

天然林の調査法に関する研究

— 北海道トムラウシ天然林の調査 —

中 島 巖⁽¹⁾・樋 渡 幸 男⁽²⁾

長谷川 訓子⁽³⁾・大 貫 仁 人⁽⁴⁾

目 次

1. まえがき	84
2. 写真情報と天然林調査の要因	85
3. 調査の体系	86
4. トムラウシ天然林調査	88
4-1. 調査地概況	88
4-2. 地 況	88
4-3. 林 況	88
4-4. 調査計画概要	89
4-5. 資料航空写真	90
4-6. 全体調査	90
4-6-1. 第一次林相区分	90
4-6-2. 現地調査点の決定	90
4-6-3. 現地調査	92
4-6-4. 立木材積推定	96
4-6-5. 副次標本の検討	101
4-6-6. 枯損木材積推定	101
4-6-7. 針葉樹成長量	103
4-6-8. 針葉樹樹勢別材積推定	107
4-6-9. 更新状況	107
4-6-10. 林相別林況概要	108
4-7. 林分構成要因の数量解析と推定	111
4-7-1. 林分構造の数量化	111
4-7-2. 要因とカテゴリー	111
4-7-3. 要因解析と材積、枯損量、成長量の推定	112
4-7-4. 第二次計算とスコア表	116
4-8. 精密試験地調査	117
4-8-1. 林型区分	120
4-8-2. ステレオグラムの作製	123
4-8-3. 林型区分図と層化図	124
4-8-4. 材積推定と層化の効果	127
4-8-5. 枯損量推定	136
4-8-6. 針葉樹成長量の推定	136

1969 年 9 月 29 日受理

(1) 経営部経営第2科航測研究室長 (2)~(4) 経営部経営第2科航測研究室

4-8-7. 針葉樹更新良好の条件	137
5. 考 察	137
6. 摘 要	144
文 献	146
付 表	148
Résumé	222
付 図	1～5

1. ま え が き

近代の科学技術の発展は非常に急速であり、あらゆる産業においては技術的内容のみならず活動形態自体にも大きな変革が生じつつある。資材、技術、地域等すべての分野でそれぞれの産業は、より広い視野と他部門との密接な連係を必要とするに至っている。一方、企業の経営管理や実行には極度に時間的な短縮が要請され、機敏な判断と正確で効果的な処置が不可欠な要素となってきた。

この条件下にあって、すべての産業を含めた社会活動は正確詳細な情報と、それに基づくより進んだ開発への創意によって発展し、また推進せしめられる。

林業においても林地に存在する、またはそれから期待される生産材の利用のみを情報の主体とするにとどまるならば、社会的にもまた企業的にも産業としては多くの後進性が指摘されるのは止むをえない。とくに、いわゆる既開発国にあっては、森林は、過去より未来へとつづく国民の共有資産として、また近代社会生活の上に保全と調和をもたらす源泉として、有形、無形の多くの機能が期待され、その誤りない開発が要望されるに至っている。二次産業に対する資材供給の場としての需要の増大に加えて、この期待される森林機能の明確な拡張は、それに対処すべき諸計画の立案と実行の基礎である情報に、従来よりはるかに多面的な、またより精密で新鮮な内容を要求している。

いうまでもなく、この情報とは林業をとりまく広範な社会情勢よりもたらされるいわば外的情報と、森林それ自体に起因する内的情報の両者よりなりたっている。

前者は一般社会生活、あるいは他産業との関連において、個々の森林の取扱いに対して政策的、あるいは経済的、その他人為的条件として関与し、後者は森林の構造と生産力、あるいは推移の予測を明らかにして、それぞれの機能についての潜在力の判断をもたらすものである。

森林調査とは本来はこの両者の情報整備を目的とするものである。しかしながら、外的情報とは元来が内的情報により反応される分野が非常に大きいものではあるが、林業それ自体の範囲内において事象を取り扱うべき点は少ない。したがって、森林調査とはいわばこの内的情報の収集と整理、またその適切な表現を目的とするものを称している。

森林調査において、これら情報とは人間の肉体的な行動力と知覚によって得られ、また経験と熟練の多く関与する頭脳の働きによる判断を基準として、情報収集の方法も、また結果の検討も行なわれていたものである。

しかし、要望される情報内容の拡大にともない、このような手法によってはそれを質的にも、また量的にも満たすことはきわめて困難ともいえる。

すなわち、現在は人智の範囲を大きく拡張しうる手段を、積極的にとり入れる必要に迫られているといえよう。

航空写真は従来より森林調査に利用され、近年ますますその頻度を高めてはいるが、現在あらゆる科学の領域において写真技術は物の観察、測定、記憶の分野を飛躍的に発展させ、さらに現象の判定をより客観的な解析手法へと変ぼうさせようの手段を与えてきている。

かつては肉眼感の忠実な再現と記録を目ざした写真技術は、すでに人間の能力を拡張した精密化する重要な手段となってきた。

しかしながら、写真情報を基にして森林の実体を把握し、本質を求めるためには、既往の観点に立った調査法を補う手段としての写真利用法から脱却し、写真情報が調査の主体であるとの基本的概念の下に、収集から取りまとめに至るまでのあらゆる設計を再編成した調査法が取られねばならない。またそれによってはじめて広がりをもった森林の数量的な観測と科学的な情報解析の手法の導入による迅速、的確な判定の指針を森林の上にももたらさうものである。

本報告は、この観点に基づき、森林調査における写真情報利用の具体的方法と、さらに検討されるべき問題点の考察を、北海道天然林を対象とする試験調査結果について述べたものである。

2. 写真情報と天然林調査の要因

森林は生育立地の自然条件と、それに加えられる人為条件の総合によって成立し、また推移するものである。いうまでもなく工場製品のごとく規格化された斉一なものでなく、農作物に比べてもはるかに複雑なものである。ことに多様な立地条件が成立因子のすべてを左右してきた天然林は、いく分なりとも斉一な人為的操作の加えられてきた人工林より、より多くの不斉一な構成と推移をもつのが通常である。

面積的な広がりをもって複雑に分布するものを、限られた労力と時間のうちに調査するためには、いずれの場合においてもまず第1に典型的なものごとにふるい分け、寄せ集めて整理することが必要である。

航空写真を利用してこれを行なうことは、すでに写真利用による林型区分¹⁾として研究が行なわれ、また森林標本調査の層化基準の作成、森林経営への林相図作成²⁾等、業務上での応用が実行されているところである。

しかし、これらは主として材積調査を主体としたものであり、基本的概念に変わりはないが、森林の構造を明らかにし、その内容的性質を求めるには十分でなかった面がある。それは基本的には森林調査そのものの要求が相違してきたことによるものといえよう。

森林構造の分類と表示に関しては天然林についても樹高階層の構成、あるいは立木の直径階別本数分布によってこれを林型として表わす多くの見解³⁾⁴⁾⁵⁾、また樹種とその構成型に径級を勘案した林分構成群による研究⁶⁾、さらに植物群落としての見地による群落型区分⁷⁾等、既往から多くの提案がある。

これらは現実林分を構成要素の面から捕え、その上に立って生産、その他の機能を求める上において明らかに効果的である。

しかしながら、森林を過去から未来につづく動的なものとして調査するには、現実森林構造の要因に加えて、さらに視野をその推移に影響を及ぼす要因にも向けなければならない。そこには従来等閑視されていた、あるいは画一的に取り扱われていた要素が、森林自体からも、また環境の面からもあらためて出現する。

これらを加味した上で天然林における現実林分調査の要因を大別すれば、林分構造、枯損と成長、更新、立地環境、等に総括されよう。そしてこれらには、適切な航空写真によってきわめて確実に求めうる

要因が非常に多い⁸⁾⁹⁾。

写真は光学系によって捕えた事物の状態をありのままに再現する。それは撮影時において、特定の位置から一時点にて捕えられた光像である。写真による測定、あるいは判定とは、この記録を仲介として被写体を観測するものである。写真調査が現地調査と根本的に異なる点は精度や方法にあるのではなく、間接測定であることにある。

ゆえに、その情報にとって基本的な条件となるものは撮影の方法と器材、感光材料や日時、天候等の諸条件と、像の観測に使用する器具機械、また技術である。

写真利用の際の利点や限界と称せられるものには、この基本的条件に起因するものが多く、それらは別途解決されているものが大半であり、その技術を適用しうかどうかは調査の経済的効率面のみの問題である。

森林調査の要因は前述のごとく、森林を動的に捕えうるものでなければならない。それはまた、要因相互の関連をも求める材料であることが必要である。あらゆる要素の総合である森林像のありのままを記録した航空写真が、きわめて豊富な情報源であることには疑いが無いが、それを調査の主体とするときにはまず調査要因は、直接写真上から明りょうに判定し測定されうるものであることが要件となる。しかしながら、調査目的、あるいは調査の要求精度によっては、他の要因や情報から推測、または補足の必要があるものもそのなかに含まれるものである。このための設計は写真調査における一つの重要な部門である。

物事の分類と整理というものは、その区分を必要以上に細分することが何の利益もないことはいうまでもない。まして変動の多い現象にあっては、それは誤差の増加と能率の低下を意味する。むしろ要因の選定とその区分は、情報として必要不可欠なものみに集約化されてはじめて、作業が明確、かつ容易に実施されうるものとなる。なお、それによる分類が実際の森林の取扱いにおいて、有意義なものであることが望ましい。

これら林分の特性を明らかにする要因、区分の選択と同時に、広がりをもった森林にとって、区分最小面積単位についての検討も必要である。写真は巨視的にも、また微視的にも可変な観察が可能である。したがって、これを写真上から定めることは不適当である。

立木は互いに有機的な関連をもって存在する。これを取り扱うには単木を単位とする園芸的なものから原始未開発林に至るまでの大きな差がある。個々の要因の写真像にあらわれた微細な変化に応じて森林を面積的に細分することは一般的に無意味であり、林分類型化の最小単位は森林それぞれにおいて同一取扱いがおこなわれうる最小面積以上でなければならない。それは経営施業上の要請の差によって異なるものであるが、時代とともに、しだいに細分化してきていることは事実である。天然林においても近年 1 ～ 2 ha²⁰⁾とも称せられるが、更新、治山、保護等のための特別な取扱いを要する林型にあってはさらに小面積となるであろう。

3. 調査の体系

すべての調査において総括的な計画の立案を目的とするものと、林地に対する即地的判定資料をえようとするものとは、必要事項もまた詳細性も大きく異なるものである。元来が同一の対象を調べるものであるとはいえ、それぞれの調査の目的をすべて平等に満たしうる調査方法は効率から見ても、また実際作業から見ても困難なものである。

従来より総括的調査のためには、標本調査法の応用が研究され¹⁰⁾¹¹⁾、また実施されてきている¹²⁾¹³⁾が、この調査結果をさらに即地的応用にまで及ぼそうとするときには、多くの無理が生じてくる。

元来、標本調査法は局地的な情報をうるための技術ではなく、限られた労力、経費の範囲内において母集団（全体）を対象として効率よく物をしらべ、その情報値の信頼しうる幅を示しておく調査法である。

写真利用による森林の層化は現在ほとんどの場合、その準備として応用され、層化抽出、あるいは写真測定を併用した二重抽出、または現地調査を効率化するブロック抽出等数多くの手法はあるとしても¹⁴⁾、要するに調査値の精度を高める最大の要素は標本点の数、すなわち明らかに労力、経費に起因するものである。

したがって、精度への要求が高くなればなるほど、労力、経費は加速度的に増大し、実用上から、この調査法の効率と適合性は破壊されるに至る。

森林調査への要請が前述のように前進してきたとするならば、これに対処するには当然別の観点に準拠する手法の併用を考えねばならない。

写真はきわめて豊富な内容を内に抱くものである。この像の利用がより科学的に行なわれ、またそれによる森林の判定に客観的な裏付けが与えられるならば、それは明らかに有効な手段である。その一つの方

法として、比較判読法（Stereogramme method）が研究され¹⁵⁾、また潜在的には事業実行上にもすでに行なわれているものであるが、その数量的解析と、機械的観測は林分構造判定への信頼性を高める主体となるものである。

これを要約すれば調査体系の大略は、いうなれば写真利用による林分構造の整理分類に基準をおく標本調査法と、像利用の高度化、ならびにこれらの数量的解析による推定と予測、記録化であり、具体的には次のごとく考慮されよう。

1. 写真判定による静的、動的な林分構造を主体とした林型区分。
2. 林分構造と環境因子による要因解析。
3. 要因解析に基づく調査項目の決定と標本調査。
4. ステレオグラムによる各林型区画ごとの細部判定。
5. 要因解析による森林推移と生産力予測。

これを図示すれば Fig. 1 のごとくで

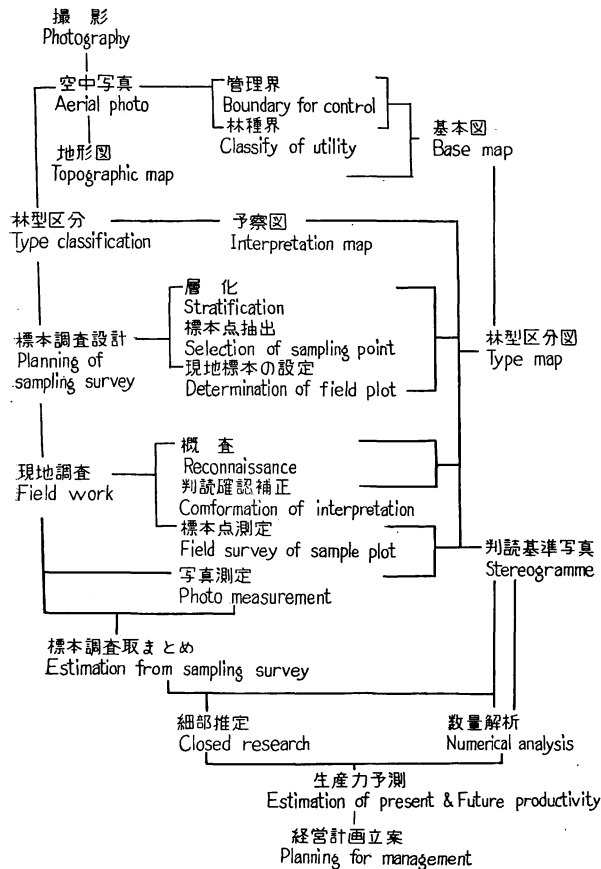


Fig. 1 森林調査体系
Out line of forest survey.

ある。

なおこの林型区画には、コードラートの適用が特に天然林について、また広範な地域を対象とする場合には考慮されてもよいであろう。

4. トムラウシ天然林調査

4-1. 調査地概況

トムラウシ天然林は帯広営林局十勝西部経営区新得事業区二股第二担当区管内に所在し、北はトムラウシ山 (2,141 m)、沼の原を境とし、東をニベツ山 (2,012.7 m) に囲まれ、東大雪と呼ばれる十勝川源流地帯である。本地域は大雪山中央高地を境とする北側、いわゆる表大雪地域に比べ開発進度が遅れ、まれに見る広大な原生林の形態を保っており、標高にトムラウシ山を最高とする海拔約 500 m から約 2,000 m の間にあり、海拔約 1,200 m 以上は大雪山国立公園特別保護区、それに続く高地および周辺部に同じく第 1 種特別保護地域、全域第 1 種林地に指定され、またそのほぼ中央部に 951.95 ha の原生保護林が 1964 年に設定されている。

本地域に対しては 1965 年「裏大雪の動物・植物等」に対する文化財保護委員会の調査¹⁶⁾、1966 年林業試験場北海道支場が主体となり日本生態学会北海道地区会の調査¹⁷⁾が行なわれ、その他北海道大学等による若干の調査が行なわれたが、まだその全貌は明らかでない未開発林地である。

路網は近年までトムラウシ川、ユートムラウシ川に沿う表大雪に至る登山経路のみであったが、最近の開発進展にともない林道の開設が急速にすすめられている。

本調査は、上記国立公園特別地域を除き、原生保護林を含む 8,219.15 ha を対象として、行なったものである。

4-2. 地 況

本地域の地況に関しては上記 2 調査の報告書のほか、地質、立地に関する帯広営林局の報告¹⁸⁾¹⁹⁾にその概略が記されている。

ヌブントムラウシ川以東の地質は中生層（日高層群）に属し、侵蝕がすすみ地形急峻で火山灰の被覆は少なく、尾根筋には一般にポドソル化土壌が分布している。

ヌブントムラウシ川以西は溶結凝灰岩を基盤とし、全体的に緩起伏性の台地地形、山麓緩斜面をなし、一般に適潤性または湿性の褐色森林土壌をなす。

ユートムラウシ川は急斜面の浸蝕谷、および深い溪谷をなしてヌブントムラウシ川に合流するが、その斜面は砂礫質、弱乾性で凸部には溶脱現象が見られる。

トムラウシ、ヌブントムラウシ両河川沿いには低平坦地、かなり広いはらん原があり、砂礫質の沖積土壌が分布し河畔林を形成する。

黒曜石、スコリヤ、浮石等の風化物および洪積世以後の旭岳火山灰層が土壌母材をなし、表層に新しい十勝岳の火山灰を 5~6 cm 被むり、最表層は 1962 年の径約 1 mm の火山砂、1~2 cm の層をもつ。

4-3. 林 況

本地域は北海道中部山岳における代表的な原生林の状態を保有するものである。

その状態はこのような広面積地域にあっては全林がいっせいに同一な植生連続上の推移形、いわゆる極盛相を示すものではなく、個々の立地条件によって変遷の各段階にある群落が互いに複雑に組み合わせさ

て成立している。

垂直分布から見れば下部はエゾマツ、トドマツに、シナノキ、ミズナラ、イタヤ、セン、カツラ等の温帯性広葉樹を混生したいわゆる汎針広混交林であり、ひとつの安定相とも見られる。

上部はトドマツ、エゾマツ、アカエゾマツにダケカンバ、ナナカマド等を交えた亜寒帯性針葉樹林であるが、中部にはその中間形の林相をもつ部分が多い。

また風害、土砂流などにより裸地を生じた部分には局所的にハンノキ、ダケカンバ等の植生連続初期の純林を見る。

針葉樹または針広混交林の最上層木は樹高 30 m 以上のエゾマツであるが、林業試験場の中野 実技官によれば、近年（約10年ほど前ごろからと思われる）上層群を構成している針葉樹、特にエゾマツ大径木が風倒や枯損等で減少しはじめ、特に亜寒帯性針葉樹林では自然破壊による退行性遷移を示し、近い将来はそれぞれの帯でエゾマツ大径木を欠いた型となると見られる。

全域平均の ha あたり蓄積は後述するところであるが、約 300 m³ である。

地床植物は大部分がクマイザサに厚くおおわれ、局所的にオクヤマシダ、ハンゴンソウ、シラネワラビ、マイヅルソウが出現し、全体的に更新は倒木、根ぎわ更新を見る程度で良好ではない。

4-4. 調査計画概要

本調査は前記第1種択用林 8,219.15 ha に対する、

1. 経営案編成資料を目的とする全域調査
2. 数値解析による林分構成要因の検討と推定
3. 調査地中 8 コ林班、計 1,492.50 ha を対象とする精密試験調査

で構成される。

1 は現地調査に先行する第1次写真判読による層化に基づき、層別比例抽出に準拠して抽出した標本点の現地調査、その値による全体、および層別の材積、枯損量、成長量、径級別本数推定、更新状況判定を主目的とした。

2 は写真測定による天然林の材積、枯損量、成長量の推定に対する調査要因の分析と要因相互の関連性を求めることを目的とした。

3 は精密写真判定に標本地によるステレオグラム法を加味し、また標本調査法を併用して全体ならびに林班別、林型区画別の細部推定を目的としたものである。

調査は下記工程の予測の下に実行された。

1. 第1次写真判読、予察図の作製と現地調査設計	30 日
2. 現地調査	40 日
3. 現地調査資料取りまとめ	30 日
4. 全体調査取りまとめ	30 日
小計	130 日
5. ステレオグラム作製	10 日
6. 第1次数量解析	10 日
7. 精密調査地写真判読	10 日
8. 精密調査地林型区分図作成	20 日

9. 第 2 次数量解析とスコア表	10 日
10. 精密調査取りまとめ	40 日
累計	230 日

1968年7月航空写真複製入手以後、ほぼ予定どおり作業は行なわれ、1969年5月、おおむね作業を完了した。

4-5. 資料航空写真

本調査地は林野庁撮影による下記8コース、計67枚の縮尺約1/20,000、パンクロ写真によりおおわれている。

山-443 1967年9月6日撮影

カメラ RC 5, 普通角 $f=209.92$, Y フィルター使用, 2 コース, 計 20 枚。

山-485 1967年9月7日撮影

同上, 3 コース, 計 25 枚。

山-185 1967年9月28日撮影

同上, 3 コース, 計 22 枚。

撮影状態はすべて良好であるが、9月28日撮影の写真は紅葉期の初期に当たり、9月6～7日撮影写真に比べて写真像による判定にきわめて良好な効果を現わしている。

また新たに下記赤外線カラー写真を撮影した。

縮尺 約 1/10,000 6 コース, 71 枚。

// 1/5,000 南西 1 コース, 15 枚, 広角。

本撮影は林野撮影として、また広面積撮影としては本邦最初の試みであり、その結果は像の鮮明さ、林分構造、地況等の判定にきわめて効果的な写真が得られたが、これについては別途報告の予定である。

4-6. 全体調査

4-6-1. 第1次林相区分

全体調査のための森林型の大別と、それに基づく現地調査点の決定のために写真上に第1次判読による林相区分を行ない、2.5 倍引伸写真上に判読界を記入、全域を計 23 の林相に整理し、それぞれの面積を測定した。分類基準を Table 1, その面積を Table 2 に示す。

この作業は現地調査に先きだつ約2週間のきわめて余裕のない日時で行なわれたため、後に検討すべき若干の余地を残した。

最小区画面積は約 1,000 ha, すなわち 1/10,000 写真上で約 2×2 cm とした。

面積測定は写真上の判読界を基本図 (1/5,000) に移写し、点格子法により測定、全体および林班別に取りまとめた。

4-6-2. 現地調査点の決定

標本調査の精度は基本的に標本の抽出率、現実には個数と標本地の面積に依存することは前述のとおりであるが、実際の森林調査において、所要精度を満たすべく設計された手順にしたがい、標本個数、面積を決定するものであるが、現地調査がそのとおりに実施されることは試験研究を除きむしろ少ない。その多くは調査労働力、工程経費の面に個数決定の重みが置かれることが一般である。そして、その個数、面積によっても調査の所要精度が満たしえられるように母集団の適切な層化が写真判読に期待されるものであ

Table 1. 第一次判読林相分類基準
Pre-interpretation forest type unit

要因 Item	区分	記号	区分基準目的	摘要
1. 樹種群 Tree sp. group	針葉樹林 Soft wood	N	針葉樹が材積で75%以上の林分 Soft wood volume 75% over	樹冠像による針広の被覆ならびに径級混交度の観測により判定。
	針広混交林 Mixture	N L	" 40%~75%	
	広葉樹林 Hard wood	L	" ~40%	
2. 径級区分 Diameter class	大径木 Large	O	胸高直径 34cm 以上の立木 B.H.D. over	樹冠, および樹高の観測によって, それぞれの構成を大径木単層林; O O, 複層林; O B Y, 小中径木林 B Y と表示。
	中径木 Medium	B	" 22~32cm の "	
	小径木 Small	Y	" 6~20cm の "	
3. 樹冠疎密度 Crown density	散 Scattered	1	樹冠の地表被覆度 0~10% Crown coverage	
	疎 Open	2	" 11~40%	
	中 Medium	3	" 41~70%	
	密 Dense	4	" 70~100%	

例) N O O 3. 針葉樹大径木単層林樹冠疎密度 41~70% (中)

Example) Soft wood, large uniform, forest, crown density 41~70% (Medium).

NL O B Y 4. 針広混交複層林樹冠疎密度 70% 以上 (密)

Mixture, compound storied forest, crown density 70% over (Dense).

Table 2. 林相別面積ならび標本数
Primary forest types and their area

林相記号 Forest type	面積 Area	標本数 No. of plots			林相記号 Forest type	面積 Area	標本数 No. of plots		
		全地域 Whole	初期箇所 Cutting area	計 Total			全地域 Whole	初期箇所 Cutting area	計 Total
N O O 2	69.03	0	1	1	NL O B 4	222.08	1	2	3
N O O 3	532.80	3	1	4	NL O Y 4	190.59	1	0	1
N O O 4	2,089.14	15	9	24	NL Y O B 4	115.62	1	0	1
N O B 2	109.52	1	2	3	L O O 3	415.73	3	0	3
N O B 3	235.19	1	0	1	L O O 4	211.30	1	0	1
N O B 4	1,184.29	7	6	13	L O B 3	161.31	1	1	2
N O Y 4	273.74	1	0	1	L O B 4	185.93	1	0	1
N B Y 4	29.77	0	1	1	L B Y 4	22.79	0	1	1
N O B Y 2	27.72	0	1	1	L O B Y 3	422.78	2	0	2
N O B Y 4	128.23	1	0	1	除地 Left over area	40.16			
NL O O 2	250.44	2	0	2	計 Total	8,259.31	50	31	81
NL O O 3	737.70	4	4	8					
NL O O 4	349.58	2	2	4					
NL O B 3	253.87	2	0	2					

る。すなわち、現実面における写真判読の応用は、むしろ限られた現地調査条件を補ないうよう層内分散の減少と、適正な標本位置の選定に効果が求められている。

本調査においては調査地の状況と調査人員より、全体の標本個数を計80点とした。その配分は、うち50点を前記林相区分面積に比例して全体に割り当て、さらに30点を精密調査を必要とする第1分期地域内に追加割当てを行なった。標本位置の決定は層ごとの無作為を原則としたが、調査実施上不適当な点に関しては予備点を加算して抽出し、振替えの操作を若干行なった。

これらの位置は写真上に移写、明記した。

林相別面積ならびに標本数は Table 2 に示す。また分布は別図 1 に示す。

4-6-3. 現地調査

現地調査は写真上に明記された標本点を原点とし、東に 20m、北に 40m の方形および原点より東に 50m に副点を取り同様の 20×40m の標本地を取る 1 対の副次標本を設定、それぞれについて下記調査を実施した。

1. 胸高直径測定 毎木胸高直径を 2 cm 括約で測定。
2. 樹勢区分 針葉樹については樹勢区分を判定。

その基準は下記による²⁰⁾。

優勢木……樹冠正常、幹径通直、葉付、枝張り良好で全体に調和のとれたもの。

普通木……優勢木、劣勢木以外のもの。

劣勢木……樹冠形不良、幹屈曲、枝張り不良、つる巻多など不具的な成長形のもの。

3. 成長量測定

各標本地において径級別に針葉樹 6 本を選定し、成長錐による 5 年、10 年前の直径測定。

4. 樹高測定

上記標本木および広葉樹標本木について、ブルーメライスによる 1 m 括約の樹高測定。

5. 稚樹発生状況調査

標本原点より 10×10m の区画を設定下記区分による稚樹本数を算定、ただし表中、IV、V、VI については根ぎわ更新、倒木更新では 0.5×1.0m 区画で 1 本とした。

Table 3. 更新樹の区分
Classification of succeeding tree

後 継 樹 Succeeding	I	直径 Dia.	16~20cm
	II	"	10~15cm
稚 樹 Young growth	III	"	2~9cm
	IV	"	2cm under 樹高 Height 1.0m over
	V	"	" " 0.5~1m
幼 苗 Sapling	VI	"	" " 0.1~0.5

6. 地床植生調査

稚樹発生状況調査と同区画について Table 4 の基準により測定

Table 4. 植生地被の区分
Classification of vegetative cover

植 生 型 Vegetation type	最優占植生をもって (Dominant V.)			
	ササ型 Sasa	ハンゴンソウ型 Hangonsô	シダ型 Firm	その他 The other
疎 密 度 Density	植生の地表被覆度 (Coverage)			
	0~10% 11~40 41~70 70~100	散 疎 中 密	Very open Open Med. Dens.	
Vegetation height	0.1m unit			

7. 枯損木調査

完全に枯死せる立木。傾斜木および倒木について、材として利用可能なものにつき樹種、胸高直径を測定。

8. 標本地の刺針

調査標本地について写真上現地を綿密に確認四すみの刺針を実施。

調査工程は1日1班平均2点である。

9. 資料の整理

これらの調査結果を次の各表に整理した。

資料1：エゾマツ、トドマツ、広葉樹、樹高曲線 (Fig. 2)。

資料2：プロット（主，副，計）別立木調査表（エゾ，トド，広，径級，直径階別樹勢，樹高，本数，材積）(Table 5-1) (Table 5-2)。

資料3：プロット（主，副，計）別枯損木調査表（針，広直径階別樹高材積）(Table 6)。

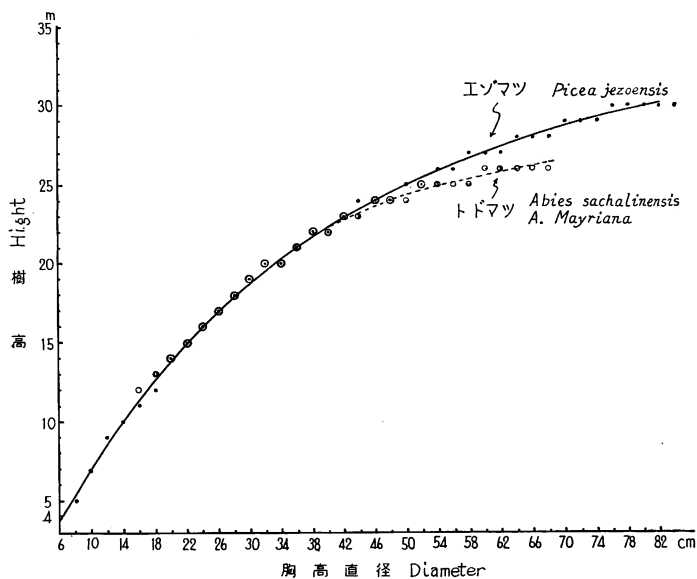


Fig. 2 エゾ・トド樹高曲線
Height curve

Table 5-1. プロット別(主, 副, 計)樹種別林木調査表

Plot survey note

径 級 Dia. class	B.H.D.	樹 高 Height	単木材積 Volume	優 勢 木		普 通 木		劣 勢 木		合 計	
				Dominant		Normal		Inferior		Total	
				本 数 No.	材 積 Volume	本 数	材 積	本 数	材 積	本 数	材 積
小 径 木 Small	6	4	0.01			10	0.10	10	0.10	20	0.20
	8	5	0.02			6	0.12	13	0.26	19	0.38
	10	7	0.03			4	0.12	4	0.12	8	0.24
	12	9	0.06			8	0.48	4	0.24	12	0.72
	14	10	0.09			4	0.36	4	0.36	8	0.72
	16	12	0.13			7	0.91	1	0.13	8	1.04
	18	13	0.18			8	1.44	1	0.18	9	1.62
	20	14	0.24			7	1.68	2	0.48	9	2.16
小径木計 Total						54	5.21	39	1.87	93	7.08
中 径 木 Medium	22	15	0.31			5	1.55			5	1.55
	24	16	0.38			2	0.76			2	0.76
	26	17	0.46			1	0.46	1	0.46	2	0.92
	28	18	0.56			2	1.12			2	1.12
	30	19	0.67					2	1.34	2	1.34
	32										
中径木計 Total						10	3.89	3	1.80	13	5.69
大 径 木 Large	34	22	1.18	1	1.18					1	1.18
	36										
	38										
	40										
	42										
	44										
	46										
	48										
	50										
	52										
	54										
	56										
	58										
	60										
	62										
大径木計 Total				1	1.18					1	1.18
合 計 Total				1	1.18	64	9.10	42	3.67	107	13.95
$\bar{H}$ (中径木以上について Except small tree)				$\bar{H} = \frac{\sum (H \times \text{No.})}{\sum \text{No.}} = \frac{237}{14} = 16.9$					$\bar{H}$		
									17		

Table 5-2. プロット別 (主, 副, 計) 林木調査表
Field survey volume note

調査日 Date, 測地点 No. Plot No. K-21 副

調査材積 Volume (調査面積 Plot area 0.08 ha), 平均樹高 18

樹 種 Sp.		エゾマツ <i>Picea</i>				トドマツ <i>Abies</i>				N 計 Softwood total				L Hardwood	合 計 Total
成長階 径級		優 Domin.	普 Normal	劣 Inferior	小計	優	普	劣	計	優	普	劣	計		
小	本材 数 No. 材 積 V.	2 0.38	16 0.90	5 0.29	23 1.57		54 5.21	39 1.87	93 7.08	2 0.38	70 6.11	44 2.16	116 8.65	47 1.97	163 10.62
中	本材 数 No. 材 積 V.	2 1.26	4 2.05		6 3.31		10 3.89	3 1.80	13 5.69	2 1.26	14 5.94	3 1.80	19 9.00		19 9.00
大	本材 数 No. 材 積 V.		2 1.72		2 1.72	1 1.18			1 1.18	1 1.18	2 1.72		3 2.90		3 2.90
計	本材 数 No. 材 積 V.	4 1.64	22 4.67	5 0.29	31 6.60	1 1.18	64 9.10	42 3.67	107 13.95	5 2.82	86 13.77	47 3.96	138 20.55	47 1.97	185 22.52
混 合 割 合 (%) Mixture					29				62				91	9	100
ha あたり材積 Volume per ha. (拡大係数 125)															
小	本材 数 材 積	25 4.75	200 11.25	63 3.63	288 19.63		675 65.13	488 23.38	1163 88.51	25 4.75	880 76.38	550 27.00	1450 108.13	588 24.63	2039 132.75
中	本材 数 材 積	25 15.75	50 25.63		75 41.38		125 48.63	38 22.50	163 71.13	25 15.75	175 74.25	38 22.50	238 112.50		238 112.50
大	本材 数 材 積		25 21.50		25 21.50	13 14.75			13 14.75	13 14.75	25 21.50		38 36.25		38 36.25
計	本材 数 材 積	50 20.50	275 58.38	63 3.63	388 82.50	13 14.75	800 113.75	525 45.88	1338 174.38	63 35.25	1075 172.13	588 49.50	1725 256.88	588 24.63	2313 281.50
混 合 割 合					29				62				91	9	100

Table 6. 林相別枯損木調査表

Dead standing tree note

現地点 No. Plot No.: 47 一主

林相記号 Forest type: N OO 4

調査材積 Volume (調査面積 Sample area 3.76 ha)

径級		樹種	エゾマツ <i>Picea</i>	トドマツ <i>Abies</i>	N 計 N Total	L	合 計 Total	混合割合
小	S.	本材 数積	34 1.52	98 6.57	132 8.09	12 0.78	144 8.87	
中	M.	本材 数積	7 4.06	36 17.10	43 21.16	5 1.85	48 23.01	
大	L.	本材 数積	20 45.59	36 56.65	56 102.24	6 9.12	62 111.36	
計	Total	本材 数積	61 51.17	170 80.32	231 131.49	23 11.75	254 143.24	
混 合 割 合								100

ha あたり材積 Volume per. ha. (拡大係数 1/3.76)

径級		樹種	エゾマツ <i>Picea</i>	トドマツ <i>Abies</i>	N 計	L	合 計	混合割合
小		本材 数積	9 0	26 2	35 2	3 0	38 2	
中		本材 数積	2 1	10 5	12 6	1 0	13 6	
大		本材 数積	5 12	10 15	15 27	2 3	17 30	
計		本材 数積	16 13	46 22	62 35	6 3	68 38	
混 合 割 合								100

資料4: プロット (主, 副, 計) 別, 針広径級別材積, 材積比一覧表。

資料5: プロット (") 別, エゾ, トド, 針, 広材積一覧表。

資料6: エゾ, トド, 直径, 材積成長曲線図。

資料7: プロット別, 針葉樹種樹発生状況 (Table 7)。

資料8: " 植生更新状況。

これらの資料により林相別に材積, 枯損, 成長の各量を求め, また更新状況を制定した。その際, 主, 副2点は合わせて1点として取り扱ったが, 誤って明らかに林相を異にする位置で測定されたものはこれを除外, または当概林相に繰り入れの操作を行なった。

4-6-4. 立木材積推定

前記資料2 (Table 5-1, Table 5-2) により林相, 樹種, 径級別 ha あたり材積を求め (Table 8), これから全域のエゾ, トド, 広別の材積を林相, 径級別に求めた。なお, 全体平均 ha あたり材積は Table 9 に示す。

この結果の示すところによれば, 立木材積の大きさは一般的には明らかに針葉樹林, 混交林, 広葉樹林の順となり, 径級構成から見れば大径木一斉林, 複層林, 中小径2段林の順となる。

Table 7. プロット別針葉樹稚樹発生と更新状況

Succession, regeneration note (Sample)

現地調査点 P-1 主

Plot

植生状況 ササ型 密 0.7m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計		1 1	1 1	1 2
稚樹 Young growth	III IV V 計	2 2	3 3	1 2 3	1 0 7 8
幼苗 Sapling				30	30
合計 Total					40

現地調査点 P-2 主

Plot

植生状況 ササ型 密 1.2m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計		1 1	1 1	1 1 2
稚樹 Young growth	III IV V 計	12 12	1 13 14	1 2 13 16	1 3 38 42
幼苗 Sapling				23	23
合計 Total					67

現地調査点 P-1 副

Plot

植生状況 ササ型 中 0.6m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計		1 1	3 3	1 3 4
稚樹 Young growth	III IV V 計	3 3	7 8	1 2 2	1 0 12 13
幼苗 Sapling				53	53
合計 Total					70

現地調査点 P-2 副

Plot

植生状況 ササ型 密 1.3m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計			1 1	1 0 1
稚樹 Young growth	III IV V 計	1 1	1 3 4	1 1 2	1 1 5 7
幼苗 Sapling				8	8
合計 Total					16

現地調査点 P-3 主

Plot

植生状況 ササ型 密 1.2m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計	1 1	2 2		1 2 3
稚樹 Young growth	III IV V 計	15 15	1 8 9	1 1 11	1 2 32 35
幼苗 Sapling				23	23
合計 Total					61

現地調査点 P-4 主

Plot

植生状況 ササ型 中 1.0m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計				0 0 0
稚樹 Young growth	III IV V 計	1 1	1 3 2	2 5 2	4 9 4 17
幼苗 Sapling				7	7
合計 Total					24

現地調査点 P-3 副

Plot

植生状況 ササ型 密 1.3m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計		1 1		0 1 1
稚樹 Young growth	III IV V 計		1 1 1 3	2 3	1 3 2 6
幼苗 Sapling				3	3
合計 Total					10

現地調査点 P-4 副

Plot

植生状況 ササ型 密 1.3m

Ground floor

		優D	普M	劣I	計
後継樹 Succession	I II 計		1 1		0 1 1
稚樹 Young growth	III IV V 計	1	1 1 1 3		1 2 1 4
幼苗 Sapling				2	2
合計 Total					7

Table 8. 林相別 ha

Volume in each

N OO 3						N OO 4					N OBY 3				
	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total
小 Small 中 Medium 大 Large	4	5	9	5	14	4	12	16	4	20	5	15	20	4	24
	7	14	21	3	24	12	26	38	5	43	12	42	54	4	58
	132	76	208	21	229	193	100	293	28	321	76	43	119	16	135
計 Total	143	95	238	29	267	209	138	347	37	384	93	100	193	24	217

NL OO 3						NL OO4					NL OBY 3				
	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total
小 Small 中 Medium 大 Large	3	5	8	4	12	4	7	11	9	20	3	6	9	12	21
	9	5	14	4	18	9	18	27	13	40	14	13	27	17	44
	113	15	128	97	225	132	71	203	108	311	37	32	69	43	112
計 Total	125	25	150	105	255	145	96	241	130	371	54	51	105	72	177

L OO 3						L OO 4					L OBY 3				
	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total	エゾ Pi.	トド Ab.	N計 Total	L	合計 Total
小 Small 中 Medium 大 Large	3	3	6	6	12	6	3	9	8	17	1	1	2	16	18
	6	3	9	9	18	7	6	13	19	32	11	1	12	30	42
	22	7	29	116	145	47	21	68	171	239	7	0	7	75	82
計 Total	31	13	44	131	175	60	30	90	198	288	19	2	21	121	142

Table 9. 全調査地の ha あたり材積表
Average volume per ha. in whole area

樹種別 径級別	エ <i>Picea</i>	ゾ <i>Abies</i>	N 計 Softwood T.	L Hardwood	合 計 Total
小 Small	5	12	17	11	28
中 Medium	12	28	40	13	53
大 Large	111	60	171	50	221
計 Total	128	100	228	74	302

あたり材積一覧表
forest type

N OBY 4					N BY 4				
エゾ <i>Pi.</i>	トド <i>Ab.</i>	N 計 Total	L	合計 Total	エゾ <i>Pi.</i>	トド <i>Ab.</i>	N 計 Total	L	合計 Total
4	25	29	6	35	22	69	91	34	125
19	75	94	4	98	42	97	139	4	143
104	73	177	24	201	31	16	47	0	47
127	173	300	34	334	95	182	277	38	315
NL OBY 4					伐跡地 (Felling brank)				
エゾ <i>Pi.</i>	トド <i>Ab.</i>	N 計 Total	L	合計 Total	エゾ <i>Pi.</i>	トド <i>Ab.</i>	N 計 Total	L	合計 Total
6	17	23	26	49	4	3	7	1	8
17	37	54	20	74	8	15	23	4	27
68	39	107	61	168	38	30	68	3	71
91	93	184	107	291	50	48	98	8	106
L OBY 4					L BY 4				
エゾ <i>Pi.</i>	トド <i>Ab.</i>	N 計 Total	L	合計 Total	エゾ <i>Pi.</i>	トド <i>Ab.</i>	N 計 Total	L	合計 Total
2	10	12	30	42				27	27
5	12	17	42	59				91	91
17	3	20	97	117				17	17
24	25	49	169	218				135	135

Table 12. 主, 副プロットの相関係数の計算
Correlation coefficient between main- and sub-plots

総蓄積 Total volume (m³)

層 (n _i)	ΣX_A	ΣX_A^2	ΣX_B	ΣX_B^2	$\Sigma X_A X_B$	SX_A^2	SX_B^2	$SX_A X_B$	r
A (26)	8,487.33	299,975.5	8,385.50	302,075.5	282,914.0	229,187.1	322,570.0	91,812.91	0.3377
B (31)	9,546.37	324,709.8	10,164.39	360,378.4	332,905.2	307,318.8	271,048.2	198,954.5	0.6893**
C (13)	3,496.97	104,533.6	3,395.72	996,211.2	975,763.8	104,659.3	109,217.8	62,323.03	0.5829*
D (9)	1,662.79	336,198.1	2,061.81	577,025.0	407,789.3	28,990.3	104,685.0	26,860.74	0.4876
全体 (79)	23,193.46	762,838.8	24,007.42	820,407.5	754,174.5	819,064.6	908,427.6	493,452.5	0.5721**

エゾマツ *Abies*

層 (n _i)	ΣX_A	ΣX_A^2	ΣX_B	ΣX_B^2	$\Sigma X_A X_B$	SX_A^2	SX_B^2	$SX_A X_B$	r
A (26)	4,288.44	1,009,703.0	4,391.45	1,092,085.0	809,812.7	302,368.2	350,361.0	85,486.99	0.2626
B (31)	4,390.46	829,631.1	4,556.43	837,065.6	750,714.5	207,820.2	167,354.2	105,397.6	0.5652**
C (13)	1,127.03	129,389.2	1,121.03	155,776.2	103,912.8	31,681.78	59,106.41	6,725.616	0.1554
D (9)	126.13	6,771.141	453.77	46,735.12	10,375.97	5,003.500	23,856.54	4,016.640	0.3676
全体 (79)	9,932.06	19,754.95	10,522.68	213,166.2	1,674,816.0	726,813.8	730,057.4	351,880.8	0.4831**

トドマツ *Picea*

層 (n _i)	ΣX_A	ΣX_A^2	ΣX_B	ΣX_B^2	$\Sigma X_A X_B$	SX_A^2	SX_B^2	$SX_A X_B$	r
A (26)	3,586.96	605,662.6	3,222.59	511,396.8	501,019.2	110,805.6	111,970.4	56,430.77	0.5066**
B (31)	3,206.58	444,362.5	3,764.99	580,269.8	456,660.6	112,680.1	123,006.9	67,217.33	0.5709**
C (13)	1,011.41	118,118.7	954.65	118,590.0	85,127.27	39,430.27	48,485.73	10,854.77	0.2483
D (9)	125.14	4,825.528	229.15	14,352.31	7,092.441	3,085.526	8,517.905	3,906.238	0.7620*
全体 (79)	7,930.09	117,296.9	8,171.38	122,460.9	104,989.9	376,940.0	379,400.8	229,649.2	0.6073**

針葉樹 Soft wood

層 n _i	ΣX_A	ΣX_A^2	ΣX_B	ΣX_B^2	$\Sigma X_A X_B$	SX_A^2	SX_B^2	$SX_A X_B$	r
A 26	7,875.40	263,540.6	7,614.04	2,607,822.0	243,445.0	249,947.5	378,068.8	128,153.0	0.4169*
B 31	7,597.04	2,117,798.0	8,357.41	2,508,923.0	219,550.0	256,023.7	255,816.5	147,434.7	0.5761**
C 13	2,138.44	453,626.5	2,075.68	448,787.3	341,415.8	101,863.0	117,368.3	-23.90713	-0.0002
D (9)	251.27	13,584.02	682.92	90,406.30	25,614.22	6,568.845	38,586.33	6,547.854	0.4113
全体 79	17,862.15	522,041.5	18,730.05	565,593.9	499,702.6	1,181,726.0	1,215,246.0	762,102.4	0.6359**

広葉樹 Hard wood

層 (n _i)	ΣX_A	ΣX_A^2	ΣX_B	ΣX_B^2	$\Sigma X_A X_B$	SX_A^2	SX_B^2	$SX_A X_B$	r
A (26)	611.93	29,787.91	771.46	38,799.34	23,278.15	15,385.67	16,088.93	5,121.253	0.3255
B (31)	1,949.33	170,719.6	1,842.98	165,546.3	111,689.7	48,142.67	55,979.40	-4,199.767	-0.0809
C (13)	1,358.54	152,607.7	1,320.04	184,594.9	134,017.5	10,636.16	50,556.08	-3,930.714	-0.1695
D (9)	1,411.52	242,057.5	1,378.89	256,043.0	214,758.6	20,681.05	44,783.35	-1,500.347	-0.0493
全体 (79)	5,331.22	595,172.9	5,313.37	645,163.7	483,744.1	235,388.4	287,797.9	125,170.9	0.4809**

この方法においては材積集計を層化副次抽出法としての取りまとめではなく、標本を各林相の代表値と見た代表抽出とし、林相別平均値の面積拡大による積上方法によった。

各林相の林相別面積により求めた林班ごとのエゾ、トド、広、径級別、ha あたり材積量を Table 10 (巻末) に示す。

4-6-5. 副次標本の検討

本調査の標本地を下記 4 層の層化無作為抽出としたものと仮定して、全体および針広別材積推定について主、副標本間の関係²¹⁾の検討をおこなった。

層化基準

- A. 針葉樹林 (N)
- B. 針広混交林 (NL)
- C. 広針混交林 (LN)
- D. 広葉樹林 (L)

このための標本個数、樹種別材積は Table 11 (巻末) に示す。

主、副プロット間の材積の相関は Table 12, Fig. 3 に示すが、これによると、主、副の間に全く相関の認められないものもあるが、おおむね 0.4~0.6 程度の相関がある。この場合、相関が 0 に近ければ主、副は独立として考えられ、主、副を別々に取り扱うことを要するが、相関が 1 であれば 1 対の標本点間に同じ傾向が認められるので、主、副いずれかの値のみで取扱いができて副次標本を取る必要はない。

この場合いずれとも断定しうるものでないが、独立であるとは考えられない。したがって、主、副、合計をもって、1 標本とするのが適当であると考えられる。これによって計算した層別、樹種別 ha あたり材積推定結果を Table 13 (1~5) に示す。

なお、この標本点が単純無作為抽出によって決定されたものとした場合の、全体の ha あたり材積値は $298.74 \pm 20.86 \text{ m}^3$ 、95% 信頼度での誤差率は約 7% である。

4-6-6. 枯損木材積推定

前記資料 3 から林相別枯損木の樹種、径級別 ha あたり材積を求めた (Table 14) 林班別枯損木材積は、林班別層別面積によりこれより求められる。

この結果は全枯損木について見れば針葉樹林、針広混交林はほぼ同等の枯損木量を示すが広葉樹林では少ない。また針広混交林においては大径木一斉林、中小径林、複層林の順となる。

針葉樹林については樹冠密度が密よりも中の林型の方が多く、広葉樹林ではその逆となっている。

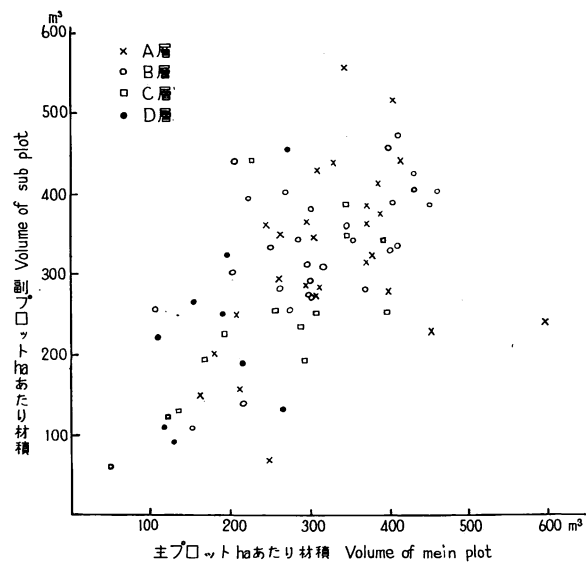


Fig. 3 主、副プロット材積間の相関図
Correlation between main and subplot
in stand volume.

Table 13. 層別の計算
Volume calculation(1) エゾマツ (*Picea*)

層 (i)	n_i	p_i	ΣX_{ij}^2	ΣX_{ij}	$\bar{X}_i$	$p_i \bar{X}_i$	$\sigma_{x_i}^2$	$p_i \sigma_{x_i}^2$
A	26	0.329	860004.7958	4340.00	166.92	54.92	5214.8211	1715.6761
B	31	0.392	792040.8094	4473.48	144.31	56.57	4724.3274	1851.9363
C	13	0.165	123246.9231	1124.03	86.46	14.27	2005.2009	330.8581
D	9	0.114	18566.4900	289.96	32.22	3.67	1024.8149	116.8288
計	79	1.000	1793859.0183	10227.47	129.46	129.43 (チェック)	5947.1845	4015.2993 (チェック)

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 129.46 & \sigma_w^2 &= \sigma_x^2 - \sigma_B^2 = 4016.8629 \\ \sigma_x^2 &= 5947.1845 & \eta^2 &= \frac{1930.3216}{5947.1845} = 0.324578 \\ \sigma_B^2 &= \sigma_x^2 - \frac{1476526.8438}{79} - 129.46^2 & \eta &= 0.5697 \\ &= 18690.2132 - 16759.8916 \\ &= 1930.3216\end{aligned}$$

(2) トドマツ (*Abies*)

層 (i)	n_i	p_i	ΣX_{ij}^2	ΣX_{ij}	$\bar{X}_i$	$p_i \bar{X}_i$	$\sigma_{x_i}^2$	$p_i \sigma_{x_i}^2$
A	26	0.329	529774.3023	3404.77	130.95	43.08	3228.0322	1062.0225
B	31	0.392	484486.3222	3485.78	112.44	44.08	2985.8374	1170.4482
C	13	0.165	101841.2742	983.06	75.62	12.48	2115.5597	349.0673
D	9	0.114	8340.1167	177.15	19.68	2.24	539.3772	61.4890
計	79	1.000	1124442.0154	8850.76	101.91	101.88 (チェック)	3847.7951	2643.0270 (チェック)

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 101.91 & \sigma_w^2 &= 2643.3035 \\ \sigma_x^2 &= 3847.7951 & \eta^2 &= \frac{1204.4916}{3847.7951} = 0.313035 \\ \sigma_B^2 &= \sigma_x^2 - \frac{915621.0439}{79} - 101.91^2 & \eta &= 0.5595 \\ &= 11590.1397 - 10385.6481 \\ &= 1204.4916\end{aligned}$$

(3) 針葉樹 Softwood

層 (i)	n_i	p_i	ΣX_{ij}^2	ΣX_{ij}	$\bar{X}_i$	$p_i \bar{X}_i$	$\sigma_{x_i}^2$	$p_i \sigma_{x_i}^2$
A	26	0.329	2528056.1633	7744.77	297.88	98.00	8500.4349	2796.6430
B	31	0.392	2247092.7730	7959.26	256.75	100.65	6566.3011	2573.9900
C	13	0.165	396319.4541	2107.09	162.08	26.74	4216.1854	695.6705
D	9	0.114	38807.1131	467.11	51.90	5.92	1618.2914	184.4852
計	79	1.000	5210275.5035	18278.23	231.37	231.31 (チェック)	12420.7775	6250.7887 (チェック)

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 231.37 & \sigma_w^2 &= 6252.6994 \\ \sigma_x^2 &= 12420.7775 & \eta^2 &= \frac{6168.0781}{12420.7775} = 0.496594 \\ \sigma_B^2 &= \sigma_x^2 - \frac{4716312.2488}{79} - 231.37^2 & \eta &= 0.7047 \\ &= 6168.0781\end{aligned}$$

(4) 広葉樹 Hardwood

層 (i)	n_i	p_i	ΣX_{ij}^2	ΣX_{ij}	$\bar{X}_i$	$p_i \bar{X}_i$	$\sigma_{x_i}^2$	$p_i \sigma_{x_i}^2$
A	26	0.329	28830.1266	691.72	26.60	8.75	401.2910	132.0247
B	31	0.392	139915.3744	1896.18	61.17	23.98	771.6302	302.4790
C	13	0.165	151311.5402	1339.30	103.02	17.00	1026.2288	169.3277
D	9	0.114	231906.5211	1395.21	155.02	17.67	1736.1908	197.9257
計	79	1.000	551963.5623	5322.41	67.37	67.40 (チェック)	2448.1636	801.7571 (チェック)

$$\bar{X} = 67.37$$

$$\sigma_w^2 = 801.4473$$

$$\sigma_x^2 = 2448.1636$$

$$\eta^2 = \frac{1646.7163}{2448.1636} = 0.643511$$

$$\sigma_B^2 = \sigma_x^2 = \frac{488649.2228}{79} - 67.37^2$$

$$\eta = 0.8022$$

$$= 1646.7163$$

(5) 全体 Total

層 (i)	n_i	p_i	ΣX_{ij}^2	ΣX_{ij}	$\bar{X}_i$	$p_i \bar{X}_i$	$\sigma_{x_i}^2$	$p_i \sigma_{x_i}^2$
A	26	0.329	2921322.7413	8436.49	324.48	106.75	7071.2965	2326.4565
B	31	0.392	3377287.2938	9855.44	317.92	124.62	7871.6250	3085.6770
C	13	0.165	998293.6825	3446.39	265.11	43.74	6508.5096	1073.9040
D	9	0.114	432208.4222	1862.32	206.92	23.59	5207.2716	593.6289
計	79	1.000	7729112.1398	23600.64	298.74	298.70 (チェック)	8591.2749	7079.6664 (チェック)

$$\bar{X} = 298.74$$

$$\sigma_w^2 = 7080.6921$$

$$\sigma_x^2 = 8591.2749$$

$$\eta^2 = \frac{1510.5825}{8591.2749} = 0.175828$$

$$\sigma_B^2 = \sigma_x^2 = \frac{7169737.4673}{79} - 298.74^2$$

$$\eta = 0.4193$$

$$= 1510.5828$$

特にエゾマツの枯損は針葉樹大径木が多い林分ほど多く、トドマツの枯損は複層林において多い。

これらはそれぞれの林型の推移の過程を推測せしめるもので、針葉樹、針広混交林では特に針葉樹が密より疎に移行しつつある傾向の林分が多いことを示す。

4-6-7. 針葉樹成長量

前記資料6から下記手順により林相別エゾ、トド ha あたり粗成長量を求めた。

1. エゾ、トド別直径階別直径成長曲線 (Fig. 4)。
2. // 径級別年間平均材積成長 (Table 15)。
3. 林相別エゾ、トド径級別 ha あたり材積粗成長量 (Table 16)。

林分の針葉樹成長量は針葉樹直径階別本数分布に依存する。総括的に見れば針葉樹林においては中、小径木林、複層林、大径木一斉林の順に粗成長量が多く、広葉樹の割合が増すにしたがいこの順は逆転する結果を示している。

エゾマツの粗成長量は林相として針葉樹大径木の本数、比率の多い林分ほど多いのは当然である。トドマツについては林相上から見れば中、小径木林に多い。

なお、前節に調査された枯損木が過去何年間における累積であるかが明らかであれば、それにより年間枯損量が求まる。本調査地についてこれを定めうる適確な資料はないが、今これを過去7か年と推定し

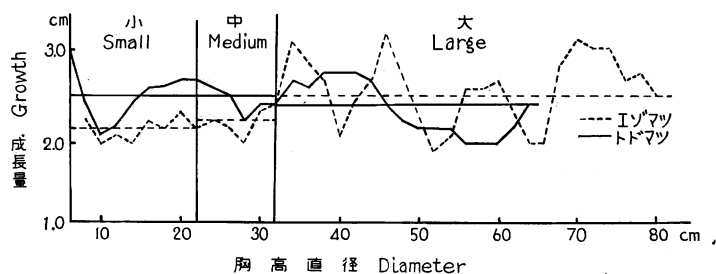


Fig. 4 針葉樹の直径成長量曲線図
Annual growth in diameter of softwood.

Table 14. 林相別枯損木材積一覧表 (樹種)
Volume of damaged tree.

N OO 3						N OO 4						N OBY 3					
	エゾ	トド	N計	L	合計	エゾ	トド	N計	L	合計		エゾ	トド	N計	L	合計	
小	0	1	1	0	1	0	2	2	0	2		1	4	5	0	5	
中	1	5	6	1	7	1	5	6	0	6		4	10	14	—	14	
大	19	14	33	4	37	12	15	27	3	30		13	12	25	—	25	
計	20	20	40	5	45	13	22	35	3	38		18	26	44	0	44	
NL OO 3						NL OO 4						NL OBY 3					
	エゾ	トド	N計	L	合計	エゾ	トド	N計	L	合計		エゾ	トド	N計	L	合計	
小	—	1	1	0	1	0	2	2	0	2		0	1	1	1	2	
中	2	2	4	—	4	0	3	3	—	3		1	8	9	2	1	
大	5	14	19	12	31	14	8	22	10	32		11	33	44	5	49	
計	7	17	24	12	36	14	13	27	10	37		12	42	54	8	62	
L OO 3						L OO 4						L OBY 3					
	エゾ	トド	N計	L	合計	エゾ	トド	N計	L	合計		エゾ	トド	N計	L	合計	
小	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1		0	0	0	1	1	
中	1	7	8	—	8	—	1	1	2	3		—	—	—	2	2	
大	4	14	18	4	22	3	11	14	22	36		3	—	3	4	7	
計	5	21	26	5	31	4	12	16	24	40		3	0	3	7	10	

Table 16. エゾ, トド別林相別
Growth per ha. in

N OO 3				N OO 4				N OBY 3			
	エゾ	トド	N計	エゾ	トド	N計		エゾ	トド	N計	
小	0.228	0.345	0.573	0.228	0.828	1.056		0.285	1.035	1.320	
中	0.168	0.364	0.532	0.288	0.676	0.964		0.288	1.092	1.380	
大	1.452	0.988	2.440	2.123	1.300	3.423		0.836	0.559	1.395	
計	1.848	1.697	3.545	2.639	2.804	5.443		1.409	2.686	4.095	

Table 15. 針葉樹径級別成長量
Growth of soft wood in Dia. class

樹 種 Species	径 級 Diameter	平均直径 Ave. D. (cm)	平均樹高 Ave. H. (m)	材 積 Volume (m³)	10年後の 直 径 Dia. after 10 years (cm)	10年後の 樹 高 H. after 10 year (m)	10年後の 材 積 V. after 10 years (m³)	m³あたりの 年間成長量 (Annual growth) (m³)
エゾマツ <i>Pi.</i>	小	13.0	9.2	0.0691	15.2	10.7	0.1087	0.057
	中	26.0	17.0	0.4260	28.3	18.2	0.5291	0.024
	大	50.0	24.9	2.2250	52.6	25.5	2.4660	0.011
トドマツ <i>Ab.</i>	小	13.0	9.8	0.0737	15.6	11.7	0.1246	0.069
	中	26.0	17.3	0.4694	28.6	18.4	0.5918	0.026
	大	42.0	22.7	1.4340	44.5	23.2	1.6190	0.013

ごと、径級ごと ha あたり枯損木材積)
in each forest type

N OBY 4					N BY 4				
エゾ	トド	N計	L	合計	エゾ	トド	N計	L	合計
0	3	3	0	3	1	8	9	1	0
1	8	9	—	9	2	3	5	—	5
11	14	25	2	27	—	—	—	—	—
12	25	37	2	39	3	11	14	1	15
NL OBY 4					伐 跡 地				
エゾ	トド	N計	L	合計	エゾ	トド	N計	L	合計
0	2	2	0	2					
—	3	3	—	3					
6	14	20	7	27					
6	19	25	7	32					0
L OBY 4					L BY 4				
エゾ	トド	N計	L	合計	エゾ	トド	N計	L	合計
0	2	2	1	3	—	—	—	19	19
—	2	2	1	3	—	—	—	—	—
3	—	3	3	6	—	—	—	—	—
3	4	7	5	12	—	—	—	19	19

針葉樹材積組成成長量一覧表
each forest type

N OBY 4			N BY 4		
エゾ	トド	N計	エゾ	トド	N計
0.228	1.725	1.953	1.254	4.761	6.015
0.456	1.950	2.406	1.008	2.522	3.530
1.144	0.949	2.093	0.341	0.208	0.549
1.828	4.624	6.452	2.603	7.491	10.094

NL OO 3				NL OO 4			NL OBY 3		
	エゾ	トド	N計	エゾ	トド	N計	エゾ	トド	N計
小	0.171	0.345	0.516	0.228	0.483	0.711	0.171	0.414	0.585
中	0.216	0.130	0.346	0.216	0.468	0.684	0.336	0.338	0.674
大	1.243	0.195	1.438	1.452	0.923	2.375	0.407	0.416	0.823
計	1.630	0.670	2.300	1.896	1.874	3.770	0.914	1.168	2.082
L OO 3				L OO 4			L OBY 3		
	エゾ	トド	N計	エゾ	トド	N計	エゾ	トド	N計
小	0.171	0.207	0.378	0.342	0.207	0.549	0.057	0.069	0.126
中	0.144	0.078	0.222	0.168	0.156	0.324	0.264	0.026	0.290
大	0.242	0.091	0.333	0.517	0.273	0.790	0.077	0	0.077
計	0.557	0.376	0.933	1.027	0.636	1.663	0.398	0.095	0.093

Table 17-1. 林相別針葉樹の連年純成長量

Annual increment

林 相	連年組成長量 Annual growth	連年枯損量 Annual damage	連年純成長量 Annual pure increment
N OO 3	3.5m ³	5.7m ³	-2.2m ³
N OO 4	5.4	5.0	+0.4
N OBY 3	4.1	6.3	-2.2
N OBY 4	6.5	5.3	+1.2
N BY 4	10.1	2.0	+8.1
NL OO 3	2.3	3.4	-1.1
NL OO 4	3.8	3.9	-0.1
NL OBY 3	2.1	7.7	-5.6
NL OBY 4	4.1	3.6	+0.5
L OO 3	0.9	3.7	-2.8
L OO 4	1.7	2.3	-0.6
L OBY 3	0.5	0.4	+0.1
L OBY 4	1.5	1.0	+0.5
L BY 4	0	0	0

Table 17-2. 調査地全体の
針葉樹成長量

Increment in whole area

粗 成 長 量	33,134m ³
率	1.77%
純 成 長 量	-2,581m ³
率	-0.14%

Table 18. 林班別成長量, 枯損木材積一覧表

Increment, damage volume of each compartment

林 小 班 Compartment	N 成 長 量 Growth	枯 損 木 材 積 Volume of damaged			劣勢木N材積 Volume of inferior
		N	L	計	
192	684	7,335	813	8,148	4,768
193	949	8,469	883	9,352	6,259
194	833	5,882	1,397	7,279	6,120
195	867	6,560	851	7,461	6,844
196	1,728	16,101	3,769	19,870	12,978
198	508	4,512	659	5,171	3,618
199	224	1,936	500	2,436	1,574
204	831	5,625	898	6,523	4,809
217	1,666	11,166	1,471	12,637	10,864
218	1,138	8,851	1,682	10,533	8,016
219	910	6,357	752	7,109	6,937
220	364	2,178	460	2,638	2,290
221	388	2,337	681	3,018	2,299
計	11,090	87,309	14,816	102,175	77,376

NL OBY 4			伐 跡 地		
エ ソ	ト ド	N 計	エ ソ	ト ド	N 計
0.342	1.173	1.515	0.228	0.207	0.435
0.408	0.962	1.370	0.192	0.390	0.582
0.748	0.507	1.255	0.418	0.390	0.808
1.498	2.642	4.140	0.838	0.987	1.825

L OBY 4			L BY 4		
エ ソ	ト ド	N 計	エ ソ	ト ド	N 計
0.114	0.690	0.804			
0.120	0.312	0.432			
0.187	0.039	0.226			
0.421	1.041	1.462			0

Table 19. 林相別・樹勢ごと針葉樹材積および材積比
Volume in vitality class (per. ha)

林相記号	N 材 積 Volume	優 Dominant	普 Normal	劣 Inferior	優 Dominant	普 Normal	劣 Inferior
N OO 3	238m³	81m³	127m³	30m³	34%	53%	13%
N OO 4	347	148	154	45	43	44	13
N OBY 3	192	94	70	28	49	36	15
N OBY 4	325	123	164	38	38	50	12
N BY 4	277	20	182	75	7	66	27
NL OO 3	150	66	67	17	44	45	11
NL OO 4	240	104	105	31	43	44	13
NL OBY 3	105	26	56	23	25	53	22
NL OBY 4	184	43	119	22	23	65	12
L OO 3	44	12	26	6	27	59	14
L OO 4	89	45	26	18	51	29	20
L OBY 3	21	7	13	1	33	62	5
L OBY 4	50	14	24	12	28	48	24
L BY 4	0	0	0	0	—	—	—

連年組成長量との差から、純成長量を林相別、林班別に求めた結果を Table 17-1 に示す。

この場合、全林について見れば純成長はわずかながらマイナスである (Table 17-2, 18)。

4-6-8. 針葉樹樹勢別材積推定

前掲資料 2. により林相、林班別樹勢別 ha あたり材積および材積比を求めた (Table 19)。

樹勢の判定が林分における立木の成長、枯損の指標となりうるとの前提によりこの種の調査は行なわれており²³⁾、本調査においてもその当否を検討することを目的としたが、判定が測定者の経験と成立位置の周囲の立木環境上支配されることが多く、判定基準と林分推移との関連を明らかにするにはいたらなかった。

4-6-9. 更新状況

資料 8 により稚樹発生状況を上、中、下、の 3 段階に区分した。その基準は Table 20 のとおり。

Table 20. 稚樹発生状況判定基準
Succession growth class

	上 Good	中 Normal	下 Bad
後継樹 Succeeding	計 2 本 以上	～ 1 ～	0
稚樹 Young growth	10 本 ～	5 ～	0
幼苗 Sapling	15 ～	8 ～	0

Table 21. 林相別更新状況判定基準
Re-generation condition in each forest type

林 相 記 号	発 生 状 況 Regeneration	植 生 状 況 Ground flora	計/2	更 新 状 況 Regeneration
N OO 3	2.18	2.29	2.24	2.41
N OO 4	2.15	1.77	1.96	2.13
N OBY 3	2.00	2.29	2.15	2.43
N OBY 4	1.95	1.36	1.66	2.00
N BY 4	1.00	1.00	1.00	1.00
NL OO 3	2.33	2.00	2.17	2.33
NL OO 4	2.25	1.67	1.96	2.42
NL OBY 3	2.67	2.22	2.45	2.78
NL OBY 4	2.14	1.00	1.57	2.00
L OO 3	2.33	2.50	2.42	2.50
L OO 4	3.00	2.20	2.60	3.00
L OBY 3	3.00	2.33	2.67	3.00
L OBY 4	2.43	1.14	1.79	2.43
L BY 4	3.00	3.00	3.00	3.00

また植生状況は後継更新樹の発生、生育に影響を及ぼすのはいうまでもない。それをササ型、ハンゴンソウ型については密度を密(3)、中(2)、疎(1)、また、平均草丈により 1m 以下(1)、約 1m(2)、1m 以上(3)の3段階に区分した。林相別にそれぞれの標準地の植生状況を()内の数値の和で表わし、その合計の平均値により更新状況を1～3の間の数値によって判定したものを Table 21 に示す。

結果から見て広葉樹林、または疎開せる林分が更新不良の値を示したことは多くは地床植生、特にササの障害によるものであろう。

4-6-10. 林相別林況概要

これら調査結果から判定した各林相の概要は下記のごとくである。

1. 針葉樹大径木一斉林(密)、NOO 4

亜寒帯性針葉樹帯の代表的林相を示し、本調査地の大部分を占める。単位面積あたり材積は最大で特にエゾマツ大径木の材積が多い。トドマツは各径級にわたって分布し、針葉樹全体の純成長量はわずかに+(プラス)と見られる。枯損量はほぼ平均値に近くエゾマツよりトドマツに枯損が目立つ。このような林は全般的に地床のササ類の密度が低く針葉樹の稚樹発生は比較的良好で、特に腐朽した倒木の上、根株上、また根ぎわの更新は多い。一種の極盛層と称えられる林であるが、近い将来になんらかの原因によって林相の破壊がおこれば NOO 3 より NOBY 林に移行する林相である。

2. 針葉樹大径木一斉林(中)、NOO 3

NOO 4 林相の上層樹冠が部分的に破壊されてできた林相で、枯損量が多いため純成長量は－（マイナス）の値を示す。林内はササ類の侵入繁茂が激しく、更新状況は必ずしも良くない。

3. 針葉樹複層林（中）、NOBY 3

針葉樹大径木一斉林林相（NOO）の破壊により当時林床にあった稚樹、その後の更新稚樹の成長によりできた林相であろう。

このような林では過去において、特にエゾマツ大径木の枯損が多く、かつ稚樹の発生はトドマツが多かったため、現在の樹種構成はトドマツが優先し、材積も多い。現在残る上層大径木に枯損が多いため純成長量は－（マイナス）で、かつ林床はササ類の侵入が多く、ために更新は必ずしも良くない。

4. 針葉樹複層林（密）、NOBY 4

経過的には上記 NOBY 3 と全く同じであるが、稚樹の絶体量が多かったため、立木密度の高い林相を呈するようになったと思われる。

また、稚樹の数もトドマツが多かったので景観的にはエゾマツが圧倒されているように見える。林分構造は全般に健康的であり、枯損量は天然生林の平均的狀態であり、純成長量は＋（プラス）である。複層林で樹冠密度が高いためササの侵入も少なく、特にトドマツの更新が良好である。

5. 針葉樹中小径林、NBY 4

風倒その他の原因により樹冠が孔状に疎開し、そこに前生稚樹、もしくは新生稚樹が一斉に成長した林相である。このようなところは、その孔の直径が周辺の樹高より大きい場合はダケカンバ、ナナカマド等の陽性先駆樹が侵入し、樹高より小さいときは針葉樹の発生成長がみられる。また、このような針葉樹林が成林するためには林床の植生型がコケ型、もしくはシャクナゲ型であることが必要である。現在の林全体の成長は良好であるが過密の場合が多く、自己間引きの現象が起きている。

6. 針広大径林（中）、NLOO 3

この林相は枯損も少ないが、粗成長量も悪いいため全体としての純成長量は－（マイナス）である。針葉樹の更新は普通であるが、現在トドマツの材積は少ない。将来典型的な汎針広混交林へと移行する林相と思われるが、亜寒帯性の針広混交林では一時的にダケカンバ等の優先する林となりうる。

7. 針広大径林（密）、NLOO 4

粗成長は良好、枯損量は標準的であるが純成長はわずかに－（マイナス）である。汎針広混交林の代表的林相で、この地帯の極盛相ともみなされる。亜寒帯性の針広混交林においては、ダケカンバ等の広葉樹が逐次減少して、針葉樹の純林へと移行するであろう。

8. 針広複層林（中）、NLOBY 3

上記針広大径林相において、エゾマツ、トドマツ大径木に枯損が多く発生し、いわゆる極盛層が破壊されて退行推移の進みつつある林相であろう。粗成長量は不良で、かつ針葉樹大径木の枯損が多いため、純成長量も大幅に－（マイナス）になっている。針葉樹の更新も悪く、今後一時的に広葉樹の優先する森林へと移行すると思われる。

9. 針広複層林（密）、NLOBY 4

針広大径林に移行しつつある林相で、粗成長は良好、枯損は標準的であるため林全体としては純成長量はわずかに＋（プラス）である。また、亜寒帯性の針広混交林のなかのこの林相は、上層がダケカンバ等の広葉樹が多く、下層では針葉樹の優先する林となる。

このような林相は河畔に成林する汎針広混交林帯に多く、極盛相をすぎておもに針葉樹が枯死したいわゆる荒廃林とみられる。したがって粗成長量が少なく、枯損量が多いため純成長量は極端な－(マイナス)である。このような林では広葉樹の枯損は少ないが、針葉樹の更新は良くない。なお同様の林相で、垂直的に上部広葉樹に属するものにダケカンパ純林がある。

汎針広混交林帯では移行の途中相と考えられ、針葉樹の侵入によって典型的な極盛相へと移りうる林相である。現況では林床は暗く、針葉樹の侵入はきわめて困難である。上部広葉樹帯では上記同様ダケカンバ林である。

温帯性広葉樹が圧倒的に多く、エゾマツの中径木がわずかに混生、純成長量はわずかに+（プラス）であるが、広葉樹の成長が良好で将来は広葉樹密林となるであろう。現在も針葉樹の更新は全く見られない。

LOO 4 林相移行する若世代の林相であり、現在エゾマツ大径木の残存する様相はかつては汎針広混交林の典型的な型であったものが破壊されて退行し、ある時点でふたたび前進的な移行を始めた林相と見られる。残存針葉樹の純成長はわずかに+（プラス）であるが、広葉樹の成長は良好である。針葉樹の更新は良い方であることが前進的な推移の徴候ともみられる。

この地域においては、ハンノキの一斉林を意味する。立木密度が高く自己間引によって小径木の枯損が多い。しかし、この地域におけるこのような林相は、ダケカンバにもおこりうるもので、植生遷移上はきわめて初期段階の性格が強い。

以上地域全体としてみれば、河畔林、および一部の平坦台地を除き、針葉樹の大径木が優先する老齢過

Table 22-1. 林分構成調査要因，カテゴリー表
Category for analysis of stand structure

[illegible]

Table 22 つづき

本															数 (No. of tree)														
中															大														
エゾ <i>Picea</i> 13			トド <i>Abies</i> 14			N 15			L 16			計 17			エゾ <i>Picea</i> 18			トド <i>Abies</i> 19			N 20			L 21			計 22		
0	26	51	0	51	101	0	51	101	0	26	51	0	76	151	0	26	51	0	26	51	0	51	101	0	26	51	0	76	151
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
25	50		50	100		50	100		25	50		75	150		25	50		25	50		50	100		25	50		75	150	
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

うな関連があるか、またこれらの要因を用いた場合、全体としてどのような精度でそれらが推定しうるかを検討したものである。

この要因中、稚樹発生状況、植生状況は写真より判定し得られるとの報告はあるが²⁶⁾、本調査においてはまだ詳びらかでないので現地調査によって求めたものを用いた。その他については写真判定を主体としたもので林分構造と林分の推移に最も関係すると思われるものを普遍的にえらんでいる (Table 22)。

ただし、本数要因について計 15, 46 カテゴリーを採用していることは不必要に多く、互いに従属関係のあるものが含まれることは当然予想される。それは多変量解析手法としては望ましくないことであるが、本調査は元来が外的基準に対する適正要因の選択の指針を求める目的であったために導入したものである。これらの反応パターン表とクロス表は Table 23, 24 (巻末) に示す。

4-7-3. 要因解析

外的基準に対する個々の要因の関連性は全要因を一度にとり入れずに、1つずつ追加していきそのつど推定値と外的基準との重相関係数を求めていく、それは加えられたカテゴリー数と同数の多次元方程式を解くことで求められる。このとき同時に他の要因からの影響をとり除いた各要因の偏相関 (Partial correlation) と各要因間の相互の内部相関が求められる。

本調査における各要因の内部相関、および推定の重相関、ならびに偏相関を Table 27 に示す。

なおこの要因による材積、枯損量、成長量のそれぞれに対する推定値を Table 25, 26 (巻末), 27-1, 27-2 (巻末), その図を Fig. 5 に示す。

この偏相関により一応の調査目的に応じた要因の選択を行なうことができる。すなわち、偏相関の大きいもののほど外的基準に関与する率が多く、小になるにしたがい要因として取り入れる効果は少ない。一般的に偏相関が 0.2 以下にあってはむしろ誤差計算の要素が多いであろう。各目的に対して偏相関の大きいものの順に 7~8 位までを Table 28 に示す。

これは調査林分の個有の性質を示すものであるが、天然生林の普遍的傾向を示すものといえよう。なお要因別スコア変化を Fig. 6 に示す。

4-7. 林分構成要因の数量解析と推定

森林を構成する多くの要素が、相互間にどのような関連をもっているか、またそれらが生産量や森林の推移に、どのような重要さで関与しているかを客観的に求めるためには、多くの情報の解析が行なわれねばならない。この手法として電子計算機の活用による多変量解析が開発され、林業においても応用が計られている。これは各要因を計算過程に入れて処理するものであるが、このとき林分の要因には量的な値として測定されるものもあると同時に、元来が質的な性格をもち、直接、量として測られないものも多く存在する。

このようにして、要因を適切な数値で表わすことを数量化という。

数値解析によって各要因間の関連を求める基準にあらかじめ与えられる。これを外的基準というが、それに対する各要因はいうまでもなくこれと緊密な関係があると予想されるものが選ばれる。そして、要因内の区分、すなわちカテゴリーは、林型区分の場合の条件により決定されて、資料はあらかじめカテゴリーごとの出現頻度にかたよりが生じないよう集められることが望ましい。

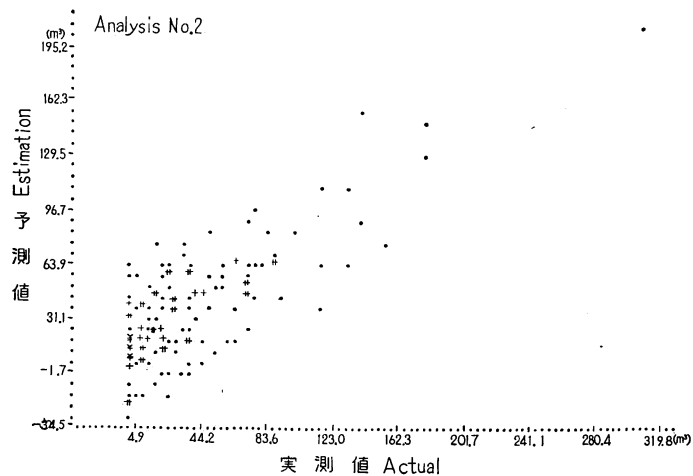
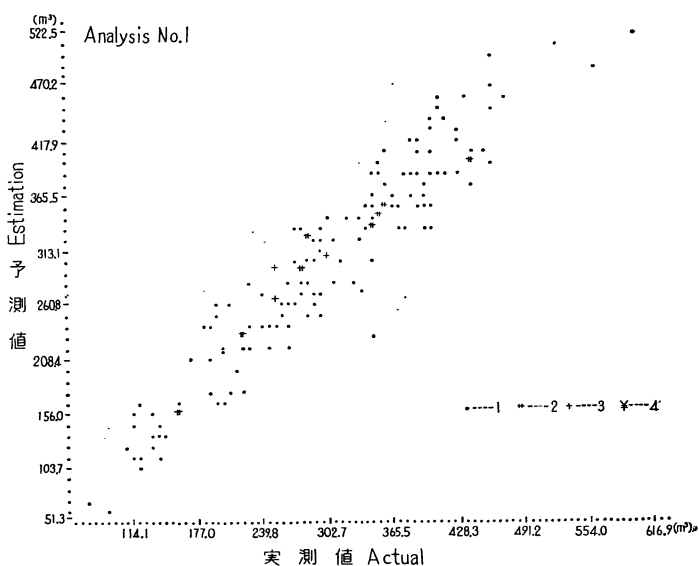
本調査においてはまず立木材積，枯損量，成長量に対してそれぞれの調査された林分構造要因がどのよ

Hokkaidô Tomuraushi Natural F.

[illegible]

Table 27-1. 要因による材積, 枯損, 成長量の推定値
Analysis of calculation

外的基準			平均値 $\bar{Y}$	標準偏差 σ	A_i と d_i の 差の標準 偏差	重相関係数 D	標準誤差率 C
1.	材積 Volume	実測値 A_i	301.994	102.302	32.466	0.9483	10.8
		推定値 a_i	301.994	97.014			
2.	枯損木材積 Damage	実測値 A_i	37.148	43.421	26.935	0.7843	72.5
		推定値 a_i	37.148	34.057			
3.	針葉樹 成長量 Growth	実測値 A_i	4.154	2.200	0.500	0.9738	12.0
		推定値 a_i	4.154	2.142			

Fig. 5-1 実測値と推定値の
比較図 (材積)
VolumeFig. 5-2 枯損木材積
Damaged volume

計															
エ <i>Picea</i> 23			ト <i>Abies</i> 24			N 25			L 26			計 27			
0 2 100	101 2 200	201 2 200	0 2 100	101 2 200	201 2 200	0 2 200	201 2 400	401 2 200	0 2 100	101 2 200	201 2 200	0 2 400	401 2 700	701 2 1000	1001 2 200
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4

Table 25. 外的基準別要因ごと偏相関表
Correlation coefficient in each item

要 因		外的基準		① 材 積 V.		② 枯 損 木 Damage		③ N成長量 Growth		
		重相関 Mu.	偏相関 Per.	重相関 Mu.	偏相関 Per.	重相関 Mu.	偏相関 Per.			
針広混交合と状況 径級混交疎密 樹冠冠状 樹冠冠状 樹冠冠状 稚樹発生状況 植生状況 標準高 方位 傾斜 位置 局 所 地 形	1	0.5142	0.331	0.2629	0.202	0.7249	0.685			
	2	0.5972	0.480	0.2756	0.260	0.7484	0.507			
	3	0.7902	0.429	0.4171	0.402	0.8321	0.214			
	4	0.7944	0.140	0.4256	0.321	0.8334	0.082			
	5	0.8114	0.370	0.4348	0.231	0.8341	0.364			
	6	0.8146	0.286	0.4355	0.058	0.8585	0.485			
	7	0.8162	0.237	0.4495	0.302	0.8652	0.313			
	8	0.8350	0.380	0.5426	0.552	0.8780	0.402			
	9	0.8415	0.290	0.6303	0.525	0.8835	0.389			
	10	0.8453	0.242	0.6840	0.527	0.8852	0.336			
	11		0.375		0.219		0.318			
	12	0.8684	0.521	0.7033	0.224	0.9078	0.498			
本	中 径 木	エ ト	ゾ ド N L 計	13	0.8843	0.054	0.7076	0.087	0.9224	0.202
				14	0.8867	0.264	0.7089	0.172	0.9419	0.375
				15	0.8933	0.041	0.7149	0.134	0.9473	0.185
				16	0.8982	0.031	0.7170	0.150	0.9478	0.360
				17	0.9074	0.341	0.7226	0.127	0.9530	0.338
大 径 木	エ ト	ゾ ド N L 計	18	0.9217	0.192	0.7349	0.180	0.9557	0.248	
			19	0.9220	0.226	0.7446	0.259	0.9562	0.152	
			20	0.9258	0.141	0.7487	0.174	0.9564	0.178	
			21	0.9326	0.354	0.7552	0.266	0.9603	0.269	
			22	0.9421	0.562	0.7572	0.072	0.9649	0.574	
数	全 本 数	エ ト	ゾ ド N L 計	23	0.9439	0.142	0.7635	0.218	0.9654	0.023
				24	0.9443	0.208	0.7635	0.086	0.9673	0.298
				25	0.9461	0.261	0.7770	0.337	0.9684	0.275
				26	0.9473	0.225	0.7810	0.160	0.9696	0.370
				27	0.9483	0.185	0.7843	0.148	0.9738	0.471

(注) (要因番号11)位置の重相関係数が出ていないのは使用した電子計算機の要因容量が26であって、要因数を1つ越えたため、影響が少ないと思われる位置までの重相関係数を抜かしたためである。

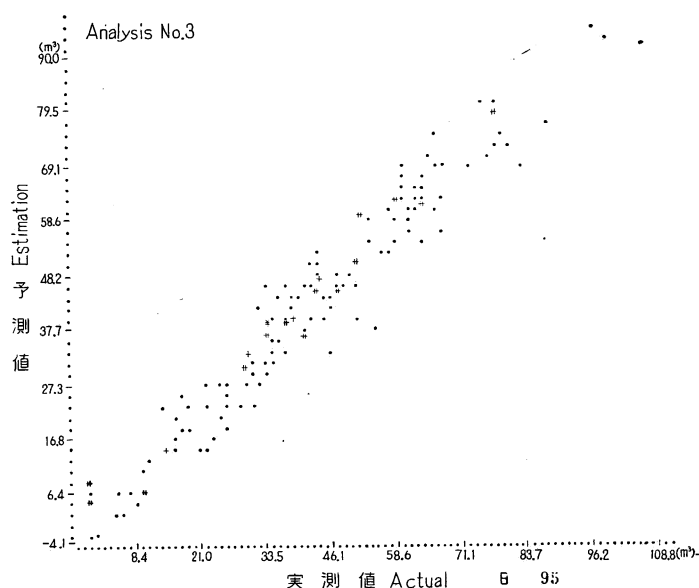
Fig. 5-3 針葉樹成長量
Growth

Table 28. 要因の推定に関する順位と偏相関（上位10要因）

Ordered items by partial correlation coefficient

立木材積 Volume		枯損木 Declension		針葉樹生産量 Growth	
要 因 Item	偏相関係 Per. Co.	要 因 Item	偏相関係数 Per. Co.	要 因 Item	偏相関係数 Per. Co.
1. 大径木本数 No. of large tree	0.562	1. 標 高 Altitude	0.552	1. 針広混交形 Mixture type	0.655
2. 局所地形 Land type	0.521	2. 傾 斜 Tilt	0.527	2. 大径木本数 No. of large tree	0.570
3. 径級構成 Dia. construction	0.480	3. 方 位 Azimuth	0.525	3. 径級構成 Dia. construction	0.507
4. 樹冠疎密度 Crown density	0.429	4. 樹冠疎密度 Crown density	0.402	4. 局所地形 Land type	0.498
5. 標 高 Altitude	0.380	5. 針全本数 No. of soft wood	0.337	5. 稚樹発生 Regeneration codition	0.485
6. 位 置 Position	0.375	6. 樹冠混交形 Crown mix. type	0.321	6. 全 本 数 Total No. of tree	0.475
7. 樹 高 階 Hight class	0.370	7. 植 生 状 況 Ground flora	0.302	7. 標 高 Altitude	0.402
				8. 方 向 Azimuth	0.389
全体カテゴリー 27 の推定 Total 27 categories est.					
重相関係 Mult. coe.	0.948	0.784		0.973	
誤差率 Standard error	10.8%	72.5%		12.6%	

多次元の計算では、要因が適正であれば、その数は多い方が推定の精度が高いのは当然であるが、調査工程、測定の際の誤差等から見た場合、むしろ少数であることが望ましい。また、それぞれの要因は独立として関与するものであるので、要因間に内部相関のある場合は不合理である。またその要因の重みの数値は加えていく要因の順序に関係するところも多い。この両者より、最適な要因と順序はそれぞれの偏相関があらかじめ予測されている場合には、それが大きいものから並べ、所要の重相関が期待されうる限度に選ぶべきである。

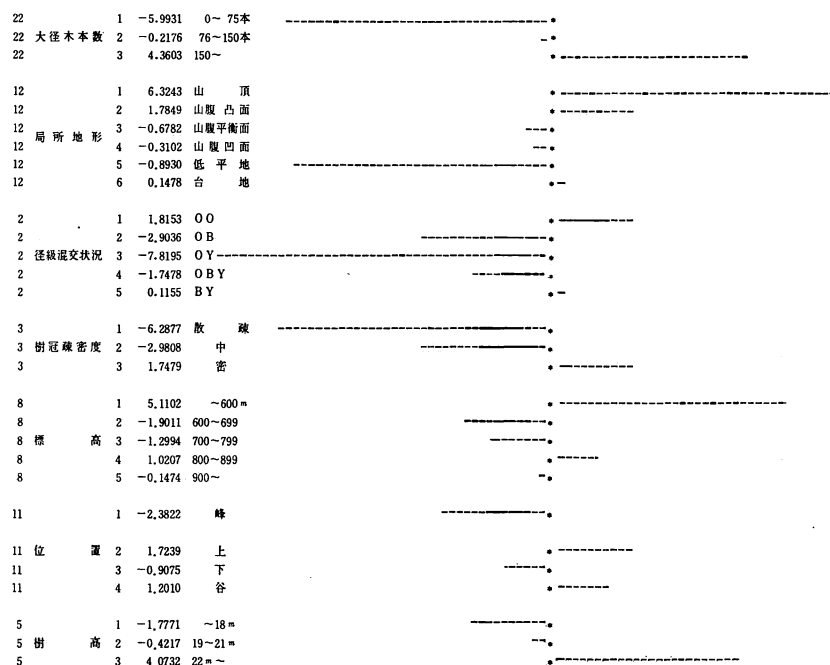


Fig. 6-1 カテゴリー毎スコア変化図 (材積)
Score in categories (V).

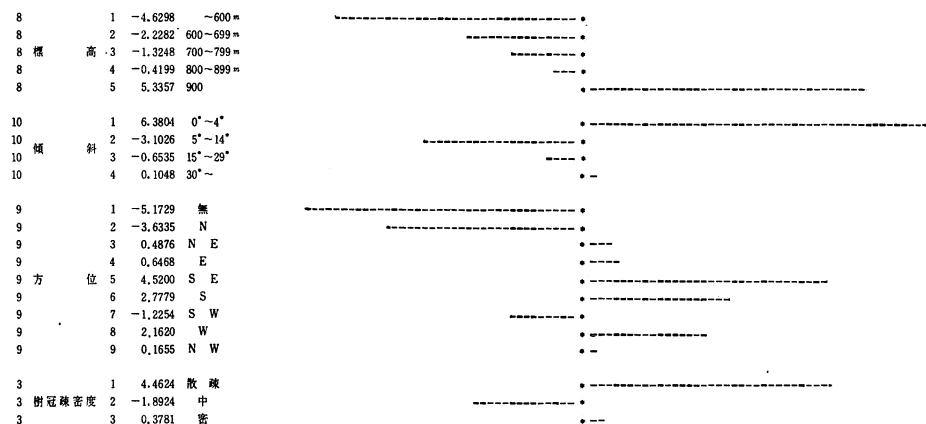


Fig. 6-2 カテゴリー毎スコア変化図 (枯損木材積)
Score in categories (Damaged V).

本調査において材積と成長量については上記要因の1~7位までによって、ほぼ重相関0.9程度の推定を行なうことが可能である。事実7位以下においては要因間に内部相関のあるものが出現する。

いいかえれば本地域の全体推定に関しては必要な調査要因はこれらに限られたもののみで可能であることを示している。

4-7-4. 第二次計算とスコア表

上記結果にもとづき、材積、枯損、成長量のそれぞれに対して、それぞれ少数要因によりあらためて解

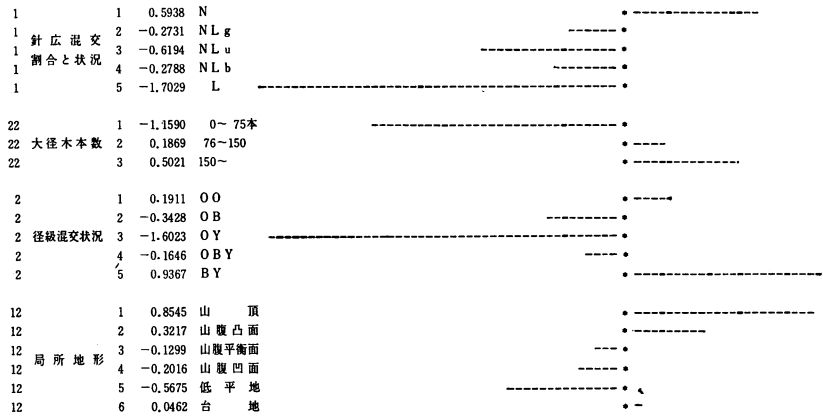


Fig. 6-3 カテゴリー毎スコア変化グラフ（針葉樹成長量）

Score in categories (Growth).

析推定の計算を行なった。それらのそれぞれのクロス表を Table 29 (巻末), Table 30, 31 に示す。また実測値との比較図を Fig. 7 に示す。

この計算における各要因へのあてはめ数値により本調査地における立木材積，枯損材積，成長量推定のスコア表を Table 32 に示す。

本表は簡易な林分材積推定，それぞれの状況の変化に応ずる立木材積，枯損材積成長量の予測についても可能性を示すものである。

ただし，このような手法は対象標本の全体に関する傾向を示すものであり，個々の局所林分に対してはそれぞれの偏差があることに注意しなければならない。

4-8. 精密試験地調査

全調査地を対象とする標本調査，またはその標本資料による数量解析の結果は通常の工程経費のもとで

Table 30. 第二次要因とカテゴリー（材積）

Selected items and categories

環境因子		カテゴリー		Categorie
1	大径木本数 No. of large tree	1	(ha あたり)	0~75 本
		2	"	76~150本
		3	"	150本以上 over
2	局所地形 Land type	1	山頂（緩尾根を含む）	Ridge
		2	山腹凸面	Mt. side convex.
		3	山腹平衡面	" paraller
		4	山腹凹面	" pollar
		5	低平地	Lower flat
		6	台地	Terras
3	径級混交状況 Dia. construction	1	O O 林	大径木の単層林
		2	O B 林	中径木 複層林
		3	O Y 林	小 " "
		4	O B Y 林	大 中 小 " "
		5	B Y 林	中 小径木の若林
4	樹冠疎密度 Crown density	1	散疎	(0~39%)
		2	中	(40~74%)
		3	密	(75~100%)

5	標高 Altitude	1 2 3 4 5	~600m未満 600m~700m未満 700m~800m未満 800m~900m未満 900m以上
6	位置 Position	1 2 3 4	峰 Ridge 上 Upper 下 Lower 谷 Valley
7	樹高 Height class	1 2 3	18m 19~21m 22m以上
8	針広混交状況と割合 Mixture type	1 2 3 4 5	N林 針葉樹林 M L g 林 針葉樹が群状に分布している針広混交林 N L u 林 " 均等 " N L b 林 " 団状 " L 林 広葉樹林

Table 31-1. 第二次要因間の内部相関 (材積)
Correlation coefficient by selected item (volume)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.00000	0.04231	0.14460	0.45234	-0.00343	-0.05417	0.38075	0.32332	0.71051
2	0.04231	1.00000	-0.08718	0.05231	-0.13688	-0.24854	0.05035	0.13852	0.26787
3	0.14460	-0.08718	1.00000	0.00934	-0.24079	0.03371	0.28009	0.11046	0.21999
4	0.45234	0.05231	0.00934	1.00000	0.07304	-0.10737	0.05476	0.13274	0.60337
5	-0.00343	-0.13688	-0.24079	0.07304	1.00000	0.04649	-0.12001	-0.06232	0.09258
6	-0.05417	-0.24854	0.03371	-0.10737	0.04649	1.00000	-0.00659	0.01844	0.02902
7	0.38075	0.05035	0.28009	0.05476	-0.12001	-0.00659	1.00000	0.37745	0.46710
8	0.32332	0.13852	0.11046	0.13274	-0.06232	0.01844	0.37745	1.00000	0.46268
9	0.71051	0.26787	0.21999	0.60337	0.09258	0.02902	0.46710	0.46268	1.00000

Table 31-2. 第二次要因間の内部相関 (枯損)
Inner correlation matrix by selected item (declension)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00000	-0.10923	-0.14947	0.01063	-0.07393	-0.13298	0.09661	0.35236
2	-0.10923	1.00000	-0.49832	-0.12565	-0.23179	-0.03332	0.02638	0.04165
3	-0.14947	-0.49832	1.00000	0.12053	0.11100	0.04115	-0.12198	0.22736
4	0.01063	-0.12565	0.12053	1.00000	0.01609	-0.36044	0.05658	0.29142
5	-0.07393	-0.23179	0.11100	0.01609	1.00000	-0.11680	-0.16541	0.09871
6	-0.13298	-0.03332	0.04115	-0.36044	-0.11680	1.00000	-0.09560	-0.04461
7	0.09661	0.02638	-0.12198	0.05658	-0.16541	-0.09560	1.00000	0.14131
8	0.35236	0.04165	0.22736	0.29142	0.09871	-0.04461	0.14131	1.00000

Table 31-3. 第二次要因の内部相関 (針葉樹成長量)
Inner correlation matrix by selected item (growth)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.00000	0.32588	-0.01861	0.22880	0.08057	0.07470	-0.04082	0.14063	0.73540
2	0.32588	1.00000	-0.13119	0.04435	-0.07009	-0.09907	-0.07919	-0.19180	0.38609
3	-0.01861	-0.13119	1.00000	-0.20042	0.17669	-0.08523	0.12207	-0.10838	0.07066
4	0.22880	0.04435	-0.20042	1.00000	0.03715	0.12147	-0.25032	-0.05611	0.32313
5	0.08057	-0.07009	0.17669	0.03715	1.00000	0.26987	-0.00918	0.01377	0.30590
6	0.07470	-0.09907	-0.08523	0.12147	0.26987	1.00000	0.45456	0.09572	0.48049
7	-0.04082	-0.07919	-0.12207	-0.25032	-0.00918	0.45456	1.00000	0.10233	0.13952
8	0.14063	-0.19180	-0.10838	-0.05611	0.01377	0.09572	0.10233	1.00000	0.15923
9	0.73540	0.38609	0.07066	0.32313	0.30590	0.48049	0.13952	0.15923	1.00000

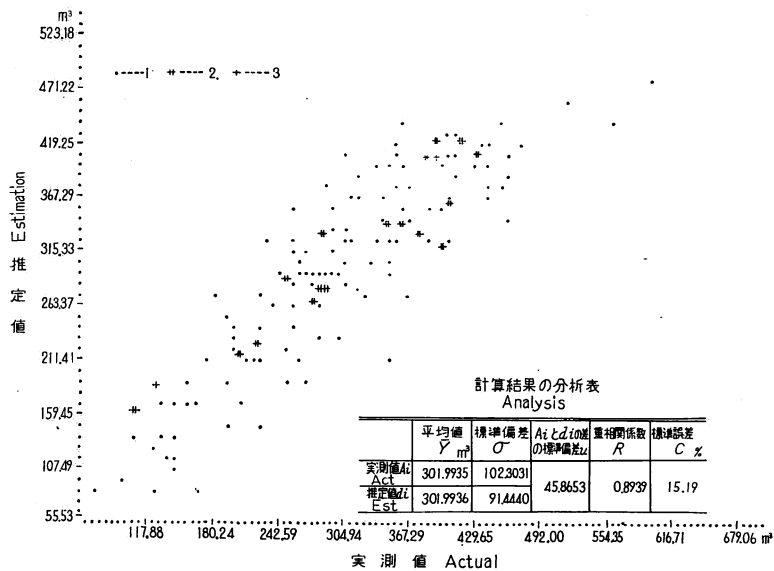


Fig. 7-1 第2次要因による実測値と推定値の比較図 (材積)

Actual and estimated stand volume by selected items.

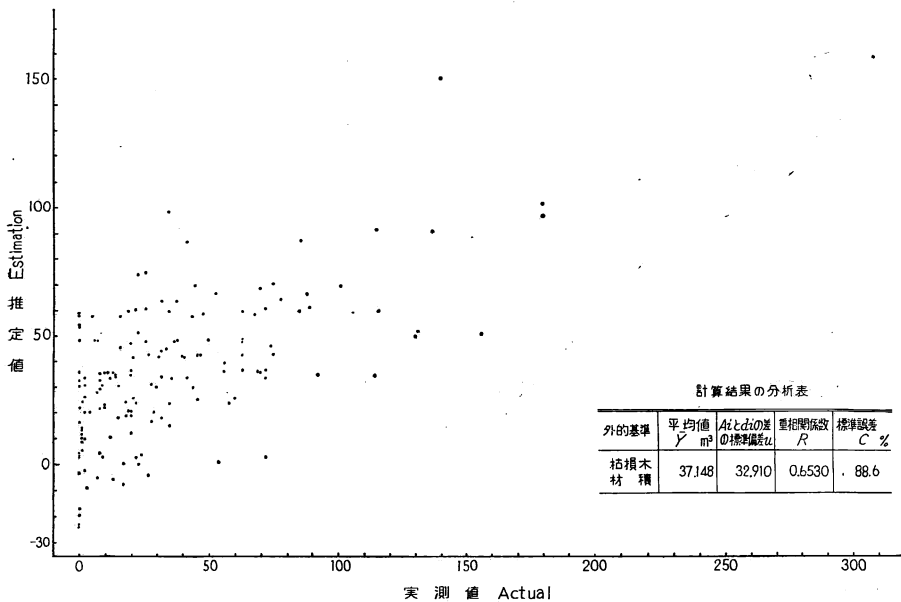


Fig. 7-2 第2次要因による実測値と推定値の比較図 (枯損)

Actual and estimated inferior volume by selected items.

は、個々の林班や区画に対する施業を目的とした資料をうるに至らないことは前述のとおりである。それは全調査地を対象としておとした場合、そのような個々の区画におちる標本数では、対象とする区画個々の変動を数値上での必要な範囲にとどめることができないことによる。

これを補う手法として前項調査要因の重要度を参照とした標準地写真像により作成されたステレオグラ

Table 32-1. トムラウシ天
Score table for volume

要 因 項 目		要 因 カテゴリー		X_1	X_2	X_3
X_1	大径木本数 No. of large tree	0~99本 100~200 200~	① ② ③	179.061 303.288 382.857	225.412 348.224 425.413	227.821 361.886 434.685
X_2	局 所 地 形 Land type	山 頂 山腹 凸 低 平 凹 台 地	① ② ③ ④ ⑤ ⑥		0.000 -29.435 -34.762 -69.425 -113.390 -32.719	0.000 -26.083 -39.248 -67.618 -127.070 -41.989
X_3	径級混交状況 Dia. construction	OO OB OY OBY BY	① ② ③ ④ ⑤			0.000 -28.926 -51.807 -1.268 80.838
X_4	樹冠疎密度 Crown density	0~39 40~74 75~100	① ② ③			
X_5	標 高 Altitude	~599 600~699 700~799 800~899 900~	① ② ③ ④ ⑤			
X_6	位 置 Position	峰 上 下 谷	① ② ③ ④			
X_7	樹 高 Height class	~18 19~21 22~	① ② ③			
X_8	針広混交割合 と状況 Mixture type	N N L g L u L b	① ② ③ ④ ⑤			
重 相 関 係 数 R				0.711	0.760	0.783
要 因 群 偏 相 関 係 数 P.R.					0.147	0.082

4-8-2. ステレオグラムの作製

林型区分の写真像基準例として標本地の立体写真とその地上測定値、写真測定値により、同一モデル内に2林型以上をもつものを含めて37対のステレオグラムを作製した(巻末付図Ⅱ)。

作製方法と記入データは次のごとくである。

1. 6×7.5 cm の1対のモデル写真を反射立体鏡の立体基線長(24 cm)間隔に貼付。
2. 現地調査による測定数値 ha あたり樹種別材積, 材積比, 径級別本数, 本数比, 樹高階別平均樹高, 植生, 更新。
3. 写真測定値

枯損材積推定スコア表

Tomuraushi natural forest

X_5	X_6	X_7	単 相 関 S.R.	偏 相 関 P.R.
42.87276 60.79637 64.68504 75.36946 119.49900	41.28935 56.87773 61.67125 73.78760 120.05315	34.87265 50.56827 52.62725 62.47705 110.59776	0.35236	0.52065
0. -48.09112 -29.61341 -16.26083	0. -54.50894 -34.53057 -21.31487	0. -64.11606 -40.67131 -29.25397	0.04165	0.41182
0. -0.24319 3.19040 2.91224 56.72186 39.23298 0.07438 29.05929 25.97275	0. 1.30900 6.60192 7.80450 61.66119 41.54493 3.22984 31.67222 27.89398	0. 13.08088 22.45399 21.98662 74.48610 55.92384 16.42709 43.36966 40.55922	0.22736	0.45052
0. -58.41609 -46.28932	0. -71.81725 -59.25194	0. -69.48392 -56.44828	0.29142	0.37590
0. 19.52020 18.40517	0. 20.55551 21.41243	0. 22.57880 25.33073	0.09871	0.26990
	0. 13.92472 26.02922	0. 11.87555 27.15942	-0.04461	0.20901
		0. -9.13357 11.26098	0.14131	0.21860
0.61758	0.63403	0.65295		

中径木を主とし大を混ざる中林型（N43, N423, N433, N343, N323, N324）

3. NIII 層；大，中径木疎林型（N432, N32）
4. NIV 層；大径木散生林型，中小径木疎林型
5. NLI 層；NI 層に広葉樹が混交した林型
6. NLII 層；NII 層に広葉樹が混交した林型
7. N/L 層；針葉樹，広葉樹が等量に混交する大中径木密林型，中径木密林型（N/L 434, N/L 43, N/L 33）。
8. LNI 層；広葉樹に針葉樹を加えた大中径木中林型（LN 43, LN 34, LN 33）。
9. LNI 層；広葉樹を主とする大径木疎林型，中小径木中林型，小大径木中林型（LN 422, LN 322, LN 243）。
10. L 層；広葉樹大径木中林型，広葉樹中小径木密林型（L 43, L 324）。
11. (LI) 層；広葉樹中小径木中林型，小中径木密林型（L 234, L 323）。

Table 32-3. トムラウシ天然
Score table for growth increment

	項目・要因	要 因 カテゴリー		X_1	X_2	X_3	X_4	
X_1	針広混交形 Mixture type	N		①	53.41489	48.09506	37.31386	47.94888
		N L	g	②	35.85714	30.38513	17.76405	32.20853
			u	③	25.14286	20.85680	13.04483	22.67080
			h	④	32.20000	28.41815	18.21950	32.83393
		L		⑤	10.28000	7.34676	-4.41264	10.09262
X_2	大径木本数 No. of large tree	0~75	①		0.	0.	0.	
		76~150	②		3.34978	11.05257	13.36426	
		151~	③		9.97654	19.68541	21.56446	
X_3	径級構成 Dia. construction	O O	①			0.	0.	
		O B	②			6.07885	5.30085	
		O Y	③			17.69715	11.67709	
		O B Y	④			15.91827	15.78606	
		B Y	⑤			33.79939	40.53240	
X_4	局所地形 Land type	山	①				0.	
		頂	②				-9.91899	
		山腹	凸	③				-12.84707
			平	④				-14.83007
		低 平 地	凹	⑤				-25.75923
			谷	⑥				-16.15680
X_5	稚樹発生 Regeneration condition	良	①					
		普	②					
		悪	③					
X_6	全 本 数 Total No. of tree	0~400	①					
		401~700	②					
		701~1000	③					
		1001~	④					
X_7	標 高 Altitude	~599	①					
		600~699	②					
		700~799	③					
		800~899	④					
		900~	⑤					
X_8	方 位 Azimuth	無	①					
		N	②					
		N E	③					
		E	④					
		S E	⑤					
		S	⑥					
		S W	⑦					
		W	⑧					
		N W	⑨					
重 相 関 係 数 R				0.73994	0.75824	0.80448	0.83415	

12. (NL) 散生または点生林型。

13. (LN) //

14. (Ln) //

この層化によるステレオグラム材積配置図は Fig. 8 に示す。調査地域の層化図を付図IVに示す。

1/5,000 基本図上に作成された層化図により、下記各表を作製した。

林班別層別面積一覧表 (Table 34)

// 径級別本数 (平均値, 分散) 表 (Table 35, 36)

林成長量推定スコア表

estimation in Tomuraushi natural forest

X_5	X_6	X_7	X_8	単 相 関 S.R.	偏 相 関 P.R.
58.36545 44.31947 35.71082 43.66079 23.50058	45.71991 28.93446 26.51988 31.63198 12.00987	54.12890 36.59709 35.95457 40.63460 20.66429	50.75634 34.21712 34.23741 37.81951 19.08789	0.73540	0.77400
0. 15.16764 21.71806	0. 11.80229 17.53556	0. 11.97525 17.59418	0. 12.74543 18.83026	0.38609	0.56948
0. 5.04087 11.21980 15.12649 34.55056	0. 0.92021 -3.59625 -2.92829 22.40462	0. 1.06039 -5.46866 -3.96672 22.52060	0. 0.09667 -6.57132 -5.22585 23.64479	0.07066	0.41184
0. -8.21749 -11.27571 -13.61137 -23.52242 -14.35061	0. -5.58897 -9.45466 -9.98073 -16.96425 -8.39447	0. -7.66597 -11.53519 -12.19972 -20.04362 -10.00925	0. -8.34093 -12.54286 -14.13862 -19.63658 -8.70179	0.32313	0.40784
0. -14.94203 -15.66900	0. -9.17409 -7.87804	0. -9.72863 -8.22077	0. -9.67633 -8.53670	0.30590	0.31508
	0. 6.36740 15.39661 29.07423	0. 5.87686 14.21326 26.99336	0. 6.06586 14.55124 27.51873	0.48049	0.61807
		0. -5.65573 -4.57556 -5.20652 -8.39208	0. -5.95772 -5.00058 -5.49060 -8.31586	0.13952	0.15471
			0. 3.31212 -1.82188 3.77684 -4.66414 5.26798 5.57074 1.66792 5.63462	0.15923	0.29296
0.86120	0.90914	0.91109	0.91767		

層別プロットごとと林型区分ごと材積調査表 (Table 37)

この層化について本数分布によるスミルノフ検計²⁹⁾を針葉樹 (N) 林について実施した結果, N_I , N_{III} の間には有意な差が認められたが, その他については 95% 信頼度にあつては, さほど差が明りょうではなかった。

その計算は Table 38 (巻末) のとおりである。なお, N_I , N_{III} 層の本数分布図を Fig. 9 に示す。

4-8-4. 材積推定と層化の効果

調査地のうち上記 1~10 層が大部分を占め 1,318.40 ha であり, これについては層化比例抽出による材

Table 34. 林班別
Strata area

層 林班	A (Sampling survey)							
	N _I	N _{II}	N _{III}	N _{IV}	N _{LI}	N _{LII}	N/L	LN _I
193	33.10 0.085	27.65 0.099	7.50 0.298		84.45 0.355	40.90 0.180		
194	61.70 0.158	26.75 0.096	1.35 0.054		43.55 0.183	9.60 0.042		11.30 0.324
195	63.35 0.162	53.35 0.191	7.10 0.282	2.60 0.267	17.55 0.074	24.10 0.106	11.65 0.463	
201	103.95 0.267	65.35 0.235	4.80 0.191	7.15 0.733	7.20 0.030	71.35 0.314	7.90 0.314	3.95 0.113
203	124.45 0.319	36.05 0.129			83.90 0.353	60.20 0.265	5.60 0.223	
204	3.25 0.008	69.45 0.249	4.40 0.175		1.15 0.005	20.75 0.091		19.60 0.562
合 計 Total	389.80	278.60	25.15	9.75	237.80	226.90	25.15	34.85
per. ha.	0.2957	0.2113	0.0191	0.0074	0.1804	0.1721	0.0191	0.0264

Table 35. 層別径級ごと ha あたり本数の推定値 (NとNL計について)
Estimation of tree numbers in diameter classes, in strata

		ha あたり本数 (N)				ha あたり本数 (N,L)			
		小 Y	中 B	大 O	計 Total	小 Y	中 B	大 O	計 Total
N _I	$\bar{x}$ (本)	309	110	138	557	482	125	163	770
	S (本)	218	62	32	246	380	63	28	382
	C (%)	71	57	23	44	79	50	17	50
N _{II}	$\bar{x}$	300	101	106	507	439	113	126	678
	S	277	69	29	323	390	72	29	429
	C	92	69	27	64	89	64	23	63
N _{III}	$\bar{x}$	224	92	69	385	301	107	80	488
	S	161	25	25	162	252	44	22	275
	C	72	27	36	42	84	41	28	56
N _{IV}	$\bar{x}$	70	32	34	136	126	45	44	215
	S	18	9	13	40	79	0	27	106
	C	26	27	39	29	63	0	61	49
N _{LI}	$\bar{x}$	217	65	112	394	431	94	168	693
	S	103	26	20	133	159	38	449	195
	C	47	40	18	34	37	40	268	28
N _{LII}	$\bar{x}$	215	76	63	354	415	106	92	613
	S	39	32	18	40	219	31	24	198
	C	18	42	28	11	53	29	26	32
N/L	$\bar{x}$	153	19	46	218	359	72	120	551
	S	63	16	10	72	222	48	197	269
	C	41	85	21	33	62	66	164	49
LN _I	$\bar{x}$	94	32	40	166	220	91	133	444
	S	50	13	4	48	99	57	5	86
	C	53	40	9	29	45	63	4	19
LN _{II}	$\bar{x}$	232	37	23	292	702	99	70	871
	S	285	22	9	245	409	29	18	428
	C	123	58	37	84	58	29	25	49
L	$\bar{x}$	59	21	19	99	407	105	74	586
	S	32	19	33	36	293	96	35	361
	C	54	87	173	37	72	91	47	62

層別面積一覧表

in each compartment

LN _{II}	L	小 計	B (by stereogramme)				小 計	合 計 Total
			(NL)	(LN)	(Li)	(L _{II})		
10.55 0.442		204.15	5.90	2.85		1.00	9.75	213.90
4.80 0.201	31.65 0.476	190.70	1.75	0.25	1.15	20.55	23.70	214.40
7.55 0.317		187.25	2.20	3.45	10.70	12.55	28.90	216.15
0.95 0.040	2.05 0.031	274.65	14.50	8.10			22.60	297.25
		310.20	6.75			0.20	6.95	317.15
	32.85 0.494	151.45			13.80	8.40	22.20	173.65
23.85	66.55	1318.40	31.10	14.65	25.65	42.70	114.10	1432.50
0.0181	0.0505	1.0000						

Table 36. 林班別層ごとと径級ごと本数表

Estimation of tree number in diameter classes in each compartment

[201 林班]

	面 積	針 葉 樹 本 数				針 広 本 数			
		小 Y	中 B	大 O	全 体 Total	小 Y	中 B	大 O	全 体 Total
N _I	103.95	32,121	11,434	14,345	57,900	50,104	12,994	16,944	80,042
N _{II}	65.35	19,605	6,600	6,927	33,132	28,689	7,384	8,234	44,307
N _{III}	4.80	1,075	442	331	1,848	1,445	513	384	2,342
N _{IV}	7.15	500	229	243	972	901	322	314	1,537
NL _I	7.20	1,562	468	807	2,837	3,103	677	1,210	4,990
NL _{II}	71.35	15,340	5,423	4,495	25,258	29,610	7,563	6,564	43,737
N/L	7.90	1,209	150	363	1,722	2,836	569	948	4,353
LN _I	3.95	371	126	158	655	869	360	525	1,754
LN _{II}	0.95	220	35	22	277	667	94	67	828
L	2.05	121	43	39	203	834	215	152	1,201
小 計	274.65	72,124	24,950	27,730	124,804	119,058	30,691	35,342	185,091
(NL)	14.50								
(LN)	8.10								
合 計	297.25								

[203 林班]

N _I	124.45	38,455	13,690	17,174	69,319	59,985	15,556	20,285	95,826
N _{II}	36.05	10,815	3,641	3,821	18,277	15,826	4,074	4,542	24,442
N _{III}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N _{IV}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NL _I	83.90	18,206	5,454	9,397	33,057	36,161	7,887	14,095	58,143
NL _{II}	60.20	12,943	4,574	3,793	21,311	24,983	6,381	5,539	36,903
N/L	5.60	857	106	258	1,221	2,010	403	672	3,085
LN _I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LN _{II}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小 計	310.20	81,276	27,466	34,443	143,185	138,965	34,301	45,133	218,399
(NL)	6.75								
(L _{II})	0.20								
合 計	317.15								

〔204 林班〕

	面 積	針 葉 樹 本 数				針 広 本 数			
		小 Y	中 B	大 O	全 体 Total	小 Y	中 B	大 O	全 体 Total
N _I	3.25	1,004	358	448	1,810	1,567	406	530	2,503
N _{II}	69.45	20,835	7,015	7,362	35,211	30,488	7,848	8,751	47,087
N _{III}	4.40	985	405	304	1,694	1,324	471	352	2,147
N _{IV}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N _{LI}	1.15	249	75	129	453	496	108	193	797
N _{LII}	20.75	4,461	1,577	1,307	7,345	8,611	2,200	1,909	12,720
N/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LN _I	19.60	1,842	627	784	3,253	4,312	1,783	2,607	8,702
LN _{II}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	32.85	1,938	690	624	3,252	13,370	3,449	2,431	19,250
小 計	151.45	31,314	10,747	10,958	53,018	60,168	16,265	16,773	93,206
(L _I)	13.80	—	—	—	—	—	—	—	—
(L _{II})	8.40	—	—	—	—	—	—	—	—
小 計	22.20	—	—	—	—	—	—	—	—
計	173.65	—	—	—	—	—	—	—	—

〔195 林班〕

N _I	63.35	19,575	6,968	8,742	35,285	30,534	7,919	10,326	48,779
N _{II}	53.35	16,005	5,388	5,655	27,048	23,421	6,028	6,722	36,171
N _{III}	7.10	1,590	653	490	2,733	2,137	759	568	3,464
N _{IV}	2.60	182	83	88	353	328	117	114	559
N _{LI}	17.55	3,808	1,141	1,966	6,915	7,564	1,650	2,948	12,162
N _{LII}	24.10	5,181	1,832	1,518	8,531	10,001	2,554	2,217	14,772
N/L	11.65	1,782	221	536	2,539	4,182	839	1,398	6,419
LN _I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LN _{II}	7.55	1,751	279	174	2,204	5,300	747	529	6,576
L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小 計	187.25	49,874	16,565	19,169	85,608	83,467	20,613	24,822	128,902
(NL)	2.20	—	—	—	—	—	—	—	—
(LN)	3.45	—	—	—	—	—	—	—	—
(L _I)	10.70	—	—	—	—	—	—	—	—
(L _{II})	12.55	—	—	—	—	—	—	—	—
小 計	28.90	—	—	—	—	—	—	—	—
合 計	216.15	—	—	—	—	—	—	—	—

〔194 林班〕

N _I	61.70	19,065	6,787	8,514	34,366	29,739	7,713	10,057	47,509
N _{II}	26.75	8,025	2,702	2,835	13,562	11,743	3,023	3,370	18,136
N _{III}	1.35	302	124	93	519	406	144	108	658
N _{IV}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N _{LI}	43.55	9,450	2,831	4,877	17,158	18,770	4,094	7,316	30,180
N _{LII}	9.60	2,064	729	605	3,398	3,984	1,017	883	5,884
N/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LN _I	11.30	1,062	361	452	1,875	2,486	1,028	1,503	5,017
LN _{II}	4.80	1,114	177	110	1,401	3,369	475	336	4,180
L	31.65	1,867	665	601	3,133	12,881	3,323	2,342	18,546
小 計	190.70	42,949	14,376	18,087	75,412	83,378	20,817	25,915	130,110
(NL)	1.75	—	—	—	—	—	—	—	—
(LN)	0.25	—	—	—	—	—	—	—	—
(L _I)	1.15	—	—	—	—	—	—	—	—
(L _{II})	20.55	—	—	—	—	—	—	—	—
小 計	23.70	—	—	—	—	—	—	—	—
合 計	214.40	—	—	—	—	—	—	—	—

〔193 林班〕

	面 積	針 本 数				NL 本 数			
		小 Y	中 B	大 O	全 体 Total	小 Y	中 B	大 O	全 体 Total
Ni	33.10	10,228	3,641	4,567	18,436	15,954	4,138	5,395	25,487
Nii	27.65	8,295	2,792	2,931	14,018	12,138	3,124	3,484	18,746
Niii	7.50	1,680	690	517	2,887	2,257	803	600	3,660
Niv	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NLi	84.45	18,326	5,489	9,458	33,273	36,398	7,938	14,187	58,523
NLii	40.90	8,793	3108	2,577	14,478	16,973	4,335	3,763	25,071
N/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LNi	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LNii	10.55	2,447	390	243	3,080	7,406	1,044	739	9,189
L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小 計	204.15	49,769	16,110	20,293	86,172	91,126	21,382	28,168	140,676
(NL)	5.90	—	—	—	—	—	—	—	—
(LN)	2.85	—	—	—	—	—	—	—	—
(Li)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(Lii)	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—
小 計	9.75	—	—	—	—	—	—	—	—
合 計	213.90	—	—	—	—	—	—	—	—

Table 37. 層別プロットごとと林型区分ごと材積調査表

Volume in each strata

Ni 層

	判読層名	ha.v. 材 積	材 積			材 積		NL 大径木 本 数
			小 Y	中 B	大 O	N	L	
K-40	N4.4	462.08	23.88	53.32	384.88	455.57	6.51	189
K-3	"	456.83	22.76	57.38	376.69	456.76	0.07	213
K-4	"	443.08	16.82	55.88	370.38	350.32	92.76	170
C-3	"	429.16	9.32	27.01	392.83	393.83	35.33	207
K-2	"	428.39	15.38	44.57	368.44	376.63	51.76	163
W-7	"	397.46	20.89	23.38	353.19	322.76	74.70	145
T-3	"	378.54	6.83	19.26	352.45	324.65	53.89	176
P-2	"	381.96	12.26	43.63	326.07	355.27	26.69	163
K-7	"	351.59	19.20	43.26	289.13	288.89	62.70	158
W-2	"	316.91	24.52	50.38	242.01	293.02	23.89	163
T-1	"	294.97	11.14	23.63	260.20	265.14	29.83	151
P-1	N43.4	432.72	26.39	117.57	288.76	340.83	91.89	207
K-37	"	356.85	35.01	76.26	245.58	326.95	29.90	139
W-8	N42.4	428.71	87.26	67.82	273.63	394.01	34.70	119
K-8	"	393.03	39.14	62.82	291.07	358.39	34.64	151
T-5	"	334.53	52.26	31.70	250.57	252.76	81.77	119
T-7	"	280.21	56.14	52.69	171.38	195.75	84.46	126
K-13	N 3.4	401.91	15.51	55.51	330.89	367.33	34.58	208
K-26	N34.4	374.40	25.26	97.51	251.63	316.51	57.89	157
T-11	"	368.65	28.95	140.57	199.13	336.33	32.32	145
W-13	"	354.35	26.70	117.01	210.64	277.71	76.64	157
n=21								
$\bar{X}$		384.11	27.41	60.05	296.65	335.69	48.42	163
S^2		2626.6173	351.2414	1101.5034	4336.6258	3958.5607		
S		51.25	18.74	33.19	65.85	62.92	27.34	28.41
C		13.3%	68.4%	55.3%	22.2%	18.7%	56.5%	17.4%

NII 層

	判読層名	ha 材 積	材 積			材 積		NL 大径木 本 数
			小	中	大	N	L	
K-27	N4.3	422.46	27.51	48.82	346.13	369.82	52.64	139
P-3	"	419.59	14.51	36.82	368.26	399.14	20.45	145
P-4	"	362.33	17.38	45.13	299.82	350.82	11.51	133
W-15	"	340.46	21.32	31.01	288.13	316.58	23.88	164
K-28	"	336.09	25.82	56.51	253.76	304.08	32.01	132
K-9	"	316.09	14.89	50.82	250.38	259.02	57.07	138
W-6	"	313.52	11.57	19.88	282.07	258.83	54.69	145
T-8	"	293.67	7.02	28.20	258.45	252.90	40.77	145
W-14	"	288.08	7.13	15.38	265.57	236.26	51.82	145
T-9	"	271.84	17.82	40.76	213.26	211.45	60.39	151
W-12	"	268.59	9.27	30.82	228.50	208.33	60.26	139
W-3	"	310.40	7.82	22.88	279.70	233.20	77.20	132
K-16	"	303.65	4.82	24.32	274.51	266.51	37.14	138
K-38	N43.3	339.83	17.38	58.57	263.88	308.57	31.26	126
P-5	"	333.95	20.82	76.44	236.69	306.82	27.13	132
K-33	"	322.41	33.76	72.32	216.33	312.58	9.83	139
K-10	"	302.65	18.39	61.07	223.19	296.89	5.76	144
K-32	"	289.15	24.89	62.63	201.63	264.83	24.32	125
T-4	"	269.71	16.57	55.07	198.07	248.14	21.57	144
K-14	N42.3	323.28	31.88	114.07	177.33	284.83	38.45	113
K-39	"	231.45	22.69	42.13	166.63	226.70	4.75	88
K-21	N32.4	315.02	124.57	143.07	47.38	276.64	38.38	38
C-1	N32.3	288.59	17.63	11.44	259.52	217.39	71.20	107
T-10	"	288.52	48.26	79.13	161.13	214.76	73.76	94
P-7	N34.3	306.14	61.88	129.94	114.32	273.01	33.13	64
$n=21$		314.30	25.02	54.29	234.99	275.9240	38.38	126.4
$\bar{x}$		1817.0189	596.0228	1154.3749	4713.3578	2489.6664	449.7984	820.6667
S^2		42.63	24.41	33.98	68.65	49.90	21.21	28.65
S		13.56%	98.0%	63.0%	29.0%	18.1%	55.0%	23%
C								

NIII 層

	判読層名	ha 材 積	材 積			材 積		NL 大径木 本 数
			小	中	大	N	L	
K-15	N43.2	187.72	10.39	43.88	133.45	167.83	19.89	82
K-35	"	157.21	9.57	37.13	110.51	149.33	7.88	101
T-2	N3.2	183.53	28.88	71.51	83.14	149.27	34.26	57
$n=3$		176.15	16.28	50.84	109.03	155.48	20.68	80
$\bar{x}$		273.5265	119.2381	331.8273	634.4095	114.4546	174.4403	487.00
S^2		16.54	10.92	18.22	25.19	10.70	13.21	22.07
S		9.4%	67.1%	35.8%	23.1%	6.9%	63.9%	27.6%
C								

Niv 層

	判読層名	ha 材 積	材 積			材 積		NL大径木 本 数
			小	中	大	N	L	
K-1	N4.1	135.40	7.76	22.76	104.88	102.77	32.63	63
K-34	N32.2	54.14	6.38	18.07	29.69	46.26	7.88	25
$n=2$								
$\bar{x}$		94.77	7.07	20.42	67.29	74.52	20.26	44
S^2		3301.5938	0.9522	10.9980	2826.7680	1596.6900	306.2812	722.00
S		57.46	0.98	3.32	53.17	39.96	17.50	26.87
C		60.6%	13.8%	16.2%	79.0%	53.6%	86.4%	61.1%

NLi 層

K-5	NL4.4	368.21	11.51	21.50	335.20	235.26	132.95	157
T-14	"	353.78	15.44	36.76	301.58	256.70	97.08	195
C-2	"	350.20	19.75	38.45	292.00	205.50	144.70	174
W-1	"	341.66	14.57	32.70	294.39	330.08	11.58	151
T-13	NL4.3	419.70	25.19	49.88	344.63	279.57	140.13	164
K-30	NL43.4	368.46	35.20	74.07	259.19	256.14	112.32	176
T-12	"	367.14	32.01	60.50	274.63	255.76	111.38	157
$n=7$								
$\bar{x}$		367.02	21.95	44.84	300.23	259.86	107.16	168
S^2		646.6710	82.9903	320.5473	939.5939	1486.6894	2073.8289	229.2381
S		25.43	9.11	17.90	30.65	38.56	45.54	15.14
C		6.9%	41.5%	39.9%	10.2%	14.8%	42.5%	9.0%

NLII 層

K-11	NL43.3	254.10	14.95	62.89	176.26	196.02	58.08	126
T-6	"	193.40	22.88	40.32	130.20	132.08	61.32	77
K-23	NL42.3	257.15	25.39	53.26	178.50	180.89	76.26	88
K-19	NL43.2	209.22	32.32	33.51	143.39	152.33	56.89	76
$n=4$								
$\bar{x}$		228.47	23.89	47.49	157.09	165.33	63.14	92
S^2		1026.6356				819.5174		
S		32.04	7.17	13.13	24.06	28.63	8.95	23.47
C		14.0%	30.0%	27.7%	15.3%	17.3%	14.2%	25.5%

N/L 層

T-6	N/L43.4	327.90	37.64	44.63	245.63	164.76	163.14	132
W-11	N/L4.3	263.27	8.26	9.82	245.19	134.76	128.51	126
K-20	N/L3.3	246.29	22.89	40.20	183.20	123.58	122.71	101
$n=3$								
$\bar{x}$		279.15	22.93	31.55	224.67	141.03	138.12	120
S^2		1854.2583				453.46		
S		43.06	14.69	18.95	35.92	21.29	21.86	16.44
C		15.4%	64.1%	60.0%	16.0%	15.1%	15.8%	13.7%

LN_I 層

	判読層名	ha	材 積			材 積		NL大径木 本 数
		材 積	小	中	大	N	L	
K-17	L N3.4	365.72	6.20	55.26	304.26	108.45	257.27	139
W-5	L N4.3	220.47	10.39	14.26	195.82	96.77	123.70	130
K-29	L N3.3	261.83	22.26	38.88	200.69	96.20	165.63	132
$n=3$								
$\bar{x}$		282.67	12.95	36.13	233.59	100.47	182.20	134
S^2		5600.2240	69.3961	425.9081	3751.6159	47.8016	4666.1599	22.3333
S		74.83	8.33	20.64	61.25	6.91	68.31	4.73
C		26.5%	64.3%	57.1%	26.2%	6.9%	37.5%	3.5%

LN_{II} 層

K-25	L N32.3	211.15	36.76	47.63	126.76	66.51	144.64	94
W-10	"	205.65	41.57	53.01	111.07	54.89	150.76	63
K-24	"	122.21	14.20	26.19	81.82	59.45	62.76	45
K-6	L N42.2	135.97	19.70	21.70	94.57	61.71	74.26	58
K-36	"	180.42	29.89	44.39	106.14	80.15	100.27	82
K-18	L N24.3	183.59	71.26	47.63	64.70	84.26	99.33	76
$n=6$								
$\bar{x}$		173.17	35.56	40.09	97.51	67.83	105.34	70
S^2		1327.8662	410.3976	166.1043	489.0458	139.7184	1289.6628	314.6667
S		36.44	20.26	12.89	22.11	11.82	35.91	17.74
C		21.0%	57.0%	32.1%	22.7%	17.4%	34.1%	25.3%

L 層

K-12	L 4.3	158.08	6.82	8.50	142.76	61.76	96.32	114
K-22	L 32.4	167.59	15.39	37.19	115.01	24.76	142.83	57
W-9	"	199.59	35.45	80.51	83.63	19.57	180.02	51
$n=3$								
$\bar{x}$		175.09	19.22	42.07	113.80	35.36	139.72	74
S^2		479.9200	215.9209	1314.1965	875.1873	529.3220	1758.6610	1209.0000
S		21.75	14.69	36.25	29.58	23.01	41.94	34.77
C		12.4%	76.5%	86.17%	26.0%	65.1%	30.0%	47.0%

(L₁) 層

W-4	L 23.4	135.08	26.51	91.94	16.63		135.08	19
K-31	L 32.3	116.45	6.13	31.44	78.88		116.45	63
$n=2$								
$\bar{x}$		125.77	16.32	61.69	47.76		125.76	41

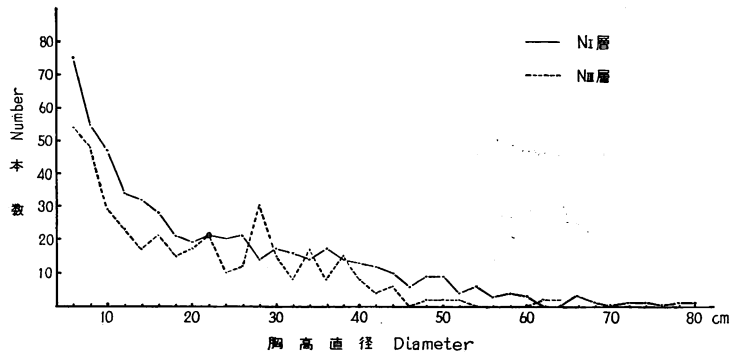


Fig. 9. N_I, N_{III} 層針葉樹直径階別本数分布図 (ha あたり)
Tree number distribution (per. ha.).

積推定をおこなった。その結果を Table 39 に示す。全体および層別に N, L, 径級別材積, 大径木本数を推定した (Table 40)。11~15 層は面積的にもわずかであり, ステレオグラムによる比較判定によるエゾ, トド, 針広別材積平均値からの ha あたり材積を推定した。

この層別 ha あたり材積推定値により各林班別材積一覧表 (Table 41) を作成した。

11~15 層のうち小面積点生林を除く材積推定において, 全体の立木材積 ha あたり平均は 314.36 m³ であり, 計算の示すごとく 95% 信頼限界において標準誤差は 3%, この地域の総蓄積は 414,452.2±

Table 39. 精密調査地の層化抽出法による全体材積の推定
Estimations of total volume and effect of stratification

項目 層	面 積	標本数 n_i	ha あたり 平均材積 $\bar{x}_i$	分 散 S_i^2	層面積比 W_i	$W_i \bar{x}_i$
	ha					
N _I	389.80	21	384.11	2626.6173	0.2957	
N _{II}	278.60	25	314.30	1817.0189	0.2113	
N _{III}	25.15	3	176.15	273.5265	0.0191	
N _{IV}	9.75	2	94.77	3301.5938	0.0074	
NL _I	237.80	7	367.02	646.6710	0.1804	
NL _{II}	226.90	4	228.47	1026.6356	0.1721	
N/L	25.15	3	279.15	1854.2583	0.0191	
LN _I	34.85	3	282.67	5600.2240	0.0263	
LN _{II}	23.85	6	173.17	1327.8662	0.0181	
L	66.55	3	175.09	472.9200	0.0505	
計	1318.40	77			1.0000	314.36

$$\sum W_i S_i^2 = 1714.8055$$

$$\sum W_i \bar{x}_i^2 = 104132.62901$$

$$\sum \frac{W_i S_i^2}{n_i} = 7.96082$$

$$\sum \frac{W_i^2 S_i^2}{n_i} = 26.9099$$

○全体蓄積の推定

$$S^2 \bar{x}_{st} = \sum \frac{W_i^2 S_i^2}{n_i} - \sum \frac{W_i S_i^2}{N}$$

$$= 25.6092$$

$$S \bar{x}_{st} = 5.0606 \quad t S \bar{x}_{st} = 10.12 \quad (df=67)$$

ha あたり平均材積の 95% 信頼限界 314.36 m³ ± 10.12 m³ 全体蓄積 = 414,452.2 ± 13,342.2

○層化の効果

$$S^2_{ran} \times n = \frac{N-n}{N} \left[\sum W_i S_i^2 - \sum \frac{W_i S_i^2}{n_i} + \sum \frac{W_i^2 S_i^2}{n_i} + \sum W_i \bar{x}_i^2 - (\sum W_i \bar{x}_i)^2 \right] = 7,011.2777$$

$$R.E = \frac{S^2_{ran}}{S_w^2} = 3.56 \text{ 倍} \quad (S_w^2 = \sum W_i S_i^2)$$

Table 40. 層別, 針広別, 径級ごと材積と大径木本数の推定
Volume in diameter class, strata sp. and %

項目 層	標本数 No. of sample plots	材 積		針広別材積 (比)			径級別材積 (比)			haあたり 大径 木本数
		ha あたり	C		N	L	小	中	大	
N _I	21	m ³ 384.11	% 13.3	材 積 比 (%) C (%)	335.69 87 19	48.42 13 56	27.41 7 68	60.05 16 55	296.65 77 22	163本 17%
N _{II}	25	314.30	13.6	材 積 比 (%) C (%)	275.92 88 18	38.38 12 55	25.02 8 98	54.29 17 63	234.99 75 29	126 23
N _{III}	3	176.15	9.4	材 積 比 (%) C (%)	155.48 88 7	20.68 12 64	16.28 9 67	50.84 29 36	109.03 62 23	80 28
N _{IV}	2	94.77	60.6	材 積 比 (%) C (%)	74.52 79 54	20.26 21 86	7.07 7 14	20.42 22 16	67.29 71 79	44 61
NL _I	7	367.02	6.9	材 積 比 (%) C (%)	259.86 71 15	107.16 29 43	21.95 6 42	44.84 12 40	300.23 82 10	168 9
NL _{II}	4	228.47	14.0	材 積 比 (%) C (%)	165.33 72 20	63.14 28 14	23.89 10 30	47.49 21 28	157.09 69 15	92 26
N/L	3	279.15	15.4	材 積 比 (%) C (%)	141.03 51 15	138.12 49 16	22.93 8 64	31.55 11 60	224.67 81 16	120 14
LN _I	3	282.67	26.5	材 積 比 (%) C (%)	100.47 36 7	182.20 64 38	12.95 5 64	36.13 13 57	233.59 82 26	134 4
LN _{II}	6	173.17	21.0	材 積 比 (%) C (%)	67.83 39 17	105.34 61 34	35.56 21 57	40.09 23 32	97.51 56 23	70 25
L	3	175.09	12.4	材 積 比 (%) C (%)	35.36 20 65	139.72 80 30	19.22 11 77	42.07 24 86	113.80 65 26	74 47
(NL)	0	70.00			70	30	10	20	70	50
(LN)	0	70.00			40	60	20	20	60	40
(Li)	2	125.77			0	100	13	49	38	41
(LII)	0	60.00			0	100	20	20	60	40

13,342.2 m³ となる。なお層化の効果を無作為抽出として全体を推定した場合の分散値と、この層化比例抽出による分散値との比によって求めたものは、Table 41 に示すごとく 3.56 倍である。

4-8-5. 枯損量推定

前提資料3より層別樹種, 径級別 ha. あたり枯損木, 本数および材積を求め, 全体枯損量を推定した (Table 42 (巻末))。

この枯損量は現地調査時において利用可能な枯損木の存在量である。年間枯損量の推定は, これを全体調査と同じく過去7か年の累積と予想した値である。各林班別枯損量の計算値例は Table 47 に示す。

4-8-6. 針葉樹成長量の推定

資料6より針葉樹平均直径階別材積成長量 (Fig. 10) を求め, また針葉樹を含む7層について針葉樹層

別径級別1本あたり平均材積、直径表 Table 43 を作成、これより層別の1本あたり平均径級別成長量、 m^3 あたり年間成長量ならびに ha あたり層別径級別材積成長量、年間成長率を計算した (Table 44, 45)。

全調査地における成長率は表の示すごとく 1.67% である。

層別の組成量と枯損量より推定した純成長量は Table 46, 47 に示すごとく全体において0となっている。

4-8-7. 針葉樹更新良好の条件

資料7、資料8により更新に関与する調査項目、環境因子を層別に一覧表に取りまとめ (Table 48 (巻末))、これより更新良好標準地例を選出、Table 49 を作製した。

具体的には $10 \times 10\text{m}$ の標本地において後継樹2以上、稚樹ならびに幼苗が適生に存在する標本地で、これは針葉樹を含む層の63点のうち16点であった。

この標準地の各要因を他の全体との比率によって検討したところ、調査結果のササの疎密度と後継樹発生状況との間には明らかな関係を見ることはできなかった。これはササの分布は標本地内においても変化が多く、更新調査はその一部の $10 \times 10\text{m}$ の区画についておこなわれたのに対し、その局所のササの疎密度の記載を欠いたためである。しかし、小径木本数の存在は他の場合にくらべて多く、またササが密な場合は、ササ丈が高くなれば後継樹の発生が困難となることを示している。

この更新良好の傾向を各地況要因について、全体標本地の度数割合と良好標本地の出現度数との比較によって検討したところ、総合的には良好条件として下記が現われた (Table 50)。

1. 方位 W, 平坦。
2. 位置 尾根凸, 谷上部平坦, 凹。
3. 傾斜 尾根凸以外は 10° 以上。
4. 標高 600~700 m, 800~900 m。

V 考 察

本報告においてトムラウシ天然林について航空写真を使用した3種の方法を示した。

すなわち、1) 写真判読利用による代表標本点の値による全体および林相別、林班別推定、2) 要因の数量化による全林についての構成要因解析と推定表の作成、3) 詳細な写真判読林型区分とステレオグラム利用ならびに標本調査法による全体、林班別、林型区画ごとの推定である。

これらを検討するとき、それぞれはその目的を異にし、当然工程が異なるものである。結果の詳細さと信頼度に対する保証もそれにとまなうのは当然である。これらの比較にはこの点を考慮しなければならないが、たとえば1)によって推定された林班材積のうち、3)によって推定された同じ林班の値と比較すると、平均値においてはほぼ等しく、各林班ごとについて見ても大半は近似した値を見ることができる (Table 51)。

これは写真による林相区分と代表標本地の選定が、積上げ方式にあたっても確実性を加えていると見るべきである。3)においては各推定値は信頼度の幅をもって求められるが、1)についてはその保証はない。しかし、適正な写真利用によって森林が整理され標本地がえらばれるならば、それはけっしてのをはずれた値をもたらすものではないであろう。

天然林の経営施業には動的な情報、すなわち現在材積、枯損、成長、更新の各項とともに、それらの今

Table 41. 林班別層ごと材積一覧表
Stand volume of each compartment

201 林班

	面 積 ha	材 積 V	材 積 V				
			N	L	小	中	大
Ni	103.95	39,928.23	34,737.5	5,190.7	2,795.0	6,388.5	30,744.7
Nii	65.35	20,539.51	18,074.8	2,464.7	1,643.2	3,491.7	15,404.6
Niii	4.80	845.52	744.1	101.4	76.1	245.2	524.2
Niv	7.15	677.61	535.3	142.3	47.4	149.1	481.1
NLi	7.20	2,642.54	1,876.2	766.3	158.6	317.0	2,166.9
NLii	71.35	16,301.33	11,736.9	4,564.4	1,630.1	3,423.3	11,247.9
N/L	7.90	2,205.29	1,124.7	1,080.5	176.4	242.6	1,786.2
LNi	3.95	1,116.55	402.0	714.6	55.8	145.2	915.6
LNii	0.95	164.51	64.2	100.3	34.6	37.8	92.1
L	2.05	358.93	71.8	287.1	39.5	86.1	233.3
小 計	274.65	84,779.99	69,367.5	15,412.3	6,656.7	14,526.7	63,596.6
(NL)	14.50	1,015.00	710.50	304.50	101.50	203.00	710.50
(LN)	8.10	567.00	226.80	340.20	113.40	113.40	340.20
(Li)	—	—	—	—	—	—	—
(Lii)	—	—	—	—	—	—	—
小 計	22.60	1,582.00	937.30	644.70	214.90	316.40	1,050.70
合 計	297.25	86,361.99	70,304.80	16,057.00	6,871.60	14,842.90	64,647.30

203 林班

	面 積 ha	材 積 V	材 積 V				
			N	L	小	中	大
Ni	124.45	47,802.49	41,588.2	6,214.3	3,346.2	7,648.3	36,807.9
Nii	36.05	11,330.52	9,970.9	1,359.6	906.4	1,926.2	8,497.9
Niii	—	—	—	—	—	—	—
Niv	—	—	—	—	—	—	—
NLi	83.90	30,793.0	21,863.0	8,930.0	1,847.6	3,695.2	25,250.2
NLii	60.20	13,753.9	9,902.8	3,851.1	1,375.4	2,888.3	9,490.2
N/L	5.60	1,563.24	797.3	765.9	125.1	172.0	1,266.1
LNi	—	—	—	—	—	—	—
LNii	—	—	—	—	—	—	—
L	—	—	—	—	—	—	—
小 計	310.20	105,243.15	84,122.2	21,120.9	7,600.7	16,330.0	81,312.3
(NL)	6.75	472.50	330.8	141.7	47.3	94.4	330.8
(LN)	—	—	—	—	—	—	—
(Li)	—	—	—	—	—	—	—
(Lii)	0.20	12.00	0	12.00	2.4	2.4	7.2
小 計	6.95	484.50	330.8	153.70	49.7	96.8	338.0
合 計	317.15	105,727.65	84,453.0	21,274.60	7,650.4	16,426.8	81,650.3

204 林班

	面 積 ha	材 積 V	材 積 V				
			N	L	小	中	大
Ni	3.25	1,248.4	1,086.1	162.3	87.4	199.7	961.3
Nii	69.45	21,828.1	19,208.7	2,619.4	1,746.2	3,710.8	16,371.1
Niii	4.40	775.1	682.1	93.0	69.8	224.8	480.5
Niv	—	—	—	—	—	—	—
NLi	1.15	422.1	299.7	122.4	25.3	50.7	346.1
NLii	20.75	4,740.8	3,413.4	1,327.4	474.1	995.6	3,271.1
N/L	—	—	—	—	—	—	—

LNi	19.60	5,540.3	1,994.5	3,545.8	277.0	720.2	4,543.1
LNii	—	—	—	—	—	—	—
L	32.85	5,751.7	1,150.3	4,601.4	632.7	1,380.4	3,738.6
小 計	151.45	40,306.5	27,834.8	12,471.7	3,312.5	7,282.2	29,711.8
(NL)	—	—	—	—	—	—	—
(LN)	—	—	—	—	—	—	—
(Li)	13.80	1,735.6	0	1,735.6	225.6	850.5	659.5
(Lii)	8.40	504.0	0	504.0	100.8	100.8	302.4
小 計	22.20	2,239.6	0	2,239.6	336.4	951.3	961.9
合 計	173.65	42,546.1	27,834.8	14,711.3	3,648.9	8,233.5	30,673.7

195 林班

	面 積 ha	材 積 V	材 積 V				
			N	L	小	中	大
Ni	63.35	24,333.4	21,170.1	3,163.3	1,703.4	3,893.3	18,736.7
Nii	53.35	16,767.9	14,755.8	2,012.1	1,341.4	2,850.6	12,575.9
Niii	7.10	1,250.7	1,100.6	150.1	112.6	362.7	775.4
Niv	2.60	246.4	194.7	51.7	17.3	54.2	174.9
NLi	17.55	6,441.2	4,573.3	1,867.9	386.5	772.9	5,281.8
NLii	24.10	5,506.1	3,964.4	1,541.7	550.6	1,156.3	3,799.2
N/L	11.65	3,252.1	1,658.6	1,593.5	260.2	357.7	2,634.2
LNi	—	—	—	—	—	—	—
LNii	7.55	1,307.4	509.9	797.5	274.6	300.7	732.1
L	—	—	—	—	—	—	—
小 計	187.25	59,105.2	47,927.4	11,177.8	4,646.6	9,748.4	44,710.2
(NL)	2.20	154.0	107.8	46.2	15.4	30.8	107.8
(LN)	3.45	241.5	96.6	144.9	48.3	48.3	144.9
(Li)	10.70	1,345.7	0	1,345.7	174.9	659.4	511.4
(Lii)	12.55	753.0	0	753.0	150.6	150.6	451.8
小 計	28.90	2,494.2	204.4	2,289.8	389.2	889.1	1,215.9
合 計	216.15	61,599.4	48,131.8	13,467.6	5,035.8	10,637.5	45,926.1

194 林班

	面 積 ha	材 積 V	材 積 V				
			N	L	小	中	大
Ni	61.70	23,699.6	20,618.7	3,080.9	1,659.0	3,791.9	18,248.7
Nii	26.75	8,407.5	7,398.6	1,008.9	672.6	1,429.3	6,305.6
Niii	1.35	237.8	209.3	28.5	21.4	69.0	147.4
Niv	—	—	—	—	—	—	—
NLi	43.55	15,983.7	11,348.4	4,635.3	959.0	1,918.1	13,106.6
NLii	9.60	2,193.3	1,579.2	614.1	219.3	460.6	1,513.4
N/L	—	—	—	—	—	—	—
LNi	11.30	3,194.2	1,149.9	2,044.3	159.7	415.3	2,619.2
LNii	4.80	831.2	324.2	507.0	174.5	191.2	465.5
L	31.65	5,541.6	1,108.3	4,433.3	609.6	1,330.0	3,602.0
小 計	190.70	60,088.9	43,736.6	16,352.3	4,475.1	9,605.4	46,008.4
(NL)	1.75	122.5	85.8	36.7	12.2	24.5	85.8
(LN)	0.25	17.5	7.0	10.5	3.5	3.5	10.5
(Li)	1.15	144.6	0	144.6	18.8	70.9	54.9
(Lii)	20.55	1,233.0	0	1,233.0	246.6	246.6	739.8
小 計	23.70	1,517.6	92.8	1,424.8	281.1	345.5	891.0
合 計	214.40	61,606.5	43,829.4	17,777.1	4,756.2	9,950.9	46,899.4

193 林班

	面 積 ha	材 積 V	材 積 V				
			N	L	小	中	大
N _I	33.10	12,714.0	11,061.2	1,652.8	890.0	2,034.2	9,789.8
N _{II}	27.65	8,690.4	7,647.6	1,042.8	695.2	1,477.4	6,517.8
N _{III}	7.50	1,321.1	1,162.6	158.5	118.9	383.1	819.1
N _{IV}	—	—	—	—	—	—	—
NL _I	84.45	30,994.8	22,006.3	8,988.5	1,859.7	3,719.4	25,415.7
NL _{II}	40.90	9,344.4	6,728.0	2,616.4	934.4	1,962.3	6,447.7
N/L	—	—	—	—	—	—	—
LN _I	—	—	—	—	—	—	—
LN _{II}	10.55	1,826.9	712.5	1,114.4	383.6	420.2	1,023.1
L	—	—	—	—	—	—	—
小 計	204.15	64,891.6	49,318.2	15,573.4	4,881.8	9,996.6	50,013.2
(NL)	5.90	413.0	289.1	123.9	41.3	82.6	289.1
(LN)	2.85	199.5	79.8	119.7	39.9	39.9	119.7
(L _I)	—	—	—	—	—	—	—
(L _{II})	1.00	60.0	0	60.0	12.0	12.0	36.0
小 計	9.75	672.5	368.9	303.6	93.2	134.5	444.8
合 計	213.95	65,564.1	49,687.1	15,877.0	4,975.0	10,131.1	50,458.0

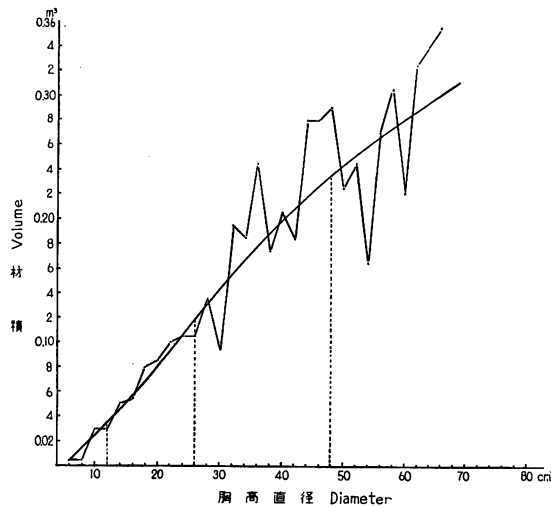


Fig. 10. 針葉樹直径階別材
積成長量
(針葉樹 10 年間)
Increment curve (10 years).

Table 43. 針葉樹の径級別標準木材積の算定
Volume estimation of standard tree in each diameter class (Soft wood)

層 名 Stratum	径級別 1 本あたり材積			V_i 1 本あたり 平均材積 $\bar{V}$ per a tree	層 面 積 ha	相対面積 W_i
	小 Small m³	中 Med. m³	大 Large m³			
N _I	0.0633	0.4979	1.8946	0.6027	389.80	0.3266
N _{II}	0.0660	0.4954	1.9325	0.5438	278.60	0.2335
N _{III}	0.0634	0.4958	1.3865	0.4041	25.15	0.0211
N _{IV}	0.0824	0.4994	1.5307	0.5479	9.75	0.0082
NL _I	0.0638	0.5157	1.8971	0.6589	237.80	0.1993
NL _{II}	0.0703	0.4744	1.8160	0.4680	226.90	0.1902
N/L	0.0437	0.6135	2.6462	0.6460	25.15	0.0211
計					1193.15	1.0000
全体の径級別標準 木の材積 $\sum W_i V_i$	0.0651 m³	0.4988 m³	1.8912 m³			
径級別標準木の 推定直径 Estimated B.H.D of standard tree	12cm	26cm	48cm			

Table 44. 針葉樹径級別 m³ あたり年間成長量
Annual increment per m³

	径 級 別 標 準 木		
	小 Y	中 B	大 O
材直 積径 V	0.0651	0.4988	1.8912
10年間の成長量 10 years	0.035	0.120	0.235
m ³ あたり年間成長量 Annual	0.054	0.024	0.012

Table 45. 層別径級ごと ha あたり材積と粗成長量

層	径 級			計	年間成長量 Annual increment	成 長 率 %
	小 Y	中 B	大 O			
Ni	19.57	54.67	261.45	335.69	5.51	1.6
Nii	19.79	49.94	206.20	275.93	4.74	1.7
Niii	14.19	45.61	95.67	155.47	3.01	1.9
Niv	5.73	15.98	52.81	74.52	1.33	1.8
NLi	13.86	33.52	212.48	259.86	4.10	1.6
NLii	15.10	35.82	114.41	165.33	3.05	1.8
N/L	6.67	11.84	122.52	141.03	2.11	1.5
						1.67

Table 46. 層別純成長量の推定
Increment, damage, and pure increment in each strata

層 名	面 積 ha	面 積 Wi	針 ha あ たり材積 m ³	粗 成 長		枯 損			純 成 長	
				年間成 長量 m ³	年間成長 率 %	年間枯 損本数	年間枯損 材積 m ³	年間枯損 率 %	純成長量 m ³	純成長率 %
Ni	389.80	0.3266	335.69	5.51	1.6	9.9	4.84	1.4	0.67	0.20
Nii	278.60	0.2335	275.93	4.74	1.7	9.4	5.45	2.0	(-0.71)	(-0.26)
Niii	25.15	0.0211	155.47	3.01	1.9	13.4	12.83	8.3	(-9.82)	(-6.32)
Niv	9.75	0.0082	74.52	1.33	1.8	0.4	0.11	0.1	1.22	1.64
NLi	237.80	0.1993	259.86	4.10	1.6	7.7	3.60	1.4	0.50	0.19
NLii	226.90	0.1902	165.33	3.05	1.8	6.9	2.92	1.8	0.13	0.08
N/L	25.15	0.0211	141.03	2.11	1.5	2.7	1.25	0.9	0.86	0.61
計	1,193.15	1.0000	264.17	4.42	1.67	8.6	4.42	1.67	0	0

Table 47. 林班別粗成長量, 枯損材積, 純成長量の計算例 (201 林班の7層についての成長量と枯損材積)
Increment and damage volume in compartment 201

層	面 積 ha	針 材 積 m ³	年間粗成長量 m ³	年間枯損本数 本	年間枯損材積 m ³	純成長量 m ³	純成長率 %
Ni	103.95	34,894.98	572.76	1,029	503.12	69.64	
Nii	65.35	18,032.03	309.76	614	356.16	-46.40	
Niii	4.80	746.26	14.45	64	61.58	-47.13	
Niv	7.15	532.82	9.51	3	0.79	8.72	
NLi	7.20	1,870.99	29.52	55	25.92	3.60	
NLii	71.35	11,796.30	217.62	492	208.34	9.28	
N/L	7.90	1,114.14	16.67	21	9.88	6.79	
計	267.70	68,987.52	1,170.29	2,278	1,165.79	4.50	0.0065
その他層	29.55						

Table 49. 更新良好標本一覧表 (後継樹が 10×10m に 2 本以上, および稚樹と幼苗が適当に生えているところ)

Good regeneration plot											
Plot No.	後継樹 Suc- cession	稚 樹 Young	幼 苗 Spur	ha あたり 小径木 本数 (針のみ) No. of S.D. tree	林型区分 Type	植 生 Flora	疎密度 Density	方 位 Azimuth	傾 斜 Tilt	位 置 Position	標 高 Altitude
T-11	4.5	5.5	20	388	Ni	ササ中0.5	密	W(SW)	30	上 U	800
W-8	35	11	13	919	//	オシダ, ササ 中 0.5	密	S(S)	10	尾 ⊥	810
P-1	3	10.5	41.5	300	//	ササ疎0.6	密	W(NE)	22	中 ⊥	820
K-40	2.5	44	16	507	//	コケ, カヅラ 中 0.1	密	S(SW)	34	上 平	870
W-13	2.5	6.5	26.5	338	//	ササ中0.6	密	W(W)	17	尾 ⊥	810
K-37	2	5.5	7	669	//	ササ中0.5	密	S(SW)	26	上 U	740
Ni 層の 平均値	1.6	9	13	309							
K-27	2	6	5	363	NII	ササ中0.5	中	W(SW)	23	中 ⊥	750
P-3	2	20.5	13	157	//	ササ密1.2	中密	N(NW)	12	中 平	810
K-39	2	17.5	11	338	//	ササ中1.0	疎	N(NW)	20	中 平	840
K-21	10	29	6.5	1,369	//	オシダ, コケ 中 0.2	密	E(NE)	26	上 平	860
T-10	2	10.5	10.5	619	//	ササ中0.5	密	W(SW)	34	中 平	650
P-7	3	23	7	644	//	シダ, ササ疎 0.7	中	N(N)	26	尾 ⊥	800
K-30	3.5	16.5	7.5	419	NLI	単型密 0.2	中	N(N)	30	中 平	760
T-13	2	7.5	9.5	282	//	ササ中0.7	中	W(NW)	32	下 平	660
T-14	2	6.5	10	207	//	ササ密1.0	密	W(NW)	8	沢 平	640
P-6	3	17	6.5	269	NLII	単ササ疎 0.6	密	△(△)	0	尾 ⊥	740

Table 50. 更新条件検討表

Regeveration

更新良好地とは 10×10m 四方に後継樹が 2 本以上および稚樹と幼苗が適当に生えているところ, とした。Ni~Niv, NLI, NLII, N/L 層に割当てられた 63 Plot のうち更新良好地は 16 Plot である。

1. 更新と方位 (4 方位) (Azimuth, 4 direction)

A) 針・針広混交林における方位の出現頻度 B) 更新良好プロットの方位の出現頻度割合
割合 (Whole Area) (Good Plot)

	(度 数)	(割 合)		(度 数)	(割 合)
N	22	35%	4	25%	
S	17	27	3	19	
E	16	11	1	6	
W	7	25	7	44	
無	1	2	1	6	
計	63	100	16	100	

2. 更新と方位 (8 方位) (Azimuth 8 direction)

A) 針・針広混交林における方位の出現頻度 B) 更新良好プロットの方位の出現頻度割合

N	10	16%	2	13%
NE	5	8	2	13
E	2	3	0	0
SE	8	13	0	0
S	6	10	1	6
SW	11	17	5	31
W	6	10	1	6
NW	14	22	4	25
無	1	1	1	6
計	63	100	16	100

3. 更新と位置との関係 (Position)

A) 全体

	(度 数)	(割 合)
尾根凸	8	13%
上凸	1	2
上平	3	5
上凹	4	6
台平	9	14
中凸	6	10
中平	16	25
中凹	7	11
下平	4	6
沢筋	5	8
計	63	100

B) 更新良好プロット

(度 数)	(割 合)
4	25%
0	0
2	13
2	13
1	6
2	12
3	19
0	0
1	6
1	6
16	100

4. 標高と更新 (Altitude)

A) 全体

m	m	%
600~699	7	11
700~799	16	25
800~899	28	45
900~	12	19
計	63	100

B) 更新良好プロット

	%
3	19
4	25
9	56
0	0
16	100

900m~ のところはササ密 1.0m 以上の背丈というところが大部分。

ササ中は1か所だけであった。

5. 傾斜と更新 (Tilt)

傾斜は尾根凸以外のところは 10° 以上の傾斜地が更新良好である。

後の条件変化にともなう予測が必要である。これをおのおのの施業単位についても求めることを、標本調査法に期待するのは効率上不得策であろう。これに関しては数量解析とステレオグラムが有効な手法をもたらすと考えられる。

なお、林地生産事業の最も重要な事項ともいべき伐採に関して、本調査資料は多くの指針を与える。特にこのような更新不良というべき天然林において、保続を考慮したとき、伐採判定基準を現在の成長量、あるいは平均成長率におくことは、将来の林分構造の変化によって予測される更新、成長が考察されねばならぬかぎり最も不適切であることを示す。

すなわち、あくまでも人為作業による林型別の林分構造と環境変化を予測した上での更新と、作業法に対するいっそうの考慮によって事業計画が作られるべきであろう。

本調査において、ステレオグラム適用についての実際的な検討をおこなったが、林型区分された区画ごとの、より詳細な内部と相互の変動、あるいは写真像判定の数値的確認について、さらに検討すべき分野がある。

なお本調査に引きつづき、昭和 44 年度において帯広営林局本別経営区において、さらに調査研究を実施している。

本研究調査は林野庁計画課、帯広営林局計画課のご協力により実施されているものであり、また現地調査と、前記第1法の計算と取りまとめには日本林業技術協会の助力をえている。また、多くのご指導と有益な示唆を与えられた経営第二科長大友栄松氏、測定研究室長西沢正久氏、さらに文部省統計数理研究所

Table 51. 全体調査と局地調査での林班材積比較
Comparison of estimated volume method 1 with 3 (per ha)

林 班 Com- part ment	1			3		
	N m ³	L m ³	Total m ³	N m ³	L m ³	Total m ³
193	50,637 (238)	11,220 (53)	61,857 (291)	49,684 (232)	15,877 (74)	65,564 (306)
194	45,259 (200)	17,855 (83)	63,114 (293)	43,829 (205)	17,777 (83)	61,606 (288)
195	53,617 (248)	13,150 (61)	66,767 (309)	48,131 (223)	13,467 (62)	61,599 (285)
201	81,154 (275)	15,024 (51)	96,178 (326)	70,304 (237)	16,057 (54)	86,361 (291)
203	95,834 (299)	18,270 (57)	114,104 (356)	84,453 (266)	21,274 (67)	105,727 (334)
204	39,580 (299)	17,804 (103)	57,384 (332)	28,734 (165)	14,711 (85)	42,546 (245)
Total	V. in left over A. 462,340 -60,320 402,020 (317)					414,452 (314 ± 10)

林知己夫氏、同 石田正次氏をはじめ林業統計研究会関係各位に深く感謝の意を表わすものである。

摘 要

森林を経営管理し、その生産性を高めるために必要な情報は、近代社会において森林に期待される機能の発展と、生産材の需要の増大に対処するために従来よりもはるかに多面的な、またより精密で新鮮であることを必要としている。これに対処するために、森林の調査法は、より高度な信頼性をもち、また能率的なものへと発展されねばならない。

従来から航空写真は森林調査に利用され、近年ますますその頻度を高めてはいるが、現在、写真技術は物の観察、測定、記録の分野を飛躍的に発展させ、さらに現象の判定をより客観的な解析手法へと変貌させる手段となってきた。

本報告は、森林調査を航空写真の観察と、測定により得られる情報を主体として、森林経営に直ちに必要となる全体的ならびに局地的な林地の情報を、効率的に求める手法の考察と検討を北海道天然林についておこなった結果について、述べたものである。

調査は帯広営林局管内、東大雪トムラウシ天然林(8,219.15 ha)を対象としておこなわれ、経営案編成に必要な全体的資料を迅速にうると同時に、通常の標本調査法の工程では効率上不得策である個々の地域についての施業実行に必要な局地情報をうることを目的とした。

その内容は次の3段階に大別される。

1) は全調査地ならびに各林班の概況値をすみやかに求め、経営案編成の資料を整えるためであり、2) は本調査地の天然林の構成、調査要因の解析によって効率的な調査要因を求め、写真判定と現地調査の効率化、林分の数値予測法を検討するためであり、3) はさらに具体的な林地施業に必要な局地的調査値を、

写真像の利用と標本調査の併用によって求めたものである。調査体系の概要は Fig. 1 に示す。

1. 全体調査

全調査地域は写真判読により、23 の林相型 (Table 2) に分類整理され、それぞれの分布と面積値が求められた。これに対して、この林相別面積比例により全体について50点、さらにこの内に含まれる精密調査地域 (1,492.50 ha) 内に 30 点を同様加重した、計 80 点についての 1 点あたり 2 個の副次標本を設定し、これを現地標本点とした。主副標本地はそれぞれ 20×40 m の方形である。

現地標本点の調査結果は主副を一体として林相ごとの代表値として集計され、これによりエゾ、トド、広別の材積、枯損量、成長量の林相別 ha あたり平均値がそれぞれの直径階別本数分布をもとにして径級別に求められた (Table 8, 14, 16)。全体および各林班別にはこの値を基にして、それぞれの林相別面積構成から積算された (Table 10, 17, 18)。また林相別の更新状況の判定がおこなわれた (Table 21)。

2. 数量解析

上記現地調査結果の標本地の材積、損害量、成長量の値を外基の基準として 27 個の調査要因の数量化によるそれぞれの関与性、相互間の関連性が解析された (Table 22, 25)。この結果、調査要因のうち材積については大径木本数、局所地形、径級構成、樹冠疎密度等が重要度が高く関与し、枯損量については標高、傾斜、方位、疎密度等が成長量については針広混交形、大径木本数、径級構成、局所地形等の順に関与することが明らかになった (Table 28)。

ついで、それぞれの外的基準に対して各 7～8 項目ずつの効率的な調査要因が選出された。これらの小数要因による再計算の結果は、これらのみによる調査によってもほぼ所要の精度を満たしうるものであることを示した (Fig. 7)。しかもこれらの要因のほとんどは、写真測定によって良好な調査値の求められるものである。また、これら小数要因による調査値から、それぞれの林型の前記 3 項目についての推定値を求めるための数値表を作成した (Table 32)。これは簡易に、また迅速に、出現する各林型の概略の予測値を求め、あるいは林分構成の変化に応じた値の検討を行ないうるものである。またその際の適用要因の数によって、その際推定値の信頼幅を知ることができる。

3. 精密調査

精密調査地域 (1,492.50 ha) に対する詳細な林型区分図の作成と、各林型のステレオグラムならびに層化比例抽出法による標本値の取りまとめによって、全地域ならびに各林班別の調査値集計、および更新良好条件の判定 (Table 39, 41, 47, 50)。

本調査において特に主眼としたところは、写真による森林の分類と整理について、分類の基準を従来の生産材の量を主眼としたものに加えて、森林の構造と推移に影響をおよぼす要因、すなわち樹種ならびに樹種群構成、径級階構成、疎密度および樹群型、枯損、被害、環境、立地条件等に拡張したことであり、また調査推定の主項目を林分構成、具体的には径級別立木本数に置いたことである。

写真像の判定値を調査の材料とした場合、写真像があらわしているものはあくまでも林分の構成と立地環境であり、また現実林分においてもそれを求めることによりはじめて現況の評価も、また将来の予測も導き出されるものである。

これらの結果を総合的に検討すれば、それぞれは調査工程に差があり、1) の全体調査を取りまとめまでに約 130 日、数量解析ならびに精密調査の取りまとめまでに 230 日を要している。

精密調査のおこなわれた地域、および各林班の全体調査、精密調査両者の推定値は、平均値においては

ほぼ近似した結果を示した。

しかし、精密調査法が推定値に信頼しうる範囲を付しているのに対して、全体調査においてはその保証はない。それは全体調査が写真判読による林相区分ごとの平均値の積み上げであるからである。

なお現地調査標本点を無作為抽出法によったものと仮定した場合の、全体材積推定の誤差率は95%信頼度で約7%であり、層化比例抽出法によった精密調査地における全体材積推定の誤差率は同じく約3%であった。

精密調査地における写真判読による林分層化の効果は 3.56 倍を示している。

数量解析の結果が示す 27 要因による材積推定値の標準誤差は 10.8% であり、7 要因による場合は 15.2%であった。

林分の純成長量は年間成長量の推定と同時に、年間枯損量の推定によって求められるが、本調査においては求められた枯損量を過去7か年の累積と推定している。これらは固定試験地によって今後検討されるべきものであろう。

天然林の経営において、更新状況の判定とそれに対する施策は最も重要な項目であり、本調査において、調査要因を林分の静的のみならず動的要因に求めることによって、更新に及ぼす条件要素の分析が行なわれ、林相別、林型別、また良好条件の検討が進められているが、これらの普遍性についてさらに引きつづき研究実施中である。

文 献

- 1) 北海道教育委員会：大雪山，北海道文化財シリーズ，7，(1965)
- 2) 北海道林務部道内林第一課：天然林施業方針，(1968)
- 3) 石田正次：10,000 SPOTS FORESTS SURVEY，文部省統計研報 (XVI)，pp. 255~276，(1964)
- 4) 経営部測定研究室：昭和 36 年度天城国有林における森林調査結果，林試研報，169，pp. 1~90，(1964)
- 5) 川端幸蔵：変数選択型の重回帰分析，農技研，計算センター報告 A 4 号，pp. 103~143，(1969)
- 6) KURTH, A, ほか 3 名：Die Anwendung des Luftbildes in Schweizerischen. Forstwesen, (1963)
- 7) 松川恭佐：森林構成群を基礎とするヒバ天然林の施業法，青森営林局，(1935)
- 8) 松井善喜：林分型の分け方，北方林業，No. 6, 8，(1954)
- 9) 牧野道幸：北海道の林業立地に関する研究，帯広営林局，(1963)
- 10) 前崎武人：北海道における天然林の生長とその調査法，北海道林務部報，200，(1968)
- 11) 丸安隆和ほか：航空写真による黒部川流域の積雪深の解析について，写真測量特別号，pp. 73~82，(1966)
- 12) 中島 巖ほか 3 名：航空写真による林相区分図の作成と材積調査法の研究，林試研報，146，pp. 33~83，(1962)
- 13) 中島 巖：標本調査を目的とした林型の図化に関する研究，林試研報，129，pp. 161~176，(1961)
- 14) 西沢正久ほか：未開発林の調査法に関する検討，日林講，pp. 74~75，(1969)
- 15) 中野尊正：写真判読とその応用，写真測量特別号，pp. 85~91，(1968)
- 16) 西沢正久ほか：数量化による地位指数の推定法，林試研報，176，pp. 1~54，(1955)
- 17) NYSSONEN, A.: Estimation of Strata Area in Forest Survey, Acta Forestaria Fennica 81, HELSINKI, (1966)
- 18) 長内 力：北海道天然林の林分構造の表現，北方林業，No. 6, 12，(1954)
- 19) 長内 力：天然林解析における数量化の一例，北林試年報，pp. 107~135，(1965)

- 20) 大友栄松ほか7名：森林資源調査法の研究（第一報），林試研報，114，pp. 1～30，（1959）
- 21) 大友栄松・中島 巖：航空写真による森林蓄積調査法の研究，日林誌，38，10，pp. 379～388，（1956）
- 22) 帯広営林局：十勝東部，西部経営計画区の地質，（1960）
- 23) 下垣内考裕ほか：空中写真を利用した林床区分に関する研究，岐阜大農研報，24，（1969）
- 24) SPURR, S. H.: FOREST INVENTORY, (1951)
- 25) SMIRNOV, N.: Table for estimating the goodness of fit of empirical distribution. AMS, (1948)
- 26) 只木良也：森林の生産構造に関する研究，日林誌，45，8，（1963）
- 27) 館脇 操：汎針広混交林帯Ⅰ～Ⅶ，北方林業，7，11 8，1，4，6，12，9，2，（1955～57）
- 28) 天然林研究グループ：北海道天然林の林型から見た更新と枯損，北林誌年報，（1966）
- 29) 余語昌資ほか：北海道十勝川上流原生保護林の概況，日生態会誌，17，6，pp. 266～269（1967）

Table 10. 林班別 (樹種ごとと径級ごと)
Volume in each

林 小 班 Compartment	面 積 Area				ha あたり材積			
	林 地 Forest	除 地 Non forest		合 計 Total	摘 要	樹種別 徑級別	エ ソ Picea	ト ド Abies
		名 称	面積 Area					
189	150.22	自動車道敷	1.84	152.06	国公特 3 (鳥獣保護 区見込地)	小 S 中 M 大 L 計	2 12 88 102	12 22 49 83
190	283.13	崩壊地 草生地 自動車道敷 計	0.25 0.19 0.19 0.63	283.76	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	4 12 123 139	8 20 50 78
192	182.52			182.52	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	4 14 96 114	8 25 69 102
193	212.65			212.65	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	3 10 107 120	12 46 60 118
194	215.18			215.18	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	4 11 97 112	11 28 59 98
195	216.03	崩壊地 草生地 計	0.13 0.25 0.38	216.41	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	3 12 129 144	8 22 74 104
196	526.33	崩壊地 草崩壊 計	6.13 0.40 0.10 0.50	532.46	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	4 11 106 121	8 17 48 73
198	130.57			131.07	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	4 13 84 101	14 34 53 101
199	70.54	崩壊地	2.25	72.79	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	3 11 68 82	11 24 45 80
200	166.93	崩壊地	0.25	167.18	国公特 1	小 S 中 M 大 L 計	4 13 109 126	13 32 54 99
201	295.25			295.25	国公特 1	小 S 中 M 大 L 計	4 14 143 161	11 25 78 114
202	169.34			169.34	国公特 1	小 S 中 M 大 L 計	4 11 156 171	10 20 79 109
203	320.18			320.18	国公特 1	小 S 中 M 大 L 計	4 13 166 183	8 21 87 116
204	172.99	崩壊地	0.19	173.18	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	7 16 91 114	18 43 54 115
205	208.19	崩壊地	0.69	208.88	国公特 3	小 S 中 M 大 L 計	5 12 113 130	15 25 54 49

ha あたり材積および全材積表
compartment

Volume per ha			材 積 Total volume					
N 計	L	合 計 Total	樹種別 径級別	エ <i>Picea</i>	ソ <i>Abies</i>	N 計	L	合 計 Total
14	18	32	小S	388	1,669	2,057	2,772	4,829
34	21	55	中M	1,820	3,325	5,145	3,091	8,236
137	52	189	大L	13,183	7,360	20,543	7,786	28,329
185	91	276	計	15,391	12,354	27,745	13,649	41,394
12	11	23	小S	1,215	2,126	3,341	3,103	6,444
32	11	43	中M	3,287	5,806	9,093	3,010	12,103
173	38	211	大L	34,866	14,089	48,955	10,955	59,910
217	60	277	計	39,368	22,021	61,389	17,068	78,457
12	3	15	小S	645	1,469	2,114	564	2,678
39	3	42	中M	2,584	4,624	7,208	536	7,744
165	43	208	大L	17,621	12,537	30,158	7,791	37,949
216	49	265	計	20,850	18,630	39,480	8,891	48,371
15	5	20	小S	658	2,655	3,313	937	4,250
56	5	61	中M	2,231	9,667	11,898	1,029	12,927
167	43	210	大L	22,722	12,704	35,426	9,254	44,680
238	53	291	計	25,611	25,026	50,637	11,220	61,857
15	9	24	小S	915	2,394	3,309	1,935	5,244
39	12	51	中M	2,443	5,991	8,434	2,553	10,987
156	62	218	大L	20,721	12,795	33,516	13,367	46,883
210	83	293	計	24,079	21,180	45,259	17,855	63,114
11	10	21	小S	718	1,751	2,469	2,076	4,545
34	11	45	中M	2,644	4,670	7,314	2,406	9,720
203	40	243	大L	27,883	15,951	43,834	8,668	52,502
248	61	309	計	31,245	22,372	53,617	13,150	66,767
12	9	21	小S	2,170	4,080	6,250	4,678	10,928
28	11	39	中M	5,701	9,185	14,886	5,669	20,555
154	56	210	大L	56,074	25,180	81,254	29,585	110,839
194	76	270	計	63,945	38,445	102,390	39,932	142,322
18	8	26	小S	510	1,806	2,316	1,114	3,430
47	12	59	中M	1,691	4,442	6,133	1,515	7,648
137	49	186	大L	11,000	6,935	17,935	6,391	24,326
202	69	271	計	13,201	13,183	26,384	9,020	35,404
14	11	25	小S	244	742	986	778	1,764
35	18	53	中M	764	1,703	2,467	1,261	3,728
113	54	167	大L	4,820	3,179	7,999	3,783	11,782
162	83	245	計	5,828	5,624	11,452	5,822	17,274
17	8	25	小S	743	2,149	2,892	1,362	4,254
45	10	55	中M	2,220	5,327	7,547	1,679	9,226
163	47	210	大L	18,165	9,013	27,178	7,851	35,029
225	65	290	計	21,128	16,489	37,617	10,892	48,509
15	7	22	小S	1,151	3,247	4,398	1,924	6,322
39	8	47	中M	4,059	7,459	11,518	2,396	13,914
221	36	257	大L	42,179	23,059	65,238	10,704	75,942
275	51	326	計	47,389	33,765	81,154	15,024	96,178
14	8	22	小S	707	1,647	2,354	1,417	3,771
31	7	38	中M	1,919	3,314	5,233	1,268	6,501
235	61	296	大L	26,297	13,474	39,771	10,277	50,048
280	76	356	計	28,923	18,435	47,358	12,962	60,320
12	6	18	小S	1,278	2,749	4,027	1,861	5,888
34	5	39	中M	4,271	6,653	10,924	1,699	12,623
253	46	299	大L	53,086	27,797	80,883	14,710	95,593
299	57	356	計	58,635	37,199	95,834	18,270	114,104
25	17	42	小S	1,138	3,211	4,349	2,991	7,340
59	17	76	中M	2,829	7,304	10,133	2,960	13,093
145	69	214	大L	15,744	9,354	25,098	11,853	36,951
229	103	332	計	19,711	19,869	39,580	17,804	57,384
20	17	37	小S	1,110	3,046	4,156	3,487	7,643
37	12	49	中M	2,525	5,112	7,637	2,638	10,275
167	52	219	大L	23,449	11,382	34,831	10,738	45,569
224	91	305	計	27,084	19,540	46,624	16,863	63,487

Table 10. (つづき) (Continued)

林 小 班 Compartment	面 積 Area					ha あたり材積		
	林 地 Forest	除 地 Non forest		合 計 Total	摘 要	樹種別 径級別	エ ソ Picea	ト ド Abies
		名 称	面積 Area					
206	202.91	草 生 地	0.95	203.86	国公特3	小S 中M 大L 計	3 11 93 107	13 17 31 61
207	212.95	崩 壊 地	0.12	213.07	国公特3	小S 中M 大L 計	3 9 80 92	6 13 33 52
208	113.78			113.78	国公特3	小S 中M 大L 計	4 9 90 103	8 17 43 68
209	91.34			91.34	国公特3	小S 中M 大L 計	3 12 108 123	9 21 62 92
210	266.12	崩 壊 地	0.31	266.43	国公特3	小S 中M 大L 計	4 11 91 106	10 35 61 106
211	93.49			93.49	国公特3	小S 中M 大L 計	5 12 127 144	7 17 66 90
212	192.67	崩 壊 地	0.45	193.12	国公特3	小S 中M 大L 計	4 10 130 144	11 19 64 94
213	120.45			120.45	国公特3	小S 中M 大L 計	4 13 157 174	10 20 86 116
214	261.80	崩 壊 地	0.75	262.55	国公特3	小S 中M 大L 計	4 12 136 152	8 19 75 102
215	182.98			182.98	国公特3	小S 中M 大L 計	4 15 133 152	10 22 78 110
216	152.75	草 生 地	2.35	155.10	国公特3	小S 中M 大L 計	3 8 84 95	11 20 46 77
217	365.37	草 生 地	1.12	366.49	国公特3	小S 中M 大L 計	4 13 101 118	16 36 68 120
218	282.54			282.54	国公特3	小S 中M 大L 計	5 12 108 125	12 28 55 95
219	190.09			190.09	国公特3	小S 中M 大L 計	4 14 142 160	11 31 79 121
220	101.83			101.83	国公特3	小S 中M 大L 計	6 16 68 90	10 31 43 84

Volume per ha			材 積 Total volume					
N 計	L	合 計 Total	樹種別 径級別	エ <i>Picea</i>	ト <i>Abies</i>	N 計	L	合 計 Total
16	21	37	小S	566	2,612	3,178	4,324	7,502
28	24	52	中M	2,287	3,485	5,772	4,873	10,645
124	64	188	大L	18,863	6,259	25,122	13,027	38,149
168	109	277	計	21,716	12,356	34,072	22,224	56,296
9	8	17	小S	753	1,231	1,984	1,573	3,557
22	11	33	中M	1,757	2,844	4,601	2,309	6,910
113	75	188	大L	17,105	6,980	24,085	16,048	40,133
144	94	238	計	19,615	11,055	30,670	19,930	50,600
12	8	20	小S	481	843	1,324	861	2,185
26	9	35	中M	1,029	1,968	2,997	1,037	4,034
133	58	191	大L	10,258	4,921	15,179	6,591	21,770
171	75	246	計	11,768	7,732	19,500	8,489	27,989
12	14	26	小S	305	867	1,172	1,284	2,456
33	18	51	中M	1,055	1,923	2,978	1,649	4,627
170	53	223	大L	9,902	5,617	15,519	4,842	20,361
215	85	300	計	11,262	8,407	19,669	7,775	27,444
14	6	20	小S	1,073	2,663	3,736	1,549	5,285
46	14	60	中M	3,107	9,224	12,331	3,608	15,939
152	85	237	大L	24,116	16,316	40,432	22,729	63,161
212	105	317	計	28,296	28,203	56,499	27,886	84,385
12	9	21	小S	428	651	1,079	800	1,879
29	10	39	中M	1,120	1,607	2,727	961	3,688
193	70	263	大L	11,892	6,202	18,094	6,532	24,626
234	89	323	計	13,440	8,460	21,900	8,293	30,193
15	9	24	小S	797	2,038	2,835	1,700	4,535
29	10	39	中M	1,806	3,822	5,628	1,995	7,623
194	68	262	大L	25,072	12,271	37,343	13,018	50,361
238	87	325	計	27,675	18,131	45,806	16,713	62,519
14	7	21	小S	456	1,230	1,686	805	2,491
33	8	41	中M	1,507	2,461	3,968	1,003	4,971
243	48	291	大L	18,941	10,286	29,227	5,863	35,090
290	63	353	計	20,904	13,977	34,881	7,671	42,552
12	6	18	小S	1,020	2,207	3,227	1,611	4,838
31	9	40	中M	3,030	5,067	8,097	2,270	10,367
211	52	263	大L	35,509	19,578	55,087	13,642	68,729
254	67	321	計	39,559	26,852	66,411	17,523	83,934
14	9	23	小S	770	1,778	2,548	1,751	4,299
37	10	47	中M	2,678	4,079	6,757	1,792	8,549
211	50	261	大L	24,332	14,321	38,653	9,134	47,787
262	69	331	計	27,780	20,178	47,958	12,677	60,635
14	10	24	小S	543	1,635	2,178	1,491	3,669
28	11	39	中M	1,150	3,150	4,300	1,685	5,985
130	76	206	大L	12,820	6,974	19,794	11,615	31,409
172	97	269	計	14,513	11,759	26,272	14,791	41,063
20	16	36	小S	1,532	5,748	7,280	5,774	13,054
49	15	64	中M	4,794	13,279	18,073	5,543	23,616
169	40	209	大L	36,939	24,630	61,569	14,664	76,233
238	71	309	計	43,265	43,657	86,922	25,981	112,903
17	9	26	小S	1,460	3,313	4,773	2,570	7,343
40	9	49	中M	3,487	7,728	11,215	2,667	13,882
163	62	225	大L	30,352	15,639	45,991	17,480	63,471
220	80	300	計	35,299	26,680	61,979	22,717	84,696
15	6	21	小S	793	2,152	2,945	1,073	4,018
45	6	51	中M	2,527	5,933	8,460	1,270	9,730
221	45	266	大L	27,057	15,017	42,074	8,521	50,595
281	57	338	計	30,377	23,102	53,479	10,864	64,343
16	12	28	小S	592	1,055	1,647	1,226	2,873
47	15	62	中M	1,708	3,107	4,815	1,523	6,338
111	53	164	大L	6,906	4,378	11,284	5,431	16,715
174	80	254	計	9,206	8,540	17,746	8,180	25,926

Table 10. (つづき) (Continued)

林 小 班 Compartment	面 積 Area				ha あたり材積			
	林 地 Forest	除 地 Non forest		合 計 Total	摘 要	樹種別 径級別	エ ソ Picea	ト ド Abies
		名 称	面積 Area					
221	120.23			120.23	国公特 3	小S 中M 大L 計	4 13 70 87	11 27 36 74
224	65.43	崩 壊 地	0.24	65.67	国公特 3	小S 中M 大L 計	6 16 53 75	19 38 29 86
225	99.48			99.48	国公特 3	小S 中M 大L 計	9 21 37 67	28 54 32 114
226	192.44	崩 壊 地	0.57	193.01	国公特 3	小S 中M 大L 計	6 16 92 114	23 44 44 111
227	261.90			261.90	国公特 3	小S 中M 大L 計	6 12 153 171	28 31 37 96
228	317.49			317.49	国公特 3	小S 中M 大L 計	4 15 117 136	15 36 65 116
229	205.58			205.58	国公特 3	小S 中M 大L 計	4 15 140 159	12 25 79 116
230	184.46			184.46	国公特 3	小S 中M 大L 計	6 12 113 131	11 23 82 116
231	239.59			239.59	国公特 3	小S 中M 大L 計	5 12 108 125	11 22 85 118
232	233.50	索 道 自動車道敷 計	9.79 2.36 12.15	245.63	国公特 3	小S 中M 大L 計	3 14 87 104	16 46 55 117
233	147.87	索 道 作業道敷 自動車道敷 計	6.73 0.75 0.87 8.35	156.22	国公特 3	小S 中M 大L 計	4 15 72 91	20 47 41 108
合 計	8,219.15		40.16	8,259.31		小S 中M 大L 計	5 12 111 128	12 28 60 100

Volume per ha			材 積 Total volume					
N 計	L	合 計 Total	樹種別 径級別	エ <i>Picea</i>	ソ <i>Abies</i>	N 計	L	合 計 Total
15	21	36	小S	433	1,384	1,817	2,470	4,287
40	29	69	中M	1,513	3,285	4,798	3,529	8,327
106	74	180	大L	8,439	4,266	12,705	8,900	21,605
161	124	285	計	10,385	8,935	19,320	14,899	34,219
25	13	38	小S	356	1,285	1,641	831	2,472
54	22	76	中M	1,068	2,468	3,536	1,423	4,959
82	25	107	大L	3,475	1,879	5,354	1,665	7,019
161	60	221	計	4,899	5,632	10,531	3,919	14,450
37	22	59	小S	909	2,787	3,696	2,175	5,871
75	28	103	中M	2,054	5,389	7,443	2,834	10,277
69	27	96	大L	3,710	3,145	6,855	2,679	9,534
181	77	258	計	6,673	11,321	17,994	7,688	25,682
29	18	47	小S	1,173	4,438	5,611	3,555	9,166
60	24	84	中M	3,120	8,514	11,634	4,497	16,131
136	35	171	大L	17,651	8,477	26,128	6,751	32,879
225	77	302	計	21,944	21,429	43,373	14,803	58,176
34	21	55	小S	1,547	7,284	8,831	5,638	14,469
43	34	77	中M	3,262	8,023	11,285	8,770	20,055
190	10	200	大L	39,974	9,630	49,604	2,701	52,305
267	65	332	計	44,783	24,937	69,720	7,109	86,829
19	9	28	小S	1,487	4,682	6,169	2,801	8,970
51	12	63	中M	4,598	11,517	16,115	3,794	19,909
182	49	231	大L	37,062	20,654	57,716	15,503	73,219
252	70	322	計	43,147	36,853	80,000	22,098	102,098
16	10	26	小S	909	2,386	3,295	1,959	5,254
40	11	51	中M	3,018	5,293	8,311	2,315	10,626
219	48	267	大L	28,789	16,237	45,026	9,841	54,867
275	69	344	計	32,716	23,916	56,632	14,115	70,747
17	19	36	小S	1,115	2,096	3,211	3,473	6,684
35	17	52	中M	2,132	4,228	6,360	3,115	9,475
195	47	242	大L	20,800	15,140	35,940	8,718	44,658
247	83	330	計	24,047	21,464	45,511	15,306	60,817
16	19	35	小S	1,300	2,525	3,825	4,498	8,323
34	21	55	中M	2,916	5,346	8,262	4,912	13,174
193	42	235	大L	25,808	20,325	46,133	10,099	56,232
243	82	325	計	30,024	28,196	58,220	19,509	77,729
19	3	22	小S	808	3,631	4,439	785	5,224
60	7	67	中M	3,247	10,804	14,051	1,562	15,613
142	29	171	大L	20,239	12,795	33,034	6,714	39,748
221	39	260	計	24,294	27,230	51,524	9,061	60,585
24	5	29	小S	562	2,961	3,523	783	4,306
62	13	75	中M	2,274	6,912	9,186	1,843	11,029
113	31	144	大L	10,696	6,104	16,800	4,562	21,362
199	49	248	計	13,532	15,977	29,509	7,188	36,697
17	11	28	小S	35,758	100,223	135,981	88,359	224,340
40	13	53	中M	103,232	226,038	329,270	106,489	435,759
171	50	221	大L	914,517	494,850	1,407,367	410,983	1,818,350
228	74	302	計	1,053,507	819,111	1,872,618	605,831	2,478,449

Pable 11. 林相別プロット
 Volume in each

1. A 層 (A Strata)

No.	Plot No.	A X_i					エゾ <i>Picea</i>
		エゾ <i>Picea</i>	トド <i>Abies</i>	N	L	計	
1	C-3	259.75	124.00	383.75	31.50	415.25	326.00
2	P-2	175.50	186.13	361.63	25.25	386.88	217.75
3	P-3	546.25	23.00	569.25	28.75	598.00	114.63
4	P-4	153.88	128.50	282.38	8.63	291.01	283.63
5	P-5	239.00	102.13	341.13	31.88	373.01	96.25
6	P-6	26.75	121.63	148.38	34.25	182.63	48.50
7	T-1	175.00	112.13	287.13	26.75	313.88	200.13
8	T-3	149.13	199.13	348.26	20.75	369.01	238.38
9	T-4	98.88	146.50	245.38	16.50	261.88	77.25
10	T-11	73.38	277.63	351.01	23.75	374.76	49.25
11	W-1	384.88	62.38	447.26	9.50	456.76	121.13
12	W-2	105.88	136.25	242.13	45.38	287.51	52.13
13	W-15	87.13	252.25	339.38	39.38	378.76	130.13
14	K-3	243.50	111.25	354.75	0.13	354.88	466.00
15	K-8	157.63	154.88	312.51	33.75	346.26	210.13
16	K-10	142.50	107.38	249.88	1.63	251.51	189.25
17	K-12	103.13	20.38	123.51	124.63	248.14	—
18	K-13	83.13	281.88	365.01	21.00	386.01	187.13
19	K-15	108.25	108.13	216.38	0.38	216.76	29.83
20	K-16	76.63	126.63	203.26	42.38	245.64	269.13
21	K-32	127.00	164.13	291.13	3.38	294.51	108.63
22	K-33	169.00	97.13	266.13	12.75	278.88	210.38
23	K-35	48.75	104.50	153.25	10.25	163.50	82.00
24	K-38	180.13	217.13	397.26	1.63	398.89	88.25
25	K-39	124.38	78.50	203.88	4.75	208.63	156.63
26	K-40	249.00	142.38	391.38	13.00	404.38	439.38

2. B 層 (B Strata)

No.	Plot No.	A X_i					エゾ <i>Picea</i>
		エゾ <i>Picea</i>	トド <i>Abies</i>	N	L	計	
1	C-1	175.25	12.50	187.75	115.38	303.13	162.13
2	P-1	249.75	141.00	390.75	69.25	460.00	170.75
3	P-2	11.00	233.75	244.75	50.75	295.50	88.38
4	T-2	26.25	27.75	54.00	53.25	107.25	91.50
5	T-8	85.25	146.88	232.13	18.63	250.76	133.25
6	T-9	125.63	48.38	174.01	88.25	262.26	172.75
7	T-10	58.50	138.50	197.00	103.88	300.88	108.00
8	T-12	165.29	47.38	212.67	189.63	402.30	198.63
9	T-13	165.75	154.38	320.13	110.50	430.63	146.63
10	T-14	224.00	61.00	285.00	38.50	323.50	183.00
11	W-3	196.75	19.25	216.00	8.13	224.13	215.50
12	W-6	66.88	167.88	234.76	80.25	315.01	125.75
13	W-7	213.13	125.25	338.38	68.25	406.63	178.25
14	W-8	233.75	112.75	346.50	52.75	399.25	308.25
15	W-12	123.50	92.00	215.50	64.38	279.88	56.75

ごと樹種ごと材積

type, plot, species

B X_j				X_{ij}				
ト ト <i>Abies</i>	N	L	計	エ ゾ <i>Picea</i>	ト ト <i>Abies</i>	N	L	計
77.88	403.88	39.13	443.01	292.88	100.94	393.82	35.31	429.13
131.13	348.88	28.13	377.01	196.63	158.63	355.26	26.69	381.95
114.38	229.01	11.25	240.26	330.44	68.69	399.13	20.00	419.13
135.63	419.26	14.38	433.63	218.76	132.06	350.82	11.51	362.33
176.25	272.50	22.38	294.88	167.63	139.19	306.82	27.13	333.95
67.25	115.75	88.38	204.13	37.63	94.44	132.07	61.31	193.38
43.00	243.13	32.88	276.01	187.57	77.56	265.13	29.82	294.95
62.63	301.01	87.00	388.01	193.76	130.88	324.64	53.87	378.51
173.63	250.88	26.63	277.51	88.07	160.06	248.13	21.57	269.70
272.38	321.63	40.88	362.51	61.31	275.01	336.32	32.32	368.64
91.75	212.88	13.63	226.51	253.00	77.07	330.07	11.57	341.64
291.75	343.88	2.38	346.26	79.01	214.00	293.01	23.88	316.89
163.63	293.76	8.38	302.14	108.63	207.94	316.57	23.88	340.45
92.75	558.75	—	558.75	354.75	102.00	456.75	0.07	456.82
194.13	404.26	35.50	439.76	183.88	174.51	358.39	34.62	393.01
154.63	343.88	9.88	353.76	165.88	131.00	296.88	5.76	302.64
—	—	68.00	68.00	51.57	10.19	61.76	96.31	158.07
182.50	369.63	48.13	417.76	135.13	232.19	367.32	34.57	401.89
89.88	119.26	39.38	158.64	68.81	99.01	167.82	19.88	187.70
60.63	329.76	31.88	361.64	172.88	93.63	266.51	37.13	303.64
129.88	238.51	45.25	283.76	117.82	147.00	264.82	24.32	289.14
148.63	359.01	6.88	365.89	189.69	122.88	312.57	9.82	322.39
63.38	145.38	5.50	150.88	65.38	83.94	149.32	7.87	157.19
131.63	219.88	60.88	280.76	134.19	174.38	308.57	31.26	339.83
92.88	249.51	4.75	254.26	140.51	86.19	226.70	4.75	231.45
80.38	519.76	—	519.76	344.19	111.38	455.57	6.50	462.07

B X_j				X_{ij}				
ト ト <i>Abies</i>	N	L	計	エ ゾ <i>Picea</i>	ト ト <i>Abies</i>	N	N	計
84.88	247.01	27.00	274.01	168.69	48.69	217.38	71.19	288.57
120.13	290.88	114.50	405.38	210.25	130.57	340.82	91.87	432.69
212.88	301.25	15.50	316.75	49.69	223.31	273.00	33.13	306.13
153.00	244.50	15.25	259.75	58.88	90.37	149.25	34.25	183.50
140.38	273.63	62.88	336.51	109.25	143.63	252.88	40.76	293.64
76.13	248.88	32.50	281.38	149.19	62.26	211.45	60.37	271.82
123.25	231.25	43.63	274.88	83.25	130.87	214.12	73.76	287.88
99.25	297.88	33.13	331.01	181.96	73.32	255.28	111.38	366.66
92.38	239.01	169.75	408.76	156.19	123.38	279.57	140.13	419.70
45.38	228.38	155.63	384.01	203.50	53.19	256.69	97.07	353.76
34.88	250.38	146.25	396.63	206.13	27.07	233.20	77.18	310.38
155.88	281.63	29.13	310.76	96.32	161.88	258.20	54.69	312.89
128.88	307.13	81.13	388.26	195.69	127.07	322.76	74.69	397.45
133.25	441.50	16.63	458.13	271.00	123.00	394.00	34.69	428.69
144.38	201.13	56.13	257.26	90.13	118.19	208.32	60.25	268.57

16	W-13	112.50	150.00	262.50	84.88	347.38	100.25
17	W-14	159.38	22.38	181.76	99.75	281.51	184.50
18	K-1	73.75	57.63	131.38	25.00	156.38	38.50
19	K-2	273.13	85.88	359.01	70.38	429.39	168.13
20	K-4	212.75	71.13	283.88	128.13	412.01	376.25
21	K-7	205.75	110.38	316.13	42.25	358.38	54.50
22	K-9	106.38	144.88	251.26	35.25	286.51	156.75
23	K-11	68.75	108.00	176.75	27.50	204.25	143.88
24	K-14	27.38	143.50	170.88	34.88	205.76	130.50
25	K-21	107.50	188.88	296.38	52.13	348.51	82.50
26	K-26	127.00	231.88	358.88	52.38	411.26	149.50
27	K-27	351.50	71.63	423.13	32.63	455.76	202.13
28	K-28	95.25	141.88	237.13	32.25	269.38	199.88
29	K-34	33.38	4.63	38.01	9.38	47.39	34.88
30	K-36	79.75	48.75	128.50	91.38	219.88	31.63
31	K-37	235.63	96.50	332.13	19.38	351.51	163.13

C 層 (C Strata)

No.	Plot No.	A X_i					エゾ <i>Picea</i>
		エゾ <i>Picea</i>	トド <i>Abies</i>	N	L	計	
1	C-2	152.13	158.25	310.38	43.38	353.75	68.00
2	T-5	59.00	36.75	95.75	129.63	225.38	245.00
3	T-6	138.75	126.13	264.88	133.63	398.51	58.26
4	T-7	64.00	122.13	186.13	122.25	308.38	0.38
5	W-11	140.63	33.38	174.01	114.88	288.89	94.75
6	K-5	114.38	90.25	204.63	143.88	348.51	138.13
7	K-6	2.00	43.13	45.13	94.50	139.63	7.00
8	K-18	0.63	56.63	57.26	114.00	171.26	26.88
9	K-19	78.00	33.13	111.13	80.88	192.01	169.00
10	K-20	133.13	25.75	158.88	136.75	295.63	33.50
11	K-23	83.63	98.50	182.13	77.13	259.26	134.25
12	K-24	42.75	—	42.75	78.63	121.38	56.26
13	K-30	118.00	187.38	305.38	89.00	394.38	89.63

4. D 層 (D Strata)

No.	Plot No.	A X_i					エゾ <i>Picea</i>
		エゾ <i>Picea</i>	トド <i>Abies</i>	N	L	計	
1	W-4	—	—	—	130.63	130.63	—
2	W-5	—	—	—	190.25	190.25	157.63
3	W-9	—	19.75	19.75	245.25	265.00	—
4	W-10	5.25	33.63	38.88	180.50	219.38	60.63
5	K-17	9.25	55.38	64.63	208.38	273.01	48.13
6	K-22	18.88	—	18.88	94.38	113.26	15.75
7	K-25	14.75	15.38	30.13	125.00	155.13	64.38
8	K-29	78.00	1.00	79.00	119.00	198.00	107.25
9	K-31	—	—	—	118.13	118.13	—

192.63	292.88	68.38	361.26	106.38	171.31	277.69	76.63	354.32
106.25	290.75	3.88	294.63	171.94	64.31	236.25	51.82	288.07
35.63	74.13	40.25	114.38	56.13	46.63	102.76	32.62	135.38
226.13	394.26	33.13	427.39	220.63	156.00	376.63	51.76	428.39
40.50	416.75	57.38	474.13	294.50	55.81	350.31	92.76	443.07
206.38	260.88	83.13	344.01	130.13	158.38	288.51	62.69	351.20
110.00	266.75	78.88	345.63	131.56	127.44	259.00	57.07	316.07
71.38	251.26	88.63	303.89	106.31	89.69	196.00	58.07	254.07
268.25	398.75	42.00	440.75	78.94	205.88	284.82	38.44	323.26
174.38	256.88	24.63	281.51	95.00	181.63	276.63	38.38	315.01
124.63	274.13	63.38	337.51	138.25	178.26	316.51	57.88	374.39
114.38	316.51	72.63	389.14	276.82	93.00	369.82	52.63	422.45
171.13	371.01	31.75	402.76	147.57	156.50	304.07	32.00	336.07
19.63	54.51	6.38	60.89	34.13	12.13	46.26	7.88	54.14
0.13	31.76	109.13	140.89	55.69	24.44	80.13	100.26	180.39
158.63	321.76	40.38	362.14	199.38	127.57	326.95	29.88	356.83

B X_j				X_{ij}				
ト <i>Abies</i>	N	L	計	エ <i>Picea</i>	ト <i>Abies</i>	N	L	計
32.63	100.63	246.00	346.63	110.06	95.44	205.50	144.69	350.19
164.75	409.75	33.88	443.63	152.00	100.75	252.75	81.76	334.51
6.38	64.64	189.38	254.02	98.50	66.26	164.76	161.51	326.27
205.00	205.38	46.63	252.01	32.19	163.57	195.76	84.44	280.20
0.75	95.50	144.13	239.63	117.69	17.07	134.76	129.50	264.26
127.75	265.88	122.00	387.88	126.26	109.00	235.26	132.94	368.20
71.25	78.25	54.00	132.25	4.50	57.19	61.69	74.25	135.94
84.38	111.26	84.63	195.89	13.76	70.51	84.27	99.31	183.58
24.50	193.50	32.87	226.37	123.50	28.82	152.32	56.87	209.19
54.75	88.25	108.63	196.88	83.32	40.25	123.57	122.69	246.26
45.38	179.63	75.38	255.01	108.94	71.94	180.88	76.26	257.14
19.88	76.13	46.88	123.01	49.50	9.94	59.44	62.76	122.20
117.25	206.88	135.63	342.51	103.81	152.32	256.13	112.32	368.45

B X_j				X_{ij}				
ト <i>Abies</i>	N	L	計	エ <i>Picea</i>	ト <i>Abies</i>	N	L	計
—	—	97.38	97.38	—	—	—	114.01	114.01
35.88	193.51	57.13	250.64	78.82	17.94	96.76	123.69	220.45
19.38	19.38	114.75	134.13	—	19.57	19.57	180.00	199.57
10.25	70.88	121.00	191.88	32.94	21.94	54.88	150.75	205.63
104.13	152.26	306.13	458.39	28.69	79.75	108.44	257.26	365.70
14.88	30.63	191.25	221.88	17.31	7.44	24.75	142.82	167.57
38.50	102.88	164.25	267.13	39.57	26.94	66.51	144.62	211.13
6.13	113.38	212.25	325.63	92.63	3.57	96.20	165.62	261.82
—	—	114.75	114.75	—	—	—	116.44	116.44

Table 23. 林分構成調査
Pattern table for analysis

Plot No.	針広混交割合 と 状 況 1					径級混交状況 2					樹 冠 疎密度 3			樹冠状況 4			樹 高 6			発 生 6			植 生 7		
	N	N L			L	O	O	O	O	B	0	40	% 75	g	u	b	低い 18 以下	高い 19 21	m 22 以上	良 い	普 通	悪 い	良 い	普 通	悪 い
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
(C-1主) 1	○					○						○			○			○		○			○		
(副) 2	○					○						○		○				○		○			○		
(C-2主) 3	○				○	○						○		○				○		○			○		
(副) 4						○						○			○		○			○			○		
(C-3主) 5	○					○						○		○				○				○			
(副) 6	○					○						○		○				○				○			
(P-1主) 7	○					○						○		○			○		○		○		○		
(副) 8	○					○						○		○			○		○		○		○		
(P-2主) 9	○					○						○		○			○		○		○		○		
(副) 10	○					○						○		○			○		○		○		○		
(P-3主) 11	○					○						○		○			○		○		○		○		
(副) 12	○					○						○		○		○		○		○		○		○	
(P-4主) 13	○					○						○		○			○		○		○		○		
(副) 14	○					○						○		○			○		○		○		○		
(P-5主) 15	○					○						○		○			○		○		○		○		
(副) 16	○					○		○				○		○			○		○		○		○		
(P-6主) 17	○					○		○				○		○			○		○		○		○		
(副) 18						○		○				○		○		○		○		○		○		○	
(P-7主) 19	○					○		○				○		○			○		○		○		○		
(副) 20	○					○		○				○		○			○		○		○		○		
(P-8) 21					○	○						○				○		○				○		○	
(P-9) 22	○					○			○			○		○			○		○		○		○		
(T-1主) 23	○					○						○		○			○		○		○		○		
(副) 24	○					○						○		○			○		○		○		○		
(T-2主) 25		○				○		○				○		○			○		○		○		○		
(T-3主) 26	○					○						○		○			○		○		○		○		
(副) 27	○					○						○		○			○		○		○		○		
(T-4主) 28	○					○		○				○		○			○		○		○		○		
(副) 29	○					○						○		○			○		○		○		○		
(T-5主) 30		○				○			○			○		○			○		○		○		○		

Table 23. (つづき) (Continued)

[illegible]

Table 23. (つづき) (Continued)

Plot No.	針広混交割合 と 状 況 1					径級混交状況 2					樹 冠 疎 密 3			樹冠状況 4			樹 高 5			発 生 6			植 生 7		
	N L					O O O O B					0 40 75			g u b			低 高			良 普 悪			良 普 悪		
	N					O O O O B					0 40 75			g u b			18 19 m			良 普 悪			良 普 悪		
	g u b					O B Y B Y					39 74 100						以下 22 以上			い 通 い			い 通 い		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
(T-5 副) 31	○					○							○		○						○		○		
(T-6 主) 32		○				○							○		○						○		○		
(副) 33										○			○		○						○			○	
(T-7 主) 34		○								○			○		○						○		○		
(副) 35	○					○							○		○							○			
(T-8 主) 36	○					○						○			○						○		○		
(副) 37	○					○							○		○						○			○	
(T-9 主) 38				○			○					○			○							○		○	
(副) 39	○					○						○			○			○			○			○	
(T-10主) 40				○		○							○		○						○		○		
(副) 41	○					○				○					○						○		○		
(T-11主) 42	○						○								○						○		○		
(副) 43	○						○								○							○		○	
(T-12主) 44		○				○							○		○						○		○		
(副) 45	○					○						○			○						○		○		
(T-13主) 46				○		○							○			○					○		○		
(副) 47				○		○									○							○		○	
(T-14主) 48	○					○							○		○						○		○		
(副) 49		○				○							○		○							○		○	
(W-1 主) 50	○					○							○		○						○		○		
(副) 51	○					○							○		○						○		○		
(W-2 主) 52	○					○							○		○						○		○		
(副) 53	○					○							○		○							○		○	
(W-3 主) 54	○					○						○		○							○		○		
(副) 55			○			○							○		○						○		○		
(W-4 主) 56				○						○			○		○						○		○		
(副) 57				○						○			○		○						○		○		
(W-5 主) 58				○		○							○		○						○		○		
(副) 59	○					○						○		○							○		○		
(W-6 主) 60		○				○							○		○						○		○		

[illegible]

Table 23. (つづき) (Continued)

[illegible]

[illegible]

Table 23. (つづき) (Continued)

Plot No.	針広混交割合 と 状 況 1					径級混交状況 2					樹 疎 密 冠 度 3			樹冠状況 4			樹 高 5			発 生 植 生 6			7		
	N L					O O O O B					0 40 %			g u b			低い 高い			良 普 悪			良 普 悪		
	N					O O O O B					0 40 %			g u b			低い 高い			良 普 悪			良 普 悪		
	g u b					O O O O B					0 40 %			g u b			低い 高い			良 普 悪			良 普 悪		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
(W-6 副) 61	○					○							○	○			○					○	○		
(W-7 主) 62	○					○							○	○			○					○	○		
(副) 63	○					○							○	○								○	○		
(W-8 主) 64	○								○				○	○								○	○		
(副) 65	○					○							○	○								○	○		
(W-9 主) 66					○		○						○	○								○	○		
(副) 67					○		○					○		○			○					○	○		
(W-10 主) 68					○		○						○	○			○					○	○		
(副) 69					○		○						○	○			○					○	○		
(W-11 主) 70		○				○						○		○								○	○		○
(副) 71					○	○						○		○			○					○	○		
(W-12 主) 72	○					○						○		○			○					○	○		
(副) 73	○					○						○		○								○	○		
(W-13 主) 74	○							○					○	○								○	○		
(副) 75	○							○					○	○								○	○		
(W-14 主) 76				○		○						○		○			○					○	○		○
(副) 77	○					○						○		○								○	○		○
(W-15 主) 78	○					○						○		○								○	○		
(副) 79	○					○						○		○								○	○		
(K-1 主) 80	○						○					○		○			○					○	○		
(副) 81		○				○						○		○			○					○	○		
(K-2 主) 82	○					○						○		○								○	○		
(副) 83	○					○						○		○			○					○	○		
(K-3 主) 84	○						○					○		○			○					○	○		
(副) 85	○					○						○		○								○	○		
(K-4 主) 86		○				○						○		○			○					○	○		
(副) 87	○					○						○		○			○					○	○		
(K-5 主) 88				○		○						○		○			○					○	○		
(副) 89				○		○						○		○								○	○		
(K-6 主) 90					○	○						○		○			○					○	○		

Table 23. (つづき) (Continued)

[illegible]

数																											
大												計															
ト ド 19			N 20			L 21			計 22			エ ゾ 23			ト ド 24			N 25			L 26			計 27			
0 2	26 2	51 2	0 2	51 2	101 2	0 2	26 2	51 2	0 2	76 2	151 2	0 2	101 2	201 2	0 2	101 2	301 2	0 2	201 2	401 2	0 2	101 2	201 2	0 2	401 2	701 2	1001 2
25	50		50	100		25	50		75	150		100	200		100	300		200	400		100	200		400	700	1000	
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○										○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○
○	○	○																									

Table 23. つづき (Continued)

Plot No.	針広混交割合 と 状 況 1					径級混交状況 2					樹 冠 冠 疎 密 度 3			樹冠状況 4			樹 高 5			発 生 6			植 生 7		
	N	N L			L	O O	O B	O Y	O B Y	B Y	0 39	40 74	% 75 100	g	u	b	低 い	高 い	m 22 以上	良 い	普 通	悪 い	良 い	普 通	悪 い
		g	u	b													18 以下	19							
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

(K-6 副) 91			○					○				○			○		○				○				○
(K-7 主) 92	○						○						○			○						○			○
(副) 93	○						○						○			○						○			○
(K-8 主) 94	○							○					○		○		○					○			○
(副) 95	○						○						○		○		○					○			○
(K-9 主) 96	○						○					○			○			○				○			○
(副) 97	○							○				○		○			○					○			○
(K-10主) 98	○							○					○		○		○					○			○
(副) 99	○						○						○		○		○					○			○
(K-11主)100	○											○		○			○					○			○
(副)101			○					○					○		○			○					○		
(K-12主)102			○										○				○						○		
(副)103					○		○						○				○						○		
(K-13主)104	○						○						○		○		○					○			○
(副)105	○						○						○		○		○					○			○
(K-14主)106	○							○				○			○		○					○			○
(副)107	○							○					○		○		○					○			○
(K-15主)108	○							○				○			○		○					○			○
(副)109				○				○				○			○		○					○			○
(K-16主)110	○						○					○				○	○					○			○
(副)111	○						○						○		○			○				○			○
(K-17主)112					○			○					○		○		○					○			○
(副)113					○	○							○		○		○					○			○
(K-18主)114					○				○				○		○		○					○			○
(副)115				○						○				○		○		○				○			○
(K-19主)116				○						○				○			○					○			○
(副)117		○						○				○			○		○					○			○
(K-20主)118							○						○			○		○				○			○
(副)119								○					○			○		○				○			○
(K-21主)120	○									○				○			○					○			○

Table 23. (つづき) (Continued)

Plot No.	本																	
	中																	
	エ <i>Picea</i> 13			ト <i>Abies</i> 14			N 15			L 16			計 17			エ 18		
	0	26	51	0	51	101	0	51	101	0	26	51	0	76	151	0	26	51
	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	25	30		50	100		50	100		25	50		75	150		25	50	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
(K-6 副) 91	○			○			○			○			○			○		
(K-7 主) 92	○			○			○			○			○					○
(副) 93		○		○				○		○			○			○		
(K-8 主) 94	○					○			○	○					○			○
(副) 95		○		○				○		○			○			○		○
(K-9 主) 96	○			○			○			○			○			○		○
(副) 97			○		○				○	○					○	○		○
(K-10 主) 98		○			○				○	○					○			○
(副) 99			○		○				○	○					○			○
(K-11 主) 100		○		○				○		○			○			○		
(副) 101			○	○					○	○					○	○		○
(K-12 主) 102	○			○			○			○			○					○
(副) 103	○			○			○			○			○			○		○
(K-13 主) 104	○					○			○	○					○	○		○
(副) 105	○				○			○		○			○					○
(K-14 主) 106	○					○			○	○					○	○		○
(副) 107	○					○			○	○					○	○		○
(K-15 主) 108	○				○			○		○			○			○		○
(副) 109	○				○			○		○			○			○		○
(K-16 主) 110	○			○			○			○			○			○		○
(副) 111		○		○				○		○			○					○
(K-17 主) 112	○			○				○				○			○	○		○
(副) 113	○			○			○					○			○	○		○
(K-18 主) 114	○			○			○			○			○			○		○
(副) 115	○				○			○				○			○	○		○
(K-19 主) 116	○			○			○					○			○		○	○
(副) 117	○			○			○			○			○			○		○
(K-20 主) 118		○		○			○					○			○	○		○
(副) 119	○			○			○					○			○	○		○
(K-21 主) 120			○			○			○	○					○	○		○

数																											
大												計															
ト ド 19			N 20			L 21			計 22			エ ゾ 23			ト ド 24			N 25			L 26			計 27			
0 2 25	26 2 50	51 2 50	0 2 50	51 2 100	101 2 100	0 2 25	26 2 50	51 2 50	0 2 75	76 2 150	151 2 150	0 2 100	101 2 200	201 2 200	0 2 100	101 2 300	301 2 300	0 2 200	201 2 400	401 2 400	0 2 100	101 2 200	201 2 200	0 2 400	401 2 700	701 2 1000	1001 2 1000
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4

Table 23. (つづき) (Continued)

Plot No.	針広混交割合 と 状 1					径級混交状況 2					樹 冠 疎 密 度 3			樹冠状況 4			樹 高 5			発 生 6			植 生 7		
	N L					O O O O B					O 40 75			g u b			低 高			良 普 悪			良 普 悪		
	N					O O O O B					O 40 75			g u b			18 19 m			良 普 悪			良 普 悪		
	g u b L					O B Y Y Y					39 74 100						以下 21 以上			い 通 い			い 通 い		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
(K-21副)121	○									○			○		○		○			○				○	
(K-22主)122					○	○						○			○	○					○			○	
(副)123					○		○					○			○	○					○			○	
(K-23主)124				○			○						○		○	○					○				
(副)125				○			○						○		○		○				○			○	
(K-24主)126					○		○					○			○	○					○			○	
(副)127	○						○					○			○	○					○			○	
(K-25主)128					○					○			○		○	○					○			○	
(副)129					○	○							○		○	○					○			○	
(K-26主)130	○						○						○		○	○					○			○	
(副)131	○						○						○		○	○					○			○	
(K-27主)132	○						○						○		○	○		○			○			○	
(副)133	○						○						○		○	○			○		○			○	
(K-28主)134	○						○						○		○	○					○			○	
(副)135	○						○						○		○	○					○			○	
(K-29主)136				○		○	○						○		○	○					○			○	
(副)137				○		○	○						○		○	○					○			○	
(K-30主)138	○					○	○						○		○	○					○			○	
(副)139	○						○		○				○		○	○			○		○			○	
(K-31主)140					○		○					○			○	○					○			○	
(副)141					○		○					○			○	○					○			○	
(K-32主)142	○						○						○		○	○					○			○	
(副)143	○						○						○		○	○					○			○	
(K-33主)144	○						○						○		○	○					○			○	
(副)145	○						○						○		○	○					○			○	
(K-36主)146	○						○					○			○	○					○			○	
(副)147				○						○		○			○	○					○			○	
(K-37主)148	○					○							○		○	○					○			○	
(副)149	○						○						○		○	○					○			○	
(K-38主)150	○						○						○		○	○					○			○	
(副)151	○						○						○		○	○					○			○	
(K-39主)152	○						○					○		○		○					○			○	
(副)153	○						○					○			○	○					○			○	
(K-40主)154	○						○						○		○	○					○			○	
(副)155	○						○						○		○	○			○		○			○	

[illegible]

Table 23. (つづき) (Continued)

Plot No.	本																	
	中																	
	エ <i>Picea</i> 13			ト <i>Abies</i> 14			N 15			L 16			計 17			エ 18		
	0	26	51	0	51	101	0	51	101	0	26	51	0	76	151	0	26	51
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	25	50		50	100		50	100		25	50		75	150		25	50	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
(K-21副)121			○			○			○	○					○	○		
(K-22主)122	○			○			○			○			○			○		
(副)123	○			○			○					○			○	○		
(K-23主)124			○	○					○		○				○	○		
(副)125	○			○			○			○				○			○	
(K-24主)126	○			○			○					○		○		○		
(副)127	○			○			○					○		○		○		
(K-25主)128	○			○			○					○			○	○		
(副)129		○		○			○			○				○		○		
(K-26主)130			○			○			○	○					○		○	
(副)131	○				○			○		○				○				○
(K-26主)132		○		○				○		○				○				○
(副)133	○				○			○		○				○				○
(K-28主)134			○			○			○	○					○		○	
(副)135			○			○			○			○			○			
(K-29主)136	○			○			○					○		○		○		
(副)137	○			○			○					○		○		○		
(K-30主)138		○			○				○	○					○			○
(副)139		○		○				○				○			○		○	
(K-31主)140	○			○			○			○				○		○		
(副)141	○			○			○					○		○		○		
(K-32主)142	○					○			○	○					○			○
(副)143	○				○			○		○				○				○
(K-33主)144		○				○			○	○					○			○
(副)145	○				○				○	○					○			○
(K-36主)146		○		○			○					○			○		○	
(副)147		○		○			○				○			○		○		
(K-37主)148		○			○				○	○					○			○
(副)149			○			○			○	○					○		○	
(K-38主)150	○					○			○	○					○			
(副)151	○			○			○					○			○			
(K-39主)152	○				○			○		○				○			○	
(副)153		○			○			○		○				○				○
(K-40主)154			○	○					○	○					○			○
(副)155		○			○			○		○				○				○

数																											
大												計															
ト ド 19			N 20			L 21			計 22			エ ゾ ト ド 23			ト ド 24			N 25			L 26			計 27			
0 25	26 50	51 100	0 50	51 100	101 250	0 25	26 50	51 100	0 75	26 150	51 225	0 100	101 200	201 300	0 100	101 300	301 400	0 200	201 400	401 500	0 100	101 200	201 300	0 400	401 700	701 1000	1001 2000
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○
○			○			○			○			○			○			○			○			○			○

Table 24. ク ロ ス 表 Cross table

Seq.	No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	95.	0.	0.	0.	64.	24.	1.	4.	2.	4.	20.	71.	11.	72.	12.	7.	65.	23.	15.	
2	2	0.	12.	0.	0.	0.	5.	5.	1.	1.	0.	0.	4.	8.	0.	10.	2.	5.	6.	1.	
3	3	0.	0.	8.	0.	0.	5.	2.	0.	1.	0.	3.	2.	3.	3.	3.	2.	2.	5.	1.	
4	4	0.	0.	0.	14.	0.	8.	5.	0.	1.	0.	1.	5.	8.	2.	5.	7.	4.	9.	1.	
5	5	0.	0.	0.	0.	26.	11.	7.	1.	5.	2.	1.	11.	14.	1.	16.	9.	20.	6.	0.	
6	1	64.	5.	5.	8.	11.	93.	0.	0.	0.	0.	3.	26.	64.	9.	61.	23.	7.	60.	26.	
7	2	24.	5.	2.	5.	7.	0.	43.	0.	0.	0.	4.	14.	25.	7.	29.	7.	15.	28.	0.	
8	3	1.	1.	0.	0.	1.	0.	0.	3.	0.	0.	0.	0.	3.	0.	3.	0.	1.	2.	0.	
9	4	4.	1.	1.	1.	5.	0.	0.	0.	12.	0.	2.	2.	8.	1.	9.	2.	11.	1.	0.	
10	5	2.	0.	0.	0.	2.	0.	0.	0.	0.	4.	0.	0.	4.	0.	4.	0.	4.	0.	2.	
11	1	4.	0.	3.	1.	1.	3.	4.	0.	2.	0.	9.	0.	0.	6.	3.	0.	2.	7.	0.	
12	2	20.	4.	2.	5.	11.	26.	14.	0.	2.	0.	0.	42.	0.	11.	10.	21.	14.	19.	9.	
13	3	71.	8.	3.	8.	14.	64.	25.	3.	8.	4.	0.	0.	104.	0.	93.	11.	22.	65.	17.	
14	1	11.	0.	3.	2.	1.	9.	7.	0.	1.	0.	6.	11.	0.	17.	0.	0.	3.	11.	3.	
15	2	72.	10.	3.	5.	16.	61.	29.	3.	9.	4.	3.	10.	93.	0.	106.	0.	27.	62.	17.	
16	3	12.	2.	2.	7.	9.	23.	7.	0.	2.	0.	0.	21.	11.	0.	0.	8.	18.	6.	2.	
17	1	7.	5.	2.	4.	20.	7.	15.	1.	11.	4.	2.	14.	22.	3.	27.	8.	38.	0.	4.	
18	2	65.	6.	5.	9.	6.	60.	28.	2.	1.	0.	7.	19.	65.	11.	62.	18.	0.	91.	0.	
19	3	23.	1.	1.	1.	0.	26.	0.	0.	0.	0.	0.	9.	17.	3.	17.	6.	0.	0.	26.	
20	1	15.	1.	0.	2.	1.	10.	5.	0.	2.	2.	1.	1.	17.	1.	16.	2.	4.	11.	4.	
21	2	58.	5.	5.	6.	6.	51.	21.	2.	6.	0.	4.	24.	52.	9.	54.	17.	13.	51.	16.	
22	3	22.	6.	3.	6.	19.	32.	17.	1.	4.	2.	4.	17.	35.	7.	36.	13.	21.	29.	6.	
23	1	44.	8.	3.	6.	10.	36.	23.	3.	7.	2.	0.	10.	61.	3.	57.	11.	20.	43.	8.	
24	2	27.	4.	1.	4.	6.	29.	10.	0.	3.	0.	3.	16.	23.	6.	23.	13.	7.	27.	8.	
25	3	24.	0.	4.	4.	10.	28.	10.	0.	2.	2.	6.	16.	20.	8.	26.	8.	11.	21.	10.	
26	1	1.	3.	0.	1.	2.	2.	0.	2.	3.	0.	0.	0.	7.	0.	7.	0.	4.	3.	0.	
27	2	3.	3.	0.	5.	8.	11.	7.	0.	1.	0.	0.	8.	11.	1.	11.	7.	11.	7.	1.	
28	3	29.	2.	0.	3.	8.	20.	15.	0.	4.	3.	1.	8.	33.	1.	32.	9.	12.	25.	5.	
29	4	45.	3.	4.	1.	5.	37.	15.	1.	4.	1.	6.	15.	37.	8.	39.	11.	10.	35.	13.	
30	5	17.	1.	4.	4.	3.	23.	6.	0.	0.	0.	2.	11.	16.	7.	17.	5.	1.	21.	7.	
31	1	4.	1.	1.	3.	8.	10.	4.	0.	1.	2.	0.	9.	8.	2.	12.	3.	7.	9.	1.	
32	2	7.	2.	1.	3.	3.	12.	3.	0.	1.	0.	0.	3.	13.	1.	10.	5.	5.	8.	3.	
33	3	5.	2.	1.	0.	2.	8.	1.	0.	1.	0.	0.	4.	6.	1.	7.	2.	1.	7.	2.	
34	4	12.	1.	0.	0.	3.	8.	5.	0.	1.	2.	0.	3.	13.	1.	15.	0.	5.	6.	5.	
35	5	4.	0.	1.	0.	1.	6.	0.	0.	0.	0.	0.	3.	3.	2.	1.	3.	0.	3.	0.	
36	6	19.	1.	1.	3.	5.	14.	10.	2.	3.	0.	4.	7.	18.	4.	19.	6.	9.	15.	5.	
37	7	10.	2.	1.	1.	1.	8.	5.	1.	1.	0.	2.	3.	10.	2.	11.	2.	4.	10.	1.	
38	8	14.	1.	0.	2.	0.	12.	4.	0.	1.	0.	0.	5.	12.	2.	10.	5.	2.	12.	3.	
39	9	20.	2.	2.	2.	3.	15.	11.	0.	3.	0.	3.	5.	21.	2.	21.	6.	5.	21.	3.	
40	1	5.	2.	1.	3.	8.	12.	4.	0.	1.	2.	0.	9.	10.	2.	14.	3.	7.	10.	2.	
41	2	23.	0.	2.	2.	2.	21.	6.	1.	1.	0.	2.	9.	18.	4.	17.	8.	3.	18.	8.	
42	3	40.	5.	3.	6.	2.	36.	18.	0.	2.	0.	4.	10.	42.	7.	39.	10.	6.	40.	10.	
43	4	27.	5.	2.	3.	14.	24.	15.	2.	8.	2.	3.	14.	34.	4.	36.	11.	22.	23.	6.	
44	1	18.	2.	5.	5.	5.	24.	11.	0.	0.	0.	0.	14.	21.	6.	21.	8.	5.	25.	5.	
45	2	23.	2.	2.	1.	1.	18.	8.	0.	1.	2.	6.	6.	17.	7.	18.	4.	4.	17.	8.	
46	3	29.	2.	0.	0.	5.	23.	7.	1.	5.	0.	1.	9.	26.	3.	26.	7.	7.	21.	8.	
47	4	25.	6.	1.	8.	15.	28.	17.	2.	6.	2.	2.	13.	40.	1.	41.	13.	22.	28.	5.	
48	1	7.	1.	1.	0.	1.	5.	2.	1.	2.	0.	0.	2.	8.	0.	9.	1.	2.	8.	0.	
49	2	21.	2.	2.	3.	5.	17.	14.	0.	2.	0.	3.	8.	22.	3.	22.	8.	7.	22.	4.	
50	3	39.	2.	2.	2.	5.	30.	15.	0.	3.	2.	2.	10.	38.	7.	35.	8.	9.	30.	11.	
51	4	11.	5.	1.	5.	6.	16.	7.	2.	3.	0.	2.	10.	16.	2.	18.	8.	10.	15.	3.	
52	5	2.	2.	0.	3.	7.	7.	4.	0.	1.	2.	0.	6.	8.	1.	11.	2.	8.	4.	2.	
53	6	15.	0.	2.	1.	2.	18.	1.	0.	1.	0.	2.	6.	12.	4.	11.	5.	2.	12.	6.	

Seq.	No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
54	1	57.	6.	7.	11.	22.	68.	22.	3.	8.	2.	9.	31.	63.	15.	66.	22.	27.	58.	18.	11.
55	2	22.	4.	0.	1.	4.	17.	11.	0.	3.	0.	0.	9.	22.	1.	23.	7.	5.	19.	7.	4.
56	3	16.	2.	1.	2.	0.	8.	10.	0.	1.	2.	0.	2.	19.	1.	17.	3.	6.	14.	1.	4.
57	1	47.	10.	8.	10.	26.	70.	20.	2.	7.	2.	7.	38.	56.	12.	61.	28.	27.	49.	25.	7.
58	2	25.	1.	0.	3.	0.	19.	7.	0.	3.	0.	2.	3.	24.	4.	24.	1.	5.	23.	1.	4.
59	3	23.	1.	0.	1.	0.	4.	16.	1.	2.	2.	0.	1.	24.	1.	21.	3.	6.	19.	0.	8.
60	1	28.	7.	7.	7.	24.	49.	13.	2.	7.	2.	7.	32.	34.	11.	39.	23.	24.	31.	18.	4.
61	2	31.	4.	0.	4.	2.	31.	8.	0.	2.	0.	2.	8.	31.	5.	31.	5.	5.	29.	7.	6.
62	3	36.	1.	1.	3.	0.	13.	22.	1.	3.	2.	0.	2.	39.	1.	36.	4.	9.	31.	1.	9.
63	1	87.	2.	6.	6.	7.	73.	27.	3.	3.	2.	7.	27.	74.	15.	74.	19.	9.	74.	25.	17.
64	2	5.	4.	1.	6.	3.	12.	5.	0.	2.	0.	1.	6.	12.	1.	11.	7.	7.	11.	1.	1.
65	3	3.	6.	1.	2.	16.	8.	11.	0.	7.	2.	1.	9.	18.	1.	21.	6.	22.	6.	0.	1.
66	1	34.	3.	5.	4.	7.	47.	3.	2.	1.	0.	5.	22.	26.	9.	29.	15.	4.	28.	21.	7.
67	2	30.	5.	1.	7.	8.	34.	14.	1.	2.	0.	3.	14.	34.	5.	35.	11.	11.	35.	5.	4.
68	3	31.	4.	2.	3.	11.	12.	26.	0.	9.	4.	1.	6.	44.	3.	42.	6.	23.	28.	0.	8.
69	1	17.	5.	2.	7.	23.	18.	19.	2.	11.	4.	6.	16.	32.	7.	35.	12.	32.	22.	0.	7.
70	2	28.	3.	4.	4.	3.	27.	14.	0.	1.	0.	3.	13.	26.	7.	24.	11.	3.	31.	8.	5.
71	3	50.	4.	2.	3.	0.	48.	10.	1.	0.	0.	0.	13.	46.	3.	47.	9.	3.	38.	18.	7.
72	1	22.	8.	5.	8.	24.	34.	17.	3.	9.	4.	6.	27.	34.	12.	41.	14.	31.	28.	8.	8.
73	2	25.	2.	2.	4.	1.	20.	13.	0.	1.	0.	3.	8.	23.	4.	21.	9.	4.	24.	6.	4.
74	3	48.	2.	1.	2.	1.	39.	13.	0.	2.	0.	0.	7.	47.	1.	44.	9.	3.	39.	12.	7.
75	1	8.	3.	3.	7.	25.	15.	16.	2.	9.	4.	6.	19.	21.	7.	28.	11.	30.	15.	1.	5.
76	2	20.	7.	4.	6.	1.	23.	12.	0.	3.	0.	3.	12.	23.	8.	19.	11.	7.	27.	4.	5.
77	3	67.	2.	1.	1.	0.	55.	15.	1.	0.	0.	0.	11.	60.	2.	59.	10.	1.	49.	21.	9.
78	1	75.	3.	3.	2.	4.	51.	24.	1.	7.	4.	8.	20.	59.	13.	62.	12.	16.	51.	20.	11.
79	2	18.	3.	1.	5.	6.	20.	9.	1.	3.	0.	1.	11.	21.	3.	21.	9.	8.	21.	4.	5.
80	3	2.	6.	4.	7.	16.	22.	10.	1.	2.	0.	0.	11.	24.	1.	23.	11.	14.	19.	2.	3.
81	1	11.	2.	3.	3.	14.	8.	12.	0.	9.	4.	8.	13.	12.	9.	16.	8.	23.	9.	1.	7.
82	2	51.	4.	3.	8.	7.	46.	21.	3.	3.	0.	1.	24.	48.	8.	51.	14.	11.	49.	13.	4.
83	3	33.	6.	2.	3.	5.	39.	10.	0.	0.	0.	0.	5.	44.	0.	39.	10.	4.	33.	12.	8.
84	1	28.	3.	4.	5.	21.	31.	22.	1.	5.	2.	6.	17.	38.	7.	36.	18.	23.	34.	4.	6.
85	2	46.	6.	4.	8.	4.	46.	14.	2.	6.	0.	2.	23.	43.	9.	46.	13.	9.	42.	17.	6.
86	3	21.	3.	0.	1.	1.	16.	7.	0.	1.	2.	1.	2.	23.	1.	24.	1.	6.	15.	5.	7.
87	1	12.	4.	3.	1.	19.	25.	9.	0.	3.	2.	2.	19.	18.	7.	21.	11.	19.	13.	7.	0.
88	2	38.	4.	5.	10.	5.	46.	13.	0.	3.	0.	6.	21.	35.	8.	36.	18.	6.	41.	15.	7.
89	3	45.	4.	0.	3.	2.	22.	21.	3.	6.	2.	1.	2.	51.	2.	49.	3.	13.	37.	4.	12.
90	1	5.	3.	6.	0.	18.	17.	11.	0.	2.	2.	3.	16.	13.	6.	14.	12.	18.	10.	4.	0.
91	2	37.	5.	2.	11.	6.	46.	11.	0.	4.	0.	6.	22.	33.	10.	35.	16.	7.	39.	15.	6.
92	3	53.	4.	0.	3.	2.	30.	21.	3.	6.	2.	0.	4.	58.	1.	57.	4.	13.	42.	7.	13.
93	1	43.	0.	0.	3.	1.	32.	15.	0.	0.	0.	3.	10.	34.	5.	34.	8.	1.	31.	15.	7.
94	2	30.	2.	5.	1.	3.	27.	11.	0.	3.	0.	2.	14.	25.	6.	27.	8.	6.	32.	7.	4.
95	3	22.	10.	3.	10.	22.	34.	17.	3.	9.	4.	4.	18.	45.	6.	45.	16.	31.	32.	4.	8.
96	1	16.	1.	4.	2.	10.	25.	7.	0.	0.	1.	4.	16.	13.	8.	15.	10.	8.	17.	8.	0.
97	2	48.	6.	2.	9.	8.	52.	18.	0.	2.	1.	2.	21.	50.	5.	49.	19.	11.	46.	16.	8.
98	3	19.	3.	2.	2.	5.	13.	14.	1.	3.	0.	3.	5.	23.	4.	24.	3.	9.	20.	2.	4.
99	4	12.	2.	0.	1.	3.	3.	4.	2.	7.	2.	0.	0.	18.	0.	18.	0.	10.	8.	0.	7.

Table 24. (つづき) (Continued)

Seq.	No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	1	58.	22.	44.	27.	24.	1.	3.	29.	45.	17.	4.	7.	5.	12.	4.	19.	10.	14.	20.	5.
2	2	5.	6.	8.	4.	0.	3.	3.	2.	3.	1.	1.	2.	2.	1.	0.	1.	2.	1.	2.	2.
3	3	5.	3.	3.	1.	4.	0.	0.	0.	4.	4.	1.	1.	1.	0.	1.	1.	1.	0.	2.	1.
4	4	6.	6.	6.	4.	4.	1.	5.	3.	1.	4.	3.	3.	0.	0.	0.	3.	1.	2.	2.	3.
5	5	6.	19.	10.	6.	10.	2.	8.	8.	5.	3.	8.	3.	2.	3.	1.	5.	1.	0.	3.	8.
6	1	51.	32.	36.	29.	28.	2.	11.	20.	37.	23.	10.	12.	8.	8.	6.	14.	8.	12.	15.	12.
7	2	21.	17.	23.	10.	10.	0.	7.	15.	15.	6.	4.	3.	1.	5.	0.	10.	5.	4.	11.	4.
8	3	2.	1.	3.	0.	0.	2.	0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.	1.	0.	0.	0.
9	4	6.	4.	7.	3.	2.	3.	1.	4.	4.	0.	1.	1.	1.	1.	0.	3.	1.	1.	3.	1.
10	5	0.	2.	2.	0.	2.	0.	0.	3.	1.	0.	2.	0.	0.	0.	2.	0.	0.	0.	0.	2.
11	1	4.	0.	3.	6.	0.	0.	0.	1.	6.	2.	0.	0.	0.	0.	0.	4.	2.	0.	3.	0.
12	2	24.	17.	10.	16.	16.	0.	8.	8.	15.	11.	9.	3.	4.	3.	3.	7.	3.	5.	5.	9.
13	3	52.	35.	61.	23.	20.	7.	11.	33.	37.	16.	8.	13.	6.	13.	3.	18.	10.	12.	21.	10.
14	1	9.	7.	3.	6.	8.	0.	1.	1.	8.	7.	2.	1.	1.	1.	2.	4.	2.	2.	2.	2.
15	2	54.	36.	57.	23.	26.	7.	11.	32.	39.	17.	12.	10.	7.	15.	1.	19.	11.	10.	21.	14.
16	3	17.	13.	11.	13.	8.	0.	7.	9.	11.	5.	3.	5.	2.	0.	3.	6.	2.	5.	6.	3.
17	1	13.	21.	20.	7.	11.	4.	11.	12.	10.	1.	7.	5.	1.	5.	0.	9.	4.	2.	5.	7.
18	2	51.	29.	43.	27.	21.	3.	7.	25.	35.	21.	9.	8.	7.	6.	3.	15.	10.	12.	21.	10.
19	3	16.	6.	8.	8.	10.	0.	1.	5.	13.	7.	1.	3.	2.	5.	3.	5.	1.	3.	3.	2.
20	1	0.	0.	14.	2.	3.	0.	4.	5.	9.	1.	0.	1.	2.	3.	0.	3.	2.	5.	3.	1.
21	2	80.	0.	36.	25.	19.	5.	2.	22.	34.	17.	6.	6.	6.	7.	4.	16.	8.	10.	17.	6.
22	3	0.	56.	21.	15.	20.	2.	13.	15.	15.	11.	11.	9.	2.	6.	2.	10.	5.	2.	9.	12.
23	1	36.	21.	71.	0.	0.	6.	8.	28.	22.	7.	3.	8.	8.	10.	3.	17.	6.	8.	8.	3.
24	2	25.	15.	0.	42.	0.	1.	7.	9.	15.	10.	3.	4.	2.	3.	1.	8.	5.	4.	12.	5.
25	3	19.	20.	0.	0.	42.	0.	4.	5.	21.	12.	11.	4.	0.	3.	2.	4.	4.	5.	9.	11.
26	1	5.	2.	6.	1.	0.	7.	0.	0.	0.	0.	2.	0.	0.	0.	0.	2.	2.	1.	0.	2.
27	2	2.	13.	8.	7.	4.	0.	19.	0.	0.	0.	6.	2.	0.	0.	1.	2.	1.	2.	5.	8.
28	3	22.	15.	28.	9.	5.	0.	0.	42.	0.	0.	2.	5.	3.	4.	0.	9.	7.	4.	8.	2.
29	4	34.	15.	22.	15.	21.	0.	0.	0.	58.	0.	2.	0.	6.	6.	4.	14.	5.	9.	12.	2.
30	5	17.	11.	7.	10.	12.	0.	0.	0.	0.	29.	5.	9.	1.	6.	1.	2.	0.	1.	4.	5.
31	1	6.	11.	3.	3.	11.	2.	6.	2.	2.	5.	17.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	17.
32	2	6.	9.	8.	4.	4.	0.	2.	5.	0.	9.	0.	16.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
33	3	6.	2.	8.	2.	0.	0.	0.	3.	6.	1.	0.	0.	10.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
34	4	7.	6.	10.	3.	3.	0.	0.	4.	6.	6.	0.	0.	0.	16.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
35	5	4.	2.	3.	1.	2.	0.	1.	0.	4.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	6.	0.	0.	0.	0.
36	6	16.	10.	17.	8.	4.	2.	2.	9.	14.	2.	0.	0.	0.	0.	0.	29.	0.	0.	0.	0.
37	7	8.	5.	6.	5.	4.	2.	1.	7.	5.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	15.	0.	0.	0.
38	8	10.	2.	8.	4.	5.	1.	2.	4.	9.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	17.	0.	0.
39	9	17.	9.	8.	12.	9.	0.	5.	8.	12.	4.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	29.	2.	2.
40	1	6.	12.	3.	5.	11.	2.	8.	2.	2.	5.	17.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.	19.
41	2	16.	10.	9.	7.	13.	0.	2.	3.	19.	5.	0.	1.	1.	4.	5.	7.	4.	6.	1.	0.
42	3	36.	16.	25.	19.	12.	0.	2.	15.	23.	16.	0.	11.	3.	6.	1.	9.	3.	5.	18.	0.
43	4	22.	18.	34.	11.	6.	5.	7.	22.	14.	3.	0.	4.	6.	6.	0.	13.	8.	6.	8.	0.
44	1	21.	12.	14.	10.	11.	0.	0.	4.	9.	22.	5.	7.	1.	8.	1.	2.	2.	2.	7.	5.
45	2	14.	10.	11.	9.	9.	0.	0.	5.	18.	6.	1.	3.	5.	2.	0.	8.	6.	3.	1.	1.
46	3	18.	13.	18.	8.	10.	1.	5.	10.	19.	1.	0.	2.	2.	4.	5.	7.	2.	7.	7.	0.
47	4	27.	21.	28.	15.	12.	6.	14.	23.	12.	0.	11.	4.	2.	2.	0.	12.	5.	5.	14.	13.
48	1	6.	2.	6.	3.	1.	0.	0.	0.	6.	4.	3.	2.	1.	0.	0.	2.	0.	0.	1.	3.
49	2	15.	14.	22.	6.	5.	0.	2.	11.	14.	6.	0.	4.	5.	5.	0.	7.	2.	3.	7.	0.
50	3	30.	13.	26.	14.	10.	1.	3.	17.	22.	7.	0.	3.	2.	7.	2.	11.	4.	9.	12.	0.
51	4	15.	10.	11.	13.	4.	4.	4.	10.	4.	6.	0.	7.	1.	1.	0.	6.	5.	1.	7.	0.
52	5	3.	10.	2.	4.	8.	2.	8.	2.	2.	0.	10.	0.	0.	0.	0.	2.	0.	0.	2.	12.
53	6	11.	7.	4.	2.	14.	0.	2.	2.	10.	6.	4.	0.	1.	2.	4.	1.	4.	0.	0.	4.

Seq.	No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
54	1	48.	44.	41.	29.	33.	7.	16.	23.	36.	21.	15.	10.	6.	8.	6.	19.	9.	12.	18.	17.
55	2	21.	6.	15.	8.	8.	0.	3.	13.	10.	5.	2.	3.	3.	3.	0.	5.	5.	3.	7.	2.
56	3	11.	6.	15.	5.	1.	0.	0.	6.	12.	3.	0.	3.	1.	5.	0.	5.	1.	2.	4.	0.
57	1	49.	45.	36.	30.	35.	4.	16.	24.	36.	21.	15.	14.	8.	10.	6.	15.	8.	8.	17.	17.
58	2	20.	5.	14.	10.	5.	3.	1.	8.	10.	7.	0.	2.	1.	1.	0.	8.	5.	6.	6.	0.
59	3	11.	6.	21.	2.	2.	0.	2.	10.	12.	1.	2.	0.	1.	5.	0.	6.	2.	3.	6.	2.
60	1	31.	38.	21.	25.	27.	4.	15.	15.	22.	17.	15.	10.	4.	9.	4.	11.	5.	3.	12.	17.
61	2	26.	9.	19.	11.	11.	2.	2.	13.	15.	9.	0.	3.	5.	2.	2.	8.	5.	10.	6.	0.
62	3	23.	9.	31.	6.	4.	1.	2.	14.	21.	3.	2.	3.	1.	5.	0.	10.	5.	4.	11.	2.
63	1	64.	27.	47.	30.	31.	3.	3.	27.	48.	27.	7.	8.	6.	12.	5.	23.	11.	15.	21.	8.
64	2	6.	12.	9.	7.	3.	1.	5.	4.	7.	2.	3.	5.	2.	2.	0.	2.	0.	1.	4.	3.
65	3	10.	17.	15.	5.	8.	3.	11.	11.	3.	0.	7.	3.	2.	2.	1.	4.	4.	1.	4.	8.
66	1	28.	18.	15.	16.	22.	3.	3.	6.	24.	17.	6.	6.	3.	7.	5.	10.	3.	7.	6.	7.
67	2	30.	17.	22.	19.	10.	1.	10.	14.	16.	10.	4.	5.	5.	3.	0.	6.	7.	6.	15.	5.
68	3	22.	21.	34.	7.	10.	3.	6.	22.	18.	2.	7.	5.	2.	6.	1.	13.	5.	4.	8.	7.
69	1	20.	27.	30.	11.	13.	6.	13.	18.	11.	6.	9.	7.	2.	5.	1.	10.	6.	4.	10.	9.
70	2	20.	17.	15.	17.	10.	0.	3.	8.	18.	13.	6.	3.	4.	5.	2.	6.	5.	2.	9.	6.
71	3	40.	12.	26.	14.	19.	1.	3.	16.	29.	10.	2.	6.	4.	6.	3.	13.	4.	11.	10.	4.
72	1	28.	31.	29.	17.	21.	4.	12.	17.	24.	10.	12.	7.	3.	8.	2.	15.	6.	6.	8.	13.
73	2	18.	12.	12.	10.	12.	2.	5.	7.	12.	8.	1.	4.	1.	3.	2.	5.	3.	7.	8.	2.
74	3	34.	13.	30.	15.	9.	1.	2.	18.	22.	11.	4.	5.	6.	5.	2.	9.	6.	4.	13.	4.
75	1	14.	27.	20.	11.	15.	4.	11.	15.	11.	5.	11.	5.	3.	5.	0.	10.	3.	2.	7.	11.
76	2	23.	10.	19.	10.	9.	2.	4.	10.	12.	10.	2.	5.	3.	3.	2.	5.	7.	4.	7.	2.
77	3	43.	19.	32.	21.	18.	1.	4.	17.	33.	14.	4.	6.	4.	8.	4.	14.	5.	11.	15.	6.
78	1	51.	25.	39.	21.	27.	3.	3.	26.	42.	13.	5.	5.	4.	8.	4.	19.	10.	13.	19.	5.
79	2	15.	13.	16.	14.	3.	1.	5.	13.	8.	6.	2.	5.	1.	4.	1.	6.	3.	4.	7.	3.
80	3	14.	18.	16.	7.	12.	3.	11.	3.	8.	10.	10.	6.	5.	4.	1.	4.	2.	0.	3.	11.
81	1	9.	17.	16.	6.	11.	1.	4.	13.	13.	2.	2.	4.	1.	4.	0.	8.	5.	3.	6.	2.
82	2	47.	22.	31.	23.	19.	5.	7.	20.	21.	20.	9.	6.	4.	8.	3.	14.	8.	7.	14.	10.
83	3	24.	17.	24.	13.	12.	1.	8.	9.	24.	7.	6.	6.	5.	4.	3.	7.	2.	7.	9.	7.
84	1	25.	30.	32.	14.	15.	3.	10.	19.	15.	14.	8.	7.	2.	6.	3.	12.	5.	3.	15.	8.
85	2	41.	21.	24.	22.	22.	3.	6.	16.	29.	14.	8.	7.	6.	6.	3.	12.	6.	10.	10.	8.
86	3	14.	5.	15.	6.	5.	1.	3.	7.	14.	1.	1.	2.	2.	4.	0.	5.	4.	4.	4.	3.
87	1	12.	27.	10.	10.	19.	1.	9.	10.	9.	10.	11.	7.	0.	4.	2.	6.	3.	0.	6.	11.
88	2	36.	19.	19.	23.	20.	1.	7.	12.	27.	15.	4.	7.	8.	6.	4.	7.	4.	11.	11.	6.
89	3	33.	10.	42.	9.	3.	5.	3.	20.	22.	4.	2.	2.	2.	6.	0.	16.	8.	6.	12.	2.
90	1	9.	23.	12.	7.	13.	1.	9.	7.	8.	7.	9.	3.	1.	3.	2.	6.	1.	0.	7.	9.
91	2	33.	22.	16.	22.	23.	1.	7.	13.	23.	17.	6.	11.	5.	7.	4.	8.	4.	7.	9.	8.
92	3	38.	11.	43.	13.	6.	5.	3.	22.	27.	5.	2.	2.	4.	6.	0.	15.	10.	10.	13.	2.
93	1	29.	11.	21.	12.	14.	0.	1.	19.	17.	10.	4.	0.	0.	6.	1.	16.	4.	7.	9.	5.
94	2	26.	11.	14.	12.	15.	1.	2.	5.	21.	12.	4.	7.	3.	2.	1.	5.	5.	4.	10.	4.
95	3	25.	34.	36.	18.	13.	6.	16.	18.	20.	7.	9.	9.	7.	8.	4.	8.	6.	6.	10.	10.
96	1	14.	19.	7.	9.	17.	0.	6.	3.	11.	13.	8.	4.	1.	5.	1.	9.	0.	2.	3.	8.
97	2	41.	24.	25.	27.	21.	1.	10.	22.	25.	15.	7.	10.	4.	4.	4.	6.	7.	10.	21.	9.
98	3	15.	12.	24.	3.	4.	1.	2.	13.	14.	1.	1.	2.	3.	4.	1.	8.	6.	3.	3.	1.
99	4	10.	1.	15.	3.	0.	5.	1.	4.	8.	0.	1.	0.	2.	3.	0.	6.	2.	2.	2.	1.

Table 24. (つづき) (Continued)

Seq.	No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	1	23.	40.	27.	18.	23.	29.	25.	7.	21.	39.	11.	2.	15.	57.	22.	16.	47.	25.	23.	28.
2	2	0.	5.	5.	2.	2.	2.	6.	1.	2.	2.	5.	2.	0.	6.	4.	2.	10.	1.	1.	7.
3	3	2.	3.	2.	5.	2.	0.	1.	1.	2.	2.	1.	0.	2.	7.	0.	1.	8.	0.	0.	7.
4	4	2.	6.	3.	5.	1.	0.	8.	0.	3.	2.	5.	3.	1.	11.	1.	2.	10.	3.	1.	7.
5	5	2.	2.	14.	5.	1.	5.	15.	1.	5.	5.	6.	7.	2.	22.	4.	0.	26.	0.	0.	24.
6	1	21.	36.	24.	24.	18.	23.	28.	5.	17.	30.	16.	7.	18.	68.	17.	8.	70.	19.	4.	49.
7	2	6.	18.	15.	11.	8.	7.	17.	2.	14.	15.	7.	4.	1.	22.	11.	10.	20.	7.	16.	13.
8	3	1.	0.	2.	0.	0.	1.	2.	1.	0.	0.	2.	0.	0.	3.	0.	0.	2.	0.	1.	2.
9	4	1.	2.	8.	0.	1.	5.	6.	2.	2.	3.	3.	1.	1.	8.	3.	1.	7.	3.	2.	7.
10	5	0.	0.	2.	0.	2.	0.	2.	0.	0.	2.	0.	2.	0.	2.	0.	2.	2.	0.	2.	2.
11	1	2.	4.	3.	0.	6.	1.	2.	0.	3.	2.	2.	0.	2.	9.	0.	0.	7.	2.	0.	7.
12	2	9.	10.	14.	14.	6.	9.	13.	2.	8.	10.	10.	6.	6.	31.	9.	2.	38.	3.	1.	32.
13	3	18.	42.	34.	21.	17.	26.	40.	8.	22.	38.	16.	8.	12.	63.	22.	19.	56.	24.	24.	34.
14	1	4.	7.	4.	6.	7.	3.	1.	0.	3.	7.	2.	1.	4.	15.	1.	1.	12.	4.	1.	11.
15	2	17.	39.	36.	21.	18.	26.	41.	9.	22.	35.	18.	11.	11.	66.	23.	17.	61.	24.	21.	39.
16	3	3.	10.	11.	8.	4.	7.	13.	1.	8.	8.	8.	2.	5.	22.	7.	3.	28.	1.	3.	23.
17	1	3.	6.	22.	5.	4.	7.	22.	2.	7.	9.	10.	8.	2.	27.	5.	6.	27.	5.	6.	24.
18	2	18.	40.	23.	25.	17.	21.	28.	8.	22.	30.	15.	4.	12.	58.	19.	14.	49.	23.	19.	31.
19	3	8.	10.	6.	5.	8.	5.	8.	0.	4.	11.	3.	2.	6.	18.	7.	1.	25.	1.	0.	18.
20	1	3.	4.	11.	2.	5.	5.	7.	2.	4.	7.	3.	1.	2.	11.	4.	4.	7.	4.	8.	4.
21	2	16.	36.	22.	21.	14.	18.	27.	6.	15.	30.	15.	3.	11.	48.	21.	11.	49.	20.	11.	31.
22	3	10.	16.	18.	12.	10.	13.	21.	2.	14.	13.	10.	10.	7.	44.	6.	6.	45.	5.	6.	38.
23	1	9.	25.	34.	14.	11.	18.	28.	6.	22.	26.	11.	2.	4.	41.	15.	15.	36.	14.	21.	21.
24	2	7.	19.	11.	10.	9.	8.	15.	3.	6.	14.	13.	4.	2.	29.	8.	5.	30.	10.	2.	25.
25	3	13.	12.	6.	11.	9.	10.	12.	1.	5.	10.	4.	8.	14.	33.	8.	1.	35.	5.	2.	27.
26	1	0.	0.	5.	0.	0.	1.	6.	0.	0.	1.	4.	2.	0.	7.	0.	0.	4.	3.	0.	4.
27	2	2.	2.	7.	0.	0.	5.	14.	0.	2.	3.	4.	8.	2.	16.	3.	0.	16.	1.	2.	15.
28	3	3.	15.	22.	4.	5.	10.	23.	0.	11.	17.	10.	2.	2.	23.	13.	6.	24.	8.	10.	15.
29	4	19.	23.	14.	9.	18.	19.	12.	6.	14.	22.	4.	2.	10.	36.	10.	12.	36.	10.	12.	22.
30	5	5.	16.	3.	22.	6.	1.	0.	4.	6.	7.	6.	0.	6.	21.	5.	3.	21.	7.	1.	17.
31	1	0.	0.	0.	5.	1.	0.	11.	3.	0.	0.	0.	10.	4.	15.	2.	0.	15.	0.	2.	15.
32	2	1.	11.	4.	7.	3.	2.	4.	2.	4.	3.	7.	0.	0.	10.	3.	3.	14.	2.	0.	10.
33	3	1.	3.	6.	1.	5.	2.	2.	1.	5.	2.	1.	0.	1.	6.	3.	1.	8.	1.	1.	4.
34	4	4.	6.	6.	8.	2.	4.	2.	1.	5.	7.	1.	0.	2.	8.	3.	5.	10.	1.	5.	9.
35	5	5.	1.	0.	1.	0.	5.	0.	0.	0.	2.	0.	0.	4.	6.	0.	0.	6.	0.	0.	4.
36	6	7.	9.	13.	2.	8.	7.	12.	2.	7.	11.	6.	2.	1.	19.	5.	5.	15.	8.	6.	11.
37	7	4.	3.	8.	2.	6.	2.	5.	0.	2.	4.	5.	0.	4.	9.	5.	1.	8.	5.	2.	5.
38	8	6.	5.	6.	2.	3.	7.	5.	0.	3.	9.	1.	0.	4.	12.	3.	2.	8.	6.	3.	3.
39	9	1.	18.	8.	7.	1.	7.	14.	1.	7.	12.	7.	2.	0.	18.	7.	4.	17.	6.	6.	12.
40	1	0.	0.	0.	5.	1.	0.	13.	3.	0.	0.	0.	12.	4.	17.	2.	0.	17.	0.	2.	17.
41	2	29.	0.	0.	6.	6.	12.	5.	4.	3.	4.	1.	2.	15.	21.	5.	3.	21.	4.	4.	11.
42	3	0.	56.	0.	19.	13.	11.	13.	2.	16.	25.	12.	0.	1.	33.	9.	14.	33.	14.	9.	21.
43	4	0.	0.	51.	5.	9.	13.	24.	1.	14.	21.	15.	0.	0.	32.	15.	4.	30.	11.	10.	24.
44	1	6.	19.	5.	35.	0.	0.	0.	6.	7.	8.	9.	0.	5.	22.	6.	7.	24.	5.	6.	20.
45	2	6.	13.	9.	0.	29.	0.	0.	0.	8.	13.	3.	0.	5.	17.	6.	6.	17.	5.	7.	10.
46	3	12.	11.	13.	0.	0.	36.	0.	4.	9.	11.	4.	0.	8.	26.	8.	2.	22.	10.	4.	14.
47	4	5.	13.	24.	0.	0.	0.	55.	0.	9.	18.	12.	14.	2.	38.	11.	6.	38.	9.	8.	29.
48	1	4.	2.	1.	6.	0.	4.	0.	10.	0.	0.	0.	0.	0.	4.	3.	3.	4.	2.	4.	2.
49	2	3.	16.	14.	7.	8.	9.	0.	33.	9.	0.	0.	0.	0.	19.	8.	6.	16.	10.	7.	9.
50	3	4.	25.	21.	8.	13.	11.	18.	0.	0.	50.	0.	0.	0.	30.	12.	8.	29.	10.	11.	20.
51	4	1.	12.	15.	9.	3.	4.	12.	0.	0.	0.	28.	0.	0.	21.	4.	3.	22.	4.	2.	19.
52	5	2.	0.	0.	0.	0.	0.	14.	0.	0.	0.	0.	14.	0.	12.	1.	1.	14.	0.	0.	13.
53	6	15.	1.	0.	5.	5.	8.	2.	0.	0.	0.	0.	0.	20.	17.	3.	0.	16.	3.	1.	10.

Seq.	No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
54	1	21.	33.	32.	22.	17.	26.	38.	4.	19.	30.	21.	12.	17.	103.	0.	0.	72.	19.	12.	65.
55	2	5.	9.	15.	6.	6.	8.	11.	3.	8.	12.	4.	1.	3.	0.	31.	0.	20.	6.	5.	7.
56	3	3.	14.	4.	7.	6.	2.	6.	3.	6.	8.	3.	1.	0.	0.	0.	21.	9.	4.	8.	1.
57	1	21.	33.	30.	24.	17.	22.	38.	4.	16.	29.	22.	14.	16.	72.	20.	9.	101.	0.	0.	72.
58	2	4.	14.	11.	5.	5.	10.	9.	2.	10.	10.	4.	0.	3.	19.	6.	4.	0.	29.	0.	1.
59	3	4.	9.	10.	6.	7.	4.	8.	4.	7.	11.	2.	0.	1.	12.	5.	8.	0.	0.	25.	0.
60	1	11.	21.	24.	20.	10.	14.	29.	2.	9.	20.	19.	13.	10.	65.	7.	1.	72.	1.	0.	73.
61	2	12.	16.	13.	5.	9.	14.	13.	2.	14.	12.	4.	0.	9.	24.	15.	2.	22.	19.	0.	0.
62	3	6.	19.	14.	10.	10.	8.	13.	6.	10.	18.	5.	1.	1.	14.	9.	18.	7.	9.	25.	0.
63	1	23.	45.	32.	30.	24.	28.	26.	9.	21.	42.	18.	2.	16.	70.	22.	16.	62.	24.	22.	42.
64	2	3.	8.	5.	4.	3.	2.	10.	1.	8.	1.	4.	4.	1.	10.	5.	4.	15.	2.	2.	10.
65	3	3.	3.	14.	1.	2.	6.	19.	0.	4.	7.	6.	8.	3.	23.	4.	1.	24.	3.	1.	21.
66	1	13.	21.	12.	18.	10.	13.	12.	2.	8.	17.	12.	3.	11.	49.	4.	0.	51.	2.	0.	43.
67	2	9.	18.	19.	7.	9.	13.	22.	4.	14.	14.	9.	5.	5.	29.	16.	6.	31.	17.	3.	16.
68	3	7.	17.	20.	10.	10.	10.	21.	4.	11.	19.	7.	6.	4.	25.	11.	15.	19.	10.	22.	14.
69	1	3.	15.	27.	7.	8.	11.	28.	2.	11.	16.	14.	9.	2.	40.	9.	5.	39.	7.	8.	34.
70	2	10.	19.	7.	15.	11.	6.	10.	4.	13.	11.	6.	1.	7.	28.	8.	6.	27.	6.	9.	21.
71	3	16.	22.	17.	13.	10.	19.	17.	4.	9.	23.	8.	4.	11.	35.	14.	10.	35.	16.	8.	18.
72	1	12.	17.	25.	17.	12.	12.	26.	6.	9.	18.	16.	11.	7.	46.	13.	8.	55.	5.	7.	42.
73	2	6.	15.	11.	7.	5.	11.	11.	0.	12.	12.	5.	2.	3.	26.	4.	4.	18.	11.	5.	15.
74	3	11.	24.	15.	11.	12.	13.	18.	4.	12.	20.	7.	1.	10.	31.	14.	9.	28.	13.	13.	16.
75	1	2.	11.	22.	9.	7.	7.	23.	3.	9.	11.	13.	9.	1.	36.	7.	3.	39.	2.	5.	35.
76	2	9.	17.	10.	12.	7.	8.	11.	2.	9.	12.	8.	2.	5.	24.	7.	7.	24.	9.	5.	18.
77	3	18.	28.	19.	14.	15.	21.	21.	5.	15.	27.	7.	3.	14.	43.	17.	11.	38.	18.	15.	20.
78	1	18.	34.	30.	10.	25.	29.	23.	4.	18.	36.	11.	3.	15.	58.	17.	12.	47.	21.	19.	31.
79	2	8.	10.	12.	12.	1.	4.	16.	3.	7.	7.	12.	2.	2.	20.	9.	4.	22.	7.	4.	17.
80	3	3.	12.	9.	13.	3.	3.	16.	3.	8.	7.	5.	9.	3.	25.	5.	5.	32.	1.	2.	25.
81	1	3.	8.	20.	4.	8.	6.	15.	1.	9.	10.	9.	2.	2.	27.	4.	2.	24.	4.	5.	23.
82	2	18.	28.	17.	21.	10.	20.	22.	6.	12.	24.	14.	7.	10.	50.	15.	8.	45.	17.	11.	34.
83	3	8.	20.	14.	10.	11.	10.	18.	3.	12.	16.	5.	5.	8.	26.	12.	11.	32.	8.	9.	16.
84	1	7.	23.	23.	13.	8.	10.	30.	2.	15.	19.	14.	6.	5.	52.	7.	2.	44.	8.	9.	38.
85	2	16.	25.	19.	16.	11.	22.	19.	6.	14.	21.	11.	5.	11.	44.	18.	6.	44.	14.	10.	31.
86	3	6.	8.	9.	6.	10.	4.	6.	2.	4.	10.	3.	3.	4.	7.	6.	13.	13.	7.	6.	4.
87	1	7.	8.	13.	12.	3.	10.	14.	4.	5.	10.	7.	7.	6.	31.	6.	2.	38.	0.	1.	32.
88	2	17.	26.	13.	15.	14.	14.	19.	0.	15.	14.	14.	7.	12.	43.	13.	6.	53.	9.	0.	37.
89	3	5.	22.	25.	8.	12.	12.	22.	6.	13.	26.	7.	0.	2.	29.	12.	13.	10.	20.	24.	4.
90	1	4.	7.	12.	11.	2.	5.	14.	2.	5.	8.	7.	6.	4.	28.	3.	1.	31.	0.	1.	30.
91	2	16.	24.	13.	14.	12.	18.	17.	2.	13.	15.	12.	8.	11.	42.	13.	6.	55.	6.	0.	39.
92	3	9.	25.	26.	10.	15.	13.	24.	6.	15.	27.	9.	0.	5.	33.	15.	14.	15.	23.	24.	4.
93	1	10.	20.	12.	11.	8.	11.	17.	1.	12.	19.	3.	1.	11.	29.	10.	8.	26.	11.	10.	13.
94	2	9.	17.	11.	15.	10.	9.	7.	5.	10.	11.	9.	2.	4.	25.	11.	5.	22.	11.	8.	16.
95	3	10.	19.	28.	9.	11.	16.	31.	4.	11.	20.	16.	11.	5.	49.	10.	8.	53.	7.	7.	44.
96	1	6.	12.	7.	12.	6.	8.	7.	2.	6.	10.	5.	3.	7.	30.	2.	1.	30.	2.	1.	27.
97	2	16.	33.	15.	16.	10.	16.	31.	2.	14.	19.	17.	10.	11.	47.	17.	9.	54.	15.	4.	33.
98	3	5.	7.	18.	6.	9.	6.	10.	2.	11.	15.	1.	0.	2.	16.	10.	5.	13.	6.	12.	10.
99	4	2.	4.	11.	1.	4.	6.	7.	4.	2.	6.	5.	1.	0.	10.	2.	6.	4.	6.	8.	3.

Table 24. (つづき) (Continued)

Seq.	No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1	1	31.	36.	87.	5.	3.	34.	30.	31.	17.	28.	50.	22.	25.	48.	8.	20.	67.	75.	18.	2.
2	2	4.	1.	2.	4.	6.	3.	5.	4.	5.	3.	4.	8.	2.	2.	3.	7.	2.	3.	3.	6.
3	3	0.	1.	6.	1.	1.	5.	1.	2.	2.	4.	2.	5.	2.	1.	3.	4.	1.	3.	1.	4.
4	4	4.	3.	6.	6.	2.	4.	7.	3.	7.	4.	3.	8.	4.	2.	7.	6.	1.	2.	5.	7.
5	5	2.	0.	7.	3.	16.	7.	8.	11.	23.	3.	0.	24.	1.	1.	25.	1.	0.	4.	6.	16.
6	1	31.	13.	73.	12.	8.	47.	34.	12.	18.	27.	48.	34.	20.	39.	15.	23.	55.	51.	20.	22.
7	2	8.	22.	27.	5.	11.	3.	14.	26.	19.	14.	10.	17.	13.	13.	16.	12.	15.	24.	9.	10.
8	3	0.	1.	3.	0.	0.	2.	1.	0.	2.	0.	1.	3.	0.	0.	2.	0.	1.	1.	1.	1.
9	4	2.	3.	3.	2.	7.	1.	2.	9.	11.	1.	0.	9.	1.	2.	9.	3.	0.	7.	3.	2.
10	5	0.	2.	2.	0.	2.	0.	0.	4.	4.	0.	0.	4.	0.	0.	4.	0.	0.	4.	0.	0.
11	1	2.	0.	7.	1.	1.	5.	3.	1.	6.	3.	0.	6.	3.	0.	6.	3.	0.	8.	1.	0.
12	2	8.	2.	27.	6.	9.	22.	14.	6.	16.	13.	13.	27.	8.	7.	19.	12.	11.	20.	11.	11.
13	3	31.	39.	74.	12.	18.	26.	34.	44.	32.	26.	46.	34.	23.	47.	21.	23.	60.	59.	21.	24.
14	1	5.	1.	15.	1.	1.	9.	5.	3.	7.	7.	3.	12.	4.	1.	7.	8.	2.	13.	3.	1.
15	2	31.	36.	74.	11.	21.	29.	35.	42.	35.	24.	47.	41.	21.	44.	28.	19.	59.	62.	21.	23.
16	3	5.	4.	19.	7.	6.	15.	11.	6.	12.	11.	9.	14.	9.	9.	11.	11.	10.	12.	9.	11.
17	1	5.	9.	9.	7.	22.	4.	11.	23.	32.	3.	3.	31.	4.	3.	30.	7.	1.	16.	8.	14.
18	2	29.	31.	74.	11.	6.	28.	35.	28.	31.	38.	28.	24.	39.	15.	27.	49.	51.	21.	19.	
19	3	7.	1.	25.	1.	0.	21.	5.	0.	8.	18.	8.	6.	12.	1.	4.	21.	20.	4.	2.	
20	1	6.	9.	17.	1.	1.	7.	4.	8.	7.	5.	7.	8.	4.	7.	5.	5.	9.	11.	5.	3.
21	2	26.	23.	64.	6.	10.	28.	30.	22.	20.	20.	40.	28.	18.	34.	14.	23.	43.	51.	15.	14.
22	3	9.	9.	27.	12.	17.	18.	17.	21.	27.	17.	12.	31.	12.	13.	27.	10.	19.	25.	13.	18.
23	1	19.	31.	47.	9.	15.	15.	22.	34.	30.	15.	26.	29.	12.	30.	20.	19.	32.	39.	16.	16.
24	2	11.	6.	30.	7.	5.	16.	19.	7.	11.	17.	14.	17.	10.	15.	11.	10.	21.	21.	14.	7.
25	3	11.	4.	31.	3.	8.	22.	10.	10.	13.	10.	19.	21.	12.	9.	15.	9.	18.	27.	3.	12.
26	1	2.	1.	3.	1.	3.	3.	1.	3.	6.	0.	1.	4.	2.	1.	4.	2.	1.	3.	1.	3.
27	2	2.	2.	3.	5.	11.	3.	10.	6.	13.	3.	3.	12.	5.	2.	11.	4.	4.	3.	5.	11.
28	3	13.	14.	27.	4.	11.	6.	14.	22.	18.	8.	16.	17.	7.	18.	15.	10.	17.	26.	13.	3.
29	4	15.	21.	48.	7.	3.	24.	16.	18.	11.	18.	29.	24.	12.	22.	11.	12.	35.	42.	8.	8.
30	5	9.	3.	27.	2.	0.	17.	10.	2.	6.	13.	10.	18.	8.	11.	5.	10.	14.	13.	6.	10.
31	1	0.	2.	7.	3.	7.	6.	4.	7.	9.	6.	2.	12.	1.	4.	11.	2.	4.	5.	2.	10.
32	2	3.	3.	8.	5.	3.	6.	5.	5.	7.	3.	6.	7.	4.	5.	5.	5.	6.	5.	5.	6.
33	3	5.	1.	6.	2.	2.	3.	5.	2.	2.	4.	4.	3.	1.	6.	3.	3.	4.	4.	1.	5.
34	4	2.	5.	12.	2.	2.	7.	3.	6.	5.	6.	8.	3.	5.	5.	3.	8.	8.	4.	4.	4.
35	5	2.	0.	5.	0.	1.	5.	0.	1.	2.	3.	2.	2.	2.	0.	2.	4.	4.	1.	1.	1.
36	6	8.	10.	23.	2.	4.	10.	6.	13.	10.	6.	13.	15.	5.	9.	10.	5.	14.	19.	6.	4.
37	7	5.	5.	11.	0.	4.	3.	7.	5.	6.	5.	4.	6.	3.	6.	3.	7.	5.	10.	3.	2.
38	8	10.	4.	15.	1.	1.	7.	6.	4.	4.	2.	11.	6.	7.	4.	2.	4.	11.	13.	4.	0.
39	9	6.	11.	21.	4.	4.	6.	15.	8.	10.	9.	10.	8.	8.	13.	7.	7.	15.	19.	7.	3.
40	1	0.	2.	8.	3.	8.	7.	5.	7.	9.	6.	4.	13.	2.	4.	11.	2.	6.	5.	3.	11.
41	2	12.	6.	23.	3.	3.	13.	9.	7.	3.	10.	16.	12.	6.	11.	2.	9.	18.	18.	8.	3.
42	3	16.	19.	45.	8.	3.	21.	18.	17.	15.	19.	22.	17.	15.	24.	11.	17.	28.	34.	10.	12.
43	4	13.	14.	32.	5.	14.	12.	19.	20.	27.	7.	17.	25.	11.	15.	22.	10.	19.	30.	12.	9.
44	1	5.	10.	30.	4.	1.	18.	7.	10.	7.	15.	13.	17.	7.	11.	9.	12.	14.	10.	12.	13.
45	2	9.	10.	24.	3.	2.	10.	9.	10.	8.	11.	10.	12.	5.	12.	7.	7.	15.	25.	1.	3.
46	3	14.	8.	28.	2.	6.	13.	13.	10.	11.	6.	19.	12.	11.	13.	7.	8.	21.	29.	4.	3.
47	4	13.	13.	26.	10.	19.	12.	22.	21.	28.	10.	17.	26.	11.	18.	23.	11.	21.	23.	16.	16.
48	1	2.	6.	9.	1.	0.	2.	4.	4.	2.	4.	4.	6.	0.	4.	3.	2.	5.	4.	3.	3.
49	2	14.	10.	21.	8.	4.	8.	14.	11.	13.	9.	9.	12.	12.	9.	9.	15.	18.	7.	7.	8.
50	3	12.	18.	42.	1.	7.	17.	14.	19.	16.	11.	23.	18.	12.	20.	11.	12.	27.	36.	7.	7.
51	4	4.	5.	18.	4.	6.	12.	9.	7.	14.	6.	8.	16.	5.	7.	13.	8.	7.	11.	12.	5.
52	5	0.	1.	2.	4.	8.	3.	5.	6.	9.	1.	4.	11.	2.	1.	9.	2.	3.	3.	2.	9.
53	6	9.	1.	16.	1.	3.	11.	5.	4.	2.	7.	11.	7.	3.	10.	1.	5.	14.	15.	2.	3.
54	1	24.	14.	70.	10.	23.	49.	29.	25.	40.	28.	35.	46.	26.	31.	36.	24.	43.	58.	20.	25.

Seq.	No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
55	2	15.	9.	22.	5.	4.	4.	16.	11.	9.	8.	14.	13.	4.	14.	7.	7.	17.	17.	9.	5.
56	3	2.	18.	16.	4.	1.	0.	6.	15.	5.	6.	10.	8.	4.	9.	3.	7.	11.	12.	4.	5.
57	1	22.	7.	62.	15.	24.	51.	31.	19.	39.	27.	35.	55.	18.	28.	39.	24.	38.	47.	22.	32.
58	2	19.	9.	24.	2.	3.	2.	17.	10.	7.	6.	16.	5.	11.	13.	2.	9.	18.	21.	7.	1.
59	3	0.	25.	22.	2.	1.	0.	3.	22.	8.	9.	8.	7.	5.	13.	5.	5.	15.	19.	4.	2.
60	1	0.	0.	42.	10.	21.	43.	16.	14.	34.	21.	18.	42.	15.	16.	35.	18.	20.	31.	17.	25.
61	2	41.	0.	30.	5.	6.	10.	26.	5.	10.	9.	22.	14.	11.	16.	5.	11.	25.	25.	10.	6.
62	3	0.	41.	36.	4.	1.	0.	9.	32.	10.	12.	19.	11.	8.	22.	6.	9.	26.	31.	6.	4.
63	1	30.	36.	108.	0.	0.	50.	29.	29.	23.	33.	52.	35.	27.	46.	19.	24.	65.	70.	25.	13.
64	2	5.	4.	0.	19.	0.	3.	12.	4.	9.	5.	5.	12.	3.	4.	9.	6.	4.	5.	5.	9.
65	3	6.	1.	0.	0.	28.	0.	10.	18.	22.	4.	2.	20.	4.	4.	18.	8.	2.	12.	3.	13.
66	1	10.	0.	50.	3.	0.	53.	0.	0.	14.	17.	22.	24.	11.	18.	14.	13.	26.	28.	13.	12.
67	2	26.	9.	29.	12.	10.	0.	51.	0.	18.	10.	23.	22.	13.	16.	15.	9.	27.	29.	11.	11.
68	3	5.	32.	29.	4.	18.	0.	0.	51.	22.	15.	14.	21.	10.	20.	17.	16.	18.	30.	9.	12.
69	1	10.	10.	23.	9.	22.	14.	18.	22.	54.	0.	0.	36.	5.	13.	40.	9.	5.	25.	13.	16.
70	2	9.	12.	33.	5.	4.	17.	10.	15.	0.	42.	0.	11.	8.	23.	6.	17.	19.	24.	8.	10.
71	3	22.	19.	52.	5.	2.	22.	23.	14.	0.	0.	59.	20.	21.	18.	0.	12.	47.	38.	12.	9.
72	1	14.	11.	35.	12.	20.	24.	22.	21.	36.	11.	20.	67.	0.	0.	42.	14.	11.	29.	14.	24.
73	2	11.	8.	27.	3.	4.	11.	13.	10.	5.	8.	21.	0.	34.	0.	2.	14.	18.	20.	8.	6.
74	3	16.	22.	46.	4.	4.	18.	16.	20.	13.	23.	18.	0.	0.	54.	2.	10.	42.	38.	11.	5.
75	1	5.	6.	19.	9.	18.	14.	15.	17.	40.	6.	0.	42.	2.	2.	46.	0.	0.	18.	11.	17.
76	2	11.	9.	24.	6.	8.	13.	9.	16.	9.	17.	12.	14.	14.	10.	0.	38.	0.	16.	8.	14.
77	3	25.	26.	65.	4.	2.	26.	27.	18.	5.	19.	47.	11.	18.	42.	0.	0.	71.	53.	14.	4.
78	1	25.	31.	70.	5.	12.	28.	29.	30.	25.	24.	38.	29.	20.	38.	18.	16.	53.	87.	0.	0.
79	2	10.	6.	25.	5.	3.	13.	11.	9.	13.	8.	12.	14.	8.	11.	11.	8.	14.	0.	33.	0.
80	3	6.	4.	13.	9.	13.	12.	11.	12.	16.	10.	9.	24.	6.	5.	17.	14.	4.	0.	0.	35.
81	1	5.	5.	16.	4.	13.	11.	9.	13.	29.	4.	0.	29.	3.	1.	29.	4.	0.	21.	8.	4.
82	2	19.	20.	57.	7.	9.	27.	22.	24.	16.	24.	33.	25.	24.	24.	13.	26.	34.	44.	14.	15.
83	3	17.	16.	35.	8.	6.	15.	20.	14.	9.	14.	26.	13.	7.	29.	4.	8.	37.	22.	11.	16.
84	1	13.	10.	35.	8.	18.	23.	20.	18.	37.	17.	7.	27.	13.	21.	29.	15.	17.	31.	13.	17.
85	2	20.	17.	53.	9.	6.	27.	20.	21.	13.	22.	33.	27.	16.	25.	13.	19.	36.	39.	15.	14.
86	3	8.	14.	20.	2.	4.	3.	11.	12.	4.	3.	19.	13.	5.	8.	4.	4.	18.	17.	5.	4.
87	1	6.	1.	19.	4.	16.	18.	10.	11.	21.	7.	11.	31.	6.	2.	23.	9.	7.	15.	8.	16.
88	2	20.	5.	43.	12.	7.	31.	22.	9.	17.	20.	25.	21.	17.	24.	14.	17.	31.	33.	16.	13.
89	3	15.	35.	46.	3.	5.	4.	19.	31.	16.	15.	23.	15.	11.	28.	9.	12.	33.	39.	9.	6.
90	1	1.	1.	12.	5.	15.	15.	7.	10.	23.	6.	3.	24.	4.	4.	23.	7.	2.	11.	7.	14.
91	2	18.	4.	43.	11.	7.	31.	20.	10.	15.	20.	26.	26.	17.	18.	14.	20.	27.	31.	15.	15.
92	3	22.	36.	53.	3.	6.	7.	24.	31.	16.	16.	30.	17.	13.	32.	9.	11.	42.	45.	11.	6.
93	1	19.	15.	46.	0.	1.	21.	12.	14.	6.	14.	27.	11.	12.	24.	4.	10.	33.	38.	6.	3.
94	2	10.	15.	37.	3.	1.	16.	14.	11.	9.	14.	18.	15.	9.	17.	8.	10.	23.	22.	11.	8.
95	3	12.	11.	25.	16.	26.	16.	25.	26.	39.	14.	14.	41.	13.	13.	34.	18.	15.	27.	16.	24.
96	1	5.	1.	24.	2.	7.	23.	6.	4.	14.	9.	10.	18.	9.	6.	15.	8.	10.	17.	4.	12.
97	2	28.	12.	51.	13.	9.	26.	31.	16.	19.	22.	32.	26.	17.	30.	15.	19.	39.	39.	21.	13.
98	3	5.	16.	21.	3.	7.	3.	10.	18.	11.	9.	11.	14.	5.	12.	8.	7.	16.	18.	7.	6.
99	4	3.	12.	12.	1.	5.	1.	4.	13.	10.	2.	6.	9.	3.	6.	8.	4.	6.	13.	1.	4.

Table 24. (つづき) (Continued)

Seq.	No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
1	1	11.	51.	33.	28.	46.	21.	12.	38.	45.	5.	37.	53.	43.	30.	22.	16.	48.	19.	12.
2	2	2.	4.	6.	3.	6.	3.	4.	4.	4.	3.	5.	4.	0.	2.	10.	1.	6.	3.	2.
3	3	3.	3.	2.	4.	4.	0.	3.	5.	0.	6.	2.	0.	0.	5.	3.	4.	2.	2.	0.
4	4	3.	8.	3.	5.	8.	1.	1.	10.	3.	0.	11.	3.	3.	1.	10.	2.	9.	2.	1.
5	5	14.	7.	5.	21.	4.	1.	19.	5.	2.	18.	6.	2.	1.	3.	22.	10.	8.	5.	3.
6	1	8.	46.	39.	31.	46.	16.	25.	46.	22.	17.	46.	30.	32.	27.	34.	25.	52.	13.	3.
7	2	12.	21.	10.	22.	14.	7.	9.	13.	21.	11.	11.	21.	15.	11.	17.	7.	18.	14.	4.
8	3	0.	3.	0.	1.	2.	0.	0.	0.	3.	0.	0.	3.	0.	0.	3.	0.	0.	1.	2.
9	4	9.	3.	0.	5.	9.	1.	3.	3.	6.	2.	4.	6.	0.	3.	9.	0.	2.	3.	7.
10	5	4.	0.	0.	2.	0.	2.	2.	0.	2.	2.	0.	2.	0.	0.	4.	1.	1.	0.	2.
11	1	8.	1.	0.	6.	2.	1.	2.	6.	1.	3.	6.	0.	3.	2.	4.	4.	2.	3.	0.
12	2	13.	24.	5.	17.	23.	2.	19.	21.	2.	16.	22.	4.	10.	14.	18.	16.	21.	5.	0.
13	3	12.	48.	44.	38.	43.	23.	18.	35.	51.	13.	33.	58.	34.	25.	45.	13.	50.	23.	18.
14	1	9.	8.	0.	7.	9.	1.	7.	8.	2.	6.	10.	1.	5.	6.	6.	8.	5.	4.	0.
15	2	16.	51.	39.	36.	46.	24.	21.	36.	49.	14.	35.	57.	34.	27.	45.	15.	49.	24.	18.
16	3	8.	14.	10.	18.	13.	1.	11.	18.	3.	12.	16.	4.	8.	16.	10.	19.	3.	0.	
17	1	23.	11.	4.	23.	9.	6.	19.	6.	13.	18.	7.	13.	1.	6.	31.	8.	11.	9.	10.
18	2	9.	49.	33.	34.	42.	15.	13.	41.	37.	10.	39.	42.	31.	28.	32.	17.	46.	20.	8.
19	3	1.	13.	12.	4.	17.	5.	7.	15.	4.	4.	15.	7.	15.	7.	4.	8.	16.	2.	0.
20	1	7.	4.	8.	6.	6.	7.	0.	7.	12.	0.	6.	13.	7.	4.	8.	0.	8.	4.	7.
21	2	9.	47.	24.	25.	41.	14.	12.	36.	32.	9.	33.	38.	29.	26.	25.	14.	41.	15.	10.
22	3	17.	22.	17.	30.	21.	5.	27.	19.	10.	23.	22.	11.	11.	11.	34.	19.	24.	12.	1.
23	1	16.	31.	24.	32.	24.	15.	10.	19.	42.	12.	16.	43.	21.	14.	36.	7.	25.	24.	15.
24	2	6.	23.	13.	14.	22.	6.	10.	23.	9.	7.	22.	13.	12.	12.	18.	9.	27.	3.	3.
25	3	11.	19.	12.	15.	22.	5.	19.	20.	3.	13.	23.	6.	14.	15.	13.	17.	21.	4.	0.
26	1	1.	5.	1.	3.	3.	1.	1.	5.	1.	1.	5.	0.	1.	1.	6.	0.	1.	1.	5.
27	2	4.	7.	8.	10.	6.	3.	9.	7.	3.	9.	7.	3.	1.	2.	16.	6.	10.	2.	1.
28	3	13.	20.	9.	19.	16.	7.	10.	12.	20.	7.	13.	22.	19.	5.	18.	3.	22.	13.	4.
29	4	13.	21.	24.	15.	29.	14.	9.	27.	22.	8.	23.	27.	17.	21.	20.	11.	25.	14.	8.
30	5	2.	20.	7.	14.	14.	1.	10.	15.	4.	7.	17.	5.	10.	12.	7.	13.	15.	1.	0.
31	1	2.	9.	6.	8.	8.	1.	11.	4.	2.	9.	6.	2.	4.	4.	9.	8.	7.	1.	1.
32	2	4.	6.	6.	7.	7.	2.	7.	7.	2.	3.	11.	2.	0.	7.	9.	4.	10.	2.	0.
33	3	1.	4.	5.	2.	6.	2.	0.	8.	2.	1.	5.	4.	0.	3.	7.	1.	4.	3.	2.
34	4	4.	8.	4.	6.	6.	4.	4.	6.	6.	3.	7.	6.	6.	2.	8.	5.	4.	4.	3.
35	5	0.	3.	3.	3.	3.	0.	2.	4.	0.	2.	4.	0.	1.	1.	4.	1.	4.	1.	0.
36	6	8.	14.	7.	12.	12.	5.	6.	7.	16.	6.	8.	15.	16.	5.	8.	9.	6.	8.	6.
37	7	5.	8.	2.	5.	6.	4.	3.	4.	8.	1.	4.	10.	4.	5.	6.	0.	7.	6.	2.
38	8	3.	7.	7.	3.	10.	4.	0.	11.	6.	0.	7.	10.	7.	4.	6.	2.	10.	3.	2.
39	9	6.	14.	9.	15.	10.	4.	6.	11.	12.	7.	9.	13.	9.	10.	10.	3.	21.	3.	2.
40	1	2.	10.	7.	8.	8.	3.	11.	6.	2.	9.	8.	2.	5.	4.	10.	8.	9.	1.	1.
41	2	3.	18.	8.	7.	16.	6.	7.	17.	5.	4.	16.	9.	10.	9.	10.	6.	16.	5.	2.
42	3	8.	28.	20.	23.	25.	8.	8.	26.	22.	7.	24.	25.	20.	17.	19.	12.	33.	7.	4.
43	4	20.	17.	14.	23.	19.	9.	13.	13.	25.	12.	13.	26.	12.	11.	28.	7.	15.	18.	11.
44	1	4.	21.	10.	13.	16.	6.	12.	15.	8.	11.	14.	10.	11.	15.	9.	12.	16.	9.	1.
45	2	8.	10.	11.	8.	11.	10.	3.	14.	12.	2.	12.	15.	8.	10.	11.	6.	10.	9.	4.
46	3	6.	20.	10.	10.	22.	4.	10.	14.	12.	5.	18.	13.	11.	9.	16.	8.	16.	6.	6.
47	4	15.	22.	18.	30.	19.	6.	14.	19.	22.	14.	17.	24.	17.	7.	31.	7.	31.	10.	7.
48	1	1.	6.	3.	2.	6.	2.	4.	0.	6.	2.	2.	6.	1.	5.	4.	2.	2.	2.	4.
49	2	9.	12.	12.	15.	14.	4.	5.	15.	13.	5.	13.	15.	12.	10.	11.	6.	14.	11.	2.
50	3	10.	24.	16.	19.	21.	10.	10.	14.	26.	8.	15.	27.	19.	11.	20.	10.	19.	15.	6.
51	4	9.	14.	5.	14.	11.	3.	7.	14.	7.	7.	12.	9.	3.	9.	16.	5.	17.	1.	5.
52	5	2.	7.	5.	6.	5.	3.	7.	7.	0.	6.	8.	0.	1.	2.	11.	3.	10.	0.	1.
53	6	2.	10.	8.	5.	11.	4.	6.	12.	2.	4.	11.	5.	11.	4.	5.	7.	11.	2.	0.
54	1	27.	50.	26.	52.	44.	7.	31.	43.	29.	28.	42.	33.	29.	25.	49.	30.	47.	16.	10.

Seq.	No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
55	2	4.	15.	12.	7.	18.	6.	6.	13.	12.	3.	13.	15.	10.	11.	10.	2.	17.	10.	2.
56	3	2.	8.	11.	2.	6.	13.	2.	6.	13.	1.	6.	14.	8.	11.	8.	1.	9.	5.	6.
57	1	24.	45.	32.	44.	44.	13.	38.	53.	10.	31.	55.	15.	26.	22.	53.	30.	54.	13.	4.
58	2	4.	17.	8.	8.	14.	7.	0.	9.	20.	0.	6.	23.	11.	11.	7.	2.	15.	6.	6.
59	3	5.	11.	9.	9.	10.	6.	1.	0.	24.	1.	0.	24.	10.	8.	7.	1.	4.	12.	8.
60	1	23.	34.	16.	38.	31.	4.	32.	37.	4.	30.	39.	4.	13.	16.	44.	27.	33.	10.	3.
61	2	5.	19.	17.	13.	20.	8.	6.	20.	15.	1.	18.	22.	19.	10.	12.	5.	28.	5.	3.
62	3	5.	20.	16.	10.	17.	14.	1.	5.	35.	1.	4.	36.	15.	15.	11.	1.	12.	16.	12.
63	1	16.	57.	35.	35.	53.	20.	19.	43.	46.	12.	43.	53.	46.	37.	25.	24.	51.	21.	12.
64	2	4.	7.	8.	8.	9.	2.	4.	12.	3.	5.	11.	3.	0.	3.	16.	2.	13.	3.	1.
65	3	13.	9.	6.	18.	6.	4.	16.	7.	5.	15.	7.	6.	1.	1.	26.	7.	9.	7.	5.
66	1	11.	27.	15.	23.	27.	3.	18.	31.	4.	15.	31.	2.	21.	16.	16.	23.	26.	3.	1.
67	2	9.	22.	20.	20.	20.	11.	10.	22.	19.	7.	20.	24.	12.	14.	25.	6.	31.	10.	4.
68	3	13.	24.	14.	18.	21.	12.	11.	9.	31.	10.	10.	31.	14.	11.	26.	4.	16.	18.	13.
69	1	29.	16.	9.	37.	13.	4.	21.	17.	16.	23.	15.	16.	6.	9.	39.	14.	19.	11.	10.
70	2	4.	24.	14.	17.	22.	3.	7.	20.	15.	6.	20.	16.	14.	14.	14.	9.	22.	9.	2.
71	3	0.	33.	26.	7.	33.	19.	11.	25.	23.	3.	26.	30.	27.	18.	14.	10.	32.	11.	6.
72	1	29.	25.	13.	27.	27.	13.	31.	21.	15.	24.	26.	17.	11.	15.	41.	18.	26.	14.	9.
73	2	3.	24.	7.	13.	16.	5.	6.	17.	11.	4.	17.	13.	12.	9.	13.	9.	17.	5.	3.
74	3	1.	24.	29.	21.	25.	8.	2.	24.	28.	4.	18.	32.	24.	17.	13.	6.	30.	12.	6.
75	1	29.	13.	4.	29.	13.	4.	23.	14.	9.	23.	14.	9.	4.	8.	34.	15.	15.	8.	8.
76	2	4.	26.	8.	15.	19.	4.	9.	17.	12.	7.	20.	11.	10.	10.	18.	8.	19.	7.	4.
77	3	0.	34.	37.	17.	36.	18.	7.	31.	33.	2.	27.	42.	33.	23.	15.	10.	39.	16.	6.
78	1	21.	44.	22.	31.	39.	17.	15.	33.	39.	11.	31.	45.	38.	22.	27.	17.	39.	18.	13.
79	2	8.	14.	11.	13.	15.	5.	8.	16.	9.	7.	15.	11.	6.	11.	16.	4.	21.	7.	1.
80	3	4.	15.	16.	17.	14.	4.	16.	13.	6.	14.	15.	6.	3.	8.	24.	12.	13.	6.	4.
81	1	33.	0.	0.	23.	7.	3.	16.	9.	8.	16.	9.	8.	4.	7.	22.	9.	10.	8.	6.
82	2	0.	73.	0.	26.	38.	9.	13.	34.	26.	10.	33.	30.	26.	18.	29.	16.	37.	11.	9.
83	3	0.	0.	49.	12.	23.	14.	10.	19.	20.	6.	19.	24.	17.	16.	16.	8.	26.	12.	3.
84	1	23.	26.	12.	61.	0.	0.	21.	22.	18.	27.	17.	17.	15.	12.	34.	22.	26.	7.	6.
85	2	7.	38.	23.	0.	68.	0.	15.	31.	22.	5.	38.	25.	21.	24.	23.	11.	36.	15.	6.
86	3	3.	9.	14.	0.	0.	26.	3.	9.	14.	0.	6.	20.	11.	5.	10.	0.	11.	9.	6.
87	1	16.	13.	10.	21.	15.	3.	39.	0.	0.	26.	13.	0.	7.	11.	21.	21.	12.	6.	0.
88	2	9.	34.	19.	22.	31.	9.	0.	62.	0.	6.	47.	9.	17.	16.	29.	11.	44.	6.	1.
89	3	8.	26.	20.	18.	22.	14.	0.	0.	54.	0.	1.	53.	23.	14.	17.	1.	17.	19.	17.
90	1	16.	10.	6.	27.	5.	0.	26.	6.	0.	32.	0.	0.	4.	8.	20.	20.	8.	4.	0.
91	2	9.	33.	19.	17.	38.	6.	13.	47.	1.	0.	61.	0.	17.	15.	29.	13.	41.	6.	1.
92	3	8.	30.	24.	17.	25.	20.	0.	9.	53.	0.	0.	62.	26.	18.	18.	0.	24.	21.	17.
93	1	4.	26.	17.	15.	21.	11.	7.	17.	23.	4.	17.	26.	47.	0.	0.	14.	23.	9.	1.
94	2	7.	18.	16.	12.	24.	5.	11.	16.	14.	8.	15.	18.	0.	41.	0.	10.	20.	7.	4.
95	3	22.	29.	16.	34.	23.	10.	21.	29.	17.	20.	29.	18.	0.	0.	67.	9.	30.	15.	13.
96	1	9.	16.	8.	22.	11.	0.	21.	11.	1.	20.	13.	0.	14.	10.	9.	33.	0.	0.	0.
97	2	10.	37.	26.	26.	36.	11.	12.	44.	17.	8.	41.	24.	23.	20.	30.	0.	73.	0.	0.
98	3	8.	11.	12.	7.	15.	9.	6.	6.	19.	4.	6.	21.	9.	7.	15.	0.	0.	31.	0.
99	4	6.	9.	3.	6.	6.	6.	0.	1.	17.	0.	1.	17.	1.	4.	13.	0.	0.	0.	18.

Table 26. 要因間の内部相関 (材積)
Correlation coefficient (Volume)

Analysis 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00000	0.15055	0.16170	0.01241	0.34468	-0.02842	0.06146	0.01753	-0.05423	0.31262
2	0.15055	1.00000	0.06553	-0.00650	0.40822	-0.01460	-0.18866	-0.10377	-0.15518	0.07422
3	0.16170	0.06553	1.00000	-0.65573	0.04471	0.11517	0.38828	0.03148	-0.01081	0.02167
4	0.01241	-0.00650	-0.65573	1.00000	0.03215	-0.07348	-0.23276	-0.00128	-0.08149	0.08104
5	0.34468	0.40822	0.04471	0.03215	1.00000	-0.04781	-0.14019	0.05444	-0.10054	0.22435
6	-0.02842	-0.01460	0.11517	-0.07348	-0.04781	1.00000	0.11039	-0.15712	-0.03381	-0.13132
7	0.06146	-0.18866	0.38828	-0.23276	-0.14019	0.11039	1.00000	-0.01737	-0.19085	-0.06978
8	0.01753	-0.10377	0.03148	-0.00128	0.05444	-0.15712	-0.01737	1.00000	-0.05086	0.11842
9	-0.05423	-0.15518	-0.01081	-0.08149	-0.10054	-0.03381	-0.19085	-0.05086	1.00000	-0.17929
10	0.31262	0.07422	0.02167	0.08104	0.22435	-0.13132	-0.06978	0.11842	-0.17929	1.00000
11	-0.00136	-0.08076	-0.03354	-0.05896	-0.03722	0.10547	0.03634	-0.00216	-0.08011	-0.17296
12	0.15056	-0.07169	0.05126	-0.03913	-0.01674	-0.02498	0.24918	0.09551	-0.14906	0.27484
13	0.05790	-0.04982	0.08357	-0.12179	0.09213	-0.08223	0.03696	-0.13325	0.00852	-0.03277
14	-0.14821	-0.18633	-0.01645	-0.02189	0.04575	0.14256	0.06415	-0.12928	0.07717	-0.05352
15	-0.29090	0.32761	-0.33642	0.21541	0.19005	-0.08440	-0.34369	-0.03544	-0.12671	-0.03091
16	0.50815	0.17536	0.02341	0.10881	0.41525	-0.02213	-0.06930	0.18662	-0.06560	0.26692
17	-0.04043	-0.39154	0.30288	-0.20343	-0.49886	0.03037	0.30168	-0.18565	0.08520	-0.12742
18	0.41440	0.32325	0.21520	-0.16070	0.43600	-0.15756	-0.08457	0.06444	-0.17975	0.26079
19	-0.32582	-0.16653	-0.31796	0.23843	-0.19010	0.08241	-0.17198	0.01102	0.03487	-0.12028
20	0.60286	0.31384	0.36218	-0.18572	0.45838	-0.13186	0.04144	0.09005	-0.11132	0.34384
21	-0.42947	0.00273	0.05231	-0.07856	-0.16272	0.10148	-0.05923	0.01335	-0.00266	-0.21935
22	0.26961	0.28894	0.45445	-0.32216	0.32997	-0.10618	0.03262	0.04956	-0.14219	0.08477
23	0.14388	0.04857	0.18435	-0.16878	0.02287	0.12013	0.11282	0.04564	-0.00626	0.02051
24	-0.10086	0.30333	-0.34867	0.22279	0.21109	-0.08632	-0.40738	-0.07869	-0.19701	0.15645
25	-0.39593	-0.20364	0.08050	-0.06436	-0.23686	0.05210	0.19285	-0.02620	0.14552	-0.20844
26	0.29273	0.05675	0.06567	-0.04060	0.28574	-0.00878	0.01436	-0.11704	0.07864	0.05777
27	0.21374	-0.18547	0.33093	-0.28779	-0.11086	0.09365	0.30621	0.11359	-0.07663	0.05173
28	0.46025	0.32959	0.60313	-0.34932	0.42906	0.06349	0.23227	0.13032	-0.11344	0.25753

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-0.00136	0.15056	0.05790	-0.14821	-0.29090	0.50815	-0.04043	0.41440	-0.32582	0.60286
2	-0.08076	-0.07169	-0.04982	-0.18633	0.32761	0.17536	-0.39154	0.32325	-0.16653	0.31384
3	-0.03354	0.05126	0.08357	-0.01645	-0.33642	0.02341	0.30288	0.21520	-0.31796	0.36218
4	-0.05896	-0.03913	-0.12179	-0.02189	0.21541	0.10881	-0.20343	-0.16070	0.23843	-0.18572
5	-0.03722	-0.01674	0.09213	0.04575	0.19005	0.41525	-0.49886	0.43600	-0.19010	0.45838
6	0.10547	-0.02498	-0.08223	0.14256	-0.08440	-0.02213	0.03037	-0.15756	0.08241	-0.13186
7	0.03634	0.24918	0.03696	0.06415	-0.34369	-0.06930	0.30168	-0.08457	-0.17198	0.04144
8	-0.00216	0.09551	-0.13325	-0.12928	-0.03544	0.18662	-0.18565	0.06444	0.01102	0.09005
9	-0.08011	-0.14906	0.00852	0.07717	-0.12671	-0.06560	0.08520	-0.17975	0.03487	-0.11132
10	-0.17296	0.27484	-0.03277	-0.05352	-0.03091	0.26692	-0.12742	0.26079	-0.12028	0.34384
11	1.00000	-0.35158	0.01983	0.02885	-0.01238	-0.22136	0.18515	-0.12772	-0.03696	-0.08194
12	-0.35158	1.00000	0.12402	-0.05306	-0.19265	0.30270	0.01135	0.07005	-0.13968	0.16060
13	0.01983	0.12402	1.00000	-0.00268	-0.04290	0.03468	0.21158	0.08232	-0.11379	0.09759
14	0.02885	-0.05306	-0.00268	1.00000	-0.24395	-0.04898	-0.04992	-0.15440	0.02695	-0.15956
15	-0.01238	-0.19265	-0.04290	-0.24395	1.00000	-0.24444	-0.51003	-0.10916	0.22783	-0.20422
16	-0.22136	0.30270	0.03468	-0.04898	-0.24444	1.00000	-0.39585	0.40867	-0.24677	0.46654
17	0.18515	0.01135	0.21158	-0.04992	-0.51003	-0.39585	1.00000	-0.11437	0.02952	-0.07307
18	-0.12772	0.07005	0.08232	-0.15440	-0.10916	0.40867	-0.11437	1.00000	0.00098	0.68237
19	-0.03696	-0.13968	-0.11379	0.02695	0.22783	-0.24677	-0.02952	0.00098	1.00000	-0.47263
20	-0.08194	0.16060	0.09759	-0.15956	-0.20422	0.46654	-0.07307	0.68237	-0.47263	1.00000
21	-0.05026	-0.15657	-0.09413	0.13184	0.12789	-0.35622	0.02085	-0.12271	0.20129	-0.25591
22	-0.06789	-0.00612	0.11990	-0.01588	-0.12778	0.19989	-0.00478	0.46459	-0.41942	0.64534
23	0.07377	-0.03602	0.05593	-0.04841	-0.26763	0.05765	0.21306	0.29868	0.03838	0.17239
24	-0.09760	-0.20493	0.02614	0.03083	0.55542	-0.13273	-0.43754	-0.01444	0.13188	-0.09000
25	0.01627	0.04650	-0.07190	0.03148	-0.18766	-0.18489	0.20245	-0.22991	0.01767	-0.24853
26	0.02617	0.00678	-0.00345	-0.00887	-0.02555	0.27500	-0.09792	0.24052	-0.17467	0.26530
27	0.17177	0.01682	0.16004	-0.08913	-0.27803	-0.01803	0.38955	0.07930	-0.17155	0.16298
28	0.01263	0.22452	0.14319	0.00004	-0.29012	0.28709	0.10865	0.57088	-0.32432	0.69395

	21	22	23	24	25	26	27	28
1	-0.42947	0.26961	0.14388	-0.10086	-0.39593	0.29273	0.21374	0.46025
2	0.00273	0.28894	0.04857	0.30333	-0.20364	0.05675	-0.18547	0.32959
3	0.05231	0.45445	0.18435	-0.34867	0.08050	0.06567	0.33093	0.60313
4	-0.07856	-0.32216	-0.16878	0.22279	-0.06436	-0.04060	-0.28779	-0.34932
5	-0.16272	0.32997	0.02287	0.21109	-0.23686	0.28574	-0.11086	0.42906
6	0.01048	-0.10618	0.12013	-0.08632	0.05210	-0.00878	0.09365	0.06349
7	-0.05923	0.03262	0.11282	-0.40738	0.19285	0.01436	0.30621	0.23227
8	0.01335	0.04956	0.04564	-0.07869	-0.02620	-0.11704	0.11359	0.13032
9	-0.00266	-0.14219	-0.00626	-0.19701	0.14552	0.07864	-0.07663	-0.11344
10	-0.21935	0.08477	0.02051	0.15645	-0.20844	0.05777	0.05173	0.25753
11	-0.05026	-0.06789	0.07377	-0.09760	0.01627	0.02617	0.17177	0.01263
12	-0.15657	-0.00612	-0.03602	-0.20493	0.04650	0.00678	0.01682	0.22452
13	-0.09413	0.11990	0.05593	-0.02614	-0.07190	-0.00345	0.16004	0.14319
14	0.13184	-0.01588	-0.04841	0.03083	0.03148	-0.00887	-0.08913	0.00004
15	0.12789	-0.12778	-0.26763	0.55542	-0.18766	-0.02555	-0.27803	-0.29012
16	-0.35622	0.19989	0.05765	-0.13273	-0.18489	0.27500	-0.01803	0.28709
17	0.02085	-0.00478	0.21306	-0.43754	0.20245	-0.09792	0.38955	0.10865
18	-0.12271	0.46459	0.29863	-0.01444	-0.22991	0.24052	0.07930	0.57088
19	0.20129	-0.41942	0.03838	0.13188	0.01767	-0.17467	-0.17155	-0.32432
20	-0.25591	0.64534	0.17239	-0.09000	-0.24853	0.26530	0.16298	0.69395
21	1.00000	0.16150	-0.06072	0.07278	0.07259	-0.15197	-0.17028	0.02670
22	0.16150	1.00000	0.18428	-0.03989	-0.17763	0.12454	0.07169	0.70879
23	-0.06072	0.18428	1.00000	-0.13731	0.04094	0.12027	0.23069	0.33859
24	0.07278	-0.03989	-0.13731	1.00000	-0.46243	-0.12942	-0.21496	-0.18811
25	0.07259	-0.17763	0.04094	-0.46243	1.00000	-0.04078	-0.18154	-0.11989
26	-0.15197	0.12454	0.12027	-0.12942	-0.04078	1.00000	-0.13148	0.23686
27	-0.17028	0.07169	0.23069	-0.21496	-0.18154	-0.13148	1.00000	0.24453
28	0.02670	0.70879	0.33859	-0.18811	-0.11989	0.23686	0.24453	1.00000

要因群偏相関（材積）

Partial correlation coefficient

*=0.01

Seq.	Pat.	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
1	0.331	*****					
2	0.480	*****	*****				
3	0.429	*****	*****	*****			
4	0.140	*****					
5	0.370	*****					
6	0.286	*****	*****				
7	0.237	*****	*****	*****			
8	0.380	*****	*****	*****	*****		
9	0.290	*****	*****	*****	*****	*****	
10	0.242	*****					
11	0.375	*****	*****				
12	0.521	*****	*****	*****			
13	0.054	*****					
14	0.264	*****	*****				
15	0.041	****					
16	0.030	***					
17	0.341	*****	*****				
18	0.192	*****	*****	*****			
19	0.226	*****	*****	*****	*****		
20	0.141	*****					
21	0.354	*****	*****				
22	0.562	*****	*****	*****	*****		
23	0.142	*****					
24	0.208	*****	*****				
25	0.261	*****	*****	*****			
26	0.225	*****					
27	0.185	*****					

Analysis 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00000	-0.07999	0.05834	0.15555	-0.00477	0.16773	0.03134	0.00479	-0.18265	0.17865
2	-0.07999	1.00000	-0.14215	0.08484	-0.14090	0.10749	-0.01006	0.22839	0.05223	-0.12730
3	0.05834	-0.14215	1.00000	-0.37839	-0.17370	-0.10427	0.06245	-0.04209	0.10606	-0.14809
4	0.15555	0.08484	-0.37839	1.00000	0.02823	0.10179	-0.07378	-0.01540	0.04640	-0.06977
5	-0.00477	-0.14090	-0.17370	0.02823	1.00000	-0.01703	0.10967	-0.04017	0.05243	-0.00465
6	0.16773	0.10749	-0.10427	0.10179	-0.01703	1.00000	0.05612	0.07617	-0.18388	0.09173
7	0.03134	-0.01006	0.06245	-0.07378	0.10967	0.05612	1.00000	0.13418	-0.18597	0.10006
8	0.00479	0.22839	-0.04209	-0.01540	-0.04017	0.07617	0.13418	1.00000	-0.15286	-0.08643
9	-0.18265	0.05223	0.10606	0.04640	0.05243	-0.18388	-0.18597	-0.15286	1.00000	-0.64796
10	0.17865	-0.12730	-0.14809	-0.06977	-0.00465	0.09173	0.10006	-0.08643	-0.64796	1.00000
11	-0.09026	-0.17971	0.05058	0.00773	0.06277	-0.04036	-0.05217	-0.67251	0.10005	0.11985
12	0.13783	-0.02601	-0.02264	0.04196	-0.11472	-0.03213	-0.13126	0.14242	-0.15554	-0.06592
13	0.09163	0.00660	0.09186	-0.00943	-0.01135	0.07627	0.01810	0.00676	0.00851	0.05484
14	0.25910	0.13930	-0.11167	0.14157	0.23957	0.28322	0.09626	0.10720	-0.12753	0.05418
15	-0.27072	-0.07415	0.12038	-0.20143	-0.27060	-0.23457	-0.12247	-0.10575	0.11582	-0.13591
16	-0.00038	0.21656	0.01709	0.10191	-0.11579	-0.01473	-0.10541	0.13250	-0.00119	-0.13055
17	-0.03615	-0.39506	0.10148	-0.18025	-0.20478	-0.01118	-0.08449	-0.30373	-0.05582	0.06865
18	0.23567	-0.44003	0.08154	0.06992	-0.01822	0.07356	-0.03468	-0.20502	-0.20394	0.22524
19	-0.30195	0.25134	0.10444	0.00704	-0.14195	-0.05650	-0.04548	0.11024	0.12461	-0.17759
20	0.32186	-0.41804	-0.01279	0.07473	0.09474	0.12574	0.08113	-0.20897	-0.22147	0.31253
21	-0.48869	-0.08754	0.13797	-0.15126	0.05520	-0.10947	-0.07194	-0.04086	0.32218	-0.31629
22	-0.17279	0.50876	-0.18024	-0.06632	-0.13061	0.07684	-0.09853	0.15791	-0.01033	-0.00759
23	-0.02753	-0.06114	0.16696	-0.02335	-0.04480	-0.09603	-0.04714	-0.09193	0.00319	0.04972
24	0.20527	-0.03067	-0.20650	0.13124	0.21039	0.32699	0.23430	0.07350	-0.31553	0.24957
25	-0.38552	0.03875	0.13371	-0.24080	-0.16635	-0.30387	-0.15688	-0.01743	0.18408	-0.25459
26	-0.02521	0.07878	-0.07733	-0.01561	-0.07246	-0.00661	0.09311	0.22205	-0.10192	-0.07348
27	0.06134	-0.18074	0.13289	-0.14659	-0.04585	-0.01843	0.01886	-0.11679	0.10571	0.01768
28	0.01974	0.10550	0.29979	0.02106	-0.01453	-0.00579	0.15948	0.33893	0.16292	0.03085

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-0.09026	0.13783	0.09163	0.25910	-0.27072	-0.00038	-0.03615	0.23567	-0.30195	0.32186
2	-0.17971	-0.02601	0.00660	0.13930	-0.07415	0.21656	-0.39506	-0.44003	0.25134	-0.41804
3	0.05058	-0.02264	0.09186	-0.11167	0.12038	0.01709	0.10148	0.08154	0.10444	-0.01279
4	0.00773	0.04196	-0.00943	0.14157	-0.20143	0.10191	-0.18025	0.06992	0.00704	0.07473
5	0.06277	-0.11472	-0.01135	0.23957	-0.27060	-0.11579	-0.20478	-0.01822	-0.14195	0.09474
6	-0.04036	-0.03213	0.07627	0.28322	-0.23457	-0.01473	-0.01118	0.07356	-0.05650	0.12574
7	-0.05217	-0.13126	0.01810	0.09626	-0.12247	-0.10541	-0.08449	-0.03468	-0.04548	0.08113
8	-0.67251	0.14242	0.00676	0.10720	-0.10575	0.13250	-0.30373	-0.20502	0.11024	-0.20897
9	0.10005	-0.15554	0.00851	-0.12753	0.11582	-0.00119	-0.05582	-0.20394	0.12461	-0.22147
10	0.11985	-0.06592	0.05484	0.05418	-0.13591	-0.13055	0.06865	0.22524	-0.17759	0.31253
11	1.00000	-0.20545	-0.01688	0.05981	-0.06182	-0.15120	0.13648	0.16466	0.03444	0.10174
12	-0.20545	1.00000	0.00221	-0.02014	0.02880	0.08964	-0.05448	0.02705	-0.13255	0.08820
13	-0.01688	0.00221	1.00000	0.02231	-0.11437	-0.09471	-0.15773	0.08218	0.01983	0.09472
14	0.05981	-0.02014	0.02231	1.00000	-0.76168	-0.05800	-0.53289	0.02320	-0.15635	0.14721
15	-0.06182	0.02880	-0.11477	-0.76168	1.00000	0.12375	0.60093	-0.16661	0.17721	-0.25184
16	-0.15120	0.08964	-0.09471	-0.05800	0.12375	1.00000	-0.21866	-0.18184	0.04926	-0.11388
17	0.13648	-0.05448	-0.15773	-0.53289	0.60093	-0.21866	1.00000	0.15281	0.02295	0.07173
18	0.16466	0.02705	0.08218	0.02320	-0.16661	-0.18184	0.15281	1.00000	-0.33161	0.72873
19	0.03444	-0.13255	0.01983	-0.15635	0.17721	0.04926	0.02295	-0.33161	1.00000	-0.61108
20	0.10174	0.08820	0.09472	0.14721	-0.25184	-0.11388	0.07173	0.72873	-0.61108	1.00000
21	0.07415	-0.02261	-0.06614	-0.21038	-0.22914	-0.00963	-0.00059	-0.15378	0.25242	-0.26418
22	-0.10493	0.02625	-0.10598	-0.02707	0.14985	0.16560	-0.05237	-0.56652	0.43272	-0.65058
23	-0.01456	-0.06010	0.09872	-0.04965	0.09291	-0.13386	0.11188	0.18396	0.06911	0.13991
24	-0.02501	0.05400	0.08132	-0.29731	-0.37655	-0.22678	-0.12997	0.21173	-0.37884	0.38473
25	0.03211	-0.02196	-0.15367	-0.26893	0.36229	0.18346	0.10610	-0.40393	0.31102	-0.48969
26	-0.26703	0.15135	-0.10553	-0.08761	0.14954	0.08400	-0.08867	-0.16677	0.08177	-0.15984
27	-0.08433	-0.05133	-0.00042	-0.33489	0.25753	-0.17607	0.24682	0.13852	-0.11352	0.13156
28	-0.10862	0.03034	0.07240	-0.01993	0.05464	0.09362	-0.11270	-0.03239	0.24169	-0.06749

	21	22	23	24	25	26	27	28
1	-0.48869	-0.17279	-0.02753	0.20527	-0.38552	-0.02521	0.06134	0.01974
2	-0.08754	0.50876	-0.06114	-0.03067	0.03875	0.07878	-0.18074	0.10550
3	0.13797	-0.18024	0.16696	-0.20650	0.13371	-0.07733	0.13289	0.29979
4	-0.15126	-0.06632	-0.02335	0.13124	-0.24080	-0.01561	-0.14659	0.02106
5	0.05520	-0.13061	-0.04480	0.21039	-0.16635	-0.07246	-0.04585	-0.01453
6	-0.10947	0.07684	-0.09603	0.32699	-0.30387	-0.00661	-0.01843	-0.00579
7	-0.07194	-0.09853	-0.04714	0.23430	-0.15688	0.09311	0.01886	0.15948
8	-0.04086	0.15791	-0.09193	0.07350	-0.01743	0.22205	-0.11679	0.33893
9	0.32218	-0.01033	0.00319	-0.31553	0.18408	-0.10192	0.10571	0.16292
10	-0.31629	-0.00759	0.04972	0.24957	-0.25459	-0.07348	0.01768	0.03085
11	0.07415	-0.10493	-0.01456	-0.02501	0.03211	-0.26703	-0.08433	-0.10862
12	-0.02261	-0.02625	-0.06010	0.05400	-0.02196	0.15134	-0.05133	0.03034
13	-0.06614	-0.10598	0.09872	0.08132	-0.15367	-0.10553	-0.00042	-0.07240
14	-0.21038	-0.02707	-0.04965	0.29731	-0.26893	-0.08761	-0.33489	-0.01993
15	0.21914	0.14985	0.09291	-0.37655	0.36229	0.14954	0.25753	0.05464
16	-0.00963	0.16560	-0.13386	-0.22678	0.18346	0.08400	-0.17607	0.09362
17	-0.00059	-0.05237	0.11188	-0.12997	0.10610	-0.08867	0.24682	-0.11270
18	-0.15378	-0.56652	0.18396	0.21173	-0.40393	-0.16677	0.13852	-0.03239
19	0.25242	0.43272	-0.06911	-0.37884	0.31102	0.08177	-0.11352	-0.24169
20	-0.26418	-0.65058	0.13991	0.38473	-0.48969	-0.15984	0.13156	-0.06749
21	1.00000	-0.11152	-0.01528	-0.26741	0.27944	0.05111	-0.05046	0.16090
22	-0.11152	1.00000	-0.19020	-0.27980	0.35310	0.06498	-0.15821	0.02429
23	-0.01528	-0.19020	1.00000	0.01527	-0.17862	-0.17595	0.08068	0.09554
24	-0.26741	-0.27980	0.01527	1.00000	-0.68056	0.01393	0.09325	-0.15173
25	0.27944	0.35310	-0.17862	-0.68056	1.00000	0.03268	-0.10550	0.10259
26	0.05111	0.06498	-0.17595	0.01393	0.03268	1.00000	-0.03556	0.05502
27	-0.05046	-0.15821	0.08068	0.09325	-0.10550	-0.03556	1.00000	0.03559
28	0.16090	0.02429	0.09554	-0.15173	0.10259	0.05502	0.03559	1.00000

*=0.01

Seq.	Pat.	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
1	0.202	*****					
2	0.260	*****					
3	0.402	*****					
4	0.321	*****					
5	0.231	*****					
6	0.058	*****					
7	0.302	*****					
8	0.552	*****					
9	0.525	*****					
10	0.527	*****					
11	0.219	*****					
12	0.224	*****					
13	0.087	*****					
14	0.172	*****					
15	0.134	*****					
16	0.150	*****					
17	0.127	*****					
18	0.180	*****					
19	0.259	*****					
20	0.174	*****					
21	0.266	*****					
22	0.072	*****					
23	0.218	*****					
24	0.086	*****					
25	0.337	*****					
26	0.160	*****					
27	0.148	*****					

Analysis 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00000	0.09044	0.18997	0.04183	-0.43796	0.04840	0.09503	0.03937	-0.15920	0.20219
2	0.09044	1.00000	0.05581	-0.04341	-0.00885	0.09839	-0.17836	-0.24939	-0.00575	-0.13533
3	0.18997	0.05581	1.00000	-0.55602	-0.10682	0.15869	0.35072	0.14553	-0.01103	0.03087
4	0.04183	-0.04341	-0.55602	1.00000	-0.04953	-0.06817	-0.20191	-0.07641	-0.04541	0.00596
5	-0.43796	-0.00885	-0.10682	-0.04953	1.00000	0.03618	-0.05731	0.04900	0.04161	0.01176
6	0.04840	0.09839	0.15869	-0.06817	0.03618	1.00000	0.12534	-0.08390	-0.12457	0.08044
7	0.09503	-0.17836	0.35072	-0.20191	-0.05731	0.12534	1.00000	0.12328	-0.30562	0.18270
8	0.03937	-0.24939	0.14553	-0.07641	0.04900	-0.08390	0.12328	1.00000	-0.14449	0.13057
9	-0.15920	-0.00575	-0.01103	-0.04541	0.04161	-0.12457	-0.30562	-0.14449	1.00000	-0.54033
10	0.20219	-0.13533	0.03087	0.00596	0.01176	0.08044	0.18270	0.13057	-0.54033	1.00000
11	0.09810	0.07870	-0.09020	0.13258	0.02235	0.07700	-0.03406	0.07035	-0.12996	-0.00520
12	0.19508	-0.13372	0.06658	-0.04614	-0.20895	0.03078	0.20430	-0.04901	-0.18244	0.23566
13	0.19874	-0.02242	0.21645	-0.11889	-0.04924	0.05973	0.23636	0.00761	-0.06232	0.04681
14	0.34488	-0.22931	0.31626	-0.10066	-0.16494	0.24279	0.30946	0.03636	-0.05184	0.07240
15	0.26262	-0.21905	0.30574	-0.16491	-0.11675	0.12516	0.29281	0.06861	0.09593	0.00478
16	0.53958	0.04668	0.04012	0.13302	-0.40226	0.07128	-0.07064	0.03131	-0.16182	0.15314
17	-0.04022	-0.14303	0.22169	-0.12941	-0.01053	-0.04422	0.23886	-0.09277	0.08897	0.02733
18	0.42565	0.15706	0.19448	-0.15494	-0.20169	-0.08105	-0.07509	0.02447	-0.20582	0.15214
19	-0.53737	-0.06886	-0.30547	0.19807	0.37135	0.04128	-0.07800	0.02029	0.06488	-0.09546
20	-0.71914	-0.14706	-0.32887	0.12394	0.46427	0.05434	-0.06317	0.01229	0.14462	-0.19510
21	-0.09575	0.04259	0.03479	-0.00777	0.05972	-0.05604	-0.15171	0.06378	0.00017	-0.15483
22	0.36493	0.04937	0.40623	-0.30488	-0.42532	-0.15260	0.04225	-0.01561	-0.03627	-0.11874
23	-0.07273	-0.09251	-0.17985	0.11624	-0.04628	-0.17738	-0.13975	-0.04629	0.03253	-0.02059
24	-0.08249	0.21168	-0.31782	0.12996	-0.07256	-0.10555	-0.32450	-0.16192	-0.12478	-0.00657
25	0.35320	-0.20053	0.44960	-0.26410	-0.10246	0.13649	0.39206	0.24299	0.12248	0.14089
26	0.32345	0.02925	0.07572	-0.02205	-0.15227	0.02014	-0.00630	-0.07759	-0.06880	-0.00136
27	0.09636	-0.22229	0.33418	-0.20697	0.12341	0.26334	0.36173	0.43434	-0.15646	0.15464
28	0.71954	0.03903	0.51582	-0.22674	-0.26570	0.27154	0.33688	0.20155	-0.17464	0.20829

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.09810	0.19508	0.19874	0.34488	0.26262	0.53958	-0.04022	0.42565	-0.53737	-0.71914
2	0.07870	-0.13372	-0.02242	-0.22931	-0.21905	0.04668	-0.14303	0.15706	-0.06886	-0.14706
3	-0.09020	0.06658	0.21645	0.31626	0.30574	0.04012	0.22169	0.19448	-0.30547	-0.32887
4	0.13258	-0.04614	-0.11889	-0.10066	-0.16494	0.13302	-0.12941	-0.15494	0.19807	0.12394
5	0.02235	-0.20895	-0.04924	-0.16494	-0.11675	-0.40226	-0.01053	-0.20169	0.37135	0.46427
6	0.07700	0.03078	0.05973	0.24279	0.12516	0.07128	-0.04422	-0.08105	0.04128	0.05434
7	-0.03406	0.20430	0.23636	0.30946	0.29281	-0.07064	0.23886	-0.07509	-0.07800	-0.06317
8	0.07035	-0.04901	0.00761	0.03636	0.06861	0.03131	-0.09277	0.02447	0.02029	0.01229
9	-0.12996	-0.18244	-0.06232	-0.05184	0.09593	-0.16182	0.08897	-0.20582	0.06488	0.14462
10	-0.00520	0.23566	0.04681	0.07240	0.00478	0.15314	0.02733	0.15214	-0.09546	-0.19510
11	1.00000	-0.12971	0.09810	0.09271	0.06725	0.00279	0.05818	-0.08829	0.01225	0.01774
12	-0.12971	1.00000	0.16173	0.24793	0.14213	0.19930	0.07210	0.00770	-0.13584	-0.15793
13	0.09810	0.16173	1.00000	0.24735	0.51823	0.05152	0.28838	0.10154	-0.04645	-0.15283
14	0.09271	0.24793	0.24735	1.00000	0.72388	0.21184	0.28067	-0.00752	-0.20611	-0.16953
15	0.06725	0.14213	0.51823	0.72388	1.00000	0.20113	0.23549	0.05835	-0.16118	-0.14589
16	0.00279	0.19930	0.05152	0.21184	0.20113	1.00000	-0.37077	0.32029	-0.32853	-0.42264
17	0.05818	0.07210	0.28838	0.28067	0.23549	-0.37077	1.00000	-0.01497	-0.02419	0.03728
18	-0.08829	0.00770	0.10154	-0.00752	0.05835	0.32029	-0.01497	1.00000	-0.15779	-0.56181
19	0.01225	-0.13584	-0.04645	-0.20611	-0.16118	-0.32853	-0.02419	-0.15779	1.00000	0.64782
20	0.01774	-0.15793	-0.15283	-0.16953	-0.14589	-0.42264	0.03728	-0.56181	0.64782	1.00000
21	0.11759	-0.03799	-0.00512	-0.00580	0.05499	-0.14642	0.03909	-0.01427	0.07214	0.02166
22	-0.08764	0.02568	0.17530	0.04095	0.09960	0.20938	0.02860	0.42980	-0.47372	-0.68075
23	-0.20500	0.05197	-0.42355	-0.09718	-0.20815	-0.00020	-0.19742	-0.17984	-0.07204	0.04917
24	-0.00761	-0.16944	-0.16776	-0.56049	-0.48084	-0.12427	-0.29263	-0.00351	0.00377	0.01933
25	0.13248	0.18752	0.23115	0.61294	0.50000	0.25621	0.34776	0.14974	-0.23799	-0.25984
26	-0.02599	0.03796	0.06765	0.09218	0.00937	0.33148	-0.13119	0.23766	-0.23165	-0.27807
27	0.05813	0.09801	0.24681	0.37968	0.37122	-0.03061	0.27338	-0.00740	0.00012	0.03410
28	0.15084	0.30530	0.44194	0.60799	0.56284	0.43024	0.22385	0.38406	-0.39949	-0.56287

	21	22	23	24	25	26	27	28
1	-0.09575	0.36493	-0.07273	-0.08249	0.35320	0.32345	0.09636	0.71954
2	0.04259	0.04937	-0.09251	0.21168	-0.20053	0.02925	-0.22229	0.03903
3	0.03479	0.40623	-0.17985	-0.31782	0.44960	0.07572	0.33418	0.51582
4	-0.00777	-0.30488	0.11624	0.12996	-0.26410	-0.02205	-0.20697	-0.22674
5	0.05972	-0.42532	-0.04628	-0.07256	-0.10246	-0.15227	0.12341	-0.26570
6	-0.05604	-0.15260	-0.17738	-0.10555	0.13649	0.02014	0.26334	0.27154
7	-0.15171	0.04225	-0.13975	-0.32450	0.39206	-0.00630	0.36173	0.33688
8	0.06378	-0.01561	-0.04629	-0.16192	0.24299	-0.07759	0.43434	0.20155
9	0.00017	-0.03627	0.03253	-0.12478	-0.12248	-0.06880	-0.15646	-0.17464
10	-0.15483	-0.11874	-0.02059	-0.00657	0.14089	-0.00136	0.15464	0.20829
11	0.11759	-0.08764	-0.20500	-0.00761	0.13248	-0.02599	0.05813	0.15084
12	-0.03799	0.02568	0.05197	-0.16944	0.18752	0.03796	0.09801	0.30530
13	-0.00512	0.17530	-0.42355	-0.16776	0.23115	0.06765	0.24681	0.44194
14	-0.00580	0.04095	-0.09718	-0.56049	0.61294	0.09218	0.37968	0.60799
15	0.05499	0.09960	-0.20815	-0.48084	0.50000	0.00937	0.37122	0.56284
16	-0.14642	0.20938	-0.00020	-0.12427	0.25621	0.33148	-0.03061	0.43024
17	0.03909	0.02860	-0.19742	-0.29263	0.34776	-0.13119	0.27338	0.22385
18	-0.01427	0.42980	-0.17984	-0.00351	0.14974	0.23766	-0.00740	0.38406
19	0.07214	-0.47372	-0.07204	0.00377	-0.23799	-0.23165	0.00012	-0.39949
20	0.02166	-0.68075	0.04917	0.01933	-0.25984	-0.27807	0.03410	-0.56287
21	1.00000	0.06243	-0.01133	-0.07159	0.01138	0.07385	0.05558	0.04197
22	0.06243	1.00000	-0.03184	0.02041	0.14797	0.17113	-0.07666	0.39936
23	-0.01133	-0.03184	1.00000	0.12299	-0.29278	-0.10193	-0.19237	-0.28866
24	-0.07159	0.02041	0.12299	1.00000	-0.69977	-0.11301	-0.37907	-0.39307
25	0.01138	0.14797	-0.29278	-0.69977	1.00000	0.17084	0.50046	0.66427
26	0.07385	0.17113	-0.10193	-0.11301	0.17084	1.00000	-0.19524	0.27391
27	0.05558	-0.07666	-0.19237	-0.37907	0.50046	-0.19524	1.00000	0.48909
28	0.04197	0.39936	-0.28866	-0.39307	0.66427	0.27391	0.48909	1.00000

要因群偏相關 (材積)

Partial correlation coefficient

Analysis No. 3 $\alpha=0.01$

Seq.	Pat.	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
1	0.685	*****						
2	0.507	*****						
3	0.214	*****						
4	0.082	*****						
5	0.364	*****						
6	0.485	*****						
7	0.313	*****						
8	0.402	*****						
9	0.389	*****						
10	0.336	*****						
11	0.318	*****						
12	0.498	*****						
13	0.202	*****						
14	0.375	*****						
15	0.185	*****						
16	0.360	*****						
17	0.338	*****						
18	0.248	*****						
19	0.152	*****						
20	0.178	*****						
21	0.269	*****						
22	0.574	*****						
23	0.023	**						
24	0.298	*****						
25	0.275	*****						
26	0.370	*****						
27	0.471	*****						

Table 27-2. 実測値と推定値の比較表
Actual and estimated stand volume, dead stand tree, increment

	Stand volume			Dead stand tree			Increment		
	1. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.	2. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.	3. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.
1	303.000	302.632	0.318	50.000	56.103	-6.103	35.000	32.795	2.205
2	274.000	301.773	-27.773	0.000	20.262	-20.262	35.000	39.723	-4.723
3	354.000	349.255	4.745	0.000	9.391	-9.391	44.000	43.384	0.616
4	347.000	331.583	15.417	35.000	-2.096	37.096	22.000	22.326	-0.326
5	415.000	437.188	-22.188	10.000	22.975	-12.975	54.000	58.841	-4.841
6	443.000	400.010	42.990	114.000	67.148	46.852	51.000	45.975	5.025
7	405.000	410.650	-5.650	18.000	32.108	-14.108	61.000	58.964	2.036
8	460.000	505.835	-45.835	1.000	2.028	-1.028	75.000	82.632	-7.632
9	387.000	382.387	4.613	2.000	13.731	-11.731	53.000	54.927	-1.927
10	377.000	341.047	35.953	15.000	42.493	-27.493	51.000	40.504	0.496
11	598.000	517.745	80.255	2.000	17.967	-15.967	77.000	73.386	3.614
12	241.000	244.046	-3.046	0.000	20.989	-20.989	36.000	36.570	-0.570
13	291.000	298.972	-7.972	23.000	-12.308	35.308	50.000	49.468	0.532
14	434.000	463.152	-29.152	0.000	4.301	-4.301	60.000	67.147	-7.147
15	373.000	353.708	19.292	0.000	30.786	-30.786	59.000	53.876	5.124
16	295.000	330.145	-35.145	0.000	27.448	-27.448	51.000	57.674	-6.674
17	183.000	236.912	-53.912	1.000	6.859	-5.859	41.000	38.418	2.582
18	204.000	167.487	36.513	1.000	34.752	-33.752	26.000	18.260	7.740
19	296.000	273.541	22.459	56.000	66.665	-10.665	79.000	75.954	3.046
20	317.000	304.369	12.631	72.000	58.491	13.509	78.000	76.702	1.298
21	143.000	132.243	10.757	0.000	-26.612	26.612	1.000	-1.129	2.129
22	92.000	63.871	28.129	35.000	54.717	-19.717	24.000	17.602	6.398
23	314.000	363.413	-49.413	78.000	64.385	13.615	43.000	48.328	-5.328
24	276.000	279.121	-3.121	72.000	25.459	46.541	35.000	35.221	-0.221
25	107.000	122.972	-15.972	27.000	16.109	10.891	16.000	20.871	-4.871
26	369.000	337.806	31.194	35.000	47.516	-12.516	47.000	43.848	3.152
27	388.000	417.542	-29.542	58.000	52.152	5.848	38.000	41.557	-3.557
28	262.000	236.419	25.581	32.000	76.219	-44.219	47.000	47.290	-0.290
29	278.000	291.435	-13.435	42.000	42.802	-0.802	44.000	52.927	-8.927
30	225.000	222.621	2.379	22.000	22.934	-0.934	30.000	30.707	-0.707
31	444.000	404.097	39.903	9.000	17.438	-8.438	78.000	78.051	-0.051
32	402.000	359.954	42.046	3.000	-15.503	18.503	35.000	31.553	3.447
33	254.000	260.739	-6.739	0.000	-22.379	22.379	55.000	38.011	6.989
34	308.000	279.011	28.989	8.000	38.340	-30.340	44.000	49.464	-5.464
35	252.000	292.389	-40.389	40.000	29.075	10.925	32.000	41.174	-9.174
36	251.000	261.960	-10.960	46.000	15.335	30.665	37.000	37.202	-0.202
37	337.000	322.031	14.969	88.000	63.052	24.948	37.000	33.081	3.919
38	262.000	280.343	-18.344	16.000	46.891	-30.891	33.000	35.278	-2.278
39	281.000	279.962	1.038	30.000	36.924	-6.924	33.000	34.939	-1.939
40	302.000	301.015	0.985	32.000	17.897	14.103	42.000	39.196	2.804
41	275.000	268.768	6.232	44.000	44.803	-0.803	66.000	69.208	-3.208
42	375.000	331.792	43.208	29.000	30.913	-1.913	88.000	78.427	9.573
43	363.000	357.812	5.188	19.000	17.122	1.878	62.000	63.417	-1.417
44	403.000	432.722	-29.722	8.000	11.552	-3.552	36.000	43.692	-7.692
45	331.000	343.462	-12.462	1.000	11.212	-10.212	48.000	46.074	1.926
46	431.000	417.527	13.473	22.000	62.951	-40.951	62.000	59.763	2.237
47	409.000	458.479	-49.479	14.000	40.396	-26.396	34.000	37.645	-3.645
48	324.000	343.581	-19.581	85.000	82.251	2.749	42.000	46.163	-4.163
49	384.000	364.434	19.566	35.000	37.749	-2.749	34.000	29.837	4.163
50	457.000	447.783	9.217	63.000	20.473	42.527	61.000	56.700	4.299
51	227.000	278.725	-51.725	36.000	23.955	12.045	34.000	31.708	2.292
52	287.000	322.968	-35.968	89.000	63.348	25.652	47.000	46.866	0.134
53	346.000	339.813	6.187	137.000	93.375	43.625	61.000	60.772	0.228
54	224.000	225.975	-1.975	24.000	0.247	23.753	30.000	26.229	3.771
55	397.000	339.087	57.913	32.000	-3.712	35.712	32.000	27.324	4.676

	Stand volume			Dead stand tree.			Increment		
	1. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.	2. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.	3. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.
56	131.000	123.146	7.854	18.000	22.201	-4.201	0.000	4.527	-4.527
57	140.000	142.995	-2.995	20.000	14.826	5.174	0.000	8.088	-8.088
58	190.000	243.489	-53.489	68.000	53.872	15.128	0.000	7.949	-7.949
59	251.000	241.043	9.957	37.000	7.298	29.702	30.000	30.451	-0.451
60	316.000	361.978	-46.978	115.000	110.560	4.440	31.000	30.378	0.622
61	311.000	325.800	-14.800	74.000	44.600	29.400	43.000	45.306	-2.306
62	406.000	337.705	68.295	23.000	64.353	-41.353	45.000	40.646	4.354
63	388.000	388.021	-0.021	0.000	0.450	-0.450	37.000	37.373	-0.373
64	399.000	361.115	37.885	20.000	14.390	5.610	72.000	69.291	2.709
65	438.000	470.534	-12.534	92.000	45.714	46.286	99.000	93.599	5.401
66	265.000	220.001	44.999	14.000	32.015	-18.015	5.000	7.169	-2.169
67	134.000	151.023	-17.023	20.000	21.446	-1.446	5.000	2.335	2.665
68	219.000	221.018	-2.018	11.000	7.404	3.596	17.000	24.647	-7.647
69	192.000	173.156	18.844	17.000	26.278	-9.278	11.000	6.730	4.270
70	289.000	259.272	29.728	32.000	72.842	-40.842	26.000	25.732	0.268
71	238.000	272.646	-34.646	0.000	56.101	-56.101	13.000	22.195	-9.195
72	280.000	289.539	-9.539	0.000	-24.446	24.446	34.000	38.295	-4.295
73	257.000	263.429	-6.429	21.000	40.839	-19.839	33.000	37.061	-4.061
74	347.000	365.442	-18.442	54.000	10.940	43.060	57.000	61.020	-4.020
75	361.000	375.941	-14.941	46.000	46.630	-0.630	64.000	61.472	2.528
76	282.000	252.163	29.837	42.000	41.464	0.536	28.000	23.935	4.065
77	295.000	316.447	-21.447	131.000	60.758	70.242	38.000	35.222	2.778
78	379.000	381.427	-2.427	38.000	61.707	-23.707	56.000	51.521	4.479
79	302.000	344.924	-42.924	70.000	45.530	24.470	43.000	45.232	-2.232
80	156.000	156.279	-0.279	0.000	41.499	-41.499	22.000	26.981	-4.981
81	114.000	148.657	-34.657	70.000	91.821	-21.821	14.000	12.627	1.373
82	429.000	385.368	43.632	48.000	80.865	-32.865	47.000	43.705	3.295
83	427.000	427.954	-0.954	2.000	39.497	-37.497	63.000	63.983	-0.983
84	355.000	395.470	-40.470	47.000	39.633	7.367	64.000	63.126	0.874
85	559.000	487.608	71.392	75.000	62.366	12.634	80.000	72.346	7.654
86	412.000	452.266	-40.266	26.000	20.057	5.943	45.000	44.322	0.678
87	474.000	455.892	18.108	7.000	13.170	-6.170	58.000	60.710	-2.710
88	349.000	302.454	46.546	86.000	72.872	13.128	31.000	23.169	7.831
89	388.000	406.293	-28.293	53.000	53.403	-0.403	39.000	43.108	-4.108
90	140.000	116.400	33.600	130.000	108.951	21.049	13.000	11.829	1.171
91	132.000	134.959	-2.959	180.000	147.436	32.564	18.000	19.580	-1.580
92	358.000	357.011	0.989	2.000	19.566	-17.566	43.000	44.298	-1.298
93	344.000	351.637	-7.637	63.000	64.537	-1.537	43.000	45.757	-2.757
94	346.000	387.749	-41.749	27.000	40.034	-13.034	66.000	75.471	-9.471
95	440.000	401.543	38.457	63.000	37.427	25.573	63.000	53.772	9.228
96	287.000	267.235	19.765	26.000	57.963	-31.963	39.000	34.641	4.359
97	346.000	225.989	120.011	0.000	33.073	-33.073	46.000	33.068	12.932
98	252.000	292.656	-40.656	23.000	51.481	-28.481	40.000	44.839	-4.839
99	354.000	385.781	-31.781	69.000	51.693	17.307	60.000	69.667	-9.667
100	204.000	219.370	-15.370	26.000	54.449	-28.449	38.000	37.051	0.949
101	304.000	298.940	5.060	72.000	60.873	11.127	38.000	37.021	0.979
102	248.000	244.543	3.457	12.000	19.686	-7.686	17.000	19.030	-2.030
103	68.000	73.929	-5.929	13.000	48.932	-35.932	0.000	-1.587	1.587
104	386.000	414.224	-28.224	0.000	61.716	-61.716	60.000	64.182	-4.182
105	418.000	387.581	30.419	17.000	10.001	6.999	57.000	51.837	5.163
106	206.000	175.182	30.818	12.000	23.987	-11.987	50.000	48.969	1.031
107	441.000	371.257	69.743	60.000	14.755	45.245	82.000	68.053	13.947
108	217.000	200.988	16.012	140.000	156.571	-16.571	38.000	38.384	-0.384
109	159.000	165.962	-6.962	308.000	211.147	96.853	26.000	22.637	3.363
110	246.000	223.628	22.372	180.000	129.304	50.696	29.000	29.476	-0.476

Table 27-2. (つづき) (Continued)

	Stand volume			Dead stand tree.			Increment		
	1. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.	2. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.	3. 実測値 Act.	推定値 Pre.	偏差 Res.
111	362.000	406.269	-44.269	16.000	79.889	-63.889	41.000	47.018	-6.018
112	273.000	264.120	8.880	2.000	-0.151	2.151	16.000	15.032	0.968
113	458.000	399.011	58.989	28.000	30.980	-2.980	21.000	15.704	5.296
114	171.000	211.263	-40.263	41.000	45.675	-4.675	30.000	32.002	-2.002
115	196.000	262.323	-66.323	31.000	27.492	3.508	34.000	46.211	-12.211
116	192.000	203.565	-11.565	7.000	20.493	-13.493	18.000	22.308	-4.308
117	226.000	237.335	-11.335	0.000	37.368	-37.368	29.000	30.050	-1.050
118	296.000	255.062	40.938	9.000	27.840	-18.840	26.000	26.563	-0.563
119	197.000	171.109	25.891	13.000	20.555	-7.555	16.000	17.247	-1.247
120	349.000	329.530	19.469	10.000	20.511	-10.511	96.000	95.187	0.813
121	282.000	306.329	-24.329	21.000	11.462	9.538	105.000	93.198	11.802
122	113.000	118.729	-5.729	5.000	54.366	-49.366	7.000	7.072	-0.072
123	222.000	181.771	40.229	15.000	-6.111	21.111	11.000	6.273	4.727
124	259.000	254.241	4.759	72.000	46.219	25.781	37.000	39.746	-2.746
125	255.000	294.540	-39.540	20.000	15.120	4.880	31.000	32.241	-1.241
126	121.000	101.066	19.934	1.000	9.894	-8.894	6.000	2.410	3.590
127	123.000	118.335	4.665	0.000	-8.179	8.179	11.000	11.952	-0.952
128	155.000	155.197	-0.197	1.000	-12.491	13.491	10.000	10.489	-0.489
129	267.000	263.226	3.774	22.000	41.235	-19.235	25.000	27.069	-2.069
130	411.000	381.703	29.297	19.000	59.618	-40.618	76.000	70.736	5.264
131	338.000	351.168	-13.168	63.000	62.938	0.062	50.000	49.742	0.258
132	456.000	404.162	51.838	20.000	27.658	-7.658	67.000	56.903	10.097
133	389.000	350.045	38.955	38.000	60.411	-22.411	58.000	59.843	-1.843
134	269.000	330.079	-61.079	156.000	78.925	77.075	51.000	58.840	-7.840
135	403.000	384.059	18.941	10.000	38.202	-28.202	63.000	60.992	2.008
136	198.000	245.264	-47.264	28.000	12.067	15.933	14.000	12.867	1.133
137	326.000	282.310	43.690	56.000	54.716	1.284	22.000	15.044	6.956
138	395.000	378.871	16.129	1.000	3.420	-2.420	58.000	58.931	-0.931
139	343.000	338.166	4.834	2.000	9.825	-7.825	46.000	42.402	3.598
140	118.000	162.061	-44.061	0.000	-4.351	4.351	0.000	5.389	-5.389
141	115.000	157.041	-42.041	8.000	7.214	0.786	0.000	4.493	-4.493
142	295.000	327.748	-32.748	34.000	21.125	12.875	62.000	64.995	-2.995
143	284.000	328.023	-44.023	8.000	6.082	1.918	42.000	51.249	-9.249
144	279.000	332.791	-53.791	116.000	38.192	77.808	60.000	62.481	-2.481
145	366.000	366.124	-0.124	63.000	65.685	-2.685	66.000	61.029	4.971
146	220.000	231.186	-11.186	7.000	-15.094	22.094	25.000	21.441	3.559
147	141.000	135.578	5.422	20.000	0.018	19.982	8.000	5.068	2.932
148	352.000	343.492	8.508	4.000	1.933	2.067	68.000	63.390	4.610
149	362.000	351.876	10.124	6.000	39.527	-33.527	65.000	70.509	-5.509
150	399.000	350.098	48.902	8.000	27.572	-19.572	68.000	69.793	-1.793
151	281.000	322.556	-41.556	0.000	11.397	-11.397	33.000	37.044	-4.044
152	209.000	264.778	-55.778	44.000	5.693	38.307	37.000	45.837	-8.837
153	254.000	265.907	-11.907	75.000	97.971	-22.971	46.000	44.461	1.539
154	404.000	443.100	-39.100	101.000	82.449	18.551	64.000	68.005	-4.005
155	520.000	516.405	3.595	45.000	46.655	-1.655	78.000	80.994	-2.994

Table 29-1. 第二次要因クロス表（材積）
Correlation coefficient by selected item (Volume)

Analysis 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.00000	0.04231	0.14460	0.45234	-0.00343	-0.05417	0.38075	0.32332	0.71051
2	0.04231	1.00000	-0.08718	0.05231	-0.13688	-0.24854	0.05035	0.13852	0.26787
3	0.14460	-0.08718	1.00000	0.00934	-0.24079	0.03371	0.28009	0.11046	0.21999
4	0.45234	0.05231	0.00934	1.00000	0.07304	-0.10737	0.05476	0.13274	0.60337
5	-0.00343	-0.13688	-0.24079	0.07304	1.00000	0.04649	-0.12001	-0.06232	0.09258
6	-0.05417	-0.24854	0.03371	-0.10737	0.04649	1.00000	-0.00659	0.01844	0.02902
7	0.38075	0.05035	0.28009	0.05476	-0.12001	-0.00659	1.00000	0.37745	0.46710
8	0.32332	0.13852	0.11046	0.13274	-0.06232	0.01844	0.37745	1.00000	0.46268
9	0.71051	0.26787	0.21999	0.60337	0.09258	0.02902	0.46710	0.46268	1.00000

第二次要因群偏相関（材積）

Partial correlation coefficient by selected item (Volume)

Analysis No. 1, *=0.01

Seq.	Pat.	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
1	0.563	*****					
2	0.492	*****					
3	0.288	*****					
4	0.602	*****					
5	0.332	*****					
6	0.294	*****					
7	0.364	*****					
8	0.314	*****					

Table 29-2. 第二次要因クロス表（枯損）
Cross section between item—categories table

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	7.0	0.	0.	0.	0.	2.0	0.	0.	5.0	2.0	0.
2	0.	19.0	0.	0.	0.	8.0	2.0	2.0	7.0	6.0	2.0
3	0.	0.	42.0	0.	0.	2.0	3.0	15.0	22.0	2.0	5.0
4	0.	0.	0.	62.0	0.	2.0	19.0	27.0	14.0	2.0	2.0
5	0.	0.	0.	0.	25.0	5.0	5.0	12.0	3.0	5.0	7.0
6	2.0	8.0	2.0	2.0	5.0	19.0	0.	0.	0.	17.0	0.
7	0.	2.0	3.0	19.0	5.0	0.	29.0	0.	0.	0.	1.0
8	0.	2.0	15.0	27.0	12.0	0.	0.	56.0	0.	0.	11.0
9	5.0	7.0	22.0	14.0	3.0	0.	0.	0.	51.0	0.	4.0
10	2.0	6.0	2.0	2.0	5.0	17.0	0.	0.	0.	17.0	0.
11	0.	2.0	5.0	2.0	7.0	0.	1.0	11.0	4.0	0.	16.0
12	0.	0.	3.0	6.0	1.0	0.	1.0	3.0	6.0	0.	0.
13	0.	0.	4.0	6.0	6.0	0.	4.0	6.0	6.0	0.	0.
14	0.	1.0	0.	4.0	1.0	0.	5.0	1.0	0.	0.	0.
15	2.0	2.0	9.0	14.0	2.0	0.	7.0	9.0	13.0	0.	0.
16	2.0	1.0	7.0	5.0	0.	0.	4.0	3.0	8.0	0.	0.
17	1.0	2.0	4.0	9.0	1.0	0.	6.0	5.0	6.0	0.	0.
18	0.	5.0	8.0	14.0	2.0	2.0	1.0	18.0	8.0	0.	0.
19	0.	0.	1.0	5.0	2.0	0.	2.0	4.0	2.0	0.	0.
20	0.	8.0	8.0	16.0	11.0	9.0	9.0	10.0	13.0	9.0	3.0
21	7.0	11.0	33.0	41.0	12.0	10.0	18.0	42.0	34.0	8.0	13.0
22	1.0	9.0	7.0	8.0	7.0	9.0	4.0	7.0	12.0	9.0	3.0
23	1.0	7.0	13.0	25.0	15.0	8.0	16.0	24.0	13.0	6.0	11.0
24	5.0	3.0	22.0	29.0	3.0	2.0	9.0	25.0	26.0	2.0	2.0
25	0.	1.0	1.0	8.0	7.0	2.0	4.0	7.0	4.0	2.0	1.0
26	7.0	11.0	32.0	43.0	13.0	14.0	17.0	39.0	36.0	12.0	10.0
27	0.	7.0	9.0	11.0	5.0	3.0	8.0	10.0	11.0	3.0	5.0
28	6.	8.0	28.0	21.0	7.0	3.0	9.0	25.0	33.0	3.0	8.0
29	1.0	7.0	9.0	17.0	8.0	5.0	7.0	19.0	11.0	3.0	4.0
30	0.	4.0	5.0	24.0	10.0	11.0	13.0	12.0	7.0	11.0	4.0

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	0.	0.	0.	2.0	2.0	1.0	0.	0.	0.	7.0
2	0.	0.	1.0	2.0	1.0	2.0	5.0	0.	8.0	11.0
3	3.0	4.0	0.	9.0	7.0	4.0	8.0	1.0	8.0	33.0
4	6.0	6.0	4.0	14.0	5.0	9.0	14.0	5.0	16.0	41.0
5	1.0	6.0	1.0	2.0	0.	1.0	2.0	2.0	11.0	12.0
6	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.0	0.	9.0	10.0
7	1.0	4.0	5.0	7.0	4.0	6.0	1.0	2.0	9.0	18.0
8	3.0	6.0	1.0	9.0	3.0	5.0	18.0	4.0	10.0	42.0
9	6.0	6.0	0.	13.0	8.0	6.0	8.0	2.0	15.0	34.0
10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.0	8.0
11	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.0	13.0
12	10.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.0	6.0
13	10.0	16.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.0	13.0
14	0.	0.	6.0	0.	0.	0.	0.	0.	3.0	3.0
15	0.	0.	0.	29.0	0.	0.	0.	4.0	7.0	18.0
16	0.	0.	0.	0.	15.0	0.	0.	2.0	3.0	10.0
17	0.	0.	0.	0.	0.	17.0	0.	0.	5.0	12.0
18	0.	0.	0.	0.	0.	0.	29.0	2.0	6.0	21.0
19	0.	0.	0.	4.0	2.0	0.	2.0	8.0	0.	0.
20	4.0	3.0	3.0	7.0	3.0	5.0	6.0	0.	43.0	0.
21	6.0	13.0	3.0	18.0	10.0	12.0	21.0	0.	0.	104.0
22	1.0	3.0	2.0	6.0	1.0	0.	7.0	3.0	16.0	13.0
23	5.0	7.0	4.0	8.0	4.0	7.0	9.0	5.0	23.0	33.0
24	4.0	6.0	0.	15.0	10.0	10.0	13.0	0.	4.0	58.0
25	1.0	1.0	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0	6.0	11.0	0.
26	7.0	15.0	1.0	19.0	11.0	10.0	21.0	2.0	11.0	93.0
27	2.0	0.	3.0	6.0	2.0	5.0	6.0	0.	21.0	11.0
28	8.0	10.0	3.0	16.0	6.0	8.0	8.0	0.	9.0	61.0
29	2.0	3.0	1.0	8.0	5.0	4.0	12.0	3.0	16.0	23.0
30	0.	3.0	2.0	5.0	4.0	5.0	9.0	5.0	18.0	20.0

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	1.0	1.0	5.0	0.	7.0	0.	6.0	1.0	0.	114.0
2	9.0	7.0	3.0	1.0	11.0	7.0	8.0	7.0	4.0	424.0
3	7.0	13.0	22.0	1.0	32.0	9.0	28.0	9.0	5.0	1132.0
4	8.0	25.0	29.0	8.0	43.0	11.0	21.0	17.0	24.0	2359.0
5	7.0	15.0	3.0	7.0	13.0	5.0	7.0	8.0	10.0	1728.0
6	9.0	8.0	2.0	2.0	14.0	3.0	3.0	5.0	11.0	706.0
7	4.0	16.0	9.0	4.0	17.0	8.0	9.0	7.0	13.0	843.0
8	7.0	24.0	25.0	7.0	39.0	10.0	25.0	19.0	12.0	2350.0
9	12.0	13.0	26.0	4.0	36.0	11.0	33.0	11.0	7.0	1858.0
10	9.0	6.0	2.0	2.0	12.0	3.0	3.0	3.0	11.0	586.0
11	3.0	11.0	2.0	1.0	10.0	5.0	8.0	4.0	4.0	464.0
12	1.0	5.0	4.0	1.0	7.0	2.0	8.0	2.0	0.	223.0
13	3.0	7.0	6.0	1.0	15.0	0.	10.0	3.0	3.0	477.0
14	2.0	4.0	0.	2.0	1.0	3.0	3.0	1.0	2.0	316.0
15	6.0	8.0	15.0	4.0	19.0	6.0	16.0	8.0	5.0	1597.0
16	1.0	4.0	10.0	2.0	11.0	2.0	6.0	5.0	4.0	1900.0
17	0.	7.0	10.0	2.0	10.0	5.0	8.0	4.0	5.0	654.0
18	7.0	9.0	13.0	2.0	21.0	6.0	8.0	12.0	9.0	1250.0
19	3.0	5.0	0.	6.0	2.0	0.	0.	3.0	5.0	740.0
20	16.0	23.0	4.0	11.0	11.0	21.0	9.0	16.0	18.0	1329.0
21	13.0	33.0	58.0	0.	93.0	11.0	61.0	23.0	20.0	3688.0
22	32.0	0.	0.	6.0	14.0	12.0	11.0	7.0	14.0	893.0
23	0.	61.0	0.	10.0	35.0	16.0	16.0	22.0	23.0	2626.0
24	0.	0.	62.0	1.0	57.0	4.0	43.0	13.0	6.0	2238.0
25	6.0	10.0	1.0	17.0	0.	0.	3.0	6.0	8.0	872.0
26	14.0	35.0	57.0	0.	106.0	0.	57.0	23.0	26.0	3662.0
27	12.0	16.0	4.0	0.	0.	32.0	10.0	13.0	9.0	1223.0
28	11.0	16.0	43.0	3.0	57.0	10.0	70.0	0.	0.	2337.0
29	7.0	22.0	13.0	6.0	23.0	13.0	0.	42.0	0.	1352.0
30	14.0	23.0	6.0	8.0	26.0	9.0	0.	0.	43.0	2068.0

Table 29-3. 第二次要因クロス表(成長) Cross table by selected item

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	94.0	0.	0.	0.	0.	10.0	51.0	33.0	63.0	24.0	4.0	1.0	2.0	7.0	21.0
2	0.	14.0	0.	0.	0.	3.0	5.0	6.0	6.0	5.0	1.0	2.0	0.	1.0	2.0
3	0.	0.	7.0	0.	0.	2.0	3.0	2.0	5.0	2.0	0.	0.	0.	1.0	2.0
4	0.	0.	0.	15.0	0.	4.0	8.0	3.0	8.0	5.0	0.	2.0	0.	0.	3.0
5	0.	0.	0.	0.	25.0	13.0	7.0	5.0	11.0	7.0	1.0	4.0	2.0	1.0	5.0
6	10.0	3.0	2.0	4.0	13.0	32.0	0.	0.	7.0	12.0	2.0	7.0	4.0	1.0	9.0
7	51.0	5.0	3.0	8.0	7.0	0.	74.0	0.	47.0	21.0	4.0	2.0	0.	6.0	12.0
8	33.0	6.0	2.0	3.0	5.0	0.	0.	49.0	39.0	10.0	0.	0.	0.	3.0	12.0
9	63.0	6.0	5.0	8.0	11.0	7.0	47.0	39.0	93.0	0.	0.	0.	0.	5.0	17.0
10	24.0	5.0	2.0	5.0	7.0	12.0	21.0	10.0	0.	43.0	0.	0.	0.	2.0	14.0
11	4.0	1.0	0.	0.	1.0	2.0	4.0	0.	0.	0.	6.0	0.	0.	3.0	0.
12	1.0	2.0	0.	2.0	4.0	7.0	2.0	0.	0.	0.	0.	9.0	0.	0.	2.0
13	2.0	0.	0.	0.	2.0	4.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.0	0.	0.
14	7.0	1.0	1.0	0.	1.0	1.0	6.0	3.0	5.0	2.0	3.0	0.	0.	10.0	0.
15	21.0	2.0	2.0	3.0	5.0	9.0	12.0	12.0	17.0	14.0	0.	2.0	0.	0.	33.0
16	39.0	2.0	2.0	2.0	5.0	10.0	24.0	16.0	30.0	15.0	0.	3.0	2.0	0.	0.
17	11.0	5.0	1.0	5.0	6.0	8.0	15.0	5.0	16.0	7.0	3.0	2.0	0.	0.	0.
18	2.0	3.0	0.	3.0	6.0	2.0	7.0	5.0	7.0	4.0	0.	1.0	2.0	0.	0.
19	14.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	10.0	8.0	18.0	1.0	0.	1.0	0.	0.	0.
20	15.0	1.0	0.	2.0	1.0	6.0	5.0	8.0	10.0	5.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0
21	58.0	6.0	5.0	6.0	5.0	9.0	47.0	24.0	51.0	21.0	4.0	4.0	0.	6.0	15.0
22	21.0	7.0	2.0	7.0	19.0	17.0	22.0	17.0	32.0	17.0	1.0	4.0	2.0	2.0	14.0
23	15.0	1.0	4.0	3.0	10.0	10.0	15.0	8.0	24.0	8.0	0.	0.	1.0	2.0	7.0
24	49.0	6.0	2.0	8.0	8.0	8.0	39.0	26.0	53.0	17.0	1.0	1.0	1.0	2.0	13.0
25	18.0	4.0	1.0	3.0	4.0	7.0	11.0	12.0	13.0	13.0	1.0	3.0	0.	2.0	11.0
26	12.0	3.0	0.	1.0	3.0	7.0	9.0	3.0	3.0	5.0	4.0	5.0	2.0	4.0	2.0
27	1.0	4.0	0.	1.0	1.0	1.0	5.0	1.0	2.0	0.	2.0	3.0	0.	0.	0.
28	3.0	3.0	0.	5.0	8.0	4.0	7.0	8.0	11.0	7.0	0.	1.0	0.	0.	2.0
29	29.0	2.0	0.	3.0	8.0	13.0	20.0	9.0	20.0	15.0	1.0	3.0	3.0	0.	11.0
30	48.0	4.0	3.0	2.0	5.0	12.0	25.0	25.0	40.0	16.0	3.0	2.0	1.0	6.0	16.0
31	13.0	1.0	4.0	4.0	3.0	2.0	17.0	6.0	20.0	5.0	0.	0.	0.	4.0	4.0
32	4.0	2.0	1.0	3.0	7.0	2.0	9.0	6.0	10.0	4.0	0.	1.0	2.0	3.0	0.
33	7.0	2.0	1.0	3.0	3.0	4.0	6.0	6.0	12.0	3.0	0.	1.0	0.	2.0	4.0
34	5.0	2.0	1.0	0.	2.0	1.0	4.0	5.0	8.0	1.0	1.0	0.	0.	1.0	5.0
35	12.0	1.0	0.	0.	3.0	4.0	8.0	4.0	8.0	5.0	0.	1.0	2.0	1.0	5.0
36	4.0	0.	1.0	0.	1.0	0.	3.0	3.0	6.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.
37	19.0	1.0	1.0	3.0	5.0	8.0	14.0	7.0	14.0	10.0	2.0	3.0	0.	2.0	7.0
38	9.0	3.0	0.	2.0	1.0	5.0	8.0	2.0	8.0	5.0	1.0	1.0	0.	0.	2.
39	14.0	1.0	0.	2.0	0.	3.0	7.0	7.0	12.0	4.0	0.	1.0	0.	0.	3.0
40	20.0	2.0	2.0	2.0	3.0	5.0	15.0	9.0	15.0	11.0	2.0	1.0	0.	1.0	7.0

天然林の調査法に関する研究(中島・樋渡・長谷川・大貫)

Table 29-3. (つづき) (Continued)

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	39.0	11.0	2.0	14.0	15.0	58.0	21.0	15.0	49.0	18.0	12.0	1.0	3.0	29.0	48.0
2	2.0	5.0	3.0	1.0	1.0	6.0	7.0	1.0	6.0	4.0	3.0	4.0	3.0	2.0	4.0
3	2.0	1.0	0.	1.0	0.	5.0	2.0	4.0	2.0	1.0	0.	0.	0.	0.	3.0
4	2.0	5.0	3.0	2.0	2.0	6.0	7.0	3.0	8.0	3.0	1.0	1.0	5.0	3.0	2.0
5	5.0	6.0	6.0	2.0	1.0	5.0	19.0	10.0	8.0	4.0	3.0	1.0	8.0	8.0	5.0
6	10.0	8.0	2.0	2.0	6.0	9.0	17.0	10.0	8.0	7.0	7.0	1.0	4.0	13.0	12.0
7	24.0	15.0	7.0	10.0	5.0	47.0	22.0	15.0	39.0	11.0	9.0	5.0	7.0	20.0	25.0
8	16.0	5.0	5.0	8.0	8.0	24.0	17.0	8.0	26.0	12.0	3.0	1.0	8.0	9.0	25.0
9	30.0	16.0	7.0	18.0	10.0	51.0	32.0	24.0	53.0	13.0	3.0	2.0	11.0	20.0	40.0
10	15.0	7.0	4.0	1.0	5.0	21.0	17.0	8.0	17.0	13.0	5.0	0.	7.0	15.0	16.0
11	0.	3.0	0.	0.	1.0	4.0	1.0	0.	1.0	1.0	4.0	2.0	0.	1.0	3.0
12	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0	0.	1.0	3.0	5.0	3.0	1.0	3.0	2.0
13	2.0	0.	2.0	0.	2.0	0.	2.0	1.0	1.0	0.	2.0	0.	0.	3.0	1.0
14	0.	0.	0.	0.	2.0	6.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	0.	0.	0.	6.0
15	0.	0.	0.	0.	4.0	15.0	14.0	7.0	13.0	11.0	2.0	0.	2.0	11.0	16.0
16	5.0	0.	0.	0.	7.0	30.0	13.0	9.0	20.0	14.0	7.0	1.0	3.0	17.0	24.0
17	0.	28.0	0.	0.	3.0	15.0	10.0	5.0	17.0	1.0	5.0	4.0	4.0	10.0	4.0
18	0.	0.	14.0	0.	1.0	3.0	10.0	3.0	10.0	0.	1.0	2.0	8.0	2.0	2.0
19	0.	0.	0.	20.0	2.0	11.0	7.0	7.0	11.0	2.0	0.	0.	2.0	2.0	10.0
20	7.0	3.0	1.0	2.0	19.0	0.	0.	0.	8.0	4.0	7.0	0.	4.0	5.0	9.0
21	30.0	15.0	3.0	11.0	0.	80.0	0.	14.0	41.0	15.0	10.0	5.0	2.0	22.0	37.0
22	13.0	10.0	10.0	7.0	0.	0.	56.0	19.0	24.0	11.0	2.0	2.0	13.0	15.0	16.0
23	9.0	5.0	3.0	7.0	0.	14.0	19.0	33.0	0.	0.	0.	0.	6.0	4.0	11.0
24	20.0	17.0	10.0	11.0	8.0	41.0	24.0	0.	73.0	0.	0.	1.0	10.0	21.0	29.0
25	14.0	1.0	0.	2.0	4.0	15.0	11.0	0.	0.	30.0	0.	1.0	2.0	12.0	14.0
26	7.0	5.0	1.0	0.	7.0	10.0	2.0	0.	0.	0.	19.0	5.0	1.0	5.0	8.0
27	1.0	4.0	2.0	0.	0.	5.0	2.0	0.	1.0	1.0	5.0	7.0	0.	0.	0.
28	3.0	4.0	8.0	2.0	4.0	2.0	13.0	6.0	10.0	2.0	1.0	0.	19.0	0.	0.
29	17.0	10.0	2.0	2.0	5.0	22.0	15.0	4.0	21.0	12.0	5.0	0.	0.	42.0	0.
30	24.0	4.0	2.0	10.0	9.0	37.0	16.0	11.0	29.0	14.0	8.0	0.	0.	0.	62.0
31	5.0	6.0	0.	6.0	1.0	14.0	10.0	12.0	12.0	1.0	0.	0.	0.	0.	0.
32	0.	0.	10.0	4.0	0.	6.0	11.0	8.0	7.0	1.0	1.0	2.0	6.0	2.0	2.0
33	3.0	7.0	0.	0.	1.0	6.0	9.0	4.0	10.0	2.0	0.	0.	2.0	5.0	2.0
34	2.0	1.0	0.	1.0	2.0	6.0	2.0	1.0	4.0	3.0	2.0	0.	0.	3.0	6.0
35	7.0	1.0	0.	2.0	3.0	7.0	6.0	5.0	4.0	4.0	3.0	0.	0.	4.0	6.0
36	2.0	0.	0.	4.0	0.	4.0	2.0	1.0	4.0	1.0	0.	0.	1.0	0.	4.
37	11.0	6.0	2.0	1.0	3.0	16.0	10.0	9.0	6.0	7.0	7.0	2.0	2.0	9.0	14.0
38	4.0	5.0	0.	4.0	2.0	8.0	5.0	0.	7.0	6.0	2.0	2.0	1.0	7.0	5.0
39	9.0	1.0	0.	4.0	5.0	10.0	2.0	2.0	10.0	3.0	2.0	1.0	2.0	4.0	9.0
40	12.0	7.0	2.0	0.	3.0	17.0	9.0	3.0	21.0	3.0	2.0	0.	5.0	8.0	14.0

Table 29-3. (つづき) (Continued)

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	13.0	4.0	7.0	5.0	12.0	4.0	19.0	9.0	14.0	20.0	5021.0
2	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.	1.0	3.0	1.0	2.0	502.0
3	4.0	1.0	1.0	1.0	0.	1.0	1.0	0.	0.	2.0	176.0
4	4.0	3.0	3.0	0.	0.	0.	3.0	2.0	2.0	2.0	483.0
5	3.0	7.0	3.0	2.0	3.0	1.0	5.0	1.0	0.	3.0	257.0
6	2.0	2.0	4.0	1.0	4.0	0.	8.0	5.0	3.0	5.0	823.0
7	17.0	9.0	6.0	4.0	8.0	3.0	14.0	8.0	7.0	15.0	3194.0
8	6.0	6.0	6.0	5.0	4.0	3.0	7.0	2.0	7.0	9.0	2422.0
9	20.0	10.0	12.0	8.0	8.0	6.0	14.0	8.0	12.0	15.0	3907.0
10	5.0	4.0	3.0	1.0	5.0	0.	10.0	5.0	4.0	11.0	1761.0
11	0.	0.	0.	1.0	0.	0.	2.0	1.0	0.	2.0	313.0
12	0.	1.0	1.0	0.	1.0	0.	3.0	1.0	1.0	1.0	257.0
13	0.	2.0	0.	0.	2.0	0.	0.	0.	0.	0.	201.0
14	4.0	3.0	2.0	1.0	1.0	0.	2.0	0.	0.	1.0	591.0
15	4.0	0.	4.0	5.0	5.0	0.	7.0	2.0	3.0	7.0	1463.0
16	5.0	0.	3.0	2.0	7.0	2.0	11.0	4.0	9.0	12.0	2327.0
17	6.0	0.	7.0	1.0	1.0	0.	6.0	5.0	1.0	7.0	932.0
18	0.	10.0	0.	0.	0.	0.	2.0	0.	0.	2.0	310.0
19	6.0	4.0	0.	1.0	2.0	4.0	1.0	4.0	4.0	0.	816.0
20	1.0	0.	1.0	2.0	3.0	0.	3.0	2.0	5.0	3.0	1196.0
21	14.0	5.0	6.0	6.0	7.0	4.0	16.0	8.0	10.0	17.0	3565.0
22	10.0	11.0	9.0	2.0	6.0	2.0	10.0	5.0	2.0	9.0	1678.0
23	12.0	8.0	4.0	1.0	5.0	1.0	9.0	0.	2.0	3.0	821.0
24	12.0	7.0	10.0	4.0	4.0	4.0	6.0	7.0	10.0	21.0	2970.0
25	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	1.0	7.0	6.0	3.0	3.0	1465.0
26	0.	1.0	0.	2.0	3.0	0.	7.0	2.0	2.0	2.0	1183.0
27	0.	2.0	0.	0.	0.	0.	2.0	2.0	1.0	0.	306.0
28	0.	6.0	2.0	0.	0.0	1.0	2.0	1.0	2.0	5.0	470.0
29	0.	2.0	5.0	3.0	4.0	0.	9.0	7.0	4.0	8.0	1831.0
30	0.	2.0	2.0	6.0	6.0	4.0	14.0	5.0	9.0	14.0	2974.0
31	25.0	5.0	7.0	1.0	6.0	1.0	2.0	0.	1.0	2.0	858.0
32	5.0	17.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	426.0
33	7.0	0.	16.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	545.0
34	1.0	0.	0.	10.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	417.0
35	6.0	0.	0.	0.	16.	0.	0.	0.	0.	0.	763.0
36	1.0	0.	0.	0.	0.	6.0	0.	0.	0.	0.	210.0
37	2.0	0.	0.	0.	0.	0.	29.0	0.	0.	0.	1288.0
38	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	15.0	0.	0.	690.0
39	1.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	17.0	0.	834.0
40	2.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	29.0	1266.0

Table 33. 層化検討表

Check table for stratification

Plot No.	ha あたり 材積 m ³	V の NL 割合		材 積 (V _i) %			NL 大径木 本数(No. of L. D. tree)	中大径木 平均樹高 H	判読疎密度 Density	ha あたり本数割合 % (No. of tree per ha)			実 測 Field	判 読 Interpre- tation
		N%	L%	小Y	中B	大O				小Y	中B	大O		
①K-40	462.07	99	1	5	12	83	189	21	密D	63	14	23	NO 4	N 4.4
①K-3	456.82	100	0	5	13	82	213	21	密D	48	17	35	NO 4	//
①K-4	443.07	79	21	4	12	84	170	20	密D	48	22	30	NO 4	//
①P-1	432.69	79	21	6	27	67	207	19	密D	40	33	27	NOB 4	N 43.2
①C-3	429.43	92	8	2	6	92	207	22	密D	32	16	52	NO 4	N 4.4
①W-8	428.69	92	8	20	16	64	119	20	密D	86	8	6	NOY 4	N 42.4
①K-2	428.38	88	12	4	10	86	163	21	密D	45	20	35	NO 4	N 4.4
②K-27	422.44	88	12	6	12	82	139	21	中M	62	15	23	NO 3	N 4.3
⑤T-13	419.69	67	33	6	12	82	164	20	中M	63	14	23	NLO 4	NL 4.3
②P-3	419.57	95	5	3	9	88	145	22	中M	46	17	37	NO 3	N 4.3
①K-13	401.88	91	9	4	14	82	208	18	密D	50	17	33	NO 4	N 3.4
①W-7	397.44	81	19	5	6	89	145	22	密D	55	13	32	NO 3	N 4.4
⑤K-5	393.19	60	40	3	6	91	157	21	中M	57	10	33	NLO 4	NL 4.4
①K-8	393.00	91	9	10	16	74	151	20	密D	70	14	16	NOY 4	N 42.4
①T-3	378.50	86	14	2	5	93	176	25	中M	50	8	42	NO 4	N 4.4
①P-2	378.44	93	7	3	11	86	163	21	密D	46	20	34	NO 4	N 4.4
①K-26	374.38	85	15	7	26	67	157	19	密D	51	28	21	NOB 4	N 34.4
①T-11	368.63	91	9	8	38	54	145	19	密D	55	29	16	NOB 4	N 34.4
⑤K-30	368.44	70	30	10	20	70	176	20	中M	68	15	17	NLOB 4	NL 43.4
⑤T-12	367.13	70	30	9	16	75	157	19	中M	67	15	18	NLOB 4	NL 43.4
⑨K-17	365.69	30	70	2	15	83	139	18	密D	28	35	37	LNO 4	LN 3.4
②P-4	362.32	97	3	5	12	83	133	21	中M	60	17	23	NO 3	N 4.3
①K-37	356.82	92	8	10	21	69	139	20	密D	70	16	14	NOBY 4	N 43.4
①W-13	354.32	78	22	7	33	60	157	19	密D	55	26	19	NOB 4	N 34.4
⑤T-14	353.75	73	27	4	11	85	195	20	密D	50	14	36	NLO 4	NL 4.4
①K-7	351.57	82	18	5	13	82	158	21	密D	56	16	28	NO 4	N 4.4
⑤C-2	350.19	59	41	6	11	83	174	20	密D	61	12	27	NLO 4	NL 4.4
⑤W-1	341.63	73	27	4	10	86	151	22	密D	60	13	27	NLO 4	NL 4.4
②W-15	340.40	93	7	6	9	85	164	21	中M	63	10	27	NO 4	N 4.3
②K-38	339.81	91	9	10	21	69	126	20	中M	60	20	20	NOB 3	N 43.3
②K-28	336.07	90	10	8	16	76	132	20	中M	61	18	21	NO 3	N 4.3
①T-5	334.51	75	25	16	9	75	119	20	密D	80	8	12	NOY 3	N 42.4
②P-5	333.94	92	8	6	23	71	132	18	密D	58	22	20	NOB 3	N 43.3
⑧T-6	327.88	50	50	12	13	75	132	19	密D	69	15	16	N/LOBY 4	N/L 43.4
②K-14	323.25	88	12	6	38	56	113	19	密D	65	23	12	NOY 3	N 42.3
②K-33	322.38	97	3	11	22	67	139	19	中M	63	20	17	NOB 3	N 43.3

①W-2	316.88	92	8	8	15	77	163	20	密D	61	16	23	NO 4	N 4.4
②K-9	316.07	82	18	7	16	79	138	21	中M	42	23	35	NO 3	N 4.3
②K-21	315.00	88	12	40	45	15	38	17	密D	85	14	1	NBY 4	N 32.4
②W-6	313.50	83	17	4	6	90	145	21	密D	57	9	34	NO 3	N 4.3
②W-3	310.38	75	25	3	7	90	132	21	中M	37	18	45	NO 3	N 4.3
②P-7	306.13	90	10	21	42	37	64	18	中M	75	20	5	NBOY 3	N 34.3
②K-16	303.63	88	12	2	8	90	138	21	中M	40	17	43	NO 3	N 4.3
②K-10	302.63	98	2	6	20	74	144	20	中M	62	19	19	NOB 3	N 43.3
①T-1	294.94	90	10	4	8	88	151	21	疎O	52	12	36	NO 4	N 4.4
②T-8	293.63	86	14	2	10	88	145	21	中M	33	20	47	NO 3	N 4.3
②K-32	289.13	92	8	9	22	69	125	20	中M	59	20	21	NOB 3	N 43.3
②C-1	288.57	75	25	6	4	90	107	16	中M	79	4	17	NOY 3	N 32.3
②T-10	288.51	74	26	17	27	46	94	18	密D	75	17	8	NLOY 3	N 32.3
②W-14	288.07	82	18	2	6	92	145	22	中M	33	13	54	NO 3	N 4.3
①T-7	280.19	70	30	20	19	61	126	19	密D	83	9	8	NLOYB 4	N 42.4
②T-9	271.82	78	22	6	15	79	151	20	中M	58	16	26	NO 3	N 4.3
②T-4	269.69	92	8	7	20	73	144	20	密D	58	17	25	NOB 3	N 43.3
②W-12	268.57	78	22	4	11	85	139	21	中M	59	12	29	NO 3	N 4.3
⑧W-11	263.26	51	49	3	4	93	126	21	中M	44	8	48	N/LO 3	N/L 4.3
⑨K-29	261.82	37	63	8	15	77	132	18	密D	55	21	24	LNO 3	LN 3.3
⑥K-23	257.13	70	30	10	21	69	88	18	密D	66	20	14	NLOB 3	NL 42.3
⑥K-11	254.07	77	23	6	25	69	126	19	中M	46	28	26	NLOB 3	NL 43.3
⑧K-20	246.25	50	50	9	16	75	101	19	中M	71	12	17	N/LO 3	N/L 3.3
②K-39	231.44	98	2	10	18	72	88	21	疎O	74	13	13	NOY 3	N 42.3
⑨W-5	220.44	44	56	5	7	88	130	20	密D	62	6	32	LNO 3	LN 4.3
⑩K-25	211.13	31	69	17	23	60	94	17	密D	75	14	11	LNOB 3	LN 32.3
⑦K-19	209.19	73	27	16	16	68	76	20	疎O	82	10	8	NLOY 2	NL 43.2
⑩W-10	205.63	27	73	20	26	54	63	17	密D	83	12	5	LNOBY 3	LN 32.3
⑪W-9	199.57	10	90	18	40	42	51	16	密D	74	21	5	LOY 3	L 32.4
⑥P-6	193.38	68	32	12	21	67	77	20	密D	65	17	18	NLOB 3	NL 43.3
③K-15	187.69	89	11	6	23	71	82	20	疎O	53	24	23	NOB 2	N 43.2
⑩K-18	183.57	46	54	39	26	35	76	18	密D	88	8	5	LNYO 3	LN 24.3
③T-2	183.50	81	19	4	8	88	57	18	中M	73	20	7	NO 2	N 3.2
⑩K-36	180.38	44	56	17	25	58	82	18	疎O	68	18	14	LNOB 2	LN 42.2
⑪K-22	167.57	15	85	9	23	68	57	17	中M	69	19	12	LOB 3	L 32.4
⑪K-12	158.07	39	61	4	6	90	114	20	疎O	56	6	38	LNO 3	L 4.3
③K-35	157.19	95	5	6	24	70	101	20		41	25	34	NOB	N 43.2
⑩K-6	136.19	45	55	14	16	70	58	19	疎O	83	8	9	LNOY 2	LN 42.2
④K-1	135.38	76	24	6	17	77	63	20	散VO	63	15	22	NO 1	N 4.1
⑫W-4	135.07	0	100	20	68	12	19	16	密D	42	54	4	LB 4	L 23.4
⑩K-24	122.19	49	51	12	21	67	45	17	密D	68	21	11	LNOB 3	LN 32.3
⑫K-31	116.44	0	100	5	27	68	63	17	中M	37	34	29	LOB 3	L 32.3
④K-34	54.13	85	15	12	33	55	25	18		50	32	18	NOB 2	N 32.2

Ni

[illegible]

別直径階別本数
diameter class

W-7		T-3		P-2		K-7		W-2		T-1	
主	副	主	副	主	副	主	副	主	副	主	副
エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド	エゾ トド
1 1 2 1	2 2	1 3 2 1 1 1 2	1 1 1	1 1 2 2 1	3 1 2 1 1 1		1 2 2 1 3 1	2 4 1 1 2 1 1 2 2 4 1	2 5 6 1 4 3 4 1 1 1	1 4 3 2 1 1 1 1	1 1 1 1 2 1 1 1
1 2 1 1		1 1 1	1	1 1 2 1	1 1 1 1 1	1	1 1 2 1	3 1 2 1	7 1 2 1	1 1 1	1 1 2 1
1 1 1 1 2 1 1 1	2 1 1 1 1 1 1	1 1 1 2 2 1 2	1 1 1 2 1	1 1 1 2 1 1 1	3 3 2 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	2 1 1 1 1 1 2 1	1 1 1 1 2 1 1 1	1 2 2 3 2 1 1 1	2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 2 1

直 径 階	P-1				K-37				W-8				K-8				T-5			
	主		副		主		副		主		副		主		副		主		副	
	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド
6		3		3	2	8	3	18	3	12	3	17		3		10	1	7		9
8	1	1		4	3	5	1	17	1	6	3	21		3		4	2	1		9
10		3	2	4	3	10	1	6	1	8	2	11		5		2	2	1		10
12	1	1	1	1		3	1	4		6	1	7		5	1	4		1		7
14		3		2		1			1	6	3	4		4		2	1	3		9
16		2	1	4		6	1	5		4		7		5				2	1	6
18	1	4	2		1	3		1		5		6	1	1		1		3		2
20				4		3		1	1	1	1	6		3		2	1	5	1	2
22	4	3		3		2	1		2		1			2		1	3		1	3
24	3		2	1	1	1	1	2	5		1	2		2				1		2
26	2	3		2	1	1	2	3	1			3	1	2		1				2
28		2	1	1	1	1	1	1							1					
30		3		2		1	1	3	2	1			1	1						1
32		1	2	1		1			1	2				3	1					
34	2	1		1				3	1	1				1		1		1	1	
36	2	1	1				1	.2	1		2		1	1		1	1			
38				3					1		2			1					1	
40	1				1			1				1				2				
42	1					1										1				
44							1							1	1					1
46																				
48			3		1		1													
50	2		1		1						1	1				1				1
52							1													
54									1					1			1		1	
56			1		1									1						
58					.				2											
60			1											1			1		1	
62					1											1				
64							1				2									3
66									1											
68																				
70																				
72																1				
74																1				
76																				

T-7				K-13				K-26				T-11				W-13				直径階別 本 数 計
主		副		主		副		主		副		主		副		主		副		
エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	
8 4 2 2 1 1	15 4 7 2 3 4 1	3	2 3 2 1 2	3 3	2 1 3 1 1 1 1	3 2 5 1 1 1 1	5 1 1 2	1 1 1 3 4 3 1 1	6 8 3 3 4 3 1 1	2 1 1 2 2 1 3 1	3 3 2 6 2 1 3 1	2 4 4 8 7 1 1 5	8 4 4 8 7 1 1 5	2 1 2 3 1 1 2	6 2 4 3 1 1 3	2 1 6 4 1 1 3	2 6 4 1 1 3 1 3	2 6 1 4 4 3 1 2 1	2 6 6 4 4 4 2 1	251 184 157 113 106 94 69 63
1 2 1 2 1	1 2 1		3 1 1 1 1 2	1	2 2 2 2	2 1 1 2 2	3 2 6 2 1	2 1 1 2 1	2 2 6 3 7	2 4 2 6 3 7	2 1 1 1 1 1	2 4 2 4 3 7	1 1 4 4 2 1 1	2 3 1 1 2 4	1 1 1 1 1 4	2 3 1 1 2 5	4 1 3 1 2 5	69 67 72 48 57 54		
1 1 2	1 2 1 2 2		5 1 3 1	1	2 1 1 1	1 3 1 2 1	3 1 1 1	1 1 1 1 1	1 3 1 2 1	3 1 1 1	2 1 1 1 1	2 1 1 1 1	4 2 3 1 1	1 4 3 1 1	1 4 3 1 1	1 4 3 1 1	2 2 1 1 1	48 57 47 44 39 32 20 30 29 15 21 11 15 11 6 8 11 4 2 3 1 2 3 1 1 1		

[illegible]

P-5				K-33				K-10				K-32				T-4				K-14				K-39			
主		副		主		副		主		副		主		副		主		副		主		副		主		副	
エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド
2	5		4		5		6	1		2	3	7	2	2		5	4	4	3	7	4	7	1	2	5	8	
1	2		4		5		3	2	2	2	2	2	2	2		4	1	2	3	6		5	1	7	5	2	
	3		4				7		2	1	3	1	4							7		10	1	1	1	3	
1	3	2	2		7		3		3		3	1	1	3		2	2			6		2	1	1	2	2	
		1	1		4		6		2		2	2	1	1		1	1		1	1		4	3	1	1	1	
	5		1		2		4	1		1		2	2	1		1	1	2		1		4	1	1	1	1	
	2				1		3	1		1		2	2			2				2		2		1	1	1	
	2				2		1		3		5		1			1	1	1		5		2	1	2		1	
	1		1		5		1	2	3	2	1		1		1				3	2							
	1				1		1		2	1	1		2		2		1		4	3			1			1	
	1				1		2		1	1	3		2	2	1		2		3	2			2	1		2	
1	2	1	1		1		1	1	2		2	1	2	2	2		2		1	1		5	1	1	1	1	
																						4					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					
																						1					

NII

直径階	K-21				C-1				T-10				K-27				P-3				P-4			
	主		副		主		副		主		副		主		副		主		副		主		副	
	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド
6	4	27	4	20	2	2	1		1	8	25	1	6		7		1		2		5	2		2
8	4	12	5	19		1	1	1		8	2	7	6	1	2	2	2	2	1	7	2	3		
10	3	13	5	8	1	1	2			6		2	1	1	4	5	1		1	4		6		
12	3	6	2	12	1	1				4	1	7		3	6				1	1	2	2	1	
14	6	7	2	8				3	1	2	1	6		1	2				1	1	1	1		
16	1	4		8		1	3			2	2	3		2	6	3	2		2	1	1	1	1	
18	4	7	2	9		2	1			2	1	1	1	1			2	1						
20	1	1	3	9						2	1	4	1	2		3	1		1		2	2		
22	1	4	1	5				1		1	6		1							2		2		
24	5	7		2		1				1	2	1	1		1	1		1		1	2			
26	1	2		2						1	3				1	2			2		2			
28	2	4	1	2	1					2		1	2		3				1		2			
30		4	4	2	1					2	2	1	2		1		1	1		1				
32													1				1	1	1				1	
34	1		2	2						1		1	2		1		1		1	1		1		
36										2	1		1							2				
38				1			1			1							2		1					
40												1					1		1					
42		1															1		1			2		
44																1	1			1				
46					1										1							1		
48												1					1	2						
50	1																			1				
52					1											2					1	1		
54															2		1			1	2	1	1	
56					1					1		1										1	1	
58							1	1																
60													1		1						1			
62																								
64						1											1							
66							1																	
68												2												
70									1					1			1							
72																								
74																	1							
76												2												
78																				1				
80										1				1										
82																								
84																								
86																								
88																		1						
90																						1		

W-15				K-28				K-9				W-6				T-8				D-7				直 径 階 別 本 数 計
主		副		主		副		主		副		主		副		主		副		主		副		
エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	
2 1 2	2 3 2	2 3 1 1 1 3	1 2 2 1 1 1	1	7 4 2 1 3 2 6	1 4 4 1 1 2 1 3	2 4 4 1 1 2 1 3				2 1 1 1 1 1 2				2 4 2 1 1 2 1		1 2 1 1	1		3 1 1 5 4	9 13 5 1 4 3 5 4	1 1 1 5 1 4 3 2	5 10 2 3 10 2 5 5	298 233 155 121 105 95 88 96
									</															

NIII

直径階	K—15				K—35				T—2				直径階別 本 数 計
	主		副		主		副		主		副		
	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	エ ゾ	ト ド	
6		5	2	2		2			1	3	3	8	26
8		4		1				3		1	1	13	23
10						1	1			2	1	9	14
12		3		1	1	1		1		1		3	11
14				1		1		1		3		2	8
16		3				1	1	1				5	10
18		1			1			1		1		3	7
20			2			1			2			3	8
22	1			2	1	1			1		4		10
24		1	1		1		1				1	3	5
26		2				1						3	6
28		2		2				1	2		1	4	12
30				1	1	3						2	7
32		1		1		1			1				4
34	1			2		1		2			2		8
36						1		2			1		4
38		1			1	2		1	2				7
40		1			1			1		1			4
42													2
44	1			1			1				2		3
46													
48			1										1
50		1											1
52	1												1
54													
56													
58													
60													
62	1										1		1
64													1

NIV

直径階	K—	
	主	
	エ ゾ	ト ド
6		2
8		1
10		
12		
14		1
16		1
18		
20	1	
22		
24		
26		2
28		1
30		1
32		
34		
36		1
38		
40		1
42		
44		
46		
48		
50		
52	1	
54		
56		
58		
60	1	

No. of tree in diameter class

[illegible]

Table 38-3. 針葉樹層別本数
Checking for fit of type classification

直 径 階 Dia. class	N _I と N _{II} の有意差検定 Significance test between N _I and N _{II}						
	N _I の本数 No. of tree	N _I 頻 度 Frequency	累 積 頻 度 Cumulative frequency	N _{II} の本数 No. of tree	N _{II} 頻 度 Frequency	累 積 頻 度 Cumulative frequency	N _I と N _{II} の 累積頻度差 Difference of c. f.
6	75	0.13490	0.13490	75	0.14793	0.14793	0.01303
8	55	0.09892	0.23382	58	0.11440	0.26233	0.02851
10	47	0.08453	0.31835	39	0.07692	0.33925	0.02090
12	34	0.06115	0.37950	30	0.05917	0.39842	0.01892
14	32	0.05756	0.43706	26	0.05128	0.44970	0.01264
16	28	0.05036	0.48742	24	0.04734	0.49704	0.00962
18	21	0.03777	0.52519	22	0.04339	0.54043	0.01524
20	19	0.03417	0.55936	24	0.04734	0.58777	0.02841
22	21	0.03777	0.59713	18	0.03550	0.62327	0.02614
24	20	0.03597	0.63310	19	0.03748	0.66075	0.02765
26	21	0.03777	0.67087	17	0.03353	0.69428	0.02341
28	14	0.02518	0.69605	17	0.03353	0.72781	0.03176
30	17	0.03058	0.72663	18	0.03550	0.76331	0.03668
32	16	0.02878	0.75541	11	0.02170	0.78501	0.02960
34	14	0.02518	0.78059	15	0.02959	0.81460	0.03401
36	17	0.03058	0.81117	9	0.01775	0.83235	0.02118
38	14	0.02518	0.83635	9	0.01775	0.85010	0.01375
40	13	0.02338	0.85973	8	0.01578	0.86588	0.00615
42	12	0.02158	0.88131	11	0.02170	0.88758	0.00627
44	10	0.01799	0.89930	8	0.01578	0.90336	0.00406
46	6	0.01079	0.91009	9	0.01775	0.92111	0.01102
48	9	0.01619	0.92628	5	0.00986	0.93097	0.00469
50	9	0.01619	0.94247	5	0.00986	0.94083	0.00164
52	4	0.00719	0.94966	4	0.00789	0.94872	0.00094
54	6	0.01079	0.96045	5	0.00986	0.95858	0.00187
56	3	0.00540	0.96585	3	0.00592	0.96450	0.00135
58	4	0.00719	0.97304	2	0.00394	0.96844	0.00460
60	3	0.00540	0.97844	3	0.00592	0.97436	0.00408
62	2	0.00360	0.98204	2	0.00394	0.97830	0.00374
64	2	0.00360	0.98564	2	0.00394	0.98224	0.00340
66	3	0.00540	0.99104	1	0.00197	0.98421	0.00683
68	1	0.00180	0.99284	1	0.00197	0.98618	0.00666
70	0	0	0.99284	2	0.00394	0.99012	0.00272
72	1	0.00180	0.99464	1	0.00197	0.99209	0.00255
74	1	0.00180	0.99644	1	0.00197	0.99409	0.00238
76	0	0	0.99644	1	0.00197	0.99603	0.00041
78	1	0.00180	0.99824	1	0.00197	0.99800	0.00024
80	1	0.00180	1.00000	1	0.00197	1.00000	0.00000
計 Total	556			507			

$$N_I = 556 \quad K = \sqrt{\frac{N_I + N_{II}}{N_I N_{II}}} = 0.0614$$

$$N_{II} = 507$$

有意水準 0.05 における有意差検定

$$1.36 \times K = 0.08350$$

分布のスミルノフ検定

by empirical distribution

N _I と N _{III} の有意差検定 Significance test between N _I and N _{III}				N _I と N _{IV} の有意差検定 Significance test between N _I and N _{IV}			
N _{III} の本数 No. of tree	N _{III} 頻度 Frequency	累積頻度 Cumulative frequency	N _I と N _{III} の 累積頻度差 Difference of c. f.	N _{IV} の本数 No. of tree	N _{IV} 頻度 Frequency	累積頻度 Cumulative frequency	N _I と N _{IV} の 累積頻度差 Difference of c. f.
54	0.14099	0.14099	0.00609	20	0.15152	0.15152	0.01662
48	0.12533	0.26632	0.03250	9	0.06818	0.21970	0.01412
29	0.07572	0.34204	0.02369	9	0.06818	0.28788	0.03047
23	0.06005	0.40209	0.02259	3	0.02273	0.31061	0.06889
17	0.04439	0.44648	0.00942	3	0.02273	0.33334	0.10372
21	0.05483	0.50131	0.01389	6	0.04545	0.37879	0.10863
15	0.03917	0.54048	0.01529	6	0.04545	0.42424	0.10095
17	0.04439	0.58487	0.02551	13	0.09849	0.52273	0.03663
21	0.05483	0.63970	0.04257	3	0.02273	0.54546	0.05167
10	0.02611	0.66581	0.03271	6	0.04545	0.59091	0.04219
12	0.03133	0.69714	0.02627	6	0.04545	0.63636	0.03451
25	0.06528	0.76242	0.06637	6	0.04545	0.68181	0.01424
15	0.03917	0.80159	0.07496	6	0.04545	0.72726	0.00063
8	0.02089	0.82248	0.06707	3	0.02273	0.74999	0.00552
17	0.04439	0.86687	0.08628	6	0.04545	0.79544	0.01485
8	0.02089	0.88776	0.07659	3	0.02273	0.81817	0.00700
15	0.03917	0.92693	*0.09058	3	0.02273	0.84090	0.00455
8	0.02089	0.94782	0.08809	6	0.04545	0.88635	0.02662
4	0.01044	0.95826	0.07695	3	0.02273	0.90908	0.02777
6	0.01567	0.97393	0.07463	3	0.02273	0.93181	0.03251
0	0	0.97393	0.06384	3	0.02273	0.95454	0.04445
2	0.00522	0.97915	0.05287	0	0	0.95454	0.02826
2	0.00522	0.98437	0.04190	0	0	0.95454	0.01207
2	0.00522	0.98959	0.03993	3	0.02273	0.97727	0.02761
0	0	0.98959	0.02914	0	0	0.97727	0.01682
0	0	0.98959	0.02374	0	0	0.97727	0.01142
0	0	0.98959	0.01655	0	0	0.97727	0.00423
0	0	0.98959	0.01115	3	0.02273	1.00000	0.02156
2	0.00522	0.99481	0.01277				
2	0.00522	1.00000	0.01436				
383				132			

$$N_I = 556 \quad K = \sqrt{\frac{N_I + N_{III}}{N_I \cdot N_{III}}} = 0.0664$$

有意水準 .05 における有意差検定

$$1.36 \times K = 0.0903$$

$$N_I = 556 \quad K = \sqrt{\frac{N_I + N_{IV}}{N_I \cdot N_{IV}}} = 0.0968$$

有意水準 0.05 における有意差検定

$$1.36 \times K = 0.1316$$

NII

	エ		ソ		ト		ド		N		計	
	本	数	材	積	本	数	材	積	本	数	材	積
	N		V		N		V		N		V	
K-27 主	2		0.07		5		1.56		7		1.63	
副	1		0.28		1		2.77		2		3.05	
P-3 主	1		0.12						1		0.12	
副					1		1.77		1		1.77	
P-4 主												
副					2		2.47		2		2.47	
W-15 主					3		4.13		3		4.13	
副	1		8.17		3		3.88		4		12.05	
K-28 主					1		0.13		1		0.13	
副					1		2.10		1		2.10	
K-9 主												
副	2		6.35		1		1.02		3		7.37	
W-6 主					2		3.79		2		3.79	
副					8		3.68		8		3.68	
T-8 主	3		7.03		1		0.03		4		7.06	
副	2		2.15		1		1.18		3		3.33	
W-14 主	4		5.69		5		4.81		9		10.50	
副	1		0.51		2		0.79		3		1.30	
T-9 主	1		1.27		3		1.15		4		2.42	
副												
W-12 主					1		1.02		1		1.02	
副	1		0.01						1		0.01	
W-3 主	1		1.15		1		1.29		2		2.44	
副	5		11.16		4		2.00		9		13.16	
K-16 主					1		1.29		1		1.29	
副	1		0.22		4		0.38		5		0.60	
K-38 主	1		0.03						1		0.03	
副					1		0.03		1		0.03	
P-5 主					4		6.57		8		8.05	
副	1		4.64		3		0.05		4		4.69	
K-33 主					4		1.81		4		1.81	
副	1		4.06		4		1.45		5		5.51	
K-10 主	1		0.06		2		2.63		3		2.69	
副	2		0.57		2		0.04		4		0.61	
T-4 主					7		2.58		7		2.58	
副	2		2.13		3		1.25		5		3.38	
K-14 主					6		0.99		6		0.99	
副					16		4.83		16		4.83	
K-39 主	1		0.02		6		3.53		7		3.55	
副	5		2.21		8		3.77		13		5.98	
K-21 主	2		0.15		11		0.53		13		0.68	
副	2		0.30		14		1.24		16		1.54	
C-1 主					3		3.96		3		3.96	
副					1		0.01		1		0.01	
T-10 主					12		2.51		12		2.51	
副					22		3.49		22		3.49	
P-7 主	1		0.02		15		4.42		16		4.44	
副	1		0.06		20		5.67		21		5.73	
Total 25									265		152.51	

NIII

		エ		ソ		ト		ド		N		計	
		本	N	数	材	V	積	本	N	数	材	V	積
K-15	主		2			4.77			8			6.43	
	副		3			6.03			14			17.93	
K-35	主								3			0.46	
	副								3			1.19	
T-2	主		1			1.00			3			1.77	
	副		2			3.52			9				
Total 3										45			43.10

Niv

K-1	主												
	副												
K-34	主								1			0.24	
	副									1			0.24
Total 2										1			0.24

NL I

K-5	主		3			4.51			2			0.90	
	副								2			2.12	
T-14	主		1			4.64			3			1.58	
	副		5			1.00			2				
C-5	主								1			0.02	
	副		1			1.80			5			1.35	
W-1	主		5			3.67			4			1.05	
	副		1			1.80			1				
T-13	主		1			0.28			6			1.51	
	副		1			0.02			4			1.13	
K-30	主		1			0.02			4			0.08	
	副		2			0.03			3			0.08	
T-12	主		1			0.02			2			0.55	
	副		1			0.03			1			0.02	
Total 7										60			28.21

NL II

K-11	主		1			0.63			4			1.45	
	副		1			1.98			3			2.18	
P-6	主		1			0.01			4			0.08	
	副								4			0.10	
K-23	主		3			0.03			6			5.00	
	副								4			1.60	
K-10	主												
	副												
Total 4										31			13.06

N/L

T-6	主								2			0.12	
	副								1			0.03	
W-11	主		1			1.00			1			1.57	
	副									2			
K-20	主								3			0.61	
	副		1			0.86				1			0.86
Total 3										9			4.19

Table 48. 層別更新状況調査表
Condition for regeneration assesment

N_I 層

	植 生 状 況 Flora (m)	更 新 状 況 (本/10×10m)			小径木本数 No. S.D. tree (per ha.)	エゾ・トド割合 <i>Picea Abies</i> %		疎 密 度 Density	方 位 Azimuth	傾 斜 Tilt	位 置 Position	標 高 Altitude
		後 継 樹 Succession	稚 樹 Young	幼 苗 Sapling								
K—40	コケ, カツラ型中0.1	2.5	44	16	507	76	24	密 D	S (SW)	34°	上 平	870
K—3	ササ型 中 0.5	1.5	3	11.5	288	78	22	密 D	N (N)	18	下 平	830
K—4	ササ型 中 0.6	1.5	4	3	107	84	16	密 D	N (N)	14	屋根上	930
C—3	ササ型 密 1.0	0	0	7	82	74	26	密 D	E (NE)	25	中 上	810
K—2	ササ型 中 1.0	1.5	2	20.5	132	59	41	密 D	S (SW)	23	沢筋平	840
W—7	単型ササ中 0.5	0	0.5	2	57	61	39	密 D	E (E)	17	上 上	800
T—3	ササ 密 1.4	0.5	10	19	88	60	40	密 M	N (N)	15	中 上	910
P—2	ササ 密 1.2	1.5	24.5	15.5	151	55	45	密 D	W (W)	14	台地平	810
K—7	ササ 中 1.0	1.5	5.5	4.5	94	45	55	密 M	N (N)	31	中 平	760
W—2	ササ 中 0.6	1	4	6.5	307	27	73	密 D	N (NW)	17	上 上	920
T—1	ササ 密 1.5	0	16	7	157	71	29	疎 O	S (SE)	10	台地平	880
P—1	ササ 疎 0.6	3	10.5	41.5	300	62	38	密 D	W (NW)	22	中 上	820
K—37	ササ 中 0.5	2	5.5	7	669	61	39	密 D	S (SW)	26	中 上	740
W—8	オシダ型ササ中 0.5	3.5	11	13	919	70	30	密 D	S (S)	10	尾根上	810
K—8	ササ 中 0.7	0.5	6	4	350	51	49	密 D	N (NW)	19	上 上	840
T—5	シダ型ササ疎 0.5	2	0	0.5	538	60	40	密 D	N (SW)	32	中 上	600
T—7	シダ型 (小低木)	1	17.5	14.5	419	16	84	密 D	W (W)	36	中 平	640
K—13	ササ 密 1.2	1	4.5	11.5	251	37	63	密 D	S (S)	5	密 台地	860
K—26	ササ 中 0.5	1	3.5	26	351	44	56	密 D	S (SW)	32	中 平	700
T—11	ササ 中 0.5	4.5	5.5	20	388	18	82	密 D	W (SW)	30	上 上	800
W—13	ササ 中 0.6	2.5	6.5	26.5	338	38	62	密 D	W (W)	17	尾根上	810
Σ	21	32.5	184.0									
̄	8	1.6	9	13								

N_{II} 層

K-27	ササ中0.5	2	6	5	363	75	25	中	W (SW)	23°	中上	750
P-3	ササ密1.2	2	20.5	13	157	83	17	密中	N (NW)	12	中台地	810
P-4	ササ密1.2	0.5	10	4.5	307	62	38	中	N (NW)	12	中台地	790
W-15	ササ密0.6	0.5	6	10.5	213	34	66	中	N (N)	19	中平	860
K-28	ササ中0.5	0.5	4	6.5	319	49	51	中	N (N)	20	中上	750

天然林の調査法に関する研究 (中島・穂波・長谷川・大貫)

NII 層

	植 生 状 況			更 新 状 況			小径木本数	エゾ・トド割合		疎 密 度	方 位	傾 斜	位 置	標 高
				後 継 樹	稚 樹	幼 苗								
K-9	ササ	密	0.7	0	22.5	11.5	76	51	49	中	E (E)	27°	中 平	920
W-6	ササ	中	0.8	0	6	7	107	38	62	中密	N (NE)	4	台地平	1000
T-8	ササ	密	1.0	0	13.5	38.5	82	43	57	中	S (SW)	14	下 平	840
W-14	ササ	密	1.4	1	10.5	31.5	88	73	27	中	N (NE)	5	台地平	950
T-9	ササ	密	1.5	1	3	0	150	70	30	中	S (S)	15	下 平	830
W-12	ササ	密	0.8	0	6	12	219	43	57	中	W (SW)	8	中 平	760
W-3	ササ	密	1.3	0	22.5	19.5	38	88	12	中	N (N)	17	中 U	880
K-16	ササ	密	1.3	0.5	5	1	63	65	35	中	S (SE)	4	台地平	910
K-38	ササ	中	0.8	1.5	7.5	15	282	43	57	中	N (NW)	26	中 U	740
P-5	ササ	密	1.2	1	6.5	2	282	55	45	密	N (NW)	20	中 平	800
K-33	単型ササ	中	0.6	0	6	5	469	61	39	中	S (SE)	30	中 平	760
K-10	ササ	密	1.3	0	7	22.5	169	56	44	中密	W (W)	27	中 平	820
K-32	ササ	中	0.9	0.5	6.5	13.5	294	44	56	中	N (NW)	34	中 U	750
T-4	ササ	密	0.8	0.5	20	31.5	213	35	65	中	W (W)	20	中 U	930
K-14	ササ	中	0.9	1.5	9.5	3.5	488	28	72	密	W (SW)	33	中 上	770
K-39	ササ	中	1.0	2	17.5	11	338	62	38	疎	N (NW)	20	中 平	840
K-21	オシダ, ヨケ	中	0.2	10	29	6.5	1369	34	66	密	E (NE)	26	上 平	860
C-1	ササ	密	0.6	0	17	15	150	78	22	中	S (SE)	14	中 U	790
T-10	ササ	中	0.5	2	10.5	10.5	619	39	61	中密	W (SW)	34	中 平	650
P-7	シダ, ササ	疎	0.7	3	23	7	644	19	81	中	N (N)	26	尾根上	800

NIII 層

K-15	ササ	密	1.5	0	7	16	157	41	59	疎	S (SE)	18°	中 U	910
K-35	ササ	中	0.5	0.5	2	1.5	107							
T-2	ササ	密	1.0	0	16	7	407	39	61	中	S (SE)	12	沢筋U	780

NIV 層

K-1	ササ	密	1.3	0	9	7	82	55	45	散	S (S)	13°	上 平	870
K-34	ササ	疎	0.3	0	0	0	57							

NL _I 層															
K-15	ササ	密	1.1	1.5	17	36	144	54	46	中	N (NW)	21°	中	平	930
T-14	ササ	密	1.0	2	6.5	10	207	79	21	中	W (NW)	8	沢	筋	640
C-2	ササ	密	0.9	0.5	10	9.5	119	54	46	密	N (N)	21	中	平	860
W-1	ササ	密	0.7	0.5	2	30	182	77	23	密	W (NW)	18	中	平	820
T-13	ササ	中	0.7	2	7.5	9.5	282	56	44	中	W (NW)	32	下	平	660
K-30	単型	ササ	0.2	3.5	16.5	7.5	419	41	59	中	N (N)	30	中	平	760
T-12	ササ	中	0.5	0.5	5.5	8.5	169	71	29	中	E (NE)	20	尾	根	800
NL _{II} 層															
K-11	ササ	密	1.2	1	25	33	176	54	46	中	W (W)	17	中	平	940
P-6	単型	ササ	疎	0.6	3	17	6.5	269	28	72	無 (無)	0	尾	根	740
K-23	ササ	中	1.0	1	2.5	4	207	60	40	密	N (NW)	30	上	平	750
K-19	ササ	密	1.2	0	4	1	207	81	19	疎	S (S)	8	台	地	860
N/L 層															
T-6	ササ	草本	湿潤地	0	9.5	4	157	60	40	密	E (SE)	5	沢	筋	550
W-11	ササ	密	1.1	0.5	18	24.5	88	87	13	中	S (S)	3	尾	根	980
K-20	ササ	密	0.9	1	5	0	213	67	33	中	E (SE)	5	沢	筋	610
LN _I 層															
K-17	ササ	中	0.8	0	2	1	57	26	74	密	S (S)	11	中	平	660
W-5	ササ	密	2.0	0.5	2	1	75	81	19	密	E (E)	31	上	平	1080
K-29	ササ	密	1.8	0.5	0.5	0	151	96	4	密	S (S)	8	沢	筋	640
LN _{II} 層															
K-25	オシダ	型	ササ	0.5	2.5	1	207	60	40	密	N (N)	26	中	上	750
W-10	低木	オシダ	ササ	疎	0.6	1	5.5	5	244	60	40	32	中	平	820
K-24	ササ	密	0.9	0	1.5	2.5	38	83	17	中	N (NW)	14	沢	筋	710
K-6	ササ	密	2.0	1.5	11	26	150	7	93	疎	N (NW)	31	中	平	800
K-36	ササ	密	1.1	0.5	0	0	69	69	31	疎	N (NW)	35	中	上	700
K-18	ササ	疎	0.3	4	6.5	0.5	682	16	84	密	S (S)	33	下	上	600
L 層															
K-12	オシダ	ハンゴン	ササ	疎	1.1	0	6	6	63	疎	N (N)	33	中	上	870
K-22	ササ	密	1.8	0	0	0	88	70	30	中	S (S)	23	上	上	910
W-9	草本	ササ	疎	0.3	0	0	25	100	0	密	S (S)	36	下	上	720
ハンノキ層															
W-4	ササ	密	1.8	0	0	0	0	—	—	密	S (S)	5	沢	筋	730
K-31	オシダ	ハンゴン	ササ	密	2.0	0	0	—	—	中	W (NW)	4	沢	筋	640

**Research for Natural Forest Inventory
in Tomuraushi, Hokkaido**

Iwao NAKAJIMA⁽¹⁾, Yukio HIWATASHI⁽²⁾, Kuniko HASEGAWA⁽³⁾
and Ituhito OHNUKI⁽⁴⁾

(Résumé)

1. Nowadays, development of the forestry function, that is, function for not only the present but also future productivities, is more expectant than ever, which calls for the availability of prompt and accurate analysis on planning involving exploitation of source, estimation growth, management of forest tramway and operation of forest.

Along with the increase of demands for more efficient use of forest information, the application of aerial photographs which is considered indispensable for research of the forest tends to be increasing and in more demand than ever. Today, there is no denying the fact that development and progress in every industrial sector are attributable to technical innovation and information. As for information, emphasis should be placed on its preciseness. It is required to be more precise than that obtained by human observation or perception. The remarkable improvement of scientific observation, measurement, and recording owes much to highly advanced photogrammetries. Photograph is now proven to be a medium through which decision ought to change its method more systematically and more objectively. Sooner or later, not a few complicated problems hindering development of the forest might be solved with application of the electronic computer and photogrammetries.

In this report the author shows a practical method for the application of photo-information on forest survey on natural forest in Hokkaidô (North island of Japan), Tomuraushi area and furthermore discusses some future problems in this field.

2. Natural forest research on Tomuraushi

2-1. Research system

There are two different purposes of forest research; The one is directed to a program or a framework to produce a comprehensive management plan; the others is setting up preparation of the data requisite for the task of the field work. To what extent of detail it should be exercised depends on the purpose. It is very difficult for us to implement every requirement imposed on the research with diverse purposes; what is more, such a manner of research is somewhat inefficient.

The forest research for determining the framework of a comprehensive plan has been undertaken by applying or relying upon the sampling survey method, but such data when applied to the field work, is found inappropriate, which results from misapplication of the sampling method. We have to rearrange the method of research by connecting an image of the aerial photograph with the research which is effected by means of applying photographs of standard stand structure-stereogramme. With this, a standard of interpretation on locality as well as that of numerical analysis could be laid down.

Summarized below is an outline of this report's fundamental system for forest research.

Received September 29, 1969

(1) Chief, Photogrammetry Unit, Management Section II, Forest Management Division.

(2)~(4) Photogrammetry Unit, Management Section II, Forest Management Division.

1. Classification of the stand structure on the basis of photo interpretation.
2. Field check to confirm or revise the data on the classification of stand structure.
3. Sampling survey for compiling general data and stereogramme.
4. Analysis on the important factors for research on the basis of stereogramme. Numerical table construction on each research factor estimation.
5. Closed research by means of stereogramme and sampling survey. An outline of the forest survey is shown in Fig. 1.

2-2. Surveyed forest and aerial photographs

The surveyed forest located in the central part of Hokkaidô, belongs to the Obihiro Regional Forest Office, Shintoku Forest Office, the total area of surveyed forest being 8219.15 ha.

The elevation varies between 500 m and 2,100 m above sea-level. The upper part of the forest connects to the Daisetsuzan highlands. Most of the forest is situated on a plateau with steep escarpment toward the streams.

Road system is poor, and exploitation of resources has lagged behind until recently; selective cutting has been done for the past several years on the lower part of that area.

In this region, coniferous trees are predominant; Ezomatsu (*Picea jezoensis* CARR.) and Todomatsu (*Abies Mayriana* MIYABE et KUDO) are dominant in the whole area. Hardwoods are predominantly composed of Birch and Oak.

The whole surveyed area was covered by 8 flight runs and a total of 67 exposures of aerial photographs. Photographs were made with a Wild RC5 camera, focal length of 209.92 mm and Panchromatic film with yellow filter. The average scale of the views taken was about 1/20,000. The date of exposure was 6, 7 and 28, Sept. 1968. The quality of the photographs was adequate for interpretation purposes, especially the photographs taken on 28th Sept.

Besides the above, newly colour-infrared air photographs were taken for this survey purpose. The scale of them was 1/10,000 on the whole area, 1/5,000 in one flight run in detail survey area.

These gave very effective results for interpretation of stand structures, damaged trees, land features, and so on.

2-3. Research procedure

The research procedures are divided into the following 3 steps. 1st step is a comprehensive survey for management plan covering the entire area and in each compartment. 2nd is numerical analysis to find the efficient survey items on natural forest and their (a) general correlation and their (b) particular or inner correlation with survey purpose. 3rd is closed research for detail survey area.

1. Comprehensive survey

The whole area was classified in 23 forest types by photo-interpretation work (Table 2) and each area was measured. Sample plots for field work was determined by the stratified random method: 50 plots in whole area additional 30 plots in detail survey area, total 80 plots. Each plot is composed by main and subarea of 20×40 m square. Both plots data were concentrated as one set of data representative of each forest type.

Average values per ha of stand volume, damaged volume, and increment in each forest type are calculated from these results separately with *Abies*, Spruce and Hardwood, basing upon the calculated distribution of diameter class tree number (Table 8, 14, 16). The estimation on total and in each compartment has been done upon this value of each forest type

by their area distribution (Table 10, 17, 18). Regeneration condition was investigated too.

2. Numerical analysis

This analytic study intends; to clarify the correlation of each factor-assumed stand volume, declension or increment, and induce the future minute analysis on accuracy of the factors.

Those factors were studied from the field data and photo measurement of stereogrammes. The common factors are photographically interpretable and essential to the forest structure and it's growth. They are shown in Table 22, 25.

In the course of analyzing a factor's correlation with external criteria, we should not deal with all the factors at once, but add them up one after another, thus correlation coefficient between estimated value and external criteria can be obtained, which results in the solution of multifactors equation equalling in number the categorized items, and at the same time, makes it possible to conclude partial correlation of each factor which is free from any influence of other factors and internal correlation among each factor.

Table 30 indicates a ranking of the factors from the first grade to seventh grade of value of partial correlation with good volume, declension, and increment.

Judging from the result shown in the table, or from the aspect of efficiency of the practised research, the factors falling under seventh place below are useful for this natural forest research. This tendency is shown difference of in the case of other natural selection forests in Japan. Shown in Table 32 is the score chart of the particular factors on estimation of stand volume, declension, and increment and their order. Calculation of estimated value can be effected by summation the score equivalent of the category. It should be noticed that such method of analysis gives only a general trend.

3. Closed research

Closed research had been done on detail survey area (1492.50 ha) among the whole area, which is composed of 8 compartments.

More precise forest type map and stereogramme of each type was constructed. The estimated value was obtained from stratified sub-sampling method in total and each compartment. Regeneration condition was evaluated too (Table 39, 41, 47, 50).

3. Conclusion

Principal object of this research work was classification of the forest based upon the factors which affect transition of forest construction, added to that of the productive timber volume as is common. The fore going was expanded to take in species and their groups, diameter classes composition, density and their types, declension, stand condition etc.

Also estimation was aimed mainly at construction of each forest stand, that is numbers of standing tree composition in diameter classes.

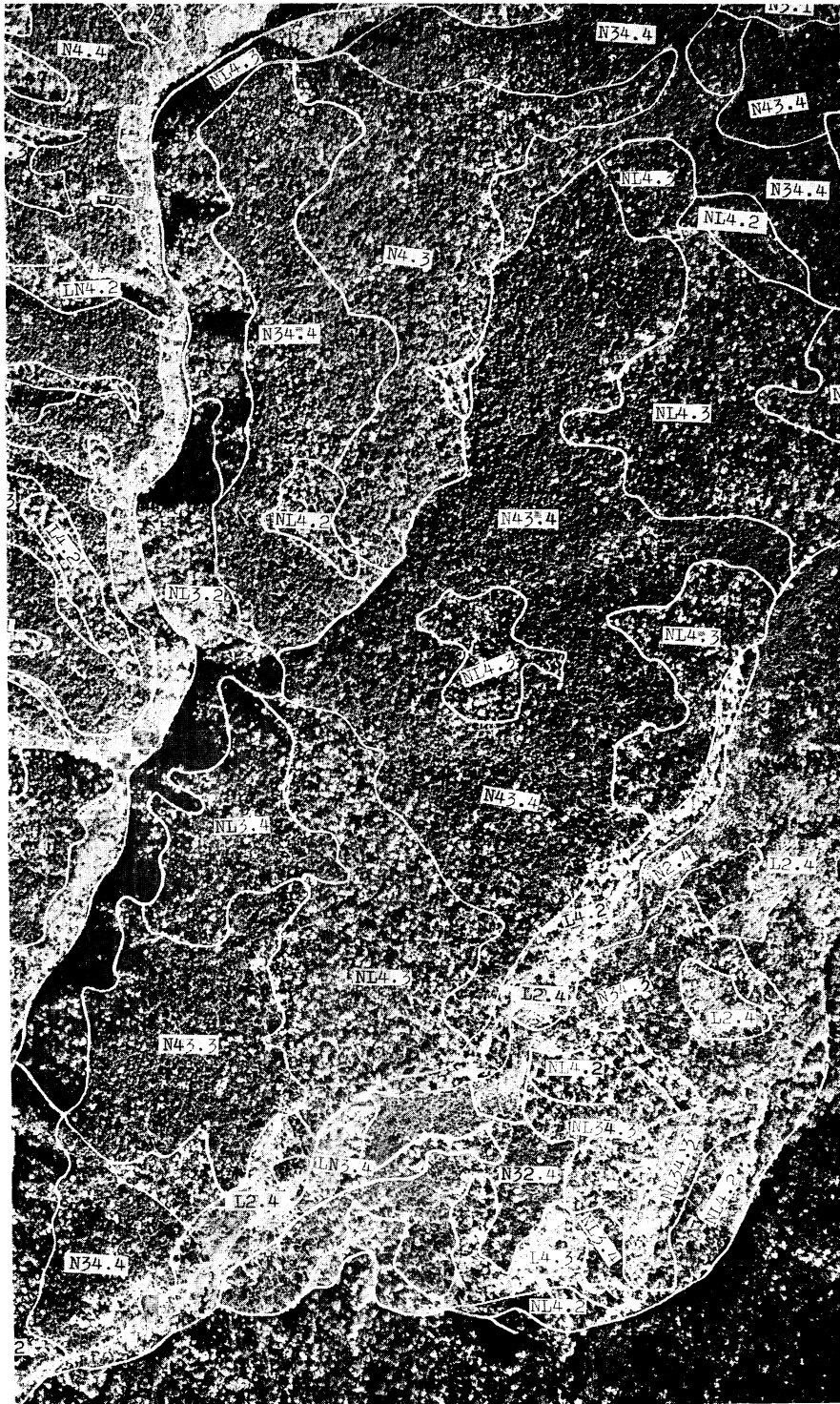
As will be understood, in the case of the estimation being done from the photo-information, because the photographs shows the forest construction images and their stand conditions, the estimated value can be read from forest constructions themselves and in future estimation too. This research was carried out for 130 days for comprehensive survey, and 230 days for total.

Total and every compartment estimation in detail survey area showed almost similar values in both survey methods. Though in the closed survey method the value showed the reliable limit, in the comprehensive method the value has no such guarantee (Table 51).

The effect of forest stratification depending on photo-interpretation was 3.56 times when compared with simple random sampling method (Table 39). Standard error of volume esti-

mation in closed survey was $\pm 3\%$, in numerical analysis 10.8% with 27 items, 15.2% in 7 items.

The annual pure increment of the forest was calculated by the estimated value of annual increment and annual declension of that area.



付図—II. 判 読 基
Example of

Plot No. K-22 林班: 204-い

写真番号: 左 C 2-21 右 C 2-20

	エ	ソ	ト	ド
haあたり材積(m³)	17.32		7.44	
〃 (%)	70		30	
	小		中	
直径階別本数(本)	326		89	
〃 (%)	69		19	
	小		中	
直径階別材積(m³)	15.39		37.19	
〃 (%)	9		23	

樹高階: 1 ② ③ 4 疎密度: 散 疎 ④

上層木平均: $\frac{N}{18m}$ $\frac{L}{17m}$ $\frac{N.L}{17m}$ 位置: 上, 凸

植生: 主 下 更新: 主 下



Plot No. T-14 林班: 219-い

写真番号: 左 C 2-22 右 C 2-21

	エ	ソ	ト	ド
haあたり材積(m³)	203.50		53.19	
〃 (%)	79		21	
	小		中	
直径階別本数(本)	276		76	
〃 (%)	50		14	
	小		中	
直径階別材積(m³)	15.44		36.76	
〃 (%)	4		11	

樹高階: 1 2 3 ④ 疎密度: 散 疎 中

上層木平均: $\frac{N}{22m}$ $\frac{L}{18m}$ $\frac{N.L}{20m}$ 位置: 下, 平

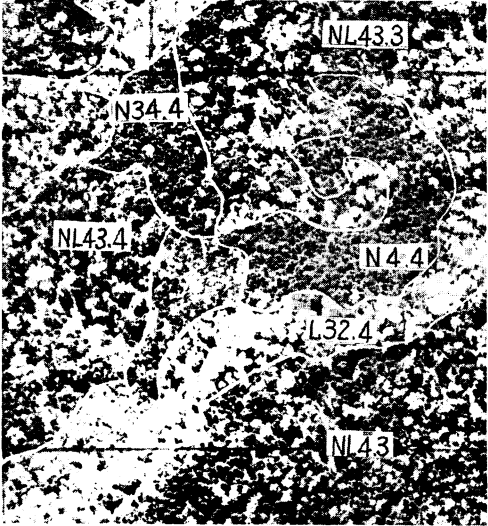
植生: 主 中 更新: 主 上

準 写 真 例
the stereogrammes.

林層名: L 林型区分: L32.4
H: 4350 m b: 162.3mm 標高: 910m

計	L	N・L 合計
24.76	142.82	167.58
15	85	100
大	計	
57	472	
12	100	
大	計	
115.01	167.59	
68	100	

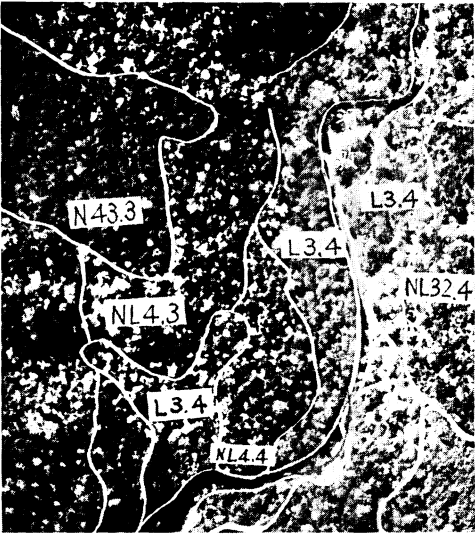
密 傾斜: 平 緩 ㊦ 急
方位: 4方位 ㊦ E N W
8方位 ㊦ SE E NE N NW W SW
総合判定: 主 下
副 下

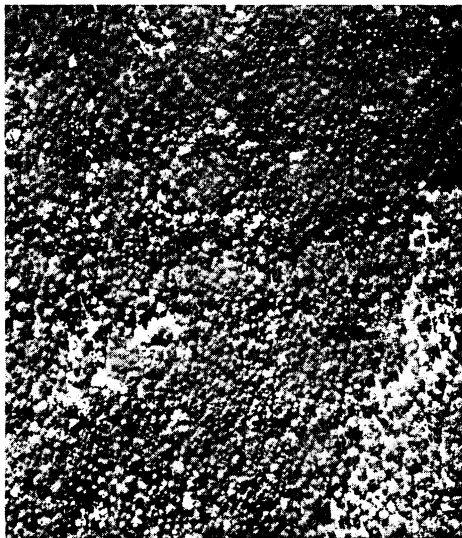


林層名: NL1 林型区分: NL4.4
H: 4630 m b: 163.6mm 標高: 640m

計	L	N・L 合計
256.69	97.07	353.76
73	27	100
大	計	
195	547	
36	100	
大	計	
301.58	353.78	
85	100	

㊦ 傾斜: 平 ㊦ 中 急
方位: 4方位 S E N ㊦ W
8方位 S SE E NE N ㊦ W SW
総合判定: 主 上
副 下





Plot No. K-3 林班: 203-い
写真番号: 左 C2-21 右 C2-20

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	354.75		102.00	
〃 (%)	78		22	
	小		中	
直径階別本数(本)	295		107	
〃 (%)	48		17	
	小		中	
直径階別材積(m³)	22.76		57.38	
〃 (%)	5		13	

樹高階: 1 2 3 ④ 疎密度: 散 疎 中

上層木平均: $\frac{N}{21} \frac{L}{m} - \frac{N.L}{21m}$ 位置: 下, 平

植生: 主 上 更新: 主 中



Plot No. K-1 林班: 193-い
写真番号: 左 C2-20 右 C2-19

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	56.13		46.63	
〃 (%)	55		45	
	小		中	
直径階別本数(本)	182		45	
〃 (%)	63		15	
	小		中	
直径階別材積(m³)	7.76		22.76	
〃 (%)	6		17	

樹高階: 1 2 3 ④ 疎密度: ④ 疎 中

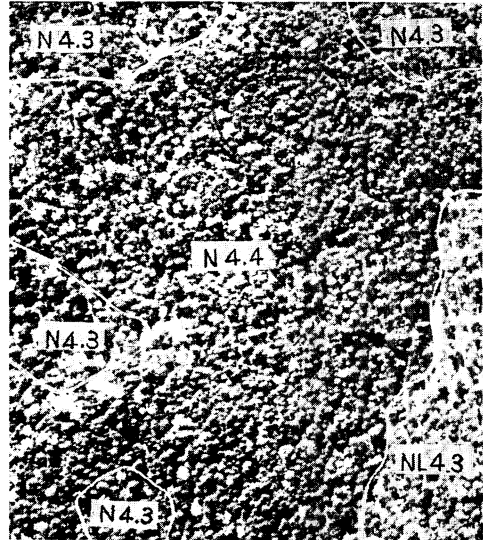
上層木平均: $\frac{N}{21} \frac{L}{m} - \frac{N.L}{18m} \frac{N.L}{20m}$ 位置: 上, 平

植生: 主 下 更新: 主 下

林層名: N_I 林型区分: N4.4
H: 4430m b: 157.8mm 標高: 830m

計	L	N・L 合計
456.75	0.07	456.82
100	0	100
大計		
213	615	
35	100	
大計		
376.69	456.83	
82	100	

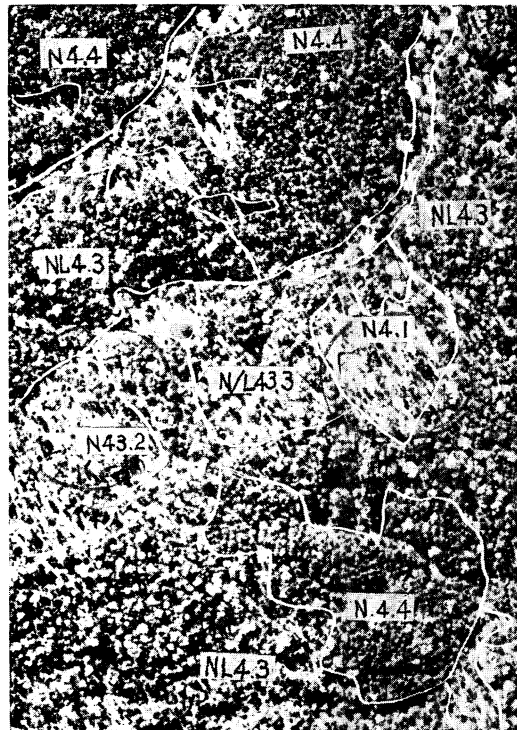
⊙ 傾斜: 平 緩 ⊕ 急
方位: 4方位 S E N W
8方位 S SE E NE N NW W SW
総合判定: 主 中
副 中



林層名: N_V 林型区分: N4.1
H: 4390m b: 177.1mm 標高: 870

計	L	N・L 合計
102.76	32.63	135.39
76	24	100
大計		
63	290	
22	100	
大計		
104.88	135.40	
77	100	

密 傾斜: 平 ⊙ 中 急
方位: 4方位 ⊙ S E N W
8方位 ⊙ S SE E NE N NW W SW
総合判定: 主 下
副 下



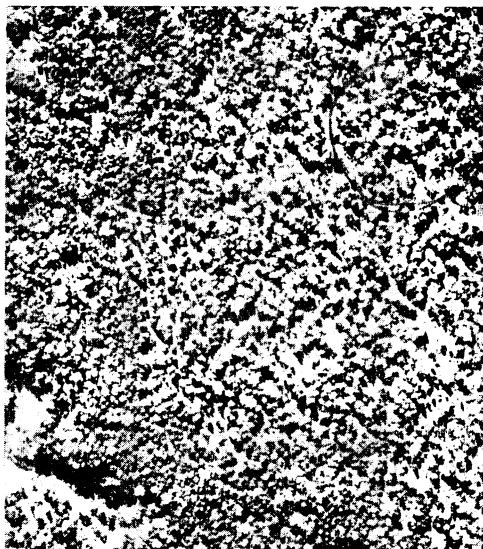


Plot No. K-15 林班: 193-い

写真番号: 左 C2-20 右 C2-19

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	68.82		99.01	
〃 (%)	41		59	
	小		中	
直径階別本数(本)	195		88	
〃 (%)	53		24	
	小		中	
直径階別材積(m³)	10.39		43.88	
〃 (%)	6		23	

樹高階: 1 2 ③ ④ 疎密度: 散 ③ 中

上層木平均: N L N, L 位置: 中, 凸
20 m 20 m植生: 主 中
副 下 更新: 主 中
副 下

Plot No. K-19 林班: 190-い

写真番号: 左 C2-19 右 C2-18

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	123.50		28.82	
〃 (%)	81		19	
	小		中	
直径階別本数(本)	714		83	
〃 (%)	82		10	
	小		中	
直径階別材積(m³)	32.32		33.51	
〃 (%)	16		16	

樹高階: 1 2 ③ ④ 疎密度: 散 ③ 中

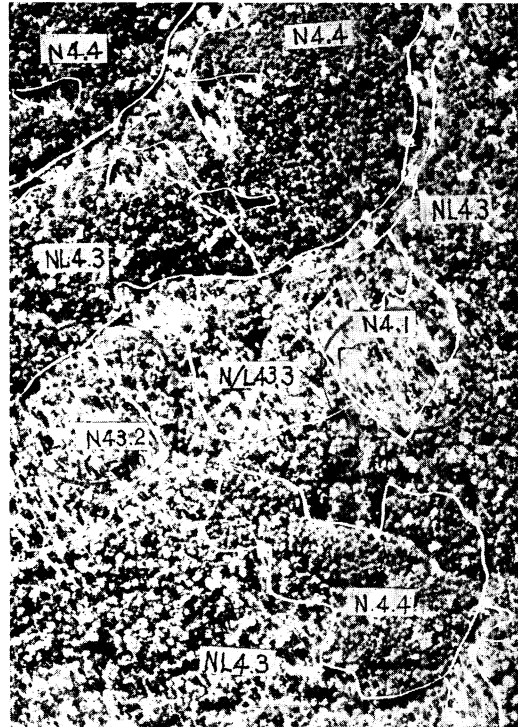
上層木平均: N L N, L 位置: 中, 平
22 m 16 m 20 m植生: 主 下
副 下 更新: 主 下
副 下

林層名: N_m 林型区分: $N43.2$

H: 4350 m b: 179.0mm 標高: 910m

計	L	N・L 合計
167.83	19.88	187.71
89	11	100
大計		
82	365	
23	100	
大計		
133.45	187.72	
71	100	

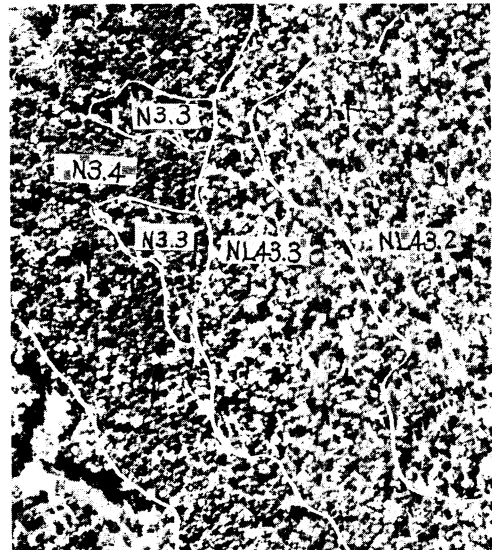
密 傾斜: 平 緩 ⊕ 急

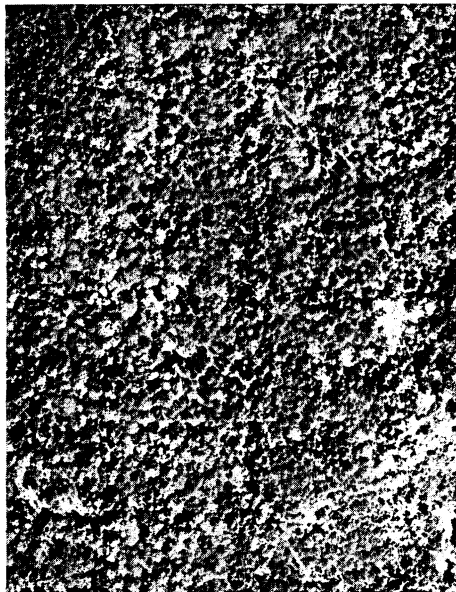
方位: 4方位 ⊙ E N W
8方位 ⊙ SE E NE N NW W SW総合判定: 主 下
副 下林層名: NL_n 林型区分: $NL43.2$

H: 4400 m b: 165.0mm 標高: 860m

計	L	N・L 合計
152.32	56.88	209.20
73	27	100
大計		
76	873	
8	100	
大計		
143.39	209.22	
68	100	

密 傾斜: 平 緩 中 急

方位: 4方位 ⊙ E N W
8方位 ⊙ SE E NE N NW W SW総合判定: 主 下
副 下

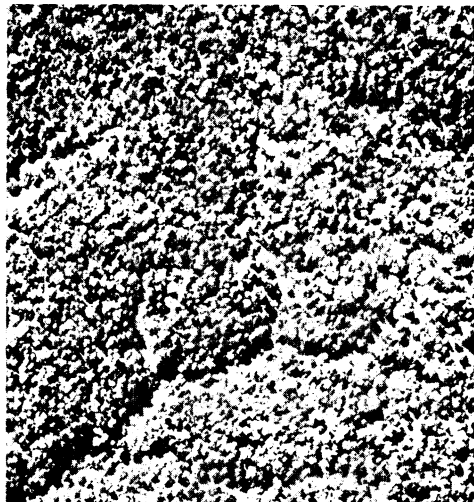


Plot No. W-6 林班: 205-い

写真番号: 左 C1-23 右 C1-22

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	96.94		161.88	
〃 (%)	38		62	
	小		中	
直径階別本数(本)	245		39	
〃 (%)	57		9	
	小		中	
直径階別材積(m³)	11.57		19.88	
〃 (%)	4		6	

樹高階: 1 2 3 ④ 疎密度: 散 疎 中

上層木平均: N L N.L
22 m 19 m 21 m 位置: 中, 平植生: 主 上 更新: 主 中
副 上 副 下

Plot No. K-11 林班: 196-い

写真番号: 左 C1-20 右 C1-19

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	106.32		89.69	
〃 (%)	54		46	
	小		中	
直径階別本数(本)	220		132	
〃 (%)	46		28	
	小		中	
直径階別材積(m³)	14.95		62.89	
〃 (%)	6		25	

樹高階: 1 2 ③ ④ 疎密度: 散 疎 ③

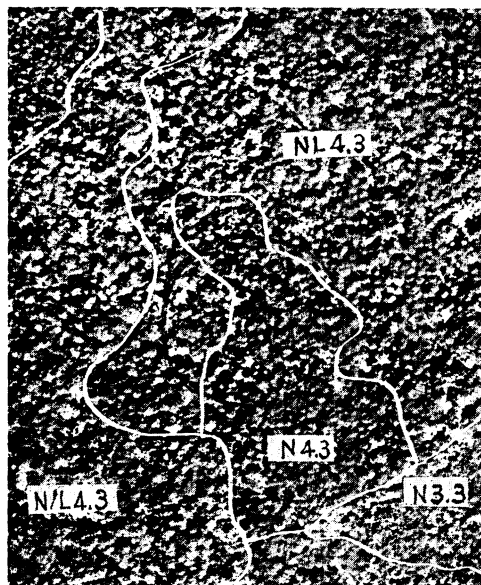
上層木平均: N L N.L
20 m 17 m 19 m 位置: 中, 平植生: 主 下 更新: 主 中
副 上 副 中

林層名: N_{II} 林型区分: $N4.3$

H: 4200 m b: 163.0mm 標高: 1000m

計	L	N・L 合計
258.82	54.69	313.51
83	17	100
大計		
145	429	
34	100	
大計		
282.07	313.52	
90	100	

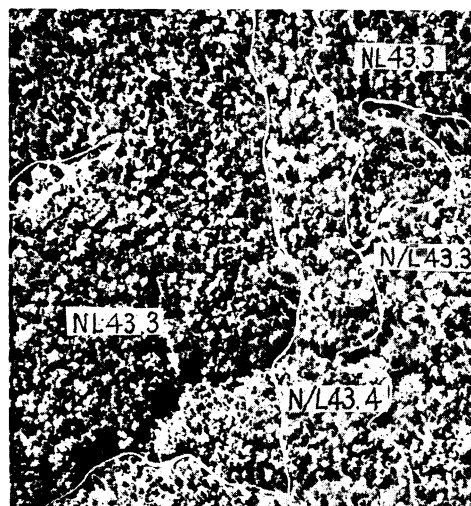
密 傾斜: 平 緩 中 急

方位: 4方位 S E N W
8方位 S SE E NE N NW W SW総合判定: 主 中
副 中林層名: NL_{II} 林型区分: $NL43.3$

H: 4260 m b: 155.2mm 標高: 940 m

計	L	N・L 合計
196.01	58.07	254.08
77	23	100
大計		
126	478	
26	100	
大計		
176.26	254.10	
69	100	

密 傾斜: 平 緩 中 急

方位: 4方位 S E N W
8方位 S SE E NE N NW W SW総合判定: 主 下
副 中



Plot No. W-11 林班: 195-い

写真番号: 左 C 2-20 右 C 2-19

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	117.69		17.07	
〃 (%)	87		13	
	小		中	
直径階別本数(本)	114		20	
〃 (%)	44		8	
	小		中	
直径階別材積(m³)	8.26		9.82	
〃 (%)	3		4	

樹高階: 1 2 3 ④ 疎密度: 散 疎 ④

上層木平均: $\frac{N}{23m}$ $\frac{L}{19m}$ $\frac{N,L}{21m}$ 位置: 上, 凸

植生: 主 副 中 更新: 主 副 中



Plot No. K-24 林班: 220-い

写真番号: 左 C 3 A-5 右 C 3 A-4

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	49.50		9.94	
〃 (%)	83		17	
	小		中	
直径階別本数(本)	270		82	
〃 (%)	68		21	
	小		中	
直径階別材積(m³)	14.20		26.19	
〃 (%)	12		21	

樹高階: 1 ② ③ 4 疎密度: 散 疎 ④

上層木平均: $\frac{N}{24m}$ $\frac{L}{16m}$ $\frac{N,L}{17m}$ 位置: 下, 凹

植生: 主 副 中 更新: 主 副 下

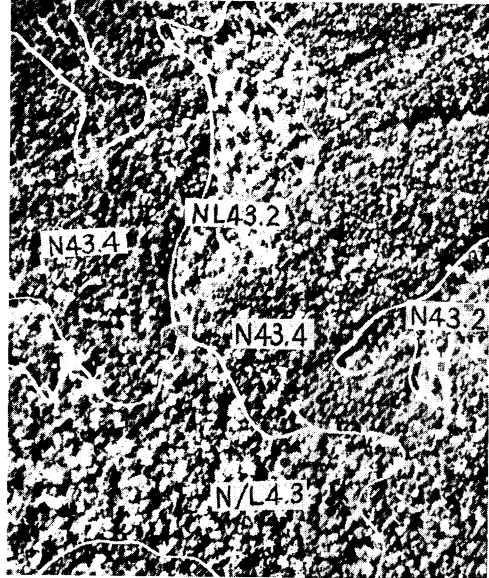
林層名: N/L 林型区分: N/L4.3
 H: 4280 m b: 181.4 mm 標高: 980 m

計	L	N・L 合計
134.76	128.51	263.27
51	49	100
大計		
126	260	
48	100	
大計		
245.19	263.27	
93	100	

密 傾斜: ㊦ 緩 中 急

方位: 4方位 ㊤ E N W
 8方位 ㊤ SE E NE N NW W SW

総合判定: 主 下
 副 中



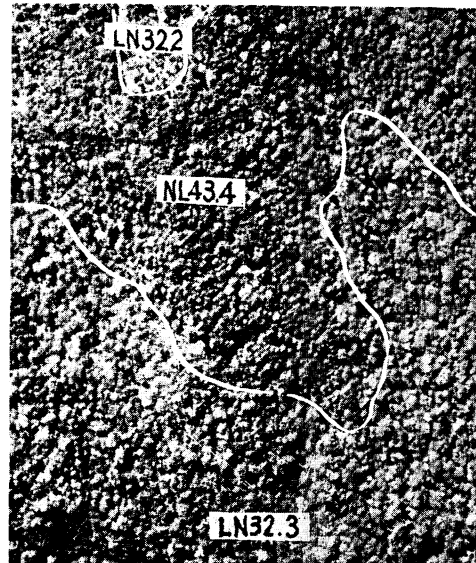
林層名: LN_{II} 林型区分: LN32.3
 H: 4530 m b: 156.1 mm 標高: 710 m

計	L	N・L 合計
59.44	62.76	122.20
49	51	100
大計		
45	397	
11	100	
大計		
81.82	122.21	
67	100	

密 傾斜: 平 ㊤ 中 急

方位: 4方位 S E ㊤ W
 8方位 S SE E NE N ㊤ NW W SW

総合判定: 主 下
 副 下





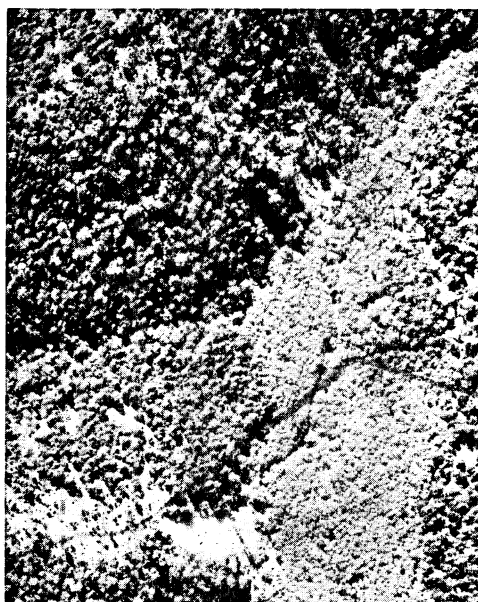
Plot No. W-5 林班: 206-い
写真番号: 左 C1-23 右 C1-22

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	78.82		17.94	
" (%)	81		19	
	小		中	
直径階別本数(本)	257		26	
" (%)	62		6	
	小		中	
直径階別材積(m³)	10.39		14.26	
" (%)	5		7	

樹高階: 1 2 3 ④ 疎密度: 散 疎 中

上層木平均: N L N.L
22 m 16 m 20 m 位置: 上, 凹

植生: 主 下 更新: 主 下
副 中 副 中



Plot No. W-4 林班: 199-い
写真番号: 左 C31-23 右 C31-22

	エ	ゾ	ト	ド
haあたり材積(m³)	—		—	
" (%)	—		—	
	小		中	
直径階別本数(本)	182		238	
" (%)	42		54	
	小		中	
直径階別材積(m³)	26.51		91.94	
" (%)	20		68	

樹高階: 1 ② ③ 4 疎密度: 散 疎 中

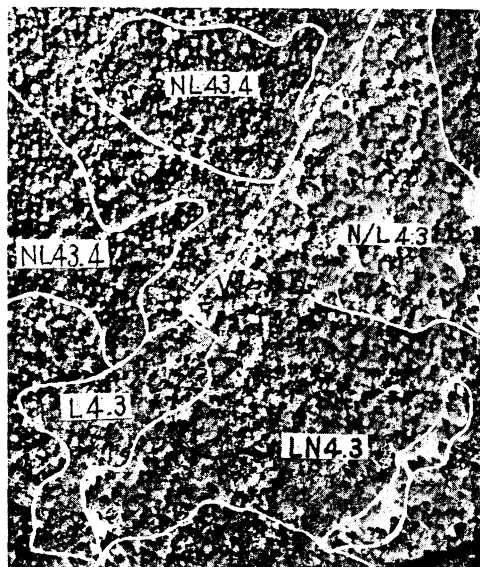
上層木平均: N L N.L
— m 16 m 16 m 位置: 下, 平

植生: 主 下 更新: 主 下
副 下 副 下

林層名: LN₁ 林型区分: LN4.3H: 4120m b: 166.5mm 標高: 1080m

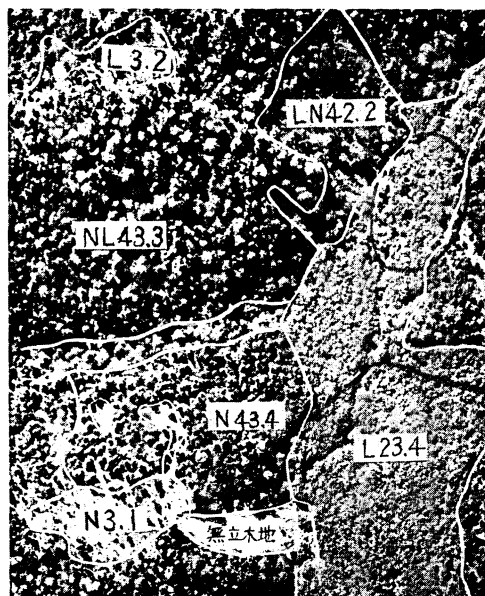
計	L	N・L 合計
96.76	123.69	220.45
44	56	100
大計		
130	413	
32	100	
大計		
195.82	220.47	
88	100	

⑨ 傾斜: 平 緩 中 急

方位: 4方位 S ⑨ N W
8方位 S ⑨ SE NE N NW W SW総合判定: 主 下
副 中林層名: (L) 林型区分: L23.4H: 4300m b: 157.2mm 標高: 730m

計	L	N・L 合計
—	135.07	135.07
—	100	100
大計		
19	439	
4	100	
大計		
16.63	135.08	
12	100	

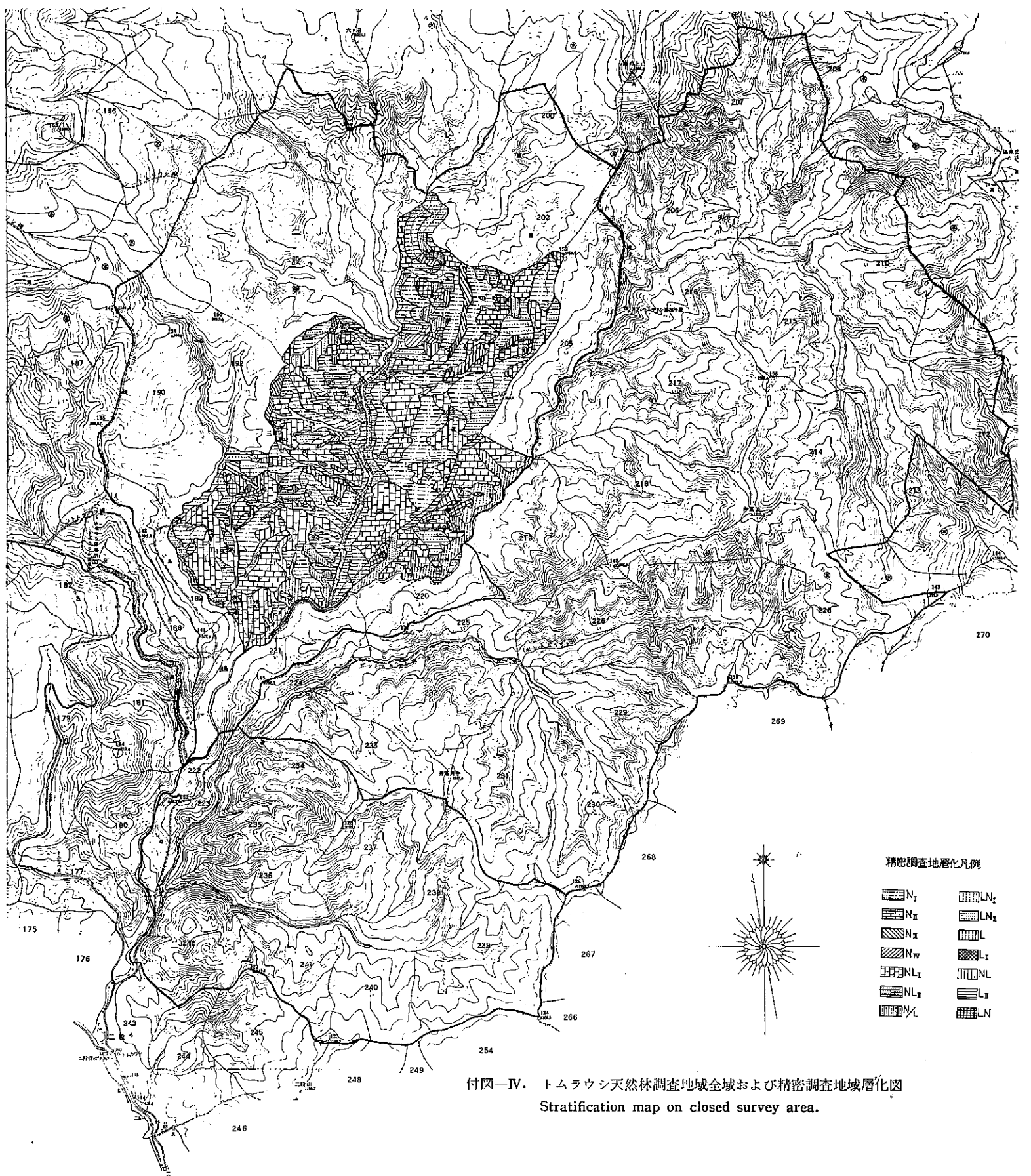
⑨ 傾斜: 平 緩 中 急

方位: 4方位 ⑨ E N W
8方位 ⑨ SE E NE N NW W SW総合判定: 主 下
副 下

精密調査地林型区分図

Forest type map on
detail survey area







付図-V. 現地調査プロット配置図
Location of the field plot.