

I S S N 0916-6165

平成13年度  
森林総合研究所北海道支所  
年 報

2001

*Annual Report of Hokkaido Research Center  
Forestry and Forest Products Research Institute*



独立行政法人

森林総合研究所北海道支所

Independent Administrative Institution, Hokkaido Research Center,  
Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

Sapporo 062-8516, Japan

札幌・北海道

Feb. 2003

## まえがき

平成13年度森林総合研究所北海道支所年報をお届けします。

平成13年4月、林野庁森林総合研究所は独立行政法人森林総合研究所へ移行しました。

わが国は国土の67%が森林に覆われた世界でも有数の森林国で、日本人は古くから森の恵みを受けて生活してきています。また、森林は、私たちが快適に生活をしていくのに欠かせない国土保全、水資源のかん養や生物の多様性の保全、また、木材やその他の資源を供給する機能などを持っています。近年、こうした森林の持つ多様な機能の発揮、地球環境保全に果たす森林の役割への要望・期待の高まりの一方で、国内の木材利用は海外からの輸入材のシェアが80%を越え、日本の林業はかつてない危機的状況下にあります。平成13年7月には、昭和39年に制定された林業基本法が37年ぶりに「森林」を冠した「森林・林業基本法」として新たに施行され、この新法に基づき「森林・林業基本計画」も公表されました。この新しい基本法の理念は、森林の有する多面的機能の持続的な発揮のための、適正な森林の整備保全、林業の持続的かつ健全な発展、そのための林産物の供給及び利用の確保の3本柱です。一方、国際的には「地球温暖化問題」への対応、「生物多様性条約」の批准等があり、学校教育は週5日制となることを含む「新学習指導要領」が実施されました。こうした時期に独立行政法人森林総合研究所は発足しました。

独立行政法人は、主務大臣（農林水産大臣）から5年間で達成すべき「中期目標」が与えられます。森林総合研究所では、それを実施するための「中期計画」をたてて大臣に申請し、認可された「中期計画」の中で「年次計画」を立て研究を実施し、毎年度の評価を受けます。

森林総合研究所の研究推進体制は、これまでの部・科・室制を廃止し、理事長の下に、8人の研究管理官（各々が下記の重点研究分野を分担するスタッフ）、企画調整部、総務部、23の研究領域（領域長の下にチーム長、研究室を配置）、支所等の体制をとっています。

北海道支所においてもこれまでの「研究部－研究室」制にかわり、企画調整を担う研究調整官と研究調整を担う地域研究官が新設されました。現在、地域研究官のもとに5つのチームと5つの研究グループ（大研究室）が配置されています。各チームは、柔軟な組織をめざし、チーム長の下にそれぞれのチームの研究テーマを分担する研究員（グループ員でもある）から構成されており、固有の研究を進めています。担当している課題はプロジェクト的な問題解決型のものが多く、分野横断的な取り組みを行っています。予算的にはプロジェクト予算（委託費）である場合と支所特有の地域課題を經常費（交付金）で行う場合があります。

森林総合研究所全体の研究推進にあたっては、行政や社会ニーズに的確に対応した研究が必要で、分野横断的・総合的研究を一層推進するため、以下の「ア」から「サ」まで11の重点研究分野を設定しています。

- ア 森林における生物多様性の保全に関する研究
- イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究
- ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究
- エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究
- オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究
- カ 効率的生産システムの構築に関する研究
- キ 森林の新たな利用を推進し、山村振興に資する研究
- ク 循環型社会の構築に向けた木質資源の利用に関する研究（木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究）
- ケ 循環型社会の構築に向けた木質資源の利用に関する研究（安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究）
- コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究
- サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に資する研究

こうした森林総合研究所として一本化された推進体制と研究計画については本年報の「I. 森林総合研究所研究課題一覧」から読みとっていただければ幸いです。北海道支所の研究者も所全体の研究課題の推進について分担研究を行っています。

一方、地域の森林・林業は自然的、社会経済的条件によってその性格や発展の態様が異なります。このため、北海道支所では森林総研として全国をカバーする調査研究の地域分担に努めるほか、地域ニーズを踏まえ地域の森林・林業を対象とした研究も進めています。しかし、北海道支所としての体系的な研究の流れがこの年報から読みとりにくくなっているきらいがあります。

北海道支所全体の研究目標として「北方系森林の自然力を高度に活用した管理技術の確立」を掲げ、北海道を含む汎針広混交林の質的・量的改善を図るための特性や機能の解明、天然林及び人工林の保続と保護管理技術の改善、地球規模の環境問題等に、5つのチーム、5つの研究グループで取り組んでいます。それらの課題を上記の(ア)～(サ)に位置づけたものが「Ⅱ. 北海道支所研究課題一覧」です。

とはいえ、上に述べたように全所的にフラット化を図ったことから、北海道支所の研究体系のイメージをこの一覧表から把握することは難しいと思われます。以下に現在の各チーム(T)と各研究グループ(G)の名称と研究内容を紹介します。チームに付されている名称は現在扱っているものに対して名付けられたもので、課題終了後変更されることが予定されています。

各チームは、

- ①森林国際基準担当 T:「森林の持続的経営に関する国際的基準と指標」のうち「生物の多様性」と「森林の健全性」についてGISを構築しながら温帯・亜寒帯林に適した評価手法を開発するための研究、
  - ②天然林択伐担当 T:天然林択伐施業についての施業・計画法の開発及び択伐による生態系への影響についての研究、
  - ③針葉樹長伐期担当 T:人工林の長伐期化によって、森林の資源量や環境がどのように変化するか、適正な森林の管理手法をどう構築するかの研究、
  - ④CO<sub>2</sub>収支担当 T:北方森林生態系におけるCO<sub>2</sub>固定能とその変動機構を解明する研究、
  - ⑤アンブレラ種担当 T:希少種であるオオタカの生息環境とその生息地での鳥類・昆虫類・植物の多様性から、オオタカが生物多様性のどのような指標になるかの研究、
- を担当しています。

各研究グループは、

- ⑥森林育成 G:森林を持続的に育成・保全・利用していくため、生態や遺伝の立場から樹木の成長・繁殖の仕組みを解明する研究や、遺伝子・種・群落各レベルからみた森林の多様性から、増殖・保育の造林技術の向上を図る研究、
  - ⑦植物土壌系 G:将来にわたる森林の適切な管理に向けて、温暖化・酸性雨などの環境変動が植物～土壌系に与える影響を様々な角度から評価・予測する研究、
  - ⑧寒地環境保全 G:寒冷地における水、大気、土などの環境変動と森林生態の相互作用を調べ、温暖化や異常気象による自然災害との関係解明を図る研究、
  - ⑨森林生物 G:病気に抵抗性のある森林づくりのための樹病診断、病原菌の生態・発生環境研究、害虫の防除技術と多様性調査法の開発のための森林昆虫研究、鳥獣の個体群管理技術、野生生物との共存のための森林野生動物の生態研究、
  - ⑩北方林管理 G:北方林というランドスケープの維持・改善に配慮した森林経営のあり方を明らかにすることと、多様な社会的ニーズに対応した多目的森林管理計画策定手法の開発研究、
- を研究しています。

森林総合研究所はこれまで「森林・林業・林産業に関する唯一の国の試験研究機関」として研究を行っていましたが、独立行政法人化後も中核的な研究機関として森林・林業・木材産業に関する研究を総合的に進めていく方向には変わりはありません。北海道支所においても調査研究や普及・広報を通して、重点研究分野ならびに地域に還元できる成果を得られるように北海道支所の研究運営を進めていくことが肝要と考えています。そのために、さらに柔軟な運営を図り、より開かれた研究所になることを目指しています。

皆様のご指導とご鞭撻をお願いいたします。

平成14年11月

森林総合研究所北海道支所長  
高橋 文敏

## 目 次

I. 森林総合研究所研究課題一覧	1
II. 北海道支所研究課題一覧	20
III. 特掲課題一覧	26
IV. 試験研究の概要	28
1. 北海道支所における研究成果の概要	28
2. 研究チームの試験研究概要	31
アンブレラ種担当チーム	31
天然林択伐担当チーム	33
針葉樹長伐期担当チーム	35
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム	37
森林国際基準担当チーム	39
3. 研究グループの試験研究概要	41
森林育成研究グループ	41
植物土壌系研究グループ	46
寒地環境保全研究グループ	48
森林生物研究グループ	52
北方林管理研究グループ	58
V. 主要な研究成果	62
森林所有者の経営動向と今後の森林施策	62
ヤナギ類水紋病 ―我が国における発生と病態解剖―	66
SSR マーカーを用いたカラマツの連鎖地図作成と主要形態形質の QTL マッピング	69
積雪時における林床からの CO <sub>2</sub> 放出量	72
VI. 研究発表会報告	76
北海道での木質系バイオマスエネルギー利用の可能性	76
スーパーツリー・ヤナギ ―21世紀のバイオマス資源―	80
カンバ類の材質を探る ―非破壊測定による腐朽と心材率判定への挑戦―	82
少雪でトドマツが枯れる? ―道東壮齢林の集団枯損―	84

見えないところで活躍する根　－炭素循環における役割－	-----	88
択伐施業法再考　－持続可能な天然林経営を目指して－	-----	91
VII. 研究業績	-----	95
VIII. 資料	-----	130
1. 会議等の開催	-----	130
2. その他の諸会議・行事	-----	131
3. 依頼出張	-----	133
4. 外国出張	-----	137
5. 職員の研修・講習	-----	140
6. 研修生・研修員の受入	-----	143
7. 支所視察・見学	-----	145
8. 広報活動	-----	147
9. 図書収集・利用	-----	157
10. 固定試験地	-----	158
11. 羊ヶ丘の気象	-----	159
12. 羊ヶ丘実験林試験林一覧	-----	161
IX. 総務	-----	163
1. 沿革	-----	163
2. 土地・施設	-----	165
3. 組織	-----	166
4. 平成13年4月1日付け異動	-----	167
5. 平成13年4月1日現在の名簿	-----	168
6. 平成13年4月2日から平成14年4月1日の異動	-----	169
7. 平成14年4月1日現在の名簿	-----	170
8. 事業予算額	-----	171
9. 収入契約額	-----	171

## I. 森林総合研究所研究課題一覧

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
ア 森林における生物多様性の保全に関する研究分野	研究管理官	田畑 勝洋
(ア) 生物多様性の評価手法の開発		
1 生物多様性を把握する指標の開発	森林植生研究領域 長	齋藤 昌宏
a 森林動物・微生物の多様性評価とモニタリング手法の開発	昆虫生態研究室長	牧野 俊一
b 森林群落の多様性評価のためのモニタリング手法の開発と森林動態データベースの確立	群落動態研究室長	新山 馨
c アンブレラ種であるオオタカを用いた生物多様性モニタリング手法の開発	北・アンブレラ種 チーム長	尾崎 研一
(イ) 人為が生物多様性へ及ぼす影響の評価と管理手法への応用		
1 森林植物の遺伝的多様性管理手法の開発	森林遺伝研究領域 長	長坂 壽俊
a 主要樹木集団の遺伝的多様性評価手法の開発および繁殖動態の解析	生態遺伝研究室長	吉丸 博志
2 緑の回廊等森林の適正配置手法の開発	東・地域研究官	三浦 慎悟
a 森林の分断化が森林生物群集の生態及び多様性に与える影響の解明	東・地域研究官	三浦 慎悟
b 森林の分断化が森林群落の動態と多様性に与える影響の解明	群落動態研究室長	新山 馨
3 森林施業が生物多様性に与える影響の解明・評価	森林植生研究領域 長	齋藤 昌宏
a 森林施業が森林植物の多様性と動態に及ぼす影響の解明	植生管理研究室長	清野 嘉之
b 森林施業が鳥・小動物・昆虫の多様性に与える影響の解明	昆虫多様性チーム 長	大河内 勇

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
(ウ) 脆弱な生態系の生物多様性の保全技術の開発		
1 地域固有の森林生態系の保全技術の開発	九・地域研究官	楠木 学
a 崩壊に瀕した大台ヶ原森林生態系の修復のための生物間相互作用の解明	関・野生鳥獣類管理チーム長	日野 輝明
b 小笠原森林生態系の修復技術の開発	昆虫多様性チーム長	大河内 勇
c 南西諸島における森林生物群集の実態と脆弱性要因の解明	九・南西諸島保全チーム長	佐橋 憲生
2 希少・固有動植物種の個体群の保全技術の開発	森林遺伝研究領域長	長坂 壽俊
a 希少・固有動物の個体群に影響を与える要因の解明	希少動物チーム長	川路 則友
b 希少樹種の遺伝的多様性と繁殖実態の解明	希少樹種チーム長	金指あや子
c 屋久島森林生態系の固有樹種と遺伝的多様性の保全条件の解明	生態遺伝研究室長	吉丸 博志
イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究分野	研究管理官	柴田 順一
(ア) 森林土壌資源の諸機能の解明と持続的発揮への適用		
1 森林土壌資源の環境保全機能の発現メカニズムの解明と評価手法の開発	立地環境研究領域長	太田 誠一
a 斜面スケールでの水分環境変動と主要元素の動態の解明	土壌特性研究室長	吉永秀一郎
b 広域機能評価のための土壌資源インベントリの構築と分類手法の高度化	土壌資源評価研究室長	荒木 誠

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
2 土壌・微生物・植物系における物質循環プロセスの解明と予測手法の高度化	立地環境研究領域	太田 誠一 長
a 斜面系列における養分傾度と樹木の養分吸収・利用様式の解明	養分環境研究室長	高橋 正通
b 多重共生系における各菌の発達様式と宿主の生育への影響解明	微生物生態研究室	岡部 宏秋 長
(イ) 森林の持つ国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の解明と評価		
1 人工林地帯における崩壊防止機能の力学的評価手法の開発	水土保全研究領域	竹内 美次 長
a 主要人工林における樹木根系による斜面崩壊防止機能の解明	山地災害研究室長	阿部 和時
b 降雨強度を指標とする土砂災害危険地判定手法の開発	山地災害研究室長	阿部 和時
c 斜面災害の予測技術の開発	山地災害研究室長	阿部 和時
2 山地崩壊・地すべり発生に関わる間隙水圧と土塊移動の相互作用の解明	水土保全研究領域	竹内 美次 長
a 林地における崩壊土砂の到達範囲予測技術の高度化	治山研究室長	落合 博貴
b 林地における崩壊・土石流の発生条件の解明と崩壊土砂流出危険流域判定手法の向上	治山研究室長	落合 博貴
c 地すべり移動土塊の変形機構の解明	災害危険地判定チ ーム長	松浦 純生
d 地下水の動態が大規模地すべり地に与える影響の評価	災害危険地判定チ ーム長	松浦 純生

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
3 水資源かん養機能の解明と評価及びモデルの構築	水土保持研究領域 長	竹内 美次
a 水流出のモニタリングと全国森林流域の類型化	水資源利用チーム 長	清水 晃
b 森林流域における水循環過程の解明	水保全研究室長	藤枝 基久
c 森林施業が水資源かん養機能に及ぼす影響評価	水保全研究室長	藤枝 基久
4 森林における水質形成過程の解明と変動予測手法の開発	土壌特性研究室長	吉永秀一郎
a 水質形成に関わる土壌資源特性の解明	土壌資源評価研究 室長	荒木 誠
b 森林流域における窒素等の動態と収支の解明	土壌特性研究室長	吉永秀一郎
5 森林の持つ生活環境保全機能の高度化	気象環境研究領域 長	河合 英二
a 海岸林の維持管理技術の高度化	溪畔林チーム長	坂本 知己
b 森林群落内部における熱・CO <sub>2</sub> 輸送過程の解明とモデル化	気象研究室長	大谷 義一
c 積雪地域の森林流域における環境保全機能の評価手法の開発	東・森林環境研究 グループ長	齋藤 武史
6 渓流域保全技術の高度化	気象環境研究領域 長	河合 英二
a 溪畔林の環境保全機能の解析と評価手法の開発	溪畔林チーム長	坂本 知己
b 湿雪なだれの危険度評価手法の開発	十日町試験地主任	遠藤八十一

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究分野	研究管理官	田畑 勝洋
(ア) 生物被害回避・防除技術の開発		
1 森林病虫害の動向予測と被害対策技術の開発	森林昆虫領域長	吉田 成章
a 被害拡大危惧病虫害の実態解明と被害対策技術の開発	森林病理研究室長	河辺 祐嗣
b 集団的萎凋病の対策技術の開発	昆虫管理研究室長	中島 忠一
2 松くい虫被害の恒久的対策技術の開発	森林昆虫領域長	吉田 成章
a マツノマダラカミキリ生存率制御技術の開発	松くい虫被害チーム長	島津 光明
b マツノザイセンチュウの病原性制御技術の開発	病害制御チーム長	小倉 信夫
c マツ抵抗性強化技術の開発	関・生物被害研究グループ長	黒田 慶子
3 有用針葉樹の病虫害対策技術の高度化	森林微生物研究領域長	金子 繁
a スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化	九・森林動物研究グループ長	伊藤 賢介
b スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明	東・針葉樹病害チーム長	窪野 高德
c 北方系針葉樹の病虫害対策技術の開発	北・森林国際基準チーム長	山口 岳広
4 野生動物群集の適正管理手法の開発	森林動物研究領域長	北原 英治
a ニホンジカの密度管理技術の開発と植生への影響	九・生物被害チーム長	小泉 透
b サル・クマ等の行動・生態と被害実態の解明	関・生物多様性研究グループ長	大井 徹

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
(イ) 気象災害等の予察技術・復旧技術の開発		
1 気象災害等の発生機構の解明と予察技術・復旧技術の開発	気象環境研究領域 長	河合 英二
a 気象災害と施業履歴の関係解明	気象害・防災林研 究室長	吉武 孝
b 森林火災の発生機構と防火帯機能の解明	気象害・防災林研 究室長	吉武 孝
エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究分野	研究管理官	佐々 朋幸
(ア) 森林資源の調査・モニタリングによる解明・評価		
1 多様な森林機能の調査・モニタリング技術の開発	環境変動モニタリ ングチーム長	中北 理
a 高精細センサーによる森林情報抽出技術の高度化	四・流域森林保全 研究グループ長	平田 泰雅
b 広域森林資源のモニタリング技術の開発	環境変動モニタリ ングチーム長	中北 理
(イ) 森林の多様な機能を総合発揮させる森林管理システムの開発		
1 森林の多様な機能を持続的に発揮させる森林管理手法の開発	植物生態研究領域 長	石塚 森吉
a 針葉樹一斉林の付加機能を高めるための森林管理手法の開発	植物生態研究領域 長	石塚 森吉
b 森林作業が環境に与える影響の評価と軽減技術の開発	造林機械研究室長	遠藤 利明

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
2 森林計画策定手法の高度化及び合意形成手法の確立	森林管理研究領域	天野 正博 長
a 持続的な森林管理に向けた森林情報解析技術の開発	資源解析研究室長	家原 敏郎
b 社会的背景にもとづく公益的機能評価及び意志決定支援手法の開発	環境計画研究室長	杉村 乾
(ウ) 地域の自然環境、社会経済ニーズに対応した森林管理システムの開発		
1 北方天然林を中心とした森林の機能を持続的に発揮させる管理手法の開発	北・地域研究官	猪瀬 光雄
a 択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高度化	北・天然林択伐チーム長	石橋 聡
b 北方林における環境保全、持続的利用の実態把握と多目的管理手法の開発	北・北方林管理研究グループ長	駒木 貴彰
2 多雪地域森林の機能を持続的に発揮させる管理手法の開発	東・研究調整官	浅沼 晟吾
a 白神山地等森林生態系の保全地域とその周辺地域における動態予測	東・森林生態研究グループ長	金指 達郎
b 調和的利用を目指した森林情報システムの開発	東・森林資源管理研究グループ長	栗屋 善雄
c 地域共同・住民参加型の森林管理・利用手法の開発	林業システム研究室	奥田 裕規
3 豪雨・急傾斜地環境下における森林の機能を持続的に発揮させる管理手法の開発	四・研究調整官	加藤 正樹
a 急峻山岳林における立地環境特性の解析と複層林への誘導のための森林生態系変動予測技術の高度化	四・複層林生態管理チーム長	田淵 隆一
b 高度に人工林化された河川源流域における地域森林資源の実態解明	四・源流域森林管理チーム長	前藤 薫

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
4 暖温帯の高度に人工林化した地域の森林の機能を持続的に発揮させる管理手法の開発	九・研究調整官	鶴 助治
a 人工林流域における林業成立条件の解明	九・森林資源管理 研究グループ長	野田 巖
b 山地災害多発地帯における水流出機構の解明	九・山地防災研究 グループ長	大丸 裕武
c 放置された育成林の動態予測と有用性・危急性解明	九・育成林動態チ ーム長	小南 陽亮
オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究分野	研究管理官	小林 繁男
(ア) 海外における持続的な森林管理技術の開発		
1 アジア太平洋地域等における森林の環境保全機能の解明と維持・向上技術の開発	海外研究領域長	沢田 治雄
a 二次林化及び分断化が森林群落の動態及び野生生物種の生態に及ぼす影響	群落動態研究室長	新山 馨
b 熱帯域のランドスケープ管理・保全に関する研究	海外森林資源保全 研究室長	松本 陽介
c 国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発	昆虫多様性チー ム長	大河内 勇
2 熱帯荒廃林地等の回復技術の高度化及び体系化	木材特性研究領域 長	藤井 智之
a 森林火災による自然環境への影響とその回復の評価に関する研究	微生物多様性チー ム長	阿部 恭久
b 開発途上国の荒廃地回復手法の開発	海外森林資源保全 研究室長	松本 陽介

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
(イ) 地球環境変動の影響評価と予測		
1 森林における酸性降水物及び環境負荷物質の動態の解明及び影響評価	立地環境領域長	太田 誠一
a 酸性雨等の森林生態系への影響解析	環境負荷物質チーム長	赤間 亮夫
b 森林域における内分泌かく乱物質の動態解明	環境負荷物質チーム長	赤間 亮夫
2 森林の炭素固定能の解明と変動予測	植物生態研究領域	石塚 森吉
a 森林資源量及び生産力の全国評価	林業システム研究室長	松本 光朗
b 炭素収支の広域マッピング手法の開発	東・森林資源管理研究グループ長	栗屋 善雄
c 人為的森林活動及び森林バイオマスのポテンシャル評価	森林管理研究領域	天野 正博
d 森林生態系における炭素固定能の変動機構の解明	気象研究室長	大谷 義一
e 多様な森林構造におけるCO <sub>2</sub> 固定量の定量化	気象研究室長	大谷 義一
f 主要樹種の光合成・呼吸特性の解明	樹木生理研究室長	石田 厚
g 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明	温暖化物質チーム長	森貞 和人

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
3 温暖化等環境変動が森林生態系の構造と機能に及ぼす影響の解明と予測	海外森林資源保全研究室長	松本 陽介
a 地球温暖化による生物圏の脆弱性の評価に関する研究	環境影響チーム長	田中 信行
b 温暖化が積雪地域の森林環境に与える影響の評価	東・温暖化影響チーム長	池田 重人
c 生育環境変化に対する樹木の応答機構の解明	北・植物土壌系研究グループ長	丸山 温
カ 効率的生産システムの構築に関する研究分野	研究管理官	櫻井 尚武
(ア) 多様な森林施業と効率的育林技術の開発		
1 生産目標に応じた森林への誘導及び成長予測技術の開発	森林植生研究領域長	齋藤 昌宏
a 各種林型誘導のための林冠制御による成長予測技術の開発	物質生産研究室長	千葉 幸弘
b 非皆伐更新における林木の生育環境と成長応答様式の解明	植物生態研究領域長	石塚 森吉
2 天然更新・再生機構を利用した省力的森林育成技術の開発	植物生態研究領域長	石塚 森吉
a 再生機構を利用した初期保育技術の高度化	植生管理研究室長	清野 嘉之
b 天然更新過程を利用した森林修復過程の解明と動態予測	東・森林修復チーム長	杉田 久志
(イ) 持続的な森林管理・経営に向けた機械化作業技術の開発		
1 効率的な森林作業を行うための林業機械の性能向上	林業機械研究領域長	井上 源基
a 伐出用機械の機能の高度化	伐出機械研究室長	広部 伸二
b 省力化のための植栽技術の開発	造林機械研究室長	遠藤 利明

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
2 機械作業技術と路網整備の高度化	森林作業研究領域	大川畑 修 長
a 機械化作業に適応した路網整備と環境に配慮した計画・施工法の開発	林道研究室長	梅田 修史
b 安全性を重視した森林作業技術の開発	作業技術研究室長	今富 裕樹
c 伐出システムの作業性能評価手法の開発	作業技術研究室長	今富 裕樹
(ウ) 持続的な森林管理・経営のための効率的生産システムの開発		
1 生産目標に応じた効率的生産システム策定技術の開発	作業計画チーム長	岡 勝
a 伐出および育林コストに及ぼす諸要因の解明	作業計画チーム長	岡 勝
b 林業・生産システムの類型化と多面的評価手法の開発	林業システム研究室長	松本 光朗
c 森林施業情報の評価手法と施業指針の作成	自動化技術チーム長	陣川 雅樹
d 森林管理の効率化のための管理用機械の開発	自動化技術チーム長	陣川 雅樹
e 林業機械のテレコントロールシステムの開発	自動化技術チーム長	陣川 雅樹
2 地域林業システムの構築	北・地域研究官	猪瀬 光雄
a 北方林の長伐期化に伴う森林管理システムの構築	北・針葉樹長伐期チーム長	田内 裕之
b 東北地域における大径材生産のための持続的管理技術の高度化	東・育林技術研究グループ長	森 茂太

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究	研究管理官	櫻井 尚武
(ア) 里山・山村が有する多様な機能の解明と評価		
1 里山の公益的機能及び生産機能の自然的・社会的評価に基づく保全・管理手法の開発	関・ランドスケープ保全チーム長	大住 克博
a 都市近郊・里山林の生物多様性評価のための生物インベントリーの作成	関・連絡調整室長	藤田 和幸
b 人と環境の相互作用としてとらえた里山ランドスケープ形成システムの解明	関・森林生態研究グループ長	竹内 郁雄
c 都市近郊・里山林における環境特性の解明	関・森林環境研究グループ長	金子 真司
d 都市近郊・里山林の管理・利用実態の解明	関・森林資源管理研究グループ長	野田 英志
2 保健・文化・教育機能の評価と活用手法の開発	科・多摩森林科学園長	三輪雄四郎
a 自然環境要素が人の快適性と健康に及ぼす影響評価	生理活性チーム長	宮崎 良文
b スギ花粉症克服に向けた総合研究	樹木分子生物研究室長	篠原 健司
c 保健休養機能の高度発揮のための森林景観計画指針の策定	関・ランドスケープ保全チーム長	大住 克博
d 森林の環境教育的資源活用技術と機能分析・評価手法の開発	科・教育的資源研究グループ長	新島 湊子
(イ) 伝統文化や地域資源を活用した山村活性化手法の開発		
1 伝統文化等を活用した都市山村・交流の効果の解明	海外研究協力室長	香川 隆英
a 地域伝統文化の構造解明	資源解析研究室主研	田中 伸彦

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
2 特用林産物等地域資源の活用手法の高度化	きのこ・微生物研 究領域長	浅輪 和孝
a 有用野生きのこ資源の探索と利用技術の開発	九・森林微生物管 理研究グループ長	根田 仁
b きのこの病虫害発生機構の解明	きのこ研究室長	角田 光利
c きのこ新育種技術の開発	きのこ遺伝子チー ム長	馬場崎勝彦
d 機能性付与のための木炭評価技術の開発	樹木化学研究領域 長	西田 篤實
ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する 研究分野	研究管理官	海老原 徹
(ア) バイオマス資源の多角的利用技術の開発		
1 樹木成分の高度利用技術の開発	成分利用研究領域 長	島田 謹爾
a リグニン、多糖類等樹木主成分の効率的分離 ・変換・利用技術の高度化	木材化学研究室長	細谷 修二
b 樹木抽出成分の有用機能の解明と利用技術の 高度化	樹木抽出成分研究 室長	豊田 誠資
c 微生物・酵素利用による糖質資源の高度利用	微生物工学研究室 長	石原 光朗
d セルロースの高次構造形成と生分解機構の解 明及び高度利用技術の開発	セルロース利用研 究室長	平林 靖彦

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
2 化学変換等による再資源化技術の開発	木材改質研究領域 長	黒須 博司
a 液化、超臨界流体処理等によるリサイクル技術の開発	木材化学研究室主 研	富村 洋一
b 炭化及び堆肥化による高品質資材化技術の開発	木材化学研究室主 研	富村 洋一
c 化学的、生化学的手法によるバイオマスエネルギー変換技術の開発	木材化学研究室長	細谷 修二
3 環境影響評価及び負荷を低減する技術の開発	成分利用研究領域 長	島田 謹爾
a 環境ホルモン関連物質生成機構の解明及び拡散防止技術の開発	樹木抽出成分研究 室長	豊田 誠資
b 木材利用のライフサイクル分析	物性研究室長	外崎真理雄
(イ) 木質材料の高度利用技術の開発		
1 積層・複合による高性能木質材料の開発	複合材料研究領域 長	鈴木憲太郎
a 複合化のための接着技術の高度化	接着積層研究室長	井上 明生
b 複合材料の性能向上技術の開発	複合化研究室長	秦野 恭典
2 木質材料の高機能化，高耐久化技術の開発	木材改質研究領域 長	黒須 博司
a 木材及び木材表面への機能性付与技術の開発	機能化研究室長	大越 誠
b 低環境負荷型耐久性向上技術の開発	木材保存研究室長	上杉 三郎
3 木質系廃棄物からの土木・建築用資材等の開発	複合材料研究領域 長	鈴木憲太郎
a 木質系廃棄物の細片化技術の開発	資源再利用チー ム長	藤井 毅
b 細片化原料を用いた木質資材の製造	資源再利用チー ム長	藤井 毅

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究分野	研究管理官	中井 孝
(ア) 安全・快適性の向上を目指した木質材料の利用技術の開発		
1 木材特性の解明及び評価手法の開発	木材特性研究領域	藤井 智之 長
a 日本産広葉樹材の識別データベースの開発	識別データベース 化チーム長	能城 修一
b スギ等造林木の成長と樹幹内構造変異及び用材の品質に影響を及ぼす要因の解明	組織材質研究室長	平川 泰彦
c 木材のレオロジー的特性及び圧電機構の解明	物性研究室長	外崎真理雄
2 住宅や中・大規模木質構造物の構造安全性の向上	構造利用研究領域	神谷 文夫 長
a 製材の強度性能評価技術の開発	強度性能評価チー ム長	長尾 博文
b 接合強度の耐力発現機構の解明と耐力評価方法の確立	材料接合研究室長	林 知行
c 木質構造の構造要素の耐力発現機構の解明とその理論化	木質構造居住環境 研究室長	神谷 文夫
3 木質居住環境の改善	構造利用研究領域	神谷 文夫 長
a 木質材料で囲まれた空間で生じる熱、水分の移動、振動、音の伝播などの物理現象の解明	快適性能評価チー ム長	末吉 修三
b 生理応答を指標とした木質居住環境の快適性評価技術の開発	快適性能評価チー ム長	末吉 修三

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
(イ) 国産材の加工・利用技術の開発		
1 スギ材の効率乾燥技術の開発	加工技術研究領域 長	久田 卓興
a スギ材の用途選別技術の開発	組織材質研究室長	平川 泰彦
b 高温・高圧条件下での木材組織・物性変化の 説明	木材乾燥研究室長	黒田 尚宏
c 圧力・温度条件の制御による高速乾燥技術の 開発	木材乾燥研究室長	黒田 尚宏
2 住宅部材の性能保証のためのスギ乾燥材生産シ ステムの構築	加工技術研究領域 長	久田 卓興
a スギ品種等の材質特性に応じた最適乾燥プロ セスの解明と性能評価	木材乾燥研究室長	黒田 尚宏
b 性能及び信頼性確保のための乾燥処理基準の 明確化	材料接合研究室長	林 知行
3 木材加工技術の高度化	加工技術研究領域 長	久田 卓興
a 変化する木材資源・新木質材料に対する機械 加工技術の高度化	木材機械加工研究 室長	村田 光司
b 木材加工機械の消費エネルギーの削減と性能 向上技術の開発	高度切削加工チー ム長	小松 正行
コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究分野	研究管理官	林 良興
(ア) 森林生物のゲノム研究		
1 高密度基盤遺伝子地図の作成	森林遺伝研究領域 長	長坂 壽俊
a 高密度遺伝子地図作成のための分子マーカ ーの開発と利用	ゲノム解析研究室 長	津村 義彦

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
(イ) 森林生物の生命現象の分子機構の解明		
1 成長・分化及び環境応答等生理現象の分子機構の解明	生物工学研究領域 長	田崎 清長
a 形態形成等成長・分化の特性解明と関連遺伝子の単離及び機能解明	樹木分子生物学研 究室長	篠原 健司
b 林木の成長・分化の制御に關与する細胞壁等因子の解析と機能解明	樹木生化学研究室 長	石井 忠
c 限界環境応答機能の生理・生化学的解明と関連遺伝子の単離及び機能解明	限界環境応答チー ム長	角園 敏郎
d きのこと類の子実体形成機構の解明	きのこと研究室主研	馬替 由美
(ウ) 遺伝子組換え生物の開発		
1 遺伝子組換え生物作出技術の開発	生物工学研究領域 長	田崎 清長
a 林木における不定胚経由の個体再生系の開発	形質転換研究室長	石井 克明
b きのこと類の形質転換に必要なベクター及び遺伝子導入技術の開発	きのこと研究室主研	村田 仁
2 導入遺伝子の発現機構の解明及び安全性評価	生物工学研究領域 長	田崎 清長
a 遺伝子組換え林木における遺伝子発現及び野外影響事前評価	導入遺伝子評価チ ーム長	木下 勲
(エ) 森林生物機能の高度利用技術の開発		
1 森林生物の多様な機能の解明と利用技術の開発	樹木化学研究領域 長	西田 篤實
a 環境適応手段として樹木が生産する各種成分の探索と機能の解明	樹木抽出成分研究 室主研	大平 辰朗
b きのこと類の多様な機能の解明	微生物環境修復チ ーム長	関谷 敦

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
2 森林生物等が持つ環境浄化機能の解明と遺伝的 改変による機能強化	樹木化学研究領域 長	西田 篤實
a 木材腐朽菌による環境汚染物質の分解機能の 評価と解明	微生物環境修復チ ーム長	関谷 敦
サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に資する研究 分野	研究管理官	櫻井 尚武
(ア) 主要木材輸出国及び我が国における木材需給と 貿易の動向分析		
1 国内外の木材需給と貿易の動向分析	林業経営・政策研 究領域長	加藤 隆
a 林産物貿易の拡大が持続的森林利用に与える 影響評価	林業動向解析研究 室長	柳幸 廣登
b 木材市場の動向分析及び国産材需要拡大条件 の解明	流通システムチー ム長	遠藤 日雄
(イ) 持続的な森林管理・経営のための政策手法の高 度化		
1 中山間地域の動向分析及び森林管理・経営主体の 育成方策の解明	林業経営・政策研 究領域長	加藤 隆
a 持続的な森林管理・経営の担い手育成及び施 業集約・集団化条件の解明	林業動向解析研究 室長	柳幸 廣登
b 中山間地域の活性化条件及び適切な森林管理 のための公的関与方策の解明	林業システム研究 室長	松本 光朗

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	責任者
シ 基盤等研究・調査	研究管理官	佐々 朋幸
1 基礎基盤等研究		
a 病原細菌による昆虫生体防御の抑制機構の解析	昆虫生態研究室主 研	山内 英男
b 森林昆虫類等の分類	熱帯荒廃林チーム 長	榎原 寛
c 森林生息性菌類の同定と分類	森林微生物研究領 域長	金子 繁
d 硫黄安定同位体解析による樹幹流水質形成メ カニズムの解明	九・森林生態系研 究グループ長	酒井 正治
2 調査観測		
a 雲仙普賢岳における植生遷移および土壌生成 モニタリング	九・森林生態系研 究グループ長	酒井 正治
b 収穫試験地等固定試験地の調査	資源解析研究室長	家原 敏郎
c 森林水文モニタリングネットワーク	水土保持研究領域 長	竹内 美次
e 病虫獣害発生情報の収集	森林昆虫研究領域 長	吉田 成章
f 森林の成長・動態に関する長期モニタリング	植物多様性チーム 長	田中 浩
g 森林性鳥類の地域群集モニタリング	東・生物多様性研 究グループ長	鈴木 祥悟
h 多摩森林科学園サクラ保存林の開花調査	多摩・教育的資源 研究グループ	勝木 俊雄
i 積雪観測	十日町試験地主任	遠藤八十一

## II. 北海道支所研究課題一覧

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	所 属	氏 名	研究期間	予算区分	備 考
ア. 森林における生物多様性の保全に関する研究分野					
(ア). 生物多様性の評価手法の開発					
1. 生物多様性を把握する指標の開発					
a. 森林動物・微生物の多様性評価とモニタリング手法の開発					
森林生物研究グループ	磯野 昌弘	13~17	交付金		
	佐山 勝彦				
森林生物研究グループ長	平川 浩文				
c. アンブレラ種であるオオタカを用いた生物多様性モニタリング手法の開発					
アンブレラ種担当チーム長	尾崎 研一	13~14	環境省委託費	アンブレ	
森林生物研究グループ	工藤 琢磨		(公害防止)	ラ	
	松岡 茂				
	磯野 昌弘				
	佐山 勝彦				
北方林管理研究グループ	鷹尾 元				
森林育成研究グループ長	河原 孝行				
(イ). 人為が生物多様性へ及ぼす影響の評価と管理手法への影響					
1. 森林植物の遺伝的多様性管理手法の開発					
a. 主要樹木集団の遺伝的多様性評価手法の開発および繁殖動態の解析					
森林育成研究グループ長	河原 孝行	13~17	交付金		
森林育成研究グループ	松崎 智徳				
	永光 輝義				
(ウ). 脆弱な生態系の生物多様性の保全技術の開発					
1. 地域固有の森林生態系の保全技術の開発					
b. 小笠原森林生態系の修復技術の開発					
森林育成研究グループ長	河原 孝行	13~16	環境省委託費	帰化生物	
			(公害防止)		
2. 希少・固有動植物種の個体群の保全技術の開発					
b. 希少樹種の遺伝的多様性と繁殖実態の解明					
森林育成研究グループ長	河原 孝行	13~17	交付金		
森林育成研究グループ	永光 輝義				
イ. 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究分野					
(ア). 森林土壌資源の諸機能の解明と持続的発揮への適用					
1. 森林土壌資源の環境保全機能の発現メカニズムの解明と評価手法の開発					
b. 広域機能評価のための土壌資源インベントリーの構築と分類手法の高度化					
植物土壌系研究グループ	酒井 寿夫	13~17	交付金		
	石塚 成宏				
2. 土壌・微生物・植物系における物質循環プロセスの解明と予測手法の高度化					
a. 斜面系列における養分傾度と樹木の養分吸収・利用様式の解明					
植物土壌系研究グループ	酒井 佳美	13~17	交付金		

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題

所 属	氏 名	研究期間	予算区分	備 考
(イ). 森林の持つ国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の解明と評価				
2. 山地崩壊・地すべり発生に関わる間隙水圧と土塊移動の相互作用の解明				
b. 林地における崩壊・土石流の発生条件の解明と崩壊土砂流出危険流域判定手法の向上				
寒地環境保全研究グループ長	中井裕一郎	13～17	交付金	
3. 水資源かん養機能の解明と評価及びモデルの構築				
a. 水流出のモニタリングと全国森林流域の類型化				
寒地環境保全研究グループ長	中井裕一郎	13～17	交付金	
5. 森林の持つ生活環境保全機能の高度化				
b. 森林群落内部における熱・CO <sub>2</sub> 輸送過程の解明とモデル化				
寒地環境保全研究グループ長	中井裕一郎	13～17	交付金	
寒地環境保全研究グループ	北村 兼三 鈴木 覚			
ウ. 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究分野				
(ア). 生物被害回避・防除技術の開発				
1. 森林病虫害の動向予測と被害対策技術の開発				
a. 被害拡大危険病虫害の実態解明と被害対策技術の開発				
森林生物研究グループ	坂本 泰明	13～17	交付金	
アンブレラ種担当チーム長	尾崎 研一			
b. 集団的萎凋病の対策技術の開発				
森林生物研究グループ	坂本 泰明	13～17	交付金	
3. 有用針葉樹の病虫害対策技術の高度化				
c. 北方系針葉樹の病虫害対策技術の開発				
森林国際基準担当チーム長	山口 岳広	13～17	交付金	
アンブレラ種担当チーム長	尾崎 研一			
4. 野生動物群集の適正管理手法の開発				
a. ニホンジカの密度管理技術の開発と植生への影響				
森林生物研究グループ長	平川 浩文	13～17	技会委託費	鳥獣害
			(環境研究)	
エ. 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究分野				
(イ). 森林の多様な機能を総合発揮させる森林管理システムの開発				
2. 森林計画策定手法の高度化及び合意形成手法の確立				
a. 持続的な森林管理に向けた森林情報解析技術の開発				
天然林択伐担当チーム長	石橋 聡	13～15	環境省委託費	
森林育成研究グループ	宇都木 玄			

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題

所 属	氏 名	研究期間	予算区分	備 考
(ウ)．地域の自然環境、社会経済ニーズに対応した森林管理システムの開発				
1．北方天然林を中心とした森林の機能を持続的に発揮させる管理手法の開発				
a．択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高度化				
天然林択伐担当チーム長	石橋 聡	13～17	交付金	
北方林管理研究グループ	高橋 正義			
	鷹尾 元			
森林育成研究グループ	阿部 真			
植物土壌系研究グループ	酒井 佳美			
森林生物研究グループ	松岡 茂			
森林国際基準担当チーム長	山口 岳広			
実験林室長	佐々木尚三			
b．北方林における環境保全、持続的利用の実態把握と多目的管理手法の開発				
北方林管理研究グループ長	駒木 貴彰	13～17	交付金	
北方林管理研究グループ	八巻 一成		林野庁委託費	導入手法
	天野 智将		(治山事業)	
	高橋 正義			
アンブレラ種担当チーム長	尾崎 研一			
森林国際基準担当チーム長	山口 岳広			
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム長	田中 永晴			
天然林択伐担当チーム長	石橋 聡			
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之			
森林育成研究グループ長	河原 孝行			
植物土壌系研究グループ長	丸山 温			
寒地環境保全研究グループ長	中井裕一郎			
森林生物研究グループ長	平川 浩文			
森林生物研究グループ	松岡 茂			
オ．地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究分野				
(ア)．海外における持続的な森林管理技術の開発				
1．アジア太平洋地域等における森林の環境保全機能の解明と維持・向上技術の開発				
a．二次林化及び分断化が森林群落の動態及び野生生物種の生態に及ぼす影響				
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之	13～13	環境省委託費	熱帯林持
森林育成研究グループ長	河原 孝行		(環境総合)	続的管理
森林育成研究グループ	永光 輝義			
b．熱帯域のランドスケープ管理・保全に関する研究				
植物土壌系研究グループ長	丸山 温	13～14	環境省委託費	熱帯林持
植物土壌系研究グループ	北尾 光俊		(環境総合)	続的管理
	飛田 博順			

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題

所 属	氏 名	研究期間	予算区分	備 考
c. 国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発				
森林国際基準担当チーム長	山口 岳広	13～16	交付金	持続的森林管理 (国際共同)
森林育成研究グループ長	河原 孝行		(特別研究)	
森林育成研究グループ	松崎 智徳			
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之			
森林育成研究グループ	阿部 真			
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム長	田中 永晴			
森林生物研究グループ	磯野 昌弘			
北方林管理研究グループ	鷹尾 元			
	高橋 正義			
森林生物研究グループ	坂本 泰明			
植物土壌系研究グループ長	丸山 温			
2. 熱帯荒廃林地等の回復技術の高度化及び体系化				
b. 開発途上国の荒廃地回復手法の開発				
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之	13～17	事業団委託費	植生システム
森林育成研究グループ	宇都木 玄			
(イ). 地球環境変動の影響評価と予測				
1. 森林における酸性降下物及び環境負荷物質の動態の解明及び影響評価				
a. 酸性雨等の森林生態系への影響解析				
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之	13～16	交付金	影響モニタリング
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム長	田中 永晴		(特定研究)	
植物土壌系研究グループ	酒井 佳美			
寒地環境保全研究グループ長	中井裕一郎			
寒地環境保全研究グループ	北村 兼三			

## 研究分野・研究課題・研究項目・実行課題

所 属	氏 名	研究期間	予算区分	備 考
2. 森林の炭素固定能の解明と変動予測				
a. 森林資源量及び生産力の全国評価				
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之	13～13	交付金	CO <sub>2</sub> 収支 (特別研究)
森林育成研究グループ	宇都木 玄			
天然林択伐担当チーム長	石橋 聡			
b. 炭素収支の広域マッピング手法の開発				
北方林管理研究グループ	鷹尾 元	13～17	事業団委託費 (戦略基礎)	温暖化 <sup>*</sup> スフラックス
c. 人為的森林活動及び森林バイオマスのポテンシャル評価				
北方林管理研究グループ長	駒木 貴彰	13～14	環境省委託費 (環境総合)	木質系バ イオマス
北方林管理研究グループ	八巻 一成			
	天野 智将 鷹尾 元			
e. 多様な森林構造におけるCO <sub>2</sub> 固定量の定量化				
寒地環境保全研究グループ長	中井裕一郎	13～14	交付金	CO <sub>2</sub> 収支 (特別研究)
寒地環境保全研究グループ	北村 兼三 鈴木 寛			
f. 主要樹種の光合成・呼吸特性の解明				
植物土壌系研究グループ長	丸山 温	13～14	交付金	CO <sub>2</sub> 収支 (特別研究)
植物土壌系研究グループ	北尾 光俊 飛田 博順			
g. 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明				
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム長	田中 永晴	13～14	環境省委託費 (環境総合)	陸域生態 系 CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O インベントリー
植物土壌系研究グループ	石塚 成宏 酒井 佳美			
3. 温暖化等環境変動が森林生態系の構造と機能に及ぼす影響の解明と予測				
c. 生育環境変化に対する樹木の応答機構の解明				
植物土壌系研究グループ	北尾 光俊 飛田 博順	13～17	交付金	
植物土壌系研究グループ長	丸山 温			

## カ. 効率的生産システムの構築に関する研究分野

## (ア). 多様な森林施業と効率的育林技術の開発

## 1. 生産目標に応じた森林への誘導及び成長予測技術の開発

## a. 各種林型誘導のための林冠制御による成長予測技術の開発

針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之	13～17	交付金
森林育成研究グループ	宇都木 玄 阿部 真		

## 2. 天然更新・再生機構を利用した省力的森林育成技術の開発

## a. 再生機構を利用した初期保育技術の高度化

森林育成研究グループ	阿部 真	13～17	交付金
------------	------	-------	-----

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題

所 属	氏 名	研究期間	予算区分	備 考
(ウ)．持続的な森林管理・経営のための効率的生産システムの開発				
2．地域林業システムの構築				
a．北方林の長伐期化に伴う森林管理システムの構築				
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之	13～17	交付金	
北方林管理研究グループ長	駒木 貴彰			
天然林択伐担当チーム長	石橋 聡			
連絡調整室長	今川 一志			
森林育成研究グループ	松崎 智徳			
森林国際基準担当チーム長	山口 岳広			
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム長	田中 永晴			
森林育成研究グループ	宇都木 玄			
実験林室長	佐々木尚三			
キ．森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究				
(ア)．里山・山村が有する多様な機能の解明と評価				
2．保健・文化・教育機能の評価と活用手法の開発				
a．自然環境要素が人の快適性と健康に及ぼす影響評価				
森林生物研究グループ	佐山 勝彦	13～17	交付金	
c．保健休養機能の高度発揮のための森林景観計画指針の策定				
北方林管理研究グループ	八巻 一成	13～17	交付金	
サ．森林・林業・木材産業政策の企画立案に資する研究分野				
(ア)．主要木材輸出国及び我が国における木材需給と貿易の動向分析				
1．国内外の木材需給と貿易の動向分析				
a．林産物貿易の拡大が持続的森林利用に与える影響評価				
北方林管理研究グループ長	駒木 貴彰	13～17	技会委託費 (行政特研)	林産物貿易自由化
シ．基盤等研究・調査				
2．調査観測				
b．収穫試験地等固定試験地の調査				
北方林管理研究グループ	高橋 正義	13～17	交付金	
c．森林水文モニタリングネットワーク				
寒地環境保全研究グループ長	中井裕一郎	13～17	交付金	
f．森林の成長・動態に関する長期モニタリング				
針葉樹長伐期担当チーム長	田内 裕之	13～17	交付金	
森林育成研究グループ	阿部 真			

## Ⅲ. 特掲課題一覧

区分	研究課題（研究課題略称）	研究期間
森林総合研究所		
特定研究		
	○酸性雨等の森林・溪流への影響モニタリング（影響モニタリング）	11～13
特別研究		
	○森林、海洋等におけるCO <sub>2</sub> 収支の評価の高度化（CO <sub>2</sub> 収支）	
	・生育環境特性に成長解析と林地生産力の全国評価	11～13
	・微細環境が光合成・呼吸特性に与える影響の解明	11～14
	・枯死木や根株の腐朽分解によるCO <sub>2</sub> 放出量の評価	11～14
	・主要林相における土壌呼吸特性の解明	11～14
	・北方系落葉広葉樹林における大気－森林系CO <sub>2</sub> フラックスの解明	11～14
	・林分成長モデルによる樹種・地域別CO <sub>2</sub> 固定・貯留量の評価	11～13
	○国際基準に基づく持続的森林管理指針に関する国際共同研究（持続的森林管理）	12～16
	・生物多様性におよぼす森林の組成・構造の影響の評価手法の開発	
	・広域の森林を対象とした森林生態系の健全性評価手法の開発	
農林水産技術会議		
行政対応特別研究		
	○林産物貿易自由化が持続可能な森林経営に与える影響評価（林産物貿易自由化）	
	・我が国及び主要輸出国の持続可能な森林経営に向けた資源管理の現状と問題点の分析及び各種施策の評価	12～14
環境研究		
	○野生鳥獣による農林業被害軽減のための農林生態系管理技術の開発（鳥獣害）	
	・隔離エゾシカ個体群を用いた適正個体群密度の検証	13～17
	・GPSテレメトリーによるエゾシカ大規模個体群の空間利用の解明	13～17
林野庁		
治山事業		
	○森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査（導入手法）	8～17
環境省		
地球環境保全等試験研究費		
	○アンブレラ種であるオオタカを指標とした生物多様性モニタリング手法の開発（アンブレラ）	11～14
	○透明かつ検証可能な手法による吸収源の評価に関する研究（透明検証）	12～16
	○帰化生物の影響排除による小笠原森林生態系の復元研究（帰化生物）	12～16
環境研究総合推進費		
	○熱帯アジアの土地利用変化が陸域生態系からの温室効果ガスの発生・吸収量に影響の評価に関する研究（温室効果ガス）	
	・熱帯土壌からの温室効果ガスの発生・吸収要因の解明	11～13

区分	研究課題（研究課題略称）	研究期間
	○熱帯林の持続的管理の最適化に関する研究（熱帯林持続的管理）	
	・二次林化及び森林の分断化が森林群落の動態及び野生生物の生態に及ぼす影響	11～13
	・熱帯域のランドスケープ管理・保全に関する研究	11～13
	○陸域生態系の吸収源機能評価に関する研究（陸域生態系）	
	・人為活動による森林・木材・土地利用における炭素収支変動の評価	11～13
	○CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> Oインベントリーの精緻化と開発中核の内外への普及（CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> Oインベントリー）	
	・東アジアの土壌におけるCH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O収支の評価に関する研究	12～14
	○木質系バイオマス・エネルギーの利用技術及び供給可能量の評価に関する研究（木質系バイオマス）	
	・木質系バイオマス・エネルギー供給システム化に関する研究	12～14
科学技術振興事業団		
戦略的基礎研究推進事業		
	○植生システム研究（植生システム）	10～15
	○リモートセンシングによる温暖化ガスフラックス観測のスケールアップ（温暖化ガスフラックス）	10～15

## IV. 試験研究の概要

### 1. 北海道支所における研究成果の概要

#### 北方系森林の高度に自然力を活用した管理技術の確立

北海道支所では、上記の研究目標を推進するために、北方系森林における天然林及び人工林について、その質的及び量的な改善を図るための特性や機能の解明、資源の保続、保護・管理技術の改善や地球規模での環境問題の研究を行っている。平成13年度における主要な研究成果の概要は以下の通りである。

#### 「森林の育成及び遺伝に関する研究分野」

カラマツの繊維長を産地別に分析した結果、平均値の高い産地と低い産地のクラス分けができた。絶滅危惧種であるケショウヤナギの分布と性比を調査した結果、データブックで不明であった地方の分布が明らかになった。日本の森林のタイプ別のCO<sub>2</sub>の固定量を推定した結果、最大値は3.8t/ha/yr、平均値は1.8t/ha/yrとなった。ササを除去した処理区及び無処理区に400個ずつミズナラの種を置いたところ、ササに覆われた無処理区では全て消失したが処理区では残存していた。林齢の異なるトドマツ林下の低木層の現存量を調べた結果、低木層直上の相対光強度は5～17%、現存量は0.3～4.8ton/haの幅にあり、林齢が高いほど、光強度が高いほど現存量が増大した。

#### 「植物生理及び土壌に関する研究分野」

灌水頻度を変えてダケカンバ苗を生育させて光合成能力を調べた結果、乾燥により光合成速度が低下し、その原因は主として気孔閉鎖による葉内CO<sub>2</sub>濃度の低下であることが分かった。通常大気とその倍のCO<sub>2</sub>濃度(720ppm)の2通りの条件下で苗を育てた結果、光合成速度はCO<sub>2</sub>濃度の上昇により一時的に上昇するが、樹種によって光合成速度の低下が見られ、一部を除いて高CO<sub>2</sub>の効果は認められなかった。羊ヶ丘実験林及び定山溪理水試験地の降水モニタリングの結果、降水のpHの年平均は各々5.2、5.4で1990年以降最も高い値となった。奥定山溪国有林の土壌分布を調査した結果、標高の高い地域には暗色系褐色森林土、下部では褐色森林土が見られた。根や材の分解速度を調べた結果広葉樹は針葉樹より分解が早いこと、アカエゾマツ、トドマツはスギやヒノキより分解速度が遅いことが分かった。

#### 「寒地の環境保全に関する研究分野」

羊ヶ丘実験林の広葉樹二次林においてCO<sub>2</sub>フラックスの観測を行った結果、2000年の年間正味炭素吸収量は2.6ton/haと推定された。積雪下における雪面からのCO<sub>2</sub>放出量は約1.4～2.2g/m<sup>2</sup>/dayであり、このCO<sub>2</sub>放出量は約半年間の炭素量換算で0.8ton/haに相当し、年間の森林全体の炭素収支においてかなりのウエイトを占めることが分かった。

#### 「森林生物に関する研究分野」

スズメバチの捕獲調査実験の結果、7種のスズメバチが捕獲された。コガタスズメバチの働きバチの平均寿命は約20日であった。ヤナギ類の水紋病の組織観察から、Watermark周辺では部分的にキャビテーションによる通水障害が起きている事が確認された。鳥類の音声を3種の録音機で記録・分析した結果、カムコーダでは良好な観測結果がえられた。オオタカの生息調査の結果、営巣木として明らかに直径が大きく樹高が高い木を選択していた。餌は鳥類が最も多かった。地上性哺乳類等の自動撮影装置を開発した結果、大幅に調査効率を上げ、ほぼ実用化を達成した。

#### 「北方系森林の管理方法に関する研究分野」

美瑛町のランドスケープは田園風景の美しさで有名であるが、近年、農林家個数の減少により風景の維持が困難な傾向を明らかにした。網走と旭川地方の森林経営者の動向調査の結果、カラマツ材の材価の低迷で再生林の意欲が減少している事が分かった。天然林固定プロットデータを数量化I類により解析した結果、針葉樹比率や立木本数などが粗成長量に寄与していることが分かった。奥定山溪国有林において、1994年から1999年の樹種別の伐採割合を調査した結果、年々針葉樹の比率が増加している事が分かった。冬季の衛星画像の解析により、森林と非森林、常緑樹林と落葉樹林を正確に区分できた。

## IV. Outline of the research study

### 1. Outline of the research studies of Hokkaido research center

**Establishment of techniques for managing cool-temperate and boreal forests by the effective use of their own natural processes and patterns.**

In order to accomplish the above goal, we are promoting research about clarifying the characteristics and functions of natural forests in Hokkaido. Improving the protection and management systems of natural and artificial forests to achieve sustainable yields, and meeting the demands of global environment problems are studied.

#### [Forest Dynamics and Diversity Research Field]

Filament length variation among localities on *Larix kaempferi* was clarified. The distribution and sex ratio of an endangered species were examined. Annual fixation rate of CO<sub>2</sub> was estimated in different type of Japanese forest in collaboration with other laboratories. The effect of treatment to remove Sasa bamboo covers was examined with considering that acorns would be taken away by mice. In *Abies sachalinensis* plantation, biomass in understory increased with the age.

#### [Soil-Plant Ecosystem Research Field]

The frequency of sprinkling was changed and photosynthesis speed of seedling of *Betula ermanii* CHAMISSO was investigated. Consequently, photosynthesis speed fell by dryness.

By the rise of the concentration of carbon dioxide, photosynthesis speed became high temporarily. However, except for the part, the effect by the rise of carbon dioxide concentration was not recognized. The decomposition speed of stem and root were investigated. The broadleaf tree was understood that decomposition is earlier than needle-leaf tree.

#### [Cold Region Environment Conservation Research Field]

At the Sapporo forest meteorology experimental site, the broad-leaf deciduous forest was estimated to be the sink of carbon dioxide. Consequently, the estimated annual carbon sequestration was about 2.6tonC/ha/year in 2000. On the contrary, the forest was estimated to be the source of carbon during the snow-covered periods and the estimated carbon release was about 0.8 ton C/ha/winter.

#### [Woodland bioecology Research Field]

As a result of investigation, seven sorts of wasps were captured. Moreover, the life expectancy of worker bee of a wasp was about 20 days. The call of birds were recorded with three kinds of recorders. Consequently, the method by the camcorder showed the good observation result.

As a result of habitat investigation of goshawks, the goshawks chose the tree with a large diameter and high tree height as a tree which builds a nest.

#### [Northern Forest Management Research Field]

Landscape of Biei town is famous for its beautiful scenery. However, both farmers and hotel owners think that change of landscape is inevitable because farming sector is confronted with severe economic condition. As a result of investigation about behaviors of forest owners in Abashiri and Asahikawa areas, the stumpage price of larch is so cheap that forest owners in Abashiri area are unwilling to replant larch. Data of permanent survey plots were analyzed by using Quantification-1 method. Consequently, it was able to predict gross growth by land description. Cutting volume data of Oku-jozankei natural forest were analyzed from 1994 to 1999. The rate of cutting volume of conifer has increased year by year.

## List of Research Scientists

Fumitoshi Takahashi	.....	bunbin@ffpri.affrc.go.jp
Katsuhiko Sasaki	.....	ksasaki@ffpri.affrc.go.jp
Hitoshi Imagawa	.....	awagami@ffpri.affrc.go.jp
Shozo Sasaki	.....	shozos@ffpri.affrc.go.jp
Mitsuo Inose	.....	mi123474@ffpri.affrc.go.jp
Kenichi Ozaki	.....	ozaki@ffpri.affrc.go.jp
Takehiro Ymaguchi	.....	yamatake@ffpri.affrc.go.jp
Nagaharu Tanaka	.....	nagaharu@ffpri.affrc.go.jp
Satoshi Ishibashi	.....	sa9267@ffpri.affrc.go.jp
Hiroyuki Tanouchi	.....	tano@ffpri.affrc.go.jp
Takayuki Kawahara	.....	kaba@ffpri.affrc.go.jp
Tomonori Matsuzaki	.....	tomonori@ffpri.affrc.go.jp
Hajime Utsugi	.....	utsugi@ffpri.affrc.go.jp
Shin Abe	.....	abeshin@ffpri.affrc.go.jp
Teruyoshi Nagamitsu	.....	nagamit@ffpri.affrc.go.jp
Naoko Yamashita	.....	naokoy@ffpri.affrc.go.jp
Yutaka Maruyama	.....	maru0@ffpri.affrc.go.jp
Hisao Sakai	.....	sakai03@ffpri.affrc.go.jp
Shigehiro Ishizuka	.....	ishiz03@ffpri.affrc.go.jp
Mitsutoshi Kitao	.....	kitao@ffpri.affrc.go.jp
Hiroyuki Tobita	.....	tobi@ffpri.affrc.go.jp
Yoshimi Sakai	.....	yoshimis@ffpri.affrc.go.jp
Yuichiro Nakai	.....	nakaiyui@ffpri.affrc.go.jp
Kenzo Kitamura	.....	kitamu93@ffpri.affrc.go.jp
Satoru Suzuki	.....	satorusk@ffpri.affrc.go.jp
Hirofumi Hirakawa	.....	hiroh@ffpri.affrc.go.jp
Shigeru Matsuoka	.....	shmatsu@ffpri.affrc.go.jp
Yasuaki Sakamoto	.....	yasusaka@ffpri.affrc.go.jp
Katsuhiko Sayama	.....	sayama@ffpri.affrc.go.jp
Takuma Kudo	.....	geagle@ffpri.affrc.go.jp
Yasuyuki Ishibashi	.....	stone@ffpri.affrc.go.jp
Takaaki Komaki	.....	komaki@ffpri.affrc.go.jp
Gen Takao	.....	takaogen@ffpri.affrc.go.jp
Kazushige Yamaki	.....	yamaki@ffpri.affrc.go.jp
Tomomasa Amano	.....	chisho@ffpri.affrc.go.jp
Masayoshi Takahashi	.....	martaka@ffpri.affrc.go.jp

## 2. 研究チームの試験研究概要

### アンブレラ種担当チーム

研究課題名：アンブレラ種であるオオタカを指標とした生物多様性モニタリング手法の開発

予算区分：公害防止（環境省委託費）

研究期間：平成11年度～平成14年度（1999～2002）

課題担当者：尾崎 研一、工藤 琢磨、磯野 昌弘、河原 孝行、佐山 勝彦、鷹尾 元、  
松岡 茂

### Summary

#### **Umbrella Species Team**

#### **Evaluating goshawk as an umbrella species to assess large-scale biodiversity**

**(Kenichi Ozaki, Takuma Kudo, Masahiro Isono, Takayuki Kawahara, Shigeru Matsuoka, Katsuhiko Sayama, Gen Takao)**

We reviewed six commonly-used home range estimators, compared their advantage and disadvantage, and discussed bias caused by autocorrelation between locations. The most common estimator, minimum convex polygon, has flaws of incorporating large areas that are never used, being highly sensitive to sample size, and ignoring information about internal use of a home range. Fixed kernel estimator with band width chosen with least-squares cross-validation is appropriate for solving these problems and also yields the most accurate estimates of utilization distribution. However, because estimators using probability density function implicitly assume that habitats within a home range are equally utilized by the animal, they do not estimate real utilization distribution when habitats are highly heterogeneous. Locations taken at short time intervals may be autocorrelated. Because most estimators assume independence of locations, autocorrelation causes biased estimates of home range. However, there is a trade off between sample size and autocorrelation. Field study and simulation results indicate that for a given time period, accuracy of home range estimates improved at larger sample size despite the increase in autocorrelation. Thus sampling intervals should be chosen to take adequate sample size rather than to take independent locations. However, if the objective of the study is to make inferences about a population of animals, increasing the number of individuals examined is more efficient than collecting autocorrelated redundant locations from each individual.

### [研究目的]

行動圏(home range)とは、ある個体が採食・繁殖・子育てに、通常、利用する場所のことである。この定義では、一時的にしか利用されない地域は行動圏には含めない。しかし、利用地域のどこまでを行動圏とするかという基準が示されていないため、より客観的な基準に基づく行動圏が提案され、それに基づいた様々な行動圏推定法が開発されてきた。その結果、研究目的に応じて行動圏推定法を選択できるようになったが、その一方で、推定法によって行動圏の面積が10倍以上も異なるようになっている。つまり、行動圏推定法についての知識がないと、一概に行動圏と言っても、その内容を理解することができないのが現状である。

本研究では、行動圏推定法についてレビューし、動物の行動圏をどうやって推定したらよいかと、その時どのような注意が必要かを示した。

### [研究方法]

まず、最近良く用いられる6つの行動圏推定法を用い、各推定法の長所、短所及び必要なデータ数を比較した。そして、猛禽類の一種であるオオタカの雄の繁殖期のデータを用いて、各推定法の妥当性を検討した。また、行動圏推定法は、欧米の比較的環境が一様な地域での使用を前提に開発されてきた。それを日本のように、異なる環境がモザイク状に分布する地域に適用する場合の問題点について述べ、その解決法について今後の展望を記した。

### [研究成果]

行動圏推定法として最も良く使われる最外郭法には、1) 行動圏内に多くの未利用地域を含む、2) 観察点数が多いほど行動圏が広がる、3) 利用分布についての情報がないという欠点がある。また、理想的な行動圏推

定法の条件として、1) 利用分布についての仮定がない、2) データ数に依存しない、3) 利用分布の解像度が高い、4) 推定された利用分布の偏りが少ない、の4つが挙げられる。この条件によると、現在、最良の推定法はカーネル法であると考えられる。この方法はノンパラメトリックであるため、利用分布についての仮定がない。また、観察点が30個以上であればデータ数への依存性も少ない。グリッド・セル法や調和平均法のように、あらかじめ設定された格子の間隔に影響されることもない。そして既知の分布からのシュミレーションの結果では、利用分布の推定誤差が最も小さい。特に、最小二乗クロスバリデーションを用いた固定カーネルは、複雑な分布に対しても、偏りの少ない推定値を算出するため、実際の動物の行動圏推定に適している。オオタカの例でも、この方法が、最も未利用地域の少ない行動圏を推定した。カーネル法は計算が煩雑であるが、行動圏推定用のパソコンソフトの多くがこの方法を採用しており、これらを用いて、簡単に計算することが出来る。

カーネル法や調和平均法等、利用分布を推定する方法の問題点として、これらの方法では、調査地内にある異なる生息環境は同等に利用されると仮定し、空間的な距離のみに基づいて利用確率を推定している点がある。この問題は、異なる環境がモザイク状に分布している場合に生じるため、欧米よりも土地利用が複雑な日本で重要だと考えられる。しかし、環境の変化を考慮に入れた利用分布の推定法は、残念ながら開発されていない。そのため、この問題の解決には、確率分布を用いて利用分布を推定するのではなく、クラスター法やグリッド・セル法のように観察点を直接利用する方法を使うしかない。これらの方法では、ある地点の利用確率の推定に、それ以外の地点で得られた観察点の影響がでにくいいため、地点間の環境の違いの影響を受けにくい。

最近では地理情報システム(GIS)の発達により、高度な生息環境解析が可能となっている。また、地理情報システムと組み合わせて使う行動圏推定ソフトも開発されている。このソフトでは、行動圏推定だけでなく、観察点の分布や、移動経路の分析等の多彩な機能により、動物の移動や空間利用を詳細に解析することができる。その結果をGISを用いて植生図等と関連づけ、生息環境の選択性

を調べることもできる。このように、観察点の持つ情報を、より多様な方法で解析することにより、今後、利用分布の解析が発展すると思われる。

観察点を収集するに当たっては、1) 観察点は独立であること、2) 動物を発見する確率は行動圏内のどこにおいても、その場所を利用する時間に比例すること、3) 観察点は理想的には24時間周期から、少なくとも動物の活動時間内からランダムに得ること、に注意する必要がある。特に第2の点については、例えば、調査の容易な道路沿いや、観察しやすい場所で頻繁に観察点を得た場合、そのような場所の利用を過大評価してしまうことになる。これは、目視によって観察点を得た場合に起こりやすい。テレメータ法では、地形等の影響により、場所によって電波の受信状況が異なる場合に注意が必要である。

近年、発達が目覚ましいGPS発信器等の高度な機器を用いると、1個体からは詳細なデータを得る一方で、予算上の制約から調査個体数が減ることがある。しかし、生態学では、通常、個体群に関する推論を得ることが目的なので、データの解析は、観察点ではなく個体を単位とするのが望ましい。これは、少数の個体から大量の観察点を得たとしても、対象とする個体群が、それらの個体と同じ行動をするとは限らないからである。個体の移動を正確に追跡するのは重要ではあるが、個体群に対する推論の強さは、主に、調査個体数に依存する。そのため、1個体から多くのデータを得たことに満足せず、より多くの個体を研究対象とする努力が必要であろう。

天然林択伐担当チーム

研究課題名：択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高度化

予算区分：運営費交付金

研究期間：平成13年度～平成17年度（2001～2005）

課題担当者：石橋 聡、高橋 正義、鷹尾 元、阿部 真、佐々木尚三、酒井 佳美、  
松岡 茂、山口 岳広

Summary

**Selective Cutting of Natural Forest Team**

**High development of a selective cutting management and techniques for natural forests**

(Satoshi Ishibashi, Masayoshi Takahashi, Gen Takao, Shin Abe, Shozo Sasaki, Yoshimi Sakai, Shigeru Matsuoka, Takehiro Yamaguchi)

This team is under taking research on the development of a selective cutting management plan for natural forests and on the influence of selective cutting on the ecosystem.

The relationship between growth and land description was analyzed by the Quantification- I method in order to help to make natural forest management plan. As the results, it was able to predict gross growth by land description, but it was not able to predict net growth because of contingent mortality.

And we analyzed the growth for 20 years of boreal forest in Hidaka. We suggested that it was difficult to continue selective cutting in boreal forest in Hokkaido. The reason was that the number of naturally regenerated trees decreased for increase of density of Sasa by selective cutting.

[研究目的]

- 1) 択伐施業計画策定を支援するため、地況、林況要因を反映した林分毎の成長量予測手法を検討する。また、既に考案した林分タイプ区分について、各林分タイプ毎の長期動態を解析する。
- 2) 北海道における択伐施業の配置条件を検討するため、亜寒帯針葉樹林における択伐施業結果を解析する。
- 3) 奥定山溪国有林の林型区分履歴データセットを作成し、同国有林の林型の変化を明らかにする。
- 4) すでに継続調査を行っている大雪原生林において、針葉樹群集の動態と、腐朽した倒木を苗床とする特徴的な天然更新(倒木更新)の実態を定量的に把握する。

[研究方法]

- 1) 北海道森林管理局(本局)管内の天然林固定プロット(0.1ha)326箇所の調査結果を用いて、数量化第I類の手法により成長量予測手法を検討する。天然林固定プロットのうち30年間継続調査されている108箇所の調査結果を用いて、期首の林分タイプが30年後どのように動くか解析する。
- 2) 北海道森林管理局(本局)の日高亜寒帯針葉樹林施業指標林の調査結果により、蓄積、立木本数等の推移を解析する。

3) 空中写真判読により奥定山溪国有林の過去(1947年、1969年)の林型区分図を作成する。これらと現況をGIS上で重ね合わせ、林相の変化を抽出する。

4) 大雪原生林試験地(0.5ha)において6年目の実生・稚樹および種子散布量の定期調査を行う。

[研究成果]

1) 天然林固定プロットの粗成長量、純成長量を目的変数とし、標高、方位、傾斜、地質、立木本数、蓄積、針葉樹比率をアイテムに用いて数量化第I類により解析した。その結果、粗成長量は良好な解析結果が得られた( $r=0.72$ )が、純成長量では得られなかった( $r=0.46$ )。これは、今回のデータにおいては純成長量を左右する枯損の発生が偶発的で一定の傾向がみられないためと考えられた。粗成長量の解析結果をみると、針葉樹比率が最も影響を与えており、立木本数、蓄積の順となった。方位などの地況要因の影響は小さかった。針葉樹比率、立木本数、蓄積はそれぞれ値が大きいほど粗成長量が大きくなる傾向がみられた。一般に択伐施業計画においては純成長量が用いられるが、今回の粗成長量の結果は枯損が無い場合の潜在的な成長量として活用可能であると思われる。

期首の状況と30年後の状況を4つの林分タ

イブ区分ごとに比較した。なお、30年間に伐採は行われていない。択伐林では、全般的に立木本数が減少する傾向がみられたが、大きな移動は無かった。高蓄積単層林においては、蓄積や立木本数の増減に傾向はみられなかった。二次林においては、30年後に蓄積の減少した林分はなく、すべての林分で蓄積が増加していた。一方、立木本数は13箇所中4箇所が増加した他は、減少していた。これは、各林分で自己間引きが発生しているためである。このため、二次林では全般的に図上で左上に動く傾向がみられた。低蓄積疎林では、61林分中37林分で蓄積、立木本数とも増加していた（図-1）。しかし、もともと蓄積が少ないにもかかわらず13林分で蓄積が減少しており、大径木の枯損が発生していた。また、立木本数も19林分で減少しており、ササの密生による天然更新の不良によって進界木が減少したためと考えられる。今回の結果は、タイプ区分は固定的ではなく経年によって移動することから、計画策定時にその都度検討する必要があることを示しているとともに、目的とするタイプ区分への誘導や維持方法についての資料となる。

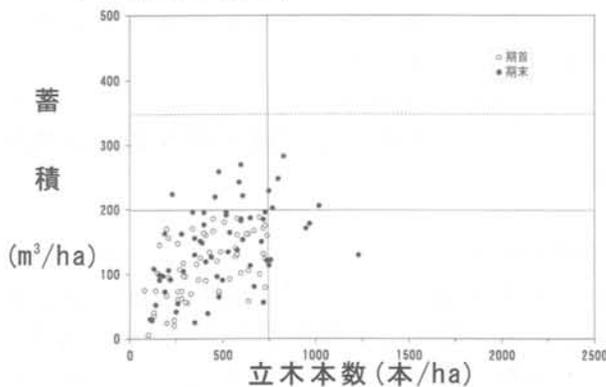


図-1 林分の30年間の推移(低蓄積疎林)

2) 日高亜寒帯針葉樹林施業指標林の試験開始前の林況は、立木本数545本/ha、蓄積417 m<sup>3</sup>/haであり蓄積はかなり高いといえる。調査が継続されている4区(禁伐1、A、D1、G区)の蓄積(図-2)および立木本数の推移をみると、禁伐1区の立木本数と蓄積は横這い傾向を示しており、一般的な無施業林の特徴を示している。一方、伐採が行われている他の3区をみると、立木本数は3区とも伐採によって減少した分を回復しておらず、蓄積も伐採回数が1回のA区以外の2区は伐採による減少分を回復していない。これは、この指標林では伐採後大径木の枯損が発生したため、蓄積が横這い傾向を示したと考えられ

る。また、2回の伐採が行われているG区でみると、2回の伐採による特大径木立木本数の減少のほか、小径木の大幅な減少が目立つ。これは、伐採によって林床のササが密生し天然更新が不良になっているためと考えられる。今回の結果は、亜寒帯針葉樹林の更新において大きな役割を果たしている倒木更新が、伐採による倒木減少により期待できないこと、伐採に伴うササの密生によって天然更新はむずかしいことを示しており、亜寒帯針葉樹林においては伐採が結果的に天然更新を阻害し、将来にわたる十分な後継樹の獲得を困難にしていることが大きな問題点といえる。

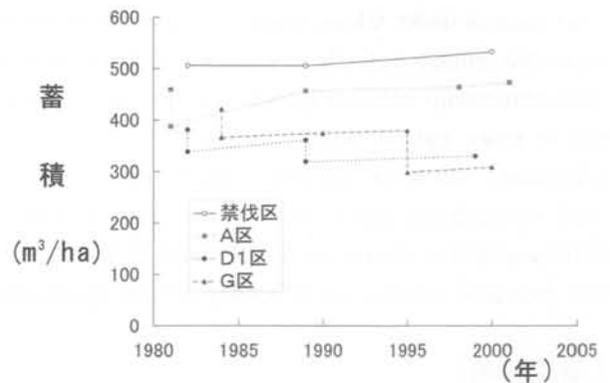


図-2 蓄積の推移

3) 判読した林型区分はGIS上にデジタル化して保存した。これにより、既に作成されていた年次も含め1947年、1969年、1987年、1997年の林型区分履歴データセットが完成し、GIS上で重ねて変化を解析することが可能となった。1969年と1997年の林型をクロス集計した結果、総計でササ地が林地に変換したことがわかり、地がき、植込みなどの育成天然林施業が効果を現していることがわかった。

4) 大雪原生林試験地では本年トドマツと *Picea* 属(エゾマツ及びアカエゾマツ)の当年生実生が高密度に出現した。調査開始前年の1995年を含め、それぞれが比較的同調傾向を見せて3度の豊作を経たことになる。平均するとトドマツが多く発生していた。また、稚樹の生育サイトの分布は樹種ごとに異なり、地表に生育するトドマツの割合が高かった。当試験地では地表に発生した *Picea* 属実生の生存率がトドマツに比べて低いことが既に示されており、更新初期においてはトドマツが地表で定着能力の高いことを明らかにした。

## 針葉樹長伐期担当チーム

研究課題名：北方林の長伐期化に伴う森林管理システムの構築

予算区分：一般研究費

研究期間：平成13年度～平成17年度（2001～2005）

課題担当者：田内 裕之、今川 一志、田中 永晴、山口 岳広、石橋 聡、駒木 貴彰、  
松崎 智徳、宇都木 玄

## Summary

**Long-Term Rotation Team****Improvement of management methods for long-rotation operation in artificial forests**

(Hiroyuki Tanouchi, Hitoshi Imagawa, Nagaharu Tanaka, Takehiro Yamaguchi, Satoshi Ishibashi, Takaaki Komaki, Tomonori Matsuzaki, Hajime Utsugi)

Long-rotation operation in artificial forests is expected to supply high quality timber and preserve healthiness and public function in forest ecosystem. However, the actual conditions are not clarified generally in aging forests. Three subjects, changes of site condition, mechanisms of damage for planted trees and evaluation of management methods, have been conducted since 2001. In *Abies sachalinensis* plantations, the pH in soil came down and the biomass in understory increased with the age. A non-destructive method of finding rot in trunk was developed for aged *Larix kaempferi* trees. Balance of income and expenditure in early management of *L. kaempferi* was almost zero under subsidy system until thinning stage, approximately 25yrs old.

## [研究目的]

近年の林業を取り巻く社会経済的条件、森林に対する環境保全・水土保全などの役割重視等のため長伐期施業が推進されている。しかし、長伐期化に伴う生産性・経済性に関しては、地域性を考慮した評価がなされておらず、行政および森林所有者から管理手法の確立が要望されている。

現行の人工林の管理手法は、大部分が本州のそれを模倣したものであり、北方針葉樹の凍裂害や腐朽害など北方寒冷林業地帯に特有の問題を回避する手法が確立していない。また、植栽木の高齢級化に伴って、上記被害の増加が懸念されているが、その実態は殆ど解っていない。一方、長伐期化による森林（林内）環境の変化が解明されておらず、公益的機能や生産量に関して、長伐期経営を行うメリット、デメリットが明らかにされていない。更に、経営指針の元になる収穫予想などの基礎データが不備である。そのため、長伐期化に伴うこれらの要因の早期解明・解決を図ったうえで、的確な経営モデルの構築が期待されている。

## [研究方法]

本課題は、長伐期化に伴う立地変化の解明（立地変化）、立木被害の機構（被害機構）、成長予測と経営評価の解明（予測評価）の3テーマに分類し、研究を行った。

1) 立地変化：ドドマツ人工林について林齢別に13箇所では土壌調査を行った。同一箇所では毎木調査および林内（植栽木以外）の植生調査を行い、林内植生量を刈り取り法によって推定した。また、林内の光量を測定し、それと林内の植生量との関係を解析した。

2) 被害機構：上記と同じドドマツ人工林において凍裂発生を調査した。カラマツ高齢人工林ではレーダー波による非破壊測定装置を用いて腐朽調査を行い、成長錐による調査、ストレス波速度測定装置による調査結果と比較を行った。

3) 予測評価：高齢カラマツ人工林16箇所において毎木調査を行い、現行の収穫表との乖離状況を把握した。また、網走支庁管内の森林組合でカラマツ林施業における造林の直接経費や素材価格を調査した。

## [研究成果]

1) 立地変化：調査林分のドドマツ林齢は30～80年であった。土壌調査の結果、Ao量は林齢が高くなると多くなる傾向が見られた（図-1）。また、土壌pHは表層で林齢が高くなると低くなる傾向となった。低木層直上の相対光強度は5～17%の幅にあった。低木層の現存量は0.3～4.8ton/haであり、林齢が高いほど、また低木層直上の光強度が強いほど増大するが、最終除伐から3年の林分では光強度に対して現存量が小さかった。一方、

林齢とともに低木層直上の光強度は強くなる傾向があるが、除伐から3年の林分では樹冠が閉鎖していないためにより高い光強度を示した。

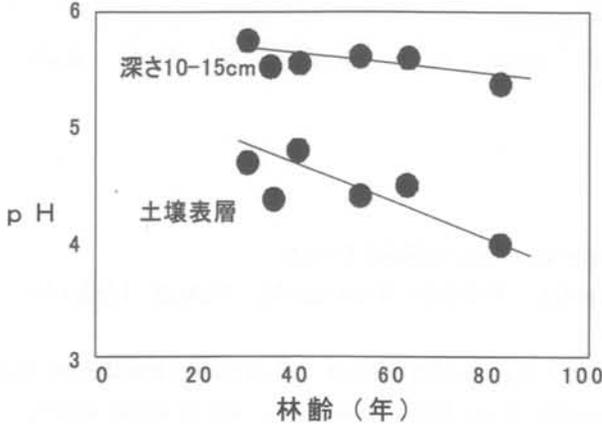


図-1 苫小牧トドマツ人工林における林齢と土壌pHとの関係

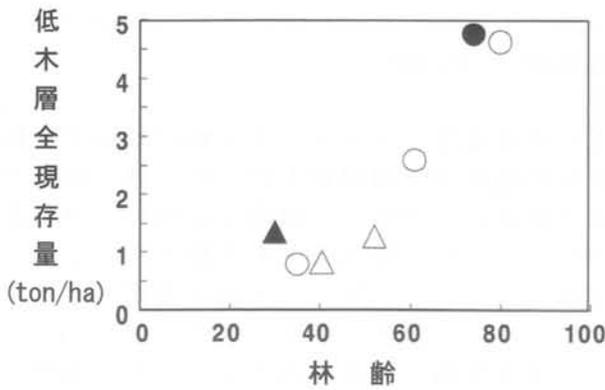


図-2 調査トドマツ林分の林齢と低木層現存量の関係(▲は除伐後も立木密度が1225本/haで、調査林分の中で最高密度である。○△▲は苫小牧で△と▲は最終除伐から3年、●は常盤)

2) 被害機構：トドマツの林齢が高くなるにつれて凍裂の発生が認められたが、その数は非常に少なく、本年の結果をもって林齢と凍裂との関係を一般化することはできなかった。各林分は繰り返し間伐されるなど、かなりの手入れがなされていたので、その際に凍裂木が除去された可能性が大きいと考えられた。

小流域内の高齢カラマツの腐朽被害調査では、林分間の腐朽被害率に大きな差があった。腐朽菌の種類では、カイメンタケが多く分離されるなど、菌の種類にはよく見られる種が多かった。レーダー波による腐朽の非破壊探知では、カラマツでも実際に変色・腐朽があった16本のうち約81%にあたる13本に、何らかの異常が明らかに腐朽があると判定するこ

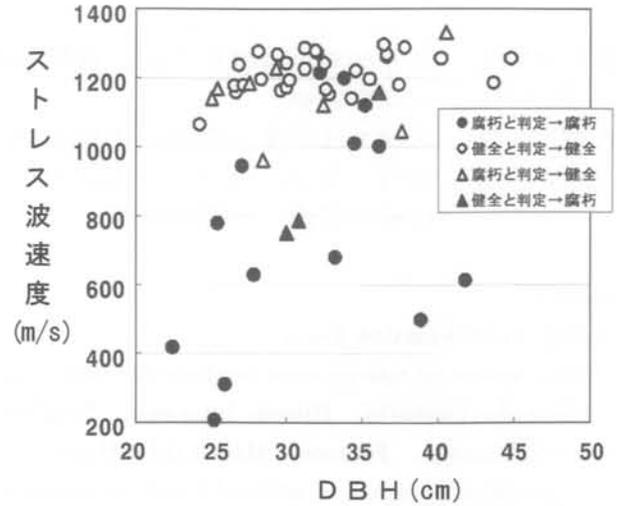


図-3 レーダー波による判定結果と成長径による実際の腐朽、ストレス波速度との関係

とができた。ストレス波の速度測定結果も合わせるとかなり高い確率で腐朽を判定できる事が解った(図-2)。ただし、レーダー波による測定では腐朽と変色とは画像上での判別が困難であることから、画像の解読方法を検討して精度を良くする必要がある。

3) 予測評価：現行の地位指数曲線に、調査を行ったカラマツ高齢級林16林分の調査結果をプロットすると、ほぼ中庸な地位指数曲線上に収まることが解った。一方、網走支庁管内の美幌町森林組合を対象に、カラマツ造林に関わる直接経費と素材価格を調査した。1ha当たり2,000本植栽の造林事業の直接経費を見ると、初年度の経費は1ha当たり60万円、それに対して造林に関わる補助金は61.6万円となり、通常の作業条件下では補助金の範囲内で造林が完了する。2年目の経費は下刈りを中心に8.1万円、補助金は6.1万円となり、森林所有者が2万円を負担することになる。3年目以降も13年目までは下刈り、蔓切り、除伐等の経費が補助額を上回り、累積投資額は13.2万円と試算された。13年目には間伐材販売収入が僅かながら発生し、17年目以降25年目までは間伐材販売収入と補助金によって収支は黒字となり、累積投資額は4.5万円まで減額した。ただし、この収支モデルでは利子率を考慮していない。

CO<sub>2</sub>収支担当チーム

研究課題名：森林におけるCO<sub>2</sub>収支の総合評価

予算区分：技会交付金（特別）

研究期間：平成11年度～平成14（13）年度（1999～2002(2001)）

課題担当者：田中 永晴、田内 裕之、宇都木 玄、丸山 温、北尾 光俊、飛田 博順、  
石橋 聡、中井裕一郎、北村 兼三、鈴木 覚、石塚 成宏、酒井 佳美

## Summary

CO<sub>2</sub> Budget TeamEvaluation of total CO<sub>2</sub> budget in boreal forest ecosystems

(Nagaharu Tanaka, Hiroyuki Tanouchi, Hajime Utsugi, Yutaka Maruyama, Mitsutoshi Kitao, Hiroyuki Tobita, Satoshi Ishibashi, Yuichiro Nakai, Kenzou Kitamura, Satoru Suzuki, Shigehiro Ishizuka, Yoshimi Sakai)

To evaluate total CO<sub>2</sub> budget in boreal forest ecosystems, we research into biomass, productivity, and soil carbon storage of various stands, CO<sub>2</sub> flux between forest and atmosphere, photosynthesis and respiration of tree species, and decomposition of soil organic matter and soil respiration

## [研究目的]

大気中のCO<sub>2</sub>濃度の上昇が明らかになり、地球温暖化の顕在化が懸念されている。地球温暖化は人類の生活や経済活動に重大な影響を及ぼし、地球環境の大きな変化をもたらすことが予想される。このためCO<sub>2</sub>吸収・固定のメカニズムを明らかにし、その評価を行うことが求められている。京都議定書において各国のCO<sub>2</sub>削減割当量の達成に吸収源の吸収量を利用する仕組みが取り入れられた。しかしながら、陸域生態系の炭素循環に関する科学的知見や吸収源による吸収量推定の技術が未熟な現状では、吸収源の取り扱いと吸収量の評価について、様々な問題点が残されており、今後さらに吸収源に関する議定書の解釈、吸収量算定の方法論を中心として国際交渉が継続される予定である。このため、京都議定書の有効性が検証できる、吸収源のより正確な国際的評価システムの確立が求められている。したがって、森林のCO<sub>2</sub>吸収・固定に関する科学的データを蓄積し、国際的な検討に反映させることが必要である。

本課題では、北方林を中心にバイオマス量と林地生産力および土壌炭素貯留量の評価し、主要樹種の光合成・呼吸特性測定、大気-森林CO<sub>2</sub>フラックス観測、土壌の有機物分解や土壌呼吸量の測定をすることによって、森林生態系における、CO<sub>2</sub>の吸収・固定とその変動機構の解明に資する事を目的とする。

## [研究方法]

林地生産力の評価については、既存のデータセットを活用し、時点修正が容易な森林の

炭素固定量算出システムを構築した。現存植生データセットを基に、公表されている環境要因についてのメッシュデータを整備し、光量子量などの計算されていない環境要因について解析・データベース化を図った。主要な樹種の現存量推定にかかわる相対成長式と林分の経年成長量データから、植生タイプ別の炭素固定量を求めた。環境要因と森林タイプとの関係を明らかにし、炭素固定量のマッピングを行い集計した。林分成長モデルによるCO<sub>2</sub>固定・貯留量の評価ではエゾマツ、トドマツ、カラマツ、広葉樹を対象に、林分密度管理図の資料を用いて幹材積成長曲線を作成した。微細環境が光合成・呼吸特性に与える影響を解明するため、冷温帯林を構成する主要樹種の苗を対象に、光環境、CO<sub>2</sub>濃度に対する葉の形態的、生理的順化過程を明らかにし、環境条件に応じた光合成・呼吸特性を調べた。枯死木や根株の腐朽分解によるCO<sub>2</sub>放出量について、カラマツ、アカエゾマツ、トドマツの丸太材を支所実験林内と大雪原生林に設置し、その一部を定期的に回収し分解経過を観測した。また、リターバック法を用いてアカエゾマツ、カラマツ、トドマツ、ミズナラ、シラカンバの根を支所実験林および沖縄と大雪原生林に埋設し、定期的に回収して分解率を測定した。土壌呼吸特性については、北海道から沖縄までの各地点でクローズドチャンバー法を使い測定を行った。北方系落葉広葉樹林での大気-森林系CO<sub>2</sub>フラックスの解明では、支所実験林において、タワーを用いたCO<sub>2</sub>フラックスの連続観測を行った。また、森林群落のエネルギー収支を測定・解析

し、フラックス測定値の妥当性を検討した。

#### [研究成果]

##### 1) 生育特性を考慮した林地生産力の全国評価

現存植生データセットを基礎に、地形データ(国土地理院)、気象データ(気象庁)、光データ(農環研・森林総研)、立地データ(森林総研)等のデータセットを活用して、森林の炭素固定量算出システムを構築した。さらに、主要な樹種の現存量推定にかかわる相対成長式と林分の経年成長量データから、植生タイプ別の炭素固定量を求めた。それによると、年間炭素固定能力は最大が3.8t/ha/yrで平均は1.8t/ha/yrであった。林相別に見ると、スギ林の固定能力が高く、広葉樹と針葉樹の平均には余り差がなかった。日本全体では、42.9Mtの炭素が毎年森林によって固定されていることになり、主要な造林樹種であるスギとヒノキで約30%の炭素固定を行っていることが解った。これらの結果から炭素固定能力をマッピングし、日本の炭素固定能力マップを作成した。固定能力は九州から四国にかけて高く、古くから林業地帯とされている地域の固定能力が高かった。また、山岳地帯、日本海側は値が低かった。北海道の中央部山地帯から道東にかけての地域は、気温が低いにもかかわらず高い固定能力を示した。

##### 2) 林分成長モデルによる樹種別・地域別 CO<sub>2</sub> 固定・貯留量の評価

農林業センサスを利用して針広別の天然林齢級別材積を算出するため、北海道におけるカンパ類二次林及びトドマツ二次林の材積成長式を作成した。

##### 3) 微細環境が光合成・呼吸特性に与える影響の解明

異なる二酸化炭素濃度条件下で育てた苗の光合成を調べ、二酸化炭素濃度の上昇が光合成特性に与える影響について検討した。材料にはケヤマハンノキ、ミズナラ、イタヤカエデの一年生苗を用いた。環境調節施設自然光室で CO<sub>2</sub>濃度を360ppmと720ppmに設定し、葉のサイズが最大になった直後の未成熟葉と、展開が終了した後の成熟葉の光合成速度を測定した。ミズナラ、イタヤカエデの場合、展開後間もない未成熟葉は光合成速度(Pn)は生育時の CO<sub>2</sub>濃度の影響を受けていなかった。ミズナラでは、展葉が終わり葉が成熟した直後はこの傾向は変わらなかったが、さらに3週間後では720ppmCO<sub>2</sub>で生育させた葉はPnが低く、ダウンレギュレーションが認め

られた。イタヤカエデでは、葉の成熟時にはダウンレギュレーションが認められ、生育時と同じ CO<sub>2</sub>濃度下での Pn は処理間で差がなかった。ケヤマハンノキ(Ah)では720ppmで生育させた葉の Pn がやや低い傾向があったが、ダウンレギュレーションは認められなかった。大気 CO<sub>2</sub>濃度の上昇に伴い光合成の上昇が予測される種はブナとケヤマハンノキ、変化しないと予測される種はシラカンバ、ミズナラ、イタヤカエデ、カラマツとなった。

##### 4) 枯死木や根株の腐朽分解による CO<sub>2</sub>放出量の評価

北海道支所の実験林において、2001年10月に設置し、2年4ヶ月後にアカエゾマツ、トドマツ、カラマツの試験片を回収し乾燥後、密度を測定した。カラマツでは約13%減少したが、アカエゾマツとトドマツでは減少しなかった。これまでに明らかにしたスギ、ヒノキ材や広葉樹材の分解速度と比較するとアカエゾマツとトドマツの分解速度は低かった。根の分解は沖縄で速く、大雪で遅かった。

##### 5) 主要林相における土壌呼吸特性の解明

日本の森林土壌からの CO<sub>2</sub>発生モニタリングをおこない、その決定要因を探索するために、北海道から沖縄まで20ヶ所の試験地で CO<sub>2</sub>ガスフラックスを測定した。その結果、同じ温度環境であれば緯度が高くなるほど CO<sub>2</sub>放出速度は高くなる傾向が認められた。さらにこれらの温度依存性は積雪地帯と非積雪地帯で異なることが推察された。

##### 6) 北方系落葉広葉樹林における大気-森林系 CO<sub>2</sub>フラックスの解明

微気象学的手法を用いて、時々刻々の CO<sub>2</sub>吸収・放出量の正味差し引き輸送量を群落レベルスケールで長期連続観測している。これは世界フラックスネット(FluxNet)の活動の一環でもある。2000年と2001年について、CO<sub>2</sub>フラックスの季節変化を比較し、相互の違いとそれをもたらす要因について考察した。2001年は消雪時期がより早くなったため、地温上昇のタイミングが2週間早くなった。そのため、開葉の始まりは2000年よりも10日以上早くなり、2001年の CO<sub>2</sub>吸収は5月中旬から本格的に始まった。このタイミングは2001年のほうが2000年よりも約10日早く、その分、春期の吸収量が多くなった。しかしながら、2001年はより早く落葉期が訪れ、それと対応するように、CO<sub>2</sub>吸収の期間が終了するのが早くなった。そのため、年間総吸収量は両年で大きくは異なる結果となった。

森林国際基準担当チーム

研究課題名：国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発

予算区分：運営交付金（農水省技術会議交付金プロジェクト：持続的管理）

研究期間：平成12年度～平成16年度（2000～2004）

課題担当者：山口 岳広、田内 裕之、河原 孝行、松崎 智徳、阿部 真、田中 永晴、磯野 昌弘、鷹尾 元、高橋 正義、丸山 温、坂本 泰明

Summary

**C & I Sustainable Forest Management Team**

**Development of evaluation methods for criteria and indicators especially for biodiversity and forest health and viability forests suitable for forests in Hokkaido**

(Takehiro Yamaguchi, Hiroyuki Tanouchi, Takayuki Kawahara, Tomonori Matsuzaki, Shin Abe, Nagaharu Tanaka, Masahiro Isono, Gen Takao, Masayuki Takahashi, Yutaka Maruyama, Yasuaki Sakamoto)

Criteria and indicators on the basis of the Montreal Process has become an important issue for the sustainable management of temperate and boreal forest. However, evaluation methods especially for biodiversity and forest health and vitality are recognized to be the most difficult items. Our project team is now undertaking research on development of these methods suitable for forests in Hokkaido, northern Japan, through the establishment of a GIS (Geographical Information System) on our research site, Jozankei national forest. In this project, biodiversity research includes vegetation, Crabid beetles, and genetic diversity on indigenous conifers. Vegetation research showed survey plots in the research site were categorized as four clusters. Analysis of the results suggested some relations between some environmental factors and species diversity of the stands. Genetic diversity between the population of Sakhalin-fir (*Abies schalinensis*) by RAPD markers revealed that the diversity was low. Fundamental Geo-dataset, such as terrain data, forest type and status, compartments and forest roads, have already been built in the GIS on the research site. Historical data of forest management and vegetation map were newly inputted to the GIS. Accuracy of soil map digitized by scanner in the research site was found to be inappropriate to overlay with the Geo-dataset map. Other estimation method will be needed to input the soil data. Concerning about the forest health and vitality, non-destructive method was applied to detecting internal information, such as decay, defect, and water conductivity, from individual living trees. Wood decay and defect in birch trunk were detected by non-destructive device. Results by the device suggested the detection of deficiency of water conduction in declining Sakhalin-fir stand. Forest decline in the research site was also evaluated by indices of categorized canopy decline of individual conifers. Most of forest area in the research site seemed to be healthy, while slight decline was observed at some high-elevation or ridge area.

[研究目的]

持続可能な森林経営を示すための基準・指標（モントリオールプロセス）のうち、特に「生物多様性」及び「森林の健全性」の基準に関しては、その客観的指標化が非常に困難となっている。そこで国際的視点に立った科学的根拠を有する指標化のために、海外研究機関との共同研究を通じてノウハウを集積し、我が国をはじめ環太平洋の寒・温帯林の持続可能な森林経営に寄与する必要がある。このようなことから環太平洋諸国研究機関と共同し、国際的基準に基づいた指標を得るため、生物多様性に及ぼす森林の組成・構造の評価手法、及び森林の健全性評価手法を開発することを目的としている。

[研究方法]

プロジェクトの共通フィールドとして奥定山溪地域を対象にし、植生と地表性甲虫の多様性についてその評価方法を開発しながら、植生については多点の群落調査、地表性甲虫については落とし穴トラップにより流域内の代表的な立地環境での調査を行なった。主要樹種の遺伝的多様性については、道内3地域からサンプリングしたトドマツ30個体について、DNAマーカーを使って集団の遺伝的分化を評価した。土壌については、奥定山溪国有林の土壌図をGISに入力し、それを元に土壌図の修正・精密化を行なった。これらの林分調査で得られた生物多様性の情報と、流域

内の林分配置あるいは土壌特性情報をもとに、林型分布・森林施業と流域レベルでの多様性の関係性を評価する GIS を用いた手法を開発するための基礎データを整備した。

健全性については、奥定山溪小流域内の林分を主体に、非破壊検査法としてある程度確立しつつある立木腐朽の検出を行なった。また、樹幹内の水分状態の非破壊的測定が可能かどうかを検証した。また、枝葉の減少など目視による判定など外観による判定法やその他の立木データとの関連性について検討した。

#### [研究成果]

遺伝的多様性については道内3地域からサンプリングしたトドマツ30個体について、RAPD プライマーで多型を示すバンドを検出し、得られたバンド出現頻度を任意交配が行われると仮定して遺伝子頻度に変換し、平均ヘテロ接合度（遺伝子多様度）と、集団の遺伝的分化を遺伝子分化係数  $Gst$  を求めることで評価した。全遺伝子多様度  $Ht$  は0.15で、集団内遺伝子多様度  $Hs=0.14$ 、集団間遺伝子多様度  $Dst=0.01$ であった。 $Gst (=Dst/Ht)$  は0.05で、トドマツでは集団の遺伝的な違いは小さいが、流域レベルなどの管理地域のスケールアップの際産地を考慮する事が重要であることが解った。

植物多様性については、出現種の相対頻度のデータを基に、TWINSPAN(二元指標種分析)によって全ての調査区を4群落に分類した。また、DCA(除歪対応分析)によって調査区の座標付けを行った。得られた座標軸といくつかの環境要因との有意な関係が、分散分析によって示された。

昆虫多様性については落とし穴トラップの改良の歴史、利用法、問題点などについて、これまでの知見をまとめた。400個のトラップによる捕獲調査については、現在、サンプルの同定、計数作業を行っている。

立地環境についてはS44年度作製の1/20,000土壌図をデジタル化した。精度上の問題や図同士で接合部分に整合しない部分が明らかになり、図面情報のGIS化には時間と労力が予想以上にかかることがわかった。

流域評価については、現在および過去の植生(林型区分、ササ図)および施業にかかる資料を収集し、デジタル化した。また、相互関係の予備解析として、ランドスケープに関する因子を量的に把握する方法を検討した。

健全性評価については、シラカンパの樹幹

で非破壊装置の結果と実際の腐朽・変色の有無を比較し、実際に変色・腐朽があった62本のうち事前判定で約76%に何らかの異常があることが判明した。非破壊測定装置で樹幹内の状態も異常を示すトドマツでは、衰退して着葉率が低い個体が多く見られ、樹幹内の水分状態についてもある程度把握できる可能性が示された。ただし、判定が困難な場合もあり画像の解読方法を検討する必要があると思われる。目視による樹冠衰退度判定による評価では、葉量から見た林分の健全性は「おおむね健全」と評価できるが、奥定山溪小流域内の北東部を中心に標高の高い一部の地域や尾根筋で樹勢の衰退が認められた。一般に常緑針葉樹では、日中の水ポテンシャルが $-1.5\text{MPa}$ 以下になると強度の水ストレス状態と考えられるが、今回採取した試料から得られた日中の水ポテンシャルは $-1\text{MPa}$ 前後で、水ストレスは認められなかった。

### 3. 研究グループの試験研究概要

#### 森林育成研究グループ

グループ長 河原 孝行

グループ員 松崎 智徳、宇都木 玄、阿部 真、永光 輝義、

山下 直子（11月1日～）、佐々木尚三（兼務）、今川 一志（兼務）

#### Summary

##### Forest Dynamics and Diversity Group

(Takayuki Kawahara, Tomonori Matsuzaki, Hajime Utsugi, Shin Abe, Teruyoshi Nagamitsu, Naoko Yamashita, Shozo Sasaki)

Our group is working on the researches on growth, breeding systems, population dynamics from the view of ecology and genetics, and on the diversity of gene, species and community levels for suitable conservation and use of forest under important management systems. We had fifteen studies in 2001. Plant species diversity was compared among different type of forest with special consideration of goshawk's home range. Filament length variation among localities on *Larix kaempferi* was clarified. The distribution and sex ratio of an endangered species, *Chosenia arbutifolia*, were examined. Modeling was performed to predict mass production with consideration of forest structure. Seedling success was compared among three conifers with different habitats. Growth patterns of *Eucalyptus camaldulensis* and *Acacia aneura* in Australian desert were concerned with precipitation. In Jozankei natural and artificial mixed forest, vegetation structure was strongly affected by altitude and the ground treatment to promote regeneration. Annual fixation rate of CO<sub>2</sub> was estimated in different type of Japanese forest in collaboration with other laboratories. Maximum photosynthesis rate was measured with subtropical species in the Bonin Island. The relationship among GBH, RGR and nitrogen distribution in the trees was analyzed with three deciduous trees. The effect of treatment to remove *Sasa* covers was examined with considering that acorns would be taken away by mice. Relative light intensity and frost crack were examined in different aged planted forest of *Abies sachalinensis* in order to develop long-term logging strategy. Growth patterns in the regenerated forest severely attacked by a typhoon 50 years ago were analyzed.

森林の健全な育成のためには、個体・種・群落の様々なレベルにおいて、種子の発芽から定着、成長、開花、結実、種子散布、休眠にいたる生活史全体にわたる挙動を明らかにする必要がある。また、遺伝子・種・群落各レベルの森林の多様性は健全な種子生産を保証し、森林が各種災害に耐性を備えるために必要である。天然林や人工林において、これらの森林の動態と多様性を測定し、それに関わる要因とその強度を解明することにより、増殖・保育などの造林技術の向上を図り、森林を持続的に育成・保全・利用していくことを目的に研究を行っている。以下に個別の課題について示す。

1. アンブレラ種であるオオタカを用いた生物多様性モニタリング手法の開発 (7.(7).1.c)

##### [研究目的]

森林景観タイプ別の植物の種多様性の程度とその影響する要因を明らかにするとともに、アンブレラ種としてオオタカを保全の指標とする場合の植物の多様性保全上の意義を

明らかにする。

##### [研究方法]

札幌周辺25km圏内の40ヶ所の森林を景観別に区分した。さらに農地防風林についてはオオタカの行動圏内外で分けた。トランセクト法により上木・下層植生に分けて植物種を記録し、ササ量・開空度・土壌水分などを測定した。

##### [研究成果]

種数及び Shannon 関数による種多様度 H'は大面積森林、森林地帯の孤立林、都市孤立林で大きな差はなく、農村防風林で低かった。下層植生の種多様性は上木のそれと正の相関があった。下層植生の種多様性は負の効果によってササ量に大きく影響されていた。農地防風林には湿性・開放地性植物が他の景観の森林より占める割合が高かった。オオタカの行動圏内外で種多様性に差異は認められなかった。

2. 主要樹木集団の遺伝的多様性評価手法の開発および繁殖動態の解析 (7.(1).1.a)

##### [研究目的]

北海道地域における遺伝的多様性の実態を把握するためのサンプリングとマーカー開発を行う。仮道管繊維長は材質の重要な形質で、材の成熟の程度を示す指標となる。この形質についてカラマツ産地試験地の材料を使い、カラマツにおける産地系統による変異を解析する。

[研究方法]

道内の天然林より主要樹種の集団サンプリングを行った。カラマツ産地試験札幌試験地で23産地228個体の幹から最外周の年輪を削りだし、試料とした。それらの年輪の晩材部の繊維長を50本測定し、その平均値を個体ごとのデータとした。

[研究成果]

14種31産地702個体の集団サンプルを確保した他、採種園よりサンプルを取り、芦別森林管理所管内に400m×400mのプロットを設置し、北海道森林管理局・林木育種センターと協力して毎木調査を行った。ミズナラ DNAの一部を用いて SSR の調査を先行して始めた。調査20個体中 MSQ4遺伝子座に7対立遺伝子座、MSQ13遺伝子座に6対立遺伝子座、CT15遺伝子座に6対立遺伝子座が検出されている。カラマツ繊維長の産地別平均値が高い値となった産地は、静岡、海ノ口、稲子、上高地、立沢高地などであった、産地別平均値が低い値となった産地は、沓掛、赤沼、草津、光徳、万座などであった。

3. 小笠原森林生態系の修復技術の開発 (ア.ウ).1.b)

[研究目的]

オガサワラグワとシマグワおよびその雑種を識別する種特異的 DNA マーカーの開発を開始する。また自生地におけるオガサワラグワ純粋個体の識別を開始する。

[研究方法]

マイクロサテライトをベースとして種識別を可能にする共優性 SCAR マーカーの開発を試みた。また弟島、父島、母島の自生地において、オガサワラグワ様個体の位置図作成を行った。

[研究成果]

オガサワラグワとシマグワとの種識別を可能にする共優性 SCAR マーカーを数個開発した。弟島、父島、母島(石門下の段は除く)におけるオガサワラグワ様個体の位置図作成を進めた。母島における純粋オガサワラグワ1母樹に結実した種子群を用いて、シマグワ

との間の雑種形成の程度などを、今年度開発した SCAR マーカーを用いて解析した。

4. 希少樹種の遺伝的多様性と繁殖実態の解明 (ア.ウ).2.b)

[研究目的]

絶滅の恐れが深刻化し、緊急に保全策を講ずる必要性の高い希少樹種、ケショウヤナギ等について、それぞれの森林生態系における絶滅要因の解明、遺伝的多様性の評価、さらに繁殖更新動態の解明などを行うため、分布地の把握、試験地の設定、個体分布、遺伝解析用試料の採取および解析を行う。

[研究方法]

ケショウヤナギ等北方系希少樹木集団保全のための集団サイズの評価：日高、北見地方において、分布情報が完全でない地域における自然集団の詳細な分布を調査した。また、繁殖器官を採集し、性比を測定した。

[研究成果]

日高地方では、猿留川と日高幌別川にケショウヤナギが優占する連続した群落、元浦川に4個体の孤立木が確認された。北見地方では、渚滑川にケショウヤナギが混交する連続した群落、藻鼈川に1個体の孤立木が確認された。藻鼈川の分布は初めての報告であり、他の河川の分布は川辺と斉藤(1991)の報告と一致する。この結果、レッドデータブック(環境庁2000)で不明だった地方の分布が明らかになった。猿留川、日高幌別川、渚滑川における雌比はそれぞれ0.52 (n=25)、0.46 (n=41)、0.56 (n=50)であり、1:1と有意に異なる性比は認められなかった。

5. 持続的な森林管理に向けた森林情報解析技術の開発 (エ.イ).2.a)

[研究目的]

森林のバイオマス成長(生産量)におよぼす人為活動と自然環境条件の影響の分離を目的とする。

[研究方法]

人工林において葉量と温度、光条件などのデータを1年間収集し、光合成、呼吸、林冠構造とそれらの季節変化を考慮した生産量推定プロセスモデルを開発を行った。

[研究成果]

光合成速度、呼吸速度、林冠構造をコンパートメント化し、葉面積指数と総生産量、林冠呼吸量の時間的空間的關係を解析し、生産

量推定プロセスモデルを作成した。試験地で実測された温度と光条件をモデルに入力し、年間の総生産量や葉の呼吸量を推定し、さらに試験地の森林バイオマスを推定した。その推定値は実測値と近く、モデルは現実をよく表していると考えられた。

6. 択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高度化 (エ.ウ). 1. a)

[研究目的]

原生的な針葉樹群集の動態と、腐朽した倒木を苗床とする特徴的な天然更新(倒木更新)の実態を定量的に把握し、倒木が更新動態に及ぼす影響を明らかにする。

[研究方法]

固定試験地(大雪原生林試験地)において、6月から10月まで高木種の実生・稚樹の発生と生存、および種子散布量の定期調査を行った。

[研究成果]

稚樹の生育サイトの分布は樹種ごとに異なり、地表に生育するトドマツの割合が高かった。当試験地では地表に発生したアカエゾマツ・エゾマツ実生の生存率がトドマツに比べて低いことが既に示されており、トドマツ実生の定着能力が地表でより高いことがわかった。

7. 二次林化及び分断化が森林群落の動態及び野生生物種の生態に及ぼす影響 (オ.ア). 1. a)

[研究目的]

データ提供のみ。以下、方法・成果は省略。

8. 開発途上国の荒廃地回復手法の開発 (オ.ア). 2. b)

[研究目的]

西オーストラリア州の乾燥地において植生回復および炭素固定を目的とした植林技術の改良プロジェクトを実施している。具体的にはアカシア、ユーカリ、カシミアリーナなどを植栽し潜在的な炭素固定量を推定するとともに、現存する植生の炭素固定量を測定し、両者の比較評価を行う。

[研究方法]

今年度は自然植生のサイトにおいて、成長バンドによる精度の高い成長量推定、サンプル木の伐採や樹型測定による現存量の推定を行った。

[研究成果]

伐採により *Eucalyptus camaldulensis* (ユーカリ) のアロメトリー(相対成長式)が作製された。樹型測定から *Acacia aneura* (アカシア) では、樹幹投影面積から高い精度で現存量が推定できることがわかった。一方、乾燥地における樹木の成長パターンは、降雨と密接に関係しており、特に浅根性と考えられる *A. aneura* では、降雨直後に幹が急激に肥大成長し、同時に新芽形成・開葉を行う様式が、降水・土壌湿度・樹液流動等のデータから明らかになった。

9. 国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発 (オ.ア). 1. c)

[研究目的]

国際的基準に基づく多様性評価の指標を得るため、多様性評価手法を開発するとともに流域レベルでの管理を考慮したスケールアップ手法を考える。また流域間の遺伝的比較を行う。

[研究方法]

札幌市奥定山溪地域において植生調査を34林分で行った。それぞれの調査地の環境要因を説明変量とし、調査地の地表植生に影響する要因を統計的に解析した。RAPD マーカーを用いてトドマツの遺伝変異を簾舞、糠平、落石の3集団について調べた。

[研究成果]

出現種の相対頻度のデータを基に TWINSpan (二元指標種分析) によって全ての調査区を4群落に分類した。また、DCA (除歪対応分析) によって調査区の座標付けを行った。これらの解析によって、植生構造に強く影響を及ぼしている要因は標高(自然条件)と更新促進のための地掻き処理法(人為条件)であることがわかった。

糠平の集団の遺伝的多様性が高く、簾舞、落石はやや低かった。マーカーによって産地特異的に出現するものもあり、遺伝変異の地域性維持のために流域内レベルでの経営・保全が重要であることがわかった。

10. 酸性雨等の森林生態系への影響解析 (オ.イ). 1. a)

[研究目的]

既に公表されているデータセットを活用して、時点修正が容易な森林の炭素固定量算出システムを構築する。

[研究方法]

データ精度を3次メッシュ(約1km 四方)

とし、地形データ（国土地理院）、気象データ（気象庁）、光データ（農環研・森林総研）、立地データ（森林総研）、植生データ（環境省）を用いた。一方、既存の測定値より主要樹種の相対成長式（アロメトリー）や林分の年間成長量を求め、炭素固定量を算出した。また、その地点の環境要因から炭素固定能力を推定する回帰式を作製した。これを植生データ上に展開し、炭素固定能力のマッピングおよび全国集計を行った。

〔研究成果〕

各3次メッシュ上の植生における年間炭素固定能力は最大が3.8t/ha/yrで平均は1.8t/ha/yrであった。林相別に見ると、スギ林の固定能力が高く、広葉樹と針葉樹の平均値にはあまり差がなかった。日本全体では、約40Mtの炭素が毎年森林によって固定されていることになり、主要な造林樹種であるスギとヒノキで約30%の炭素固定を行っていることがわかった。地域別では、固定能力は九州から四国にかけて高く、古くから林業地帯とされている地域の固定能力が高かった。また、山岳地帯、日本海側は値が低かった。北海道においては、中央部の山地帯から道東にかけての地域は、気温が低いにもかかわらず高い固定能力を示した。

11. 生育環境変化に対する樹木の応答機構の解明 (オ. (イ). 3. c)

〔研究目的〕

小笠原における外来樹種アカギの侵入要因と生理的特性との関係について明らかにするために、アカギと在来樹種（ウラジロエノキ、ムニンヒメツバキ、シマホルトノキ）を用いて、林冠の閉鎖を想定して葉の馴化能力について比較した。

〔研究方法〕

光環境が明条件 ( $\max 800 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) から暗条件 ( $\max 40 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) に変化した後の葉の最大光合成速度、光利用効率、呼吸、新しい葉の出葉パターンの樹種間の違いについて調べた。

〔研究成果〕

明条件のままにした葉の最大光合成速度は、31日経過後すべての種において減少していたが、その減少率はウラジロエノキ (62.4%) > アカギ (25.8%) > ムニンヒメツバキ (22.4%) > シマホルトノキ (14.9%) であった。一方、明条件から暗条件に移行させた葉では、移行から31日経過後の減少率はアカ

ギ (35.5%) > ウラジロエノキ (27.6%) > ムニンヒメツバキ (23.9%) > シマホルトノキ (16.3%) であった。明条件から暗条件へ移行させた個体について、ウラジロエノキは他の樹種よりもより葉面積の増加率が高かった。一方、呼吸の変化は、暗条件に変化させてからの呼吸の馴化は、各樹種ともにおなじくらい馴化した。

12. 各種林型誘導のための林冠制御による成長予測技術の開発 (カ. (ア). 1. a)

〔研究目的〕

混交林における種毎の成長量の差を調べ、種・個体レベルでの成長を考慮した、森林群落の動態モデルを開発する。

〔研究方法〕

固定試験地における主な樹種、ミズナラ、シラカンバ、ハリギリ、イタヤカエデの毎月の直径成長量を測定した。また試験地周辺でミズナラ、ハリギリ、シラカンバを層別に伐倒して現存量の測定を行った。葉はサンプルを持ち帰り、窒素重量含有率と乾燥重量及び葉面積を測定した。

〔研究成果〕

各樹種の胸高周囲長 (GBH) の2001年の成長期における期間相対成長量 (RGR) はミズナラとシラカンバでGBHが大きいほど大きい傾向が見られ、ハリギリは他2樹種に比べて大きいRGRを示した。伐倒調査から、ミズナラとハリギリはシラカンバに比べて胸高直径 (DBH) に対する樹高 (H) が小さいことがわかった。3樹種のデータをプールすると、幹と枝の現存量は $\text{DBH}^2 \times \text{H}$ と強い相対生長関係を示したが、葉量と $\text{DBH}^2 \times \text{H}$ との関係は樹種により分離していると考えられた。葉量は大型の個体ではミズナラ、ハリギリ、シラカンバの順となった。単位葉面積あたりの窒素含有量は比葉重量 (LMA;  $\text{g}/\text{cm}^2$ ) と線形の関係を示し、3樹種ともLMAを変える事で葉内窒素含有量 (N) を調節していた。樹種毎のNの垂直分布は樹高との間に指数関数の関係が認められ、同一林分内の同一樹種であれば、Nの垂直分布は一つの関数で表現できることが示唆された。

13. 再生機構を利用した初期保育技術の高度化 (カ. (ア). 2. a)

〔研究目的〕

林木の更新や成長動態に関わる、林木と雑草木および植食動物の相互関係を解明する。

具体的には、堅果に対する野ネズミの採餌行動が、ササ等の草本の有無にどの様に影響を受けるかを明らかにする。

〔研究方法〕

林床がササで覆われているミズナラ択伐林において、秋に地表処理（かき起こし）を行い、その境界周辺に磁石を埋め込んだミズナラ堅果を配置した。翌春、堅果の地上動物による移動先を金属探知器によって探索した。

〔研究成果〕

前年に設置した800個の堅果の内、地表処理をせずササに覆われた場所の400個は、積雪期までにすべて消失した。地表処理区に設置した堅果は無処理地から離れるほど残存し、融雪期まで変わらなかった。種子の捕食率は地表処理区では低く、特に積雪期にはほとんどないと考えられる。一方、翌年に無処理区で発見された磁石はすべて被食されていた。無処理区でミズナラが発芽する可能性は極めて低いと考えられた。

14. 北方林の長伐期化に伴う森林管理システムの構築 (カ.ウ). 2. a)

〔研究目的〕

長伐期化による針葉樹人工林の環境変化を把握する。そのために林内の植生量や光環境等を把握し、林齢や施業履歴との関係を明らかにする。

また、長伐期化に伴って生じるトドマツの凍裂発生開始林齢の確認する。

〔研究方法〕

年齢別に抽出したトドマツ人工林に20m×20mのプロットを設定し、毎木調査を行った。またプロット内にサブプロットを設定し、その中の低木層直上および地表面での光強度の測定と低木層の刈り取り調査を行った。北海道大学苫小牧研究林のトドマツ林において凍裂を樹齢別に調査し、凍裂発生開始林齢を推定した。

〔研究成果〕

調査したトドマツ林齢は30～80年で、低木層直上相対光強度は5～17%の幅にあった。低木層の現存量は0.3～4.8ton/haであり、林齢が高いほど、低木層直上光強度が強いほど増大したが、最終除伐から3年の林分では光強度に対して現存量が小さかった。一方林齢とともに低木層直上の光強度は強くなる傾向があるが、除伐から3年の若い林分では樹冠が閉鎖していないために高い光強度を示した。基本的には、林齢とともに立木密度が減

少して林内光環境の好転とともに低木層現存量が増大すると考えられる。しかし施業が入ってから時間があまり経っていない場合、林冠が再閉鎖するまで林内光環境が好転しており、また施業の影響で低木層現存量が少なくなっており、施業履歴（経過時間）やその強度を考慮して環境変動を推定する必要があると考えられた。

凍裂木の有無について、30、40、52、61、80年生のトドマツ林を調査した。その結果、30年生で145本中に凍裂木なし、40年生で139本中に凍裂なし、52年生で126本中に凍裂1本、61年生で102本中に凍裂2本、80年生で33本中に2本であった。林齢が高くなるに従って凍裂の発生が認められたが、その数は少なく、発生開始林齢を一般化するまでには至らなかった。各林分はかなり手入れがされており、その際に凍裂木が除去された可能性がある。

15. 森林の成長・動態に関する長期モニタリング (シ. 2. f)

〔研究目的〕

森林の組成・分布等の変動予測、CO<sub>2</sub>固定能力・生態的機能のより精度の高い予測・評価のため、長期モニタリングデータを継続的に観測する。

〔研究方法〕

14年度は、苫小牧市に1956年より設置されている風倒更新調査地の定期調査を行った。

〔研究成果〕

当試験地は1954年の洞爺丸台風によって、上木が壊滅的に倒壊した林分で、現在は前生稚樹として定着していた針葉樹によって、森林が再生されつつある。樹種ごとに成長パターンは異なり、現在に至るまでの個体ごとのサイズデータは、データベース化され公表される予定である。

植物土壌系研究グループ

グループ長 丸山 温

グループ員 石塚 成宏、北尾 光俊、酒井 寿夫、飛田 博順、酒井 佳美

Summary

Soil-Plant Ecosystem Group

(Yutaka Maruyama, Shigehiro Ishizuka, Mitsutoshi Kitao, Hisao Sakai, Hiroyuki Tobita, Yoshimi Sakai)

Atmospheric CO<sub>2</sub> concentration is increasing due mainly to fossil fuel burning and deforestation. Increasing atmospheric CO<sub>2</sub> is expected to affect directly and indirectly on forest ecosystems in the near future. Toward proper management of boreal forest under changing environments, researches on site characteristics and productivity of soil and on ecophysiology of tree species are conducted in order to estimate the effects of environmental impacts on soil-plant ecosystems.

背景、研究目的と研究内容

大気 CO<sub>2</sub>濃度の上昇と温暖化による地球環境変動が予想されている。CO<sub>2</sub>濃度上昇や温暖化は、光合成・呼吸、蒸発散、栄養塩類の要求度、落葉落枝の分解、物質の循環移動など、森林生態系の様々な過程に影響を与え、樹木の生存・生育に新たな環境ストレス要因を生じさせるおそれがある。また温暖化は、温度上昇だけでなく降水の量や頻度の変化、大気水蒸気飽差の上昇による蒸発散要求度増大などの水分環境の変動を伴い、土壌の養分・水熱環境などの環境形成機能に影響を与えることが予想される。温暖化による温度上昇は高緯度ほど著しくなるため、道内の森林が環境変動によって受ける影響は特に大きくなる。将来にわたって森林を適切に維持管理するためには、環境変動が森林生態系の構造と機能に与える短期的・長期的影響を明らかにする必要がある。

植物土壌系研究グループでは、森林土壌の立地特性や分布様式、生産力、物質の循環移動などを明らかにし、光、水、温度などの環境条件に対する樹木の反応を明らかにすることで、大気 CO<sub>2</sub>濃度の上昇や温暖化が立地環境と樹木に与える影響を様々な角度から評価・予測する研究を行っている。研究テーマは大きく1. 生育環境条件に対する主要樹種の生理的応答機構の解明、2. 温暖化等環境変動が主要樹種の生育・成長に与える影響の予測、3. 酸性雨等の森林生態系への影響評価モニタリング、4. 広域機能評価のための土壌資源分類の高度化とインベントリー構築、5. 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明、の5つに分けられ、「イ. 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究分野」、「エ. 多

様な公益的機能の総合発揮に関する研究分野」、「オ. 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究分野」の3分野・4研究課題・7研究項目の下で10実行課題の計15構成課題を延べ22人で担当し、研究を行っている。うち、1実行課題は課題責任者、1実行課題は課題副責任者として、中心的に研究を進めている。

研究成果の概要

環境条件に対する樹木の生理的応答機構解明の研究では、水分環境条件に対する光合成機能の順化メカニズムを明らかにする目的で、灌水頻度を変えてダケカンバ苗を生育させ、光合成能力および光阻害感受性を調べた。その結果、乾燥により光合成速度が低下するが、その要因は光合成の機能面での活性低下ではなく、主として気孔閉鎖による葉内 CO<sub>2</sub>濃度の低下であることがわかった。また、乾燥ストレスを受けて形成された葉の方が、光阻害を受ける可能性が低いことが示唆された。

環境変動が主要樹種の生育・成長に与える影響予測の研究では、大気 CO<sub>2</sub>濃度上昇が樹木の生理機能と成長に与える影響を明らかにする目的で、通常大気とその倍の CO<sub>2</sub>濃度 (720ppm) の2通りの条件下で苗を育て、光合成機能や成長、形態を調べた。光合成速度は CO<sub>2</sub>濃度上昇により一時的に上昇するが、樹種によって CO<sub>2</sub>濃度上昇による光合成能の低下 (いわゆるダウンレギュレーション) が認められ、長期的には CO<sub>2</sub>濃度上昇が光合成生産に与える影響は小さくなった。高 CO<sub>2</sub>という光合成に有利な条件下ではより少ない葉で個体を維持できるため、個体重あたりの葉面積は小さくなる傾向が見られた。その結果、

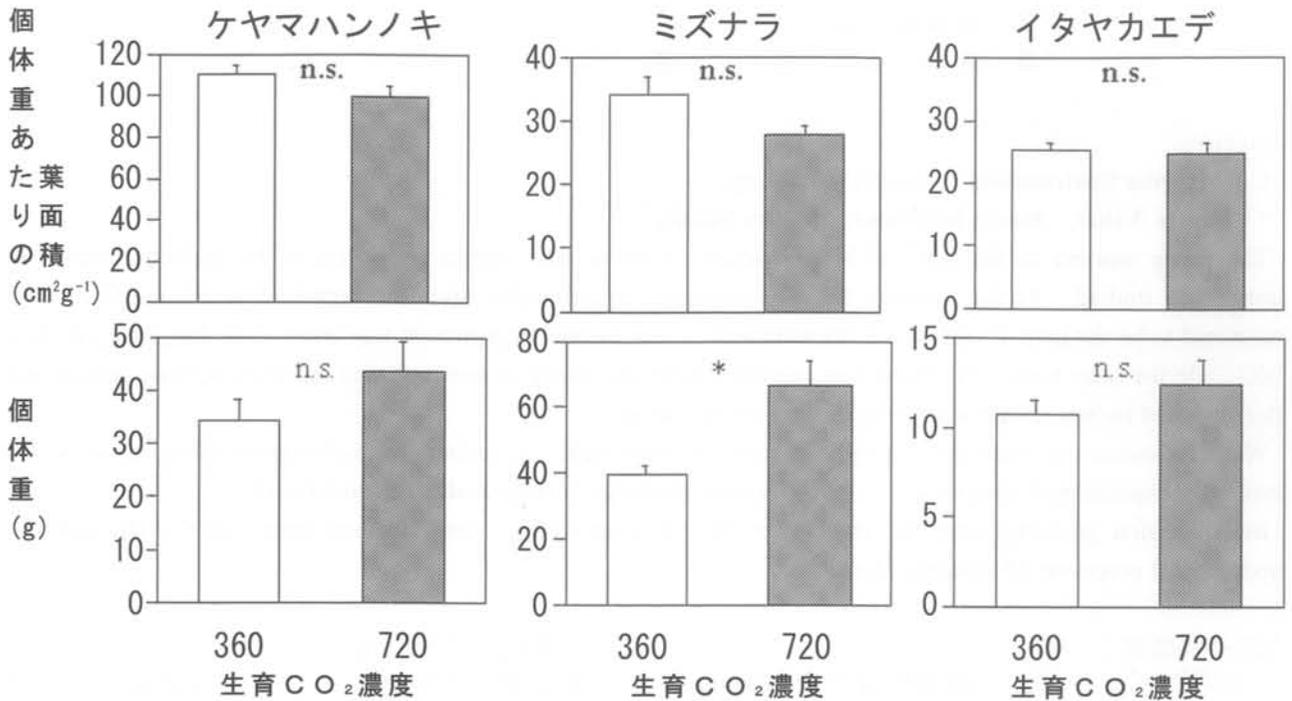


図 現状大気CO<sub>2</sub>濃度(360ppm)と高CO<sub>2</sub>条件(720ppm)で生育させたケヤマハンノキ、ミズナラ、イタヤカエデ苗の個体重(下)と個体重あたりの葉面積(上)

葉の光合成能の増大が個体の葉量減少により相殺され、成長は高CO<sub>2</sub>条件で良くなる傾向が見られたものの、一部の樹種を除いて高CO<sub>2</sub>の効果は有意ではなかった。

酸性雨等の森林生態系への影響評価モニタリングの研究では、羊ヶ丘の支所構内で降水のモニタリングを継続するとともに、定山溪理水試験地において降水、林内雨、渓流水のモニタリングを行った。羊ヶ丘の降水のpHは4.3~6.6(年平均5.2)で、最高・最低とも昨年より高く、年平均値もモニタリングが開始された1990年以降で最も高い値となった。定山溪の降水のpHは年平均5.4で、羊ヶ丘とほぼ同じであった。渓流水のpHは6.8~7.4(年平均6.8)で、雪解けの5月に高く、冬に低い傾向があった。

広域機能評価のための土壌資源分類の高度化とインベントリー構築の研究では、暗色系褐色森林土の分類的位置づけとその特性を明らかにする目的で、暗色系褐色森林土が分布するとされる奥定山溪国有林とその周辺での土壌の分布状態を調査した。既存の調査結果や今年度行った予備的な調査から、奥定山溪ではある標高の高い地域には暗色系褐色森林土の特徴をもつ土壌、下部では褐色森林土が見られると考えられた。また定山溪では尾根部など局所的に乾性ポドゾルが分布すると推

定された。標高の高い緩やかな傾斜地においては湿性ポドゾル的な土壌が分布していた。奥定山溪の西側に位置する喜茂別岳周辺においては暗色系褐色森林土と平坦地や緩斜面の一部に泥炭ポドゾルが分布すると考えられた。

森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程解明の研究では、根や材の分解速度、土壌呼吸特性を調べた。根の分解速度は樹種や直径サイズによって異なること、広葉樹は針葉樹に比べて根の分解が早いこと、アカエゾマツとトドマツの材はスギ、ヒノキ、広葉樹などの材と比べて分解が遅いこと、などが明らかとなった。また、同じ温度環境であれば、緯度が高くなるほど土壌からのCO<sub>2</sub>放出速度が高くなる傾向があること、この温度依存性は積雪地帯と非積雪地帯で異なることがわかった。

以上の研究の他、天然林択伐担当チーム、針葉樹長伐期担当チーム、CO<sub>2</sub>収支担当チーム、森林国際基準担当チームのメンバーとして研究を分担した。また、実行課題「森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明」、「熱帯域のランドスケープ管理・保全に関する研究」の海外研究を分担し、インドネシア、マレーシアの現地調査を行った。

寒地環境保全研究グループ

グループ長 中井裕一郎

グループ員 北村 兼三、鈴木 覚

Summary

**Cold Region Environment Conservation Group**

**(Yuichiro Nakai, Kenzo Kitamura, Satoru Suzuki)**

The group worked in the field of biogeoscience. First of all, carbon sequestration by northern forest was intensively studied. At the Sapporo forest meteorology experimental site, the broadleaf deciduous forest was estimated to be the sink of carbon and the estimated annual carbon sequestration was about 2.6 ton C/ha/year in 2000. On the other hand, the forest was estimated to be the source of carbon during the snow-covered periods and the estimated carbon release was about 0.8 ton C/ha/winter.

Water resources in Hokkaido strongly depend on snowmelt. According to hydrological observation at the Jyozankei experimental watersheds, a half of annual discharge is originated from snow-cover.

Initial erosion processes after the eruption at Mt. Usu in 2000, were analyzed based on the physical and hydrological properties of volcanic deposits.

[研究の概要]

当研究グループは、森林生育の大枠環境である大気・水・土壌と森林との相互作用、いわゆる生物地球物理化学、BioGeoScience という分野を担当している。ここでは、北海道や北方系森林圏という地域を地球規模の視点で位置づけ、世界に貢献することを目指して森林を介した水循環、水循環を通じて生じる土砂移動、森林と気候との相互作用、などの課題に取り組んでいる。

上記のフレームワークの中で、現在重点的に取り組んでいる研究課題のまず第一番目は、北方系落葉広葉樹林生態系の CO<sub>2</sub>吸収・放出量の気象学的研究である。これは、気象学的方法を用いて、10~100ha 規模の森林生態系全体の CO<sub>2</sub>吸収・放出量の日変化、季節変化、年々変動を明らかにすることができ、今後、森林の炭素循環、森林の生産力など広い分野を大きく発展させる可能性を持っている。

気候変動に関連するもう一つの大きな要素は水循環である。蒸発-大気による輸送-降水-流出という水の循環によって地球の温度環境はマイルドな方向に維持されている。この中の流出と蒸発の過程において森林は重要な機能を発揮している。この過程を研究するため、当グループでは山地の小流域で降水と溪流の流量を10年以上にわたって連続測定し、解析を行ってきた。また、微気象学的方法を用いて森林からの蒸発散量の連続観測を2000年初頭より実施している。札幌近郊では年間流出量の半分以上は積雪からもたらされるものであり、積雪と森林との関係について

も、特色ある研究を行っている。

北方圏の特色として、積雪は気候にも大きな影響を与えている。森林生態系の CO<sub>2</sub>吸収・放出量に対しても大きな影響を与えているため、積雪を通じた CO<sub>2</sub>吸収・放出過程についても理論的・観測的研究を開始した。

1. 北方系落葉広葉樹林-大気間の CO<sub>2</sub>交換量の解明

1) 目的と背景

森林群落の CO<sub>2</sub>収支に関わる研究は、重要な森林機能の一つである森林の気候形成を解明する点から、温暖化ガスに関わる群落、地域、さらに地球全体に至るさまざまなスケールでの研究推進に関して科学的、社会的な要請が大きい。また、陸域生態系の CO<sub>2</sub>収支に関係した、温暖化防止京都会議以降の社会的要請に対して、科学的な知見を盛り込むためにも本研究が必要とされる。本研究は、森林総研研究目標の重点研究領域「地球環境変動の影響評価と予測」に位置づけられる。

森林の炭素収支を見積もる方法の中で、乱流変動法を中心とした微気象学的方法は、大気から森林への CO<sub>2</sub>輸送量(森林の CO<sub>2</sub>吸収量)を直接観測から明らかにすることが可能な点で優れており、世界中の陸上生態系の CO<sub>2</sub>フラックス観測ネットワークにおいても、標準的な手法として位置づけられている。乱流変動法による観測では、複雑地形下のフラックス観測データの取り扱いに課題を残しており、この解決が急がれている。また、乱流変動法によるフラックス観測値は、日変化を

議論できる時間分解能を持っており、群落内の CO<sub>2</sub>貯留変化量を加味することで、森林生態系の正味 CO<sub>2</sub>交換量の時間変化を求めうる。これは、群落の CO<sub>2</sub>収支に関するメカニズムの解明にとって、非常に重要なデータとなる。さらに、精度の高いフラックスデータの比較から、気候条件や森林タイプの異なる群落間での CO<sub>2</sub>吸収量の傾向を把握することが可能である。

なお、本課題は、H11年度開始の農水環境研究(CO<sub>2</sub>)を中心とした構成となっており、H13年度は研究期間の3年目に当たる。本課題は、H10年度森林総研施設設置「二酸化炭素動態観測施設」、農水環境研究(CO<sub>2</sub>)による技会交付金と、森林総研運営交付金によってサポートされている。

## 2) 方法

本課題では上記微気象学的手法を用いて、大気-北方系落葉広葉樹森林間の CO<sub>2</sub>フラックス(吸収・放出量の正味差し引き輸送量)等を時間-年、群落レベルの時空間スケールで継続測定し、高精度の CO<sub>2</sub>収支データを蓄積するとともに、フラックス測定データの解析・補正・補完方法を高度化する。さらに、北方系落葉広葉樹林の正味 CO<sub>2</sub>吸収量の日-季節変化とその年々変動とその変動要因を明らかにする。

本年度はシラカンバ、ミズナラ、ハリギリなどの落葉広葉樹、チシマザサ、クマイザサなどの常緑林床植生によって構成される森林総研フラックスネット札幌森林気象試験地において二酸化炭素動態観測施設を利用して微気象学的手法による森林-大気間の CO<sub>2</sub>交換量測定を継続した。また、測定原理を同じくする森林群落のエネルギー収支について測定・解析し測定値の妥当性を検討した。世界 FluxNet・AsiaFlux との連携、観測技術の発展強化、正確な比較分析を図るため、AmeriFlux - AsiaFlux 国際比較観測に参加した。

## 3) 成果

CO<sub>2</sub>フラックスの高周波成分の補正方法を当試験地に適用した。一部データに関して補正を行った結果では、昼間で約3%、夜間で6%の絶対値増加となった。風のない夜間の CO<sub>2</sub>フラックスを補正するための地温の指数関数について再検討を加え、一定の妥当性を確認した。

2000年と2001年について CO<sub>2</sub>フラックスの

季節変化を相互比較した結果、消雪時期は正味吸収日射量と地温を介して開葉期の早遅と CO<sub>2</sub>吸収の本格的開始時期に大きく影響すること、夏の異常高温時における正味の CO<sub>2</sub>吸収量の減少、秋の気温と日照条件が落葉時期を介して CO<sub>2</sub>吸収から放出側へのタイミングに関わることなどが認められた。

AmeriFlux - AsiaFlux 国際比較観測の結果、森林総研フラックスネットの観測結果の妥当性が確認された。2000年の年間正味炭素吸収量は約2.6 ton C/haと推定された。

## 2. 冬期積雪面からの CO<sub>2</sub>放出量変動のプロセス解明

### 1) 目的と背景

寒冷な積雪地域では冬期の気温や地温が低いため、土壌層から発生し、積雪面上に放出される CO<sub>2</sub>はごくわずかであると考えられ、重要視されてこなかった。しかし、北海道などの冬期間が長い地域では、正味 CO<sub>2</sub>収支が放出となる期間が長期間継続するため、冬期間の CO<sub>2</sub>収支が年間の CO<sub>2</sub>収支に及ぼす影響が大きく、冬期間の CO<sub>2</sub>収支を精度高く推定することが求められる。冬期間の CO<sub>2</sub>収支に大きなウエイトを占める要素は土壌層から発生し、積雪面上に放出される CO<sub>2</sub>であり、その変動要因や積雪中の放出プロセスについて考察する。

### 2) 方法

森林総研フラックスネット札幌森林気象試験地において、土壌-積雪中の CO<sub>2</sub>濃度測定から拡散法によって積雪面からの CO<sub>2</sub>放出量の推定を行うとともに、タワーでの CO<sub>2</sub>フラックス測定値との比較検討を行った。

### 3) 成果

積雪の下では雪面上とは大きく異なる環境が形成されている。地温は日平均気温の最低が-13℃まで低下しているにもかかわらず、積雪期間を通じてプラスの値を維持している。観測対象地は土壌の有機物が分解されるのに十分な地温が維持されていると言える。地温と同様に土壌水分量についても積雪期間を通じた変化は小さく、積雪下において土壌からの CO<sub>2</sub>発生速度がほぼ一定した値で継続されているものと考えられる。そのことは、積雪下面で測定された CO<sub>2</sub>濃度が積雪開始初期の800ppm から融雪期が始まる直前の2300

ppm まで積雪の増加とともに増大していくことによって裏付けられた。雪面からの CO<sub>2</sub>放出量を推定すると、融雪期を除いて約1.4~2.2g CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/day であった。この CO<sub>2</sub>放出量は約半年間の積雪期間で積分すると、炭素量換算で0.8 ton C/ha に相当し、年間の森林全体の炭素吸収量約2~3tonC/ha に大きなウエイトを占めることがわかる。

地表面における CO<sub>2</sub>濃度は積雪深に変化がない場合でも200ppm 程度の変動が日常的に見られる。そうした変動要因を探るために、一時的な融雪がなく積雪深の変化が少ない2001年1月12日から2月20日までの期間を抜き出して、気温、大気圧、風速との相関を検討した。積雪深変化に伴う CO<sub>2</sub>濃度変動の影響を除くために、積雪深と CO<sub>2</sub>濃度の関係式から導いた予測値と実測値の差を計算し、その値と気温、大気圧、風速との相関を検討した。その結果は気温との間に弱いながらも負の相関が見られた。その理由として気温変化に伴う積雪表層の温度変化が拡散係数を変化させること、あるいは雪の構造を変化させることなどが考えられたが、CO<sub>2</sub>移動に影響を及ぼすメカニズムの特定はできなかった。気温以外の他の要素との間には相関がみられなかった。

拡散法 (Fick の法則) による雪面からの CO<sub>2</sub>放出速度推定値とタワーによる CO<sub>2</sub>放出速度測定値の推移を比較すると積雪期全体ではタワーによる CO<sub>2</sub>放出速度が拡散法による CO<sub>2</sub>放出速度推定値よりも4割程度大きかった。このような差が生じた原因は、濃度拡散以外の CO<sub>2</sub>発生過程が考慮されていないこと、並びにタワーによる CO<sub>2</sub>放出フラックスには地表面以外からの放出が含まれている可能性があること、また、観測値の空間代表性による相違も考えられた。

積雪中の CO<sub>2</sub>の移動が鉛直方向の濃度勾配のみに依存すること、および積雪中の密度分布が均一であることを仮定して推定した。しかし、積雪中の密度分布は鉛直方向、水平方向に不均一であることから、現在の推定値には大きな誤差を含む可能性がある。

### 3. 針広混交林山地小流域における水収支の実態解明

#### 1) 目的と背景

北海道では河川の年間流出量の大きな割合が積雪を源としている。そのため、積雪が水資源として重要であることがまず特徴として

あげられる。特に、夏期に降水量の少ない地域ではこのことは重要である。しかしながら、流域の水文観測が年間を通じて高精度に行われている例は非常に少なく、まず年間の流域水収支を高精度に観測しデータを集積することが必要である。そのため、当グループでは山地小流域に森林水文試験地を設定し、山地小流域の高精度な降水-流出量のデータセットを集積して解析を行うこととした。

#### 2) 方法

石狩森林管理署管内に定山溪森林水文試験地を設定し、山地小流域の降水-流出データセットを集積して、まず流況解析を行う。本試験地の森林は天然性の針広混交林である。

#### 3) 成果

年間流出量の半分以上が積雪を起源とすることが推定された。常緑針葉樹のように着雪しやすい森林では着雪からの蒸発(降雪の樹冠遮断蒸発)による損失が無視できないほど大きい。降雪の樹冠遮断蒸発は積雪水資源保全の上から、さらには気候形成の観点からも重要な現象であることが判明した。無積雪期の流出量は降雨強度に大きく左右され、日流出量の大きい順から15日のみで無積雪期流出量の7~8割を占める。水資源涵養の観点から考えると積雪が重要である。

しかしながら、現在のところ降雪水当量の観測精度が非常に悪く、積雪期のデータに関して定量的な解析が困難と言わざるを得ない。

なお、当試験流域の日降水量及び日流量を「オイ1a:酸性雨等の森林生態系への影響解析」における森林流域の物質収支推定のための基本データとして供した。

### 4. 北方系森林山地小流域谷頭部における水文地形学的研究

#### 1) 研究の目的と背景

北方系森林山地源流域では、地質と気候条件に対応した地形変化が生じている。そのような地形変化が人間社会に損失をもたらす場合、土砂災害ないし斜面災害ということになる。ここでは、主に水循環、すなわち降雨や融雪によってもたらされる地形変化の予測が目的である。

#### 2) 方法

本年度は、有珠山2000年噴火の噴出物堆積斜面における初期の地形変化に関する調査を行い、その結果について水文地形学的解析を行った。

### 3) 成果

有珠山2000年噴火噴出物が堆積した斜面において、浸食の初期段階でガリー浸食が顕著には認められなかった。その原因を探るため、堆積物の物理・水理特性を調べた。その結果、降下堆積物と泥流堆積物においては、それらを構成する土粒子がその特性として元々有している項目である真比重や粗砂以下の粒径分布には差がなく、土粒子の堆積時あるいはその後決定される容積重量、空隙率、自然含水率、圃場容水量には大きな差が見られた。また、レキ成分の占める割合が堆積物の物理・水理特性に及ぼす影響は小さいと考えられた。これらのことから、今回の噴火では堆積物を構成する個々の土粒子の物理性の違いではなく、降下堆積か流動堆積かという堆積様式の違いが堆積物の空隙構造の形成に大きく影響したことが明らかになった。降下堆積物に相対的に良好な透水係数がもたらされたことは、浸食初期の段階で浸透能の低下に伴うホートン型地表流の発生を抑制し、その結果として浸食が専ら浅層地下水流による表層すべりで進行するという現象を発生させた。これにより、斜面上でのガリー浸食は行われ難く、二次泥流・土石流の発生が少なかったものと考えられた。今後、地形変化プロセスを総合的に考察するために、降下堆積物の鉛直断面方向での物理・水理特性の違いに基づき、含水率が高く部分的に流動化している層の形成プロセスの解明が必要である。また、浸食形態の変化に伴う土砂災害の発生や斜面での植生回復に及ぼす影響を追跡するために、降下堆積物の物理・水理特性の経時変化を継続調査する必要がある。

## 森林生物研究グループ

グループ長 平川 浩文

グループ員 磯野 昌弘、佐山 勝彦、坂本 泰明、松岡 茂、工藤 琢磨、  
石橋 靖幸

## Notes

## Woodland Bioecology Group

(Hirofumi Hirakawa, Masahiro Isono, Katsuhiko Sayama, Yasuaki Sakamoto, Shigeru Matsuoka, Takuma Kudo, Yasuyuki Ishibashi)

Seven research scientists worked at the woodland bioecology research group in the fiscal year 2001: one tree pathologist, two entomologists, and four wildlife biologists (two ornithologists and two mammalogists). They have conducted various research themes. Some of the main works done by our research members are summarized in the following.

## はじめに

平成13年度、森林生物研究グループには7名が在籍した。2名の昆虫研究者（磯野昌弘、佐山勝彦）、1名の森林病理研究者（坂本泰明）、2名の鳥類研究者（松岡茂、工藤琢磨）、2名の哺乳類研究者（石橋靖幸、平川浩文）である。これらの研究者が担当した課題は実行課題レベルで20にのぼる。以下では、そのうち各研究者が担当した主要7課題について概略を報告する。各研究内容は多岐にわたり、目的も方法も結果もさまざまであるため、個別に紹介する。

## 1. 森林甲虫トラップの考案と捕獲特性

## [研究目的]

市販の昆虫誘引器を利用した森林甲虫のモニタリング法を開発する。

## [研究方法]

北海道農業研究センターの落葉広葉樹林に、エタノールを装着した市販の黒色誘引器を設置し、捕獲される甲虫の種類、季節消長、エタノールの揮散量などを調査した。

平成12年度に考案した屋根付き昆虫誘引器の捕獲特性を、従来型のものと比較した。

## [研究成果]

エタノールを誘引源とした従来型の昆虫誘引器で捕獲された甲虫は、50科215種3123個体であった（表-1）。通常の採集法では捕獲の難しい、ハネカクシ上科、ヒラタムシ上科、ゾウムシ上科の甲虫が効率よく捕獲されたことから、このトラップは、枯れ木の分解に関わる菌食・材食性の種のモニタリングに適していると考えられた。季節的な特性として、5月中旬から8月中旬までの約3ヶ月の間に、総種数の90%、総個体数の91%が捕獲されたことから、調査期間短縮の可能性が示唆された。サンプルの構造的な特性として、著しく偏った個体数分布が観察された。215種のうちの55%は1~2個体しか捕獲されおらず、これらも含めて84%の種は10個体以下しか捕獲されなかった。このような構造をもったデータの再現性や多様性評価への活用

法については、今後、検討が必要と思われる。省力化のために考案した屋根付き昆虫誘引器で捕獲された甲虫の種類は、従来型のものと、ほとんど変わらなかった。年間のエタノール揮散量は500cc前後であったことから、野外に長期間放置するためには、揮散法について検討を要する。今後、インベントリ調査への活用が期待されるが、資材の加工、運搬性、設置の手間などを考えると、さらなる改良が必要である。

(磯野 昌弘)

表-1 昆虫誘引器で捕れた甲虫

上 科	科数	種数	個体数
オサムシ上科	1	4	4
エンマムシ上科	2	2	4
ハネカクシ上科	7	44	284
コガネムシ上科	2	8	28
コメツキムシ上科	2	14	144
ホタル上科	2	6	21
カガシクイムシ上科	1	1	1
カッコウムシ上科	2	4	16
ツツシンクイ上科	1	1	2
ヒラタムシ上科	23	75	822
ハムシ上科	2	16	48
ゾウムシ上科	5	40	1749
総 計	50	215	3123

2. スズメバチ類による刺傷事故の危険性の評価

[研究目的]

- ①レクリエーション機能を持つ森林におけるスズメバチ類の種構成、季節消長などについて、北海道と関東の2地域間の比較を行う。
- ②北海道産スズメバチ類の基本的な生態を明らかにするために、巣の継続観察を行い、行動学および人口学的なデータを収集する。

[研究方法]

- ①3カ所の調査地（実験林、西岡公園、白川市民の森）を選定し、5月～11月の間ベイトトラップによりスズメバチ類を捕獲した。トラップは林道に沿って50m間隔で各調査地10個ずつ設置した。ベイトの交換は週1回行い、実験林は基本的に毎日、他の2カ所は週1回捕獲されたハチを回収した。

- ②女王バチの行動は、巣の発達段階ごとに巣の近くでハチの出入りの時刻および搬入物を記録した。また、働きバチの寿命は、羽化した働きバチに個体識別マークを施し、基本的に毎日点呼をとることで推定した。

[研究成果]

- ①北海道では7種のスズメバチが捕獲された。今回用いたベイトでは、主にスズメバチ属とクロスズメバチ属が誘引捕獲された。関東では越冬明けの女王バチが多数誘引捕獲されたが、北海道ではほとんど捕獲されなかった。北海道における捕獲ピークはスズメバチ属が8月下旬、クロスズメバチ属が10月中旬であった（図-1）。

- ②コガタスズメバチの女王バチによる単独営巣期（営巣開始から最初の働きバチの羽化までの期間）は約44日であり、女王バチは日出前後から日没後まで活動していたことから、この期間の活動時間は約700時間と推定された。コガタスズメバチ（札幌個体群）の働きバチの平均寿命は約20日（N=50）であり、同種の和歌山個体群とほぼ同様な数値となった。また、同所的に生息するアシナガバチ類に比べると、寿命が短いことが明らかになった。

（佐山 勝彦）

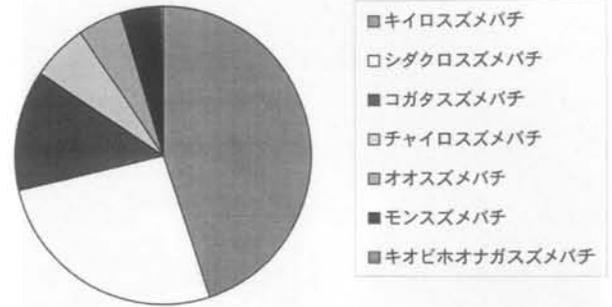


図-1 誘引トラップで得られたスズメバチ類の種構成 (3調査地区計7種3386個体)

3. 萎凋病菌と寄主との相互作用解明

[研究目的]

ヤナギ類水紋病の発病生理機構を解明するため、罹病材である watermark (以下WM) の多湿化要因、および通水阻害要因を明らかにする。

[研究方法]

- ①多湿化要因の解明のため、1) WMの光学および電子顕微鏡による組織観察；2) サイクロメーターによるWMの浸透圧の測定；3) WM抽出成分の<sup>13</sup>C-NMRスペクトル分析を行った。
- ②通水阻害要因の解明のため、1) WMの光学および電子顕微鏡、軟X線写真による組織観察；2) WM抽出成分のガスクロマトグラフィー分析を行った。

[研究成果]

①多湿化要因

WM (写真-1) はその周辺の辺材部や、健全木の辺材部より浸透圧が低い状態にあることが確認された。WM内では、道管と放射柔細胞、および木繊維間を結ぶ有縁壁孔膜や、道管内のチロースの細胞壁の一部が破壊されており、その部分が水の移動経路となりうると考えられた。病原菌である *E. salicis* はWM中で菌体外多糖類の1種であるlevanを生産していることが明らかとなり、その生産・蓄積がWMの浸透圧を低下させている要因のひとつと考えられた。

②通水阻害要因

WMそのものは多湿な組織であるが、組織観察により、WM周辺域では部分的にキャピテーションによる通水阻害が起きていることが確認され、道管の有縁壁孔膜の破壊により外部から気体が侵入したことが、その要因のひとつと考えられた。また、WM抽出物からは微量の揮発性物質が検出されたが、沸点が高く、キャピテーションには直接関与していないと考えられた。

（坂本 泰明）

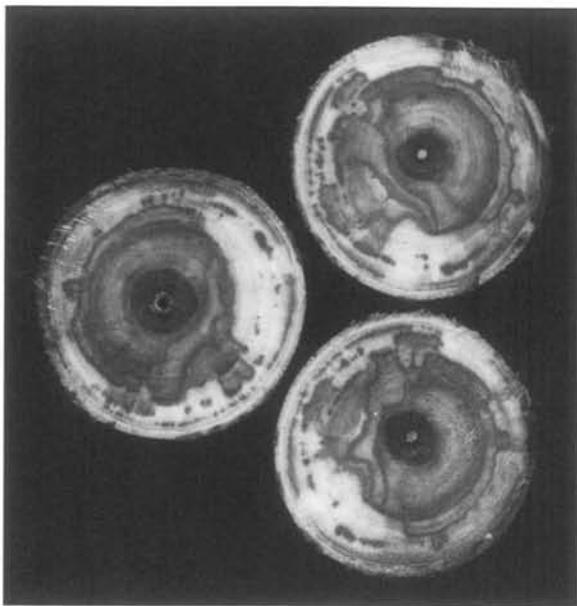


写真-1 Watermark

4. 天然林のタイプ区分による択伐施業・計画法の開発

[研究目的]

- ① コゲラの冬期の樹洞利用の実態解明
- ② 森林性鳥類の同時多点調査手法の検討

[研究方法]

- ① 北海道農業研究センターの落葉広葉樹林に18.5haの調査地を設置し、50mグリッドの交点となる75の観察点から冬季夕方コゲラがねぐらに入るのを観察し、ねぐら入りの時刻、ねぐらの状態、ねぐら木の位置を記録した。1地点で最低でも1回の観察を行った。
- ② 同調査地で、鳥類の音声を3種の録音機器(ICレコーダ、テープレコーダ、カムコーダ)により1回につき5分間記録し、再生により

記録された種と観察者による直接の記録とを比較・分析した。利用した各機器の周波数特性(カタログ値)は、ICレコーダ、テープレコーダ、カムコーダでそれぞれ240~4800Hz、80~12000Hz、16ビット48kHz(録音方式)であった。

[研究成果]

① 冬期間に発見したコゲラのねぐらはすべて樹洞であった。しかし、繁殖穴をねぐら穴として利用した例はみられなかった。ねぐら穴を掘る木は、営巣穴を掘る木より高く、胸高直径のより大きな木が選択された。また、ねぐら穴は繁殖穴と比べて、より高く、より細いところにあった。ねぐらの分布は、調査地全体としてはランダムであったが、つがいを形成する雌雄や家族群のねぐらは互いに近接した場所にあった。個体識別を行った個体のねぐら利用の追跡観察は、冬期間同じ個体と同じねぐら穴を継続して利用する傾向を示した。コゲラのねぐら穴は、冬期間に消失するものがあった(図-2)。また、1年後には、穴のある枝が折れたり、穴が拡大するなどにより、90%以上が消失した。

② ICレコーダでは、ヤブサメなど高い周波数でさえずりを行う鳥の記録率が低いことが明らかになった。人間による記録に比べて、ICレコーダ、テープレコーダによる記録率は低く、その差は統計学的に有意であった。カムコーダによる記録種数は、人間による記録に比べて若干少ない傾向が認められたが、その差は統計学的に有意ではなかった。

(松岡 茂)

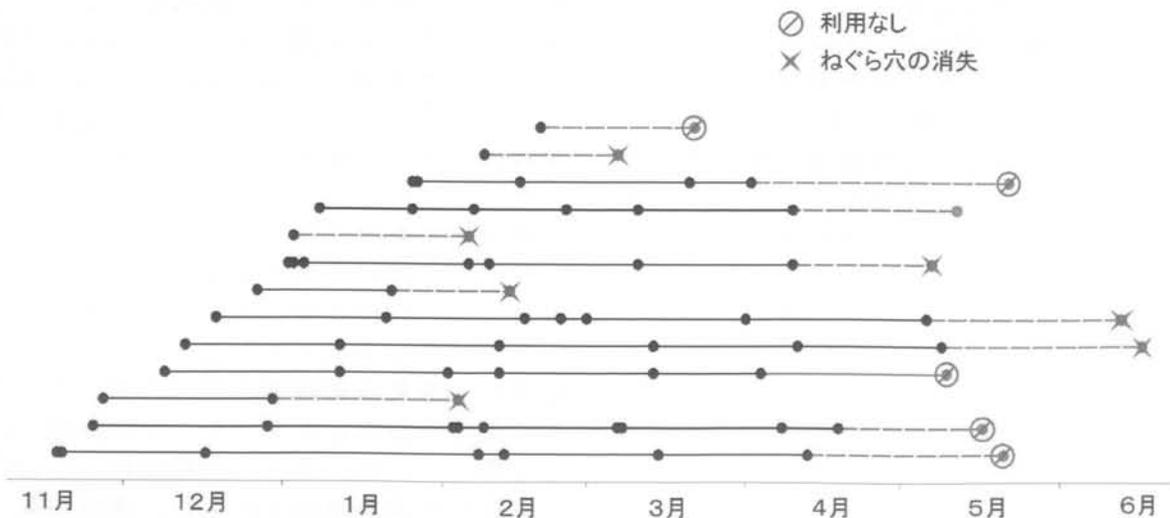


図-2 コゲラの冬ねぐらの継続性と消失

5. オオタカの生息場所要求性の解明

[研究目的]

- ①石狩平野のオオタカの営巣環境特性の解明
- ②食性、餌の消費量の解明
- ③生息場所要求性の解明

[研究方法]

①石狩平野で32つがいのオオタカの営巣地を発見した。これらのうち、22つがいの営巣木と営巣林（巣を中心とした0.1haの円プロット）の樹種、胸高直径、樹高を計測した。また、オオタカの巣のない森林を非営巣地として分類し、地形図上の非営巣地に無作為に点を落とした。そして、その点に最も近い木を営巣木、これを中心とした0.1haの円プロットを非営巣林とし、同様の測定を10ヶ所で行った。

②オオタカ食性観察用カメラシステムにより、繁殖期に4巣の映像を撮影・記録した。映像が記録されたビデオテープを専用の編集機で解析した。

③オオタカの行動圏と全調査地の環境をロジスティック回帰により比較し、行動圏のレベルでの生息場所要求性をGISにより解析した。

[研究成果]

①オオタカは調査地内で、営巣木として明らかに胸高直径が大きく樹高の高い木を選択していた。しかし、営巣林は非営巣林と比べて有意な差がある特徴はなかった。

②4つのオオタカの巣に持ち込まれた餌の総個数は全体で1075個であった。餌となった動物の総種数は29種で、このうち鳥類は23種、哺乳類は6種であった。また、餌種で最も数が多かったのは、3つの巣でムクドリ、1つの巣でドブネズミであった。

③ロジスティック回帰によりオオタカの生息確率を計算した。この結果、オオタカの巣や行動圏は生息確率の高いところに多く分布していることがわかった（図-3）。生息確率が低い地域は市街地面積および傾斜が大きい地域で、高い地域は開放地面積が大きく林縁長が長いところであった。なお、回帰係数が負のものはオオタカを選択を示し、正のものは非選択を示している。ただし、モデル全体の寄与率は、14%と低いという問題があり、これを改善するにはオオタカの行動圏をより多く特定し、資料数を増やす必要がある。

（工藤 琢磨）

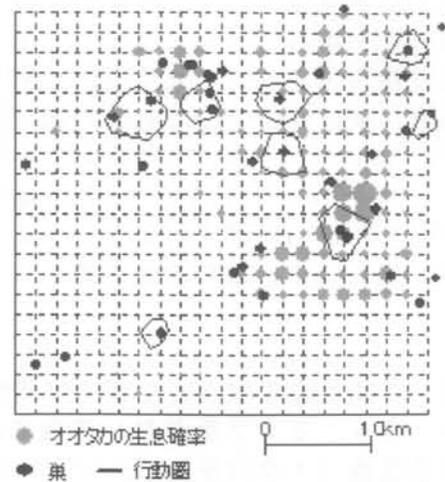


図-3 オオタカの生息確率 巣および行動圏の分布

6. 西日本におけるツキノワグマ個体群の孤立化と遺伝的特性の解明

[研究目的]

遺伝学的分析により西日本地方に生息するツキノワグマ個体群の構造を把握し、地域個体群保護・管理体制整備のための基礎的知見を得る。

[研究方法]

西中国山地、東中国山地、京都北西部、京都北東部の4個体群のツキノワグマ各15、18、32、29個体について、筋肉あるいは臓器片からフェノール抽出法によってDNAを抽出、ミトコンドリアDNAのコントロール領域の一部（約400塩基対）の塩基配列をPCR法を用いて直接解読し、個体群間のミトコンドリアDNAのタイプ組成の違いを分析した。

[研究成果]

塩基配列の解読結果、355塩基対の中にT(チミン)の繰り返し数の変異が見られたほか、10カ所で塩基置換が見られ、計17種類のミトコンドリアDNAのタイプ（ハプロタイプ）が認められた（表-2）。ハプロタイプは西方の個体群から順に各4、3、8、7タイプ観察され、このうち共通するハプロタイプは、東西の中国山地個体群の間、東中国山地個体群と京都北西部個体群の間ではそれぞれ1タイプ、京都北部の2つの個体群間では3タイプであった。西中国山地個体群と京都北部の2個体群の間には共通するハプロタイプは存在しなかった。ハプロタイプの組成は、どの個体群間でも有意に異なっていた（ $P < 0.001$ ）。

マイクロサテライトDNAの分析による昨年度の結果と総合すると、4個体群の間で集団の孤立化により遺伝的分化が進んでいることが示された。特に西中国山地個体群は、両DNA

マーカーの多様性が低く、特異的な遺伝的組成を持つことから、他から孤立した小集団であることが示唆された。東中国山地個体群についても、東に隣接する北近畿の個体群に見られないミトコンドリアDNAのタイプの割合が高く、マイクロサテライトDNAも多様性が低く異なる遺伝的組成を示すことから、この個体群も孤立している可能性が高かった。京

都北西部個体群は北東部個体群とミトコンドリアDNAの3タイプを共有していたが、組成は大きく異なり、さらにマイクロサテライトDNAの組成も異なっていた。したがって、この集団も北東部個体群とは遺伝的交流が大きく限定されている可能性がある。

(石橋 靖幸)

表-2

近畿・中国地方のツキノワグマで観察された17種類のミトコンドリアDNAコントロール領域(354 357塩基対)の塩基配列(ハプロタイプ)におけるT-repeat中のTの数の変異と塩基置換(10カ所)、および4つの個体群における各ハプロタイプの頻度。「-」はHa-1と同じヌクレオチドであることを示している。

Haplotype	T**	Substitution	Population*				
		0000000001 1234567890	WC (N=15)	EC (N=18)	WNK (N=32)	ENK (N=29)	
Ha-1	7	GTCATCAACG		2			
Ha-2	6	-----G--		1	9		
Ha-3	6	---G-----		9			
Ha-4	7	---G-----				3	
Ha-5	6	-----G-A			7		
Ha-6	5	A-----G--		3			
Ha-7	6	---G---G--				2	
Ha-8	7	---G---G--			2	19	4
Ha-9	8	---G---G--				3	
Ha-10	7	---GC-----				1	
Ha-11	5	--A---G---					1
Ha-12	6	--A---G---					1
Ha-13	7	--A---G---				2	19
Ha-14	8	--A--TG---				1	1
Ha-15	9	--A--TG---					2
Ha-16	7	--A---G-T-					1
Ha-17	8	-A-GC--G--				1	

\* WC : 西中国山地個体群

EC : 東中国山地個体群

WNK: 京都北西部個体群

ENK: 京都北東部個体群

\*\* T-repeat中のTの数

7. 地上性哺乳類およびコウモリ類インベントリのための自動撮影手法の開発と評価

〔研究目的〕

①独自開発の自動撮影装置を実際のインベントリ調査に適用し、装置の改良やセンサー感度など撮影条件の最適化を進め、装置の実用化を図る。

②コウモリの撮影捕捉率を高め、また撮影されたコウモリの同定率を上げるための技術開発を行う。

〔研究方法〕

①調査は林道を利用する中大型哺乳類およびコウモリ類を狙いとし、装置を林道脇の木に高さ100～150cm、俯角25～37度で設置した。

1回の調査は装置10から14台を用いて2週間を1セッションとして札幌市南区奥定山溪（国有林内）で2回、中川町北大中川研究林で3回行った。

②江別市野幌森林公園において、コウモリ撮影を目的として10台の自動撮影装置を用いた技術開発試験を、6月・8月・10月に行った。

〔研究成果〕

①装置の改良や撮影条件の調整により大幅に調査効率を上げることに成功し、装置としてはほぼ実用レベルに達した。センサー感度の調整が調査効率の向上に重要なほか、独自開発の連続撮影防止機構が誤作動の抑制に大きく寄与していることが確認された。装置稼働1日1台当たりに撮影された動物撮影枚数を有効撮影率、また同じく動物が写っていない枚数を無効撮影率とすると、当初有効撮影率0.42、無効撮影率2.46が、最終的にはそれぞれ0.89と0.31になった。この結果、有効撮影1枚当たりの撮影経費（フィルム代および現像代）は、当初の642円から165円に減少した。無効撮影の減少によりフィルムチェックの頻度が減少するなど、調査の大きな省力化が可能となった。この手法により確認された種は、シマリス・エゾリス・ユキウサギ・キツネ・タヌキ・アライグマ・キテン・クロテン・シカ・ヒグマであり、狙いとした動物ではイイズナだけが確認されなかった。これはイイズナが林道を利用しないためと考えられた。

②影を利用して撮影されたコウモリまでの距離と体サイズを測る方法を開発した。これにより、撮影されたコウモリの種同定および自動撮影によるコウモリ検知空間のおおよその推定が可能となった。コウモリの捕捉率の向上のためには、検知感度を大きくあげる必要があることが明らかになった。（平川 浩文）

北方林管理研究グループ

グループ長 駒木 貴彰

グループ員 鷹尾 元、八巻 一成、天野 智将、高橋 正義

Summary

**Northern Forest Management Group**

(Takaaki Komaki, Gen Takao, Kazushige Yamaki, Tomomasa Amano, Masayoshi Takahashi)

(1) We analyzed the views of landscape and financial support to agriculture sector from tourism sector by the local people who engaged in farming and tourism in Biei town. Both farmers and hotel owners in Biei town regard that the farming contribute to maintain beautiful landscape. However, both of them think that the change of landscape is inevitable because farming sector is confronted with severe economic condition. We studied the behaviors of forest owners who managed Japanese larch forests in Abashiri area and the present situation of management of hardwood sawmills in Asahikawa area. The stumpage price of larch is so cheap that forest owners in Abashiri area are unwilling to replant larch. A new larch veneer production mill constructed in Tsubetsu town is expected to bring forest owners in returns. On the other hand, hardwood sawmills in Asahikawa area are faced with difficult problems. Abundant hardwood logs from Russia are directly imported by big businesses, so that local medium and small sawmills can't even play a role in wholesale dealer of imported logs.

(2) We digitized some data regarding cutting volume from 1994 to 1999 in Oku-Jyozankei national forest. The rate of cutting volume of conifer has increased year by year.

(3) We investigated the inventory measures of woodpeckers in British Columbia in order to apply them to Japan. According to the results of a literature survey, it is possible to apply the inventory measures in Japan.

(4) We represented a relationship between unique characteristics of Siberian taiga and winter satellite images. Classification of forests and non-forests, evergreen forests and deciduous forests were accurately implemented by using this technique.

当研究グループのメンバーが関わっている研究課題は多岐に渡っているため、ここでは紙幅の関係から主要な課題に絞って今年度の成果を報告する。

1) ランドスケープの維持・改善に配慮した森林経営の実体解明

[研究目的]

美瑛町を対象に、農家および観光に携わる地域住民の景観と経済的支援活動に対する意識を明らかにする。また、網走地域でカラマツ林経営の状況を、旭川地域で広葉樹製材業の実態をそれぞれ調査する。

[研究方法]

美瑛町の農家と宿泊業経営者それぞれ3戸を対象に、丘陵地域の景観維持に関する意識調査を行う。また、網走地域の森林組合と針葉樹単板工場、旭川地域の広葉樹加工工場の実態調査を行う。

[研究成果]

美瑛町は、丘陵地に広がる田園風景の美しさが有名になり、多くの観光客を惹きつけている。1970年代には40万人程度であった観光客の入り込みは80年代以降上昇を続け、1999年には140万人以上を記録した。観光資源と

なっている田園景観は農林業経営によって維持されているが、美瑛町の農林家数は近年減少傾向にあり、観光資源である田園風景をいかにして保全するかが重要な課題となっている。農家および宿泊業者に対して聞き取り調査を行った結果、両者とも農業が美瑛の美しい景観を形成するのに貢献していると評価している。しかしながら、両者とも農林業を取り巻く状況が厳しく、農家経営の維持のためには景観の変化も止むを得ないと感じている。観光部門から農業部門に対する経済的支援の必要性を感じているが、日帰り観光客が多く、地元に戻元される観光収入はそれほど多くはない。このような状況で、観光サイドも経営状態が必ずしも順調とは言えず、農業部門への経済的支援が現実的には難しいと考えていることが明らかとなった。

網走支庁管内の一般民有人工林のうちカラマツの面積は6.9万ha、蓄積は1688万 $m^3$ で、人工林に占める比率は面積で52%、蓄積で68%である。また、民有林でのカラマツ伐採量は1999年度34.7万 $m^3$ で、民有林伐採量の82%と大半を占めている。カラマツ材の主要な用途は出荷量の34%を占める梱包材であるが、日本経済の低迷により梱包材価格が低落

傾向にあるため、素材価格も連動して低迷している。美幌町森林組合でのカラマツ立木売買事例では、33～40年生で1 m<sup>3</sup>当たり約1,300円から最高3,600円ということである。こうした価格の低迷は再造林を困難なものとしている。例えば、北見地方森林組合での聞き取り調査では、同組合管内の皆伐面積に対して45%程度が再造林されておらず、森林所有者の林業経営への意欲がかなり低下しているという。また、山林は農業経営部門が低迷すると売却対象となり、最近では後継者のいない高齢者世帯で山林売却希望が多くなっている。こうした中で網走支庁管内では、カラマツの24cm以上の中大径材を年間12万 m<sup>3</sup>消費する協同組合方式の単板製造工場が国と道の資金助成によって津別町に完成し、カラマツの消費量増大と高付加価値化、森林所有者への収益還元による持続的森林経営の実現に貢献するものと期待されている。

北海道の広葉樹製材流通では、タンスを中心とする箱物家具の需要低迷により原材料の中心となるナラ板材市場が極めて縮小しており、広葉樹製材業の経営環境は厳しい状況にある。老舗企業の倒産があったほか、広葉樹製材から撤退し針葉樹製材に転向するものが増えている。一方、素材供給面ではロシア材を中心とする輸入素材への依存がますます高まっており、道産広葉樹協議会によれば、1998年に製材用に消費された輸入広葉樹素材は23.7万 m<sup>3</sup>と試算されている。道の製材工場動態調査によると、同年の製材用広葉樹原木の消費量は40.7万 m<sup>3</sup>であるから、輸入広葉樹の比率は58%となり、この比率は今後ますます上昇するものと考えられる。

こうした状況下における広葉樹製材業の対応事例をみると（表-1）、人工乾燥、成形、モルダー処理、接合加工、接着、塗装などの高度加工への取り組みと、海外依存の傾向が強まっていることが示されている。B社はコストの視点から量産体制を維持しているが、量産を行うために単価の低い製品も生産しなければならず、広葉樹製材の売り上げは減少傾向にある。一方、A社はB社と対照的に販売単価を維持していく方針を採ったため、製材量を確保できず工場を休止させている。これら4社は、従来から中国やロシアからの広葉樹原木輸入を行っていたが、C及びD社はそれをさらに推し進め、近年輸入量が増加しているロシア産針葉樹原木の取扱量を増やすことで原木問屋としての存続を図っている。

しかし、現地における生産・流通体制が整備されてきたため商社や大手建材メーカーが進出し、それによって問屋を通さない流通形態に変化しつつあり、4社とも現地企業との合弁関係を整理する方向にある。このことは、広葉樹製材業者が原木問屋として存続することも危うくなってきたことを意味しており、地域経済に及ぼす影響も大きい。

## 2) 天然林のタイプ区分による択伐施業・計画法の開発

### [研究目的]

様々な森林情報を定量的に把握する手法を開発するため、研究対象地の選定と資料収集を行い、収集データのデジタル化を図る。

### [研究方法]

奥定山溪国有林で昭和38年から平成9年までに行われた育成天然林施業に関する資料（育成天然林基本図）及び、平成6年から平成11年までの製品事業に関する資料のデジタルデータ化を行う。

### [研究成果]

平成6年から平成11年に奥定山溪地域で実行された伐採資料をデジタル化し、各林小班毎の伐採面積や樹種別の伐採材積、本数などを整理した。年度毎でみると、比較的伐採の多い平成7年度（針葉樹が4,318m<sup>3</sup>、広葉樹が2,028m<sup>3</sup>、合計6,346m<sup>3</sup>）及び平成8年度（針葉樹が3,561m<sup>3</sup>、広葉樹が2,620m<sup>3</sup>、合計6,181m<sup>3</sup>）と、伐採量が4,000m<sup>3</sup>前後のそれ以外の年度に分けられる（表-2）。主な伐採樹種は、針葉樹はトドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、広葉樹はナラ類、カバ類、ニレ、シナ、ハリギリ、イタヤカエデ、ヤチダモなどであり、針広別にみると、ばらつきはあるものの年を追う毎に針葉樹の比率が高まる傾向がある。平均の単木材積では（図-1）、針葉樹は2.5～3m<sup>3</sup>程度に対して、広葉樹は2m<sup>3</sup>程度とやや少ないことから、針葉樹のウェイトが高まりつつあることが明らかとなった。

## 3) 森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査

### [研究目的]

北海道の受託事業「森林生態系を重視した公共事業導入手法調査」に対する指導助言を行うとともに、地域版の指標を検討する。

### [研究方法]

持続可能な森林経営に関する海外の情報を

収集する。

〔研究成果〕

基準・指標のスケールの検討

基準・指標のスケールに関するカナダの文献から、次のような結果が重要と思われた。

- ①指標に用いるデータは国からの要求によっていろいろなレベルで報告されるが、地方から国レベルの報告体制にリンクできるように設計されなければならない。また、システムの設計は環境、生態及び社会的データの集合と分離が許容できるようにしなければならない。各国は持続可能な森林経営の指標について報告するために、国と地方のデータ収集システムの適用を考慮する必要がある。
- ②統計的に有効なサンプリング方法及び長期にわたって評価されている指標の測定が、今後の動向と反響の評価を可能にし、政策決定に利用される。
- ③スケールの問題はデータ収集システムが設計され、報告体制がいろいろな組織によって開発されるときに解決される。
- ④各国は、データの集成・分離の方法がその国に独自になるように、指標が報告されることで、各指標を評価すること及び適切なスケールを決定することが有効であることを見いだせる。

一方、地域の自然環境に適合した指標の制定が求められているが、その一部としてカナダのブリティッシュコロンビア州では、資源調査委員会（Resources Inventory Committee）によって生物多様性把握のための種のインベントリー方法のマニュアル化が行われている。これは、指標に関わる基礎的データの収集方法・項目・手順等を示し、それに沿ったデータ収集を行うことでデータの信頼性を得ることを目的としている。その中から、今回はキツツキ類のインベントリー方法の概略を文献により調査した。その結果、このマニュアルは北海道のキツツキ類のインベントリー調査でも応用可能であることが明らかとなった。

4) 北方林の攪乱回復過程の観測

〔研究目的〕

森林火災常襲地帯であるシベリアタイガのカラマツ林の更新段階を、衛星画像を用いて推定する。

〔研究方法〕

積雪期の衛星画像を用いて、北方林であるシベリアタイガの林相区分と、優占樹種であるカラマツ林の森林火災後の更新状況を推定

する。

〔研究成果〕

衛星画像による植生観測は通常夏季に行われるが、積雪による下層植生の影響の除去という冬季画像の特徴を利用し、北方林であるシベリアタイガの林相区分と、そのうち大半の森林で優占するカラマツ林について、森林火災後の更新状況を推定した。その結果、森林と非森林、常緑樹林（ヨーロッパアカマツ）と落葉樹林（カラマツ、広葉樹）の区分を正確に行うことができた。対象森林は樹冠が疎であり、かつ森林火災により林床植生の状態が大きく異なるため、夏季画像では林床火災後の森林が裸地と判定される場合が多かった。さらに、カラマツ林の更新段階と冬季衛星画像の関係を解析したところ、森林火災などにより裸地化したあとの更新初期段階では可視バンドが、その後の林分成長過程では中間赤外バンドが更新状況を良く表していることがわかった。積雪の波長ごとの特徴的な反射率と、永久凍土上の森林の独特な成長パターンが、その現象を起こしていると考えられる。

表-1 広葉樹製材業者の対応

企業	対 応
A社	自社製材工場を休止し外注化、中国産製材・加工品の輸入販売、高度加工の実施
B社	13,000m <sup>3</sup> 製材(量産)体制の維持、木取り加工と住宅建築(土地付き分譲)への進出
C社	フローリング、集成材なども含む高度加工の実施、ロシア産原木(針・広)の販売
D社	広葉樹製材の廃業、ロシア産原木と製材品(針・広)の販売

表-2 奥定山溪国有林における年代別の伐採量

	針 葉 樹			広 葉 樹			合 計		
	本数	材積	平均材積	本数	材積	平均材積	本数	材積	平均材積
平成6年度	1053	2468.98	3.58	935	1631.73	2.33	1988	4100.71	2.91
平成7年度	1529	4318.14	3.46	1076	2027.86	2.39	2605	6346.00	2.93
平成8年度	1877	4891.06	3.19	1652	2620.21	2.20	3529	7511.27	2.66
平成9年度	996	2810.45	3.41	653	1075.37	2.58	1649	3885.82	3.09
平成10年度	933	2966.50	3.64	412	627.41	2.38	1345	3593.96	3.28
平成11年度	1049	2608.85	2.78	883	1328.04	2.08	1932	3936.89	2.47

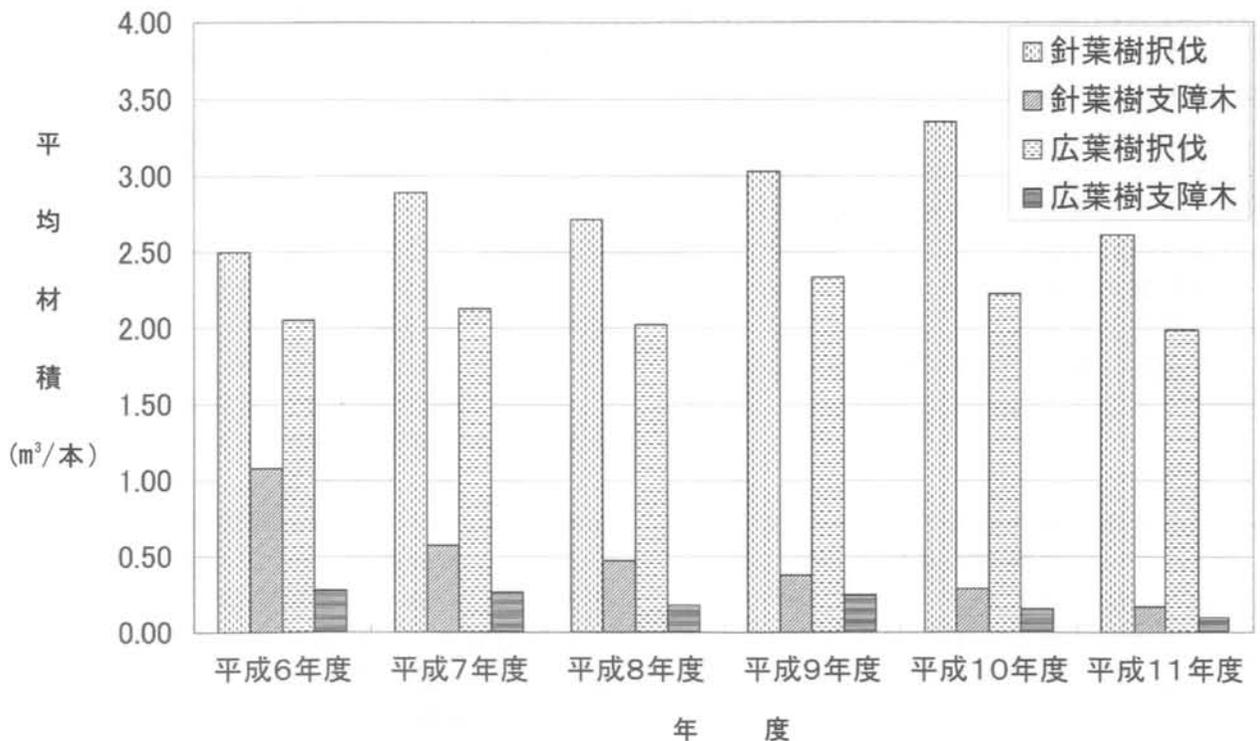


図-1 奥定山溪国有林における年度別の平均伐採材積

## V. 主要な研究成果

森林所有者の経営動向と今後の森林施策

駒木 貴彰

### Summary

#### A trend of the recent forest management and tomorrow's forest policies

Takaaki Komaki

I analyzed the behavior of forest owners in Hokkaido and represented forest policies to improve today's severe forest management conditions. A questionnaire was mailed to forest owners who lived in Oshima, Hiyama and Tokachi area. In Tokachi, for instance, the reasons for cutting forests by forest owners are as follows: the number of respondents who cut their forests for "tending activity" was 51% of 95 respondents, and for "inducements by a forest owners cooperative" was 26%. This means that the forestry income is not regarded as an important source by the forest owners. The reasons forest owners do not plan to cut forests within the next 5 years are as follows: of 80 such respondents, 51% answered "low timber prices" and 24% answered "forestry of long-term cutting rotation". This result indicates that half of respondents are willing to cut forests if acceptable stumpage prices are offered by log production contractors. How do the forest owners plan to manage their larch forests from now on? The results are as follows: of 168 such respondents, 67% said that they planned on "long-term cutting rotation", 14% had "no idea" and 10% planned to sell their forests. Forest policies should be taken to promote sustainable forest management, cyclical use of forest resources and mountain village economy. I discussed the following: (1) zoning of private forests, (2) intensive support to active forest managers, (3) consolidation of forest owners' cooperative, (4) grant system to forestry activity, (5) public participation to forest management, (6) reinforcement of local forest management authority, and (7) transfer of forest ownership right.

#### [研究目的]

木材価格の低落による林業採算性の悪化、林業収入依存度の低下、中山間地域の過疎化と後継者不足など種々の理由により、森林所有者の森林経営に対する意欲の低下は深刻な状況となっている。一方、平成13年7月に施行された森林・林業基本法には、森林政策の重心を木材生産機能から公益的機能の発揮へとシフトさせることが明示されている。

本研究は、林業を取り巻く厳しい社会経済環境と森林政策の大きな転換の中にあって、北海道内の森林所有者がどのような状況にあり、何を考え、現状にどう対処していこうとしているのかを明らかにするとともに、いくつかの論点に関して今後の森林施策のあり方を提示することを目的としている。

#### [研究方法]

森林所有者の森林経営の現状と意向を明らかにするため、北海道の森林所有者に対して森林経営に関するアンケート調査を行った。今回は、渡島・檜山・十勝の3支庁管内でのアンケート調査の結果を紹介する。

#### [研究成果]

#### (1) 年間30日以上林業に従事した家族

道南地域では、回答者229人のうち「世帯主」が47%と最も多く、次いで「なし」44%、「父」7%、「妻」6%の順である。一方、「子」は3%で非常に少ない。

十勝地域では、回答者165人のうち「なし」が60%と最も多く、次いで「世帯主」30%、「世帯主の父」7%、「子」4%となっている。このように、林業は「世帯主」が担うことが多く、後継者層が従事するケースは少ない。

#### (2) 林業後継者の有無

道南地域では、回答者253人のうち林業に従事予定の後継者が「いる」のは28%、「いない」のは46%となっている。

一方、十勝地域では、回答者200人のうち林業に従事予定の後継者が「いる」のは37%、「いない」のは36%である。十勝では、森林保有規模が大きくなると後継者が「いる」という回答比率が高くなっている。

#### (3) 伐採の理由(複数回答)

道南地域では、回答者48人のうち「保育作業のため」が最も多く48%、次いで「その他」の29%、「森林組合の勧誘」の23%となっている。今回の調査では、30ha未満の小規模

森林所有者に「森林組合の勧誘」を理由とする伐採が集中していることから、保育作業に関する森林組合の勧誘次第では今後伐採が増加する可能性もある。

十勝地域でも「保育作業のため」が最も多く、回答者95名の51%、次いで「森林組合の勧誘」の26%となっている(図-1)。森林保有規模別には、道南地域と同様に小規模層で「森林組合の勧誘」による伐採が多い。

#### (4) 伐採しない理由

今後5年以内に森林伐採を予定していない所有者に、その理由を聞いた。道南地域では、147人の回答者のうち「伐採適地がない」が27%、次いで「長伐期施業にしたい」25%、「木材価格が安い」24%となっている。このうち「長伐期施業にしたい」所有者の中には、木材価格の低迷に起因する伐期延長的な長伐期施業に向かわざるを得ない者が、少なからずあると思われる。

一方、十勝地域では、回答者80人のうち「木材価格が安い」という答えが51%、次いで「長伐期施業にしたい」24%、「伐採適地がない」13%となっている(図-2)。十勝地域の一般民有林では、伐採対象の大半がカラマツとみられることから、輸送用資材にほぼ特化したカラマツの用途に関係する材価の低迷が伐採意欲を低めていることが分かる。

#### (5) 森林組合の伐採勧誘に同意する条件

5年以内に伐採予定のない所有者に対し、森林組合から伐採勧誘を受けた場合に勧誘を受け入れる条件を聞いた。ただし、木材価格の上昇は基本的な条件と考えられるので設問から除外した。道南地域では、123人の回答者のうち「伐採後の植林の実行」と「作業経費の負担がない」を挙げた者がそれぞれ21%、次いで「作業が信頼できる」17%、「作業路がある」16%となっている。こうした条件には地域性があるので(例えば「伐採後の植林の実行」や「作業路があること」という要求は檜山に多く、「作業費の負担がない」や「作業が信頼できる」は渡島に多い)、それぞれの地域性を考慮した条件整備が必要である。

十勝地域では、回答者62人のうち「作業経費の負担がない」を挙げた者が31%、「伐採後の植林の実行」が26%、「作業が信頼できる」が19%で、道南地域とほぼ同じ結果となっている(図-3)。

#### (6) 人工林の皆伐跡地の取り扱い

道南地域では、スギの伐採跡地に再びスギ植栽を考えている者が回答者205人のうち41

%で最も多い。一方、トドマツ跡地に再度トドマツを考えているのは191人の回答者の23%だけであり、樹種転換してスギを選択しようとする者の方が28%と多い。

十勝地域では、カラマツ皆伐跡地の植栽については回答者181名のうち48%が「カラマツ」、17%が「分からない」、14%が「跡地の放置」と回答している。「分からない」と「跡地の放置」が全体の約30%を占めたことは、森林経営に対する意欲の低下を示すものといえよう。

#### (7) 人工林の今後の経営方針

道南地域では、スギについて回答者197人のうち70%が「長伐期施業」を挙げている。また比率は高くないが、「林地売却」(6%)や「樹種転換」(5%)を考えている所有者もある。一方トドマツは、178人の回答者のうち「長伐期施業」を考えているのは52%であるが、「樹種転換」(10%)や「林地売却」(7%)、「分からない」(20%)という回答を考えると、スギよりもトドマツの将来性に不安を感じている林家が、かなりあることがわかる。

十勝地域では、回答者168名のうち森林保有規模の大きな階層を中心に67%が「長伐期施業」と答えている。次いで「分からない」が14%、「林地売却」が10%、「樹種転換」が4%と続いている(図-4)。このうち林地売却については50ha未満の小中規模森林所有者に希望者が集中している。

#### (8) 森林組合に期待する事業

道南地域では、回答者252人のうち「路網開設」が25%と最も多く、次いで「造林保育作業」の23%、「木材の販路開拓」の21%となっている。

一方、十勝地域では、回答者182人のうち38%が「木材の販路開拓」を挙げており、以下「機械化による生産性向上」が15%、「造林保育作業」が14%と続いている(図-5)。

このように、生産基盤整備や育林作業、販路開拓に森林所有者の期待が集まっており、とりわけ販路開拓については、今後ますます重要な課題になってくるであろう。

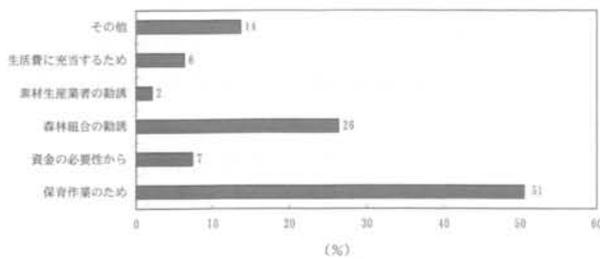


図-1 伐採の理由 (十勝地域)  
(総回答者 95名の複数回答)

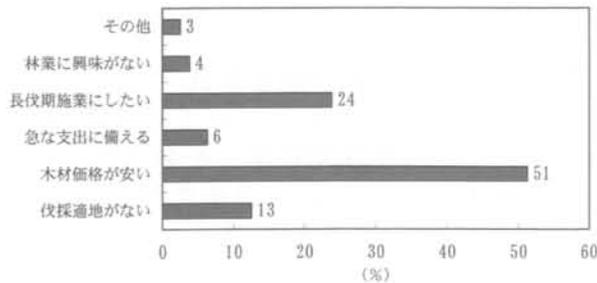


図-2 伐採しない理由 (十勝地域)  
(総回答者数 80名)

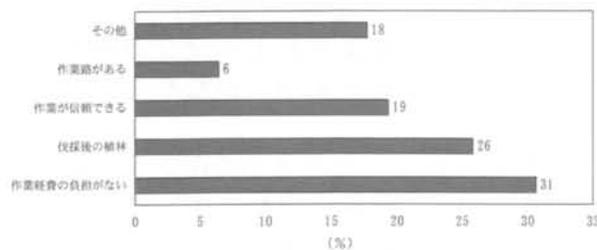


図-3 森林組合の伐採勧誘に同意する条件 (十勝地域)  
(総回答者数 62名)

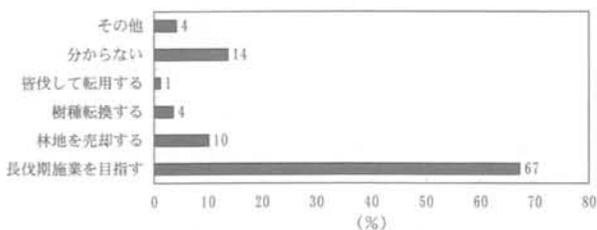


図-4 カラマツ林の今後の経営方針 (十勝地域)  
(総回答者数 168名)

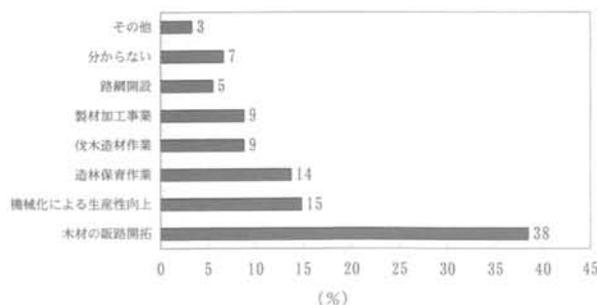


図-5 森林組合に期待する事業 (十勝地域)  
(総回答者数 182名)

### 3. 森林施策のあり方

今後の森林施策は、持続可能な森林経営、森林資源の循環利用、山村振興の3つを柱に講じられることになるだろう。ここでは森林所有者の経営動向調査結果などをふまえて、私有林に対する今後の施策について考えてみたい。

#### (1) 私有林のゾーニング

私有林へのゾーニング導入は何らかの施業規制も含むと考えられることから、技術的な手法とともに導入方法が問題となる。林野庁は「水土保全林」、「森林と人との共生林」、「資源循環利用林」に3区分して多様な森林整備を行おうとしている。北海道でも林政の将来方向をまとめた「北の森ビジョン」でゾーニングによる森林整備を行うこととしている。なお、三重県宮川村では、三重大学と京都府立大学の協力を得て、全国に先駆けて独自のゾーニング方法を開発している。

#### (2) 森林管理の担い手の選別的取り扱い

林野庁は、限りある財源を有効に活用して政策目的を実現するためには、成果が上がりそうな主体や地域を選別し、そこに重点的に投資することが最も効果的であるという考え方にたち、地域で中核的な存在と見なされる経営意欲のある林家や森林組合、第三セクターなどに森林管理の役割を集中させ、重点的に施策を講じていくこととしている。ここには所有と経営の分離ということも意識されているように思われる。また、こうした選別施策は、全国158流域間だけでなく、同一流域内の森林所有者や森林組合にも大きな格差を生じさせる可能性がある。選別に漏れた主体や地域が現在よりも一層厳しい状況に置かれることも予想されることから、下支え的な施策も必要となるだろう。

#### (3) 森林組合の広域合併

森林組合の経営基盤の強化と効率的森林作業のために森林組合の広域合併が進められている。しかし、森林所有者の中には、広域合併組合が効率性を重視するあまり小規模所有者の森林作業を敬遠するのではないかと、危惧の念を持つ者も少なくない。広域合併組合が組合員の信頼を得るには、どの組合員にも公平な取り扱いをすることが不可欠である。さらに森林組合は、森林所有者からの仕事の依頼を受動的に待つのではなく、能動的に地域の森林所有者の希望に応え、さらに補助金分配機能だけでなく、企業的側面を持ち合わ

せた事業主体に脱皮していくことが必要である。森林所有者の森林組合に対する期待は大きく、上述の選別施策の方向性が固まりつつある中で、広域合併による体制強化は不可欠である。

#### (4) 森林整備に対する交付金制度

特定農山村、山村振興、過疎などの地域振興八法の指定地域、いわゆる中山間地域の農家に対する直接支払い制度は平成12年から実施されているが、そこでは森林は除外されている。その理由は、森林の多くが傾斜地に存在し、低地との生産条件の補正という制度の趣旨になじまないことや、個人に対する造林補助事業などの助成措置が既にとられているためである。その一方、林業分野では、行政担当者の間には、森林所有者が自分自身の森林の管理を篤林家などの個人に任せた場合、現行の造林補助制度だけでは管理を委任された個人に対するサポートが不十分であり、何らかの特別な支援策が必要ではないかという認識もあつたようである。こうした流れを受けて、平成14年度から森林所有者などによる森林施業の実施のための林況調査その他の地域活動を支援する交付金制度が創設される。この制度は5年間の期間限定ではあるが、森林管理の担い手に対する支援策として期待される。

#### (5) 森林整備に対する公的関与

管理が十分に行われていない保安林などについては、その整備に治山事業費が投入される意味は大きい。森林所有者にとっては、自己の所有林が保安林に指定されることで立木の伐採制限や土地形質の変更制限、伐採後の植栽義務など必要最低限の制限を受けることになる。その一方で、公益のために私有財産権が法律上の制約を受けることになるため、その代償措置として、固定資産税、不動産取得税、特別土地保有税の免除や、相続税、贈与税の減税、造林補助金の加算措置などの特典が用意されている。しかし今後は、公益的機能の高い森林は所有者だけでなく社会全体で支えていく方向に向かうと思われることから、森林整備に対する公的関与のあり方が議論されることになるだろう。

#### (6) 地方分権による市町村の役割

平成10年の森林法の一部改正により、市町村森林整備計画は民有林のある全ての市町村が策定することになったほか、森林施業計画の認定や施業の勧告などの権限が知事から市町村長に委譲された。また、平成14年度から

実施される交付金制度も、実施主体は市町村である。地域の森林・林業の実情を最も良く知る市町村に権限が委譲されることは、地方分権の流れから妥当である。しかし、一括りに市町村といっても、その行政的な力量は千差万別である。地方分権は地方自治体の力量強化と併行して進めなければ実質的に機能しないことから、市町村の林務関係部局についても、その力量の強化は喫緊の課題である。

#### (7) 森林所有権の譲渡の促進

森林所有者のアンケート調査結果から、森林売却を希望する所有者は潜在的にかなりあることがわかった。現実には、林業の経済性の低下から森林売却は簡単ではないが、適正な森林管理の実現のためには、管理できない所有者から管理できる所有者への所有権の譲渡は促進すべきであると考えられる。その場合、最も必要なのは、森林売買情報や売買価格など売買を希望する両者が得たい情報を提供する信頼性の高いシステムを早く構築することである。

## 4. まとめ

ここ10年あまり、地球温暖化対策や違法伐採問題など森林に対する関心は世界的に高まっている。わが国には、日本の林業を活性化させることが世界の森林破壊を防止することにつながるとして、国内林業に目を向け始めた有力な環境NGOも存在する。わが国の森林管理を森林所有者だけに任せることが難しくなっていることは明らかであるだけに、今日の森林に対する国民の関心の高まりを、日本林業に国民の目を向けさせる好機としてとらえ、社会全体で森林と林業を支えていく議論を喚起する必要がある。

ヤナギ類水紋病 — 我が国における発生と病態解剖 —

坂本 泰明

Summary

**Watermark disease of willows — Occurrence in Japan and its pathological anatomy —**

Yasuaki Sakamoto

The watermark disease of willows (*Salix* spp.) was identified in Japan for the first time, in the northern island of Hokkaido. The leaves and branches suddenly wilted, and the affected trees sometimes died. When affected branches or trunks were cut, a distinct, watery zone stained reddish brown or brownish black (watermark) was observed in the sapwood. The pathogen was isolated from the watermark and identified as *Erwinia salicis*. Inoculation tests confirmed its pathogenicity to willows. The anatomical and physiological study of the watermark were investigated. In the watermark, some of the ray parenchyma cells caused necrosis. Dye-injection tests revealed that water conduction did not take place in the watermark. Therefore, the non-conductive watermark in sapwood may be analogous to discolored wood, and its formation and expansion in the affected sapwood may be the reason for the wilting symptoms.

[研究目的]

現在北海道においては、天然林施業が進められており、それにともない広葉樹病害に関する知識の重要性が増している。

1993年8月大雪湖周辺域(天然林)において、樹冠の葉が赤褐色化・下垂し枝枯れや萎凋症状を起こしているヤナギ類(*Salix* spp.)の病害発生を確認、1997年7月には日勝峠においても本病の発生を確認した。

本研究においては、本病の発生生態、病原菌、発病機構等の解明を目的とした。

[研究方法]

定期的な現地調査・試料採取により、本病の発生生態や病徴等を把握した。罹病組織からの病原体の分離・同定試験、および接種試験により、病原菌を特定した。また、立木染色試験<sup>1)</sup>、罹病組織の病態解剖により、本病の発病機構を明らかにした。

[研究成果]

病徴と発生地

被害樹種はオノエヤナギ・キヌヤナギ・バッコヤナギの3種の *Salix* 属である。本病は葉枯・枝枯および萎凋枯死症状(写真-1)を呈するもので、症状が樹冠の一部にとどまっているものや、全身に及びついには小集団的に枯死している被害木も観察された。

罹病初期の枝幹横断面を観察したところ、辺材部に赤褐色～黒褐色を呈するリング状の着色部が確認された(写真-2)。やがて病状が進むと着色部は横断面全体に拡がり(写真-3)、空気に触れると表面がすぐに暗黒色化する。また着色部は水浸状を呈しており、



写真-1 萎凋・枯死したオノエヤナギ

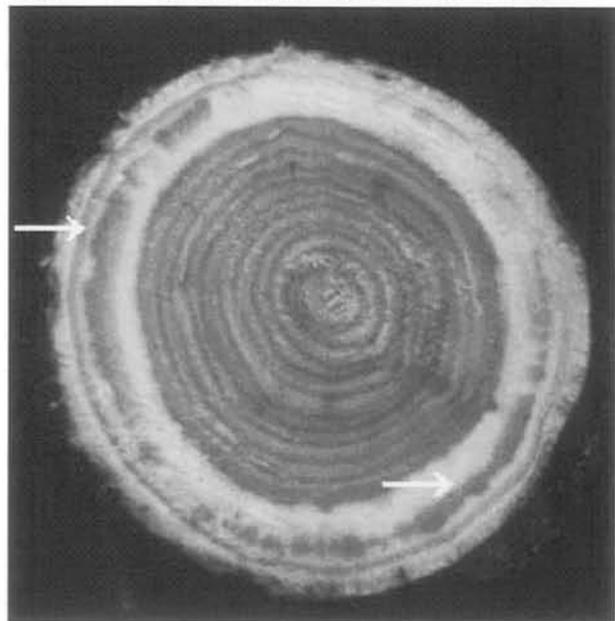


写真-2 罹病バッコヤナギの横断面。矢印の変色部が、watermarkと呼ばれる罹病組織

罹病材を立てておくと小口面から黒色の液体が流れ出てくる。これらの病徴は、イギリスやオランダで報告されているヤナギ類の watermark disease（水紋病）のものと同じであった。

現在のところ、本病害は大雪湖周辺域、すなわち層雲峡から石北峠に向かう国道39号線沿いと、三国峠に向かう国道273号線沿い、三国峠から糠平へと向かう地域、日勝峠から日高へ下った地域（6合目以上の地域）での発生が確認されている。町名をあげると、上川町・上士幌町・留辺蘂町・置戸町・日高町となり、すべて標高が400m以上の冷涼な山岳地帯である。しかし、朝里峠・中山峠・オロフレ峠・美笛峠、そしてニセコ山系にかけての地域には本病の発生は確認できなかった。現在のところ本病の分布域は限定されていると考えられるが、具体的な分布限定要因は特定できない。しかし、本病の発生は冷夏の年（1993年や1998年）には目立ち、猛暑の年（1994年や1999年）には極端に少なかったこと、既述の分布が山岳帯に限られていることとあわせ、気温等の気象要因が分布を制限する一因となっていることは推察される。

#### 病原細菌

罹病組織からは生育の遅い白色の細菌コロニーがほぼ均一に分離された。また、苗木に対する接種試験により、葉枯・枝枯・萎凋枯死症状および同様の罹病組織の形成が再現され、本細菌の病原性が確認された（写真-4、5）。

植物病原細菌は細菌学的性状に基づいて同定される。本細菌の性状は、水紋病の病原細菌である *Erwinia salicis* のものとよく一致していたため、同菌と同定された。

#### 萎凋枯死機構

立木染色試験により、罹病組織は通水機能を失っていることが確認された。罹病組織の茶褐色の変色から、その組織内ではフェノール類が生産・蓄積されていると考えられる。また罹病組織内の道管は、すべて細菌塊によってふさがれているわけではなく（つまり、細菌塊による道管の閉塞で通水障害が生じたわけではない）（写真-6）、柔細胞の原形質分離や壊死が起きていることが確認された（写真-7）。以上のことから、罹病組織は「discolored wood」<sup>2)</sup>の1種であり、その辺材部における形成・拡大が、萎凋枯死症

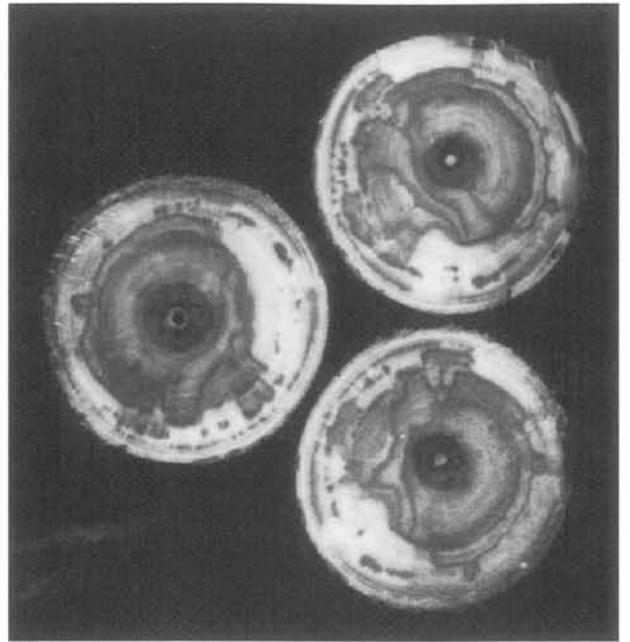


写真-3  
罹病キヌヤナギの横断面  
watermarkが全面に広がっている



写真-4  
接種試験により再現された病徴（葉枯・萎凋枯死症状）

状の原因であると考えられた。

まとめ

本病は、病徴・病原細菌とも水紋病と一致した。したがって本研究は、我が国における水紋病の初の報告となった。北海道の天然林にはヨーロッパ産のヤナギ類は導入・植栽されていないことから、本病は侵入病害ではなく我が国にも自然分布していたものと考えられる。また北海道の天然林は、その構成樹種が欧米のものに類似しているため、水紋病のように従来は欧米にしかないと思われていた病害が今後も発見される可能性が高く、注意が必要であろう。また、本病の発病機構の解明は、他の樹種における萎凋病害の発病機構の解明に対しても、大変有効な知見である。

注釈

- 1) 立木に穴を開け、そこから染料を含んだ水を吸水させる試験。通水のあった部分は染料で染まるため、通水部分が視覚化される。
- 2) 木材解剖用語のひとつ。適当な訳語がないのでそのまま英語で表記した。機械的な傷、あるいは微生物感染に対する抵抗反応により形成される材組織をさす。その形成にともない、フェノールなどの2次代謝物の生産・蓄積、柔細胞の原形質分離や壊死が引き起こされ、通水機能も失うもので、単純に”変色した材”という意味ではない。

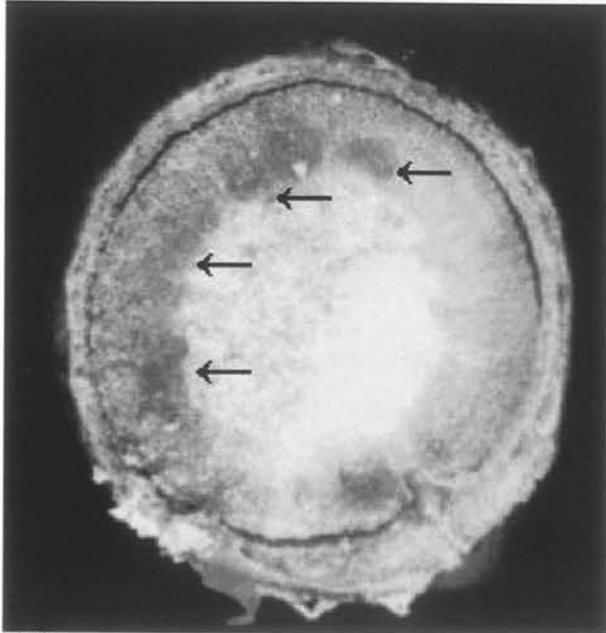


写真-5  
写真-4の接種枝の横断面  
矢印がwatermark

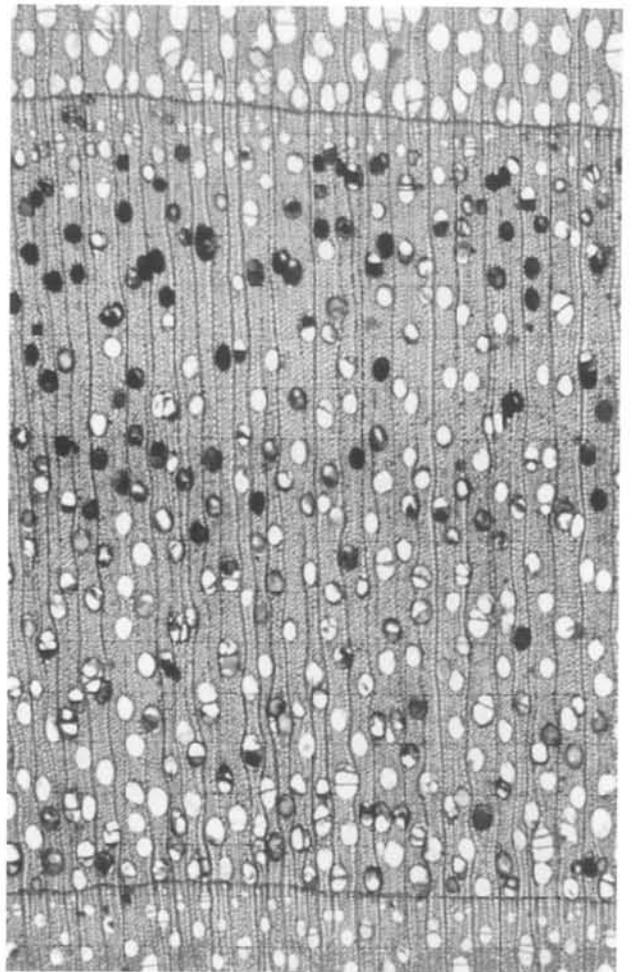


写真-6 watermarkの解剖写真(横断面)  
すべての導管が細菌塊で閉塞して居るわけではない

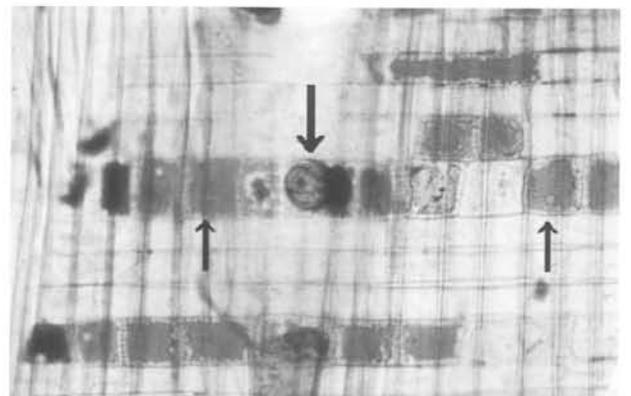


写真-7 watermarkの解剖写真(放射断面)  
大矢印は原形質分離を起こした柔細胞  
小矢印は壊死した柔細胞

SSR マーカーを用いたカラマツの連鎖地図作成と主要形態形質の QTL マッピング

河原 孝行、永光 輝義、松崎 智徳、  
織部雄一郎（林木育種センター北海道育種場）

Summary

**AFLP & SSR Linkage Maps of Kuril and Japanese Larches: A Preliminary Report**

**Takayuki Kawahara, Teruyoshi Nagamitsu, Tomonori Matsuzaki, Yuichiro Oribe**

1 Forestry and Forest Products Research Institute, 2 Forest Tree Breeding Center

Hybrids of *Larix gmelini* (Kuril larch) and *L. kaempferi* (Japanese larch), which have both vole resistance of the former and rapid growth of the latter, are candidates for reforestation in Hokkaido, Japan. A 3-generation pedigree (Fig. 1) was used to construct AFLP and SSR linkage maps, and identify QTL of these traits. Using 15 primer sets, 321 AFLPs were detected, of which 125 segregated in a 1:1. A total of 37 AFLPs in the 135F and 34 in the 135M were located among 11 and 9 linkage groups, each of which spanned 728 cM and 687 cM, respectively (Fig. 2). Two of 14 SSRs developed by Khasa et al. (2000) were polymorphic in the pedigree. One of the two SSRs linked to both LG05 of 135F and LG08 of 135M, which shows the two linkage groups are identical. Distributions of growth (height of 3 yr old tree) and vole resistance (No. of resin chanals in a 2nd yr stem) in the F<sub>2</sub> seemed to be bimodal and negatively correlated (Fig. 3).

[研究目的]

林木の有用形質の多くはその値が連続的に変化する量的形質である。量的形質にはたくさんの遺伝子が関与していると考えられている。そのため、これら多数の遺伝子をまとめた遺伝的要因が環境の要因と比べてどれくらい重要かを示す遺伝率などの指標を用いて量的形質が調べられてきた。しかし近年、多数の遺伝マーカーを用いて連鎖地図を作成し、この地図上に量的形質に関与する遺伝子の位置を推定することができるようになった。このような解析を QTL マッピングという。このような遺伝マーカーとして、増幅断片長多型 (AFLP) や単純配列反復 (SSR) などが利用されている。すでに、マツ、トウヒ、スギ、ユーカリ、ポプラなどで遺伝マーカーの連鎖地図が作られている。

カラマツでは、Arcade ら (2000) がニホンカラマツとヨーロッパカラマツの交配家系で AFLP マーカーなどによる連鎖地図を作った。また、Khasa ら (2000) が北米産カラマツの SSR マーカーを開発した。AFLP は簡単に多数のマーカーを作ることができ、SSR は育種材料を識別する能力が高いという長所がある。著者らは、ニホンカラマツとグイマツの交配家系で AFLP と SSR のマーカーを組み合わせた連鎖地図を作ることにした。また、ニホンカラマツとグイマツのそれぞれに優れた量的形質として、前者の成長量と後者の対鼠性を調べた。

[研究方法]

連鎖地図を作るには交配家系が必要となる。なぜなら、交配によっておこる組み換えによって遺伝マーカー間の連鎖の強さを推定するからである。違う染色体にある 2 つの遺伝マーカーでは約 0.5 の確率で組み換えがおこるが、同じ染色体にある接近した 2 つの遺伝マーカーではほとんど組み換えがおこらない。交配によってできた子の遺伝マーカーを調べて、父母それぞれから由来した遺伝マーカーに組み換えがおこったか否かを判定する。したがって、2 世代の交配家系で十分だが、連鎖の強さを推定するためには 100 個体程度の子が必要である。その結果、母に由来する遺伝マーカーの連鎖と父に由来する遺伝マーカーの連鎖とが別々に解析されるので、母と父のそれぞれの連鎖地図が作成される。



図一 1 材料とした 3 世代家系

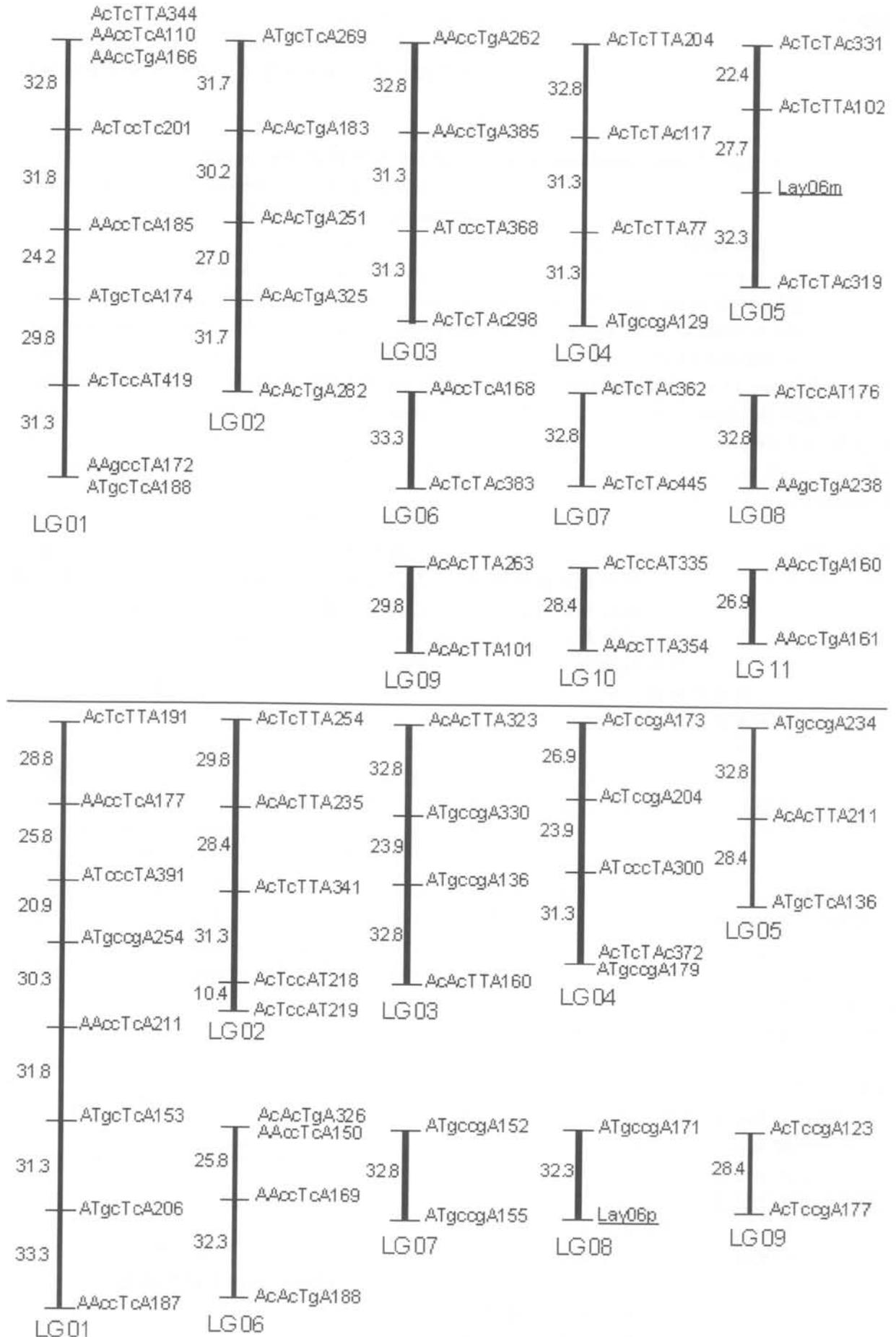


図-2 135Fの連鎖地図(上)と135Mの連鎖地図(下)、AFLP(下線なし)とSSR(下線つき)マーカー(右)と地図距離(cM、左)を示す

これらの条件を満たす材料として、グイマツ（留萌1号）を祖母、ニホンカラマツ（諏訪14号）を祖父とする3世代家系（家系番号135）を用いた（図-1）。雑種の父母（135 Mと135 F）それぞれの連鎖地図を88個体の子の解析によって作成した。また、これら88個体について、3年生稚樹の段階での樹高（cm）と、5年生稚樹の段階での2年生枝の断面における樹脂囊の密度（ $\text{cm}^{-2}$ ）を測定した。樹高は初期伸長成長を、樹脂囊の密度は稚樹の対鼠性を反映すると考えられる。

〔研究成果〕

321座の AFLP マーカーが得られ、そのうち125座が第135家系の父母と子の遺伝子型を適切に識別することができた。これら125座の AFLP マーカーのうち、第135家系の母について37座を、父について34座をそれぞれの連鎖地図に載せることができた（図-2）。母の連鎖地図は、11連鎖群からなり、その長さは728センチモルガンであった。父の連鎖地図は、9連鎖群からなり、その長さは687センチモルガンであった。

Khasa ら（2000）が開発した14座の SSR マーカーのうち2つが第135家系の父母と子の遺伝子型を適切に識別することができた。これ

らのうち1つを連鎖地図に載せることができた（図-2）。この SSR マーカーは母由来としても父由来としても扱うことができたので、父母の連鎖地図の両方に載っている。このことから、母の第5連鎖群と父の第8連鎖群は相同染色体にあるといえる。

3年生稚樹の段階での樹高と、5年生稚樹の段階での2年生枝の断面における樹脂囊の密度は大きくばらつき、両者の間に有意な相関は見られなかった（図-3）。QTL マッピングは、遺伝マーカーの数と子の個体数が少ないため行うことができなかった。

カラマツの染色体数は $2n = 24$ なので連鎖地図の連鎖群の数は12になるはずである。また、カラマツは100万塩基対をこえる大きなゲノムを持つので、連鎖地図の長さは2000センチモルガンをこえると予想される。よって、作成した連鎖地図はカラマツゲノムの半分以下しかカバーしていないと考えられる。また、ここで材料とした家系は、子の個体数が不十分で、連鎖地図の作成対象が雑種個体になっている。そのため、連鎖地図作成と QTL マッピングに最適とはいえない。樹木の交配家系の作成には長い年月がかかるので、すぐに最適な交配家系を得ることはできない。したがって、過去に作成された適切な交配家系を維持することはたいへん重要である。

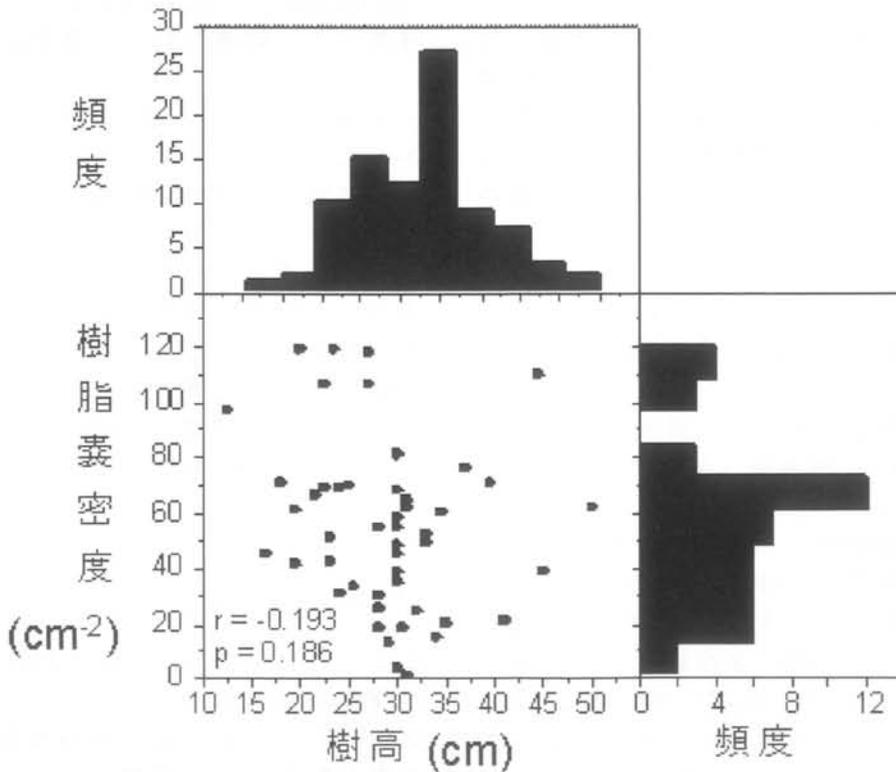


図-3 樹高と樹脂囊の密度の相関と頻度分布

積雪時における林床からのCO<sub>2</sub>放出量

鈴木 覚、中井裕一郎、北村 兼三

## Summary

CO<sub>2</sub> emission rates from snow surface in a deciduous forest

Satoru Suzuki, Yuichiro Nakai, Kenzo Kitamura

We measured the fluctuation of CO<sub>2</sub> concentration under the snow cover (on the soil surface) in a deciduous forest in the snowy season. Simultaneously, the meteorological elements, air temperature etc., the soil moisture and temperature were measured. The soil temperature was maintained positive during snowy season because the snow cover acted as insulation. The soil organic matter was therefore decomposed in winter. The concentration of CO<sub>2</sub> under the snow cover was increased with increasing the snow depth, fluctuated from 800 ppm at the start of the snow cover to 2300ppm at the maximum snow depth of 100cm. We estimated CO<sub>2</sub> emission rates from the snow surface to the atmosphere by using the Fick's law. The CO<sub>2</sub> emission rates ranged from 1.4 to 2.2 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> on the snowy season except for the season of the snowmelt. The rapid decreases of CO<sub>2</sub> concentration were often observed when the daily averaged air temperature was positive and the snowmelt occurred. But, the reason for this is not clear.

## はじめに

落葉広葉樹林における正味炭素収支の年間の推移は春から秋にかけて正味に炭素を吸収し、冬季は成長期に固定された炭素の一部が土壌の分解として大気へ拡散して正味の放出となる。積雪地域では冬季のCO<sub>2</sub>放出は気温や地温が低いことにごくわずかであるとされ、重要視されてこなかった。しかし、冬季の長い北海道や高緯度地域は積雪期間を含めた冬季のCO<sub>2</sub>放出量の見積もりが森林生態系の年間の炭素収支見積もりに対して大きな誤差要因となっている。

そこで、積雪期におけるCO<sub>2</sub>放出過程と放出量の解明を目的に、積雪下におけるCO<sub>2</sub>濃度変動の連続観測をおこなった。その結果をもとに、積雪下のCO<sub>2</sub>濃度変化が起こる原因の検討と雪面から大気へ放出されるCO<sub>2</sub>量の計算を行った。

## 研究方法

観測は森林総合研究所北海道支所内の羊ヶ丘実験林で行った。シラカンバ、ミズナラ、ハリギリを主要な樹種とする落葉広葉樹林である(写真-1)。地表面(積雪の下)にCO<sub>2</sub>濃度計(GMT222、Vaisala)(写真-2、3)を設置し、積雪期間のCO<sub>2</sub>濃度変動を連続的に観測した。測定は10秒間隔に行い、10分間の平均値を記録した。また、積雪深を連続的に観測するとともに週に2ないし3回の割合で積雪層の平均密度を測定した。気温(2.7m)、風速(2.7m)、気圧などの気象諸量および地温(地中2cm)、地中伝導熱量(地中2cm)、土壌の体積含水比(地中7cm)を測定した。



写真-1 観測を行った落葉広葉樹林

土壌で発生したCO<sub>2</sub>が積雪を通過して雪面から大気へ放出されるメカニズムとして、大気の地表面乱流や起伏地形の上を風が通過する際に生じる微小な気圧変動によるポンピングなどさまざまな機構の関与が指摘されているが、一般的に積雪の底面と表面との間の濃度勾配が原動力となって生じるCO<sub>2</sub>の移動が卓越していると考えられている。そこで、積雪中のCO<sub>2</sub>の移動が鉛直1次元の濃度拡散のみで行われるものと仮定し、Fickの法則に従って計算した。計算式は次式で示される。

$$F_{CO_2} = D_0 \left( \frac{\Delta c}{\Delta z} \right) \left( \frac{T}{273} \right)^n \left( \frac{1013}{P} \right) \theta \cdot \lambda$$

ここで、D<sub>0</sub>は0℃1気圧における静止大気中のCO<sub>2</sub>の拡散係数。T、Pはそれぞれ温度、気圧である。Δc/Δzは積雪層を挟んだCO<sub>2</sub>濃度勾配である。積雪表面のCO<sub>2</sub>濃度を測定していないため、地表面から2.7mの高さの

CO<sub>2</sub>濃度測定値で代用した。このとき高度11mにおけるCO<sub>2</sub>濃度との差が2ppm以内の場合を大気の混合が十分で2.7mと積雪面のCO<sub>2</sub>濃度が近似できるものと考えた。また、気相率( $\theta$ )は積雪層の平均密度から計算した。屈曲係数( $\lambda$ )と温度項の乗数( $n$ )はそれぞれ0.6および1.83に仮定した。

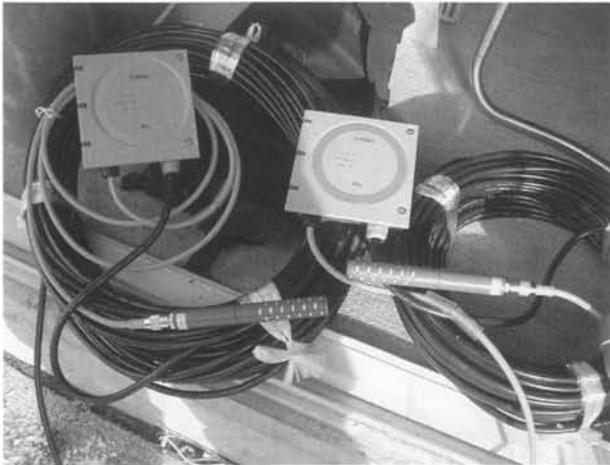


写真-2  
CO<sub>2</sub>濃度計。筒状の部分がCO<sub>2</sub>センサ

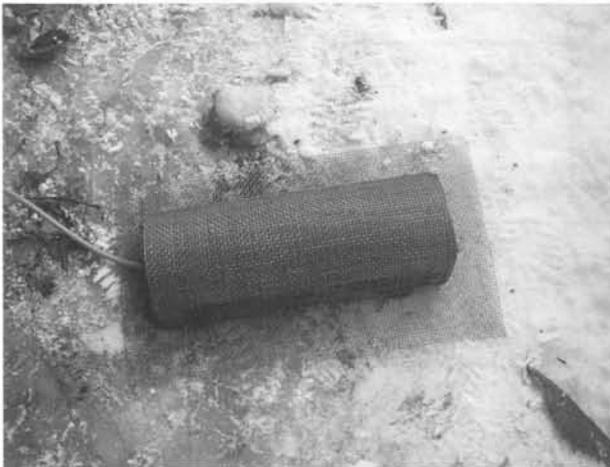


写真-3  
半割して穴やスリットを開けた塩ビ管を地表面に固定し、CO<sub>2</sub>センサを挿入した。

## 結果

### 1. 地表面のCO<sub>2</sub>濃度変動

積雪の下では積雪上とは大きく異なった環境が形成されている。積雪の下の環境が土壌有機物の分解に対してどのように作用するかを検討してみたい。地温に注目してみると、積雪開始期の3℃から融雪期直前の0.5℃まで徐々に低下していたが、積雪期間をとおしてプラスの値を維持していた(図-1b)。地温が低下していくのは、土壌に蓄えられていた熱が、底面融雪や積雪層内への熱伝導と

して積雪層に与えられ続けるためである。このことは、地中伝導熱量がマイナスの値(土壌に熱損失が起こっている)を示していることからわかる(図-1c)。また、日平均気温が最低値として-13℃まで低下しているにもかかわらず、地温が気温ほど下がらずほぼ一定している理由は、積雪が断熱材として機能するためである。つまり、空気の熱伝導率は氷のおよそ1/100と小さいために、積雪に含まれる空気によって熱の移動が妨げられて地温が高く維持されるのである。土壌呼吸へ及ぼす影響として考えると、地温が高く維持されるということは、重要な意味を持つ。すなわち、シベリアの土壌を用いた実験では地温が-4℃以上のとき土壌の分解が起こると報告されており、羊ヶ丘実験林では土壌が分解されるのに十分な温度条件が積雪期間をとおして維持されていると考えることができる。

次に、土壌含水比について検討すると、融雪期を除いて0.25~0.26であり、積雪期間を通した変化が小さいことがわかる(図-1d)。一般に地温や土壌の水分量は土壌分解の強度に影響する要因の一つとして考えられており、積雪下において温度条件、水分条件がほぼ一定しているということは、積雪期間における土壌からのCO<sub>2</sub>発生速度がほぼ一定した値で継続される可能性を示唆している。

次に地表面(積雪の下)で測定したCO<sub>2</sub>濃度の変化を見てみたい。CO<sub>2</sub>濃度は積雪開始初期の800ppmから積雪深が最大となる3月はじめまでほぼ一貫して増え続け、最大で2300ppmになっていた(図-1a)。積雪深とCO<sub>2</sub>濃度の関係を見てみると、積雪深の増加に対してCO<sub>2</sub>濃度が単調に増加していることがわかる(図-2)。ここでその理由を考えてみたい。積雪はCO<sub>2</sub>が通過していくときに抵抗となるのであるが、積雪密度は融雪期以外で0.2kgm<sup>-3</sup>前後でほぼ一定していることから気相率の変化が小さく(図-1e)、単位積雪深あたりの抵抗には変化が少ないと考えられる。したがって、地表面CO<sub>2</sub>濃度の増加をもたらした主な原因は、降雪によって積雪深が増えて積雪全体の抵抗が大きくなったためであると考えられる。

地表面のCO<sub>2</sub>濃度にしばしば急激で一時的な減少が見られた(図-1aの矢印)。このような変動は、日平均気温が0℃以上で多量の融雪水が発生していると考えられるときに観測されていた。多量の融雪水の発生やそれ

を生じさせる気象条件は、積雪層の変態や圧密の急激な進行と気相率の変化をもたらし、積雪層内にマスフローを生じる可能性があると考えられる。しかし、それでは体積比である

ppm の変化を説明できない。そこで、原因の一つとして、融雪水に CO<sub>2</sub> が溶解して土壌中および林外へ流出する可能性が考えられる。

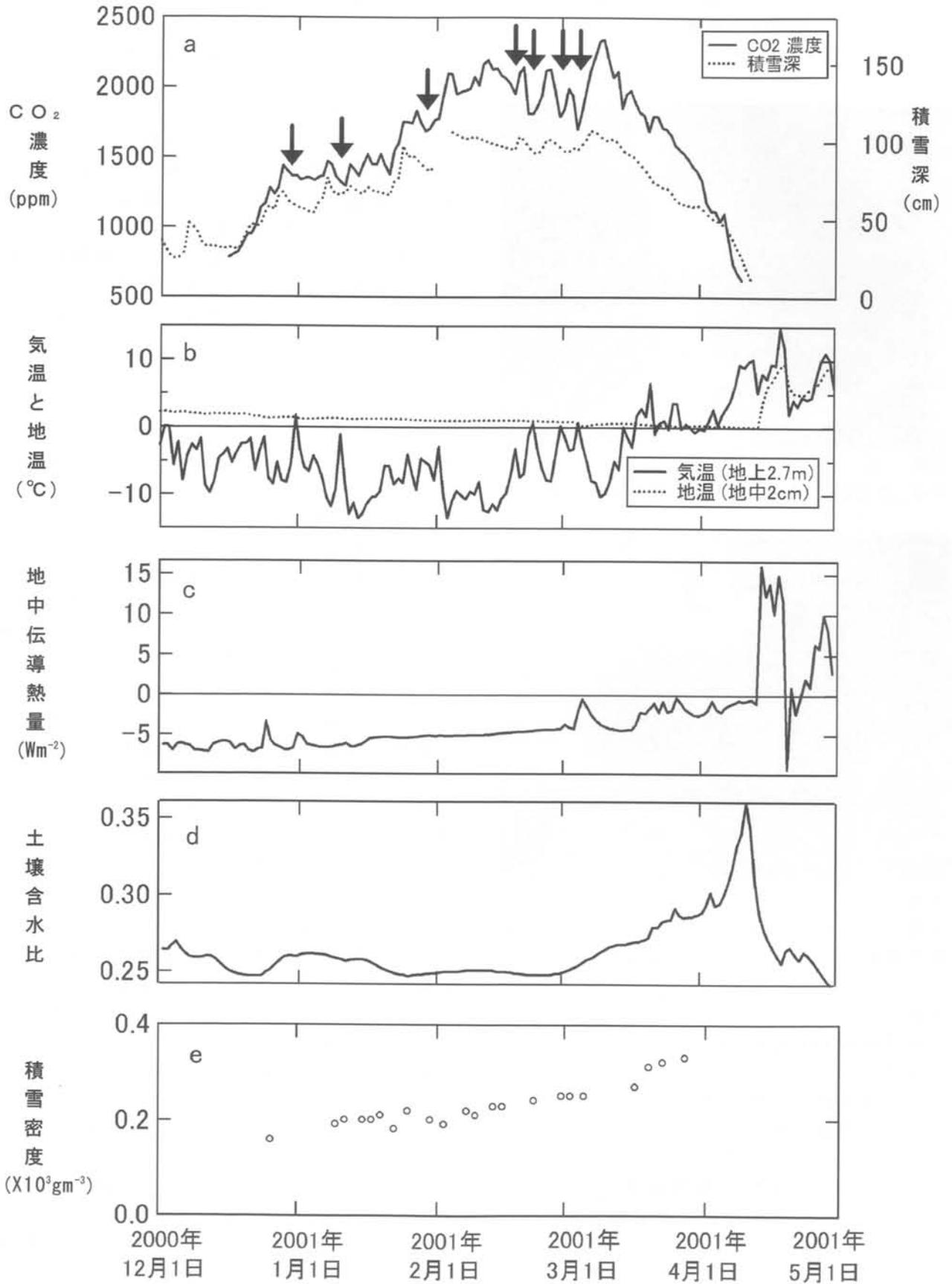


図-1 地表面のCO<sub>2</sub>濃度と気象、土壌及び積雪に関する諸量

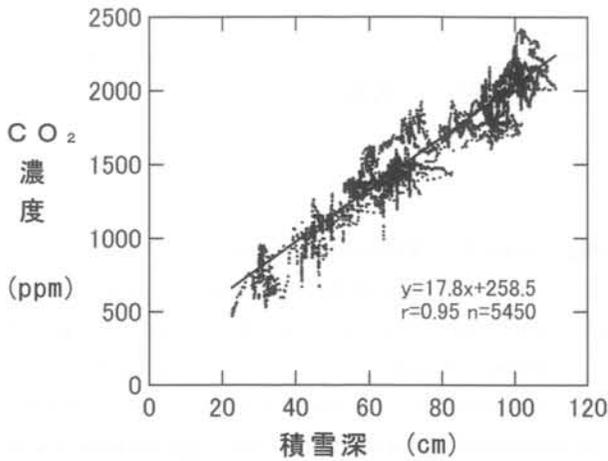


図-2 積雪深と地表面のCO<sub>2</sub>濃度

2. 雪面からのCO<sub>2</sub>放出量

雪面からのCO<sub>2</sub>放出量を推定すると、融雪期を除いて1.4~2.2 g/m<sup>2</sup>/d<sup>1</sup>のCO<sub>2</sub>が放出されていた(図-3)。地表面のCO<sub>2</sub>濃度は積雪深が増すに従って急激に増加したので(図-2)雪面上とのCO<sub>2</sub>濃度差は大きくなるはずである。しかし、濃度勾配としてみた場合には変化が小さいため、雪面からのCO<sub>2</sub>放出量がほぼ一定していたものと考えられる。観測値を平均すると1.71 g/m<sup>2</sup>/d<sup>1</sup>であった。試みとして積雪期間を6ヶ月と仮定して、その間の放出量を炭素量として見積もってみるとおよそ0.84 ton/ha<sup>1</sup>に相当する。一般に森林

で観測される炭素の正味固定量は年間に数ton/ha<sup>1</sup>程度であることから、少なくとも冬季の積雪条件下におけるCO<sub>2</sub>放出量は大きさとして無視できないものであり、考慮しなかった場合には年間の炭素収支が吸収側に過大評価されることになる。

おわりに

積雪域でのCO<sub>2</sub>放出を地球環境の視点から眺めつつ、今後の課題を述べたい。地球温暖化は北半球高緯度地域の厳寒期に顕著に引き起こされると予想されており、その兆候は氷河や積雪域の減少としてすでに観測されている。このような状況の下、気候変動に対する高緯度地域の森林生態系の応答を明らかにすることが重要な課題となっている。森林生態系の炭素収支を直接的に測定するためにフラックス観測が世界各国で行われている。しかし、気象条件の厳しさなどから高緯度地域で冬季に観測した事例は極めて少ないのが現状である。そこで、本研究の手法とフラックス観測とを比較、検討を加えた上で、相互に補い合うかたちで活用すれば、土壌条件、積雪状況、気象条件を加味した土壌-積雪-大気間のCO<sub>2</sub>移動メカニズムの解明と北方林の生態系や炭素収支のより深い理解に寄与することができるものと考えられる。

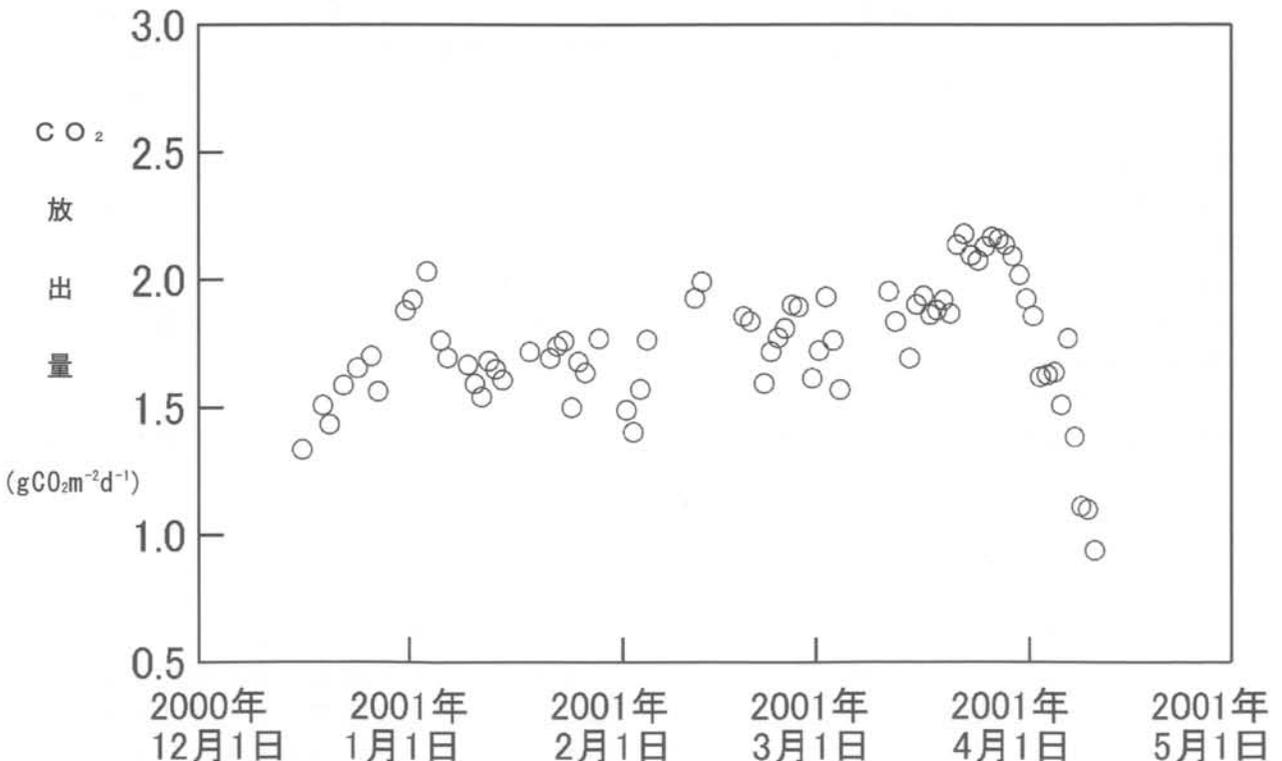


図-3 雪面からのCO<sub>2</sub>放出量の推移

## VI. 研究発表会報告

## 北海道での木質系バイオマスエネルギー利用の可能性

八巻 一成、駒木 貴彰

## Summary

**Possibility of woody bioenergy development in Hokkaido****Kazushige Yamaki, Takaaki Komaki**

People are taking notice of renewable energy from the viewpoint of preventing global warming in recent years. Wood is also expected as one of renewable energy resources. This paper examined the present state of woody bioenergy use around the world and its possibility in Japan and Hokkaido region. Two past surveys reported most of the sawmill residue was used for several purposes, and there was therefore little room for energy use. Though most of the forest residue and construction wood residue were abandoned, transportation cost and treatment cost for chemical materials were considered barriers to make use of them. Calculating the price of wood fuel made of larch and Ezo-, Todo-spruce showed that wood fuel has less price competitiveness with heavy oil. The followings were discussed as future tasks: Surveying the amount of resource potentially available as woody bioenergy, examining the cost of woody bioenergy development, implementing political measures to diffuse woody bioenergy use, and campaigning the benefit of woody bioenergy use.

## はじめに

近年、エネルギー消費と地球温暖化問題との関わりから、風力発電、太陽光発電、太陽熱利用などの自然エネルギーの利用が注目されている。このような中、バイオマスもまた自然エネルギー源として注目されている。バイオマスとは、物質としてみた生物体や、生物によって生産された有機物を指す。バイオマスを燃やすことによってエネルギーを取り出すことが可能であり、また、化石燃料と違って再生産可能であることから、将来の新たなエネルギー源として期待を集めている。

近年のデータによると、北海道における一人あたりのエネルギー消費量は全国平均よりも高い。日本の北に位置する北海道は年間の平均気温が他県と比べて低く、暖房に利用するエネルギーの消費が多いことや、人口密度が低いこと人やモノの移動に多くのエネルギーを費やすことが主な理由である。エネルギーを作り出すのに使われている原料の多くは化石燃料であるが、寒冷地域にある北海道でバイオマスを熱源として利用できれば、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出を減らし地球温暖化の防止に多少なりとも貢献できるだろう。

木質系バイオマスは昔から薪や木炭として使われてきており、風や太陽のように目新しいエネルギー源ではない。しかし現在の日本では、木質系バイオマスがエネルギー源として活発に利用されているとは言えない。本報告では、この古くて新しい木質系バイオマスエネルギーについて、世界での現状や日本や北海道で利用を促進していくための課題につ

いて検討した。

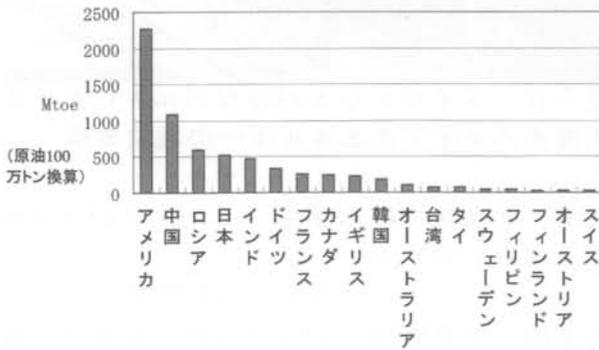
## エネルギー消費と地球環境問題

こんにち我々が使っているエネルギーは化石燃料が主体であるが、化石燃料の大きな問題点として、地球温暖化を引き起こすCO<sub>2</sub>の増加がある。地球温暖化を防ぐための基本的な対策は、結局のところCO<sub>2</sub>の排出量を削減することであるが、そのための方法としては省エネルギーを推進し化石燃料の使用量を減らしていくことがまず挙げられる。そしてもう一つの方法は、CO<sub>2</sub>を排出しない新たな代替燃料の開発である。このような観点から自然エネルギーが注目され、また木質系バイオマスのエネルギーにも期待がかけられている。

ここで主要国のエネルギー消費量をみると、アメリカがとびぬけて多く、中国、ロシア、日本がそれに続く(図-1)。一方、人口一人当たりのエネルギー消費量は、アメリカ、カナダのほか、フィンランド、スウェーデンといった高緯度地域の国々で高い(図-2)。日本のエネルギー総使用量は世界第4位であるが、一人当たりの使用量で見ると順位は下に移動する。この理由としては1970年代の石油ショック以降、省エネルギー対策が進められ、効率的にエネルギーを利用する努力がなされてきたからである。しかし工業国である日本は、工業製品を生産する過程で大量のエネルギーを消費し、エネルギーの総使用量は圧倒的に多いのが実情である。

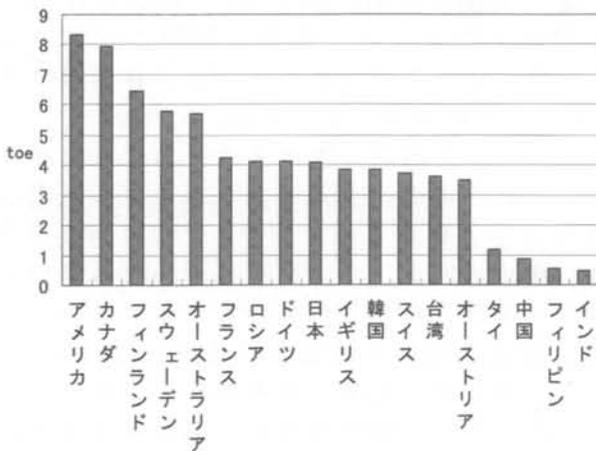
今度は人口一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量を見て

みると、図-3のようになっている。図-2と比べると、スウェーデン、フランス、スイスのように、一人あたりのエネルギー消費量に比べてCO<sub>2</sub>排出量が少ない国が見られる。これらの国では、CO<sub>2</sub>の排出が少ないエネルギーを使って排出量を減らしており、一見すると地球温暖化の観点から進んでいるように見える。しかし、エネルギー源における原子力の比率が高く、安全性の点で問題がある。



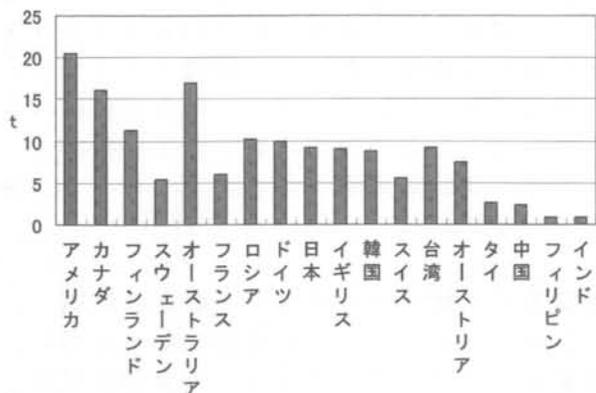
出典: World Energy Statistics 2000

図-1 主要国のエネルギー消費量



出典: 図-1に同じ。

図-2 人口一人あたりエネルギー消費量



出典: 図-1に同じ。

図-3 人口一人あたりのエネルギー利用によるCO<sub>2</sub>排出量

一方、フィンランド、オーストリアのほか、先程のスウェーデンではバイオマスのエネルギーの活用も進んでおり、これがCO<sub>2</sub>の排出量削減に貢献している。

### 木質系バイオマスエネルギーの種類と利点

板切れや枝葉を燃やせば簡単に焚き火ができるが、木質系バイオマスエネルギーの一般的な形態は薪の利用であろう。加えて、薪炭やオガ粉、ブリケット(オガ粉を固めたもの)のほか、製材廃材(樹皮、のこくず、かんなくず)、林地残材(枝、葉、梢、低質材)、除間伐材、日本ではあまり馴染みがないが、ヤナギやユーカリ等の比較的成長の早い樹木を植え、エネルギー源として利用するエネルギー植林などがある。さらに、街路樹や庭木を剪定したときに出る剪定枝条、建築廃材や、紙くず、木くずもエネルギー生産に利用できる。また、製紙工場から出される木質系廃棄物もエネルギー生産に有効活用されている。これには、パルプから紙を製造する段階で出るパルプ黒液(リグニンを含む液体で、燃焼させて発電に使用)やチップダストがある。

木質系バイオマスをエネルギーとして利用することのメリットとしては、カーボン・ニュートラル(大気中のCO<sub>2</sub>を増やさないこと)と、再生産可能性の大きく二つを挙げることができる。そもそも木質系バイオマスは空気中のCO<sub>2</sub>を樹木が吸ってバイオマスを生産し、それを燃焼させてエネルギーとして活用するのだから、燃焼段階でCO<sub>2</sub>が放出されたとしても大気中のCO<sub>2</sub>濃度が高くなることはない。一方、化石燃料は長年かけて地中に固定された生物起源の有機物を燃焼させることになるから、大気中にCO<sub>2</sub>を排出することになる。また、木質系バイオマスは植林などによって再び生産することが可能であるから、何度でも繰り返し利用可能なエネルギー源である。

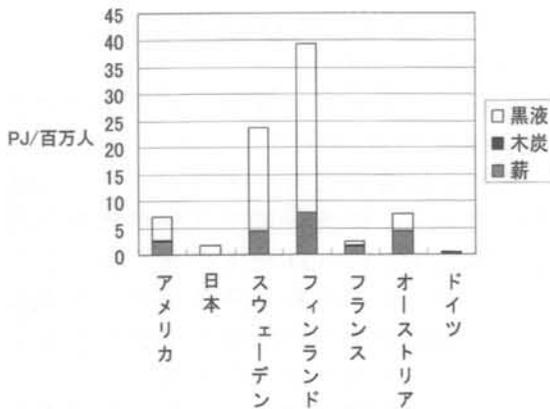
### 木質系バイオマスエネルギーの利用事例

開発途上国では、現在でも薪や木炭の利用が盛んである。一方、欧米における人口あたりの木質系バイオマスエネルギーの使用量をみると、スウェーデンやフィンランドで非常に盛んに利用されている(図-4)。またオーストリア、そしてアメリカでも利用量が多い。オーストリアにおけるバイオマスエネルギーの消費量を熱量換算で見ると、60%が薪、15%が黒液、あとは樹皮や工場残材、チップ

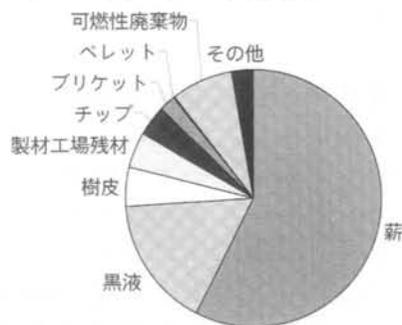
・ブリケット等となっており、全体の90%が木質系のバイオマスで占められている（図-5）。これらは主として暖房用に利用されており、原料を各施設や家庭に運搬して貯蔵庫のため、それをボイラーに供給するという形態が一般的となっている。

ドイツ・シュバルツバルトの事例では、チップを使ってボイラーで燃焼させ、温水を住宅地にパイプを使って供給するという地域暖房システムが整備されている（図-6）。この事例は、木材生産地であるシュバルツバルトに位置し、地域で出た木質系バイオマスがボイラーに輸送されて熱源として利用されている。

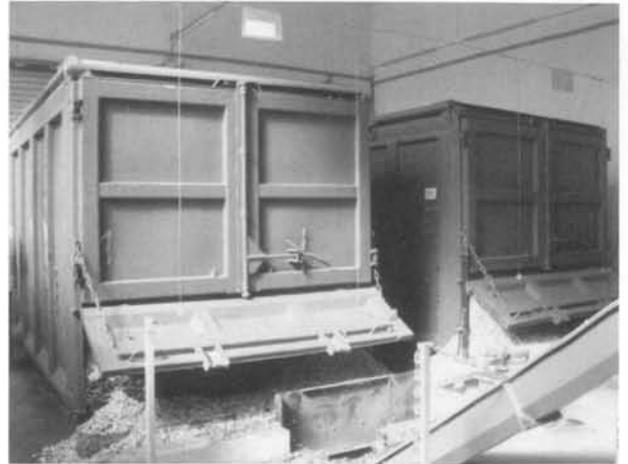
木質系バイオマスエネルギーの利用形態としては、このほかにチップやペレットを配送し、ビルや公共施設、温水プールで利用する方法、各戸に配置されたペレットストーブなどの暖房施設に使う方法、さらには木質系ごみを廃棄物処理場で燃やして、それを暖房や温水供給として利用したりする方法のほか、発電を行う方法、発電と暖房の両方を同時に行うコジェネレーションなどがある。いずれにしても、施設の集積度や利用形態などから様々なタイプがある。



出典：FAOホームページ他  
**図-4**  
 木質系バイオマスエネルギーの使用量



出典：Basic Data Bioenergy Austria 2000  
**図-5**  
 オーストリアにおけるバイオマスのエネルギー利用



**図-6** ドイツ・シュバルツバルトにおける木質系バイオマスエネルギーの利用事例

日本、北海道での木質系バイオマスのエネルギー利用状況

つぎに、日本や北海道での利用状況を、既存文献（林野時報：2001年12月、北海道木質廃棄物再資源利用促進体制整備事業報告書：1994年）から見てみよう。わが国の製材工場では残材の22%がエネルギー生産に使われている（未利用のものは7%）。建築廃材は25%程度がエネルギー生産に利用されているが、60%は未利用である。一方、林地残材は100%が未利用のままである。

つぎに、北海道の製材工場における残材については、そのほとんどがエネルギー生産以外の用途に利用されており、のこくずの6.5%、樹皮の35%、チップダストの10%がエネルギー生産に利用されているにすぎない。一方、製紙工場から排出される黒液はほぼ100%がエネルギー生産に利用されている。

このように、製材残材の一部はエネルギー源として既に使われているものの、他にも用途がありエネルギー用の資源が潤沢にあるとは言えない。林地残材や剪定枝条等は、現在あまり資源として活用されておらずエネルギー利用の可能性はあるが、運搬コストが大きな課題となっている。また、建築廃材には塗料や接着剤などの化学物質が含まれており、ダイオキシン対策費がかさんでくることが課題である。

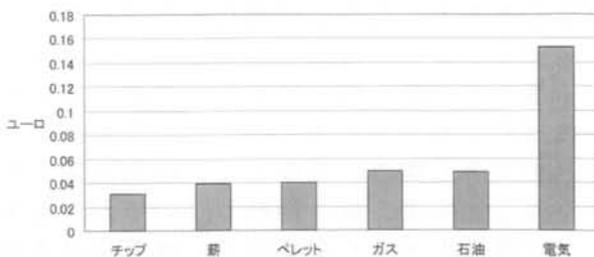
木質系バイオマスエネルギー普及の課題

このようにいくつかの課題はあるものの、木質系バイオマスエネルギーの資源供給先としては複数のルートが考えられる。以上の点から、木質系バイオマスエネルギー普及の課題としては、木質系バイオマスの種類によっ

てその質や供給可能量が異なることから、資源賦存量の把握がまず第一の課題となる。エネルギーに利用可能な木質系バイオマスがどこにどれだけあるのかを調査することが必要である。大規模な木質系バイオマスエネルギープラントを建設したとしても、近隣に木質系バイオマス資源がなければ運送コストがかさみ、プラントの運営は経済的に困難になってしまう。また、資源の安定供給が可能かどうかの検討も必要である。実際にボイラーを設置したとしても、資源が安定的に供給されなければ、システムとして恒常的に動かすことはできない。

二点目の課題は、コスト面での検討である。一般的に、木質系バイオマスボイラーの初期投資は石油ボイラーよりも高い。また灰の処理費用といった恒常的な維持・管理費用もかかる。さらに、木質系バイオマス燃料の価格が重油やガスと太刀打ちできるかどうかも重要な検討項目である。オーストリアにおけるkwh当たりの燃料価格をみると、チップやペレットは現在、石油等と十分対抗できる価格となっているが、これは環境税が導入されていて化石燃料と競合できるように価格が調整されているからである（図-7）。

ここで、北海道での可能性を検討するために、木材1m<sup>3</sup>当たりの発熱量に相当する重油価格を試算し、木材との比較を行った。1000kcal当たりの重油価格を3.5円とし、木材の発熱量を1m<sup>3</sup>当たり124万kcal（含水率30%）で計算した。その結果、木材1m<sup>3</sup>の発熱に相当する重油価格は4,340円となった。一方、1m<sup>3</sup>当たりのパルプ原料材価格を見ると、カラマツが3,000～4,000円、エゾマツ・トドマツが4,500～6,000円であり、維持費用等を考えると現状では難しい状況となる。しかしながら、オーストリアのように、税制面での優遇措置など政策的なバックアップを行えば、日本でも木質系バイオマスエネルギーの可能性を見出せるだろう。



出典: Wood pellets in Europe

図-7 オーストリアにおけるkWh当たりの燃料価格（税込み）

おわりに一木質系バイオマスエネルギーの推進に当たって必要なこと一

以上のように、日本で木質系バイオマスエネルギーの普及を推進していくためには、いくつかの超えなければならないハードルがある。しかし、森林資源が近い将来成熟期を迎えるであろうわが国で、エネルギー用に活用可能な森林バイオマスを豊富に供給できる可能性も大いにあると思われる。木質系バイオマスエネルギーの利用には、利用可能な資源の潜在量や技術上の課題だけではなく、バイオマスエネルギーに対する人々の意識や認識、政策といったことも制限要因として働いている。木質系バイオマスエネルギーの推進に当たっては、このような社会的、政策的課題への対応も不可欠である。

現在のエネルギー政策はエネルギー部門、環境部門、林業部門に分かれており、お互いの意思疎通がバイオマスエネルギーの推進を左右する状況となっている。そこで、複数のバイオエネルギー関連政策担当部局が協力し合い、木質系バイオマスエネルギーの利用を今後推進していく体制を作ることが、第一点目の課題である。

二点目は、木質系バイオマスエネルギーに関する情報提供である。現在、木質系バイオマスエネルギーに関する最新の情報は容易に手に入る状況であるとは言えず、そのため人々の理解が進まないという面もある。欧米では最新技術を取り入れた設備も開発されており、古くて不便といった木質系バイオマスエネルギーに対する旧来のイメージを払拭していく必要がある。また三点目として、木質系バイオマスエネルギーは環境に優しいというイメージを広めていくことも重要である。地球環境の保全に関心の高い人も増えてきており、その点でも木質系バイオマスエネルギーの利用が普及する可能性は大いにあると言えるだろう。

## スーパーツリー・ヤナギ — 21世紀のバイオマス資源 —

田内 裕之、松崎 智徳、丸山 温、  
永田 義明（王子製紙）

## Summary

## Willow trees as promising biomass resources

Hiroyuki Tanouchi, Tomonori Matsuzaki, Yutaka  
Maruyama, Yoshiaki Nagata

Willows distributed in boreal region are fast-growing tree species; therefore, they are suspect to be the most promising of sustainable biomass resources in Hokkaido. The selected clones exceeded the other Japanese trees and were equal to tropical fast-growing trees in ability of carbon fixation. The juvenile selection is available and effective for increased yield in above-ground biomass. The ratio of utilizable yield to total production was higher in male because of the lower material allocation to reproductive organs. The ecological and eco-physiological characteristics clarified in the study are useful information on improvement of the cultivation techniques.

## はじめに

温帯から亜寒帯域に分布するヤナギ類は初期成長が旺盛で挿し木栽培ができ、その上ばう芽再生力が強いという特性から、再生可能で持続的な収穫が出来るバイオマス資源として有望視されている。ヨーロッパでは、すでにヤナギ類の農地栽培が行われており、資源確保の目的だけでなく、環境・エネルギー政策の一環としてその栽培が推奨されている。

北海道には、14種のヤナギ属樹木が自生するが、河畔域に広域に生育するエゾノキヌヤナギ、ナガバヤナギ(オノエヤナギとも言う)は特に成長の早い樹種とされている。しかし、畑など本来の自生地と異なる場所に植栽した場合、どの様な成長を示すかは解っていない。また、ヤナギは雌雄異株でクローンによる形質や成長差が大きいとされており、その差がどれだけあるのか、優良なクローンをうまく選抜できるのか等、栽培技術を確立する上で不明な点が多く残っている。そのため、農林水産省・先端技術開発研究「新需要創出のための生物機能の開発・利用技術の開発に関する総合研究」(バイオルネッサンス計画第Ⅲ期、平成10~12年)において、「ヤナギの特性解明」に関する研究を行った。

## 試験方法

試験は2箇所の苗畑で、いずれもクローン栽培(挿し木植栽)を行った。王子製紙試験地(北海道栗山町)ではヤナギ5種54クローンを密度別に植栽して生産力を判定し、森林総合研究所試験地(札幌市)では、同一条件下でエゾノキヌヤナギ、ナガバヤナギの雌雄各16クローンを植栽し、生理・生態・遺伝的特性を調査した。

## 結果と考察

成長量:54クローンの成長を調べた結果、エゾノキヌヤナギのクローンが最も成長量が大きかった。1haあたり、2,500、5,000、10,000、20,000本の密度で挿し木植栽したところ、8年後の1本あたりの材積は密度の低い所ほどその値が大きく、平均で6.8~28.1千 $\text{cm}^3$ となり、クローンによっては成長量に4倍もの差があった。幹の材積量は20,000本区が最大で、平均すると5~7年生で110~150 $\text{m}^3/\text{ha}$ となり、その中の優良クローンでは平均年間成長量が30 $\text{m}^3/\text{ha}$ 、乾燥重量に直すと12~13 $\text{ton}/\text{ha}$ という生産量を示しました。これは、日本の主な植林樹種であるスギやヒノキの成長量をしのぎ、熱帯の早生樹に匹敵した。

光合成:エゾノキヌヤナギ、ナガバヤナギは河川敷周辺に自生するが、そこは水分条件が良く、河川によって栄養分が常に供給されている立地である。畑に植栽したヤナギの水利用特性を明らかにし、成長については速効性肥料と遅効性肥料を与え、その生理的特性を探ってみた。気孔が大きく開くと光合成速度が高くなる一方で水の消費量も大きくなる。いろいろな樹種における気孔開度と光合成の関係を見ると、成長の旺盛なヤナギクローンの光合成による二酸化炭素固定能力は、日本産樹種の中で最も優れており、熱帯の早生樹とほぼ同じ値を示した(図-1)。ヤナギは気孔を大きく開き、効率よく二酸化炭素を取り込むことで光合成を維持しているが、結果として蒸散も大きくなるので、成長には多量の水を必要とすることが解った。一方、肥料のタイプ(効き目の長さ)を変えると、緩効性肥料が蒸散減少に有効なことが解った。つ

まり、ヤナギは光合成、蒸散ともに大きく、成長に多量の水を必要とするが、緩効性肥料の施肥によって、河川敷より乾いた条件の畑地においても、高い光合成能力を維持できる（高い生産量を保つ）ことが解った。

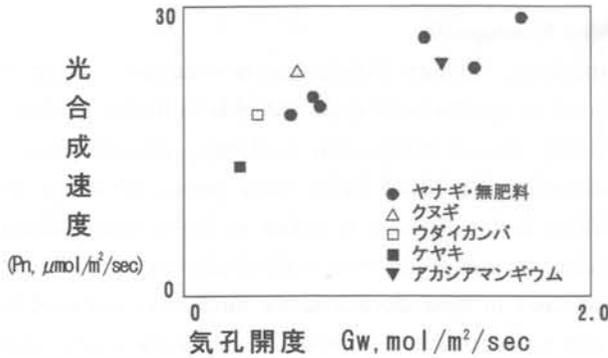


図-1 各樹種における気孔開度（蒸散量）と光合成速度（生産力）との関係。アカシアマングウムは熱帯産の早生樹種。

雌雄差：地上部の成長量には雌雄差が認められなかった。ヤナギはその年に伸びた枝（当年枝）に花芽を作り、挿し木植栽したヤナギは2年目から花を付ける。繁殖器官への物質投資量（率）の時間変化を見ると、雄の場合は開花期（3月下旬～4月上旬）に、雌の場合は結実期（5月下旬）に最大値を示した。最大投資率を比較すると、雌株では枝の成長量の8%前後が花芽や実に回されるが、雄株ではその約半分で、大きな雌雄差が認められた（図-2）。したがって、成長量が同じなら、繁殖器官へ回すエネルギー（物質）が少ない雄株ほど、我々が利用できる幹・枝の生産効率は高くなり、さらに、これらの物質は春先に地下部から供給されていることから、開花前が最も収穫量が高くなることが解った。

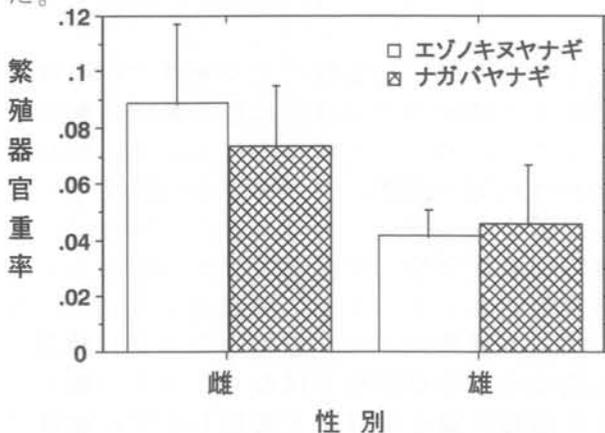


図-2 当年枝における最大繁殖投資率の雌雄差および種間差。繁殖器官重率とは繁殖器官重（乾重，g）／枝

優良クローンの選抜：より生産効率の高いヤナギを利用するためには、優良なクローンを見つけること（育種選抜）が必要となる。そのためには、遺伝率やクローン間差を明らかにしなければならない。遺伝率とは環境条件に関わらず現れる形質の割合、つまり遺伝子に支配された強さを表し、この値が大きければ育種効果が高い。いろいろな外部形質において、植栽後3年間の遺伝率を見てみると、直径や幹長などで値が高く、特にエゾノキヌヤナギではシラカンバ等の他種より遺伝率が高いことが解った（図-3）。また、クローンごとに形質の年次相関を求めると、強い正の関係があることが認められた。つまり植栽後1年目に高い値を示したクローンは3年後でも同じく高い値を示した。これらから、エゾノキヌヤナギの場合クローン選抜による高い育種効果が期待できる事が解った。また、クローン間の成長の優劣は3年後も変化しないことから、植栽後1年目の測定結果から優良クローンを選抜（早期選抜育種）出来る。

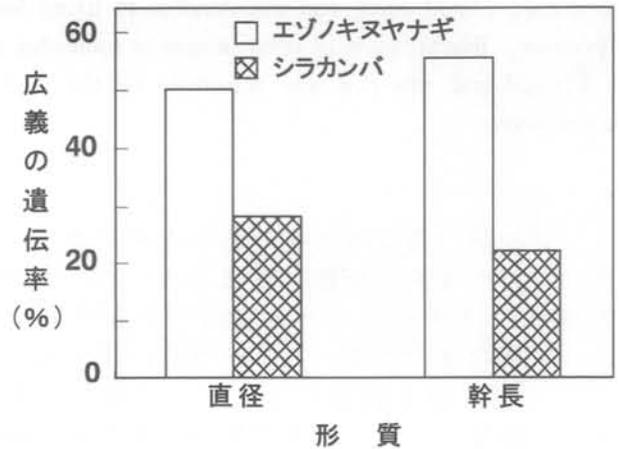


図-3 エゾノキヌヤナギとシラカンバの形質（幹の直径および長さ）における広義の遺伝率の違い

ヤナギの将来：この研究によって、ヤナギを効率よく育てるために必要な情報が得られた。ヤナギは北海道から九州まで広く生育している、現在はコストや用途の問題から利用されないまま放置されている。しかし、エネルギーや環境問題などの面から、再生可能な木質資源の有効利用が求められており、北欧のようにヤナギが休耕地等に栽培される時には、この研究結果が栽培技術確立のために大きく貢献するだろう。

カンバ類の材質を探る —非破壊測定による腐朽と心材率判定への挑戦—  
山口 岳広

## Summary

**Trial for the Non-destructive Detection of wood quality such as decay, defect, or size of heart wood in living birch**

Takehiro Yamaguchi

In general the price of birch log is commercially not so expensive, whereas *Betula maximowicziana*, which is indigenous species in Hokkaido, with high content of heartwood is seemed to be quite valuable in timber market.

The price of the logs are correlated with the quality of wood, hence defect such as decay, discoloration, wounds reduce the commercial value. Getting such internal information from living trees posses advantage of producing more valuable logs. However, it is quite difficult to find out decay or defect in living trees without cutting or other destructive manners. Recently some new devices for non-destructive method have been developed according to the advance of electronic technology. We applied some of these devices to the birch trees and tried to detect decay, discoloration, and finally size of heartwood with non-destructive method. A stress-wave timer and a portable impulse radar-wave system were evaluated in actual field condition. Stress-wave velocity in most decayed trees was considerably lower than the value obtained from healthy trees. The results of stress-wave timer showed that defect or decay in the trees was detectable more effectively by the method used in the field survey, although the device occasionally failed to detect decay that was incipient, of small extent or confined to sapwood.

Some unsatisfactory aspects of this device were found. Most serious problem is the infliction of wounds caused by the insertion of probe screws in the sapwood of birch trees, which may subsequently lead to discoloration of sapwood. Wood decay and discoloration in living birch trees could be detected by the impulse-radar device. However, interpretation of radar images is somewhat difficult for detecting default in the living trees. Border of heartwood and sapwood was detectable by the device, but more examination will be needed to draw firm conclusion.

## はじめに

カンバ類、特に有用樹であるウダイカンバは、材質の優劣が価格に直結するため、高付加価値のウダイカンバを育成・生産するには、腐朽などの欠陥、あるいは心材率の大きさなどの情報を把握することが不可欠である。しかし、これらは全て外から見えない材の中での出来事であるため、樹木を伐倒、あるいはコアを抜くなど破壊的な行為をしなければ状態を正確に把握できず、また時系列的な変化の観察も不可能であった。

非破壊による立木の腐朽の探知方法については、ガンマ線<sup>1)</sup>や超音波<sup>6)</sup>、電気抵抗<sup>4,5)</sup>、内視鏡<sup>2)</sup>などが試みられているが、正確さや野外での調査という点で満足できる方法がなかった。しかし近年電子計測技術やコンピュータの高性能化により、非破壊で立木の腐朽等欠陥を判定できる機器がいくつか開発されつつある<sup>7)</sup>。そこで、これらの機器をウダイカンバに応用して、実際に野外で腐朽などの欠陥や心材率などを探査できるかどうかを調査した。

腐朽など樹幹内部に欠陥が存在するとストレス波の伝達速度が低下することを利用した探知装置<sup>3)</sup>(写真-1)で、シラカンバ樹幹内の腐朽探査が可能かどうかを検討した。

測定試料木に、シラカンバの腐朽あるいは健全な立木・伐根を用いて測定すると図-1のような結果が得られた。シラカンバ腐朽木のストレス波速度は、健全木に比べて明らかに速度が低く、一方、健全木の速度はややばらつきはあるものの比較的高い速度であった。

このように、当装置により野外での心材腐朽などの樹幹内の欠点を比較的簡便に判定できることが明らかとなった。しかし、1)初期腐朽は判定が困難、2)小径木では健全でも速度が低くなる傾向、3)0℃以下の低温では装置の作動に問題、4)強風で立木が揺れると測定誤差が生じる、などの問題点があった。さらに、本装置は木ねじを用いるので、厳密には完全な非破壊探査ではなく、カンバ類のように辺材に傷を受けると変色しやすい樹種ではその傷から変色・腐朽が進行する恐れがある(写真-2)ことも判明した。

## ストレス波速度測定装置

レーダー波を使用した非破壊探知装置

次に、電磁波による探査装置で内部の腐朽や心材の大きさを判定することに挑戦した。この非破壊測定用の機器は、レーダーと同じ原理により非破壊で物体内の状態を画像表示する(写真-3、図-2)。

このレーダー波による非破壊探知装置を用いて、シラカンバ樹幹内の腐朽および欠点を非破壊により検知が可能かについて調査を行った。シラカンバの健全木および腐朽木71本について、事前に本機を用いて伐採前に判定を行い、その後伐採して、変色腐朽状態を確認して比較した。

その結果、実際に変色・腐朽があった62本のうち約76%にあたる47本に異常あるいは腐朽があると事前判定できた。ただし、画像による判定はかなり難しく、今後画像の解読方法を検討する必要がある。

また、この装置を用いてウダイカンバの心材の大きさを非破壊で探査可能かどうかを検証した。ウダイカンバはこの計測装置から得られた画像上に、特徴ある比較的幅の広い吸収帯が2本出現し、この部位を心材と辺材の



写真-1 ストレス波速度計測装置

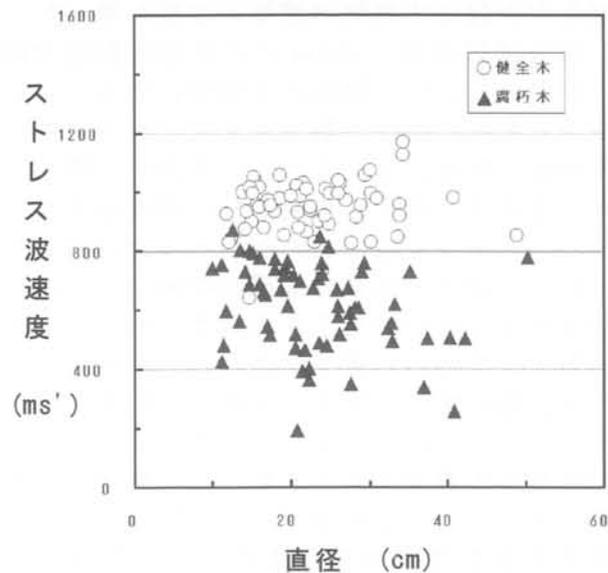


図-1 シラカンバ腐朽木および健全木で測定したストレス波速度

境界とみなして、画像上から心材幅を予測した。実際の心材幅と比較すると、実測値とは完全に一致しなかったが、比較的多くの測定木で数センチ以内の誤差に収まっていた。このことから、精度は落ちるがある程度心材と辺材の境界部の深さを非破壊で測定できることが示唆された。しかし、まだ十分なデータの蓄積がないので、さらに材料を増やして検討する必要があると思われる。

引用文献

- 1) 飯塚徳義 (1956) 東大演習林報告 52: 143~163.
- 2) 黒田吉雄・勝屋敬三 (1987) 筑波大農技セ演習林報 3: 83~87.
- 3) Mattheck, C. et al. (1992) Deutscher Gartenbau 44: 2683~2685.
- 4) Skutt, H. R. et al. (1972) Can. J. For. Res. 2: 54~56
- 5) 鈴木和夫ら (1984) 林試研報 327: 107~117.
- 6) 魚住正 (1981) 林試場報 201: 5~7
- 7) 渡辺直明 (2000) 樹木医学4(1): 23~32.

写真-2

ストレス波速度計測装置の木ネジにより発生したシラカンバ辺材の変色(矢印: 測定1年後)

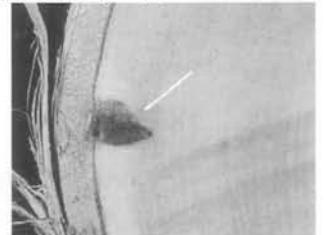


写真-3

レーダー波非破壊探査装置の測定光景

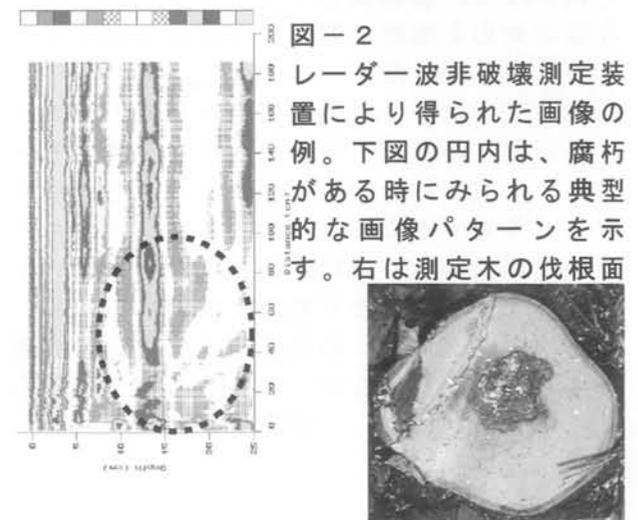


図-2 レーダー波非破壊測定装置により得られた画像の例。下図の円内は、腐朽がある時にみられる典型的な画像パターンを示す。右は測定木の伐根面

少雪でトドマツが枯れる？ —道東壮齡林の集団枯損—

丸山 温、北尾 光俊、飛田 博順、  
中井裕一郎、尾崎 研一、  
福山 研二（森林昆虫研究領域）、  
坂本 知己（気象環境研究領域）、  
黒田 慶子（関西支所）

summary

**Severe decline of Todo-fir plantation forest in East Hokkaido - water stress under irregularly small amount of snow cover during winter -**

**Yutaka Maruyama, Mitsutoshi Kitao, Hiroyuki Tobita, Yuichiro Nakai, Kenichi Ozaki, Kenji Fukuyama, Tomomi Sakamoto, Keiko Kuroda**

In 1999, severe forest decline was observed in Todo-fir plantation in East Hokkaido. In the winter from 1998 to 1999, snow depth remained less than 20cm until early February 1999 and as a result, soil was frozen deeply. Further more, in the end of February 1999, clear and warm weather continued for a few days, which caused stomatal opening and, thus, caused water loss via transpiration. The decline was due to reduction in hydraulic conductivity, which was caused by severe water stress of the canopy due to the occasional warming during late winter when the trees could not absorb water as the soil was still deeply frozen. Since then, the decline continued to increase and in September 2001, half of the trees had died and the other half had lost more than 60% of the foliage. According to the annual ring survey, diameter growth of these trees started to decrease in mid 1970s and had almost ceased in the late 1990s. From these results, we consider that the severe decline of the Todo-fir plantation was mainly due to the decline in the vigor of the plantation started in mid 1970s. From the rapid increase in the foliage loss as well as reduced growth of the forests, felling of the remained trees would be recommended.

はじめに

1999年初夏に、阿寒町のトドマツ人工林（根釧西部森林管理所阿寒事務所（当時）管内）で針葉が大量に褐色変するという被害が報告された。被害は植栽後13年程度の若齡林から70年程度の壮齡林まで、およそ200haにもおよんだ。トドマツ若齡林では冬季乾燥害や凍害による枯損被害発生事例はあるが、このような植栽後70年以上も経過したトドマツ壮齡林で大規模に発生した枯損被害は北海道でも例がなく、被害実態を把握するとともに、今後の対応を視野に置いて原因を究明することが急務となった。

本研究では、この異常褐色変枯死のメカニズムを明らかにし、今後の推移を予測するとともに、被害林分の取り扱いなど具体的な対応策を策定することを目的とした。メカニズムの解明にあたっては、病虫害、気象害、生理障害などあらゆる可能性を検討するため、当時の樹病、昆虫、防災、樹木生理各研究室が共同で調査研究を行った。これまでに明らかになった点について報告する。

被害状況と病虫害

1999年7月と2000年6月に被害状況の調査を行った。被害発生当初は病虫害が疑われたため、一部の枯損木の幹を剥皮し、内部に穿孔しているキクイムシ類を調査した。また萎凋を引き起こす病気の感染の有無を調べた。

被害は標高30～150mの丘状緩傾斜地全域に広がっていた。斜面の方位別に見ると、日中から午後にかけて陽光の当たる南～南西～西斜面に被害が多く見られ、午前中に陽光が当たる北東～東～南東斜面では被害が少なかった。しかし北西～北斜面でも被害は発生しており、陽光と被害の関係は明確ではない。激害林分では1999年7月の時点で90%以上の個体に何らかの被害が認められ、針葉の50%以上が褐色変した個体も混在し、枯死のおそれがあるものは50%近くにも達していた。2000年6月の調査で新たに発生した褐色変や枯損はほとんど見られなかったことから、枯損被害の発生は1999年に集中していたといえる。しかし、1999年7月の時点で立ち枯れてすでに樹皮の剥がれた個体や部分的に葉量が減少している個体もわずかだが見られたことから、軽度の枯損被害は1999年以前にも発生していたと考えられる。また2000年6月の調

査で生存している個体にも着葉量の減少が認められたことから、被害の程度は進行しており、新たな枯死木の発生が懸念された。

萎凋を起こす病気の感染は両年とも認められなかった。一部の枯損木にトドマツクイムシの侵入が認められ、内樹皮に本種に特有の不規則な食痕があったことから、トドマツクイムシが繁殖したことがわかった。しかし、トドマツクイムシの侵入が全く認められない枯損木も見られた。トドマツクイムシが侵入・繁殖した個体に樹脂の漏出痕がないことから、これらの木はトドマツクイムシ以外の原因で衰弱し、その後本種が侵入したと考えられる。被害の発生が広範囲で一斉であったことも考慮に入れて、病虫害が枯損の主因ではないと判断した。

気象要因

被害林地の北約10km（仁々志別の北西約10km）に位置する中徹別アメダスデータから1989～2000年の冬季の気温と積雪状況を抽出し、土壤凍結の深さを推定した。林分の被害別（激害、中害、微害）に各1カ所ずつ地温センサーを設置し、1999年12月～2000年3月の地温の変化を記録した。さらに2000年2月に現地で積雪深と土壤凍結深を測定した。

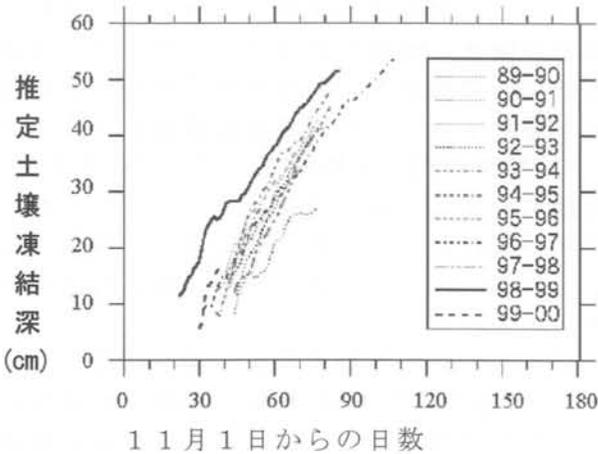


図-1 中徹別の推定土壤凍結深

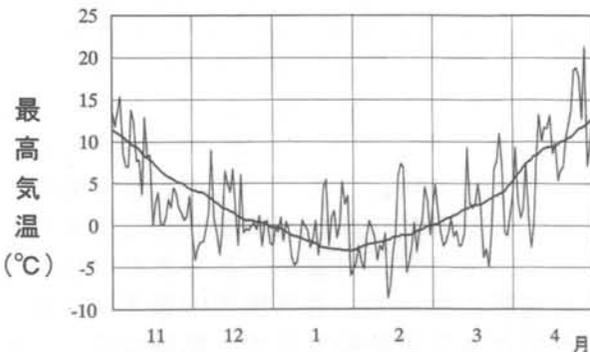


図-2 最高気温の変動（太線は平年値）

土壤凍結は一般に気温が低く積雪深が浅いほど進行する。被害発生直前の1998～99年の冬は積雪が少なく、気温と積雪状況から推定される土壤凍結の開始時期は過去11年間で最も早く、土壤凍結深も最も深かった（図-1）。また1999年2月には異常に暖かい日があり（図-2）、樹冠の温度が上昇して蒸散が起こったことが推定される。

1999～2000年の地温から見た土壤凍結深は激害林分が10～30cm、中害林分と微害林分では0cmであったが、2000年2月の実測凍結深は激害林分5cm、中害林分0cm、微害林分10cmで、被害の程度と凍結深の間に明確な関係は見られなかった。現地の積雪深（66±15cm）は中徹別（72cm）と概ねよい対応を示したことから、気温も現地と中徹別が10km程度しか離れておらず両者で差がないと思われることから、中徹別の気象資料から推定される土壤凍結深は検討材料として有効と考えられる。

生理的要因

1999年7月に樹冠上部が枯損した個体（胸高直径14cm）を伐倒し、樹幹内の水分状態を調べた。主幹部辺材では水分が著しく減少しており、形成層と内樹皮の壊死が認められたことから、何らかの要因で水分供給が停止して木部の乾燥が進んだと推定された。1999年9月に、17年生造林地の健全木と部分枯損木から4本ずつ枝を選び、葉の蒸散速度と水ポテンシャル（水分状態の目安）を測定し、水分通導機能を調べた。葉の水ポテンシャルは部分枯損木が健全木と比べて低く、水分状態が悪化していた。また同じ蒸散速度に対する水ポテンシャルも部分枯損木が低く（図-3）、通導機能の低下が認められた。

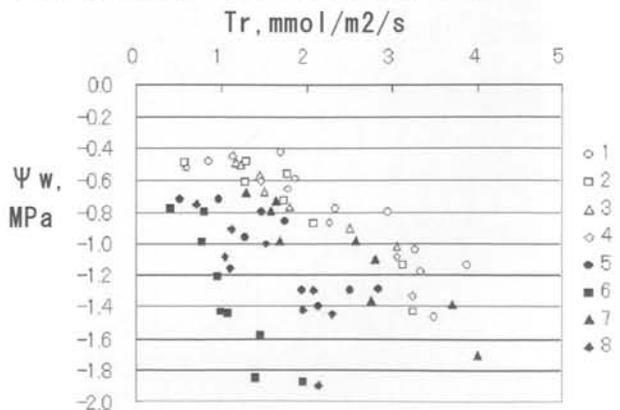


図-3 蒸散速度(Tr)と水ポテンシャル(Ψw)の関係 (枝1～4:健全木, 枝5～8:部分枯損木)

1999年12月2日に部分枯損の見られる65年生壮齢木の樹幹に穴を開けて色素液（1%酸性フクシン溶液）を注入し、翌日伐倒して辺材部の染色状況から水分通導を調べた。その結果、通導機能が著しく低下して乾燥した部位と、正常の通導機能を維持している部位のあることがわかった。同じ個体から大半の葉が生きている枝を選び、切り口から色素液を吸収させて水分通導を調べたところ、やはり木部に通導機能が著しく低下している部位があり、形成層の一部に壊死が認められた（写真-1）。このような枝を顕微鏡でさらに詳しく観察した結果、当年を含む数年輪に傷害組織が認められ、枯死に至らない程度の被害が過去に発生していたことがわかった（写真-2）。

以上の結果から、部分枯損木では枝と主幹部で通導障害および通導停止の部位が広範囲に拡がっており、水分通導機能が大幅に低下していることが認められた。通導障害の程度によって、枯死する場合と枝枯れの段階で生き残る場合があると考えられた。



写真-1 部分枯れ枝に見られる通導阻害  
F：酸性フクシンにより染色された通導部位  
B：通導阻害部位、N：形成層の壊死

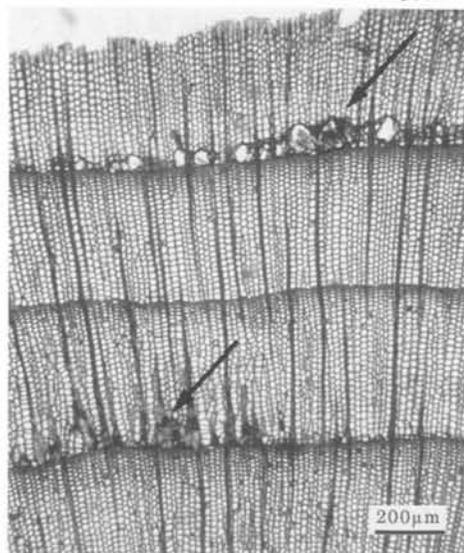


写真-2  
部分枯れ枝に見られる障害組織（矢印）

## 枯損のメカニズム

阿寒事務所担当官の話によると、5月末までは枯損被害は全く認められず、6月以降に樹冠の褐色変が発生したという。冬季乾燥害や凍害の場合は冬季の被害発生時点で枯損するため、春季には葉が褐色変する。今回発生した被害では、葉の褐色変が6月以降であったことから、冬季乾燥害や凍害が枯損の直接の引き金になったとは考えにくい。しかし、枯損木では辺材部が著しく乾燥しており、部分枯損木でも水分通導機能の低下が認められたことから、樹冠部の強度の脱水・乾燥によるしおれが枯損の主な原因と考えられる。

蒸散による水の消費に対して土壌からの吸水が遅れると、樹冠部の水分状態が悪化し、木部の通導組織（仮道管）が部分的に空洞化（キャビテーション）を引き起こし、通導機能が低下する。この現象は、蒸散の盛んな成長期には健全な樹木でも日常的に起こっている。通常は水分が供給されるとキャビテーションは修復され、通導機能も回復する。しかし、乾燥が長期間継続するとキャビテーションの修復は不可能になり、その後に水分を供給しても通導機能は回復しない。

冬季は低温のために気孔が閉鎖し、蒸散はほとんどゼロである。しかし、晴天で気温の高い日には樹冠部の温度が上昇して一時的に気孔が開き、蒸散が起こる。このとき、土壌凍結などで根系からの吸水ができないと乾燥害が発生する。これが冬季乾燥害のメカニズムで、根系の浅い若齢木でしばしば発生する。壮齢木の場合、根系が深くまで発達しており吸水が可能なおこと、幹や枝に多くの水分が貯えられていること、などから、通常は冬季乾燥害を免れる。

1998～99年の冬は土壌凍結深が深く（図-1）、壮齢木でも根圏土壌の大部分が凍結していた可能性がある。1999年2月中旬に最高気温が7℃前後（平年は-2℃程度）と異常に高い日が3日間続き（図-2）、樹冠部の温度が上昇して蒸散が起こったと推測される。しかし、土壌凍結深が深いため根系からの吸水が行えず、幹や枝に貯えられた水分を使い果たしてキャビテーションを引き起こし、水分通導機能が著しく低下した可能性がある。気温が低い春先は蒸散も少なく葉はしおれていないが、気温が上昇し蒸散が活発になる初夏になって、通導機能の低下から樹冠に十分な水分が供給できず、乾燥が進んで葉がしおれて枯れたことが今回の枯損の原因と

考えられる。

### 過去の成長経過と被害発生後の推移

過去の成長経過と被害程度との関係进行调查するため、2000年9月に無作為に40個体を選んで成長錘を用いて幹の胸高位置からコアを抜き、過去25年の年輪幅を調べた。対照として、枯損被害の比較的軽度であった近隣の林分から健全な2個体を選び、同様にして年輪幅を調べた。また、被害発生後の着葉率の推移を調べた。試験地内標準地(0.2ha)の135個体すべてについて目視により着葉状態を調べ、健全個体の着葉率を100%としたときの割合から個体の健全度を5(着葉率80%以上)、4(60~80%)、3(40~60%)、2(20~40%)、1(着葉率20%未満)の5段階で評価した。

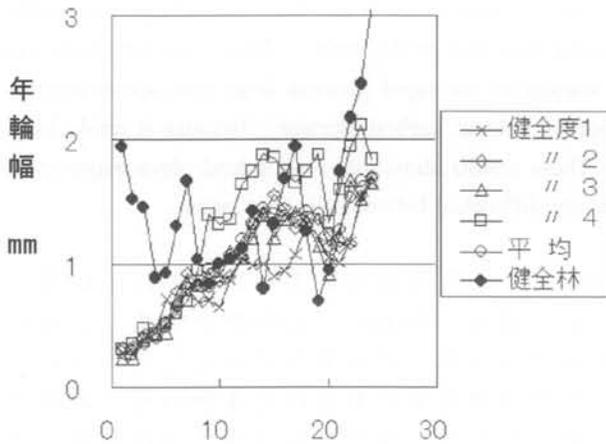


図-4 健全度別の平均年輪幅  
(健全度は2000年6月時点)

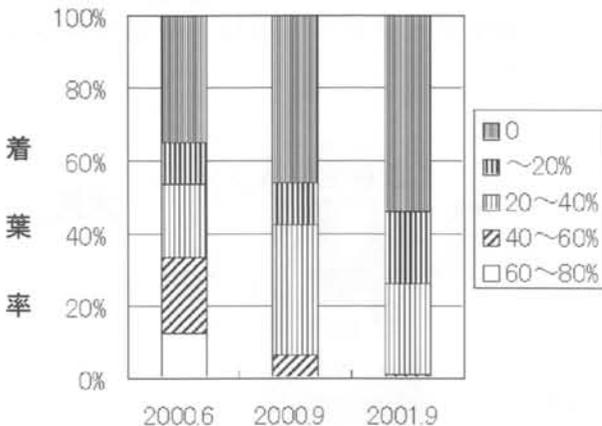


図-5 収穫試験地における着葉率別個体数の推移

年輪幅は個体によるばらつきがあったが、平均すると特徴として、①25~20年前にかけて年輪幅が急速に小さくなった②20~13年前

にかけてはあまり変化しなかった③13年前から再度年輪幅は小さくなった、の3点があげられる(図-4)。健全個体でも25~20年前に年輪幅の急速な低下が見られるが、20年前以降は大きな変化はなく、調査林分と違って13年前以降の低下傾向は見られなかった。2000年6月時点での健全度と1~10年前、11~20年前の各10年間の平均年輪幅の関係を調べたところ、1~10年前は0.5~0.7mmで健全度と関係なかったが、11~20年前は健全度4の個体が同3以下の個体と比べて大きかった。

2000年6月の時点では枯死と健全度1(着葉率20%未満)の個体を合わせて全体のほぼ半数で、健全度4(着葉率60~80%)の個体は12.6%、健全度5(着葉率80%以上)は皆無であった(図-5)。その後被害は急速に進み、2001年9月の時点では半数以上が枯死しており、健全度1と2がそれぞれ1/4ずつで、健全度3以上(着葉率40%以上)の個体は135個体中わずか1個体であった。

以上の結果、この林分ではおよそ25年前から何らかの原因で成長が急速に低下して樹勢が衰退し、その後安定していたが、13年前あたりから再度衰退が進み、最終的に1998~99年冬季の乾燥害が引き金になって大量の枯損被害が発生したと考えられる。

### まとめ

今回の枯損被害は、70年生以上の壮齢林であったことと大面積に発生したことから大きな問題となった。しかし、現地調査の結果、部分枝枯れや単木的な枯死などの軽度の被害は1999年以前にも発生していたことがわかった。1997年には、日勝峠帯広側や足寄町喜登牛でも小規模ながらトドマツ壮齢林に枯損被害が発生している。2000年には、やはり軽度ではあるが標茶町でも同様の枯損被害が発生している。今回の大規模枯損被害は数十年に一度の異常気象が原因の可能性はあるが、道東地域一帯は潜在的にトドマツの乾燥害が起りやすい地域として認識する必要がある。また、今回の調査から、残された個体の大部分で樹勢の衰退が急速に進んでおり、成長もほとんど停止していることが明らかになった。これらの個体を早期に伐採するとともに、調査地のような激害林分では皆伐・更新も視野に入れた対策を講じる必要がある。

見えないところで活躍する根 — 炭素循環における役割 —

酒井 佳美、石塚 成宏、田中 永晴、  
高橋 正通（立地研究領域）、  
松浦陽次郎（立地研究領域）

Summary

A root function for the carbon cycle in forest ecosystems

Yoshimi Sakai, Shigehiro Ishizuka,  
Nagaharu Tanaka, Masamichi Takahashi,  
Youjiro Matsuura

The percentage of root biomass averaged about 25% in total tree biomass by using previous papers. In fact, root is regarded as importance of carbon storage in forest ecosystems, in addition to the basic function as the organ. We measured root biomass and root decomposition rate of northern tree species in Hokkaido to describe the role of root for the carbon cycling in forest ecosystems. The root biomass of a *Picea glehnii* and *Abies sachalinensis* plantation was 34.4Mg/ha and that of a *Larix kaempferi* plantation was 13.1Mg/ha. The percentage of root biomass in total tree biomass was 18.2%, 20.0%, respectively. In every species, the fine root was only a few percent of total root biomass, while the large root whose diameter is larger than 10mm accounted for about 90% of that. The decomposition rate of fine root was much faster than that of large root in the same condition, and the lifespan of the former was much shorter than that of the latter. Thus, the fine root was more important to contribute to carbon release than carbon storage in the rapid process from root appearance to disappearance by decomposition. The large root played important role as carbon storage, because it could keep amount of carbon for a long living and decomposing period. These results show that root indeed plays major roles in the carbon cycling in forest ecosystems, and the main roles are difference between the root sizes.

はじめに

根は樹木が生きていくために非常に重要な器官であるが、一般にはあまり注目されていない。例えば、森林の中を散策していて、葉や枝の付き方に関心を寄せることはあっても、根の張り具合を思う人はめったにいないだろうし、ましてや実際に樹木の根を掘りだしてその全体像を見たことがある人はほとんどいないだろう。近年、根は樹木が生きていくための器官としての役割だけでなく、森林生態系の炭素循環におよぼす根の存在の重要性に注目が集まっている。この発表では根の働きを概説すると共に、筆者らの研究における根の調査例を用いて、炭素循環の中での根の役割も説明していきたい。

根の働き

樹木における根の最も重要な働きは養水分吸収である。根は植物体において吸収機能を持った唯一の器官である。また、根では養水分吸収と同時に呼吸も行なっている。これらの働きは、根の中でも細根と呼ばれる部分で主に行われているが、その量は非常に少なく、根全体の重量の数%程度に過ぎない。

樹木の体を支えることも根の働きとして重要である。この働きは主に太根と呼ばれる、

木化した丈夫な部分によって行われている。太根を直径が10mm以上の根とすると、その重量は根全体の約9割を占めることになる。

太根は樹木が炭素を同化産物の形で貯蔵する場でもある。近年、大気中のCO<sub>2</sub>濃度上昇による地球温暖化が懸念されており、太根のこの炭素貯留機能が重要視されている。これらの根が枯死した場合、菌類や土壤動物などの分解者によって分解され、有機物やCO<sub>2</sub>として土壌中や大気中へと供給、放出されることになる。

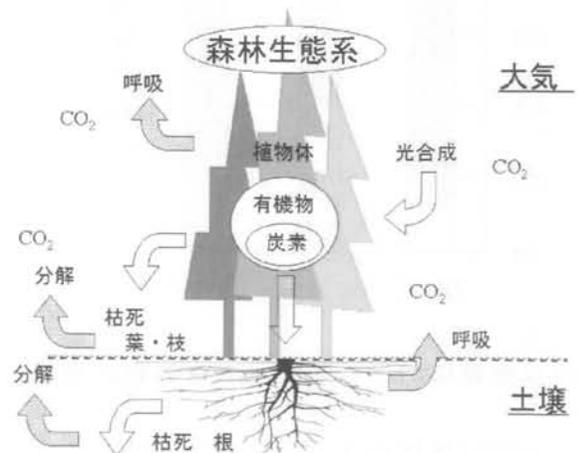


図-1 森林生態系における炭素の循環

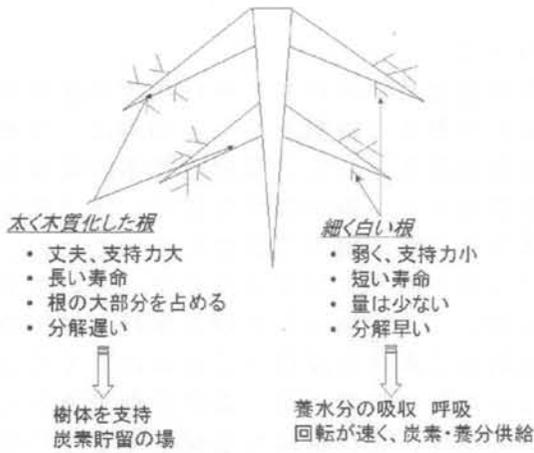


図-2 太根と細根の役割



写真-1 苫小牧国有林にてカラマツの根を掘り出したときの様子

### 根のバイオマスとその調査方法

根のバイオマスとは、生きている根の現存量（重さ）のことである。これまでの報告から、根のバイオマスは樹木の総バイオマスの25%程度を占めているとされている。しかし、多いもので約50%、少ないもので10%以下という報告もあり、非常に幅広い結果になっている。この原因として、気候や土壌条件、樹種特性などがあげられるが、詳細は明らかになっていない。

根のバイオマスを推定するには、根を掘り出す必要がある。古くはシャベルなどを使っ

て手堀をする方法が行われ、その後、水圧の利用や大型機械による引き抜き、あるいはダイナマイトを使って土ごと吹き飛ばして根を露出させるような方法も行われてきた。しかし、いずれも葉や幹・枝などの地上部の調査と比べて大がかりで、困難な作業である。また、根の全てを掘り出すのではなく一部分を掘り出し、そこから全体量を推定するブロックサンプリング法やコアサンプリング法と呼ばれる方法も行われてきた。これらは簡便である反面、推定に誤差が避けられない欠点を持つ。このような背景から、根の調査報告例は地上部と比べて著しく少ないのが現状である。

地上部のバイオマスを推定する場合、幹の直径など簡便に測定できる項目と地上部のバイオマスとの関係（相対成長関係）をあらかじめ調べておいて、この相対成長関係を用いる方法が一般に行われている。この方法は根のバイオマス推定にも利用可能であるが、相対成長関係を作成するための実測例がまだ十分ではない。

### 苫小牧国有林における針葉樹種の根のバイオマス

1997年9月に苫小牧周辺に発生した竜巻により、国有林内のアカエゾマツ・トドマツ造林地とカラマツ造林地で大規模な根返り風倒が発生した。風倒は森林にとって大きな打撃ではあるが、我々にとっては労せずして根を調査が出来る絶好の機会である。翌年の雪解け後の6月に大小取り混ぜてアカエゾマツ、トドマツ、カラマツの3樹種の根を持ち帰り、土を落とし、水で洗浄した後、根を切断し重量を測定した。あらかじめ胸高直径（地上1.3mの位置の幹直径）を測定しておき、胸高直径と根のバイオマス（重量）の関係を調べた。その結果、胸高直径をx、根のバイオマスをyとおくと、両者の関係は小さい誤差で  $y=ax^b$  という式（相対成長式）に当てはめられることがわかった。

この相対成長式を用いて根のバイオマスを推定したところ、胸高直径20cmの樹木では、アカエゾマツ31kg、トドマツ22kg、カラマツ24kgとなった。地上部バイオマスを1とすると、根バイオマスはそれぞれ1/4、1/5、1/4に相当する。また、調査林分全体の根バイオマスは、アカエゾマツ・トドマツ林が34.4 Mg/ha（Mg:メガグラム、1Mg=1000kg=1トン）、カラマツ林は13.1Mg/haとなり、根と地上部

を合わせた全バイオマスに占める根バイオマスの占める割合はそれぞれ18.2%、20.0%であった。また、土壤中に様々な形で貯留されている全炭素量のうち、根バイオマス中の炭素の占める割合は38～65%となった。

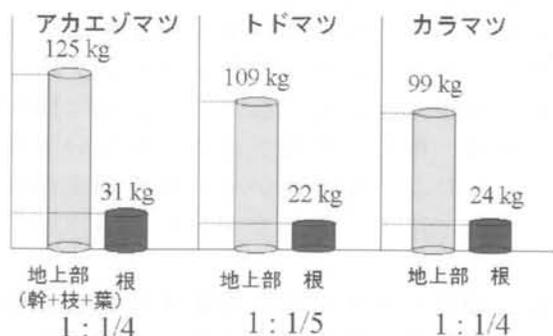


図-3 胸高直径が20cmの時の地上部と根の重さの比較

#### 根の分解

枯れて脱落した根は分解され、最終的には二酸化炭素となって大気中に放出される。根の分解は、森林生態系の炭素循環（炭素の流れ）において、貯留期間や放出速度を左右する重要な要因である。現在、筆者らは支所構内実験林において根の分解速度を継続して調査している。これまでに得られた結果を基に根の分解について説明したい。

根の分解速度は根の太さによって異なる。細根は太根に比べて非常に速く分解され、分解試験開始後2年で、初期の重量の20～30%が減少したが、太根は5～15%の減少に留まった。また、樹種によっても分解速度は異なりアカエゾマツとミズナラとでは、前者の分解が遅い傾向にあった。つまり、同じ量の根が土壤中に現存していても、樹種や直径サイズによって、貯留期間や分解による単位時間あたりの炭素の放出量は異なってくるのである。細根は発生から枯死、そして分解消失までのサイクルが太根に比べて非常に早く炭素放出源としての役割が大きい。また、細根における養分元素濃度は太根に比べて高いことから、分解に伴う土壌への養分供給の役割も重要である。一方、太根の寿命は細根よりも非常に長い。太根の枯死は部分的に病気にかかったり切断されたりすることが無い限り、一般には地上部の枯死に伴うことが多い。太根は枯死後の分解が遅いことと考え合わせると、炭素貯留の場としての意義は大きいと言えそうだ。

おわりに

森林生態系において、根は樹木の生命維持に関わる重要な役割を担うと同時に、大量の炭素貯留器官として、森林生態系の炭素循環の重要なパートの一部分を担う。地上部分とは異なり、根は地下で活動しているため、一般には我々の目には見えないが、その重要性は大きい。この他にも土壌を保持、流出を防ぐ役割など森林を維持するために無くてはならない存在なのである。森林を散策される機会があれば、ぜひ根にも心配りをしていただきたいものである。

択伐施業法再考 —持続可能な天然林経営を目指して—  
石橋 聡

## Summary

## The selection cutting management plan of natural cool-temperate and boreal forests

Satoshi Ishibashi

The purpose of this study is to propose a simple classification of forest types on the basis of data analyses which was obtained in cool-temperate and boreal forests in central Hokkaido, and to discuss the decision method of allowable cut volume and operation methods of each forest type. As a result, the forest was classified into four types by number of trees and stand volume as follows; the low volume open stand, the high volume single layered stand, the second growth stand and the selection cutting stand. This classification of forest type was simple, but expressed the characteristic of stand structures of each forest type. In order to establish and maintain the selection cutting forests, it was suggested that the allowable cut volume in the selection cutting stand should be determined by summing up growth of all trees as usual. To determine the allowable cut volume in the high volume single layered stand, growth of only predominant trees should be summed up. In the case of the low volume open stand and the second growth stand it should not be cut, and regeneration assistance and thinning should be enforced.

## はじめに

北海道内のトドマツ、エゾマツなどの針葉樹とミズナラ、シナノキ、イタヤカエデなどの広葉樹が混交する北方系針広混交林において行われてきた施業方法は、主として択伐施業である。しかし、大部分のこれら森林の林分内容は質、量ともに低下しており、今後の継続的な木材生産が憂慮される状況である。一方、近年森林に対しては木材生産だけでなく、公益的機能の発揮にも大きく期待が寄せられており、木材を生産しつつ森林のもつ多様な機能を最大限に発揮させることができる択伐施業は、今後ますます必要とされる施業方法と考えられる。

本研究では、北海道森林管理局（本局）管内の天然林固定プロットのデータを用いて、まず択伐施業対象林分における成長などの解析を行い、現況林分の内容、特徴および抱える問題点を把握した。次に、現在の林分内容に応じた簡易な林分タイプ区分を提案し、この林分タイプごとの伐採予定量の決定法と施業方法の検討を行った。これらの目的は、計画段階で示される伐採予定量と現実の伐採量との乖離をできるだけ小さくし、また択伐施業が可能な林分への誘導および維持のための施業方法を提示することによって、継続的な木材生産と公益的機能の発揮が可能な択伐施業林を再生することにある。

## データ

本研究では、北海道森林管理局（本局）管内の天然林固定プロット326箇所における林分調査データを用いた。天然林固定プロット

は1959年から調査が開始され、空知、日高、石狩の各旧地域施業計画区単位に5～10年間隔で調査が行われてきた。プロットの大きさは0.1ha（20m×50m）で、成長量の把握などを目的に生立木の胸高直径（5cm以上、2cm括約）および樹冠疎密度（密：7割以上、中：4割以上7割未満、疎：4割未満）などの林況について調査が行われている。

## 結果と考察

## 1. 林分成長

ここでは、326箇所の10年期間データを用いて、林分成長の解析を行う。蓄積と粗成長量の関係を見ると（図-1）、粗成長量のピークは300m<sup>3</sup>/ha前後にみられ、下限値は蓄積の増加に従い増える傾向を示しているが、蓄積ごとの粗成長量の幅は大きい。これを、林相別にみると300m<sup>3</sup>/ha付近にピークがみられるのは針葉樹林であり、その値も広葉樹林に比べ全般的に大きい傾向がある。また、蓄積と純成長量の関係をも（図-2）、各林相別の純成長量のピークは粗成長量と同様の傾向がみられる。一方、300m<sup>3</sup>/ha以下の蓄積で純成長量がマイナスとなっている林分が多く、林相別でみると広葉樹林が多い。さらに、蓄積と枯損量の関係をも、広葉樹林において300m<sup>3</sup>/ha以下の蓄積で枯損量が多い林分がある。これは、今回の例では林分内の主に形質不良な広葉樹の特大径木が枯損している林分があるため、過去の良木伐採によりこれら不良木が残されてきたためと考えられる。一般に、択伐施業林ではまず不良蓄積とよばれる形質不良木や成長衰退木を

伐採し、択伐施業が可能な林分の形成を行う。しかし、国有林では良木の伐採が主体で、林分内に不良蓄積を残置したためこれらの相違が生じたと考えられる。

次に、立木本数と純成長量の関係を示す(図-3)。これらをみると、立木本数500~1000本/haに粗、純成長量のピークがみられるが、林相別でみてもピークを示す立木本数はほぼ同じである。

以上のように、今回の解析結果は成長状況

にかなりのばらつきがみられることが特徴である。これは、調査地域が広く、各林分における樹種構成、過去の伐採や風倒被害の有無、地況などがそれぞれに異なるほか、各林分の林地生産力(地位)の幅が大きいことも原因として考えられる。また、伐採時の選木や伐採作業時の支障木の発生なども成長状況に大きな影響を与えているとみられ、択伐実行時に配慮すべき事項といえる。

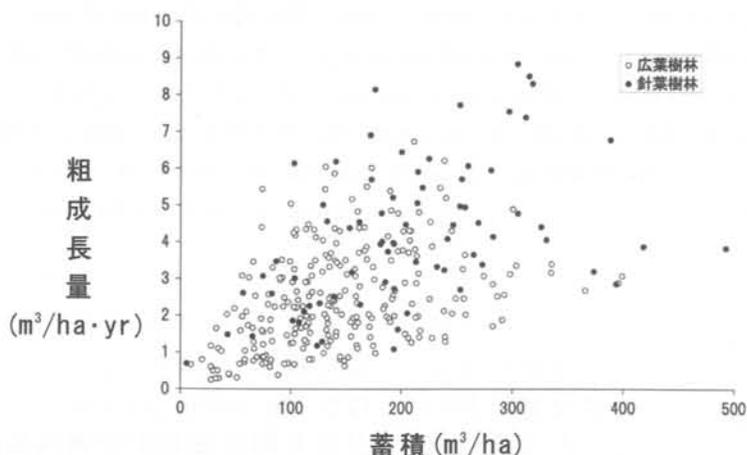


図-1 蓄積と粗成長量の関係

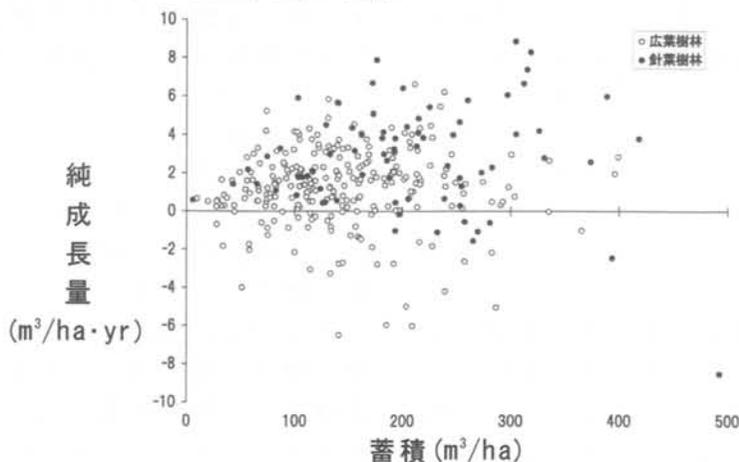


図-2 蓄積と純成長量との関係

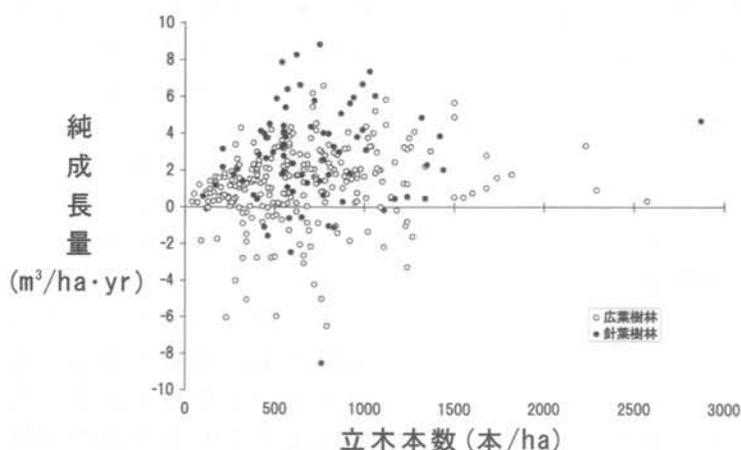


図-3 立木本数と純成長量との関係

2. 林分タイプ区分

択伐施業を実行する場合の伐採箇所や伐採量の決定では、主に蓄積がその目安となってきた。しかし、択伐林において回帰年毎に伐採を繰り返していくためには、蓄積の大部分を占める大径木だけでなく、その林分の後継樹となる小中径木の存在が重要である。小中径木を考慮して施業を進めていく方法としては、天然林をいくつかの林分タイプに分ける方法が考えられる。この林分タイプ区分は過去にいくつか提案されているが、本研究では択伐施業計画の策定や実際の施業実行で利用可能な蓄積と立木本数を用いた簡易な方法を考案した。

326個のデータについて、立木本数と蓄積の関係を林相別にみると、おおむね右上がりの傾向があるものの、その下側と上側にばらついた林分がある。上側にばらついた林分は、立木本数は少ないが蓄積が高い大径木が上層

を占める単層型の林分であり、また下側にばらついた林分は、立木本数が多いが蓄積の低い小径木が密生した林分である。このことから、林分を4つにタイプ区分することとした。区分ラインの検討にあたっては、①林分成長量と蓄積の関係をみると300m<sup>3</sup>/ha前後に林分成長量のピークがみられ、300m<sup>3</sup>/haをこえると枯損量が増加すること、②林分が十分な成長を示すために必要な林冠の閉鎖は、立木本数750本/ha程度以上であること(図-4)、③伐採対象となるような大径木は蓄積200m<sup>3</sup>/ha程度から増加すること、等と過去の報告などを勘案し、立木本数の区分ラインを750本/ha、蓄積の区分ラインを200m<sup>3</sup>/haに引くことにした(図-5)。それぞれの区分の名称は、図中に示す。なお、350m<sup>3</sup>/ha以上の林分については、大径枯損木の発生が考えられることから、すみやかに不良蓄積を処理する蓄積過多林分に位置づける。

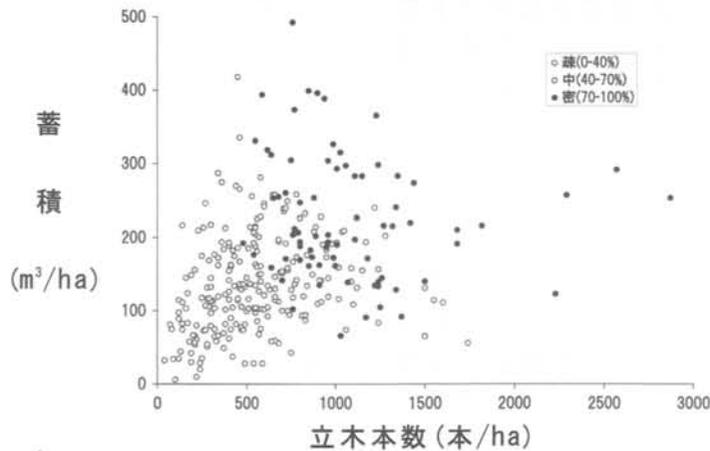


図-4 立木本数と蓄積の関係 (樹冠疎密度別)

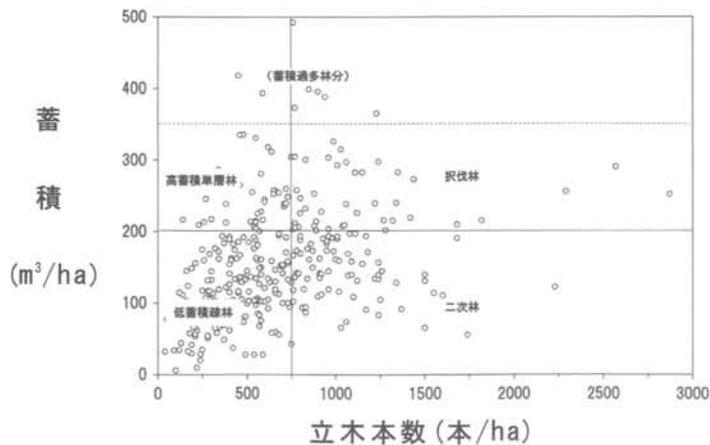


図-5 林分タイプ区分

### 3. 伐採量の決定法

現在、林分単位の伐採量は全立木の成長量をもとに計上されている。これは、択伐施業対象林分の直径分布が択伐林型とよばれるL字型であるとし、中小径木が十分あり伐採後大径木への進階が順調に行われることを想定しているからである。すなわち、大径木の伐採量はその成長量を上回っても、中小径木の成長量によって補われ継続的な択伐施業が可能と判断している。しかし、実際にこのような方法によって伐採量を決定できるのは、今回の林分タイプでは択伐林のみと考えられる。そこで、択伐林においては従来どおり全立木の成長量をもとに伐採量を決定するが、針葉樹林、広葉樹林に分けた成長率を用いて精度の向上を図る。そして、針葉樹林の場合目標蓄積を $300\text{m}^3/\text{ha}$ 程度、広葉樹林の場合は目標蓄積を $250\text{m}^3/\text{ha}$ 程度におき、いずれの場合も $200\text{m}^3/\text{ha}$ 以上の蓄積で管理することとし、蓄積がこの範囲に対して過不足にならないようにする。高蓄積単層林は上層の大径木はあるが中小径木が少ないため、伐採を繰り返すに従い疎林化していくおそれがある。特にササ類が林床にある林分では、伐採に伴いササ類が密生し天然更新が不良となり、更新補助作業が行われないと疎林化を避けられない。このような林分では、すべての直径階の成長量分を伐採すると林分の疎林化の速度が早まると考えられるので、伐採量は伐採対象となる大径木以上の成長量以下に抑える。すなわち、伐採実行は後継樹の確保を条件とし、伐採量の算出については、択伐林と同様の目標蓄積のもとで針葉樹林、広葉樹林別に大径木の蓄積に大径木の成長率を乗じて大径木の成長量を計算し計上する。

低蓄積疎林や二次林では目標胸高直径をこえ用材として利用できる特大径木や大径木以上はほとんどなく、また伐採によって林分内容が低下することが考えられる。このため伐採（主伐）の指定を行うべきではなく、伐採を行うとしても被害木の処理や保育伐、間伐程度にとどめ、両林分タイプの成長量は伐採量（主伐）の算定に計上しない。なお、これらの林分は択伐施業修復林分として、択伐林や高蓄積単層林に移行するまで別途区別し、収穫規整の対象から除外する。

以上検討したように、伐採量として択伐林の成長量と高蓄積単層林における大径木以上の成長量を計上することが、択伐施業林において持続的な経営を行ううえで適当であると

考えられる。

おわりに

持続可能な森林経営の基準においては、木材生産の保続は森林生産力の維持として位置づけられるが、生物多様性の保全や森林生態系の健全性と活力の維持なども必要条件である。本研究では、持続可能な天然林経営を目指して、従来の択伐施業計画策定手法の改善策を示したが、これは主に森林生産力の維持を目標としたものであり、今後は択伐施業が生態系に与える影響を把握し、影響ができる限り小さくなるような施業技術の確立が課題である。

## VII. 研究業績

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
1	阿部 真	Seedling/Sapling Banks and Their Responses to Forest Disturbance (実生、地樹バンクとその森林攪乱への反応)	Diversity and Interaction in a Temperate Forest Community -Ogawa Forest reserve of Japan (Nakashizuka T & Matsumoto Y Eds., Springer)		143-154	2001.12
2	新山 馨 阿部 真	Tree Demography Throughout the Tree Life Cycle (樹木の生活環を通しての個体群動態)	Diversity and Interaction in a Temperate Forest Community -Ogawa Forest reserve of Japan (Nakashizuka T & Matsumoto Y Eds., Springer)		155-156	2001.12
3	阿部 真 田内 裕之	流域レベルで森林植生の多様性指標を採す	日本林学会北海道支部論文集	50	62-64	2002.02
4	阿部 真	空を見上げりや穴がある	森に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会編、東京書籍)		66-67	2002.02
5	阿部 真 田内 裕之 宇都木 滋生 飯田 慶介 矢野 淑子 生川 (北大) (名古屋大)	大雪山系の針葉樹林におけるモミ・トウヒ属の群集動態	第49回日本生態学会講演要旨集	49	260	2002.03
6	岩波 悠紀 天野 智将 高畑 滋	北海道釧路町達古武愛林会の町有林・社有林を活用した林内放牧	林地・野草地の放牧利用と地域の活性化 ((社) 日本草地畜産協会)		12-19	2000.03
7	岩波 悠紀 天野 智将 高畑 滋	北海道鶴居村支雪裡山つくり振興会による地域ぐるみでの農畜林複合経営	林地・野草地の放牧利用と地域の活性化 ((社) 日本草地畜産協会)		20-26	2000.03
8	岩波 悠紀 天野 智将	畜産を受け入れた地域林業、釧路中部地区林業指導事務所の戦略	林地・野草地の放牧利用と地域の活性化 ((社) 日本草地畜産協会)		115-133	2000.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
9	天野 智将 岩佐 文夫 (日本木材総合情報センター) 岩波 悠紀	林地・野草地の放牧利用に関する林業サイドの助成事業	林地・野草地の放牧利用と地域の活性化 (社) 日本草地畜産協会		219-222	2000.03
10	天野 智将	90年代における北海道カラマツ製材の再編	日本林学会大会学術講演集	112	136	2001.03
11	天野 智将 駒木 貴彰	北海道におけるロシヤ材輸入の現状と課題－住宅用材市場との関連を中心に－	日本林学会北海道支部論文集	50	116-118	2002.02
12	鶴田 治雄 (農環研) 中島 泰弘 (農環研) 須藤 重人 (農環研) 米村正一郎 (農環研) 川島 茂人 (農環研) 斉藤 元也 (農環研)、岡本 勝男 (農環研)、石塚 成宏 蒲生 隆 (産総研)、林 正康 (東京情報大) 上田 真吾 (日大)、Hadi, A. (千葉大)、犬伏 和之 (千葉大) D. Murdiyarmo, D. (ICSEA)、U. R. Wasrin, U. R. (SEAMEO) Iswandi, A. (ボゴール農科大)、Prasetyo, L. B. (ボゴール農科大) Saharjo, B. H. (ボゴール農科大)	熱帯アジアの土地利用変化が温室効果ガスの発生・吸収に及ぼす影響 (2)－湿润熱帯林と泥炭湿地における温室効果ガスのフラックスの時間・空間変化	第42回大気環境学会年会	42		2001
13	鶴田 治雄 (農環研) 中島 泰弘 (農環研) 須藤 重人 (農環研) 米村正一郎 (農環研)、斉藤 元也 (農環研) 川島 茂人 (農環研)、石塚 成宏、藤間 剛 (CIFOR) 岡本 勝男 (農環研)、和之 (千葉大)、蒲生 隆 (産総研) 上田 真吾 (日大)、犬伏 和之 (千葉大)、Murdiyarmo, D. (インドネシア環境省) 林 正康 (東京情報大)、Murdiyarmo, D. (インドネシア環境省) Wasrin, U. R. (SEAMEO)、Iswandi, A. (ボゴール農科大) Prasetyo, L. B. (ボゴール農科大) Saharjo, B. H. (ボゴール農科大)、Hadi, A. (千葉大) Razic, F. (ランブンマンクラット大) Prunamo, E. (ランブンマンクラット大) Yusran, F. H. (ランブンマンクラット大)	熱帯アジアの土地利用変化が陸域生態系からの温室効果ガスの発生に及ぼす影響	第7回大気化学討論会	7		2001



No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
20	清水 貴範 清水 晃 石塚 成宏 大丸 裕武 宮縁 育夫 小川 泰浩	Seasonal variation of CO <sub>2</sub> exchange and its characteristics over artificial coniferous forest stands in the warm temperature region, Japan (日本の暖温帯針葉樹人工林樹冠上のCO <sub>2</sub> 交換の季節変動とその特徴)	Proceedings of 6th CO <sub>2</sub> conference, Sendai			2001.10
21	玉井 伸明 (名古屋大) 竹中 千里 (名古屋大) 石塚 成宏 手塚 修文 (名古屋大)	Effect of soil air volume change on CH <sub>4</sub> consumption in Brown Forest Soil (気相の変化が褐色森林土におけるメタン酸化に及ぼす影響)	Journal of Forest Research	6(4)	311-313	2001.11
22	石塚 成宏 Iswandi, A. (ボゴール農科大) 中島 泰弘 (農環研) 米村正一郎 (農環研) 鶴田 治雄 (農環研) Murdiyarsa, D. (インドネシア環境省)	The variation of greenhouse gas emissions from soils and the control of gas emissions at various land-use/cover types in Jambi province (ジャバ州における種々の土地利用形態における温室効果ガスの変動とその制御について)	International Workshop on Land-use Change and Greenhouse Gases, Soil C and Nutrient Cycling in the Tropics			2002.02
23	鶴田 治雄 (農環研) Murdiyarsa, D. (インドネシア環境省) 石塚 成宏 Iswandi, A. (ボゴール農科大) 中島 泰弘 (農環研) 米村正一郎 (農環研) 須藤 重人 (農環研)	The emission of N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , and CH <sub>4</sub> from soils under different land-use/cover types in Pasirmayang, Jambi province, Sumatra, Indonesia, during 1997-2001 (インドネシアスマトラ島ジャバ州パシルマヤン試験地の異なる土地利用形態におけるN <sub>2</sub> O、CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> の発生について)	International Workshop on Land-use Change and Greenhouse Gases, Soil C and Nutrient Cycling in the Tropics			2002.02

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
24	Iswandi, A. (ボゴール農科大) Gultom, T. (ボゴール農科大) 石塚 成宏 Djajakirana, A. (ボゴール農科大) 鶴田 治雄 (農環研)	Seasonal variation of soil properties at different land-use types in Jambi province, Indonesia (インドネシアジャバ州における異なる土地利用形態での土壌の性質の季節変動)	International Workshop on Land-use Change and Greenhouse Gases, Soil C and Nutrient Cycling in the Tropics			2002.02
25	中島 泰弘 (農環研) 石塚 成宏 (農環研) 鶴田 治雄 (ボゴール農科大) Iswandi, A. (ボゴール農科大) Murdiyarso, D. (インドネシア環境省)	Main microbial processes for nitrous oxide emissions from soils in different land-use patterns in Sumatra, Indonesia (インドネシアスマトラ島の異なる土地利用におけるN <sub>2</sub> O生成の主たる微生物仮定について)	International Workshop on Land-use Change and Greenhouse Gases, Soil C and Nutrient Cycling in the Tropics			2002.02
26	上田 眞吾 (日大) 石塚 成宏 Go, C. S. (日大) 鶴田 治雄 (農環研) Iswandi, A. (ボゴール農科大) Murdiyarso, D. (インドネシア環境省)	$\delta$ 13C and $\delta$ 15N characterization of soil organic matters: possible parameters for nutrient and gas dynamics (土壌有機物の $\delta$ 13Cと $\delta$ 15Nの特徴: 土壌養分とガスの動態に対するパラメーターの可能性)	International Workshop on Land-use Change and Greenhouse Gases, Soil C and Nutrient Cycling in the Tropics			2002.02
27	石橋 聡	北海道森林管理局 (本局) 管内の天然林施業実験林 (I) - 空沼天然林施業実験林 (1)	北方林業	53 (6)	121-124	2001.06
28	石橋 聡	北海道森林管理局 (本局) 管内の天然林施業実験林 (II) - 空沼天然林施業実験林 (2)	北方林業	53 (7)	154-157	2001.07

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
29	石橋 聡	北方系針広混交林における択伐施業計画－林分タイプごととの伐採予定量の決定と施業方法－	森林計画学会誌	35(2)	119-120	2001.09
30	石橋 聡 鷹尾 元	北海道におけるカラマツ人工林長伐期化のための自然的・技術的条件	森林総合研究所報告(長伐期施業の効果、今後の展望)	17	136-142	2001.10
31	石橋 聡 富橋 昭範 局) 松本 誠 局) 下原 茂和 局) 道森林管理	日高亜寒帯針葉樹林施業指標林における20年間の試験結果－亜寒帯針葉樹林における択伐施業の可能性－	日本林学会北海道支部論文集	50	102-104	2002.02
32	齊藤 隆 (北大) 石橋 靖幸 金森 弘樹 (島根県林業 技術センター) 北原 英治	Genetic status of fragmented populations of the Asiatic black bear <i>Ursus thibetanus</i> in western Japan (ツキノワグマの分断化された西日本個体群の遺伝的特徴)	International Theriological Congress 2001-Abstracts	8	118-119	2001.08
33	中村 充博 石橋 靖幸 阿部 周一 (北大)	PCR法を用いたキツキ類の種の同定法・クマゲラ用PCRプライマーの開発	日本鳥学会大会講演要旨集		84	2001.10
34	吉永 祐子 (大分看護大) 石橋 靖幸 齊藤 隆 (北大) 飯田 弘 (九大) 毛利 孝之 (九大)	ハタネズミの遺伝的構造と個体群動態	日本動物行動学会大会予稿集	72	81	2001.10
35	松原 和純 (北大) 石橋 靖幸 (北大) 大館 智志 (北大) 松田 洋一 (北大)	A new primer set for sex identification in the genus <i>Sorex</i> (Soricidae, Insectivora) (トガリネズミ類における性判定のための新しいプライマー)	Molecular Ecology Notes	1(4)	241-242	2001.12

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
36	齊藤 隆 (北大) 石橋 靖幸 (島根県林業 技術センター) 金森 弘樹 (北原 英治)	Genetic status of fragmented populations of the Asian black bear <i>Ursus thibetanus</i> in western Japan (西日本のツキノワグマ分断化された個体群の遺伝的特徴)	Population Ecology	43 (3)	221-227	2002. 01
37	Echenique L. M. (東北大) 石橋 靖幸 横山 潤 (東北大) 河田 雅圭 (東北大)	Genetic variability within and among the Yaeyama island in <i>Hipposideros turrips</i> (Chiroptera, Hipposideridae) (八重山諸島におけるカグラコウモリの遺伝的変異)	第49回日本生態学会大会講演要旨集	49	140	2002. 03
38	磯野 昌弘 尾崎 研一 福山 研二 下村 通春	ゴミムシ類の生息場所選択とそれに基づくゴミムシ相の評価	日本昆虫学会第61回大会講演要旨	61	59	2001. 09
39	磯野 昌弘	広域調査および長期調査のための落とし穴ラップ	第46回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨	46	46	2002. 03
40	磯野 昌弘	ピットホールトラップによるゴミムシ類の調査法	昆虫と自然	37 (4)	8-11	2002. 03
41	猪瀬 光雄	モデル森林の推進に関する国際ワークショップ第4回会合(山梨)報告(1) - 山梨ワークショップの事例報告及びフィードバックの概要 -	北方林業	53 (4)	10-13	2001. 04
42	猪瀬 光雄	モデル森林の推進に関する国際ワークショップ第4回会合(山梨)報告(2) - 山梨ワークショップの討議結果報告の概要 -	北方林業	53 (5)	7-10	2001. 05
43	猪瀬 光雄	モデルフォレストにおける基準と指標の評価 研究成果報告書 - はじめに -	森林総合研究所			2002. 02
44	猪瀬 光雄	モデルフォレストにおける基準と指標の評価 研究成果報告書 - おわりに -	森林総合研究所			2002. 02

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
45	猪瀬 光雄	森林総合研究所北海道支所の取り組み概要 (平成13年度)	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (北海道)		V, 10	2002.03
46	猪瀬 光雄	基準・指標におけるスケールの重要性	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (北海道)		V, 19-21	2002.03
47	猪瀬 光雄	モデル森林推進国際ワークショップ (山梨) 討議報告	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (北海道)		V, 22-23	2002.03
48	猪瀬 光雄	公共事業の意義と現状	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (北海道)		V, 25-27	2002.03
49	猪瀬 光雄	森林生態系を重視した公共事業の導入手法調 査に対する北海道の取り組みー平成13年度 の結果ー	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		1-2	2002.03
50	猪瀬 光雄	持続可能な森林経営の基準・指標におけるス ケールの問題	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		21-27	2002.03
51	猪瀬 光雄	モデル森林の推進に関する国際ワークショップ 第4回合 (山梨) 報告	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		28-38	2002.03
52	猪瀬 光雄	公共事業の考え方と森林・林業への導入状況	平成13年度森林生態系を重視した公共事業 の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		39-43	2002.03
53	今川 一志 松崎 智徳	改良ポプラの凍裂について	北海道の林木育種	44(1)	30-35	2001.10
54	今川 一志	凍裂と樹液	林業技術	717	13-17	2001.12
55	宇都木 玄 荒木 眞岳 川崎 達郎 石塚 森吉	ヒノキ人工林における葉面積指数の季節変化 の推定	日本林学会誌	83(4)	359-362	2001.11

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
56	石塚 森吉 落合 幸仁 宇都木 玄	Microenvironments and Growth in Gaps, In : T. Nakashizuka and Y. Matsumoto (Eds.) Diversity and Interaction in a Temperate Forest Community	Ecological studies	158	229-244	2002
57	宇都木 玄 荒木 眞岳 川崎 達郎 石塚 森吉	ヒノキ人工林における葉面積指数の季節変化と総生産量	第112回日本林学会大会学術講演集	112	86	2001.04
58	荒木 眞岳 川崎 達郎 千葉 幸弘 宇都木 玄	ヒノキ人工林におけるヒノキ呼吸速度の季節変化	第112回日本林学会大会学術講演集	112	94	2001.04
59	宇都木 玄 北尾 光俊 田淵 隆一 倉本 恵生 平出 政和 宮崎 安将 小野 賢二 藤本 潔 (南山大)	ポナベ島マングローブ林における冠水頻度と現存量の関係	第11回日本熱帯生態学会講演要旨集	11	67	2001.06
60	石塚 森吉 川崎 達郎 宇都木 玄	広葉樹林の導入に適した針葉樹人工林の施業方法は？	現代林業	6	52-53	2001.06
61	荒木 眞岳 宇都木 玄 川崎 達郎 千葉 幸弘	Seasonal changes and vertical distribution of stem respiration in a Japanese cypress (Chamaecyparis Obtusa) trees (ヒノキにおける幹呼吸速度の季節変化と垂直分布)	IUFRO"Canopy processes" workshop, Linking the complexity of forest canopies to ecosystem and landscape function, Oregon, USA		2p	2001.06

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
62	宇都木 玄 田内 裕之 谷口 雅彦 斎藤 昌宏 (筑波大)	西オーストラリア州レオノラ周辺の半乾燥地に成立する森林における林分密度と葉面積指数の関係	化学工学会第34回秋季大会研究発表講演要旨集	34	F 216	2001. 09
63	宇都木 玄 田内 裕之 谷口 雅彦 斎藤 昌宏 安部 征雄 山田 興一 (筑波大)	単木状に成立する森林の光環境の推定	日林北支論集	50	17-19	2002. 02
64	宇都木 玄 高橋 伸英 田原 聖隆 田内 裕之 斎藤 昌宏 (信州大) (産総研)	半乾燥地における3次元樹冠モデルを利用した生産量の推定	化学工学会第67年会研究発表講演要旨集	67	T315	2002. 03
65	宇都木 玄	西オーストラリア州レオノラ周辺の半乾燥地に成立する森林における林分密度と葉面積指数の関係	科学技術事業団戦略基礎研究「乾燥地植林による炭素固定システムの構築」, 中間報告書		79-82	2001. 09
66	尾崎 研一 斎藤 秀之 山室 晃司 (北大) (北大)	食害時期の違いがエゾマツの光合成速度に与える影響	第49回日本生態学会講演要旨集			2002
67	山室 晃司 斎藤 秀之 渋谷 正人 尾崎 研一 (北大) (北大) (北大)	アブラムシの吸汁を受けたブナノ葉の光合成特性と RuBisCO・クロロフィル量	日本林学会大会学術講演集	112	473	2001. 03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
68	尾崎 研一 福加 研二 (北大) 加藤 哲哉 (北大) 下村 通誓 (北大) 伊藤 哲也 (北大) 吉田 尚生 (北大)	森林の蝶類多様性におよぼす景観構造の影響	日本応用動物昆虫学会45回講演要旨	45	27	2001.04
69	尾崎 研一 工藤 琢磨	アンプレラ種としてのオオタカ？ オオタカは豊かな自然の指標となるか？	かんきょう	5	38-39	2001.05
70	尾崎 研一 飛田 博順	学会見聞録－第48回日本生態学会大会－	北方林業	53(6)	12-16	2001.06
71	尾崎 研一 山口 岳広	森林病虫獣害発生情報：北海道地方	森林防疫	50(7)	159-160	2001.07
72	尾崎 研一 (道立林試) 原秀 徳 孝 (道立林試) 林直	2000年に北海道で発生した森林昆虫	北方林業	53(10)	13-15	2001.10
73	尾崎 研一	Genetic variation in the resistance of spruces to gall-making adelgids and its consequences on adelgid population dynamics (エンマツの虫こぶ形成カサアブラムシに対する遺伝的抵抗性の変異とそれが個体群動態に及ぼす影響)	Abstracts of the 3rd international symposium on biology of gall-inducing arthropods		27	2002.01
74	尾崎 研一	マングローブの再生を妨げるカイガラムシの、環境にやさしい防除法	熱帯林業	53	39-46	2002.01
75	尾崎 研一	生物多様性の統計解析	森をまもる (全国森林病虫獣害防除協会)		399-405	2002.02

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
76	尾崎 研一 山原 勝彦 佐藤 孝行 河原 哲哉 加藤 通誉 下村 哲也 伊藤 哲也 (北大) (北大) (北大) (北大)	ランドスケープレベルの蝶類多様性におよぼす食草分布の影響	日本応用動物昆虫学会46回講演要旨	46		2002.03
77	山室 晃司 斉藤 秀之 洪谷 正人 高橋 邦秀 尾崎 研一 (北大) (北大) (北大) (北大)	アブラムシの吸汁がブナの葉の光合成特性とRuBisCo量の季節変化に与える影響	第49回日本生態学会講演要旨集	49	227	2002.03
78	河原 孝行 永光 輝義 松崎 智徳 織部雄一郎 (道育種場)	SSRマーカーを用いたカラマツの連鎖地図作成と主要形質のQTLマッピング	森林総合研究所北海道支所研究レポート	62	1-4	2001.12
79	河原 孝行	ツバキの分類と生態	林業技術	708(3)	8-11	2001.03
80	筭木 秀治 河原 孝行 井上 健 大原 雅 牧 雅之 (東大) (信州大) (北大) (東北大)	Random amplified polymorphic DNA (RAPD) variation among populations of the insular endemic plant <i>Campanula microdonta</i> (Campanulaceae) (島嶼性固有植物シマホタルブクロ(キキョウ科)の集団間RAPDマーカーによる遺伝的変異)	Annals of Botany	87	661-667	2001.04
81	河原 孝行	メキシコの森林(1)	北方林業	53(4)	6-9	2001.04
82	河原 孝行	メキシコの森林(2)	北方林業	53(5)	11-14	2001.05
83	河原 孝行 吉丸 博志 金指あや子	Genetic diversity and conservation of tree species (森林植物の遺伝的多様性と保全)	The 10th International Symposium on Plant Biology "Biodiversity -Status, Conservation and Restoration", Korea		23-24	2001.07

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
84	多田多恵子(東京農工大) 河原孝行 塚谷裕一(基生研)	植物学がわかる50冊	AeraMook 植物学が分かる(朝日新聞社)		147-153	2001.07
85	河原孝行	北方草木便り1. 夏が来れば・・ミズバショウ・・?	日本植物分類学会ニュースレター	2	21	2001.08
86	河原孝行	日本の絶滅危惧樹木シリーズ(1) - 総論 -	林木の育種	201	31-33	2001.10
87	矢原徹一(九大) 渡邊邦秋(神戸大) 副島顕子(大阪府大) 河原孝行	Cytogeography and evolution in Mexican Stevia (Asteraceae: Eupatoriaceae) (メキシコ産ステビア属(キク科ヒヨドリバナ族)の細胞地理と進化)	Journal of Plant Research	114	13	2001.12
88	河原孝行 吉丸博志	特集小笠原の森林の生物多様性保全-オオガサワラグワ-	森林科学	34	14-18	2002.02
89	河原孝行	北方草木便り2. しぼれる冬を生き抜く北の植物たち	日本植物分類学会ニュースレター	4	20-21	2002.02
90	河原孝行	地味ですが華です	森に学ぶ101のヒント(日本林業技術協会編、東京書籍)		70-77	2002.02
91	河原孝行 飯田滋生 中澤幸(東大)	札幌近郊防風林・都市林における植物の種多様性の特徴	第49回日本生態学会大会要旨集	49	223	2002.03
92	谷尚樹 吉丸博志 河原孝行	マイクロサテライトをベースとしたオオガサワラグワ、シマグワ及びその雑種を識別する共優性 SCAR マーカーの開発と実生および成木集団の解析	第49回日本生態学会大会	49	104	2002.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
93	北尾光俊 飛田博順 丸山温 三馬康太郎 (北海道東海大)	異なるCO <sub>2</sub> 濃度及び栄養条件下で生育させたシラカンバ苗木の光合成特性	第112回日本林学会大会学術講演集	112	475	2001.03
94	小池孝良 北尾光俊 丸山温 森茂太 Lei, T. T. (CSIRO)	Leaf morphology and photosynthetic adjustments among deciduous broad-leaved trees within the vertical canopy profile (落葉広葉樹樹冠内の異なる高さにおける葉の形態と光合成)	Tree Physiology	21	951-958	2001.08
95	北尾光俊 飛田博順 丸山温 工藤梨紗 (北海道東海大)	シラカンバ苗木の土壌乾燥及び水蒸気飽差に対する光合成反応	日本林学会北海道支部論文集	50	14-16	2002.02
96	小池孝良 阿部M. クロツ 北尾光俊	異なる水分条件下で生育したシラカンバ属3種の根の成長特性	日本林学会北海道支部論文集	50	8-10	2002.02
97	北村兼三 中井裕一郎 坂本知己 寺嶋智巳 白井知樹	開放地と林床のササ群落の蒸散特性の比較	第112回日本林学会大会学術講演集	112	362	2001.04
98	北村兼三 中井裕一郎 坂本知己 寺嶋智巳	クマイザサ群落における熱収支	日本農業気象学会北海道支部大会講演要旨集		42-43	2001.11

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
99	北村 兼三 中井裕一郎 鈴木 覚 真 阿部	Long-term observation of CO <sub>2</sub> exchange with a cool-temperate deciduous forest in Hokkaido, northern Japan (北日本北海道の冷温帯落葉広葉樹二次林におけるCO <sub>2</sub> 交換量の長期測定)	Proceedings of the 2nd International Workshop on Advanced Flux Network and Flux Evaluation (AsiaFlux Workshop)		75	2002.01
100	北村 兼三	ササが水を無駄遣い?	森に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会編、東京書籍)		140-141	2002.02
101	工藤 琢磨 米川 洋 (EFP社) 池田 和彦 (EFP社)	ラジオテレメトリーによるオオタカカ的位置の測定法	日本鳥学会誌	50(1)	31-36	2001.02
102	工藤 琢磨	生物多様性の指標としての猛禽類のモニタリング法の方向性	国際景観生態学会日本支部会報	6(1)	15-17	2001.06
103	工藤 琢磨	オオタカと環境アセスメント	森林保護	283	21-23	2001.07
104	工藤 琢磨 元一 尾崎 研 洋 (EFP社) 米川 和彦 (EFP社) 池田 智丈 (EFP社) 酒井	農耕地に生息するオオタカカハビタツトモデル	日本鳥学会大会講演要旨集		23	2001.10
105	工藤 琢磨 元一 尾崎 研 洋 (EFP社) 米川 和彦 (EFP社) 池田 智丈 (EFP社) 酒井	Home range and diet of northern goshawk in central Hokkaido, northern Japan (北海道におけるオオタカカの行動圏と食性)	Abstracts of the raptor research foundation annual meeting	45		2001.10
106	駒木 貴彰	スウェーデンにおける木質系バイオマスエネルギーの利用状況	第112回日本林学会大会学術講演集	112	143	2001.03
107	駒木 貴彰	北海道における森林所有者の伐採性向と森林整備施策のあり方	林業経済	629	10-15	2001.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
108	駒木 貴彰	スウェーデンの木質バイオマスエネルギーの利用	白夜、北海道スウェーデン協会	22	12-15	2001.03
109	駒木 貴彰	北海道国有林における計画案の公告・縦覧実施状況	北方林業	53(5)	1-3	2001.05
110	駒木 貴彰	森林所有者の経営動向と今後の森林施策のあり方	森林総合研究所北海道支所研究レポート	59	1-7	2001.08
111	駒木 貴彰	北海道におけるカラマツ人工林長伐期経営の現状と課題	森林総合研究所研究会報告（長伐期施業の効果、今後の展望）	17	143-151	2001.10
112	駒木 貴彰 天野 智将	ロシア極東及び東シベリア地域における日露合弁林産企業の活動状況	林業経済学会2001年度大会秋季大会講演要旨集		9	2001.11
113	駒木 貴彰	北海道森林開拓物語	森に学ぶ101のヒント（日本林業技術協会編、東京書籍）		178-179	2002.02
114	駒木 貴彰 天野 智将 八巻 一成 磯野 昌弘 田中 永晴 中井裕一郎 坂本 知己 寺嶋 智巳	持続可能な森林経営に必要な地域版の基準・指標の中間結果報告—北海道支所における検討結果—	「モデルフォレストにおける基準と指標の評価」研究成果報告書（森林総合研究所）		23-27	2002.02
115	駒木 貴彰	森林所有者の経営動向	平成13年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書（森林総合研究所）		3-8	2002.03
116	駒木 貴彰	道内における森林所有者の経営動向	平成13年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書（北海道）			2002.03
117	坂本 泰明	ハウチワカエデ（メイゲツカエデ）のがんしゅ症状	森林防疫	50(10)	1	2001.01

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
118	坂本 泰明	イヌエンジュがんにしゅ細菌病	花と緑の病害図鑑 (全国農村教育協会)		265	2001.03
119	坂本 泰明	広葉樹のがんしゅ・こぶ病害	森林保護	282	13-16	2001.04
120	坂本 泰明 瀧川 雄一 (静大) 佐野 雄三 (北大) 佐々木克彦	Watermark disease of willows ( <i>Salix</i> spp.) on Hokkaido, Northern Japan - Occurrence and water conductivity of affected trees - (我が国におけるヤナギ類水紋病の発生と、罹病木の通水阻害について)	Shade tree wilt diseases (APS Press)		217-222	2001.08
121	坂本 泰明 加藤 厚	ヤナギ類水紋病の研究 - 罹病材 (watermark) の多湿化要因 - (講演要旨)	日本植物病理学会報	67 (2)	209	2001.08
122	坂本 泰明	A pathological study of the bacterial tree disease found in Hokkaido, northern Japan (北海道で発生した細菌性樹木病害の病理学的研究)	森林総合研究所研究報告	381	1-42	2001.09
123	坂本 泰明	ヤナギ類水紋病の研究 - 北海道における発生と発病機構の解明 -	森林総合研究所北海道支所研究レポート	61	1-4	2001.09
124	坂本 泰明	「IUFRO 葉枯, 枝枯および胴枯性病害に関する国際研究会」に参加して	北方林業	53 (11)	19-22	2001.11
125	坂本 泰明 瀧川 雄一 (静大) 高尾 裕子 (静大) 佐々木克彦	Bacterial Canker of <i>Maackia amurensis</i> var. <i>buergeri</i> - Occurrence and Pathological Anatomy - (イヌエンジュがんにしゅ細菌病の発生と病態解剖)	Proceedings of the IUFRO Working Party 7. 02. 02 Shoot and Foliage Diseases, Meeting at Hyytiälä Finland, 17-22, June, 2001		121-130	2002.02
126	坂本 泰明 瀧川 雄一 (静大) 佐野 雄三 (北大) 佐々木克彦	Watermark Disease of Willows in Japan - Occurrence and Pathological Anatomy - (日本におけるヤナギ類水紋病の発生と病態解剖)	Proceedings of the IUFRO Working Party 7. 02. 02 Shoot and Foliage Diseases, Meeting at Hyytiälä Finland, 17-22, June, 2001		131-144	2002.02
127	坂本 泰明	ヤナギ類水紋病 (Watermark disease of willows) の我が国における発生	森林総合研究所報	12	6	2002.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
128	佐々木克彦	シラカンバ大型褐斑病、シラカンバさび病、シラカンバてんぐ巢病、シラカンバ幹心腐病、ハンノキ・ヤシヤブさび病	花と緑の病害図鑑 (全国農村教育協会)		195-198	2001.03
129	佐々木克彦	独立行政法人森林総合研究所北海道支所の組織	北方林業	53(5)	22	2001.05
130	佐々木克彦	森林総合研究所(北海道支所)の新組織体制及び研究推進	森林保護	285	29-32	2001.10
131	佐々木尚三 山田 健 Farid, R. (FRIM) Ahmad, S. (FRIM)	マレーシア熱帯丘陵林における択伐作業のインパクト	日本林学会大会学術講演集	112	427	2001.04
132	大貫 靖浩 野口 正二 佐々木尚三 Baharuddin, K. (FRIM)	マレーシア熱帯林小流域における森林伐採後の土壌浸食—予報—	日本林学会大会学術講演集	112	607	2001.04
133	Sidle, R. (NUS) 佐々木尚三 大脇美英子(NUS) 野口正二(JIRCAS) Baharuddin, K. (FRIM)	Sediment Pathways in a Tropical Forst: Effects of Logging Roads and Skid Trails (熱帯林における浸食土砂流路: 集材路の影響)	Abstract of Papers, International Conference on Geomorphology, Tokyo, Aug. 23-28, 2001		551	2001.08
134	佐々木尚三 Farid, R. (FRIM) 山田 健 Ahmad, S. (FRIM)	Impact of Forest roads construction in Bukit Tarek Experimental Watershed (ブキタレ水文試験地における林道建設のインパクト)	Research Report of the NIES/FRIM/UPM Joint Research Project 2000	152	159	2001.09
135	佐々木尚三	Development of low impact harvesting methods for tropical natural forests (熱帯天然林に適用する低インパクト集材方法の開発)	Annual Report 2000 (JIRCAS)		58-59	2001.09

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
136	佐々木尚三 Farid, R. (FRIM) Adnan, A. (KPKKT) 山田 健	Selective Cutting Operations Using A Mobile Skyline Yarder for Malaysian Natural Forests (マレーシア天然林におけるタワーヤーダを利用した択伐作業)	Abstract of Papers, International Conference on Forestry and Forest Products Research, 1-3 Oct. 2001, Kuala Lumpur Malaysia		9	2001.10
137	大脇美英子(NUS) Sidle, R. (NUS) 佐々木尚三 Rahim, N. (FRIM)	Connectivity of Erosion on the Logging Road to the stream (集材路面浸食流路の水系への連続性について)	Abstract of Papers, International Conference on Forestry and Forest Products Research, 1-3 Oct. 2001, Kuala Lumpur Malaysia		10	2001.10
138	酒井 寿夫	ウダイカンバーヒノキ二段林における物質循環の特性 (II) -ウダイカンバの存在が窒素循環に与える影響について-	第112回日本林学会大会学術講演集	112	601	2001.03
139	稲垣 昌宏 酒井 寿夫 野口享太郎 高橋 正通 田中 格 (山梨県森林総研)	人為的活動による土壌有機炭素・窒素変動の評価 -畑地から森林への変換事例-	第112回日本林学会大会学術講演集	112	201	2001.03
140	酒井 寿夫	特異な植生、蛇の紋に秘密あり	森に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会編、東京書籍)		48-49	2002.02
141	酒井 佳美 高橋 正通 田中 永晴	落葉広葉樹材の分解速度	第112回日本林学会大会学術講演集	112	207	2001.03
142	松浦陽次郎 酒井 佳美 田中 永晴 田内 裕之 中井裕一郎 寺嶋 智巳	センターステーションにおける森林環境解析 (1) 北海道トドマツ林における森林環境の解析	特定研究「酸性雨等の森林・溪流への影響モニタリング」平成12年度年次報告 (森林総合研究所)		5-8	2001.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
143	松浦陽次郎 酒井佳美 田中永晴 田内裕之 中井裕一郎 寺嶋智巳	渓流水の水質変動モニタリング(1) 北海道地域	特定研究「酸性雨等の森林・溪流への影響モニタリング」平成12年度年次報告(森林総合研究所)		58-60	2001.03
144	松浦陽次郎 真田勝(林振) 高橋正通 酒井佳美 田中永晴	Long-term monitoring study on rain, throughfall, and stemflow chemistry in evergreen coniferous forests in Hokkaido, northern Japan (北海道の常緑針葉樹林における降雨、林内雨と樹幹流の長期モニタリング試験)	Water, Air, and Soil Pollution	130	1661-1666	2001.08
145	酒井佳美 高橋正通 松浦陽次郎 石塚成宏 田中永晴	火山放出物未熟土に生育する北方造林樹種の地下部バイオマス	研究レポート(森林総合研究所北海道支所)	60	1-4	2001.09
146	酒井佳美 高橋正通 田中永晴	Belowground biomass of coniferous species in Volcanogeneous Regosols (火山放出物未熟土に生育する針葉樹種の地下部バイオマス)	Proceedings of the 6th symposium of the international society of root research, 2001		486-487	2001.11
147	酒井佳美 高橋正通 松浦陽次郎 石塚成宏 田中永晴	北方林の地下部バイオマス評価	所報: リサーチトピックス(森林総合研究所)		452	2002.03
148	稲川久美子(茨城大) 小島純一(茨城大) 佐山勝彦 土田浩治(岐阜大)	Colony productivity of the paper wasp <i>Polistes snelleni</i> : Comparison between cool-temperate and warm-temperate populations (コアシナガバチのコロニー生産性: 冷温帯と暖温帯の個体群間比較)	Insectes Sociaux	48(3)	259-265	2001
149	佐山勝彦	スズメバチ2種の営巣密度とコロニー生存率	日本昆虫学会第61回大会講演要旨	61	48	2001.09

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
150	牧野 俊一 岡部貴美子 佐山 勝彦 伊藤 賢介	九州本土とつくば市周辺の管住性ハチ類	日本昆虫学会第61回大会講演要旨	61	120	2001.09
151	佐山 勝彦	なぜワーカーは独立繁殖しないのか？—フタモンアシナガバチの場合—	日本動物行動学会第20回大会発表要旨集	20	23	2001.11
152	佐山 勝彦	スズメバチにおけるエゾカババチの寄生率	第46回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨	46	68	2002.03
153	牧野 俊一 佐山 勝彦 岡部貴美子	営巣トラップによるハチ類の調査法	昆虫と自然	37(4)	16-19	2002.03
154	鈴木 覚 北村 兼三郎 中井裕一郎 阿部 真樹 白井 知樹 寺嶋 智巳	積雪寒冷地における落葉広葉樹林のCO <sub>2</sub> フラックス	第112回日本林学会大会学術講演集	112	542	2001.03
155	鈴木 覚 北村 兼三郎 中井裕一郎 阿部 真樹 白井 知樹 寺嶋 智巳	Measurements of CO <sub>2</sub> and energy fluxes above a secondary-successional deciduous forest in a cool-temperate and snowy zone, Northern Japan (積雪寒冷地の落葉樹林におけるCO <sub>2</sub> およびエネルギーフラックスの測定)	CGER-Report-M-011-2001 (Proc. International workshop for advanced flux network and flux evaluation)		139-143	2001.04
156	鈴木 覚 北村 兼三郎 中井裕一郎	成熟したシラカンバを含む落葉広葉樹林の呼吸量	農業環境工学関連4学会合同大会講演要旨集		331	2001.06
157	鈴木 覚 中井裕一郎 北村 兼三	落葉広葉樹林における積雪期のCO <sub>2</sub> 放出量	北海道の雪水	20	81-84	2001.08

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
158	石田 朋靖 (宇都宮大) 鈴木 覚 (東京農大) 長野 敏英 (東京農大) 大沢 和敏 (東大) 吉野 邦彦 (筑波大) 福村 一成 (宇都宮大) Nuyem, T. (大国王立森林局)	タイの原生泥炭湿地林生態系からの二酸化炭素放出速度	生物環境調節	39	305-312	2001.12
159	鈴木 覚	熱帯泥炭湿地林破壊が熱収支および炭素収支に及ぼす影響 (奨励賞受賞研究要旨)	生物環境調節	39	329-330	2001.12
160	鈴木 覚	綿帽子とはよく言ったもんだ	森に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会編、東京書籍)		138-139	2002.02
161	鈴木 覚 中井裕一郎 北村 兼三	落葉広葉樹林における雪面からのCO <sub>2</sub> 放出量	研究レポート (森林総合研究所北海道支所)	64	1-6	2002.03
162	田中 永晴 Aksa, D. (UNMUR) Yarah, M. (UNMUR)	森林火災後の土壌特性の変化—インドネシア東カリマンタンの事例—	日本林学会大会学術講演集	112		2001.03
163	田内 裕之	樹型測定による <i>Acacia aneura</i> の葉量推定	科学技術振興事業団戦略基礎研究「乾燥地植林による炭素固定システムの構築」平成13年度成果報告書		75-76	2001.09
164	田内 裕之	新たな利用可能資源としてのヤナギ	森林総合研究所研究成果発表会講演要旨集		18-22	2002.01
165	右田 千春 (東大) 田内 裕之 宇都木 玄 中村 徹 (筑波大)	相対成長関係の係数を規定する要因の解析—ヒノキとスギを用いて—	第112回日本林学会大会学術講演集	112	85	2001.04

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
166	田内 裕之 阿部 真 飯田 滋生 宇都木 玄	森林管理からみた森林植生の多様性区分	第112回日本林学会大会学術講演集	112	47	2001.04
167	田内 裕之	石狩川地区植生概況	「治山事業施工地における溪畔林の保全・形成のための基礎調査」報告書(関東森林管理局東京分局)		169-185	2001.04
168	田内 裕之	生態部門(第112回日本林学会大会短信)	林業技術	710	17-18	2001.05
169	尾籠 健一(東大) 斎藤 昌宏 田内 裕之 宇都木 玄	西オーストラリア州周辺における土壌呼吸速度	化学工学会第34回秋季大会研究発表講演要旨集	34	F215	2001.09
170	田内 裕之 谷口 雅彦(筑波大) 宇都木 玄 斎藤 昌宏 安部 征雄(筑波大)	乾燥地における樹木葉量の推定	化学工学会第34回秋季大会研究発表講演要旨集	34	F217	2001.09
171	谷口 雅彦(筑波大) 安部 征雄(筑波大) 菅沼 秀樹(筑波大) 斎藤 昌宏 田内 裕之 山田 興一(信州大)	Landsat TM を利用した西オーストラリア乾燥地の植物現存量分布の推定	化学工学会第34回秋季大会研究発表講演要旨集	34	F218	2001.09
172	田内 裕之	シリス・森林生態系保護地域-稲尾岳-	森林科学	33	109-112	2001.10
173	田内 裕之 新山 馨	ヤナギの成長量に影響を及ぼす雌雄の差	北方林業	53(10)	19-22	2001.10

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
174	大林 恭子 (筑波大) 津村 義彦 井原 徳子 新山 馨 田内 裕之 (東北大) 陶山 正憲 (東大) 鷺谷いずみ (東大) Chai-Ting Lee (FRIM) Soon Leon Lee (FRIM) Norwati Muhammad (FRIM)	Genetic diversity and outcrossing rate between undisturbed and selectively logged forests of <i>shorea curtisii</i> ( Dipterocarpaceae) using microsatellite DNA analysis (マイクロナサテライト法によって解析したセラヤ択伐および原生林の遺伝子構造)	International Journal of Plant Sciences	163	151-158	2002.01
175	田内 裕之	針葉樹の天然更新と施業	樹氷 (北海道森林管理局)	53	34-41	2002.01
176	田内 裕之	親の上で子が育つー北の針葉樹ー	森林に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会編、東京書籍)		28-29	2002.02
177	田内 裕之 宇都木 玄	植生データをを用いた日本の森林の炭素固定量推定	第49回日本生態学会講演要旨集	49	287	2002.03
178	生川 淑子 (名大) 飯田 滋生 田内 裕之 真一 阿部 進一 (名大) 山本	日本の亜寒帯林床の倒木の存在状態と常緑針葉樹種実生の出現	第49回日本生態学会講演要旨集	49	256	2002.03
179	田内 裕之 宇都木 玄 谷口 雅彦 (筑波大) 安部 征雄 (筑波大) 齊藤 昌宏 (信州大) 山田 興一	単木状に生育する樹木のバイオマス推定	日本林学会北海道支部論文集	50	56-58	2002.02

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
180	鷹尾 元 串田 圭司 (北大) Maximov, T. C. (IBPC, SD-RAS) Kononov, A. V. (IBPC, SD-RAS) Desyatkin, R. V. (IBPC, SD-RAS) Fedorov, A. N. (Permatrost Inst. SD-RAS) Torgovkin, Y. Y. (Permatrost Inst. SD-RAS)	Biomass estimation of taiga forests in Yakutsk with Winter LANDSAT7 ETM+ image (冬季LANDSAT7 ETM +画像によるヤクーツクのタイガのバイオマス推定)	Proceedings of the 9th Symposium on the Joint Siberian Permafrost Studies between Japan and Russia in 2000		247-253	2001
181	鷹尾 元 串田 圭司 (北大) Maximov, T. C. (IBPC, SD-RAS) Kononov, A. V. (IBPC, SD-RAS) Desyatkin, R. V. (IBPC, SD-RAS) Fedorov, A. N. (Permatrost Inst. SD-RAS) Torgovkin, Y. Y. (Permatrost Inst. SD-RAS)	Siberian taiga forest regeneration monitoring with winter LANDSAT7 ETM+image (LANDSAT ETM +画像によるシベリアタイガの更新モニタリング)	Eos Transcription AGU, 82(7), Fall Meeting Supplement, Abstract			2001
182	串田 圭司 (北大) 鷹尾 元 福田 正巳 (北大) Maximov, T. C. (IBPC, SD-RAS) Kononov, A. V. (IBPC, SD-RAS)	Modelling of Forest Floor Spectral Reflectance Characteristics in East Siberian Taiga for Satellite Data Interpretation (衛星データ解析のための東シベリアタイガの林床分光反射特性のモデル化)	Proceedings of the 9th Symposium on the Joint Siberian Permafrost Studies between Japan and Russia in 2000		254-259	2001
183	鷹尾 元 串田 圭司 (北大) Maximov, T. C. (IBPC, SD-RAS) Kononov, A. V. (IBPC, SD-RAS) Desyatkin, R. V. (IBPC, SD-RAS) Fedorov, A. N. (Permatrost Inst. SD-RAS) Torgovkin, Y. Y. (Permatrost Inst. SD-RAS)	冬季衛星画像によるシベリアタイガの林相区分	第112回日本林学会大会学術講演集	112	515	2001.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
184	鷹尾 元	当世森林事情	森林に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会編、東京書籍)		12-13	2002.02
185	鷹尾 元 工藤 琢磨 酒井 智丈 (EFP社)	空中写真による防風林高の自動判読の試み	日本林学会北海道支部論文集	50	105-106	2002.02
186	高橋 文敏	”木地師”小椋さんのお墨付き	森に学ぶ101のヒント		190-191	2002.02
187	高橋 文敏	人間圏の拡大と持続可能な発展	北方林業	54(1)	3	2001.01
188	高橋 文敏	北方林の持続的管理をめざして	農業低温科学研究情報	8(4)	52-53	2002.02
189	高橋 正義	森林認証のイギリスでの展開と日本国内の取り組み	森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書		24-32	2001.03
190	高橋 正義	第112回日本林学会大会短信	林業技術	710	14-15	2001.05
191	高橋 正義	都市近郊林の空間配置と住民の緑に対する意識	第112回日本林学会大会学術講演要旨集	112	160	2002.03
192	飛田 博順 北尾 光俊 丸山 温	光環境の変化が落葉広葉樹数種の成長様式に与える影響	第112回日本林学会大会学術講演集	112	69	2001.03
193	小池 孝良 (北大) 松木 佐和子 (北大) 松本 剛史 (北大) 飛田 博順 北尾 光俊 丸山 温	カバノキ科樹木葉の被食防衛物質の環境による変動	第112回日本林学会大会学術講演集	112	87	2001.03
194	飛田 博順	第112回日本林学会大会短信 生理部門	林業技術	710	20	2001.05

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
195	飛田博順 北尾光俊 丸山温	落葉広葉樹林下における季節的な光環境の変化とエゾマツ稚樹のクロロフィル蛍光反応	日本林学会北海道支部論文集	50	11-13	2002.02
196	中井裕一郎	森林機能保全部門一講評	平成12年度林業技術研究発表論文集(北海道林業改良普及協会)		143	2001.08
197	中井裕一郎 北村兼三 鈴木覚 阿部真	Carbon dioxide flux above a secondary-successional broadleaf deciduous forest in a snowy region of Hokkaido, Northern Japan (北日本北海道の積雪地域における落葉広葉樹二次林におけるCO <sub>2</sub> フラックス)	Proc. 6th International Carbon Dioxide Conference	1	477-480	2001.10
198	中井裕一郎 北村兼三 鈴木覚	Sapporo Forest Meteorology Research Site (札幌森林気象サイト)	Flux Observation Activities and Sites in Japan (CGER-Report M010-2001, Center for Global Environmental Research)		112-113	2001.10
199	中井裕一郎	降雪の樹冠遮断蒸発(総説)	北海道の農業気象	53	24-33	2001.11
200	大谷義一 渡辺力 溝口康子 安田幸生 戸田幸求 岡野通明 中井裕一郎 北村兼三 深山貴文、後藤義明、鈴木覚、	Long-Term Carbon Dioxide Exchange Measurements above Japanese Forests by FFPRI FluxNet (日本のFFPRIフラックスネットワークにおける森林生態系間のCO <sub>2</sub> 交換量の長期測定)	EOS, Transaction (American Geophysical Union)	82	B51A -0172	2001.12
201	Lundberg, A. (Lulea Univ.) 中井裕一郎 Thunehed, H. (Lulea Univ.)	Canopy effect on net snow precipitation-estimates using Landsat TM (正味降雪量における樹冠の効果ーランドサットTMを使った推定ー)	Nordic hydrology		24-25	2002.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
202	中井裕一郎 三枝信子 (産総研) 平野高司 (北大)	2001年8月の日米フラックス比較観測	アジアフラックスニュースレター (国立環境研、Asia Flux事務局)	1	6-7	2002.03
203	中井裕一郎	森林のCO <sub>2</sub> 吸収に関わる新たな地球科学の展開	平成12年度森林総合研究所北海道支所年報		76-78	2002.03
204	永光 輝義	資源分割のパターンとその成立機構—熱帯ハナバチ群集	群集生態学の現在 (京都大学学術出版会)			2001
205	永光 輝義	第9回動植物ゲノム国際会議に参加して	北海道の林木育種	44	28-29	2001
206	永光 輝義 河原 孝行	日高北見地方におけるケショウヤナギの分布と性比	ひがし大雪博物館研究報告			2002
207	市岡 孝朗 (名古屋大) 井上 民二 (京都大) H. Kaling (Forest Dept. Sarawak) 加藤 真 (京都大) 永光 輝義 (京都大) 百瀬 邦泰 (京都大) 酒井 章子 (京都大)、湯本 貴和 (京都大) S. U. Mohamad (Forest Dept. Sarawak) A. A. Hamid (Forest Dept. Sarawak) 山根 正気 (鹿児島大)	Six-year population fluctuation of the giant honey bee <i>Apis dorsata</i> (Hymenoptera: Apidae) in a tropical lowland dipterocarp forest in Sarawak (サラワクの低地フタバガキ林における6年間のオオミツバチの個体数変動)	Annals of the Entomological Society of America	94(4)	545-549	2001.08
208	永光 輝義 (自然研) 市河 三英 (都立大) 小沢まゆみ (都立大) 島村 良平 (都立大) 可知 直毅 (都立大) 津村 義彦 N. Muhammad (FRIM)	Microsatellite analysis of the breeding system and seed dispersal in <i>Shorea leprosula</i> (Dipterocarpaceae) (サラノキにおける繁殖システムと種子散布のマイクロサテライトによる解析)	International Journal of Plant Sciences	162	155-159	2001.08

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
209	永光 輝義	キュービッドは誰	森に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会編、東京書籍)		72-73	2002.02
210	永光 輝義	Patterns of resource utilization in tropical stingless bees: an analysis and review (熱帯のハリナシバチにおける資源分割のパターン; 解析と総説)	第49回日本生態学会講演要旨集	49	76	2002.03
211	鮫島 弘光 (京大) 永光 輝義 中静 透 (地球研)	人為的攪乱が熱帯雨林のハリナシバチ群集に与える影響	第49回日本生態学会講演要旨集	49	312	2002.03
212	平川 浩文	Coprophagy in leporids and other mammalian herbivores (ウサギ類その他の植物食哺乳類における糞食)	Mammal Review	31	61-80	2001.03
213	平川 浩文	歴史的価値としての生物多様性の保全	日本生態学会関東地区区会会報	49	8-12	2001.05
214	平川 浩文	野生生物管理の基本的な考え方	平成12年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		7-14	2001.06
215	平川 浩文 前田喜四雄 (奈良教育大)	Identifying bats by shadows - bat inventory using automatic cameras (影によるコウモリの種判定-自動撮影によるコウモリ類生息調査の可能性)	8th International Theriological Congress, Scientific Program and Abstracts		72	2001.08
216	平川 浩文	自動撮影による中大型哺乳類の包括的生息調査 (インベントリー) の試み	日本哺乳類学会2001年度大会プログラム講演要旨集		102	2001.09
217	平川 浩文 前田喜四雄 (奈良教育大)	影を手がかりにしたコウモリの種判定-自動撮影によるコウモリ類生息調査の可能性	日本哺乳類学会2001年度大会プログラム講演要旨集		123	2001.09
218	平川 浩文	中川研究林における中型哺乳類の生息状況	中川研究林における自然環境調査-2000年度報告 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター-中川研究林)		7-15	2002.03

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
219	平川 浩文	ユキウサギはなぜ減ったのかー野生動物と森林の動向を考える	平成12年度森林総合研究所北海道支所年報		74-75	2002.03
220	松岡 茂	北海道札幌市羊ヶ丘における2000-2001年冬の果実の消長とヒヨドリ個体数変動	日本鳥学会大会講演要旨集		165	2001
221	松岡 茂	キツツキ類のインベントリ手法ーカナダ・ブリテンシユコロンビア州における取り組みー	平成13年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(森林総合研究所)		9-20	2001.03
222	松岡 茂	カナダ・ブリテンシユコロンビア州におけるキツツキ類のインベントリ手法	平成13年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(北海道)		14-18	2001.03
223	小高 信彦(大阪市立大) 松岡 茂	樹洞営巣種群におけるキツツキ類の役割	第48回日本生態学会大会講演要旨集	48	209	2001.03
224	松岡 茂	コゲラの冬期間のねぐらについてー分布およびねぐらの特徴ー	日本鳥学会2001年度大会講演要旨集		35	2001.10
225	松岡 茂	防風林縁における鳥の出入りーオオタカカノ行動圏内外の比較ー	第12回北海道鳥学セミナー講演要旨集	12	9	2001.12
226	松崎 智徳	ヤナギ類の早期選抜育種の可能性について	北方林業	53(6)	20-22	2001.06
227	丸山 温 北尾 光俊 飛田 博順 小池 孝良(北大)	ヤナギ樹種・雌雄クローンの成長と光合成	第112回日本林学会大会学術講演集	112	89	2001.03
228	丸山 温	ジャカラランダ・プロジェクトーブラジル・アマゾン森林研究計画フェーズIIー	北方林業	53(4)	18-21	2001.04
229	丸山 温 中村 松三 Vieira, G. (INPA) Marengo, R. (INPA) 佐藤 明	アマゾン熱帯林造林樹種の光合成特性	日本熱帯生態学会講演集	11	33	2001.06

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
230	丸山 温 山口 岳広 高橋 正義	第112回日本林学会大会	北方林業	53(6)	16-19	2001.06
231	丸山 温	ヤナギ類の環境適応特性の解明	北方林業	53(7)	17-19	2001.07
232	矢崎 健一 (北大) 船田 良 (北大) 森 茂太 丸山 温 Abaimov, A. P. (スカ チエフ森林研究所) 香山 雅純 (北大) 小池 孝良 (北大)	Growth and annual ring structure of <i>Larix sibirica</i> grown at different carbon dioxide concentrations and nutrient supply rates (異なるCO <sub>2</sub> 濃度と栄養条件で生育させたシベリアカラマツの成長と年輪構造)	Tree Physiology	21	1223-1229	2001.10
233	丸山 温	熱帯林造林樹種の生理特性	北海道の林木育種	44	36-39	2001.10
234	松本 陽介 丸山 温	Gas exchange characteristics of major tree species in Ogawa Forest Reserve (小川学術参考林主要樹種のガス交換特性)	Ecological Studies	158	201-213	2002.01
235	丸山 温 尾崎 研一 中井裕一郎 黒田 慶子 坂本 智己 福山 研二 (林野庁)	道東トドマツ造林地に発生した集団枯損	研究レポート (森林総合研究所北海道支所)	63	1-4	2002.01
236	香山 雅純 (北大) 北岡 哲 (北大) 北橋 喜範 (北大) 丸山 温 北尾 光俊 Ali M. Quoreshi (北大) 小池 孝良 (北大)	高速道路に植栽されたトウヒ属樹木の被害状況	日本林学会北海道支部論文集	50	87-89	2002.02

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
237	北橋 善範 (北大) 丸山 温 (北大) 小池 孝良 (北大)	高さの異なる部位における広葉樹冠の水利用特性	日本林学会北海道支部論文集	50	20-22	2002.02
238	大石真智子 (北大) 小池 孝良 (北大) 丸山 温	未成熟火山灰土壌におけるアカエゾマツの養分動態と光合成	第49回日本生態学会講演要旨集	49	238	2002.03
239	八巻 一成 駒木 貴彰 天野 智将 大野 百恵 (北大)	北海道における木質系バイオマス・エネルギー導入の現状	第112回日本林学会大会学術講演集	112	140	2001.03
240	八巻 一成	持続可能な森林経営と土地管理	平成12年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書		15-23	2001.03
241	八巻 一成 駒木 貴彰 天野 智将 広原 哲史 (北大) 大野 百恵 (北大)	The present state of introducing woody bioenergy in Hokkaido, Japan (日本、北海道における木質バイオエネルギー導入の現状)	International Symposium on Economic Sustainability of Small-scale Forestry		66pp	2001.03
242	八巻 一成	自然公園の保護と利用をもう一度考える	北海道の自然 (北海道自然保護協会)	39	53-56	2001.03
243	八巻 一成	森林・林業百科事典 (分担執筆)	丸善			2001.05
244	石井 寛 (北大) 八巻 一成 Tobias Zorn (FFR)	ドイツにおける木質エネルギー利用の現状	日本林学会北海道支部論文集	50	119-121	2002.02
245	山口 岳広	レーダー波による立木腐朽等の非破壊検知の試み	第112回日本林学会大会学術講演集	112	291	2001.03
246	山口 岳広	エゾヤマザクラの樹幹に生じたマムタケ	森林防疫	50(4)	75	2001.04

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
247	山口 岳広 佐々木 克彦 坂本 泰明	Evaluation of a stress-wave timer for the minimally destructive detect of decay in living trees in northern Japanese forests (ストレス波速度測定装置を用いた準非破壊測定による北方系樹種の生立木腐朽診断方法の評価)	Journal of Forer Research	6 (2)	117-120	2001.05
248	山口 岳広 程 東昇	中国東北部の森林に分布する木材腐朽性菌類群集解析の試み	日本菌学会大会講演要旨集	45	33	2001.05
249	山口 岳広	特集「新需要創出」カンバ類の腐朽・変色被害	北方林業	53 (5)	18-21	2001.05
250	山口 岳広	シ-ズ・森をはかるー生立木の腐朽をはかるー	森林科学	32	49	2001.06
251	山口 岳広	ハナヤスリタケの大発生	冬虫夏草	21	22-23	2001.08
252	山口 岳広	Phenological change and distribution of basidiocarps of <i>Phaeolus schweinitzii</i> in a severely infected larch stand (カイメンタケカラマツ激害林分における子実体の季節消長と空間分布)	Root and butt rots of forest trees 10th International conference root and butt rots IUFRO working party 7.02.01 Program and Abstract		98	2001.09
253	山口 岳広	特集「新需要創出」非破壊測定によるカンバ類の材質探査	北方林業	53 (9)	18-22	2001.09
254	山口 岳広 尾崎 研一 松岡 茂	平成13年度北海道森林保護事業推進協議会報告	森林保護	284	25~27	2001.10
255	山口 岳広	レーダー波探査装置による生立木腐朽等の樹幹内情報把握の試み	樹木医学会第6回大会講演要旨集	6	38	2001.11
256	山口 岳広	広葉樹材質腐朽病 (第一部森林病虫獣害防除新技術、3. 材質腐朽病)	森林をまもる (全国森林病虫獣害防除協会)		161-170	2002.02

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
257	山下直子	アカギの生理生態	アカガシカラスバト希少野生動植物種保護管理対策調査報告書(関東森林管理局東京分局)		17-32	2000.03
258	山下直子 田中信用 加茂皓一 九島宏道	Seed and seedling demography of an Alien tree species <i>Bischofia javanica</i> in subtropical islands forest of western Pacific (亜熱帯海洋島における外来樹種アカギの種子・実生の動態)	Abstracts of group discussion No. 2, XXI IUFRO World Congress		27	2000.08
259	山下直子 石田厚 九島宏道 田中信用	Acclimation to sudden increase in light favoring an invasive over native trees in subtropical islands, Japan (亜熱帯海洋島における侵入樹種の光環境の変化に対する高い馴化能力について)	Oecologia	125	412-419	2000.12
260	山下直子 田中信用 加茂皓一 八木橋勉	小笠原における外来樹種アカギの侵入と在来種の保全	第48回日本生態学会大会講演要旨集	48	193	2001.03
261	田中信用 山下直子 八木橋勉 九島宏道	ミズメとヤシヤブシンの光要求性の差異	第48回日本生態学会大会講演要旨集	48	100	2001.03
262	石田厚 中野隆志 研上村章 山下直子 田辺裕美 小池信哉	Light-use properties in two sun-adapted shrubs with contrasting canopy structures (異なる樹冠構造をもつ陽性樹種2種における光利用特性について)	Tree Physiology	21	497-504	2001.05

No.	著者名	表題	誌名	巻号	ページ	発行年月
263	埜田 宏 加茂 皓一 田中 信行 山下 直子 牧野 俊一、大河内 勇、佐藤 大樹、田畑 勝洋、高野 肇 河原 孝行、平田 功 (沖縄県林試)	小笠原森林生態系の修復・管理技術に関する研究	平成11年度環境保全研究成果集(環境省)	27	1-27	2001.08
264	山下 直子	特集小笠原の森林の生物多様性保全—アカギ—	森林科学	34	9-13	2002.02
265	山下 直子	—プラス—は十?	森に学ぶ101のヒント(日本林業技術協会編、東京書籍)		216-217	2002.02
266	田中 信行 山下 直子 加茂 皓一	小笠原における外来樹種アカギの侵入と保全的森林管理指針	第49回日本生態学会大会講演要旨集	49	106	2002.03

※ 名簿は森林総合研究所北海道支所職員の50音順であり、濁点及び分が含まれていません。  
著者名欄の括弧内は所属です。括弧のない職員は森林総合研究所職員、うち太字は北海道支所職員です。

## VIII. 資料

## 1. 会議等の開催

会 議 名	開催日	主 催	開催場所	備 考
第1回北海道林業林産試験研究機 関連絡協議会	13. 6. 27	北海道支所	北海道立林産試 験場	
第2回北海道林業林産試験研究機 関連絡協議会	13. 9. 19	北海道支所	北海道支所	
持続的森林管理のための基準指標 に関する国際共同ワークショップ	13. 10. 9 ～10. 12	北海道支所	北海道支所	
林業研究開発推進北海道ブロック 会議	13. 10. 16	林野庁 北海道支所	K K R 札幌	
研究項目推進会議				
エ(ウ) 1. 北方天然林を中心 とした森林の機能を持続的に発 揮させる管理手法の開発	14. 1. 25	森林総合研 究所	北海道支所	
カ(ウ) 2. 地域林業システム の構築	14. 1. 24	森林総合研 究所	北海道支所	
研究業務報告会	14. 2. 19	北海道支所	北海道支所	
森林総合研究所北海道支所研究発 表会	14. 3. 6	北海道支所	札幌市教育文化 会館	
研究評議会	14. 3. 7	北海道支所	北海道支所	
アンブレラ研究推進評価会議	14. 3. 14	北海道支所	北海道支所	環境省公害 防止等試験 研究費

## 2. その他の諸会議・行事

会 議 名	開催日	主 催	開催場所	出席者
平成12年度林産試験場研究成果発表会	13. 4. 19	北海道立林産試験場	北海道立林産試験場	高橋 文敏 佐々木克彦 猪瀬 光雄 今川 一志
第1回北海道林木育種協会評議員会	13. 4. 27	北海道林木育種協会	KKR札幌	猪瀬 光雄
カラマツ・トドマツ人工林材等協議会	13. 5. 22	カラマツ・トドマツ人工林材等協議会	かでの2. 7	高橋 文敏
平成13年度第4回北海道林木育種協会総会	13. 5. 31	北海道林木育種協会	カデル27	猪瀬 光雄 河原 孝行 他
北海道地区環境科学研究センター調査研究事業報告会	13. 6. 1	環境科学センター	環境科学センター	高橋 文敏 佐々木克彦
平成13年度林木育種推進北海道地区協議会	13. 6. 29	林野庁	かでの2. 7	猪瀬 光雄 河原 孝行
北海道森林管理局技術開発委員会評価部会	13. 7. 5	北海道森林管理局	北海道森林管理局	猪瀬 光雄
北大北方生物圏フィールド科学センター設立記念行事	13. 9. 13	北海道大学	北海道大学	高橋 文敏
北海道林木育種現地研究会	13.10.10 ～10.12	北海道林木育種協会	北海道森林管理局帯広分局管内	猪瀬 光雄 河原 孝行 松崎 智徳 他
北海道ブロック技術開発連絡協議会	13.10.17	北海道森林管理局	北海道森林管理局	高橋 文敏 猪瀬 光雄 他
平成13年度全国山林苗木品評会	13.10.18 ～10.19	全国山林種苗協同組合連合会	忠類村	猪瀬 光雄
林試協専門部会	11.13 ～11.14		北海道立林業試験場	猪瀬 光雄

会 議 名	開催日	主 催	開催場所	出席者
総合科学技術会議シンポジウム	13.12.20		北海道大学	高橋 文敏
研究項目推進会議（カウ2・エウ1）	14. 1.24 ～ 1.25	森林総合研究所	森林総合研究所	猪瀬 光雄
平成13年度北海道森林管理局函館分局業務研究発表会	14. 2. 7	北海道森林管理局（函館分局）	北海道森林管理局函館分局	猪瀬 光雄 他
分野研究評価会議（カ・エ）	14. 2.13 ～ 2.14	森林総合研究所	森林総合研究所	猪瀬 光雄
北海道林野火災予消防対策協議会	14. 2.15	北海道庁水産林務部	北方圏センター	坂上 勉
平成13年度旭川分局流域管理技術交流発表会	14. 2.22	北海道森林管理局（旭川分局）	北海道森林管理局旭川分局	今川 一志 坂場 良 高橋あけみ 他
平成13年度林業試験場研究成果発表会	14. 2.26	北海道立林業試験場	美唄ホテルスエヒロ（美唄市）	高橋 文敏 佐々木克彦 猪瀬 光雄 今川 一志 坂場 良 他
森林の持続的経営に関する基礎調査会議	14. 3.12 ～ 3.14	林野庁	森林総合研究所	猪瀬 光雄 駒木 貴彰
北海道森林管理局技術開発委員会	14. 3.15	北海道森林管理局	北海道森林管理局	佐々木克彦 猪瀬 光雄

## 3. 依頼出張

氏名	依頼者	用務	用務先	日程
鷹尾 元	宇宙開発事業団	第2回日露宇宙協力専門家会 合出席	地球観測利 用研究センター	13. 5.14 ～ 5.15
田内 裕之	北海道森林管理局 帯広分局	国有林保安林内伐採跡地の更 新状況調査等現地調査	陸別町国有 林	13. 5.22 ～ 5.24
高橋 文敏	北海道	北海道森林審議会出席	北農健保会 館	13. 5.29
平川 浩文	斜里町	エゾシカ対策ワーキング会議 検討会出席	しれとこ10 0平方メートル 運動地 他	13. 6.14 ～ 6.16
佐々木克彦	札幌市環境局	札幌市環境審議会出席	札幌カターテン パレス	13. 7. 2
佐々木尚三	(独)国際農林水産 業研究センター	帰国報告会への出席	(独)国際農 林水産業研 究センター	13. 7.25
高橋 文敏	石狩空知流域森林 ・林業活性化協議 会	平成13年度第1回石狩空知 流域森林林業活性化協議会出 席	岩見沢平安 閣	13. 7.31
猪瀬 光雄	東北・北海道地区 緑化推進協議会	第40回東北・北海道地区民 有林造林コンクール現地審査	紋別町 興部町 苫前町	13. 7.31 ～ 8. 1
猪瀬 光雄	東北・北海道地区 緑化推進協議会	第40回東北・北海道地区民 有林造林コンクール現地審査	共和町 ニセコ町	13. 8. 3
猪瀬 光雄	東北・北海道地区 緑化推進協議会	第40回東北・北海道地区民 有林造林コンクール現地審査	日高町 本別町 東川町	13. 8. 9 ～ 8.10
猪瀬 光雄	東北・北海道地区 緑化推進協議会	第40回東北・北海道地区民 有林造林コンクール現地審査	稚内町	13. 8.24
猪瀬 光雄	東北・北海道地区 緑化推進協議会	第40回東北・北海道地区民 有林造林コンクール現地審査	深川町 当別町	13. 8.28
尾崎 研一	北海道森林管理局	森林生物被害(昆虫等の害) についての現地実習講師	千歳森林事 務所部内	13. 8.29

氏名	依頼者	用務	用務先	日程
佐山 勝彦	北海道森林管理局	森林生物被害（昆虫等の害） についての現地実習講師	千歳森林事務所部内	13. 8.29
丸山 温	北海道森林管理局	公開講座「恵みの森林を科学する」講師	北海道森林管理局	13. 8.30
工藤 琢磨	㈱プレック研究所	「オオタカ保護指針策定調査検討会」出席	霞山会館	13. 8.31
河原 孝行	北海道森林管理局	公開講座「恵みの森林を科学する」講師	北海道森林管理局	13. 9.13
猪瀬 光雄	北海道水産林務部	「森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査検討会」出席	岩見沢市 当別町 月形町	13. 9.17 ～ 9.18
猪瀬 光雄	(社) 海外林業コンサルタント協会	JICA 森林造成研修講師	JICA 北海道国際センター	13.10. 3
田内 裕之	(社) 海外林業コンサルタント協会	JICA 森林造成研修講師	JICA 北海道国際センター	13.10. 3
田中 永晴	(社) 海外林業コンサルタント協会	JICA 森林造成研修講師	JICA 北海道国際センター	13.10. 4
鷹尾 元	(社) 日本林業技術協会	アジア東部地域森林動態把握システム整備事業平成13年度第1回調査等委員会出席	(社) 日本林業技術協会	13.10.17 ～ 10.18
宇都木 玄	国際協力事業団	ブラジル・アマゾン森林研究計画フェーズ2C/P研修員に係る研修旅行同行	大雪植生調査試験地	13.10.18 ～ 10.19
高橋 文敏	北海道森林管理局	第85回北海道森林管理局国有林野管理審議会出席	北海道森林管理局	13.10.23
駒木 貴彰	北海道水産林務部	平成13年度第2回新林業機械作業システム検討協議会出席	道立道民活動センター	13.11. 6
佐々木尚三	(独) 国際農林水産業研究センター	帰国報告会への出席	(独) 国際農林水産業研究センター	13.11.14

氏名	依頼者	用務	用務先	日程
石橋 聡	北海道森林管理局 北見分局	「外部研究発表会等選考会」 特別講演講師	北見分局	13.11.18 ～ 11.20
駒木 貴彰	滝上町	滝上町木質系バイオマス資源 活用検討委員会出席	滝上町役場	13.11.22 ～ 11.23
高橋 文敏	北海道森林管理局	北海道森林管理局林野公共事 業事業評価第三者委員会出席	北海道森林 管理局	13.11.29
永光 輝義	総合地球環境学研 究所	「持続的森林利用オプション の評価と将来像」研究会出席	京都ばるる プラザ	13.12. 8 ～ 12. 9
駒木 貴彰	滝上町	滝上町木質系バイオマス資源 活用検討委員会出席	滝上町役場	13.12.11 ～ 12.12
高橋 文敏	北海道森林審議会	北海道森林審議会出席	札幌カマーテン パレス	13.12.27
鷹尾 元	(社)日本林業技 術協会	アジア東部地域森林動態把握 システム整備事業平成13年 度第2回調査等委員会出席	(社)日本林 業技術協会	14. 1.28 ～ 1.29
猪瀬 光雄	北海道森林管理局	空沼国有林の今後のあり方調 査検討会	北海道森林 管理局	14. 2. 1
工藤 琢磨	㈱ブレック研究所	「オオタカ保護指針策定調査 検討会」出席	霞山会館	14. 2.20 ～ 2.21
猪瀬 光雄	北海道水産林務部	「森林生態系を重視した公共 事業の導入手法調査検討会」 出席	フレスト1・7	14. 2.22
駒木 貴彰	滝上町	滝上町木質系バイオマス資源 活用検討委員会出席	滝上町文化 センター	14. 2.22 ～ 2.23
猪瀬 光雄	北海道森林管理局	空沼国有林の今後のあり方調 査検討会	北海道森林 管理局	14. 3. 1
駒木 貴彰	津軽流域林業活性 化センター	林業シンポジウムにおける講 演の講師	弘前フリンスト テル	14. 3.13 ～ 3.14

氏名	依頼者	用務	用務先	日程
中井裕一郎	(独)国立環境研究所	平成13年度地球環境モニタリング・データベース検討会出席	苫小牧ホテルニュー王子	14. 3.13 ～ 3.15
石橋 聡	林野庁森林技術総合研修所	平成13年度専攻科研修(41期)講師	森林技術総合研修所	14. 3.14 ～ 3.15
駒木 貴彰	北海道水産林務部	平成13年度第3回新林業機械作業システム検討協議会出席	道庁赤レンガ庁舎	14. 3.18
今川 一志	石狩空知流域森林・林業活性化協議会	平成13年度第2回石狩空知流域森林林業活性化協議会出席	岩見沢平安閣	14. 3.18

## 4. 外国出張

派遣者	行先	期間	用務	経費負担
河原 孝行	イギリス	13. 4. 22 ～ 4. 29	生物多様性条約森林に関する アドホック技術専門家グルー プ会合	林野庁(併任)
宇都木 玄	オーストラリア	13. 6. 4 ～ 6. 15	「乾燥地植林による炭素固定 システムの構築」現地調査	科学技術振興 事業団
坂本 泰明	フィンランド	13. 6. 16 ～ 6. 26	葉枯および胴枝枯性樹木病害 研究国際集会	交付金(国際 研究集会)
鷹尾 元	ロシア	13. 6. 24 ～ 7. 19	「リモートセンシングによる 温暖化ガスフラックス計測の スケールアップ」現地調査	科学技術振興 事業団
佐々木尚三	マレーシア	13. 7. 3 ～ 7. 24	低インパクト集材方法の検討	国際農林水産 業研究センター
田内 裕之	オーストラリア	13. 7. 21 ～ 8. 1	「乾燥地植林による炭素固定 システムの構築」現地調査	科学技術振興 事業団
宇都木 玄	オーストラリア	13. 7. 23 ～ 8. 4	「乾燥地植林による炭素固定 システムの構築」現地調査	科学技術振興 事業団
八巻 一成	スイス ドイツ	13. 8. 5 ～ 8. 22	分権化・循環型社会における 森林政策の課題と政策手法に 関する国際比較研究	北海道大学 (科研費)
平川 浩文	南アフリカ	13. 8. 8 ～ 8. 19	国際哺乳類学会	交付金(国際 研究集会)
石塚 成宏	インドネシア	13. 9. 4 ～ 9. 22	「熱帯アジアの土地利用変化 が陸域生態系からの温室効果 ガスの発生・吸収量に及ぼす 影響の評価に関する研究」現 地調査	環境研究総合 推進費
山口 岳広	カナダ	13. 9. 15 ～ 9. 24	根株腐朽に関するユフロ作業 部会	交付金(国際 研究集会)
駒木 貴彰	ロシア	13. 9. 16 ～ 10. 3	貿易自由化や国内政策変化に 伴う畜産物・林産物の輸出構 造変化に関する施策・政策調 査	林業科学技術 振興所

派遣者	行 先	期 間	用 務	経費負担
丸山 温	ブラジル	13.10.6 ～11.3	「ブラジル・アマゾン森林研究計画2」短期派遣専門家	国際協力事業団
佐々木尚三	マレーシア	13.10.22 ～11.13	低インパクト集材方法の検討	国際農林水産業研究センター
工藤 琢磨	カナダ	13.10.23 ～10.30	猛禽類研究基金 2001年 年次会議	交付金（国際 研究集会）
飛田 博順	マレーシア	13.11.4 ～11.24	「熱帯林の持続的管理の最適 化に関する研究」現地調査	環境研究総合 推進費
河原 孝行	メキシコ	13.11.15 ～12.4	「メキシコ産ステビア属にお ける有性生殖・無性生殖型の 変異と進化」現地調査	九州大学 （科研費）
酒井 寿夫	マレーシア	13.11.15 ～12.13	「マレーシア熱帯郷土早生樹 種造林技術現地実証調査」短 期派遣専門家	国際協力事業 団
宇都木 玄	オーストラリア	13.11.26 ～12.17	「乾燥地植林による炭素固定 システムの構築」現地調査	科学技術振興 事業団
田内 裕之	オーストラリア	13.12.4 ～12.17	「乾燥地植林による炭素固定 システムの構築」現地調査	科学技術振興 事業団
鷹尾 元	アメリカ	13.12.9 ～12.16	アメリカ地球物理学連合 2001秋季大会	交付金（国際 研究集会）
北村 兼三	大韓民国	14.1.7 ～1.12	先進的フラックス観測網とフ ラックス評価に関する国際ワ ークショップ	交付金（国際 研究集会）
尾崎 研一	南アフリカ	14.1.13 ～1.24	虫こぶ形成昆虫学会	交付金（国際 研究集会）
田中 永晴	カナダ	14.2.4 ～2.10	「陸域生態系の吸収源機能評 価に関する研究」研究打合せ	環境研究総合 推進費
八巻 一成	ベルギー ドイツ オーストリア	14.2.10 ～2.20	分権化・循環型社会における 森林政策の課題と政策手法に 関する国際比較研究	北海道大学 （科研費）

派遣者	行 先	期 間	用 務	経費負担
山口 岳広	アメリカ	14. 2.12 ～ 2.17	「国際的基準に基づく持続的 森林管理指針に関する国際共 同研究」セミナー	交付金（技会 プロ）
佐々木尚三	マレーシア	14. 2.13 ～ 2.28	低インパクト集材方法の検討	国際農林水産 業研究センター
田内 裕之	オーストラリア	14. 3.10 ～ 3.17	「乾燥地植林による炭素固定 システムの構築」現地調査	科学技術振興 事業団

## 5. 職員の研修・講習

研修・講習名	期 間	主 催	場 所	受 講 者
英語集合研修	13. 4.12 ～ 3.14	北海道支所	北海道支所	寺田 絵里 笹 美織子 阿部 真 飛田 博順 酒井 佳美 鷹尾 元 高橋 正義 中井裕一郎 北村 兼三 八巻 一成 山口 岳広 坂本 泰明 尾崎 研一 佐山 勝彦 松岡 茂 平川 浩文 工藤 琢磨
平成13年度新規採用研究員研修	13. 4.23 ～ 4.26	森林総合研究所	森林総合研究所	石橋 靖幸
衛生管理者免許試験受験準備講習会	13. 5.23 ～ 5.25	(財)北海道労働保健管理協会	北海道トラック総合研修センター	中田 賢二
第33回北海道地区中堅係員研修	13. 5.28 ～ 6. 1	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	高橋あけみ
第34回北海道地区中堅係員研修	13. 6.18 ～ 6.22	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	西内 靖幸
安全対策会議及びメンタルヘルス講習会	13. 6.28	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	嶺野 一義
第15回北海道地区課長補佐研修	13. 7. 9 ～ 7.12	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	中田 賢二
給与勧告等説明会	13. 8.14	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	高橋あけみ
第27回北海道地区係長研修	13. 8.20 ～ 8.24	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	清水 達也

研修・講習名	期 間	主 催	場 所	受 講 者
情報公開訴訟に関する実務連絡会	13. 9. 20	札幌法務局	札幌第1合同庁舎	中田 賢二
勤務時間・休暇制度説明会	13. 9. 26	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	高橋あけみ
服務・倫理制度等説明会	13. 9. 27	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	嶺野 一義
第16回えせ同和行為対策関係機関連絡会	13. 10. 5	札幌法務局	札幌第1合同庁舎	坂上 勉
衛生管理者免許試験受験準備講習会	13. 10. 24 ～10. 26	(財)北海道労働保健管理協会	北海道トラック総合研修センター	相澤 利和 坂場 良
新公務員倫理研修(JKET)説明会	13. 10. 30	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	清水 達也
平成13年度北海道地区任用担当官会議	13. 11. 1	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	清水 達也
新任機関管理者講習会	13. 11. 12 ～ 11. 16	農林水産技術会議事務局筑波事務所	農林水産技術会議事務局筑波事務所	阿部 真
平成13年度数理統計短期集合研修	13. 11. 5 ～ 11. 9	農林水産技術会議事務局	農林水産技術会議事務局筑波事務所	酒井 佳美
弁理士講演会	13. 11. 8	北海道農業研究センター	北海道農業研究センター	佐々木克彦 坂場 良
災害補償実務担当者研修会	13. 11. 8 ～11. 9	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁舎	清水 達也
防災研修会	13. 11. 14	札幌豊平区防火管理者協議会	北海道立総合体育センター	嶺野 一義
安全運転管理者講習	13. 11. 15	豊平地区安全運転管理者協議会	サッポロフローラ	嶺野 一義

研修・講習名	期 間	主 催	場 所	受 講 者
平成13年度研究管理職員研修	13.12.3 ～12.5	森林総合研究所	森林総合研究所	佐々木克彦 猪瀬 光雄
平成13年度森林技術政策研修	14.1.15 ～1.18	森林技術総合研 修所	森林技術総合研 修所	坂本 泰明
第2回北海道地区討議式研修 「公務員倫理を考える」 (JKET)指導者養成コース	14.1.16 ～1.17	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁 舎	中田 賢二
平成13年度整備管理者研修	14.1.29	(社)札幌地区 自家用自動車協 会	札幌サンプラザ	坂上 勉
ボイラー実技講習	14.2.5	日本ボイラ協会 北海道支部	サッポロビール (株)札幌支社 北事務所	笹 美織子 矢野 夢和
平成13年度改正給与法等説 明会及び育児休業制度等改正 説明会	14.2.6	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁 舎	清水 達也
防火管理者研修	14.2.8	札幌豊平区防火 管理者協議会	市民会館	嶺野 一義
安全運転管理者等講習会	14.2.8	豊平地区安全運 転管理者協議会	ルネッサンスホ テル	嶺野 一義
平成13年度地域管理事務担 当者研修	14.2.18 ～2.20	札幌統計情報事 務所	札幌第1合同庁 舎	中田 賢二
平成13年度北海道地区研修 担当官会議	14.3.5	人事院 北海道事務局	札幌第3合同庁 舎	高橋あけみ

## 6. 研修生・研修員の受入

## ①受託研修生

氏名	所属	研修期間	研修内容	受入担当
工藤 梨紗	北海道東海大 工学部生物工学科	13. 5. 7 ～14. 3. 1	・蛍光反応を利用した光合成初期過程の非破壊的推定法	植物土壌系研究グループ
小高 信彦	大阪私立大学 理学部	13. 5. 7 ～13. 8. 6	・キツツキ類の捕獲ー採血およびDNAを用いた親子判定技術の習得	森林生物研究グループ
〃	〃	13.12. 3 ～14. 3.29	・樹洞内観察デバイスに関する技術習得	〃
大石真智子	北海道大学大学院 農学研究科	13. 5. 7 ～13.11.30	・土壌ー植物系の相互作用についての微生物生態と数量的解析手法の習得	植物土壌系研究グループ
香山 雅純	北海道大学大学院 農学研究科	13. 5. 7 ～13.10.31	・光合成過程でのクロロフィル蛍光反応測定法と実権手法の習得	植物土壌系研究グループ
太田 有里	北海道大学理学部 生物科学科	13. 6. 1 ～13.10.31	・ベイトトラップによるセンチコガネの定期採集	アンブレラ種担当チーム
福田 知子	北海道大学大学院 農学研究科	13. 5.21 ～13. 7.31	・木本植物を用いたDNA解析実験	森林育成研究グループ
大西 尚樹	北海道大学大学院 農学研究科	13. 6. 1 ～14. 3.31	・小型嚙歯類のミトコンドリアDNA D-ループ領域におけるSSCP法による解析	森林生物研究グループ
深沢 晋作	筑波大学大学院 環境科学研究科	13. 7.20 ～14. 3.31	・野外における多様性測定に関する調査 方法およびデータ解析手法の習得 ・多様性に影響を及ぼす人為攪乱の強度 および頻度の評価手法の習得	森林国際基準担当チーム
澤栗 浩明	北海道大学農学部 森林科学科	13.12. 1 ～14. 3.31	・木本植物を用いたDNA解析実験	森林育成研究グループ

## ②その他研修生

氏名	所属	研修期間	研修内容	受入担当
石田 清	関西支所	13.10.22 ～10.26	所内短期技術研修	森林育成研究 グループ
Ms. Tarcia dos Santos NEVES	国立アマゾン研究 所（ブラジル）	13.10.15 ～10.19	立地適応性（効率的な苗木 精算技術）（国際協力事業 団）	針葉樹長伐期 担当チーム
Ms. Michele Braule Pinto RAMOS	国立アマゾン研究 所（ブラジル）	13.10.15 ～10.19	種子の生理生態特性（国際 協力事業団）	針葉樹長伐期 担当チーム
Mr. Somsak WANUSSAK UL	マハサラカム造林 普及センター部門 長（タイ）	13.11. 5	広葉樹施業に係る研究概要 （国際協力事業団）	天然林択伐担 当チーム
Mr. Sujin RUANGTAV ORNRIT	ヤソトン造林普及 センター部門長 （タイ）	13.11. 5	広葉樹施業に係る研究概要 （国際協力事業団）	天然林択伐担 当チーム
Ms. Metta PUNGPRAS ERT	プロジェクト情報 センター担当者 （タイ）	13.11. 5	広葉樹施業に係る研究概要 （国際協力事業団）	天然林択伐担 当チーム

## 7. 支所視察・見学

来 訪 者	来訪日	目 的	担当氏名
Mr. Bryce Kendrick 元 Waterloo 大学 (カナダ)	13. 6. 4 ～ 6. 7	北海道の菌類調査	山口 岳広
秦野市西財産区管理者より14名	13. 7. 4	秦野市西財産区議会議員 研修視察	佐々木克彦 猪瀬 光雄 今川 一志
Mr. Stefamo Cilli フローレンス大学 (イタリア)	13. 7. 6	苗畑と実験林の視察	丸山 温 北尾 光俊 飛田 博順
Ms. Salina B. Hamid サラワク森林局 (マレーシア)			
札幌教育研究会より9名	13. 7. 10		猪瀬 光雄 今川 一志
北新機械商事(株)より4名			
Mr. Sun Chengming 吉林省延辺森貿易 孫 成明 公司経理 (中国)	13. 9. 28	北海道に於ける森林資源 の視察と森林育成状況病 虫害の予防等の勉強	猪瀬 光雄 今川 一志
Mr. Wang Jianguo 敦化市林業局森林 玉 建国 病虫防治検疫站長 (中国)			
札幌市南区統計調査員協議会連合会よ り38名	13. 10. 17	連合会の研修会における 施設見学事業	今川 一志
白 乙善 山林庁林業研究院 (大韓民国)	13. 10. 17	森林計画制度およびモデ ル森林に関する調査	駒木 貴彰
全 俊憲 山林庁林業研究院 (大韓民国)			
李 賢馥 山林庁林業政策局 (大韓民国)			
李 宇根 山林庁林業政策局 (大韓民国)			

来 訪 者	来訪日	目 的	担当氏名
(社) 国際交流サービス協会より4名			
Mr. Chen Gang 陳 鋼	13. 12. 14	日本の森林研究視察のため	佐々木克彦 猪瀬 光雄
Mr. Sun Ping 孫 平			
Ms. Chen Xiaoli 陳 小莉			
Mr. Andrew C. Whitaker	14. 3. 1	降雪遮断に関する研究情報交換	中井裕一郎 北村 兼三

《来訪者の方々》



7月 4日  
秦野市西財産区管理者



11月15日  
札幌聖心女子学院中学校



10月17日  
札幌市南区統計調査員協議会連合会

## 8. 広報活動

## 新聞・テレビ・ラジオ

北海道中央部でオオタカ14番の繁殖を確認 —行動圏調査により、オオタカの生息環境が明らかになる—			
13. 4. 12	北海道テレビ	夕方Don!Don!	佐々木克彦 尾崎 研一 工藤 琢磨
	北海道放送テレビ	テレポート2000	
13. 4. 13	NHKテレビ	おはよう日本	
	北海道新聞(朝刊)	石狩平野にオオタカ14カップル	
	読賣新聞(朝刊)	オオタカ行動圏は1000-2000ヘクタール	
	毎日新聞(朝刊)	オオタカ14ペア確認	
	日本経済新聞(朝刊)	石狩平野の森林にオオタカ14つがい	
13. 4. 14	朝日新聞(夕刊)	オオタカメスの方が活発?	
	北海道新聞(朝刊)	うそクラブ	
13. 7. 3	北海道新聞(夕刊)	今日の話 研究を開く 一般公開、組織について	坂場 良
13. 8. 7	北海道新聞(夕刊)	ショウドウツバメ ベトナムで越冬 海外で初捕獲	河原 孝行
森林総合研究所北海道支所の屋上から撮影した札幌市内の景色			
13. 9. 25	北海道放送	知って安心!介護保険 ~保険料とサービスの充実~	
研究発表会で発表する「小雪でトドマツが枯れる?—道東壮齢林の集団枯損—」、研究レポートNo.63			
14. 3. 3	北海道新聞(朝刊)	阿寒のトドマツ大量枯死 積雪不足が原因	丸山 温 佐々木克彦 猪瀬 光雄 今川 一志

平成13年度森林総合研究所北海道支所研究発表会			
14. 3. 18	北海道林材新聞	研究発表会開く	高橋 文敏
14. 3. 19	北海道林材新聞	北海道での木質バイオマスエネルギー利用の可能性	八巻 一成
14. 3. 20	北海道林材新聞	少雪でトドマツが枯れる？ —道東壮齡林の集団枯損—	丸山 温
14. 3. 21	民有林新聞	暖冬異変、トドマツ人工林が枯損 根が凍結、葉から水分蒸散 阿寒国有林200ha、壮齡林に被害	丸山 温

刊行物・広報誌等

森林総合研究所北海道支所、標本館及び樹木園の紹介		
豊平区ウォーキング&ガイドマップ	豊平区役所発行	坂場 良
公開講座「恵みの森林を科学する」開講		
広報「さっぽろ」(No.1038)	北海道森林管理局発行	丸山 温
NewsWalker・・・注目の足音 小さな雪虫が知らせてくれるのは、初雪のたより 雪虫の名前は「トドノネオオワタムシ」		
北海道ウォーカー(2001 No.22)	俳角川書店北海道	尾崎 研一

講演・その他

ふしぎの雪虫		
札幌サンブラザホール	うたごえサークル「春の森」	福山 研二 尾崎 研一

## 一般公開

日時：平成13年6月23日（土） 午前10時～午後4時

天気：晴れ

来場人数：185名

## ○公開内容

### ご挨拶文

森林総合研究所北海道支所は、90年以上にわたって森林・林業全般に関わる研究を進めてきました。今日は最近の研究成果の一端をご紹介しますとともに、イベントも用意しました。

みなさんに楽しんでいただければ幸いです。

### I 新組織の紹介

平成13年4月より独立行政法人森林総合研究所北海道支所となり、組織図を展示することにより紹介をしました。

### II 研究紹介

北海道支所の最新の研究を、研究員が分かりやすく紹介し、質問に対応しました。

アンブレラ種担当チームの研究紹介

天然林択伐担当チームの研究紹介

針葉樹長伐期担当チームの研究紹介

CO<sub>2</sub>収支担当チームの研究紹介

森林国際基準担当チームの研究紹介

森林育成研究グループの研究紹介

植物土壌系研究グループの研究紹介

寒地環境保全研究グループの研究紹介

森林生物研究グループの研究紹介

北方林管理研究グループの研究紹介



### III イベント

来場された方々には、これらのイベントに参加、体験することで楽しんでいただきました。

#### 緑の相談コーナー

植樹の仕方や育て方、利用の方法など相談できるコーナーです。

#### インターネット体験コーナー

インターネット体験できるコーナーです。

#### ビデオ放映

森林に関するビデオを放映し観賞できるコーナーです。

#### 丸太切り体験コーナー

のこぎりを使って丸太切りを体験していただきました。

#### 森を巡る二酸化炭素－葉の光合成と土壤の呼吸－

樹木の葉に光を当て、二酸化炭素の濃度が変化してゆく様子を見ていただきました。

#### 電波を用いた野生動物位置探索

電波を使って発信器の位置をわりだす方法を見ていただきました。

#### 磁気探知機でドングリ探し

土の中に隠されたドングリを探知機を使って探していただきました。

#### 年輪タイムマシン

年輪解析装置を使って樹木の年輪に刻まれた過去を探っていただきました。

#### 種と虫

種子や訪花昆虫を顕微鏡で観察していただきました。

高性能GPSによる人間ナビゲーション

GPSを背負い、その指示に従ってうまく目標地点まで行っていただきました。

バーチャル森林ツアー

GIS（地理情報システム）や衛星写真などの情報を利用してコンピューター上で森林を眺めていただきました。

木の成長をはかってみよう

小学高学年から中学生を対象に、木に登らないで高さを知る方法と木の1年間の成長を測定していただきました。

実験林エコツアー

羊ヶ丘のもりを一緒に歩いてクイズに挑戦していただきました。優秀な成績を上げた方には「森の博士」の認定証がわたされました。

プレゼント

苗木（エゾヤマザクラ、ナツツバキ、ヤマボウシ、キングサリ）、羊ヶ丘で採れたマツボックリ、材木を加工して出た木っ端や木製コースターをプレゼントしました。

アンケート

一般公開について、みなさまより多くのご意見ご感想を聞かせていただきました。

イベントのようす



実験林エコツアー



磁気探知機でドングリ探し



電波を用いた野生動物位置探索



種と虫

森林講座

第1回（通算5回目）

日 時 平成13年7月 5日（木）15：00～17：00

受講人数 14名

内 容 「森の中で雪はどのように積もり、そして融けているのでしょうか？」  
寒地環境保全研究グループ長 中井裕一郎  
「キツツキの生活－臨木？応変－」  
森林生物研究グループ 松岡 茂

第2回（通算6回目）

日 時 平成13年7月12日（木）15：00～17：00

受講人数 17名

内 容 「生まれと育ちで違う樹木の性質」  
森林育成研究グループ 松崎 智徳  
「森とのつきあい方」  
北方林管理研究グループ 天野 智将

第3回（通算7回目）

日 時 平成13年7月19日（木）15：00～17：00

受講人数 14名

内 容 「森は緑の肺？」  
植物土壌系研究グループ長 丸山 温  
「森林土壌のおはなし」  
チーム長（CO<sub>2</sub>収支担当） 田中 永晴

第4回（通算8回目）

日 時 平成13年7月26日（木）13：10～15：00

受講人数 16名

内 容 「樹木も病気になる」  
森林生物研究グループ 坂本 泰明  
「森の移り変わり」  
森林育成研究グループ 阿部 真



## 森林総合研究所北海道支所研究レポート

No.	タイトル	著者	印刷部数	当初配布部数	仕様
59	森林所有者の経営動向と今後の森林施策のあり方	駒木 貴彰	1,500	1,416	A4、8p 白黒
60	火山放出物未熟土に生育する北方造林樹種の地下部バイオマス	酒井 佳美 高橋 正通 (立地環境領域) 松浦陽次郎 (立地環境領域) 石塚 成宏 田中 永晴	1,500	1,416	A4、4p カラー
61	ヤナギ類水紋病の研究 －北海道における発生と発病機構の解明－	坂本 泰明	1,500	1,317	A4、4p カラー
62	SSRマーカーを用いたカラマツの連鎖地図作成と主要形態形質のQTLマッピング	河原 孝行 永光 輝義 松崎 智徳 織部雄一郎 (林木育種センター北海道育種場)	1,500	1,317	A4、4p 白黒
63	道東トドマツ造林地に発生した集団枯損	丸山 温 尾崎 研一 中井裕一郎 黒田 慶子 (関西支所) 坂本 知己 (気象環境研究領域) 福山 研二 (林野庁)	1,500	1,317	A4、4p カラー
64	落葉広葉樹林における雪面からのCO <sub>2</sub> 放出量	鈴木 覚 中井裕一郎 北村 兼三	1,500	1,317	A4、6p カラー

## 平成12年度森林総合研究所北海道支所年報

試験研究課題

特掲課題一覧表

試験研究問題

試験研究の概要

主要成果

完了課題

平成12年度研究発表会要旨

試験研究の成果

資料

総務

記者レクチャー

平成13年4月12日北海道庁記者クラブにおいて以下の資料を配付した。

プレスリリース

## 北海道中央部でオオタカ<sup>つがい</sup>14番の繁殖を確認 —行動圏調査により、オオタカの生息環境が明らかになる—

### 【背景・ねらい】

オオタカは絶滅の恐れのある中型の猛禽で、環境省により絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。オオタカは里山に生息するため、空港建設などの大規模開発と競合することが多く、保護か開発かが大きな社会問題となっている。しかし、保護対策に必要な生態的知見が不十分なため、具体的にどのような対策をとれば人とオオタカが共存していけるのかは明らかではない。そこで本研究では、オオタカの繁殖期の生態、特に行動圏（1個体のオオタカが利用する地域）と生息環境を明らかにすることを目的として、平成10年より北海道中央部の1,000km<sup>2</sup>の地域で調査を進めている。その中で、オオタカを捕獲して電波発信器を装着することにより19個体のオオタカの行動圏が明らかとなった。このように多数の行動圏が明らかになったのは日本では初めてで、今後の保護対策を立てる上で貴重なデータが得られた。

なお、本研究は環境省予算（「国立公害防止等試験研究費（課題名：アンブレラ種であるオオタカを指標とした生物多様性モニタリング手法の開発に関する研究）」、平成11～14年度）で実施しているものである。

### 【成果の内容・特徴】

調査地内でオオタカの巣を25個発見した。これらの巣の多くは防風林のような幅の狭い林にあり、オオタカは広い森林がなくても営巣可能であることが明らかになった。これらの巣の内、平成11年には10巣で実際に繁殖が確認され、その内の6巣から雛が巣立った。また、平成12年には14巣で実際に繁殖が確認され、その中の8巣から雛が巣立った。1つの巣から巣立った雛の数は平均2.5個体で、これは、これまでに調べられている栃木県など本州での例と変わらなかった。

これらの巣で繁殖した個体の内19個体を捕獲し、電波発信器を装着し、その個体の位置を追跡することで行動圏を明らかにした。その結果、1個体の行動圏は雄で平均1,281ha、雌で2,235haで、いずれも広い面積を必要としていた。過去に1～2個体の行動圏が調査されたことはあるが、一度にこれだけ多数の行動圏を明らかにしたのは日本では初めての成果である。行動圏内の構成環境を調べたところ、森林をよく利用する鳥としては意外なことに、森林は平均11%しか含まれず、行動圏の76%が畑や水田などの開放地で占められていた。一方、都市（市街地）の面積は4%と少なく、オオタカは調査地内で都市化の進んだ地域には生息していなかった。オオタカの生息場所の多くは、水田や畑などの開放地に防風林などの森林が点在する環境であった。そのような環境の中で、オオタカはほとんどを森林内ですごし、時折、開けた場所に出てきて野鳥などの餌を狩っていた。

### 【今後の課題】

今後、より多くのオオタカの行動圏を調査し、オオタカの繁殖に必要な生息環境を明らかにする。これを基に、どのような対策を行えば人とオオタカが共存できるかを具体的に示していきたいと考えている。また、食物連鎖の頂点に立つとされるオオタカが、どのような餌をとっているかを調査する。

以上の調査と並行して、現在、オオタカの生息する場所で他の動植物の調査を行っており、この結果を基に、オオタカの生息する地域の自然の豊かさを示して行きたい。

研究責任者：森林総合研究所北海道支所長

高橋文敏

研究代表者：森林総合研究所北海道支所チーム長

尾崎研一

広報担当者：森林総合研究所北海道支所連絡調整室長

今川一志

プレスリリース付属資料

オオタカについて、これまでにわかっていること。

大きさ：雄全長47～53 cm、雌54～59 cm カラスくらいの大きさ。

法律による指定：絶滅危惧Ⅱ類（環境庁レッドデータブック、1998年）  
国内希少野生動物種（種の保存に関する法律）

分布：

ヨーロッパ、アジア、北アメリカに広く分布する。日本では31都道府県で繁殖が記録されており、近畿以北での繁殖例が多い。非繁殖期である冬期には日本全国に分布する。日本全国で千羽程度生息するものとみられるが、実際の生息数は明らかではない。

生態：

3月に巣作りを行う。巣は樹高15～20mのアカマツやカラマツなどの木の、地上7～17mの位置に造ることが多い。この巣に4～5月に産卵する。この卵は約40日で孵化する。幼鳥は、巣の中で親鳥から餌をもらって育ち、6～7月に巣立つ。巣立ち後も親鳥から餌をもらい、独立するのは8月になってからである。餌は主に、ムクドリ、カラス、ハト等の鳥類や、リス、ネズミ等の哺乳類。

生息環境：

繁殖期には森林と農耕地、河原等が混在する環境でよく観察されるが、詳しいことは不明である。そのため、どのような環境ならオオタカが繁殖できるかを特定することはできていない。正確な行動圏調査により、生息環境を明らかにする必要がある。非繁殖期にあたる冬期は、より開けた環境や都市の周辺にも生息する。

保護方策：

オオタカは平地から丘陵地の林で繁殖することが多いため、都市近郊における開発に際して、保護問題が起きている。この場合の保護方策としては、巣の周辺においては、建造物や道路の建設、森林の開発は避ける必要がある。また2～7月の営巣期に、巣の周辺に人が立ち入ると、オオタカの繁殖に支障をきたすおそれがある。主な採餌場所や飛行ルートなど、利用頻度の高い地域では、新規開発に伴ってオオタカの生息に支障をきたすことのないよう配慮が必要で、特にオオタカが餌を取れるよう、採餌場所を確保するようにする。

参考文献

猛禽類保護の進め方—特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて—（1996）環境庁自然保護局野生生物課編、日本鳥類保護連盟発行。

オオタカの営巣地における森林施業（1998）前橋営林局編、日本林業技術協会発行

## 標本館

来館者数

(人)

区分 月	一般	学 生				国	都道 府県	林業 団体	外国	計
		小学生	中学生	高校生	大学生					
4月	135	167	1	3	1				308	
5月	906	263	30	10	32				1,241	
6月	235	465	151	4	1				856	
7月	245	230	1		2		17		495	
8月	206	236			1		1	1	445	
9月	237	463	11	1		3	1	6	722	
10月	337	22	35		1		2	5	402	
11月	4	96							100	
12月									0	
1月	4								4	
2月									0	
3月									0	
計	2,309	1,942	229	18	38	4	21	0	12	4,573

標本館の開館期間：平成13年4月14日～10月31日

## 主な見学者

月日	申 込 者	人数	目 的
5.11	札幌山歩会	70	
5.11	札幌森友会	57	自然観察
5.19	札幌科学技術専門学校	32	学生実習、樹木の同定技術の学習
5.29	豊平区民センター運営委員会	32	平成13年度第1期豊平区民講座
6.2	札幌科学技術専門学校	32	学生実習（樹木の識別法の習得）
6.12	札幌市立西岡南小学校	508	遠足
6.17	福住さつき町内会	38	遠足
6.20	白石区民センター	29	白石区民講座
6.20	札幌市立伏見中学校	6	校外学習
6.28	自然ウォッチング”いぬえんじゅ”	14	自然の観察
7.4	秦野市西財産区管理者	14	秦野市西財産区議会議員研修視察
8.21	歌志内市危険物安全協会	20	道内森林動植物見聞
9.2	北海道自然保護連絡協議会	30	樹木の観察会
9.18	札幌市立南月寒小学校	101	社会科現地学習
9.20	札幌市立福住小学校	96	現地学習
10.4	南幌町立南幌中学校	3	総合的な学習・体験学習
10.12	北広島市グリーンインストラクター 連絡協議会	12	グリーンインストラクター研修会

10.17	札幌市南区統計調査員協議会連合会	38	当連合会の研修会における施設見学事業
10.24	札幌市立平岡緑中学校	4	総合的な学習の時間の課題解決のための訪問
11.1	千歳市立北陽小学校	100	環境問題に対する学習を深めるため

標本館見学のようす



6月28日  
自然ウォッチング”いぬえんじゅ”



9月20日  
札幌市立福住小学校



11月1日  
千歳市立北陽小学校

9. 図書の収集・利用

収書数

	単行書			逐次刊行物			製本
	購入	寄贈	計	購入	寄贈	計	
和書(誌)	175冊	15冊	190冊	98種	445種	543種	157冊
洋書(誌)	49冊	1冊	50冊	73種	60種	133種	0冊
計	224冊	16冊	240冊	171種	505種	676種	157冊

利用

平成13年度における図書室の利用人数は北海道支所職員を除き延べ93名でした。

文献複写

	件数
森林総合研究所外への依頼	64件
森林総合研究所外からの依頼	147件

10. 固定試験地

整理番号	試験地名	研究項目	森林管理署	林小班	樹種	面積 ha	設定 年度	終了予 定年度	調査 年度	距離 km	担 当	区分
札幌 4	苫小牧植生調査試験地	林冠破壊による植生の変化 (風害後の遷移)	胆振東部	1301,い-3 1463,い	トドマツ アカエゾマツ エゾマツ ダケカンバ	1.67 18.74	S 3 2	H 2 0	不定期	97.6	森林育成研究 グループ	A
札幌 7	札幌カラマツ産地試験地	カラマツ産地試験	石狩	41,な・お	カラマツ	5.84	S 3 4	H 2 2	不定期	28.9	森林育成研究 グループ	A
札幌 15	常盤トドマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	石狩	1139,は-2	トドマツ	0.90	S 3 6	H 1 8	10年毎	21.0	北方林管理研 究グループ	A
札幌 16	利他別トドマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	空知	41,は	トドマツ	0.90	S 3 6	H 3 3	10年毎	49.6	北方林管理研 究グループ	A
札幌 17	万字カラマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	空知	18,ろ	カラマツ	1.10	S 4 1	H 1 6	5年毎	75.1	北方林管理研 究グループ	A
札幌 32	ヤチダモ人工林の構造と生長試験地 (3)(4)	長伐期林分情報の整備方式の開発の予測	石狩	41,は-20 33	ヤチダモ	1.14 1.13	S 3 0 S 2 5	H 2 7	5年毎	29.9	北方林管理研 究グループ	A
札幌 51	札幌トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	石狩	58,ぬ 64,た	トドマツ	3.94	S 4 2	H 2 9	不定期	39.4	森林育成研究 グループ	A
札幌 54	空沼天然林産業試験地(1)(2)	トドマツ・エゾマツ天然林の生長予測	石狩	1128,は い-1 と 1129,れ ほ へ	トドマツ エゾマツ 広葉樹	2.16 0.99	S 4 3 S 4 4	H 3 0	5年毎	24.6	北方林管理研 究グループ	A
札幌 61	苫小牧広葉樹試験地	落葉広葉樹林の更新	胆振東部	1205,い	広葉樹類	43.37	S 5 0	H 1 6	不定期	80.0	森林育成研究 グループ	A'
札幌 63	丸山ウダイカンバ生長量試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	石狩	5273,に-1	ウダイカンバ	0.97	S 5 7	3~20	5年毎	66.0	北方林管理研 究グループ	A
札幌 72	余別アカエゾマツ人工林収穫試験地	森林の構造と成長の関係解析に関する研究	石狩	3450,り	アカエゾマツ	4.08	H 1 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
旭川 1	枝幸カラマツ産地試験地	カラマツ産地試験	枝幸事務所	6,い	カラマツ	5.00	S 3 4	H 2 2	不定期	403.9	森林育成研究 グループ	A
旭川 2	大雪植生調査試験地	林冠破壊による植生の変化 (風害後の遷移)	上川事務所	260,ろ 276,い 290,い・ろ 320,い・ろ	未立木	1.50	S 3 1	H 2 0	不定期	248.4	森林育成研究 グループ	A
旭川 3	林冠破壊による土壌の変化試験地	森林伐採に伴う接地環境変動と堆積腐食 分解との関係	上川事務所	260,ろ 276,い 290,い・ろ 320,い・ろ	未立木	1.50	S 3 1	H 2 0	不定期	248.4	CO2収支担当 チーム	B
旭川 5	雄信内トドマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	留萌北部	50,い	トドマツ	0.56	S 3 8	H 2 7	10年毎	329.4	北方林管理研 究グループ	A
旭川 8	上川トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	上川事務所	141,い	トドマツ	4.47	S 4 2	H 2 9	不定期	201.4	森林育成研究 グループ	A
旭川 9	浜頓別トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	宗谷	1010, ろ・は	トドマツ	9.02	S 4 2	H 2 9	不定期	400.8	森林育成研究 グループ	A
旭川 11	大雪原生植物群落保護林	原生林の更新動態	上川事務所	254 260	トドマツ アカエゾマツ エゾマツ	2.0	H 1 2	定めず	不定期	248.4	森林育成研究 グループ	A
旭川 13	滝沢天然林成長量固定試験地	トドマツ・エゾマツ天然林の成長予測	上川南部	141,ろ	トドマツ エゾマツ	4.0	H 1 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
旭川 12	土別天然林成長量固定試験地	トドマツ・エゾマツ天然林の成長予測	朝日事務所	397,い	トドマツ エゾマツ	3.26	H 1 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
北見 3	鱒牛内トドマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	佐呂間事務所	287,お	トドマツ	0.76	S 3 7	H 2 0	10年毎	343.8	北方林管理研 究グループ	A
北見 4	エゾマツ・トドマツ天然林固定標準地	林分成長量の推定及び予測手法に関する 研究	網走中部	1041,い	エゾマツ トドマツ 広葉樹	1.96	S 3 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
北見 6	丸瀬布カラマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	網走西部	1108,う	カラマツ	1.09	S 4 2	H 1 7	5年毎	266.5	北方林管理研 究グループ	A
北見 7	佐呂間トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	佐呂間事務所	90,む	トドマツ	4.53	S 4 2	H 2 9	不定期	335.4	森林育成研究 グループ	A
帯広 2	清水カラマツ産地試験地	カラマツ産地試験	十勝西部	15,い	カラマツ	4.67	S 3 5	H 2 3	不定期	240.9	森林育成研究 グループ	A
帯広 4	ペケレトドマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	弟子屈事務所	77,ろ	トドマツ	1.00	S 4 0	H 3 8	10年毎	482.3	北方林管理研 究グループ	A
帯広 9	根室トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	根室東部	1024,い	トドマツ	4.32	S 4 4	H 2 9	不定期	500.0	森林育成研究 グループ	A
函館 4	ヨビラシトドマツ人工林収穫試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	木古内事務所	141,な	トドマツ	1.05	S 3 9	H 3 9	10年毎	333.1	北方林管理研 究グループ	A
函館 8	函館トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	木古内事務所	2,130,へ と ち	トドマツ	4.43	S 4 2	H 2 9	不定期	319.3	森林育成研究 グループ	A

区分：A 森林総研主体、A' 森林総研・同局共同、B 同局から依頼

11. 羊ヶ丘の気象

試験研究の資料として、昭和48年から北海道支所羊ヶ丘観測露場において、気象観測を実施している。平成13年の気象の概要は以下の通りである。

1. 最高気温は6月28日に記録した28.1℃であり、30℃を超える日は一日もなかった。
2. 年間降雨量は908.5mmで平年並みであった。
3. 1月から4月までの積雪は平年並みに推移し、4月14日に積雪ゼロとなった。  
初雪は11月4日で、前年より17日遅くなった。12月には多くの積雪があり12日には積雪深86cmに達した。

平成13年度の羊ヶ丘観測露場における観測値は、次表の通りである。なお、最大風速はこれまで正時前10分間の平均風速の最大値のみを記録していたが、今年度年報には全風速データの最大値である最大瞬間風速を併記した。

平成13年 気象年表

北緯 43度00分  
東経 141度24分  
標高 146.5m

気温 (℃)

月	平均	最高平均	最低平均	極値最高	起日時	極値最低	起日時
1	-8.1	-3.6	-12.4	6.8	10 10:00	-19.3	15 6:00
2	-7.7	-3.8	-11.7	3.4	21 15:00	-16	14 3:00
3	-1.8	2.2	-5.7	11.6	20 13:00	-18.5	10 6:00
4	6.4	11.8	1.5	23.6	18 13:00	-3.3	02 5:00
5	11.7	17.1	6.5	27.4	30 14:00	-0.9	03 4:00
6	15.1	20.6	10.4	28.1	28 14:00	6.3	14 23:00
7	19.2	23.6	15.8	27.5	23 14:00	11.3	06 18:00
8	19.3	23.9	15.3	27.7	24 14:00	11.4	05 5:00
9	15.2	19.9	11.2	25.1	10 11:00	4.2	22 4:00
10	10.3	14.4	6.6	18.9	09 14:00	0.8	26 6:00
11	3.3	7.4	-0.8	15.1	24 13:00	-7	30 0:00
12	-5.6	-2.5	-8.7	2.9	13 19:00	-13.6	23 2:00
年	6.4	10.9	2.3	28.1	6/28 14:00	-19.3	1/15 6:00
極値				35.7	1994/8/7 14:10	-22.8	1978/2/17 3:25

降水量 (mm)

積雪 (cm)

月	総量	最大日量	起日	最大1時間量	起日	最大積雪深	起日
1	44.0	8.5	10	3.0	23	90	24
2	28.5	11.5	1	2.0	1	87	26
3	62.0	43.0	4	6.0	4	92	8
4	15.5	7.5	2	2.0	12	22	2
5	21.0	13.0	30	3.0	31		
6	34.0	6.5	20	2.0	28		
7	87.0	34.0	3	10.0	3		
8	117.0	51.5	27	9.5	27		
9	238.0	121.0	11	10.0	10		
10	91.5	48.5	11	8.0	11		
11	58.5	17.0	30	3.0	30	9	30
12	111.5	41.0	10	3.0	10	86	12
年	908.5	121.0	9/11	10.0	9/10	92	3/8
						初雪11/4	
最大値の記録							
年降水量		最大日降水量		最大1時間降水量		最大積雪深	
最大	1490.0('81)	220.5		51.0		136	
最小	580.5('84)	1981/8/23		1979/10/4 3:00		2000/2/25	

風速 (m/sec)

湿度 (%)

月	平均	最大	風向	起日	最大瞬間	風向	起日	平均	最小	起日
1	1.7	5.5	NW	1	14.3	WNW	1	76.2	34.2	17
2	1.9	5.6	SSE	28	12.7	SSW	1	71.8	33.3	22
3	2.2	7	NW	15	15.8	ESE	4	72.5	30.4	17
4	2.4	6.3	NNW	20	13.1	SSE	2	66.3	18.0	18
5	1.9	6	SSE	6	14.3	S	22	75.2	26.0	15
6	1.6	7	SSE	5	13.8	S	5	81.1	38.2	7
7	1.6	6.1	NNW	6	14.3	NWN	6	89.2	51.7	7
8	1.7	6.3	SSE	9	14.1	SSE	23	85.4	39.7	19
9	1.6	4.5	NNW	2	11.7	NNW	29	82.8	28.4	30
10	1.8	7.2	NNW	25	15.6	NNW	14	79.7	36.2	20
11	1.7	4.9	NNW	30	13.2	NNW	6	75.9	37.3	26
12	1.6	7.2	NW	30	18.6	W	30	76.9	39.6	4
年	1.8	7.2	NW	12/30	18.6	W	12/30	77.8	18.0	4/18

## 12. 羊ヶ丘実験林試験林一覧

No.	試験林名	試験項目	林班	樹種	年度	面積	担当グループ
1	針葉樹病害試験林	病害発生情報の収集・解析と突発性病害発生生態の解明	1-に	ト <sup>°</sup> マツ他	48	0.55	森林生物研究グループ
2	野鳥誘致林	キツツキ類の営巣穴の消失過程の解析及び動態把握	1-へ	ナカマト <sup>°</sup> 他	48	0.62	森林生物研究グループ
3	特用樹試験林	成長調査	1-と	キササゲ <sup>°</sup> 他	50	0.61	実験林室
4	針・広葉樹造成試験林	成長調査	1-ち	イチイ他	H元	0.5	実験林室
5	群落構成試験林	北方系天然林における成長及び更新動態の長期モニタリング	2-は～よ	ハイマツ他	48	10.4	森林育成研究グループ
6	針葉樹人工林試験林	成長調査	3-に, 5-へ～ち, 5-ぬ, 6-と	ク <sup>°</sup> イマツ他	48	13.2	実験林室
7	針葉樹腐朽病害試験林	立木の腐朽・変色を起こす菌類の生態および宿主との相互作用の解明	3-ほ	カラマツ	H3	0.97	森林生物研究グループ
8	広葉樹人工林試験林	成長調査	3-へ, 3-ち～る, 4-ろ, 5-り	ミスナラ	48	5.82	実験林室
9	広葉樹人工林試験林	北方林構成樹種の養分の配分・利用特性	3-と	ウダ <sup>°</sup> イカハ <sup>°</sup>	49	0.94	植物土壌系研究グループ
10	土壌環境長期モニタリング試験林	北方林の立地特性と物質循環モデル	4-へ	ト <sup>°</sup> マツ他	48	1.62	植物土壌系研究グループ
11	昆虫多様性試験林	昆虫発生情報の収集と解析	4-と	ト <sup>°</sup> マツ他	48	3.21	森林生物研究グループ
12	虫害解析試験林	昆虫発生情報の収集と解析	4-ち	ト <sup>°</sup> マツ他	48	2	森林生物研究グループ

No.	試験林名	試験項目	林班	樹種	年度	面積	担当グループ
13	生態遷移試験林	森林の更新を制御する因子としてのササの動態及びその被覆の影響の評価	5-ろ, 6-ろ, 6-ほ	ヤマナラシ他	53	21.2	森林育成研究グループ
14	森林気象試験林	北方系落葉広葉樹林の二酸化炭素動態のモニタリング	5-ろ, 6-い~へ, 8-い~ろ	ヤマナラシ他	H 6	57.1	寒地環境保全研究グループ
15	植栽密度試験林	密度管理技術に基づく長伐期林分の成長・収穫予測の高度化	5-に	トマツ他	48	5.77	北方林管理研究グループ
16	鳥獣生態調査試験林	キツツキ類の営巣穴の消失過程の解析及び動態把握	6-い, へ	シラカンバ他	H 5	15	森林生物研究グループ
17	広葉樹用材林施業試験林	天然林における択伐施業計画法の改善	6-は~に	シラカンバ他	53	6.31	北方林管理研究グループ
18	針広混交林造成試験林	樹種の環境適応性の生理的特性の解明と評価	7-い~ろ	シラカンバ他	50	15	植物土壌系研究グループ
19	ウダイカンバ植栽試験林	成長調査	8-は	ウダイカンバ	62	1.93	実験林室

## IX. 総務

## 1. 沿革

- 1908年（明41） 6月 北海道庁告示第361号によって、江別村大字野幌志文別に内務省野幌林業試験場が設立された。
- 1927年（昭2） 9月 庁舎を江別町西野幌に新築し、移転した。
- 1933年（昭8） 1月 北海道林業試験場と改められた。試験部（育林、利用、科学、保護、気象）、庶務部（庶務、会計、売買）。
- 1936年（昭11） 10月 木材利用部新設。森林標本館が設置される。  
10.7 昭和天皇陛下行幸され、本場並びに付属試験林を見学された。
- 1937年（昭12） 10月 上川森林治水保安試験所が開設された。
- 1939年（昭14） 8月 釧路混牧林業試験所が開設された。
- 1940年（昭15） 1月 帝室林野局北海道林業試験場が札幌市豊平に設立された。
- 1945年（昭20） 8月 野幌試験林の管理経営を札幌営林署に移管。
- 1947年（昭22） 5月 林政統一により帝室林野局北海道林業試験場と北海道庁所管の北海道林業試験場を合併、林業試験場札幌支場と改められた。
- 1950年（昭25） 4月 上川、釧路両試験所が、それぞれ試験地と名称が変わる。  
7月 札幌営林局付属「森林有害動物調査所」が札幌支場の野鼠研究室になる。  
12月 木材利用部門は、本場に集中される。
- 1951年（昭26） 7月 支場を札幌市におき、分室を西野幌におく（経営部、造林部、保護部、庶務課）。
- 1953年（昭28） 10月 野幌の試験設備をすべて札幌市豊平に統合し、北海道支場と改めた。野幌試験地が開設された。
- 1954年（昭29） 経営部に牧野研究室新設、調査室が庶務課から分離（昭22新設）、造林部種子研究室が育種研究室に名称変更。
- 1955年（昭30） 保護部病理昆虫研究室が昆虫、樹病研究室に分離増。
- 1961年（昭36） 5月 千歳国有林において植樹祭が行われる。昭和天皇・皇后陛下が支場に行幸された。  
11月 所期の目的が達せられたので、上川試験地は廃止された。
- 1965年（昭40） 4月 経営部牧野研究室が営農林牧野研究室に名称変更。  
9月 所期の目的が達せられたので、釧路試験地は廃止された。
- 1967年（昭42） 6月 会計課が新設された。
- 1968年（昭43） 10月 創立60周年となり、祝典を行う。
- 1969年（昭44） 4月 造林部造林研究室が造林第1、造林第2研究室に分離増。
- 1970年（昭45） 5月 経営部防災研究室が治山、防災研究室に分離増。
- 1972年（昭47） 5月 羊ヶ丘への移転計画で実験林設置が決定したため、組織上の野幌試験地は廃止された。  
5月 調査室から実験林室が分離増。
- 1974年（昭49） 10月 庁舎が札幌市豊平区豊平から同市豊平区羊ヶ丘へ移転し、施設の新築、整備が行われた。
- 1975年（昭50） 4月 保護部野鼠研究室が鳥獣研究室に名称変更。
- 1976年（昭51） 3月 羊ヶ丘における施設整備を完了した。  
5月 造林部の名称を育林部に変更。
- 1978年（昭53） 10月 創立70周年となり、一般公開及び祝典を行う。
- 1981年（昭56） 4月 育林部育種研究室が遺伝研究室に名称変更。
- 1988年（昭63） 10月 農林水産省組織規程の一部改正により森林総合研究所北海道支所に改組された。育林部造林第1研究室、造林第2研究室はそれぞれ樹木生理研究室、造林研究室となり、経営部経営研究室、営農林牧野研究室はそれぞれ天然林管理研究室、経営研究室となった。また経営部治山研究室と防災研究室は統合減となり、防災研究室となった。

- 10月 創立80周年となり、記念植樹を行う。
- 1998年（平10）10月 創立90周年となり、一般公開及び祝典を行う。
- 2001年（平13）4月 独立行政法人森林総合研究所北海道支所となり、組織が変更となった。部制、会計課及び研究室が廃止され、研究調整官、地域研究官、庶務課長補佐、5チーム長、5研究グループ（森林育成・植物土壌系・寒地環境保全・森林生物・北方林管理）が新設された。

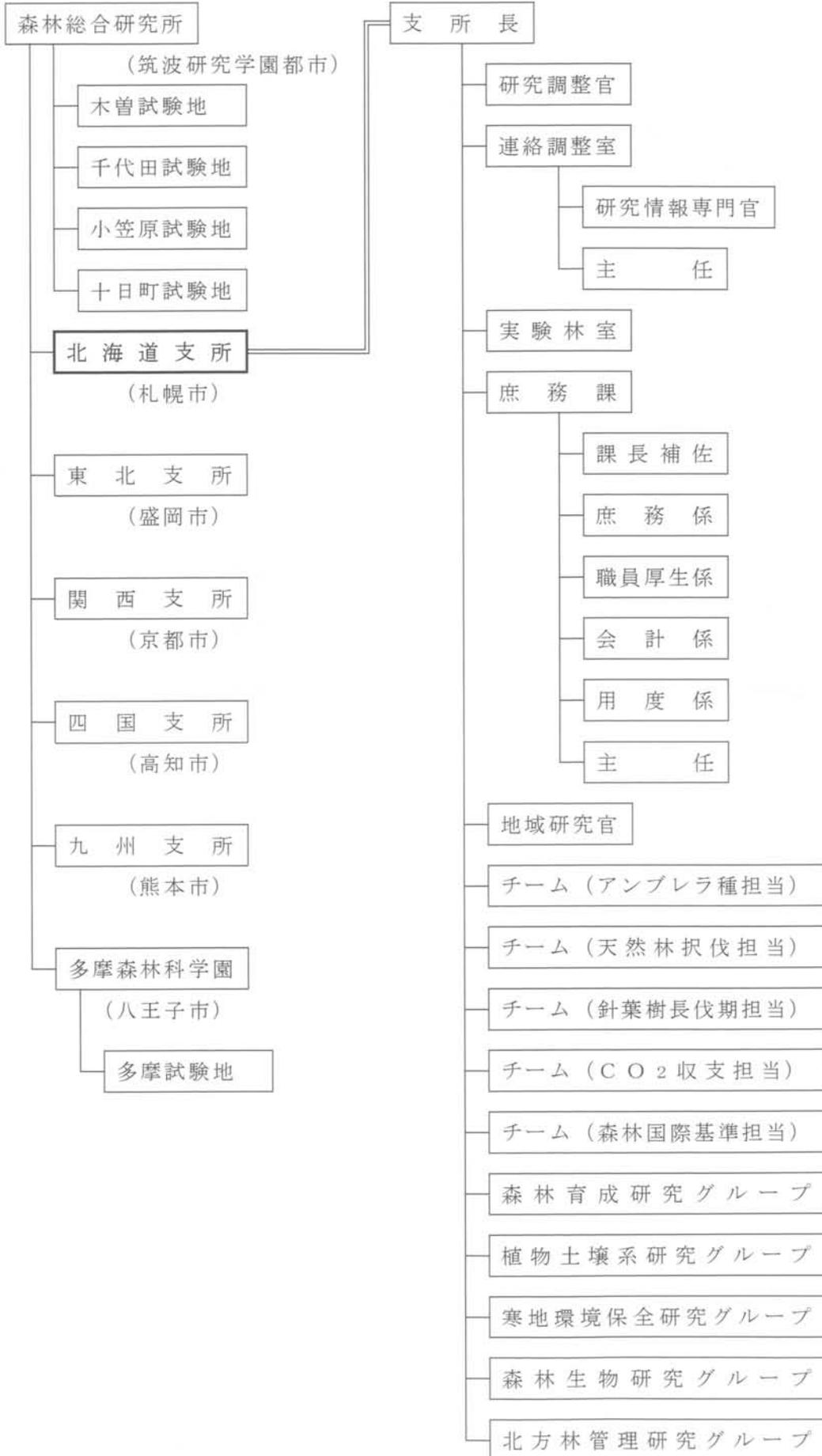
2. 土地・施設  
敷地・建物面積

(単位：㎡)

区 分	土 地 ・ 建 物		備 考
	構 造	面積 (㎡)	
土地		1,721,394	
建物敷地		5,425	
樹木園		62,900	
苗畑		38,590	
試験林ほか		1,614,479	
建物 (延)		8,247	
本館	RC-3	3,893	49. 8.10建築
特殊実験室	RC-1	848	48. 4. 1建築
生物環境調節実験棟	RC-1	377	49.10.12建築
野兎生態実験室	RC-1	142	48. 4. 1建築
鳥類野外実験室	RC-1	56	49.10.12建築
群落水耕温室	R -1	300	49.10.12建築
樹病隔離温室	R -1	135	49.10.12建築
育種温室	R -1	129	49.10.12建築
苗畑調査実験室	RC-2	345	48. 4. 1建築
標本館	RC-1	392	49.10.12建築
その他		1,630	

3. 組織

平成13年 4月 1日現在



## 4. 平成13年4月1日付け異動

## 転入

発令月日	氏名	新所属	旧所属
13. 4. 1	高橋 文敏	支所長	農業環境技術研究所 環境管理部長
13. 4. 1	佐々木尚三	実験林室長	国際農林水産業研究センター 林業部主任研究官
13. 4. 1	中田 賢二	庶務課課長補佐	本所総務部人事課人事係長
13. 4. 1	齋藤あけみ	庶務課（職員厚生係）	本所林業経営部庶務係

## 転出

発令月日	氏名	新所属	旧所属
13. 4. 1	齋藤 昌宏	本所森林植生研究領域長	育林部長
13. 4. 1	松浦 邦昭	本所企画調整部上席研究官	保護部長
13. 4. 1	佐々木秀喜	多摩森林科学園業務課 施設管理係長	連絡調整室研究情報専門官
13. 4. 1	小木 和彦	本所企画調整部研究管理科 研究管理室長	実験林室長
13. 4. 1	松浦陽次郎	本所立地環境研究領域 主任研究官 (土壌資源評価研究室)	北海道支所主任研究官 (育林部土壌研究室)
13. 4. 1	石田 清	関西支所主任研究官 (森林生態研究グループ)	北海道支所主任研究官 (育林部遺伝研究室)
13. 4. 1	寺嶋 智巳	本所水土保持研究領域 主任研究官 (治山研究室)	北海道支所主任研究官 (経営部防災研究室)

## 採用

発令月日	氏名	新所属	旧所属
13. 4. 1	石橋 靖幸	北海道支所主任研究官 (森林生物研究グループ)	

5. 平成13年4月1日現在の名簿

支所長	研究職	高橋 文敏	森林育成研究グループ長		
研究調整官	"	佐々木克彦	主任研究官	研究職	河原 孝行
連絡調整室長	"	今川 一志	"	"	松崎 智徳
研究情報専門官	一般職	坂場 良	"	"	宇都木 玄
主任	"	寺田 絵里	"	"	阿部 真
	"	安富 健人		"	永光 輝義
実験林室長	研究職	佐々木尚三	植物土壌系研究グループ長	研究職	丸山 温
	技術専門職	横山 勝行	主任研究官	"	石塚 成宏
	"	長澤 俊光		"	北尾 光俊
庶務課長	一般職	嶺野 一義		"	飛田 博順
課長補佐	"	中田 賢二		"	酒井 佳美
庶務係長	"	坂上 勉	寒地環境保全研究グループ長	研究職	中井裕一郎
	"	高山 昭一		"	北村 兼三
	"	矢野 夢和		"	白井 知樹
	技術専門職	輪島 洋美		"	鈴木 覚
職員厚生係長	一般職	清水 達也	森林生物研究グループ長	研究職	平川 浩文
	"	齋藤あけみ	主任研究官	"	松岡 茂
会計係長	"	佐々木伸弘	"	"	磯野 昌弘
用度係長	"	相澤 利和	"	"	坂本 泰明
	"	西内 靖幸	"	"	石橋 靖幸
	"	笹 美織子	"	"	佐山 勝彦
主任	"	宮下 博	"	"	工藤 琢磨
	"	吉田 厚			
地域研究官	研究職	猪瀬 光雄	北方林管理研究グループ長	研究職	駒木 貴彰
アンブレラ種担当チーム長	研究職	尾崎 研一	主任研究官	"	鷹尾 元
森林国際基準担当チーム長	研究職	山口 岳広	"	"	八巻 一成
				"	天野 智将
				"	高橋 正義
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム長	研究職	田中 永晴			
天然林択伐担当チーム長	研究職	石橋 聡	研究職	36名	
針葉樹長伐期担当チーム長	研究職	田内 裕之	一般職	16名	
			技術専門職	3名	
			計	55名	

6. 平成13年4月2日から平成14年4月1日の異動  
転 入

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
13.10. 1	酒井 寿夫	北海道支所主任研究官 (植物土壌系研究グループ)	本所企画調整部主任研究官 (木曾試験地)
13.11. 1	山下 直子	森林育成研究グループ	本所植物生態研究領域 樹木生理研究室
14. 4. 1	横濱 大輔	庶務課職員厚生係長	本所企画調整部研究協力科 海外調整係長
14. 4. 1	渡邊 謙一	庶務課会計係長	*多摩森林科学園業務課業務係長

転 出

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
14. 4. 1	安富 健人	林野庁へ出向 (国有林野部職員・厚生課共 済組合給付班支部給付係長)	連絡調整室
14. 4. 1	清水 達也	本所総務部用度課契約係長	庶務課職員厚生係長
14. 4. 1	佐々木伸弘	本所総務部管財課 設備管理係長	庶務課会計係長

昇 任

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
14. 4. 1	阿部 真	北海道支所主任研究官	森林育成研究グループ
14. 4. 1	北村 兼三	北海道支所主任研究官	寒地環境保全研究グループ

配置換

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
14. 4. 1	高橋あけみ	連絡調整室	庶務課(職員厚生係)

退 職

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
13. 5. 1	白井 知樹	退職	寒地環境保全研究グループ
14. 3.31	笹 美織子	退職	庶務課(用度係)

7. 平成14年4月1日現在の名簿

支所長	研究職	高橋 文敏	森林育成研究グループ長		
研究調整官	"	佐々木克彦	主任研究官	研究職	河原 孝行
連絡調整室長	"	今川 一志	"	"	松崎 智徳
研究情報専門官	一般職	坂場 良	"	"	宇都木 玄
主任	"	寺田 絵里	"	"	阿部 真
	"	高橋あけみ	"	"	永光 輝義
			"	"	山下 直子
実験林室長	研究職	佐々木尚三	植物土壌系研究グループ長		
	技術専門職	横山 勝行	主任研究官	研究職	丸山 温
	"	長澤 俊光	"	"	石塚 成宏
庶務課長	一般職	嶺野 一義	"	"	酒井 寿夫
課長補佐	"	中田 賢二	"	"	北尾 光俊
庶務係長	"	坂上 勉	"	"	飛田 博順
	"	高山 昭一	"	"	酒井 佳美
	技術専門職	輪島 洋美	寒地環境保全研究グループ長		
職員厚生係長	一般職	横濱 大輔	主任研究官	研究職	中井裕一郎
	"	宮下 博	"	"	北村 兼三
会計係長	"	渡邊 謙一	"	"	鈴木 覚
用度係長	"	相澤 利和	森林生物研究グループ長		
	"	西内 靖幸	主任研究官	研究職	平川 浩文
	"	矢野 夢和	"	"	松岡 茂
主任	"	吉田 厚	"	"	磯野 昌弘
地域研究官	研究職	猪瀬 光雄	"	"	坂本 泰明
アンブレラ種担当チーム長	研究職	尾崎 研一	"	"	石橋 靖幸
			"	"	佐山 勝彦
			"	"	工藤 琢磨
森林国際基準担当チーム長	研究職	山口 岳広	北方林管理研究グループ長		
			主任研究官	研究職	駒木 貴彰
CO <sub>2</sub> 収支担当チーム長	研究職	田中 永晴	"	"	鷹尾 元
			"	"	八巻 一成
天然林択伐担当チーム長	研究職	石橋 聡	"	"	天野 智将
			"	"	高橋 正義
針葉樹長伐期担当チーム長	研究職	田内 裕之	研究職	37名	
			一般職	14名	
			技術専門職	3名	
			計	54名	

## 8. 事業予算額

(単位：千円)

事業科目名	予算配賦額
事業費	55,213
一般研究費	31,760
ア／北海道	2,795
イ／北海道	3,396
ウ／北海道	1,693
エ／北海道	4,152
オ／北海道	1,500
カ／北海道	2,866
キ／北海道	649
シ／北海道	926
特定研究費	1,240
機械整備費	12,543
特別研究費	23,453
CO <sub>2</sub> 収支	20,319
持続的森林管理	3,134
政府受託事業費	68,887
農林水産省受託事業費	27,067
農林水産技術会議事務局受託事業	25,949
林野庁受託事業	1,118
環境省受託事業費	41,820
地球環境保全等試験研究費	20,284
環境研究総合推進費受託業務	21,536
政府外受託事業費	1,338
研究管理費	51,872
一般管理費	69,068
合 計	246,378

## 9. 収入契約額

(単位：円)

事業科目名	実績額
政府外受託収入	378,330
特殊法人等受託収入	264,831
民間受託収入	113,499
事業外収入	340,002
土地貸付収入	53,194
建物貸付収入	229,358
雑収入	57,450
合 計	718,332

2003年 2月20日 印刷

2003年 2月20日 発行

**平成13年度 森林総合研究所北海道支所年報**

発行所 独立行政法人森林総合研究所北海道支所

〒062-8516 札幌市豊平区羊ヶ丘7番地

TEL(011)851-4131

FAX(011)851-4167

印刷所 URL <http://www.ffpri-hkd.affrc.go.jp/>  
株式会社 アイワード

〒060-0033 札幌市中央区北3条東5丁目

TEL(011)241-9341

FAX(011)207-6178

表紙写真 四半世紀ぶりに結氷した支笏湖（2001年2月）  
撮影／北村兼三