

経営	7 5
作業	3

科学的管理法を基盤とした

育林生産標準化の進め方の研究

昭和 35 年 2 月

林業試験場経営部

は　じ　め　に

国有林企業合理化の一手段として、昭和26年度より、標準功程調査がはじめて、今日におよんでいる。ところが、現実にはこの功程表の利用度が低い。この利用度を低くしている問題は、何であろうか。私は造林事業の工程管理を前提に、標準功程について研究をはじめたが、功程の把握の問題に深く入る程、作業環境が異なるにしても、あまりにも、作業方法、作業器具、作業者等に、統一基準がないことを痛感するのである。したがって、今回のような限られた研究期間では、いきおい問題の中心点が、標準化の方向に傾いてしまふのをどうすることもできなかった次第である。

また、本報告書で、林地を設備として論旨を進めているが、これには、かなりの反論がでることが予想される。が私は、考えに考えぬいて、まとめたものであるので、多くの御批判を得たいと思つているのである。また、この報告書には、結論をだしていないが、それは、工程管理、材料管理、原価管理として、第四章生産管理に発展する予定であつたためである。

生産管理については、再度、営林署に職を得た際、私の考えを現地にあてはめた上、発表したいと考えているのである。

なお、この研究報告は、昭和34年度長期委託研究生として、林業試験場経営部作業研究室および産業能率大学学生として研究した復命書である。

林業試験場の小幡経営部長、米田作業科長、辻技官の御指導を戴き、また林野庁小田監査官、有賀技官の御指示を戴いたことを深く感謝する次第である。それに、作業研究室の渡部、石井両技官の研究の御邪魔したことをおわびしたい。

昭和34年12月16日

岡　田　寛　治

目 次

第一章 概 説

第一節	工業の発達と林業	5
第二節	管理の意義	6
第三節	科学的管理法	9
第四節	科学的経営と予算統制	10
第五節	計画実施のための管理法	11
第六節	科学的管理法と林業との関係	12
第七節	管理技術の体系	16

第二章 標 準 化

第一節	標準化の意義	20
1.	標準の必要	20
2.	標準と管理	22
3.	科学的管理法と標準化	23
4.	標準制定の順序	23
(1)	現状調査	23
(2)	現状調査資料の研究	23
(3)	標準の選定	24
第二節	育林生産の要素	24
1.	育林生産の意義	24
2.	育林生産の要素	24
第三節	材 料	25
1.	材料の概念	25
2.	材料の標準化	25
3.	山出標準苗木(直接材料)	26
4.	苗木以外の材料(間接材料)	28
第四節	設 備	28
1.	林地と生産設備	28
2.	生産設備の良否	31
(1)	地 位	31

(2)	地 利	32
(3)	土 地	33
3.	生産設備の維持	36
4.	林分(設備)配置	44
5.	育林生産面積管理	45
6.	育林生産工程図より考察した林地	48
第五節	作業器具	52
1.	作業器具の概念	52
2.	作業器具の標準化	53
3.	作業器具の保管	56
4.	作業器具の検査および修理	57
第六節	生産方法と作業方法	57
1.	作業標準の意義	57
2.	生産方法	58
3.	作業方法	62
第七節	規格および検査	68
1.	作業基準	68
2.	検 査	72
第八節	作業員および作業指導	73
1.	技能と知識	73
2.	標準作業員の定義	74
3.	習得の四段階	74
4.	練習の原則	75
5.	指導員の実施	76
(1)	指導員の心得	76
(2)	作業指導の順序	76
(3)	熟練者に対する指導	77

第三章 作 業 研 究

第一節	育林生産における作業研究の位置	79
第二節	作業研究の任務	79
第三節	作業研究の目的	80
第四節	時間研究と作業研究	85
1.	作業研究の歴史	85

2. テーラーと時間研究	85
3. ギルブレスと動作研究	87
4. 時間研究と動作研究の結合	88
第五節 工程研究	90
1. 工程の意義	90
2. 改善案の目標	92
3. 改善の順序	92
4. 改善のチェックリスト	92
5. 育林生産工程の実際例の検討	94
第六節 育林生産における機械化の考え方	95
第七節 作業研究と合理化	99

第一章 概 説

第一節 工業の発達と林業

人類文化を高めようという人間本来の欲望を満たすために、人間は天然資源を開発し、その資源の形および質に変化を与えたが、それによつて直接或は間接の種々の産業ができた。その中でも、めざましい進歩発展をとげたのは、動力の発明であり、手工業が機械を主とする工業に変わり、本格的な工場制度を採用する機械工業として変化した1800年を中心とする前後80年間であつた。これがいわゆるイギリスの産業革命といわれる時代で、封建制度が亡び資本主義制度がうちたてられたのである。

この産業革命の期間に発明された重要なものをあげて見ると次の第一図の通りである。このような産業の技術的発達による発明過程は、フランスにも、ドイツにも、また日本においても見られたのである。かくして、仕事は段々と機械化されたが、これが一応完成したのは、1809年で、今日では既に常態になつているフォードの確立した流れ作業方式による大量生産であらう。

第一図 産業革命期間に発明された重要なもの

年 代	発 明 者	発 明 品
1769 年	アーク・ライト	水力紡績機
1769 年	セームスワット	蒸気機械
1818 年	ホイットニー	フライス盤
1827 年	フロイネン	水力タービン
1831 年	ファラデー	発 電 気
1887 年	オットー	内燃機関

しかし、それも過去のことになりつつあり、今や産業界は、驚異的發展を遂げ、第二次産業革命である原子力時代を迎えているのである。

このような中であつて、今日の日本経済の発展をもたらしたのは、いうまでもなく国際市場で勝つために、鉱工業部門の近代化と、これによる輸出振興の達成によるもので、農林業は、単にこの振済を支えたに過ぎなかつたのである。しかも、日本国土の7割を占める森林を背景とする林業生産力に至つては、国民所得の僅か9%にもたらぬ現状で、その生産力が日本経済の発展の推進に、農業をその背後から補足的に支えている存在にし

か価しなかつたといえよう。

要するに、これまでの林業は、農家の自給経済を賄うための天然物採取地として、或は国土を保全することに、国民経済的意義がかけられ経営されてきたのである。したがって林業が近代産業として、わが国の産業構造の一部門を形成しようとするには、経営の条件が最も後進的な内容で停滯していたのである。しかしながら、日本経済を長期にわたり自立安定させるために、森林資源が、一応の限界にきたと見られる農業生産と、狭い国土の中で乏しく、かつ消耗しつつある鉱物資源に代って国内で培養し得る唯一の、極めて期待性の大きい産業用資材として、その経営に重要な役割が課せられるのは当然であり、現にそのような方向において、林業所得は目立つた成長を示しつつあるのである。このような情勢にあつて、森林資源の大半を占める国有林が、取急ぎ果さなければならぬことは、林業の近代化であり、経営管理の確立であるといわなければならない。

第二節 管理の意義

小規模の経営体では、経営者の思うままの経営ができ、またその成績も、経営者が満足すれば足りるのである。経営体の規模が序々に大きくなれば、小規模経営のように経営者は才能を思うまま發揮できなくなる。これは人の能力に限界があるためで、その理由により各部門に、それぞれ専門の担当者をおかねばならないのである。しかも事業内容は複雑をきわめ、また各担当者の仕事も複雑となるが、経営者は、これ等を総合して経営目的にそつた経営体の活動を、させなければならないのである。これを、どのように遂行するかが管理であり、一つの技術となるのである。ここにいう管理とは、有機的につながつた一つの団体の各々の細胞の活動を、質、量、時の三つの面から、一つの目的に向つて協同させるための方法である。これについてフランスのフエイヨル(H. Fayol, 1841~1925)は「管理とは計画し、組織し、命令し、協調せしめ統制することである。すなわち、計画とは将来を予測し、行為計画(予算のこと)を樹立することであり、組織とは事業の物的および社会的な二重の有機体を形成することである。命令とは従業員に、それぞれの職能を遂行せしめることである。協調とは凡ての行為、凡ての努力を連結し、調和せしめることである。統制とは凡てが定められた規則や与えられた命令に従つておこなわれるように監視することである。」と明確に述べている。アメリカのテラー(F. W. Taylor, 1856~1915)は、一職工としての体験を土台として地位の昇進につれて、各地位における職務権限を考究し、管理法に一つの理念をつくりあげたが、彼は、組織の低い段階における

労働組織に努力を捧げ、労働者から一切の独立的任務を解放し、これを職長や計画に委譲し、命令されたことのみ遂行するよう任務の限界(いわゆる課程)を規定している⁽²⁾のである。これに反し、フエイヨルは、社長の立場から出発し、組織の高い段階の経営指導者の任務について(計画、命令、協調の委任)おこなつたのであるが、両者とも、経営体の内容をよくするためには、経営方針を定め、その運営を指揮するものと、各分担任務をおこなうものとに分れ、その両分野が密接なる関係をもたなくてはならないことを強調しているのである。前者が科学的管理法Scientific Managementであり、後者がフエイヨルの管理論として知られるところである。

かつてアメリカ大統領であつたフーバー(Hoover)は1920年に、アメリカ産業の繁栄のために委員会を作り、ムダ排除について産業の実体調査をしたが、浪費の原因を管理者、労務者、外的事情の点より、その責任割合を明らかにしている。これによつて見ても、管理者が、自己の責任完遂のために考究改善を要することがわかるのである。

第二図 ムダ排除責任割合一覽表

アメリカ 1920年調

責任区分	男子衣服製造業	建築業	印刷業	靴製造業	金属工業	繊維工業
管理者	76 %	65 %	63 %	73 %	81 %	50 %
労務者	16 "	21 "	28 "	9 "	9 "	10 "
外的事情	8 "	14 "	9 "	10 "	10 "	40 "

管理ということばは、コントロールControlの訳語であるが、更に具体的に管理の概念を究明してみよう。

いま、スピード制限毎時40Kmの国道を一台の自動車が走っていると仮定する。この自動車の運転手は、スピードをコントロールするため、次のような手順をふくむであろう。

1. 速度を見る (測定)
2. 速度の目盛が40Kmであるか (基準)
3. 以上であるか以下であるか (判断)
4. アクセルをそれに応じ加減する (調節)
5. その結果を速度計で調べる (チェック)

6. 若し、40Kmになつていなければ

上段の手順を繰返す (反 覆)

7. 40Kmになつたら、速度計を見つ

つ監視する (監 視)

管理も、同じ手順でおこなわれるのである。これを育林生産にあてはめて見よう。

育林生産は、国有林では経営方針(経営案および造林方針書)によつておこなわれるが、これを管理するには次の如くなるであろう。

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. 育林生産の適地の調査 | (測 定) |
| 2. 経営方針(造林方針書) | (基 準) |
| 3. 方針にそつたものでないなら | (判 断) |
| 4. 基準を変えて、それに合致するようにする | (調 節) |
| 5. その成績を調査する。 | (チェック) |
| 6. 成績が悪ければ、上の手順をくりかえす | (再 覆) |
| 7. うまくいけば、そのまま実行し成育状況を見る。 | (監 視) |

このためには、事実に基づく管理Fact Controlと人の能力に頼る管理Man Controlとの二つの方法がある。

事実に基づく管理とは、育林生産の管理にあつて、土壌調査、気象条件などの調査結果、成育調査データ、すなわち、事実を基礎として、判断し、調節し、チェックしていく方法である。

人の能力に頼る管理は、経営者や、幹部の勘や見通しに頼る管理で、調査によらず、もつぱら判断だけに頼る方法である。

国有林の経営方針は、「森林資源を培養し、森林生産力を向上すると共に、生産の保続および経営の合理化につとめ、国土保全、公益の保持、民有林業その他関連産業との調整⁽⁵⁾をおこないながら、併せて地域経済の発展を促し、国民の福祉増進を図る」と設定されているが、この方針を達成するための管理が人の能力に頼る場合が非常に多いのである。世の中が、めざましい発展と共に変るときに、国有林経営を、カンだけで頼ることなく、管理という科学的な物の考え方、処置のやり方を、林業全般の中に適用していく態度こそ大切であるのである。

すなわち、この経営方針(造林方針書)を達成するには、これらの管理法の一般原理に基づき、各活動単位に分析し、研究改善をおこない科学的な基準(標準)を設定し、この基

準により、手続、規定等が運用されなければならないのである。

第三節 科学的管理法 の 精 神

テラーは、科学的方法で決定された標準作業にもとづいて、賃金切下げの必要のない合理的、かつ安定した賃率を設定して、当時のアメリカ産業界における不能率の原因である組織怠業Systematic Soldieringを排除しようと試みたのである。しかしテラーは、単にこのような科学的賃率設定Scientific rate fixingのみによつて、作業能率の増進を図つたのでなく、管理制度を採用することを目的としたのである。このことは、科学的管理法に述べられている次の諸点によつてもわかるのである。

すなわち

1. あて推量Rule of thumbをやめて、真の科学的方法を各作業に適用し、なすべき仕事量を公平にきめる。
2. 労務者は、科学的に選拔し、適材適所に配置すると共に、これを訓練し、教育し、発達させなければならない。
3. すべての仕事は、管理者と労務者が真に協力して、科学的に最善の方法を発見すること。
4. 管理者および労務者は、お互に任務を分けて担当すること。

更に、これを具体的に示しているのが、工場管理法の次の諸点であろう。

1. 課業Taskを決定すること

課業とは、長年適度に働いて、しかも繁榮しうるにたる公平な1日の仕事A fair day's workであり、またこれは、職制の位置の上下にかかわらず、はつきり決めておかなければならない。

2. 標準条件

作業条件を科学的に分析研究し、労務者に標準化した条件と、用具を与え、確実に課業の完了ができるように、きめられた標準を維持しなければならない。

3. 課業に到達し、成功したら多く支払い、失敗すれば損をする制度をもうける。

ここで注意をひくことは、テラーが、当初安定賃率の設定と、組織的怠業の排除は、賃金制度とは別個の問題として、その解決を図つたが、工場管理法の論文には、決定された課業または標準作業の現実と、その維持という問題については、不可分な関係にあると考えて従来の単純の出来高払制度Piece rate planを改め、課業達成とそうでない

場合に、賃率の差別をつける差別的出来高払制度 differential piece rate planを採用するに至つたのである。

以上のようにテラーは、管理の各方面にわたり、徹底した方法を講じたのであるが、その方法の基礎となしているものは、次の諸点である。

1. 管理の全部門の活動目標を、科学的に調査して課業を定める。
2. この課業を実現するために、指導訓練を完全にする。
3. その各部の活動状況を一目でわかるような方法を講じ、課業が遂行できないと思われる点に主力をそそぎ、課業遂行のため努力する。
4. 各活動部門が所定の課業を遂行できれば、管理成果を収めるようにする。

かく説明するとき、テラーの金属削りおよびベルトの摩やかしい研究は、作業条件の標準化の一過程を示すものであつて、作業研究が、工場管理の基礎として重要視せられることを教えたものである。

かくして、科学的管理法は、總括的に次の如く説明される。

1. 管理各分野および各分野の作業の諸条件を分析研究し、これを科学的な方法で改善して標準を作る。
2. 各分野に対して課業を定める。
3. 課業をもとにして計画 Planning をたてる。
4. 計画に対して、常に実行を対比する制度を定めて統制 Control 管理をおこなう。
5. 結果を調査検討して信賞必罰を勵行する。

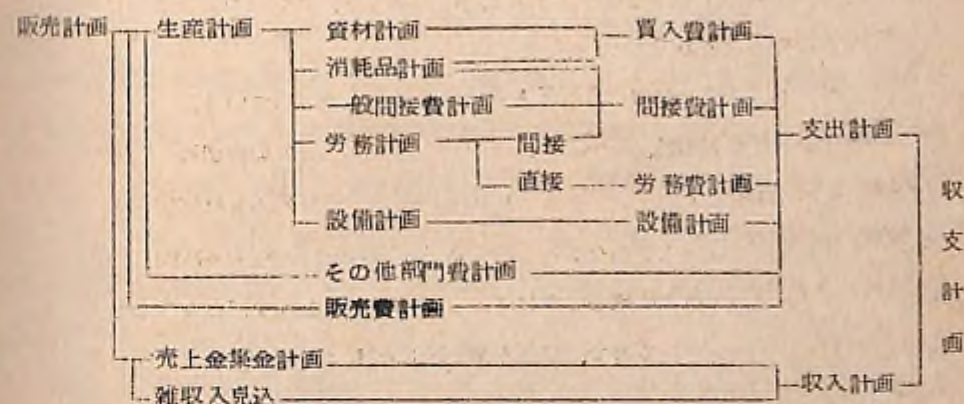
この考え方は、経営のすべてに適用されるが、テラーは、科学的管理の要諦は、その制度でなく、管理者ならびに労働者がお互同志に対する任務を自覚する精神革命にあると述べているのである。

第四節 科学的経営と予算統制

国有林にあつて、生産性、収益性の高い森林構造の獲得を目標として経営するには、科学的管理法の教える計画を立て、これを実行と対比し、管理することである。これが所定通りに遂行され、予定の効果を収めることとなれば、経営者の任務は果されたのであつて、また経営者の精進の理想もここにあるのであつて、このために予算制度が採用されるのである。したがつて科学的経営法における予算統制は、現実に対して、深い知識を持ち、単に希望的な計画をもとに努力するのではなく、その数値の出所が常に科学的に究明せられ、

最善の状態に標準化された諸条件の上にたつ課業に基礎をおいたものでなければならないのである。生産も販売も、これに関連する諸条件が常に科学的基礎におかれれば、これ等を通じて計数で表現することができ、これを取りまとめれば計画がたつのである。この計画は、とりまおさず、企業全体に対する課業であるということができるのである。この(4)のようにして得られる予算、または計画は、第三図のような順序によつて綜合されることになる。

第三図



これ等の総べての基礎は、各担当者により、真に是認し得る根拠に立つており、物量的数値が、金銭的単位に換算綜合されなければならない。

したがつて、国有林でも、現地林業技術者である担当区主任は勿論、営林署担当者が算定すべきものである。

第五節 計画的実施のための管理法

経営体の計画は、各分野の計画が綜合され編成されているものである。したがつて予算統制をおこない、経営を計画的に運営して、最高の成果をあげるためには、各担当分野の仕事が計画の立案ばかりでなく、実行されなければならないのである。同様に、それぞれの分野の機能も、計画と管理の方式によつて実施されなければならないのである。

生産計画を立てる場合には、各作業場の作業員および使用される各機械に、公平しかも判然とした1日分の仕事量である課業を定めこれを実施するようにしなければならない。このために、作業員が仕事を実施するに關係のある總べての条件を調査して、その關係の

ある条件を、作業の実施し易い最善の状態に整備し、しかもその状態の維持を完全にしなければならぬのである。このようにすることができないと、真に科学的な、誰でも是認し、かつ進んでこれを遂行しようとする課業を定めることは不可能となる。このためにテラーおよびギルブレスが、宮々と精進したことは、彼等の著書を見ても明らかである。

林業の生産管理に關する条件を分類すると第四圖の通りとなるが、これ等について、それぞれ計画し、管理が必要となるのである。林業は、第四圖が示すように、①人、②資材、③設備を最も有効に活用することを目標とするものであるが、またこれ等を有効に活用される限り時間の節約となるのである。

これについて、ドイツ作業研究連盟 (REFA)⁽⁵⁾ は次のように表記している。

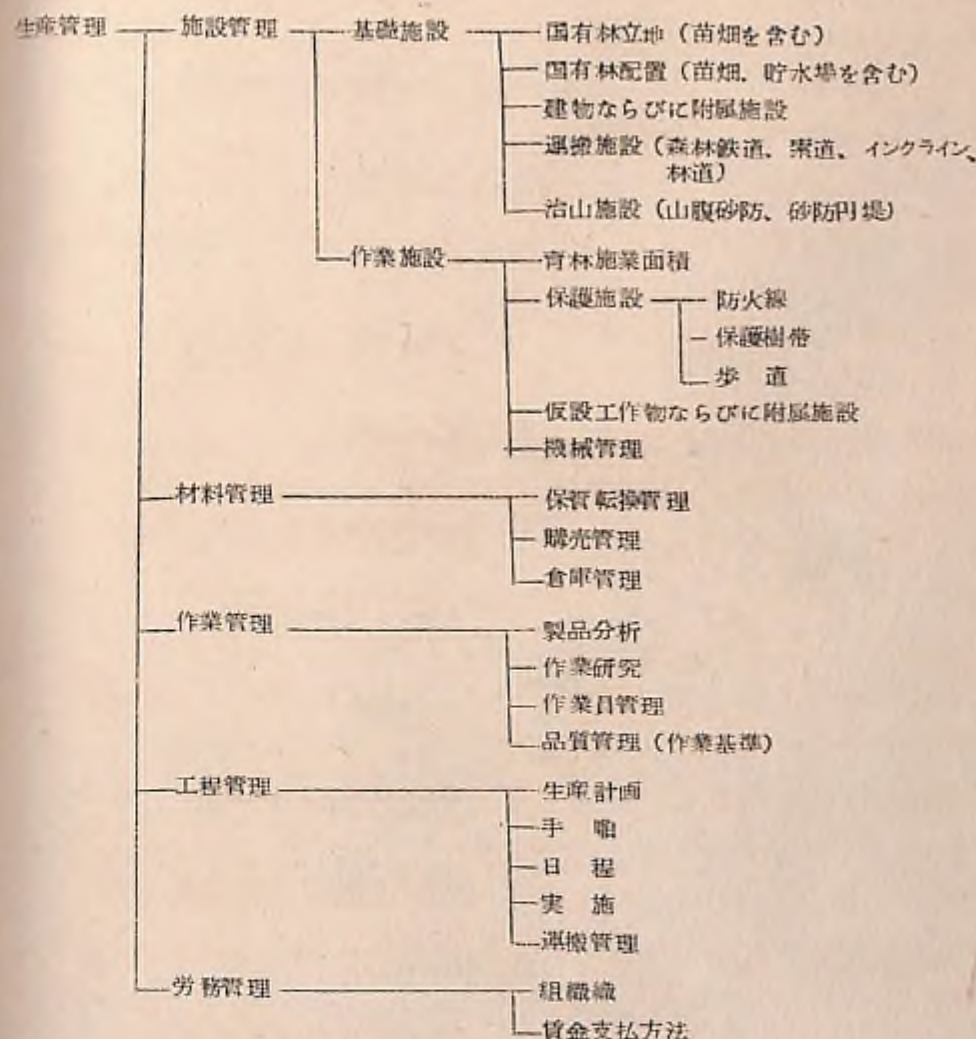
資本は、人の作業能力と共同して、生産工程、すなわち、金と物との轉換過程を作り出す物質手段の価値総額を表わすものであるから工程所要時間は、所要資本と枚下資本の収益性とをきめるものとして、重要な役割をするものである。それ故、工程所要時間、つまり人、設備、資材の使用時間を確実に感してゆけば、これ等の費用を減すばかりでなく、所要資本の大きさも変えることになるので、時間を第五圖に示すように分類して研究している。

第五圖で考察されることは、時間の節約を如何にするかに要約されるのである。しかるに林業生産は、生産期間が長いことが大きな特徴であり、このことが林業の生産企業としての致命的弱点となつてゐる。また生産過程の一工程である新植を例にとつても、植付苗木の生理上、苗木出荷より植付完了までの時間の節約は、活着成積と爾後の生育に關係し、それが生産計画に大きく影響をおよぼすのである。ここに於て一般先進産業に伍していくためには、生産寸法 (育種、育林樹種) の改善に相まつて管理技術の確立等林業自体の発展策が強く要望されるのである。

第六節 科学的管理法と林業との關係

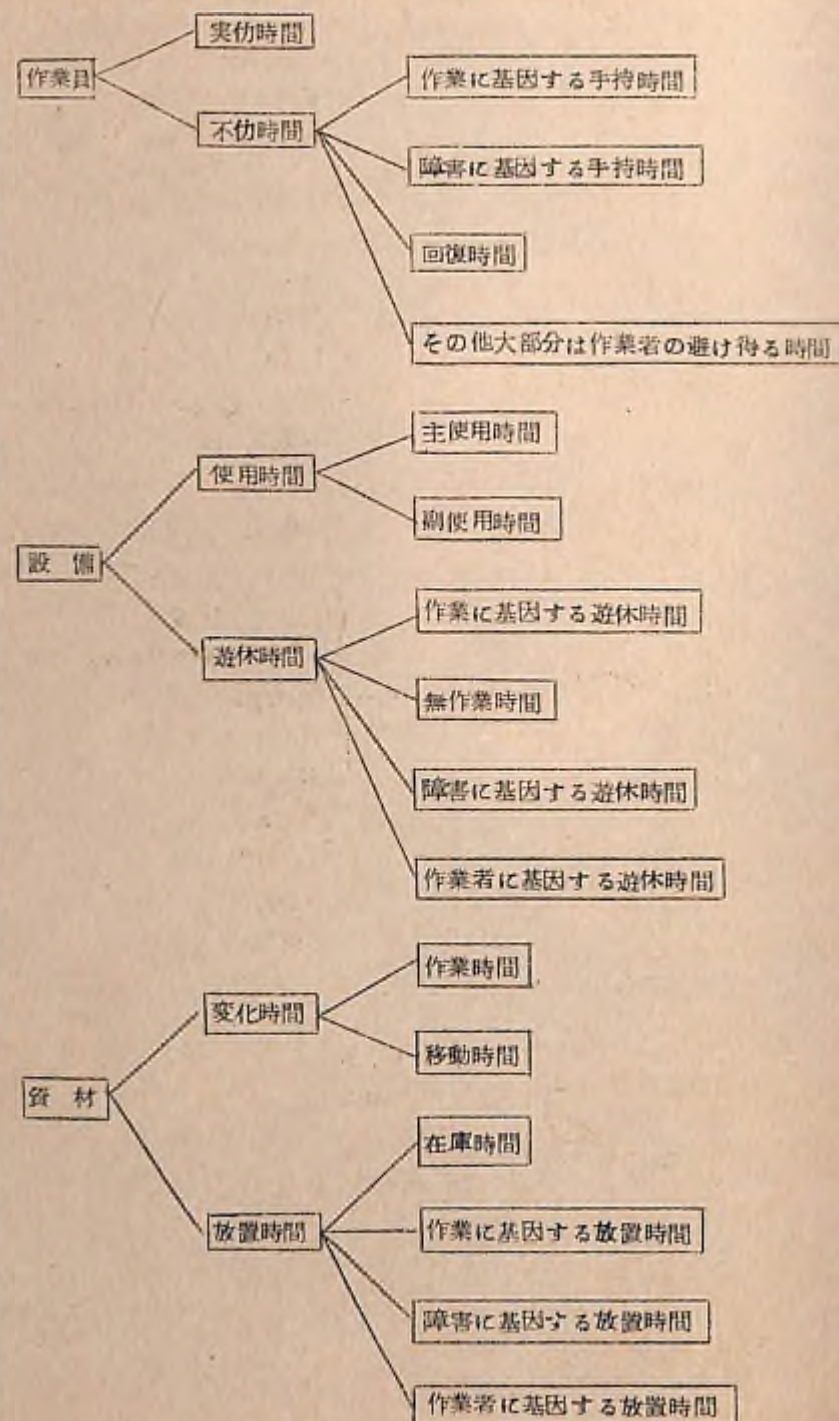
科学的管理法の原理の立場より、林業が論ぜられたのは、ドイツが最初であつた。第一次世界大戦の結果、崩壊してしまつたドイツ経済生活を再建するため、労働者と事業主との対立關係に原因する経営上の不合理ならびに社会不安を解消する意図で、1923年にヘルベル R. Herber が「テラー制と林業経営」なる論文を発表しているのである。ヘルベルは、科学的管理法を応用するにあたり、造林事業と斫伐事業の二大労働群に大別すべきであると考えていたのである。ヘルベルは、この労働群に対して、運動研究、時間研

第四圖 生産管理の条件



備考 育林施業面積は、次のように分類する。





究、労働方法の標準化、適正なる分業および日課観念等が適用され、経営が科学的に合理化さるべきとの見解をいいていたのである。とくに造林事業の合理化につき、日課観念を取り入れることの重要なことを論議しているのである。更に、この新しい知識は、本来は何等新規なものではないが、古くから伝えられた知識が特殊な方法によつて解析され、原理、方法に取まとめられたものであることを説明しているのである。更にフオン・モンロイ博士 V. Monry も、翌年の 1924 年に、科学的管理法原理の立場より、林業労働を合理化する必要の切なるものがあることを強調している⁽⁸⁾。これについて、平山定克氏は、概の論文を次のように体系的に取まとめている⁽⁹⁾。

(A) 林業経営労働の一般的組織

- (1) 労働因子が林業生産性におよぼす影響
- (2) 林業における精神的ならびに肉体的労働
 - (a) 経営指導労働
 - (b) 経営執行労働
 - (c) 作業実現労働

(3) 林業労働の生理学

- (a) 発動機としての人間
- (b) 疲 勞
- (c) 訓 練
- (d) 実地推論

(4) 林業労働の心理学

- (a) 労働者選抜と教育
- (b) 報 酬
- (c) 労働協同体としての労働関係

(B) 個別的林業労働の合理化

(1) 造林事業

- (a) 標準化せられたる作業方法としての耕鋤
- (b) 標 準 鋤
- (c) 苗圃における草刈方法の改良案

(2) 斫伐事業

- (a) 鋸の標準化

(b) 標準斧

(c) その他の改良

(3) 土工作業

(a) 標準車

(b) ショベル(鏟)の標準化

わが国では、大正15年(1926年)鈴木博士の「林業上人間工学の考察」なる論文が最初で、昭和5年中原正虎氏が、彼の著書の中で、科学的能率増進方法と労働問題、事業の計画と管理についての二項目の説明に、科学的管理法なるものを紹介しているのである。昭和13年(1938年)頃より、大沢博士、熊本宮林局の安武弘氏などにより功程調査がおこなわれたが、その後、平山定克氏は、時間分析、精神工学、労働生理学と研究を進めこれらを体系づけた。また堀岡博士は、昭和19年(1944年)林業労働のエネルギー代謝率を測定して、「林業労働の生理化学研究」を発表しているが、しかし、何れも労働科学の立場で研究されたので、林業経営の一部分の研究に止まり、それが経営に応用される発展にまでいたらなかったのである。

国有林では、昭和24年(1949年)に各宮林局に照査課を設置し、合理化に関する研究が始められ組織的に、科学的管理法がとりあげられ、今日におよんでいるのである。この間、梅田、藤林、社の著書はこの研究に貢献しているところ大である。

第七節 管理技術の体系

テラーによつてはじめられた管理技術は、つぎからつぎと、新しい管理技術が生み出され、現在ではおびただしい数にのぼっている。この技術も、一つの手法であるから、時代の進展と共に、新しいものが発見されるのは当然であつて、そこには矛盾もないのであるが、その体系化の研究がおくれていることも事実である。したがつて、育林生産の管理技術が生まれてきても当然であろう。

上野陽一氏は、次のように管理技術をあげているが、今後の研究に参考にならう。

(1) 仕事の科学化に必要とする技法

(a) 時間研究資料

Time study data (Merrick)

(b) レファ, (REFA)

Reichsausschuss fuer Arbeitszeitermittlung

(c) 動作研究 サブリック

motion study therblig (Gilbreth)

(d) 動作時間決め制

Predetermined motion time

I M.T.A. (Motion Time Analysis)

II B.M.T. (Basic Motion Time)

III W.F. (Work Factor)

IV M.T.M. (Method Time Measurement) (Maynard)

(e) 生産調査 Production study

(f) 統計的品質管理 Statistical quality control

(g) 計画販売 Planned marketing

I 市場調査 market research

II 市場分析 market analysis

III 市場開発 market development

IV 市場創造 market creation

(2) 従業員の選択と訓練に必要とする技法

(a) 選択方法

I 身体検査 Physical examination

II 精神検査 mental test

II-1 素質テスト (知性、気質、性格)

II-2 得質テスト (学習、技能、興味)

(b) 教育訓練方法

I 新採用者教育 Orientation

II 会議式監督者教育

II-1 T.M.I (企業内訓練) Training Within Industry

II-2 M.T.P (管理者訓練制度) Management Training Program

II-3 J.S.T (人事院式監督者研修) 人事院式 Supervisory Training

II-4 C.C.S (最高管理者教育) Civil Communication Section

II-5 E.E.P (経済教育) Economic education Plan

II-6 C.T.C (創造力養成) Creative thinking Course

- (c) 心理相談 Psychological Counseling (Mayo)
- (d) 働く意欲と志気 Motivation and morale
- (3) 従業員との協力を促進するための技法
 - (a) 事業の成績に対する従業員の参与
 - I 提案制度 Suggestion system
 - II 奨励賃金 Incentive Wages
 - III 所得配分法 Gain sharing
 - IV 利益分配制 Profit sharing Plan
 - V 株式賞与制 Stock bonus Plan
 - VI 株式買入制 Stock Purchase Plan
 - (b) 意思疎通の方法 Communication Research
 - I 社報
 - II 業務の現状報告
 - III 従業員定期集会
 - IV 職場間有線連絡
 - V 工場向けテレビ放送
 - VI 生産、販売、財務に関する状況をしばしば一般に周知させる。
 - (c) グループ・ダイナミクス Group Dynamics
- (4) 管理者としての任務を果たすための技法
 - (a) 予測に基づく長期計画 Long-range Planning
 - (b) 短期計画 Short-range Planning
 - (c) 報告制度 Reporting systemの確立
 - (d) 組織計画 Organization Planning
 - (e) 工程管理計画とその差立
 - (f) 標準手続制度、ことに帳票の統制
 - (g) 原価計算と原価管理 Cost Accounting and Cost Control
 - (h) 統計に基づく決定 Statistical Decision making
 - I サイバネティクス Cybernetics
 - II O. R. Operation research
 - III S. R. Systems research

- IV 線型計画 Linear Programming
 - (i) 利益管理 Profit management
 - (j) 予算統制
 - (k) 環境整備
 - (l) Public Relations, human relations
 - (m) オートメーション Automation
- 1. 山本安次郎著 フェイヨル管理論研究 P 41
- 2. 上野陽一訳 Shop Management 1903 P 94
- 3. 国有利野経営規程 第3条要約
- 4. 日本能率学校生産管理法テキスト P 7
- 5. ドイツ作業研究連盟は、1924年に設立された作業研究国家委員会の事業を、新しい基礎に立つて引きついだもので、作業標準きめおよび能率賃金支払の基礎を探究し、展展開し、あらゆる分野の企業や官庁に普及することを任務としている団体である。
- 6. REFAのテキスト第一巻 P 79~86
- 7. Taylorsystem und Forstbetrieb R. Herber 1923
- 8. Die Anwendung des Taylorsystems in der Forstwirtschaft. V. Monroy 1924
- 9. 日本林学会誌第25巻第6号
 - 林業労働学序論 平山定克
- 10. 伐木運材法 P 4~7

第二章 標準化

第一節 標準化の意義

1. 標準の必要

一般に生産活動をおこなっている人的、物的（作業者、器具機械、作業対象物）などのすべての要素の間には、お互いに秩序のある関連が生じている。造林事業に例をとってみれば、造林作業者がカマ或はノコギリなどの器具を用いて、造林予定地の地ごしらえ作業に従事している活動とみることができる。すなわち、造林予定地とは、相互に地ごしらえという共通目的の実現のために、直接協同的な関連を持つていることがわかるが、この地ごしらえ工程完遂のため払われたあらゆる諸要素は、次の植付工程に従事する作業者、植付られる苗木、用いられるクワなどの物的手段との間に、時間的ずれがあつても、相互が補促して作業を完成する間接的な関連を持つている。組織を運営していく上には、人は勿論器具、機械、作業の対象物、その他あらゆる要素の相互関係が、秩序と適正な平衡を必要とし、さらにそれらの直接間接の関連と、不足を補ない合う関連を合理的なものにする必要がある。この合理性を実現するための方法が標準化である。いいかえれば、標準化は、何も定まっていなないもの（材料、製品、器具、機械、作業方法）を最良の方法に確定し、これを維持することである。このことは、限られた小範囲（担当区および事業所の此所彼所で勝手に多くの標準化を設定するのでなく、たとえば営林局、営林署等のように、全体としての基本的組織が、生産活動を形成する諸要素のあらゆる面の間違ひ、摩擦を調整できる、体系のある統一性を持った標準化でなければならないのである。したがって統一される水準は、当初最良のものを求めることは困難であるが、将来統一ある改善を前提とした最良の方法を求める方向に、進まなければならないことは勿論である。またこのことは単純化につながるものである。

ロスコウ教授 (Edwin Scott Roscoe)⁽⁶⁾ は「標準とは、実体または活動の測定構造、方法、達成等の事柄に適用するための設定された規範、または承認された典型である」と定義している。したがって標準は、このような意図のもとに、科学的研究の結果、正しいものとして定められた規範であり、現実をはかるモノサシであるためには、本来は固定的なものでなければならないのである。そのために一定の条件を前提とする。たとえば標準作業時間は、標準作業の実施を可能にする標準的作業条件の成立を前提としている

のである。標準的な条件のもとでおこなわれた時間研究の結果、定められた標準時間内に、ある一定の作業量を、作業者に完了させようとするには、その時間研究をおこなった時と同一の条件のもとで、作業をおこなわせなければならない。

つまり、一定の作業環境で異なる器具機械を使用しては到底できないであろう。その条件が変われば標準時間も変えなければならないのである。林業経営の対象地は、全く同一の作業条件でおこなうことはあり得ないのである。ここに現実をはかるモノサシとしての標準設定自体に、一つの限界のあることを認めなければならないのである。

したがって科学的管理の基本的に要求するところは、このような限界を認めつつも、標準を設定して、その標準との照合によつて現実を標準に接近させていくことであり、能率を測定することである。

林業経営に於ては、さきに述べたように、作業環境の標準化は困難としても、作業方法、作業器具機械、作業対象地の完成状態などの標準化は実行可能である。標準作業量を、標準作業条件に統一しないで、また従来の地域別作業方法を、そのまま認めて時間観測を続けて決定し今日におよんでいるところに、国有林の標準作業量（課業）に対する不備が認められるのである。

あらゆる生産活動で、標準化が実施される場合の第一目標は、製品（作業対象地の完成状態）の標準化である。ここで造林事業の地ごしらえについて具体的に考えてみよう。

製品の標準化には、地ごしらえ作業の完了した跡地に該当する。地ごしらえ方法の種類は、造林技術上より、①全刈地ごしらえ、②条刈地ごしらえ、③坪刈地ごしらえがあり、全刈地ごしらえには火入地ごしらえと深鋸刈地ごしらえに分れ、条刈地ごしらえは、一条刈、二条刈、三条刈の各地ごしらえ方法があり、条を残す状態で、縦条刈、横条刈に分類ができる。しかしながら、各作業の作業基準について、明確にされていないのが実状である。それでも林業技術者であれば、（担当区主任および作業所主任）ともかく目的にそつう指導し監督して作業を実行しているのである。さき、雑木などの刈払対象物は、地際から幾らの高さのところで刈払うべきか、刈払物はどのように取扱い処理するかという個々の点になると、作業者各人の経験によつて決められている場合が多く、営林局、営林署等の全体組織としての統一がないのである。作業を実行する場合、作業基準がなく、作業の実施要領、たとえば、峯から谷に下つて作業を進めるとか、谷から峯に上つて進む。或は左から右横にむかつて作業を進める。その反対。またカマの扱い方、刈払物の処理方法等が異なれば、同一場所で同一作業者が、標準時間内におこなう作業量は、大きく差が開

くのが当然であろう。いまや置られる造林地そのものが、勘によつて作られる時代は去ろうとしている。基準は当然設けられなければならないのである。すなわち、標準化である。標準化されていなければ、いくら実態調査を実施して、作業に関連するいかなる要素の不合理的が抽出されても、これを徹底して改善することができないばかりでなく、育林成績の判定も困難であろう。従来、標準作業による計画活動の展開は、十分承知していても、この多様な作業の形態を、科学的方法によつて、標準形態に統一することの努力が不十分であつたために、標準功程（標準作業量）利用における細部の徹底が期し得なかつたと考えるのである。

国有林の合理化を進めるためには、事業のあらゆる点を、経済的および技術的観点から統一した作業基準を設定し、標準化し、監督者、作業者とも相協力して生産性の向上に努めることである。

2. 標準と管理

標準が管理上の根本である理由は、次の五点に分けて考えられる。

- (1) 管理上の能率の尺度となる。
- (2) 快良進歩の基礎になる。
- (3) 標準を制定するために、育林生産としての企業上の総べての方面に、十分な調査研究ができる。
- (4) 標準が決ると、日割の仕事が楽になり、したがつて諸制度の改良を促し、管理法に、いわゆる「例外原理」を実行することができる。
- (5) 標準を守つて仕事をすれば、あらゆる点に費用を省くことができ、製品の品質をよくし、また値段を安くすることになるから、消費者の利益にもなる。

林業経営においては、さきに述べたように、環境因子を含む作業条件の標準化は困難としても、作業方法、作業器具機械、作業地の完了状態等の標準化は、当然進めなければならない。

標準化と近似している言葉で、規格統一および単純化ということがいわれている。標準化は経営活動および企業上に起るあらゆる要素におよんでいるが、規格統一または単純化は、標準化の一部面であつて、普通は、原材料、部品、製品、その他一般商品に関する標準化をいうのである。大体において標準化は現状以外に広く選別の対象を求め最も合理的なものに統一しようとするに對し、単純化は、現在あるところの沢山の種類のものを少数に簡略することを意味するのである。

3. 科学的管理法と標準化

標準は、能率を測定する尺度であることは既に述べたが、標準化は科学的管理法の骨組をなすものである。科学的管理法は、テラーが、出来高の「標準化」である公平なる「一日分の仕事量」を決定しようとしたことから起つたものである。テラーは、この目的を達するために、仕事の分析的研究をしたのであるが、その結果生産に関する総ての条件を標準化しなければ、出来高の標準を定めることも、その均衡を保つことが出来ないことが判つたのである。テラーは、彼の著書「工場管理法」(Shop management)で次のように述べている。

「工場および事務所を通じて、毎日使用される工具用具および道具類は言うにおよばず、繰返されている種々の小さな作業に用いられる方法に至るまで、標準化しなければならないことは、いまさら事々しく論ずる必要はない。作業に要する時間を限定し、その時間内になし終るべきことを指定する以上は、先づその準備として、総ての細部および方法にわたつて、完全な標準化をすることが望ましいばかりでなく、むしろ絶対に欠くべからざることである。」これがテラーの主張する管理法である。このように如何に些細なことでも、生産に関する条件は、総て標準を定めて、これを維持していくことにより、はじめてその総合結果である出来高の標準がきまるのである。育林生産事業で、標準化すべき事項は、各工程の作業が完了した林地の状況（地況、林況）、植栽苗木、使用器具機械、設備、作業方法等、育林生産事業に直接関係のあるものの他、その管理方法、事務手続等についても考えなければならないのである。

4. 標準制度の順序

(1) 現状調査

- I 造林地の種々の型および育林生産各工程の作業完了時点の状態または寸法で示されているものを調査する。
- II 育林生産工程、作業方法、育林生産各工程の完成時点の検査方法を調べる。
- III 何等かの標準が用いられておれば、これを調べる。

(2) 現状調査資料の研究

- I 育林生産の各工程の作業完了時点の型、寸法の種類をへらせれるか。またその型、寸法を単一化すれば、光、風、雪、土壌、傾斜、地床植生等の自然環境因子にどのような変化があり、また生産林木が、それらから、どのような影響を受けるかを研究する。

II 育林生産各工程の作業完了時点の他に生産に関する要素を、標準化する必要があるか、それに加えて技術上および経営上の立場から標準化が出来るかを研究する。

(3) 標準の選定

標準化しようとするものの性質にしたがつて、その標準が基礎的な種類のものであるが、重要なものであるか、の有無を調べる。次に一般におこなわれている標準があれば、両者を比較検討して、その何れを標準とするかを定める。

第 二 節 育 林 生 産 の 要 素

1. 育 林 生 産 の 意 義

育林生産とは林地に価値のある林木を仕立て林木という製品を作ることである。したがって、林木という製品の作り方と、作るための取まとめが生産である。この作り方を研究するのが林業技術であり、取まとめ方を研究するのが管理技術である。著者は、この二つを組合せたものが、狭い意味の林業技術と考えているが、実際には育林生産設備、資材、その他生産に関係のある幾多の事項を、林業技術の見地から研究することになるのである。

2. 育 林 生 産 の 要 素

生産には、既設或は、変動の種々の要素があるが、次はその主なるものを示すものである。

(1) 材料(植付用苗木、その他材料)

(2) 生産設備

(3) 作業用器具

(4) 作業方法または製造方法

(5) 規格および検査

(6) 運搬

(7) 作業員

これ等の各要素が、計画に対して目的に合致するよう活動して、生産に帰一するよう管理するのが生産管理である。能率のよい生産をおこなうためには、これ等の要素がよく協調しなければならないが、これが管理の重要な点であり、それと同時に、各要素自体が、最善のもの、若しくは常に最善の状態に維持されなければならない。キング・ハサアウェイ(King Hathway)が、生産要素の標準化およびその維持を、特に主唱したのもこの理由からであり、また作業研究等が重要視される所以である。

第 三 節 材 料

1. 材 料 の 概 念

材料は製品の主体をなすもので、生産要素の中でも、重要なものである。材料には、製品の一部として残るものと、製造のために必要ではあるが、製品の中に形を残さないものとに分けることが出来る。前者を直接材料、後者を間接材料といっている。育林生産に於ける直接材料は、人工林にあつては植栽される苗木、天然林では落下する天然種子である。間接材料は、苗木梱包用材料、苗木肥料(固型肥料等)、倒木起し用縄、枯殺剤(粉末クロレートノグ・クロシウム)、害虫防除薬剤(DDT、BHC、シリデン)等である。

いま、仕立てるべき林分が決定したら、その林分を作るために必要な植栽苗木について、次の点を明らかにする必要がある。

(1) 樹種、品種

(2) 植栽苗木の苗令

(3) 植栽苗木本数

(4) 梱包材料がどれだけ必要か

(5) どのような順序で植栽されるか

(6) 不良苗木に対するユトリの率

苗木以外の材料については、次の点を明らかにしておく必要がある。

(1) 1 ha当または単位当たり幾ら必要か

(2) 使用する材料の種類、寸法(これは時として、作業方法の選び方によつて異なる)

(3) 不良品に対するユトリの率

2. 材 料 の 標 準 化

均一な、よい林木または林分状態を作るためには、林分を構成する植栽苗木および苗木以外の材料の品質が標準化されていなければならぬことが当然である。材料の標準化とは、構成されるそれぞれの林分要求に応じ、使用する苗木および苗木以外の材料の種類、形状、品質を技術的に研究し、最適なものに決めることである。これによつて材料の規格を作り、山出苗木または購買品の統制をおこない、そして、材料の種類を減じ、林木を均一なよいものにして、生産原価を低下させるのを目的としなければならないのである。

材料の標準化がおこなわれない限り、林木の品質は勿論、出来高の標準も決まるものではないのである。同じ材料でありながら、仕事のやり易いのと、やりにくいものがあるようでは、時間研究しても、真の標準時間も決らないばかりでなく、また作業員の協力も得られ

ないのである。

材料が、標準化され、規格がはつきり決まっていれば、作業者が標準の材料を使って仕事をするようになるから、作業現場での仕事の管理もおこない易く、毎日の出来高、作業方法等の変動がなくなり、材料のムダが少なくなる。また購買が出来る。これ等は標準を保持されていることによつて、はじめて確保されるのである。

3. 山出標準苗木(直接材料)

山出苗の適格性は、発育が完全で、植付に適した大きさで、活着がよく、植付後健全でよく成長する素質を備えたものであるが、林業試験場、坂口博士は、形態条件の要点を次のように挙げている。⁽¹⁾

- (1) 幹が真直で太く堅く、徒長が分岐していないもの
- (2) 枝張が法正で、枝や葉が下から適正にしげつていて、頂芽が完全なもの
- (3) 根系は、主根が短かく、垂直に下方に伸びて細根が多く、からまつたり、曲つたりしない自由にのびて、まとまつているもの
- (4) 地上部と地下部のつりあいがとれているもの(同一樹種ではT/R率の小さいもの)
- (5) 樹勢がさかんで、組織が充実し、樹種固有の色、つやをもち、病害やキズがないもの

第六図 標準苗木

樹種	苗令	大きさ	備考
スギ	2	25~40 cm	
ヒノキ	2	25~35	
エゾマツ	5	30	
トドマツ	4	30	
カラマツ	2	30	
アカマツ	2	25~30	
クロマツ	2	25~30	

また宮崎博士は、樹種別に良苗の標準を次の如く示している。⁽²⁾

- (1) 発育が完全で、組織が充実し、枝葉を四方に伸長しているものであつて、かつ梢端の芽の太いもの、苗丈に対し重量の大きいもの
- (4) アカマツ、クロマツなどでは、直立型で、頂芽が側芽よりも優勢であるもの

- (4) スギ、ヒノキにあつては鈍円錐形で、ズングリ型(開張型)、頂芽が太いことが望ましい。

- (2) 根は比較的短かく(勿論地上部とのつりあいのとれた長さを有する)細根がよく発達し、かつひげ根が多いこと。つまり根張りがよく充実していて、根の再生力のよい苗であること

- (4) アカマツ、クロマツは、直根を有していて、上記の条件を具備するもの

- (4) スギ、ヒノキにあつては、直根を欠き側根系であつて、上記の条件を具備するもの。T/R率はそれぞれの苗令に応じて異なるが、大体において苗丈若しくは、重量を一定の範囲においた場合に2.5~3.0がよい。

- (3) 秋芽が伸び過ぎたり、梢頭部が徒長したりしないもの

- (4) アカマツ、クロマツにあつては、土用芽、秋芽の出ないものが望ましいが、止むを得ない場合には、中心となる頂芽が側芽よりも優勢であること

- (4) スギにあつては、秋季霜の来る一ヶ月ないし一ヶ月半前までに、上長成長を停止して体内の充実していること。

- (4) 温度の低下に伴なつて橙黄ないし赤褐色の光沢ある色調を呈すること。

- (5) 病虫害や損傷のないこと、とくに根系がいたんでいないこと。

著者のかつて勤務した大阪宮林局の標準は、次表の通りである。⁽³⁾

第七図 山行苗木規格

区分	樹種	苗令	苗長cm	枝張cm	根張cm	太さcm	根の数	重量g		T/R
								地上部	地下部	
実生	スギ	I	30	22	25	5		38	9	2~5
		II	35	25	30	7		55	13	2~5
	ヒノキ	I	30	20	24	3		25	8	2~4
		II	33	20	26	5		40	12	2~4
	アカマツ	I	20	16	20	6		25	8	2~4
		II	25	18	25	8		40	12	2~4
	クロマツ	I	22	18	22	7		27	9	2~4
		II	25	20	25	9		40	12	2~5
きし木	スギ	I	30	18	20	5	15	20	3	3~7
		II	35	21	25	7	20	50	8	3~7
	ヒノキ	I	30	18	20	3	15	20	3	3~7
		II	35	20	22	5	20	40	6	3~7

4. 苗木以外の材料（間接材料）

既に述べたように、育林生産における直接材料は植栽苗であるが、これは生産が完了し、製品となつても、その一部として残るものであるから、林木の品質、原価、出来高等に直接関係することは明らかであるから、一般に注意されるが、間接材料および消耗品は、性質上から、林木への影響が明らかでないものが多いため、一般に深く考えられないことが多いのである。しかし、間接材料、消耗品も、その目的をはつきり分けて見ると、林木への影響は大きいから、直接材料と同様に、品質の標準を決めることが大切である。

育林生産の間接材料は、使用の目的から次の四種類に分けることができる。

(1) 作業のためのもの

①クロレートソーダ、②クロシウム、③DDT、④BHC、⑤苗木梱包材料（ムシロ、縄）、⑥燃料（ガソリン、モビル油）、⑦針金、⑧釘、⑨木材、⑩石材等で、作業するのに必要なものである。

(2) 設備のためのもの

①作業所のガラス、燃料、電球、②機械設備の運転および安全に使う潤滑油、集材機のロープ用油

(3) 作業員のためのもの

①作業服、②手袋、③眼鏡、④マスク、⑤災害防止、⑥スネアテ、⑦作業帽、等作業員の健康、保険のために必要なもの

(4) その他の目的のため

①作業標識板、②保育標識板、③山火事標識板等で、前三者に含まれないもの。

第四節 設 備

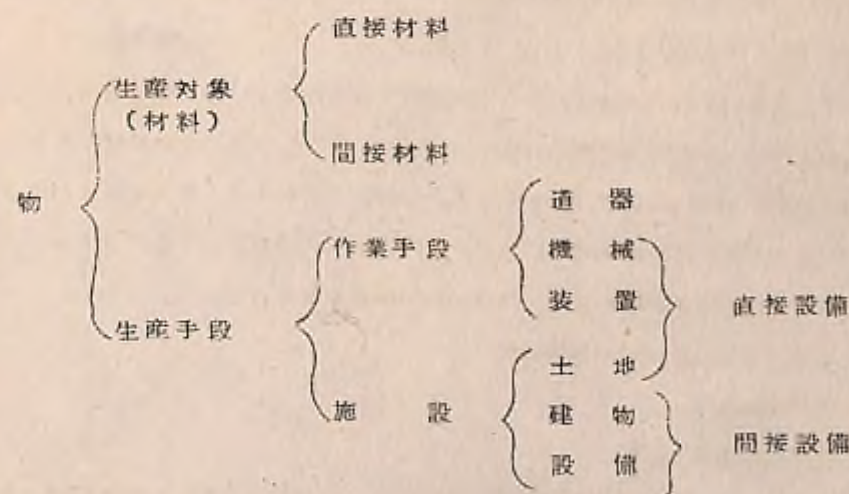
1. 林地と生産設備

林業の生産というのは、一般的には、林地に林木を育成し、これを伐採、加工、搬出し、丸太、薪、炭などとし、消費市場で販売を目的とする計画的・一連の活動過程をいうのである。しかし、育林生産とは、土地な基盤をおいた価値生産、いいかえれば、林地において生産の材料を決定し、その生産の仕方を決定し、目的にかなう質と量を有する蓄積を造成して、伐採可能に到達するまでの連続生産をいうのである。ここにいう連続生産とは、原材料を一ヶ所に供給すると、最後に製品となる迄の順序、加工されるものをいうのである。したがって林木の生産方法は、定められた目標（これは林分が生産完了となる到着目標で、

生産目的によつて異なる）である樹令、蓄積、胸高直径、樹高、胸高断面積、成立本数などを定め、林地に苗木を植栽し、それらの苗木が林木となるよう育成上の施業をほどこす順序、方法をいうのである。ここにおいて、育林生産には、林地が重要な地位を占めるわけである。しかし、ここで林地なるものの具体的内容を明らかにしておかねばならない。ここでいう林地とは、林業上の土地をいい、地盤と、これを掩う空気を構成するところの要素を包含したものである。このために、林地としての職能は、単に土壌のみによつて構成されているものではなく、林木の同化作用および呼吸作用のため炭素に酸素を摂取する地上の空間も含めるのである。

日本能率協会編の生産技術講座工務研究によると、物の生産手段は、機械、直器、装置のように直接に加工をおこなう作業手段と、作業手段を保持し、運搬し、或は加工に必要な特定の環境条件を与える間接手段すなわち、施設（土地、建物、間接設備）とに分けられると述べている。

第八図 物の生産手段



また上田、笠井の両氏は、生産管理における生産設備は、「直接材料または品物の変質、変形のために使用する設備の主体を総称する」と説明している。

これ等の説を引用し、経営的立場で育林生産における林地について考察しよう。

小出房吉博士は、土地は技術的性質⁽⁵⁾を有するとして次の点を挙げている。

(1) 負能力がある

(2) 植産力がある

(3) 養育力がある

すなわち、林地は、自然（所在）を意味する土地と、太陽から来る熱源を利用し、育林生産の作業手段となる装置（製鉄工場における溶鉱炉或は化学工場における蒸溜罐と同じ）としての設備の二つの性格を持つていると考えられるのである。

林地は、樹種、作業法の決定、或は更に進んで作業級の構成など、育林生産のあらゆる質的・量的重要な物的基礎の規定者であると同時に、また蓄積量を決定するなど、量的に對する物的基礎の規定者で、⁽⁷⁾ いかえれば、質的・量的（形を含む）の変化を左右する装置であるといえるのである。

これは、林地を林木の生産手段としての直接設備と見たのであるが、間接的には、その林地内に在る人々が、最も能率よく、安全に作業ができるための設備、たとえば、作業道、歩道、および育林生産目的である林木を保護する防火線、保護樹帯等も設備である。かくして、直接材料である植栽木が、林地という生産設備の上にのせて、両者が有機的に一体となり、しかも、それに林業技術行為の適用により、合目的にかなう林木に成育（変質、変形）するからである。したがって、まえに述べたように、育林生産要素の中で、生産に關係の最も大きいものの一つは、この生産設備である林地といえるのである。

いかえれば、固定設備である林地を、持続的に利用しつつ、流動資材である苗木を、直接林木という製品に転化するからである。このように林地は、育林生産における固的な設備であると共に、その材力は、自然条件によつて、それぞれ千差万別であるが、次の諸点が合理的に維持されている程、経済的価値が高くなるのである。

(1) 苗木、その他原材料の獲得關係

(2) 労力調達

(3) 生産物の運搬

したがって、林地利用計画（設備計画）の良否と、植栽樹種（材料）の選択が、その育林生産力を、持続的な、そして能率的な生産力にするか或は、不能率なものにするか、何れの場合にしても、決定的な結果を与えるのである。このために、第一として、生産対象の各林地の能力を正確に判定し、また一定量の生産額を挙るため、生産過程を構成する工程間の合理的な作業關係を決定しなければならない。科学的管理の下にあつては、作業研究により、各作業が標準化され課業制度が課せられるがこの理由により、生産設備である林地に、最も合致した材料、すなわち、更新樹種或は、品種の選定について、十分の注意が

必要となつてくるのである。また、このような苗木を植栽しても、天然生種子の発芽更新を期待するにしても、生産設備である林地内で、これらの苗木または、幼樹が、何物からも阻害されることなく成育するように、林地の整備、つまり植栽前の地ごしらえが、完全⁽⁸⁾に実施されなければ、植栽成績、若しくは天然下種更新の目的通りの成果が期待できない。いわゆる生産が低下するのである。更にその後の生産過程にあつても、生産設備である林地内に、生産目的である林木の成育を阻害する雑草木が生じた場合は、生産に影響の無くなるまで、雑草木を除去、清掃することは当然である。これが下刈、つるぎ、除伐作業、この作業を実施する限界と、実施しない限界を、生産目的である林木におよぼす影響より、技術的に究明解決し、雑草木を除去する回数、経過年数、作業適期などの基準および作業方法を確立すると共に、それ等が、生産原価を最小にすることに結びつくことが望まれるのである。しかし、これを確立するにあつては、その一つの工程の設備の精度が、或る限界より低くなると、たとえば下刈作業が粗雑に実施されると、生産製品である林木は、急激に生育不良と樹幹の変形を生じ、曲りの多い節だらけの最低の品物になる傾向がある。このため、一つの工程の基準を決定するにも、経費的にのみとられると、結果は、労力を費し、経費を無駄にすることを常に考慮に入れなければならないのである。これは、林業が一生涯過程に、数十年の長年月を要するので、連続的有機的過程であるので、当初の計画および実行に不適当なことが発見されても、生産中の林木を、或る程度犠牲にするのでなければ、之を根本的に変更することが、できないからである。

2. 生産設備の良否

(1) 地 位

林木の成長に關係するものは、土地の良否のみでなく、方向、傾斜、風衝關係等を含めた立地の良否であるが、この育林生産設備である林地の良否、すなわち量的、質的構成を規定者としての具体定表示は、一般には地位で示される。地位とは、森林の立地を、その土地における樹木の生長量または、収穫量で表示したいわゆる生産力を以て現わした比較的表现であり、その区分は収穫表によつて示され測定されるのである。

しかし、収穫量は、一定の施業、いかえれば一定の樹種、作業法の前提のもとに考慮されなければならないが、現実の収穫量の多くの場合、取扱い上の過誤、または外界の危害に依り、一定の施業条件の下に、理想的なものはいないものである。収穫量というものは、絶対的なものでなく、相対的なものであり、変移的なものであるから、地位は固定的絶対的なものと、いえないのである。

一般に、ほとんどの生産が完了か、完了に近い林分について、地位が論ぜられることが多いのも、このためによるものであろう。

東京宮林局では、林分平均胸高直径を基礎として、第九図のように区分をおこなっている。

第九図

平均胸高直径

スギ

東京宮林局

林 分	地 位	I	II	III
10		6.8	5.4	3.9
15		10.9	8.5	6.0
20		14.7	11.3	8.0
25		18.0	13.8	9.8
30		20.9	16.1	11.4
35		23.6	18.2	12.9
40		25.9	20.0	14.2
45		27.8	21.6	15.4
50		29.1	22.9	16.4
55		31.0	24.1	17.3
60		32.2	25.1	18.0
65		33.2	25.9	18.6
70		34.0	26.5	19.0

(2) 地 利

さきに述べた地位は、土地の生産力を表示し、土地の経済価値を表現するものと見做されるが、同一生産力を有する林地でも、交通の便利、市場への近接、流送のように特殊な運搬法に依る地域等の経済的地位の優位にある林地は、このような関係の無い林地に比べて、同一樹種であっても高価の立木価を持つことになるため、極めて有利な位置にあるといえるのである。地利とは、林地の経済的地位の有利な程度を表現したもので、経済的有利の地位といえることができる。かくして、地利は交通の便否によつて判断される客観性を示すものであるといえるから、生産期間の長い育林生産では、単に現況のみにより地利を

決定することには賛成できないのである。なんとなれば、今後の幹線林道網の完成した場合の地利級を予想し、考慮する必要が生じてくるからである。したがつて地利級は或る一定期間、たとえば育林生産期間の五分一強について決めるが、地利級決定の因子に、労働供給力およびその労働の生産性に加えられて検討されるべきであらう。

労働力は、労働費、労働の量、労働の質の3点より考えられるが、育林生産にあつては、労働力は生産原価の最大要素であり、労働費最低、能率最大なる地域は、まさに交通便なる林地の経済的価値に比適するからである。この場合、労働の量は、一定の条件下で雇傭し得る作業員の数を意味し、労働の質は、作業員の体質の強健、技術の熟練度によつて供り、その質の向上は、育林生産の製品である林木の質を落すことなく作業能率を向上させる。いいかえれば、生産原価の低減と結びつくのである。交通不便な地域に、特殊な林業技術が発達し、林業先進地となつているのはこのためである。

以上総合して考察するとき、林地状況その他が同一なる森林（一事業区）単位で、地利級を判断するものであるから、一箇の生産設備とし見る林地（林分）では、地利級が、林地設備の判定に大きな意義があるとは、思えないのである。

(3) 土 壌

良否判定のもう一つの方法は、地盤または土壌の状態によるものである。すなわち、土壌は育林生産に影響ある基岩、気温、降水量、地況、林況の総合的作用により、生成されたものであり、その林地の環境を適確に代表するからである。具体例について述べてみよう。10度以下の緩斜か、或は平坦な地形の箇所では、あまり乾燥した土壌は見られない。このような平坦地に近い土壌は、一般に土層が厚く、やや重質、堅密、湿潤であるが、通気、水透しが悪いことが特徴である。傾斜が段々と急となるにしたがつて、地表面の風化碎屑物は、不安定となり、地表面を流れる水や重力によつて移動し易くなる。かなりの急傾斜の箇所であつても、安定している土壌は認められるが、傾斜30度以上では、多くの場合崩行土と見てよく、一般に理学的性質は良好である。傾斜が45度以上になると、風化屑物が山腹に止り得ないで、極めて軽い土壌となるか、或は基岩が露出するので、林木の成育は困難であり、このような箇所は、育林生産の設備としての林地という対象から、除外されるのは当然である。つまり、斜面の上部では、侵蝕によつて、土壌の一部が常に移動し、下方に持ち去られ、斜面の下部では、それ等が堆積する。その中間の部分は、土壌の流亡と堆積が、一応平衡はしているが不安定な状態を続けているのである。いうなれば、育林生産設備である林地は、傾斜が零度から45度前後であつて、その大部分が不安

土壌型の特長の一覧

定な平衡を続けているのである。これ等の林地は、苗木植栽時以外には、鉄を入れることもなく、土壌の耕転は全然おこなわれないのである。したがって、ある程度の傾斜があつて、土壌が多少不安定な状態にあるほうが、通気、水透しが良好であるから、育林生産の生産目的物である林木の育成のために、かえつて適しているのである。かかる斜面では、風化碎物が機械的に、上部から下部に向つて移動するばかりでなく、地表、或は土壌中を動く水の消長が、斜面上の位置によつても、著しく異なっている。斜面上部では、水が流亡するだけであり、下部には、その水が集まつて常に供給が豊富であり、これと同時に、水に可溶の塩基類も、上部では流亡し下部では集積する。このことは、斜面上部は単に乾燥し易いだけでなく、養分も乏しく、斜面下部は水分と同時に養分も豊富に供給されるのである。また同一の斜面であつても、斜面の形状が、凸形であるか、凹形であるかによつて、水の動きが支配されるので、それに伴つて土壌の性質や、形態が異なっている。すなわち、幼年期地形に見られる凸形の上昇斜面では、斜面上部の緩斜部分は、比較的厚い土壌が形成され、この部分は乾燥、若しくは弱乾性の土壌が広く分布し、斜面の大部分は衝行土で、下部は崩積土となつてゐる。壮年期ないし晩壮年期地形に見られる平衡斜面や、下降斜面では、斜面の大部分は衝行土で、下部は崩積土となつてゐることが多い。特に下降斜面の下部は、上部より緩傾斜の堆積地形となつていて、ほとんどの場合が通気、水透しの良い土壌である。かくの如く、森林下の土壌は、農耕地に比べ人為によつて攪乱されることは遙かに少なく、長年月に亘つて一定の環境の下に生成されているのである。したがつて、土壌の縦断面を見た場合、特長のあるいくつかの層を形成し、その土壌層の形態は、生成に関与した環境因子によつて一定の傾向を持つてゐるが、ロシアのドクチエフや、アメリカのマーブツトによつて「土壌は、生きた生物と同様の自然法則の支配を受け、生成に関する環境諸作用の相違によつて形態的にも、性質的にも一定の傾向と規律性を持つ歴史的な一つの自然物である⁽⁸⁾」と提唱されて以來、この考え方に基いて、土壌の調査分類がおこなわれてきたのである。吾が国でも、大政、宮崎博士が、土壌の形態と植生との間に密接な関係があり、また地形を基とした水分環境との間に一定の規律性のあることを明らかにして、森林土壌を第十回⁽⁹⁾のように、形態別の基本型に類別した。

国有林の土壌調査分類も、この基本型に類別によつて実施されているが、その調査報告が多くなり、現在では土壌図として発表されている。

林地の良否、つまり育林設備の良否は、土地の肥瘠を標準とするものでなくて、土地の生産力を標準とすることは、既に述べたが、これは植林した林木がよく育つかどうかによ

土壌型	A ₀ 層	A 層	B 層	
腐色土	B _A	F, H層が発達するが、とくに下層は多いH層がでることがある	イ、黒色どうい層、ロ、細粒状構造、ハ、H層が発達する	イ、深い褐色、ロ、粒状、細粒状（腐植のあるところ堅果状）
	B _B	F, H層が発達する、H層は粒状、F層は下層よりH層が下層より多い	イ、黒色どうい層、ロ、粒状、塊状、堅果状、ハ、B層へのうつりは判然	イ、深い褐色（火山灰土では赤褐色）、ロ、粒状、堅果状
	B _C	あまり発達しない	イ、深い黒褐色（腐植味が少ない）、ロ、堅果状構造、ハ、菌糸あり	イ、深い褐色（腐植味が少ない）、ロ、堅果状構造、ハ、菌糸あり
	B _D (やがれ)	F, H層が薄い、H層は塊状、粒状	イ、黒色どうい層、ロ、塊状、粒状構造、ハ、H層へのうつりは判然	
	B _D (d)	あまり発達しない	イ、暗褐色、ロ、B層へ漸次、ハ、粒状構造に粒状、堅果状（細粒状）構造がみえる	イ、褐色、ロ、特別に構造が発達しない
	B _D (灰河)	あまり発達しない	イ、黒褐色、ロ、B層へ漸次、ハ、A層同粒状構造、二、A ₂ 層塊状	イ、褐色、ロ、特別に構造が発達しない
	B _D (定積)	あまり発達しない	イ、黒褐色、ロ、B層へ大体判然、ハ、A層同粒状、二、A ₂ 層塊状	イ、褐色、ロ、カベ状構造、ハ、堅果
	B _D (崩積)	あまり発達しない	イ、黒褐色どうい層、ロ、B層へ漸次、ハ、A ₁ 層同粒状	イ、暗褐色、ロ、特別に構造が発達しない、ハ、軟
赤色土	B _E (定積)	あまり発達しない	イ、暗褐色（暗色塊状）、ロ、B層へのうつりは判然、ハ、A層同粒状	イ、灰暗褐色、ロ、カベ状に特別に構造が発達しない
	B _E (崩積)	あまり発達しない	イ、暗褐色（暗色塊状）、ロ、B層へのうつりは判然、ハ、A層同粒状	イ、灰暗褐色、ロ、特別に構造が発達しない
	B _F	H層が若干発達することあり	青味がかつた黒褐色	イ、灰暗褐色、ロ、カベ状構造、ハ、下層に定積あり
	G _T	H層が若干発達することあり	青味がかつた黒褐色	イ、カベ状構造、ロ、粒状、青灰色のG層あり
	P _D I	F, H層が発達し、H層は塊状、粒状	イ、A ₁ 層黒色どうい層、ロ、A ₂ 層は灰白色、ハ、塊状、粒状	鉄サビ色、チョコレート色、赤褐色、B ₂ 層は赤褐色のことがある
	P _D II	同上	イ、A ₁ 層はうすい灰白色、ロ、A ₂ 層は赤褐色、ハ、塊状、粒状	鉄サビ色、チョコレート色
	P _D III	同上	黒（褐）色	鉄サビ色、チョコレート色
	P _W -h	F, H層が発達し、H層は塊状、粒状	灰黒色・カベ状	暗褐色、カベ状
黒色土	P _W -i	同上	イ、A ₁ 層（灰）黒色、カベ状、ロ、A ₂ 層は灰白色、ハ、塊状、粒状	褐色、暗褐色
	BI (カベ)	あまり発達しない	黒色で厚いカベ状構造	黄褐色、赤褐色、カベ状
	BI (細粒状)	同上	A ₁ 層が粒状	同上
	BI (堅果状)	同上	A ₁ 層は塊状、粒状、A ₂ 層は堅果状	同上
赤色土	BI (粉状)	あまり発達しない	A ₁ 層は塊状、又はスポンジ状、A ₂ 層は粒状からカベ状へ移行	同上
	R (酸性)	F, H層が発達し、とくに下層は多い	赤褐色、細粒状、粒状、堅果状	赤色、赤褐色、暗褐色、堅果状、下層カベ状
R (中性)	あまり発達しない	灰 暗	赤褐色、カベ状	

つて決るのである。林地は、樹種によつて、その生産能力に差異を生じ、また各樹種は、それぞれの適地を有するが、これは土壌の特徴や種類によつて区分できるのである。

スギ、ヒノキ、マツがよく成育する土壌もあれば、山岳の中復地帯でマツは成育するが、スギは育たない土壌もある。またどのような樹種を植栽しても、ほとんど育たない土壌もあるのである。つまり、土壌中の水分、養分、空気量が十分にあるような土壌は、よい土といえるが、これ等のうちのどちらか一つでも極端に不足しているような土は、よい土とはいえないのであるが、何れにしても林地の良否判定には樹種を前提としなければならないのである。土壌型によつて、林地の等級区分をすると第十一図のようになる。

この表によつて、一応林地の良否を判定することができるであろう。この表で明らかに、育林生産の対象となる林地は、一等地から三等地で、そのうち四等地が一部入るであろう。第十二図は大阪宮林局における土壌型を示したもので、地区別および海拔高で、植栽樹種の規程を表したものである。この表は、大阪宮林局管内の育林生産設備としての林地の性能を表示したものであり、一面、林地の性能を基準化（標準化）したものである。

3. 生産設備の維持

生産設備としての林地において、育林生産を阻害するものは、林地内に発生する地床植物である。これは、化学製品製造における蒸溜装置内に附着するユアカに類似するもので、この装置でよい製品を能率よく生産するには、このユアカの除去が問題となるのである。同様に、育林生産にあつても、地床植物の除去が重要なことである。

地床植物は、次のグループに大別することができる。

1. 根 曲 り 竹
2. 笹
3. 雑 草
4. つ る
5. か や
6. し だ
7. 雑 木
8. そ の 他

しかし、実際の林地の状態は一種類だけの単純なものよりも、これら地床植物の混生によつて覆われている箇所が多い。このために、地床植物の占有割合によつて、林地の状態を判断

第十一図

土 壌 型 区 分 に よ る 林 地 の 等 級 表

大 わ け	土 壌 型	備 考
非常によい土壌 (一等地)	弱湿性褐色森林土 BE (崩積)	山のふもとの谷筋や 谷頭によく見られる
	適潤性褐色森林土 BD (崩積)	
	黒色土壌 BI (団粒)	
よ い 土 (二等地)	弱湿性褐色森林土 BE (定積)	広い台地、および山 の斜面の中復に見ら れる
	適潤性褐色森林土 BD (匍行)	
	黒色土壌 BI (団粒) の一部	
それ程よくない土 (三等地)	湿性褐色森林土 BF	森林の取扱いがわる かつたためにできた ものが多い
	黒色土壌 BI (粒状)	
	適潤性褐色森林土 BD (定積)	
	適潤性褐色森林土 (表層発達不良)	
	適潤性褐色森林土 やや乾性 BD (d)	
わ る い 土 (四等地)	弱乾性褐色森林土 BC	山の屋根、傾斜面の 上部に見られる
	乾性褐色森林土 BA・BB	
	地下水土壌 G	
	黒色土壌 BI (カベ状)	
	赤色土壌 R (乾性)	
非常にわるい土 (五等地)	乾性ポドゾル PD	はげ山
	湿性ポドゾル PW	
	赤色土壌 赤いはげ山	
	受蝕土 (植質) はげ山	
	受蝕土 (砂質) はげ山	

土 質 型	地 区	内 海 近 畿	内 陸 ・ 山 陰		北 陸		陸 奥		紀 州		備 考
			山 陰	内 陸	北 陸	陸 奥	陸 奥	紀 州			
BA		保護樹帯									
Ba (乾性)											
Bb (雑穀)		ヒノキ、クロマツ	保	保	保	保	保	保	保	保	1000m以上
Bc (A樹帯)		クロマツ、アカマツ	保	保	保	保	保	保	保	保	
Bc (A樹帯)		ヒノキ、クロマツ	保	保	保	保	保	保	保	保	1000m未満と「現」とする
Bd (定積)		ヒノキ、クロマツ	保	保	保	保	保	保	保	保	1000m以上と「現」とする
Bd ^d		保	保	保	保	保	保	保	保	保	
Be (雑穀)		スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	スギ (ヒノキ)	1000m以上と「現」とする
Be (雑穀)		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	スギ	1000m以上と「現」とする
Be		スギ	スギ	スギ	スギ	ス					

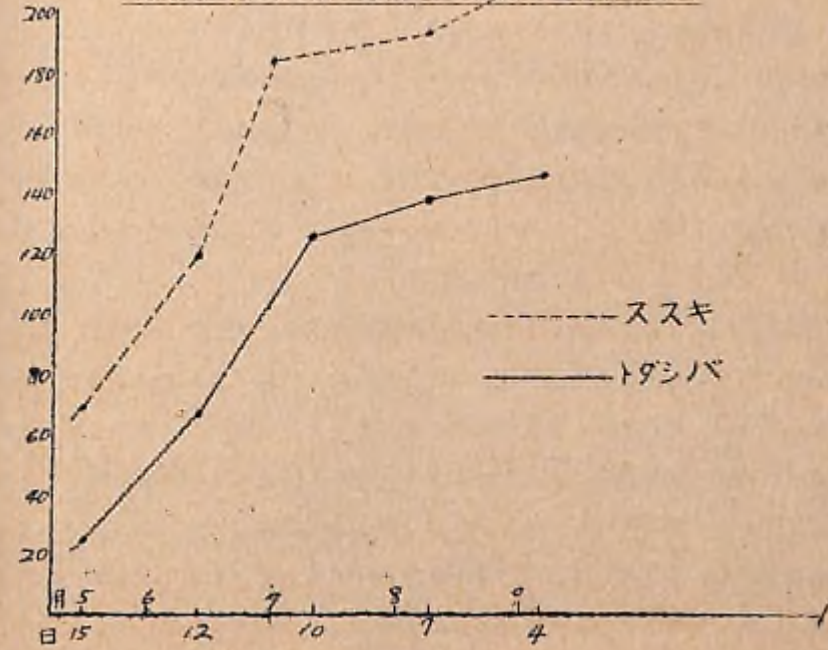
しなければならないのである。

ところが、林地保全の立場からすれば、生産設備を保護保全するものは、またこの地床植物である。この相反する事実の上に立つて、育林生産のために地床植物を除去する作業の度合は、更に千変万化する自然条件因子も加わつて複雑となり、現在の林業技術によつても、十分解明されなければならない実情に迫られているのである。しかし、いまのところ、次の報告は、林地に発生する雑草について参考になる。

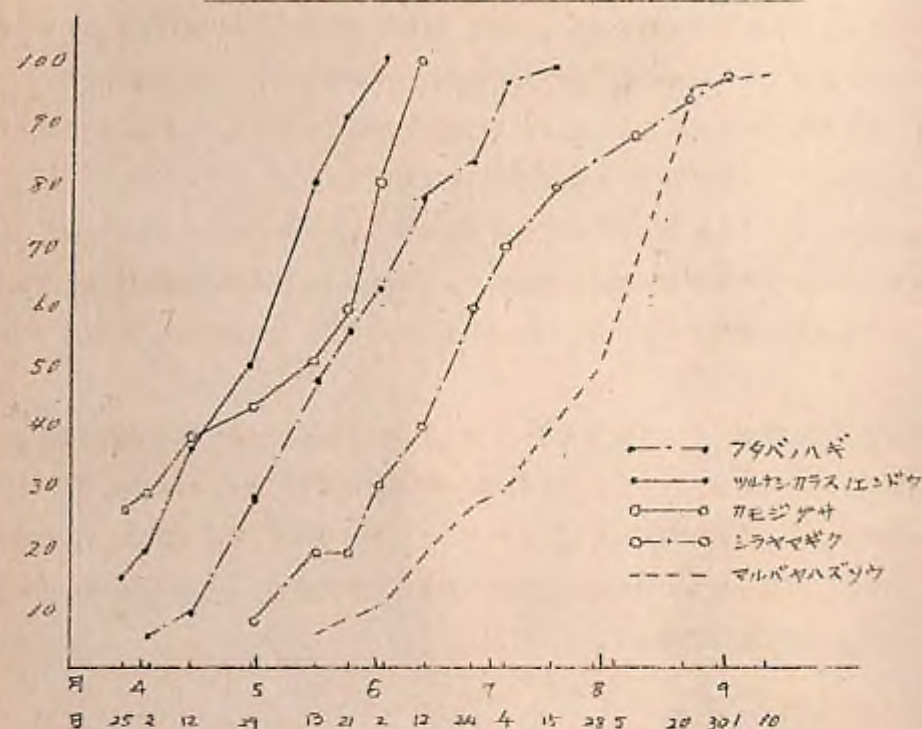
大迫氏が、1913～1917年に高萩試験地⁽¹²⁾で、イネ科草類を主体とした草地で、(占有率80%)季節と重量の関係を調査したところによると、草類の重量は、8月下旬から9月下旬にかけて最も多く、また一番増加するのは7月上旬を中心とした前後40日間である。

季節と草丈の関係について1949～1952年に、井上氏が測定した報告によると、5月中旬から6月を経て、7月中旬までの間の伸長量が最も大きく、しかもこの間に大部分の伸長を終り、7月下旬頃からは少しづつ草丈を増している。第十三図は、70種の草類について、3月から12月下旬までの間の草丈について測定したものの中から、5種をとりあげて図示したものである。

第十三図 甲
ススキとトゲシバの季節による草丈の変化



五草種の季節による草丈の変化



また、刈取の高さについても、Lloous氏がlittle bluestem (リットル・ブリューステム) が、約60%を占めている草地でおこなった試験報告がある。この試験によると、3.8cm、5cm、10cmの高さに刈取った場合、生草ではほとんど差がないが、植生の密度（各植物の合計占有面積）では、3.8cmでは、はじめの密度の16%減となり、5cmに刈った場合は10%減、高く刈った10cmの場合では、僅か1%減であった。刈取りの回数も、雑草の生産量、伸長量に影響するのである。

大迫氏が1912～1921年の10年間、高萩試験地において、年1回刈と、年2回刈の刈取り回数の試験報告によると、試験をはじめてから3年間は、両試験区の間で大差は認められなかったが、4年目から次第に差がつき、10年目頃には、2回刈が明らかにわかる程減収となった。すなわち、1回刈は1912年に1反当り383Kgの収量があり、7～8年後でも300～320Kgであった。これに対し、2回刈は、はじめ1反当り383Kgあったものが、7～8年後には、190～200Kgとなった。この10年間の収量の1年平均すると、1回刈地区は356Kg、2回刈地区は296Kgとなっている。

また植杉氏によると、刈払後に再生する植物の伸長は、本来の伸長型の如何に関係なく、再発芽直後に急激な成長をなし、極大に達した後は、急激或は漸減的に成長し、その絶対的成長量は刈取り前と大差がない。しかし、再生植物は、急激な成長をするので、葉肉薄く、組織脆弱であるから、たとえ植栽木を被覆している場合でも受光を防ぐことなく、却つて夏季に於ける強裂な直射に対し、植栽木を保護する役目を演ずるので、多くの場合手入を必要としないが、その絶対成長量を考慮し、植栽木に影響のあるもののみ下刈を施行し、時期は8月上旬を中心として完了するが適当であると報告している。

かくの如く、育林生産における設備、すなわち、林地の状態が、生産目的である林木の成育におよぼす影響について調査研究が必要なことはいうまでもないが、作業する面からいえば、育林生産事業全体について、一定の規格があり、この規格内に作業を進めれば、造林不成績地となる虞れがないところまで、研究が行届いていることが必要である。しかし、この基準設定にあつては、生産目的である林木およびその生産の媒体である林地は千変万化する立地、気象等の自然条件に制約を受ける点を十分認識して、普通に達し得られる上限と、これ以下ではいけない下限との餘裕を考慮に入て決定しなければならないのは、いうまでもないことである。

この基準として制定すべき作業完了の状況の内容は、土壌状態、地床植物、降水量、風の方角、雪積状況等によつて定めなければならないのである。この内容を詳細に定めるには、一つの経営する単位ごとに、作業方法、検査方法に至るまで規定することが望ましいが、それは結局、作業完了状況を表わすに十分な一切の技術的条件を含めて、示したものでなければならないのである。基準として、規定すべき作業完了状況は、新植地の地ごしらえでは、植栽樹種および品種によつて、それぞれ決定される。多雪地方では、その地方品種であるスギを予定し、雪の対策として、なだれ防止のための階段切を実施するか、雪の溜行防止をするための条刈地ごしらえが考慮されるであろう。また北海道、信州地方のカラマツ植栽予定地には、野鼠被害防止のための火入地ごしらえが必要となる。したがつて、これ等の基準は技術的条件を無視して低く決めると、目的物である植栽木の成育を阻害する虞れがあるが、その反面必要以上に基準を高くすると、生産費を高めることになるばかりでなく、植栽木にも悪影響のあることを考慮しなければならないのである。たとえば、急傾斜の作業予定箇所で、火入地ごしらえを実施すれば、地ごしらえそのものは、良好のように見えるが、土壌粒の結合度を弱め、土壌の流出が生ずる。この結果、林木の成育が不良となるばかりでなく、高い生産費を意味なく無駄に失うものである。そこで火入

地ごしえは、傾斜によつて、制限せられる標準が、設定されることになるのである。

以上を総合すると、林地の地床植物の刈払除却は、作業時期、地床植物の刈払高さ、刈払回数によつて、その密度に大きく影響していることがわかり、林地内の整理清掃の基準設定に、重要な意義を持つてゐるのである。

大阪宮林局管内で、植栽木が林地内で成育する状況は、第十四図の通りである。

第十四図

植栽木成長状況

大阪宮林局

樹種 区分	アカマツ	スギ	ヒノキ	カラマツ
上長成長最盛期	5月下旬	6月中旬 ～7月上旬	7月中旬	8月中旬
下刈適期	5月中旬	6月上旬 ～6月下旬	7月上旬	8月上旬

この表によると、生産目的である林木は、林地内から除去すべき地床植物と、ほぼ同じ時期に成長をしていることがわかる。したがつて、作業基準を定めるには、林木の成育と雑草の繁茂の総合組合せを、技術的に許容され、しかも、最も経済的な基準にする考慮が第一に必要となつてくるのである。地床植物の刈払高、刈払回数、作業時期が決り、また林地を地床植物の種類別に分類することができれば、林地を設備と見る作業管理が容易になるであろう。

4. 林分（設備）配置

林分（設備）配置とは、現存している樹種、作業方法、伐期等の著しい林分と、計画中の林地とを問はず、育林生産を遂行する上において、必要とするあらゆる物的設備や、人力の合理的配置を扱うものである。したがつて、森林における各林地を、樹令的、或は同一樹種別に配列することにより、それぞれの作業をおこなう場、ないしは育林生産対象の森林としての場を確立することであるとする。これは、目的とする林木を、最も能率的に生産するために、個々の林地、作業場所等の検討から、育林生産対象森林全体としての林分配置を研究し、計画、検討を加えて実施することである。当然これに対応する人的配置も含まれることになるのである。このように考えると、設備配置は、育林管理図であり、

また育林位置図となるのである。したがつて、経営単位（経営区または事業区）の森林の育林生産の良否は、たとえばエンデンの良否が先づその設計の良否にかかつていと同様に、林分配置計画の良否にかかつていということができるのである。

このような意味での林分配置の目的は、決められた期間内に、決められた林木を、決められた生産量だけ最も安い原価で生産できるように、作業器具、機械、林地、その他諸設備と、人力とを静態的に組合せることである。しかも、これは工程管理、作業管理等の動態的面に直結しているのである。そしてその到達目標は、法正状態といわれるあらゆる森林の部分において指向し、永久的に保持しようとする森林の現実⁽¹³⁾に到達し得べき完全な段階である。しかし、ここで述べている法正林について注釈をしておかねばならない点は、次のことである。

森林はすべての部分において、立地に適する樹種が支配し、蓄積が恒続的に最多量の有価価値を生産するように構成されている場合のみ法正であるという岡崎博士の説によつていのである。森林状態は、そのある部分がほとんど法正状態に達することがあつても、これを維持しようとする努力がなければ、自然は繰り返し好ましからざる方向に、力を働かせて法正状態を破壊するものである。このために、あらゆる点から見て作業が合理的に組織されていることが必要であり、森林区劃、林道歩道網、排水、土壌被覆、木材収獲、育林生産物の管理と利用が合理的におこなわれることが、法正の要件となるのである。ややもすると、森林が真に一斉的に構成され、令階において規則正しい配列をした林分より成立している場合には、法正状態が存すると思えるが、見かけの上での完全な配列は、同令林分も容易に保護し得ない過去の事実を反省し、健全で諸害に対する抵抗性が強く、地力を減退させることの少ない林分配置を、林業技術とあいまつて確立することが望まれるのである。この点を十分頭に入れて林分配置の目的を実現するには、更に次のことを考慮しなければならないのであろう。

(1) 生産工程が最も能率的に遂行されるよう計画すること。

(A) 苗木、その他育林生産に必要な材料ができる限り、直線的で逆行しないように、林分あるいは作業場所を配分する。

(B) 生産上あらゆる遅延は、できるだけ除く、たとえば、苗木が植付される期間と、運搬、仮植されている期間を比較した場合、後者の期間の長い事実に驚くのである。また下刈の適期といわれている時季から、はずれて作業が実行されている事例も多く見られるのである。

(D) 苗木の品質の保持ができるように計画する。山元到着後の苗木は、水仮植、土仮植等にあたる。また苗木運搬、植付、生産過程中の枯損防止等の問題を考えなければならないのである。

(2) 運搬はできるだけ少なくする。たとえば、植付のとき、仮植場所が植付予定地の中心にあつて、運搬される場所（植付箇所）に向つて直進できるのが一番望ましいのである。

(3) 林分配置および作業の弾力性の保持。林地は決められた量だけ生産するように、利用計画をたてられるが、この変更はよく起ることである。このような場合、生産の割合を変えるには次の事項を考慮する必要がある。

(A) 作業時間の変更

(B) 当初計画の際、変更の余地を残しておく。

(C) 作業者数の変更

(D) 作業工程の、作業速度の変更

(4) 林地面積の経済的使用

ムダな空間の無いように計画することが必要である。

(5) 設備に対しての投資を減少すること。林地に直接関係のある、地ごしらえ、下刈、除伐作業が、林木生産に障害とならない範囲を、林業技術的見地で許容できる最小範囲に止めることが最も考えなければならないことであるが、根本的には、前回の生産品である林木の収去の状態の再検討が現在国有林に課せられている問題でもあるのである。

(6) 労力の効果的使用の促進

林分配置が適切でない場合には、多くの労力が浪費されるが、適切な場合には労力を有効に使用することができる。

(A) 苗木の取扱い、特に避けることのできる再運搬を最小にする

(B) 林分から林分に移動する歩行を最小にする。

(C) 仮植場所と、植付場所のバランスがよくとれるようにする。

(D) 適切な配置は、広がり過ぎ、密集し過ぎた配置に比べ、効果的監督ができる。

(7) 従業員に対しての環境条件の整備

安全、慰安、衛生等の設備が適切に配置されれば、これ等の問題に危険の感をいだくことなく、楽しく仕事をすることができ、作業能率の向上を期待することができる

のである。

5. 育林生産面積管理

以上に述べた理由によつて、林地は生産設備であると考え、育林面積管理は、次に挙る設備管理原則が適用されるであろう。

(1) 計画優先の原則

すべて計画を基として設備の管理はされる。

(2) 個別の管理はもとより、総合的に管理する。

(3) 能力均衡の原則

設備管理を施行した後の能力が、アンバランスであつてはいけない。

(4) 一貫性の原則

筋をつらぬいた管理であることが必要である。

(5) 人間性高揚の原則

人が営む世界である以上、人間性をまず尊重してから、設備の管理に入ることが必要である。

この5点を個々に検討すると、次の内容をもつことが当然必要となるのである。

1. 基本的事項について

(A) 地種区分ならびに森林区画および施業団の名称、包括域

(B) 施業団ごとの更新種、作業種および伐期令ならびに施業方法の基準

2. 事業区別計画について

(A) 伐採すべき箇所ごとの伐採量、伐採の方法、その他収獲に関係ある事項。

(B) 造林すべき箇所ごとの造林面積、造林方法、その他造林に関係ある事項。

(C) 治山に関すること。

(D) 労務について

(E) 労務施設と、その他の施設について

(F) 管理組織および職員の配置について

(G) 林道その他搬出施設について

(H) 境界維持、森林の保護、その他森林の管理に関係ある事項

3. 年度別育林計画および実行について

(A) 要更新面積の把握（年度初または年度末）

(B) 予定簿編成および実行

I 作業個所の配置計画

II 作業個所の相互間の計画

III 苗木運搬計画

IV 附帯設備計画

- ① 歩道網 ② 防火線網 ③ 森林電話 ④ 保護樹帯（防火、防虫）
⑤ 林地改良

V 工程順序の理解

VI 標準時間の理解

VII 必要な機械、器具数量の決定

(C) 育林地の成績調査

(D) 林地の地力維持

(E) 経営能率監査

(F) 事務的处理

I 経理的なもの

II 記録的なもの

6. 育林生産工程図より考察した林地

既に述べたように、林木は一般工業の工作製品のように、目的物の製造加工の作業過程で、作業者の意志の通り形を変化させるのと異なり、育林生産の目的物が、いわゆる加工品が停滞している状態の期間に、林木が土地を媒体として形の変化、質の変化をするのである。すなわち、長年月の間成育をするのである。したがって、林木の生産は、直接材料である植栽苗木に（天然生林では天然下種によつて生立した天然木）直接に加工（施業）する工程と、これ等の林木に直接加工することなく、媒体となる林地、いかえれば、育林生産設備を整備（施業）する工程とに分けることができる。第十五図はこの考え方により、京都府下北山林業地におけるスギ丸木の育林生産工程をチャートで表したものである。この図で考察されることは、設備と考える林地での作業は、明らかに設備の整理清掃作業であることがいえる。したがって、この整理清掃作業に対する単位時間当りの作業量の度合を示すには、除去物の種類、密度、または量を考慮に入れた面積で示すのが適切であることがわかるであろう。

それに反し、材料である苗木に対する作業は、個々の単木に加工する作業であるから、単位時間当りの作業量の度合を示すには、加工される本数で示すことが妥当となるのである。すなわち、基本的に、林地（設備）に対しては平面に、苗木（材料）に対しては、点と点およびその立体的作業について、考究されることになるのである。しかし、実際の育林作業は、常にこれ等の組合せによる結びつきであることはいうまでもないことであるが、少なくとも林地に対しては、平面を如何にムダ、ムリ、ムラの無いように作業することが必要である。これについては作業研究で述べることにしたい。

樹令	種別	所要労働 及数量	単価	金額	備考
0年	苗木代 地出しえ 植付代 支柱代 支柱	6,000本 70人 60人 6,000本 24人	15円 600 600 1本5円 300	90,000円 42,000 36,000 30,000 7,200	男子 600円 女子 300円
1年	補植 苗付起刈 苗下	300本 3人 10人 40人	15 600 300 300	4,500 1,800 3,000 12,000	1回に20人の2回分
2年	補植 苗付起刈 苗下	100本 1人 15人 40人	15 600 300 300	1,500 600 4,500 12,000	1回に20人の2回分
3年	下刈 起	45人 10人	300 300	13,500 3,000	年 2回分
4年	下刈	45人	300	13,500	年 2回
5年	下刈	40人	300	12,000	
6年	下刈	20人	300	6,000	年 1回
7年	下枝打	20人 10人	300 600	6,000 6,000	才1回枝打
8年	下刈	20人	300	6,000	
9年	下枝打	20人 30人	300 600	6,000 18,000	才2回枝打
10年	下刈	20人	300	6,000	
12年	下刈	20人	300	6,000	
14年	下枝打	20人 30人	300 600	6,000 18,000	才3回枝打
16年	下刈	20人	300	6,000	
18年	下枝打	20人 30人	300 600	6,000 18,000	才4回枝打
20年	下刈	20人	300	6,000	
22年	下枝打	20人 30人	300 600	6,000 18,000	才5回枝打
26年	枝打	30人	600	18,000	才6回枝打
30年	枝打 枝採	30人 5人 10人	600 600 600	18,000 3,000 6,000	才7回枝打 才1期伐期1,000本
35年	枝採 枝採	25人 5人 10人	600 600 600	15,000 3,000 6,000	才8回枝打 才2期伐期1,000本
40年	枝採 枝採	20人 5人 10人	600 600 600	12,000 3,000 6,000	才9回枝打 才3期伐期1,000本
45年	枝採 枝採	10人 5人 10人	600 600 600	6,000 3,000 6,000	才10回枝打 才4期伐期1,000本
50年	枝伐	10人 20人	600 600	6,000 12,000	皆伐 2,000本
計				552,100	

第五節 作業器具

1. 作業器具の概念

一般に生産用として作業器具が具備すべき条件は次の点である。

- (1) 使用目的に適した良質のものであること。
- (2) 作業器具の保管および出入をスムーズにおこなつて常に作業が支障をきたさないようにすること。

ところが育林生産の作業器具は、育林生産の場所が概して山間僻地が多く、持運びおよび使用する際に、比較的多くの制限を受けるため、種類も少なく簡単なものが多いのである。この等の作業器具は、作業方法または使用目的によつて次の四種に大別することができるのである。

(1) 作業用器具

カマ、ナタ、トウグワなどのように、直接に作業をおこなう器具

(2) 間接作業器具

苗木袋、日覆テント、砥石などで、直接作業をおこなう器具ではないが、作業には是非必要なもの

(3) 補助作業具

ブツシュ、タリナーの鋸歯の取付、取外しに使うスパナー、ハンマーなど、機械を使用する作業に対し補助的に必要なもの

(4) 測定器具

測量器具、ボール、メートル縄など、測定に使うもの

このような作業器具は、使用目的に応じた作業器具を探すことから起る主作業の能力低下と、紛失およびムダな資金の固定を防ぐために、作業器具の管理が必要となるのである。これを管理する上で、その要点を考えると次のことが挙げられるであろう。

- (1) 作業器具を標準化すること
- (2) 各作業に使用する作業器具を指定すること
- (3) 作業管理係を設け、適任者を選ぶこと。
- (4) 作業器具の検査を、おこなつて常に完全な状態にしておくこと
- (5) 必要な時、指定の場所に運ぶことができるように準備しておくこと。
- (6) 作業器具室を整備すること。
- (7) 作業器具の手持数量と、貸与している作業者の所持数量が、常にわかるようにすること。

(8) 常時、棚卸ができるようになっていること。

(9) 作業器具の使用経過および作業器具費がわかるような記録をもつこと。

(10) 使用する作業員に対し、作業用器具の重要性和、それに対する責任感をもたせること。

2. 作業器具の標準化

作業器具の標準化は、作業器具の材質、方法および部品の三方面より考えられるが、育林生産の場合に標準化を困難にしている原因は、施業期間の季節的制約である。このために作業員が常に変る特殊事情から、個人の所有する作業器具、主として農業用器具を持参する作業者と、国有林所屬の作業器具を貸与する作業者に分れるからである。しかし、生産性向上の面から考察すると、作業器具は貸与を前提とし、統一することが強く望まれるのである。

これをカマに例をとつて検討をしてみよう。いうまでもなく育林生産で、直接作業器具としてのカマの占める位置は極めて大きい。国有林過去三カ年間の実績によると、更新予算の70%、保育予算の81%が、カマを利用する作業に使用されているのである。

オ十六図 年度別経費使用明細表

区分 年度	新植改植経費			人工林保育経費		
	合計 A	地ごしらえ B	B/A比率	合計 A	下刈 B	B/A比率
31	995,815円	672,109円	67.4%	1,057,325円	785,607円	74.3%
32	1,383,747	975,661	70.5	1,184,098	971,922	82.0
33	1,606,860	1,146,080	71.3	1,284,051	1,093,613	85.2
平均	1,328,807	931,283	70.0	1,175,157	950,380	80.8
備考	新植において地ごしらえ、保育においては下刈ガマを使用する作業として計算した。					

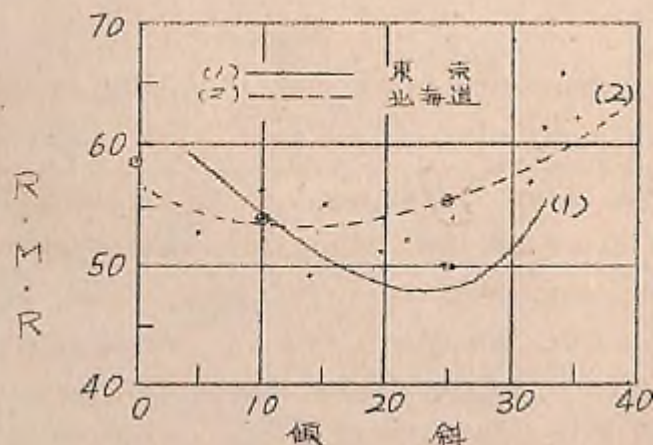
しかるに、基本的には対象刈払物を、カマで刈払うか、引き切るかの二つの動作に大別されるのにかわらず、全国各地で使用するカマの形は異なっており、また厳密な意味では、作業者間にも統一がないために、作業方法がカマの形と、その地方の自然的条件により左右されているのが現状である。すなわち、刈払うか、引き切るかは作業地に生えている植物によつて決めるが、同一植物であつても、カマの形によつて使い方を異にするからである。これを根曲り竹の刈払作業についていえば、内地で使用するカマは、大カマ、

ナタ、カマ、北海道では長柄のナタが一般に使用されている。根曲り竹は、硬く密生しているので、カマを大きく振ることができない。ほとんど一回一回カマを根曲り竹の根元に掛けて刈払っているのである。しかしナタガマは、その形から、掛けて切るには無理な点があると考えられる。これについて、藤林、辻の両氏も、RMR（エネルギー代謝率）と刈払ランボとの関係より、ナタカマは根曲り竹の刈払作業器具としては不適当であると結論⁽¹⁵⁾づけている。

ところが、北海道と同じような根曲り竹に、東北地方では大カマを使用している。大カマはナタカマに比べて引かかりは良いが、刃の厚さが薄いので、あまり無理な引き方ができないのである。この点、根曲り竹のように硬いものには、改良すべき多くの問題があるのである。さらに雑草刈払作業について、RMRと傾斜との相関図を見ると、内地、北海道両者のカマの刃と、柄との角度による相違がわかるのである。オ十七図は、その相関図で、傾斜12度以下では三日月型の大カマがすぐれ、傾斜が急にになれば、ナタガマの方がよくRMR値も低いことを示している。

藤林、辻両氏は、カマによる刈払作業のRMRと傾斜の関係の調査において、内地型では作業者が、傾斜20度前後で一番楽な姿勢でカマを操作した場合、RMR値が低くなることを認めている。したがって、北海道のように傾斜零度の時が、刈払対象物とカマの刃の一番よい条件の角度であれば、傾斜の進むにつれて、作業者の作業姿勢を変化させる必要を生じ、またRMR値も高くなるのである。

オ十七図



雑草刈払作業のRMRと傾斜との相関図

内地型でも、刈払い最適の傾斜20度前後の範囲を越すと、北海道のように作業姿勢を変化させる必要が起ってくる。このことは、内地での育林生産の場合、傾斜20度前後の箇所が多いことを示し、カマもこれに適応すべく研究製作されてきたといえるのである。同様の理由で、北海道は傾斜零度前後の箇所に適応したカマが使用されるのは当然であろう。

このように、傾斜とカマの関係はRMRに関して考察する限り、内地、北海道の地域差に基く区別はあるとしても、ある経営単位を有する育林生産の対象地、すなわち、経営計画区域は事業区であれば、カマの形、刃と柄の角度などは、統一した規格を採用することが可能である。このためには、一番多く作業の対象となる刈払い地床植生によつて、カマの刈払い研究と、刃物そのものについての研究をおこない、しかも標準化に重点がおかれるべきである。カマは植生と地況とに最も合致したものがよいからである。

カマを統一し、標準化するについて、先づ調査しなければならないのは、育林生産の場合となる林地の地床植生を大別した林地面積分類表を作ることである。この植生分布ができると、これを考慮してカマの構造を決定し、標準化をすればよいのである。

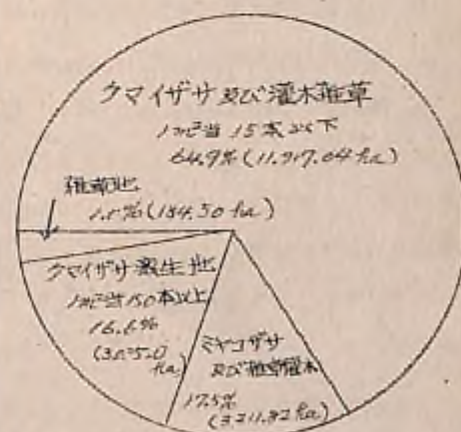
札幌営林局、鶴川営林署では、⁽¹⁶⁾ 植生分布を調査して分布図を作り、これを考慮して従来使用していたカマを改良し、地割しえカマ二種類、下刈カマ二種類に分類統一した。

オ十八図

その1. 下層植生分布図
(鶴川営林区)



その2. 植生区分による分布面積
(鶴川営林区)



(1) 地ごしらえ

1 タマイザサ密生地用カマ

11 タマイザサ疏生地用と、ヤコザサ地帯の兼用カマ

(2) 下 刈

1 笹生地用(タマイザサ)カマ

11 ミヤコザサおよび草生地用カマ

この結果、地ごしらえにおいて平均27.2%、下刈において平均12.9%の能率が向上したことを報告している。これはカマの標準化により、作業方法の統一、カマ使用上の安全に関する注意などが、作業者に徹底し、標準化しない前より、作業にムリ、ムラ、ムダが少なくなつたためである。この事実を、国有林全体が経営計画区とか事業区のような経営単位で、植生に合致したカマを研究改善し、標準化すれば、地ごしらえで20%、下刈で10%位の経費の節減が可能であることを物語っているのである。

いま年度別経費使用明細表を参考にして、節減経費を計算すれば、驚くことに、地ごしらえ費で約1億8千8百万円、下刈りで9千5百万円、合計2億8千3百万円の巨額になるのである。若し、これらの経費が節減されたとすれば、その経費で育林生産の目的である林木の品質向上、たとえば、従来あまり実行できなかった抜打事業、或は作業所施設の充実に使用できるのである。

3. 作業器具の保管

作業員に、作業器具を与える方法には、次の三通りが考えられる。

(1) 作業員に常に使用する作業器具を与えておく方法

(2) 作業員が使用する都度、作業器具室にとりにいく方法

(3) 使用する都度、所要作業器具を、作業現場で配給する方法

作業によつて、配給方法が変つてくるので、一つの配給方法に統制することはできない。地ごしらえ、下刈のように、常に同じ作業器具を使用する作業には、使用した日々、作業器具の出し入れは事実上無理であるから、(1)に示したように長期貸与の方法を採用するのが適当である。作業器具の管理方法としては、作業器具貸与表を整備しておけばよいので簡単である。

作業器具貸出に留意すべきことは、次のことである。

(1) 必要以上の作業器具は貸出さぬこと。

(2) 破損器具は、その都度調べて、直ちに修繕するか、廃棄手続をとるなどの処置をする。

(3) 貸出作業器具の定期的調査をする。

(4) 不要作業器具は、作業員の手許に残しておかぬこと。

(5) 手数をかけないで、必要な記録がとれるようにしておけば都合がよい。

要するに、作業器具は、常に使用できる状態にしておくことが大切で、貸出してから、手入および刃物をとがねば使用できぬようではいけないのである。このためにも、作業器具室の器具掛または棚などは、その内容が、はつきりとわかるように標札をつけ、目的の作業器具がすぐ探せるように並べておかねばならないのである。特に出し入れの多い作業器具は、入口に近くおくことが望ましいのである。

4. 作業器具の検査および修理

作業器具を検査することは、器具をいつまでも使えるようにして、育林生産を阻害するものをとり除き、林木の品質を維持して良材を得るのが目的である。したがつて、検査の対象となるものは、オ一に新しく購入または製作した作業器具で、これ等は注文通りできているかを、外形はもちろん、これを実際に使用して実験する。オ二は、作業員から返却された作業器具を、①正常なもの ②特別に刃などを付けなければならないもの ③破損したもの ④破損の度合いのあるもの、等に分類し、それぞれ所定の手続きと処理をするのである。オ三は、作業員に長期貸与している作業器具を、作業期間中に三回程度、定期的に検査する。これは、品質検査はもちろんであるが、不要になつた作業器具の所有の有無を調べるためである。その他に作業用機械附属工具も検査しなければならないのである。作業器具類の修理は、専門工場で修理させることが望ましいのである。これは、修理が悪いと亦破損することが多く、消耗を早くする原因となるからである。

作業器具を廃棄する原因は、主として、作業器具の破損または消耗であるが、ときとして作業方法の変更によつて起る場合がある。いずれにしても、廃棄具の利用を考えることも必要であり、利用の見込のないものは屑として処分するが、倉庫に放置するより得策であることはいふまでもないことである。

第六節 生産方法と作業方法

1. 作業標準の意義

生産方法、作業方法の標準を決める最も大きな理由は、その方式を統一するためである。

方式を統一することは、技術の保存が可能になるばかりでなく、生産に従事する人々の責任と権限を明確にすることができ、その結果、管理者が作業に関する以外の他の重要な問題にも携わる余裕もできるようになるのである。

標準を、まとめ決定するには、次の諸点を考えなければならないであろう。

- (1) 作業（工程）を分類する。
- (2) 作業標準として、とりあげる要因を決める。
- (3) 選んだ要因の巾を決める。

一般に、生産方法とは、工程仕様書、技術標準といわれるもので、経営計画案に示され、主とし、重要事項をまとめたものである。これは、管理者、技術者に理解され、用いられる。また作業方法といわれるものは、作業指導票、作業指図書として、現場の作業者に示す具体的作業方法を中心として、まとめたものである。しかし、現実には両者の区別ははつきりつけにくいのが普通のようなのである。

2. 生産方法

育林生産は、土地に基盤をおいた価値生産、いかえれば、林地において伐採可能に到達する林木の生産であることは、既に述べた通りである。したがって、林木の生産方法は、定められた目標に基づき、苗木を林地に植栽し、製品である林木の伐期まで、林木育成上の施業を、おこなう順序、工程の結び付様式をいうのである。林木は一般に、工業の工作製品のように、目的物の製造加工過程で、作業者が、材料を意志の通り形を変化するのと異なり、生産目的物が、いわゆる停滞している状態の期間に、林地を媒介として成育をおこなうのである。しかも、育林生産は、一回の生産期間が長く、林地に苗木を植栽して伐期に到達するまで、早い場合であつても30年を要する実状にあり、また育林生産の特殊性として、作業期間が、季節に制約されることである。

かくの如くであるから、苗木植栽から、伐期に至るまでの生産工程を、その特殊性よりはつきり大工程に区分する必要がある。そして、区分された大工程の施業がおこなわれる都度、更に小工程に分け、その順序に一貫して、作業員、設備、材料、器具等を配置する方法がとられるべきである。このようにした各大工程の育林作業の完了時が、いわゆる育林生産の未越製品であり、この未越製品が次に実施される大工程に移るまで長期間放任され、しかも、この停滞する間に、林木は林地で成育するのである。この大工程は才十九図に示す通り区分するが適当であると考えられる。

才十九図 育林生産工程区分表

作業種	作業工程（大）	工程（小）	備 考
新 植	地ごらしえ	測 量 作業道付 全刈条置 全刈巻落し 条 刈 普通次入 寄せ焼火入 階段切り 防鼠溝掘り	
	苗木運搬	トラクタ運搬 荷車運搬 馬背運搬 人力運搬	
	植 付	仮 植 植 付	
補 植	地ごらしえ 苗木運搬 植 付		新植に同じ
保 育	下 刈	全刈下刈 条刈下刈 坪刈下刈	

作 業 種	作業工程 (大)	工 程 (小)	備 考
保 育	つ る 切	つ る 切	
	除 伐	除 伐	造材木以外 ^の 雑草木、時として 不良造林木の刈払、伐倒、巻枯
	間 伐	保 育 間伐 間 伐	収支の関係上、収穫の対象にな らない造林木を保育上造林費を 投じておこなう伐採、刈払、巻枯 収穫の対象になる造林木
	枝 打	枝 打 枝 払	幼令造林木の雪害防除のため、 下枝を切取る作業をいう
	そ の 他	倒木起し 根 踏 条つぶし 枯殺剤撒布	
保 護	防火線新設	刈払防火線 焼払防火線 かき起し防火線	
	防火線修理		防火線新設に同じ
	山火事警防	巡 視	

作 業 種	作業工程	工 程	備 考
	虫の被害防除	捕 殺 薬 剤 駆 除 果 箱 設 置	
	野 鼠 害 防 除	予 察 野 鼠 捕 殺 野 兎 捕 殺 薬 剤 駆 除 予 防	
	幹 線 農 道	測 量 新 設 修 理	
	支 線 歩 道	測 量 新 設 修 理	
施 設	森 林 電 話	新 設 修 理	

生産方法を標準化するには、現在の生産方法の実情がどのようにあるかを調査し、その結果、生産目的に合致するよう工程間の配置を改善しなければならないのである。オ二十図は、大阪営林局管内、福山営林署のヒノキ育林生産工程図、オ二十一図は、名古屋営林局管内のヒノキ育林生産工程図を示したものである。これによると、両者の間にかんりの生産方法の相違のあることがわかる。相違の理由に、生産場所が遠隔であることもよるのであろうが、製品となるまでの生産期間は、両者共、約60年であることから判断して、成長速に大差はないと考えられ、収穫予想表からいわれるのである。これは、伐期令がしばしば変更されるが故に起つたための生産方法の不統一によるものである。したがって、生産を始めるにあたって、如何なる製品を作るかという目的を明確に、しかも、理由なく変更をしないならば、生産方法は更に統一され、無用な工程は、はぶかれ或は改善されるであろう。

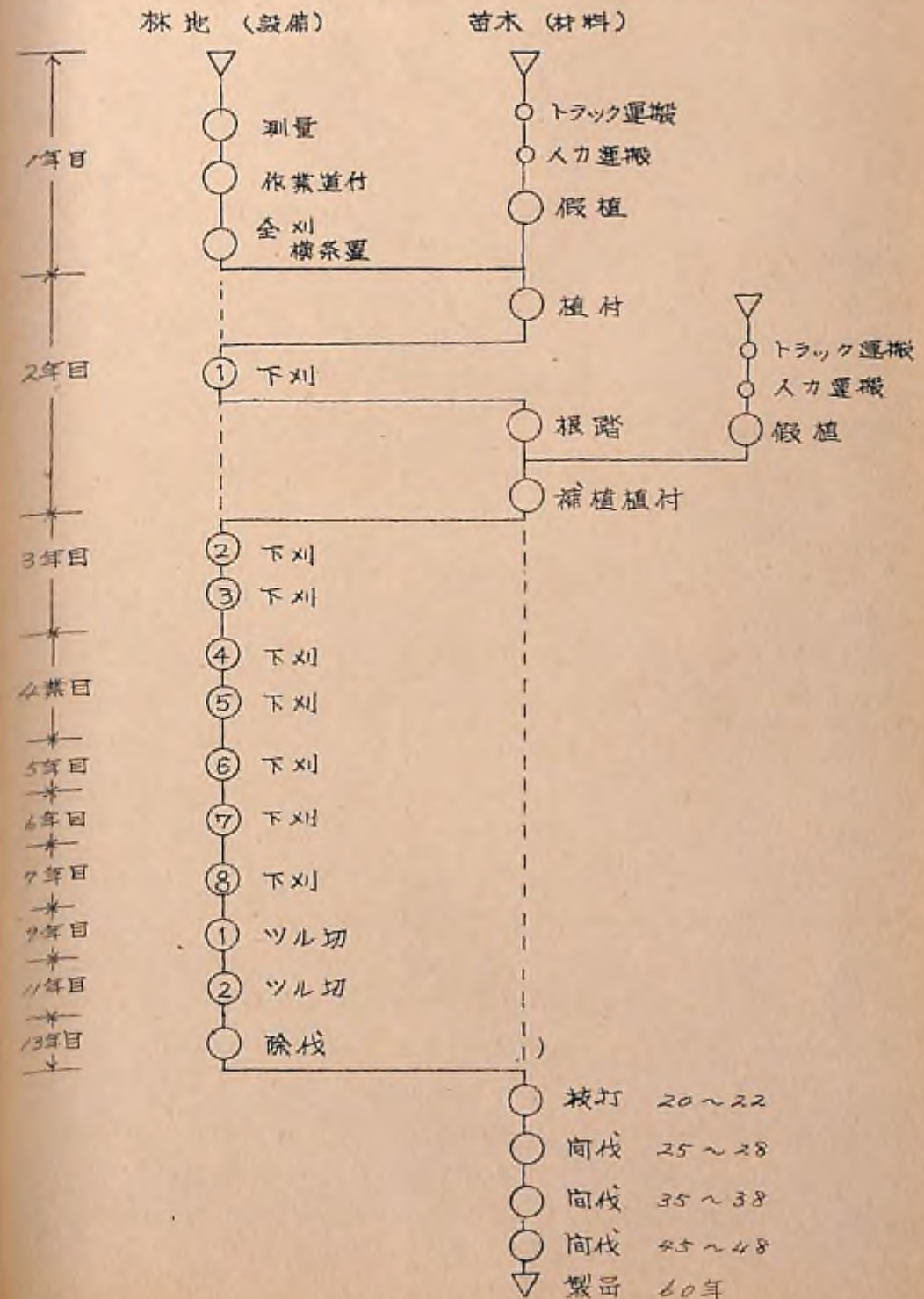
3. 作業方法

育林生産の施業方法を、作業員中心に見た場合を、作業方法というのである。すなわち、育林作業とは、作業員が育林生産の目的を達成するためにおこなう身体運動をいうのである。またこの身体各部の運動の目的、形、組合せ方および速さの総合を、作業の方法というのである。

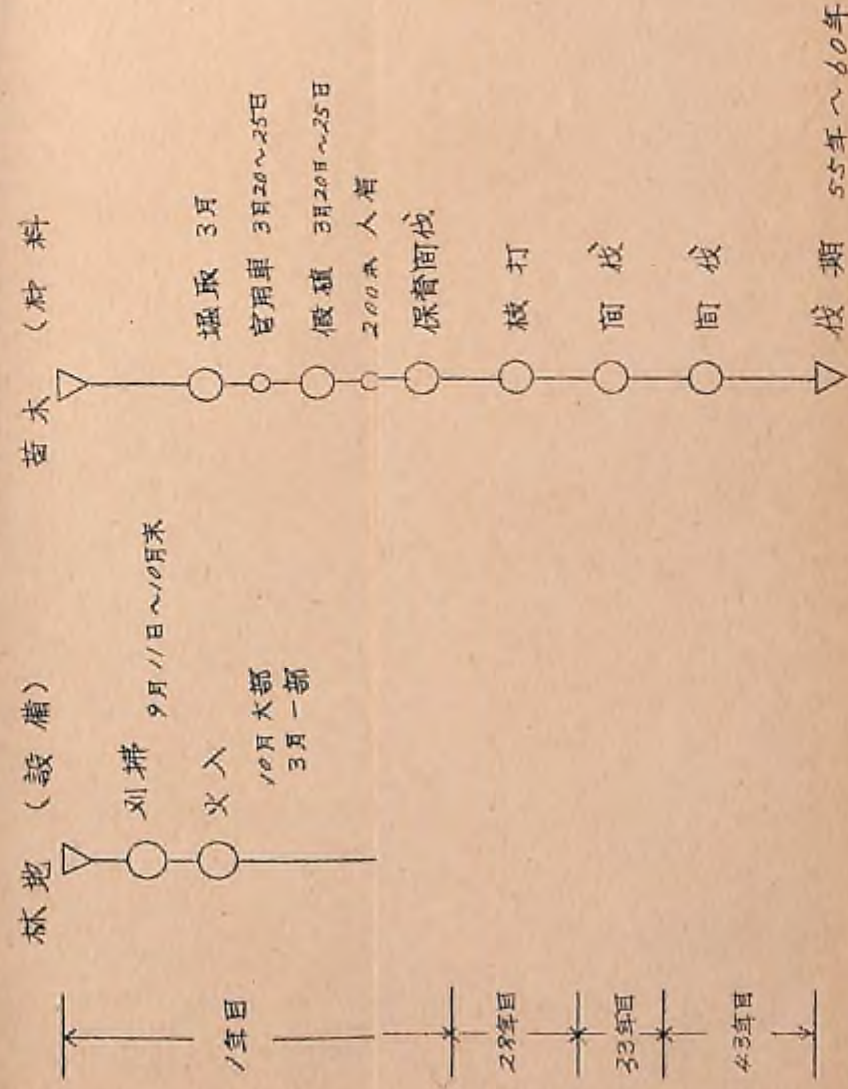
たとえば、¹⁷下刈作業において、作業員が鎌を、右から左に横に振つて、雑草を刈る身体運動は、作業であるが、如何に刈るかは方法となる。実際におこなう例を示すと、オ二十二図のような動作になる。オ一動作では、植栽木の右側は刈込まず、植栽木の後方を丁寧に刈る。植栽木発見後は、オ二動作となり、後足を漸次左前方に運びながら植栽木の左側を鎌を使い、つゝ前進する。オ二動作の鎌の範囲が刈終え、オ二動作の足が最後の移動を終った時、左足はそのまま、右足のみ植栽木を前後から、踵を先にして右側に持つてくるようにし、右脚の内側で完全に植栽木を庇うのである。これがオ三動作となる。

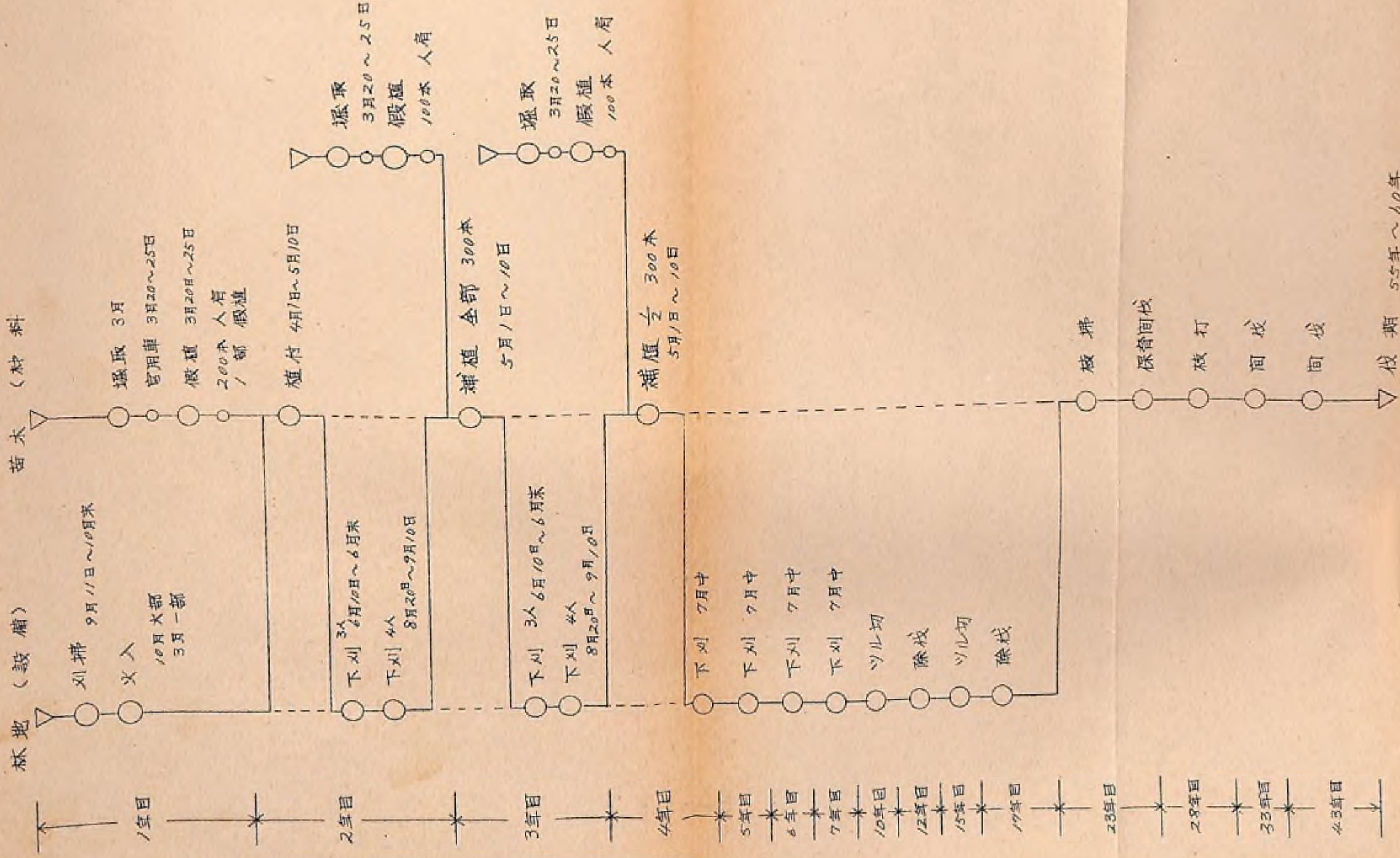
オ三の動作が短時間におこなわれると同時に、作業員の上半身には、腰を適度落して、右方回転をして、右側の雑草を右足の許から、はじめ前進して、刈残された前方(苗間距離の約80~90%)の範囲を擲るようにして刈払う。これが下刈作業の一つの方法である。

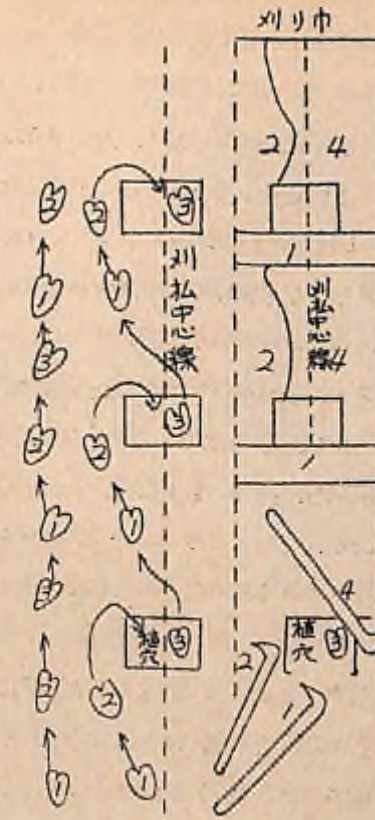
この場合、運動の目的、形、組合せ方および速さについて、更に有効な方法の有無を調べ、その結果により、最も有効な方法を定めることが、作業方法の標準化であり、この最善の作業方法を研究するのが作業研究である。作業の所要時間を示すには、工程の内容で



名古屋林业局、中津川森林区、南上村担当区 調査者 岡田茂吉







小池式下刈法

ある作業方法が標準化されないと、正確な所要時間は決らないのである。作業を標準化してこそ、はじめて作業の標準時間が決り、正確な工程表がでる上るのである。

国有林では、従来より作業の熟練は、作業員の専有で、作業のやり方については、作業員の腕にのみ頼っていたので、各人の所要時間は区々であつた。しかしながら、科学的管理法においては、作業のやり方を科学的に分析研究して、熟練の本質を発見し、これを作業員に教え、短期間のうちに、すべての作業員を腕のある熟練工に養成しようとするのである。したがつて、国有林で科学的管理法に基づく工程管理を実施するためには、先づ各作業種各工程について、最良の作業方法を発見し、これを標準化し、その標準作業方法を作業員に教育訓練しなければならないのである。かくして、その標準作業方法に要する時間を測定して、はじめて標準作業時間が決られ、工程表が作成できるのである。このようにすれば、監督者は、標準作業通りに作業が実行されるよう準備し、またその実行の監督

をし、標準作業通りに実行されていない場合に、指導するのが役目となるのである。

筆者が、かつてアメリカ林業視察団の一員として渡米した際、有名な五大湖の内スベリオル (Lake Superior) ミシガン (Lake Michigan) 湖附近は丁度植栽時季であつたが、この五大湖を中心として実施されているミシガン式造林法 (The Michigan bar Method) について説明しよう。

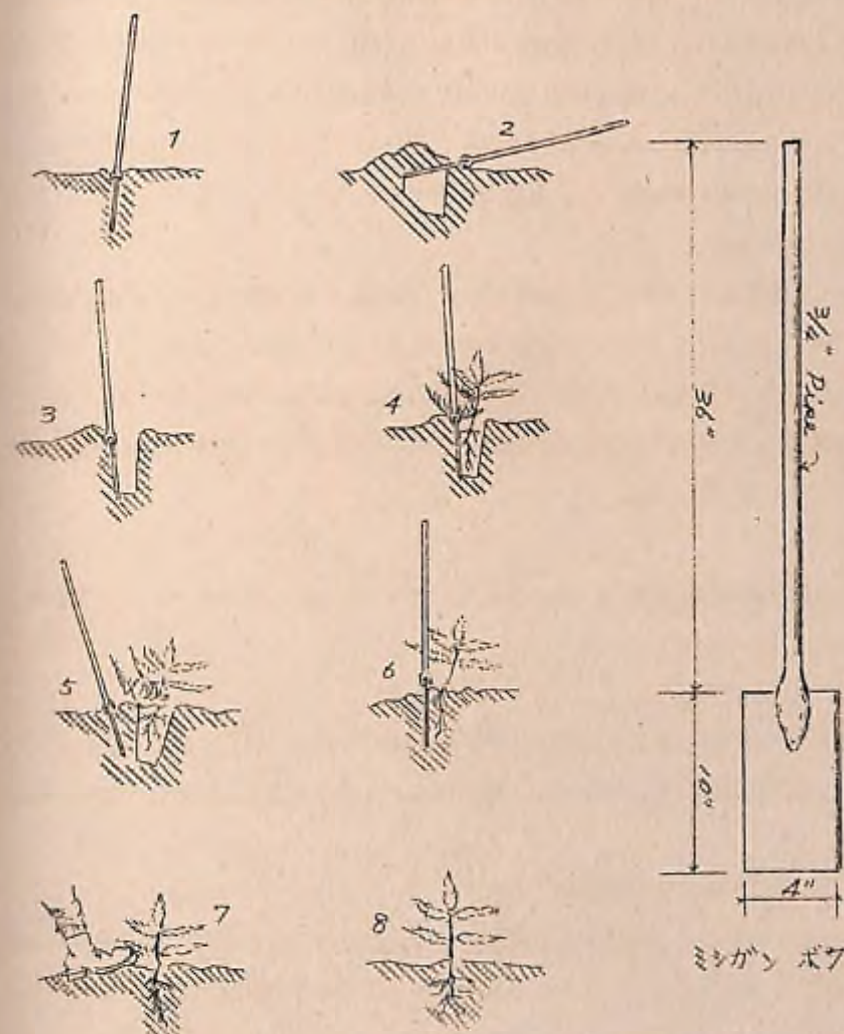
この植栽法は、トラクターで予め耕耘した軽鬆な土壌の林地に最も適した方法である。軽鬆になつた土を植栽棒で掘り、その植穴に苗木を入れ、苗根の先端が穴底にとどくとき、掘り上げた土で、根部を覆土し、踏つけをすれば、苗木の根際が丁度、地上すれすれになる。これは、植栽棒の寸法と、苗木の大きさが一定の関係を持つているためで、苗木と、植栽棒の両方が、標準化されていることを示しているためである。作業方法は次の通りである。

- (1) 植付者の附近で、苗木を植えるに最もよい地点を選ぶ。
- (2) 直径2呎 (60cm) の区域を植栽棒の刃の部分で一掃し、芝や競争植生や、土に混入している石礫を取去る。また植穴に落ち込む虞れのある乾燥土塊は取除く。
- (3) 植栽棒の刃の全長を、土の中へ垂直に突き込むが、または植栽棒を左右に動かしながら土の中に入れる。前後に動かしてはいけない。
- (4) 植栽棒の柄を前方へ押す。その際土塊を破つて表面へ送り出す。次に柄を戻して垂直の位置におく。
- (5) 植穴がきれいに、または植栽棒の刃の大きさに相当するだけの充分の穴が開かぬ場合は、刃の少し上の柄を握つて、最初に、さし込んだと同じ位置に、刃をばら土の中に垂直に立つて、穴が図解⑤に示すような形になるまで、真直に引き戻す。植穴は、作業員に底が見える位に十分大きく、かつ、刃と同じだけの深さが必要である。
- (6) 植栽棒の刃は、ばら土を元に戻すために、穴に入れたまゝにして、苗木の根を、できるだけ自然の状態に拡げておく。根は、振れたり、もつれたり、また、根が垂れ下つたりしてはいけない。必要に応じて、指で根を拡げる。苗木は、人差し指で持つて、穴の端の土の上に、手の甲をもたせかけ、苗木の根元が、穴の位置で地平線にあるようにする。
- (7) 苗木を、その位置に持ち続け、植栽棒を抜きとり、図解⑤⑥に示すように、穴の中の根の周囲に植栽棒で、ばら土を押し入れる。
- (8) 苗木から8~10吋 (25~30cm) はなして、ばら土を踵で踏みつけて固める。

オ二十三図

ミシガン式造林法

The Michigan bar Method



凹に落ち込んだところは、掘り上げたばら土を足でいれる。

- (9) 植付苗木が、しっかり植えられたか否かは、幹の上部を軽くひっぱり試して見る。苗木がしっかりしていなければ、土をかけ、再び踏みつける。
- (10) 次の植付地点に歩を移す。

第七節 規格および検査

1. 作業基準

育林生産の期間は、長期に亘るので、育林生産の各工程作業完了時点の林地状態の規格が必要となる。しかし、この規格制定には、生産目的である半製品の林木および林木の生産地帯である林地は、千変万化する立地、気象等の自然条件に、常に制約を受けていることを十分認識して、林木、林地の両者に対しての規格を決定しなければならないのである。したがって、普通に達し得られる作業の上限と、これ以下では、育林生産は失敗するという作業の下限との余裕を考慮にいれ、経費と技術とによつて定められることは当然といわなければならない。

基準として制定すべき内容は、その林地の、土壌状況、地床植物、雨量、風向、気温、積雪状況、傾斜等によつて、形状、寸法などの施業基準を定めるのである。

この内容を詳細に定めるには、作業方法、検査方法などに至るまで、規定する必要があるが、それは結局、作業完了状況をあらわすに十分な一切の技術的条件を含めて示したものでなければならないのである。

(1) 林地作業

林地の整備維持作業である。地ごしらえ、下刈、つる切、除伐について基準をあげれば次のとおりである。

(a) 地ごしらえ全刈法

全刈法は、全面的に障害となる植生を、とり除くもので、抵抗力の強い陽性樹種の栽培には是非必要であり、陰樹でも、特に保護の必要のあるもの以外は、この方法による。

基準例 東京営林局天城営林署

- I 立木、灌木および雑草木、笹類を地際5cm以内で伐倒刈払し、末木枝条と共に、条巾約1m以下に巻く。横条の間隔は原則として2.5m以上(2〜3本植)とする。
- II 沢筋付近においては、できる限り沢筋にまき落しすること。横条には杭を打ち、地被物が転落しないようにすること。
- III 残存立木中、大径木(30cm)は地上1mの処を、巾約30cm以上周囲を、木質部に達するまで完全に剥皮してまき枯すること。
- IV 強風、寒風、乾燥などから保護するため、存置の保護樹帯、防風樹帯は伐除し

ないこと。

基準例 札幌営林局

- I 区域内の植生を地際から刈払う。刈足は出来るだけ低く6cm以下にする。
- II 刈払ったものは、末木枝条と一緒に燃え易いように積むか、または条置する。条置の場合は、条が曲らないように案内棒を立てる。
- III 保護樹帯および造林除地は刈払いしない。
- IV 周りの植生が高く、かぶさるときは、0.3〜1mの高さに中段刈とする。

(b) 下刈(刈払)

天然または人工で、林地に定着させた主林木が、その後自然に侵入した草木灌木植生と、競争する状態から後退させ、主林木の成長をうながす手段としての整理のことである。

基準例 札幌営林局

- I 地ごしらえの時の刈足より高くならないように刈払う。刈足は6cm以下。
- II つるの類は根元から引き抜く。できなければ地際から切る。
- III 絶対に造林木の頭を切らないようにする。
- IV 二叉木は、悪い芯を切り一本だけ残す。
- V 刈払ったものは、造林木の根元に置く。
- VI 造林地周縁の植生や、条刈の残巾の植生は、年々減り易いから、残さないよう刈り、また必ず中段刈りをする。刈足は50cm程度。
- VII 下刈りは、造林木の芯が、他の植生より抜け出し、おさえられなくなるまで、毎年おこなう。

基準例 東京営林局天城営林署

- I 植栽木の成育上、障害となる雑草木、藨類などを、ことごとく根元(5cm以内)より刈払う。
- II 刈払物は、植栽木を覆わないよう、地上に散布して置く。
- III 下刈完了時点は、造林木の樹高が、地床植物層を抜くこと、約80cmに至ったときとする。
- IV 下刈完了は8月末迄とする。

(c) つる切

主林木の成育を妨害するつる類を切ることである。

基準例

- I 植栽木ならびに残存木の成育に障害となる蔓草類を根元5cm以内で切り、放し、植栽木に損傷を与えないよう除去する。
- II フジのような大きなつるは、1m位のところで切断し、根の近くまで皮を剥ぎ、その皮を切らずにブラブラと放置しておく。

(d) 除 伐

除伐は、刈払いにつづいておこなわれる新生林の相整理作業であつて、量よりも質の向上に重点がおかれ、間伐の予備的作業としての意義をもふくんでいる。除伐のうまくおこなわれた林では間伐もやり易く、保育の目的をよく達成することができる。

基準例

- I 造林地内の雑木、灌木、荆棘などで、植栽木の成育を阻害するものを根元より30cm以内で伐倒する。
- II 蔓草類は1m以内に切断し、植栽木を被らないよう除去する。
- III 植栽木の形質をよくする前生樹は残存する。
- IV 植栽木を損傷せぬ。
- V 乾燥地、尾根筋などは、植栽木の成育に障害とならぬよう、雑木の枝おろし、途中切をする。風衝、乾燥に注意する。

基準例 札幌営林局

巻 枯

- I 地上50cm以下の所を、巾20cm位の帯状に木質部まで皮を剥ぐ。
- II 必要ならば枝下しをする。
- III 7月上旬までにおこなう。

(e) 防火線新設

基準例

- I 既定巾員に従い雑草、荆棘類をことごとく根元より刈払い、防火線外に運搬除去し、防火線上の可燃物をなくする。
- II 防火線内に生立する雑木類にして、指示したものは残存する。
- III 刈払は、山火発生時前の4,5月におこなう。

(f) 歩道新設

- I 既定巾員に従い、雑草、荆棘類をことごとく根元より刈払い、落枝、転石は歩道外に運搬除去する。

- II 歩道上障害となる歩道外の雑木および枝条などは絶て刈払うこと。

(2) 林木作業

直接、林木に施業（加工）する作業は、植付、補植、根踏、倒木起、枝払、枝打、間伐などである。

(a) 植 付

基準例

- I 植栽は正方形植とする。
- II 植栽木の距離、間隔は指示（ha当の植栽本数による異なる）通りとする。
- III 同一箇所で、植付植重が異なるときは、樹種界の表示通り植付する。
- IV 植穴は、60cm四方位地上物を除き、穴の大きさは50×50cmとする。
- V 落枝落葉を土壌に混入しない。
- VI 植栽木の根は、自然の状態に広げて、土に密着して植付する。
- VII 深植、浅植とならぬよう、苗畑で土の中にあつた部位まで覆土する。
- VIII 覆土は、十分踏み固める。
- IX 根部は落葉で覆う。

(b) 補 植

補植は、枯損した後え植えなおすことで、新植本数の10%以上が、点状、または集団的に枯損しているときにおこなう。散点状に枯損している場合はおこなわない。

基準例

- I 植栽木は、規格内でも大苗を植付する。
- II 新植の植付と同じ。

(c) 枝 打

枝打対象林分は、ヒノキ林で、特に優良材を目的とする25年以下のものに限り、主伐時における予定残存木に限定して選木している。

基準例

- I 枯枝の全部を枝打する。
- II 年輪欠生枝およびこけに近づきある枝は全部枝打する。
- III 太枝が二本近接しているときは、一方を除く。

- IV 大枝2〜3段の間（これを幹の長さからいえば1m程度）にあを小枝を除く。
- V 枝隆の発達が良好な場合は、枝隆の末端のやや内側において隆起線と平行に切断すること。
- VI 枝隆が不明瞭な場合は、樹幹に近接して、しかも樹幹面と平行に切断する。

オ二十四図



枝隆の発達良好な場合の
枝打の切断位置

- a 枝隆 b 隆起線
c 不良 d やや不良
e やや良



枝隆の不明瞭な場合の
枝打の切断位置

- a 不良 b やや良
c 良

- VII 林衣をなす枝は絶対に枝打せぬこと。
- VIII 枝打する枝の太さは4〜5cm以内とする。
- IX 枝打高は、地上2間以上の丸太が生産できる程度とする。幼齡林は、樹高の1/4、壯齡林は1/3〜2/5になるようにする。
- X 実行時期は、樹液の流動に至らない秋季および早春とする。

2. 検査

検査は、植栽苗木の不合格品または作業完了地の不合格箇所を早く発見し、むだな手を省き、かつ少数の中に不合格品、不合格箇所の発生を防止するから、生産の安定、ひいては生産の増進をもたらすものである。このために検査規格が正しいものであること、検査が正確におこなわれ、かつ徹底をもつことが大切である。すなわち、あらかじめ検査規格の方法、時期、不合格品または不合格箇所が生じた場合の処置などを関係者に明確に示し、関係者もまたこれを十分理解していることが必要である。

検査には、一つの物について検査する個別検査と、多数の中から任意に抽出して検査する抜取検査の方法がある。育林生産では、林地（設備）の維持清掃に関係する作業、たと

えば、新植、下刈、つる切、除伐などは、個別検査がされるのは当然で、その内容について、たとえば、林木施業（加工）である植付本数の有無、枝打状況調査などは、抜取検査を実施すべきであろう。植栽苗木の取扱いは特に重要で、数回の多い場合は抜取検査も、苗木生理上必要となってくるのであろう。たゞ苗木抜取検査には、次の点に留意しなければならないのである。

- (1) 抜取対象苗木が、次のような考えで検査ロットになっていること。
 - (a) 同じ苗畑で生産された苗木である。
 - (b) 同一樹種、同一樹令であること。
 - (c) 同じ作業方法（実生苗、さし木苗別）で生産されていること。
 - (d) 異なつた日時に、掘取、梱包、積込されたものでないこと。

育林生産事業で、検査される場合は、大体次のようである。

- (1) 育林生産事業、各作業工程完了時点の検査。
- (2) 苗木受領時の引取検査。
- (3) 作業機械、器具、その他物品の購入後の引取検査。
- (4) その他附属設備の完成検査。

このような検査には、検査係が各工程の作業現場に出張して検査する現場出張検査と、品物を特定の検査場に持込んで検査する集検検査とがある。育林生産事業では、材料購入などの特別の場合を除き、現場出張検査すべきである。作業や、その関係者の目の前で検査するから、連絡がよくとれ、不良箇所を指摘して納得させることができるばかりでなく、作業条件の標準が維持されているかの有無を見ることができ、また不良箇所の発生および不良苗木を早期に発見して損害を最小限度に止めることができる利点がある。しかし一方、検査係と妥協がおこなわれ易く、検査係が分散するので、統率、連絡が悪く、検査以外のことに気がとられ、検査に専念できない欠点があるので注意しなければならないのである。

第八節 作業者および作業指導

1. 技能と知識

人間の労働は、機械がおこなう仕事と根本的に異なり、肉体の活動と精神の活動の総合した力といえる。したがって、育林生産各作業工程の作業目的を達成するためには、作業者の特定の技能と、一般知識の他に作業に対する知識をも持たねばならないのである。育

林生産に必要な技能とは、カマ、クワの使い方、苗木の植え方、枝打の方法などであり、知識とは、苗木生理や安全規則などに精通することである。これらの経験を積むことにより、一般的能力から作業に対する特定の能力が発達し、熟練者または標準作業者といわれるようになるのである。生産には、標準作業者を多く作業に従事させることが、作業標準を維持し、作業能率を向上させることになるのである。

2. 標準作業者の定義

国有林では、標準作業者を、昭和26年11月7日付26林野才1,056号で、次のように定義している。

各作業に必要な技術を得得するに要する経験年数を経、一人前の腕前を持つ体力中位の作業者を標準作業者とする。実際の選定に当っては、上述の様に一人前の腕前を持つ作業者の中から、熟練度、体力共に中より若干上回る程度の者を選ぶことにする。したがって、現場等の関係から斯様な意味において、適当な作業者がなく、やむを得ず、未熟練者、または熟練の上の部に属する適当な係数により標準化することが必要である。

人間は、生れながらに肉体と精神の一定の素質を持っており、これが能力の根本的な基礎となつていのであるが、熟練者は、この素質の発展や、種々の影響により作り上げられるものといえるであろう。つまり、体力、熟練、知覚力、特殊な注意力、知力、想像力などからなる能力を持ち、気質、感性、努力、価値判断、人生目的、性格などから生れた意気込みを持つ人間であるからである。したがって、能率をあげる熟練者にするためには、能力と意気込みの調和を最も必要とし、ここに、指導、育成、援助を要する指示、計画的な訓練、熟練の習得が問題となるのである。テラーも、どのような管理法下にあつても、作業員の訓練が必要であることを科学的管理法 (Scientific Management) の中で述べているのである。

3. 習得の四段階

オ一段階、知ることである。

作業者は、精通すべき作業が一体どのようなもので、どの程度重要さを持つているかを、心に描けるようにすることである。

オ二段階、やつて見ることである。

作業についての観念が得られたら、種々なやり方を自由に試して見ることである。

オ三段階、練習することである。

何度もやつて見て、失敗の度に学んでいけば、失敗はだんだん減少し、作業も固まり、

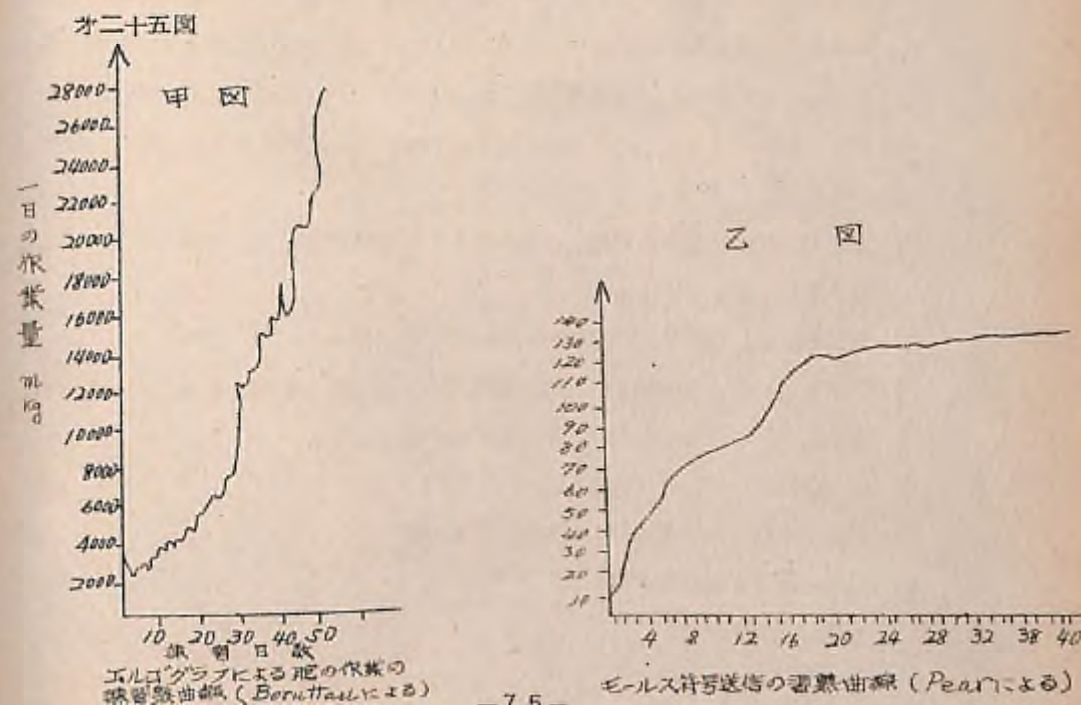
身についてくる。

オ四段階、熟練することである。

熟練してくると、もはやその作業に対して、特に態度に気をつけなくとも必要な瞬間に、ひとりでのそれが現われてくるものである。作業ができる段階では、作業の進行中意識して意志を作業に傾けるが、熟練は、作業ができる段階よりも更に高い段階である。完全に熟練した作業は、作業意識が起きれば、ひとりでおこなわれるものである。

4. 練習の原則

練習を多くすることが、早く目標に到達するという見解は極めて多いが、1回の練習は短時間にし、その代りに頻度を多くするのが最もよいことが確認されているが、手作業に対してあてはまるとR E F Aで説明している。またこれは、運動競技などでも身近に感じているところである。作業者が、作業を得得する際には、絶えず、新しい印象が、苗木の植え方、クワ、カマなどの持ち方、身のこなし方、動作などについて小さな経験が次々に集まってくる。このときには印象はまだ整理されていないばかりでなく、これが多くなると困惑が激しくなるのである。しかし、暫く作業を中止すると、その間の印象は自然に整理されて潜在意識となるのである。そのために、習得したものを安定させる機会を与え、練習を中断するのがよいのである。オ二十五図 (18) は、累積練習期間を座表にかいたも



のであるが、このような習熟曲線は、作業が異なっても、大部分が肉体作業である場合とか、大部分が精神作業である場合は、極めて類似した形を示すといわれているので、青林生産各工程作業は、甲の傾向が参考となるであろう。

習熟曲線の動きは通常次のようである。

- (1) 一般に曲線は、はじめ著しく動揺するが、これは作業者が、作業に必要な態度を、まだ確実につかんでいないことを示しているのである。
- (2) はじめの動揺期間の後に、絶えず能率が向上する期間がくる。これは作業に必要な態度が見つかったことと、それがだんだんと固まっていることを示している。この間に下向する傾向が現れるときは、作業条件の変化、作業能力の障害、興味の減退などが原因することが多いのである。
- (3) 能率向上が高原で中断されるような場合は、別の新しい態度を発見しなければ、練習効果が現れないことを示しているのである。

5. 作業指導の実施

(1) 指導員の心得

現実には、作業初心者、熟練者の中に交つてはいるが、単独で習得するものである。このような集団でおこなわれる作業は、一つの社会現象を作りあげるもので、お互が自己を主張し、お互競争しようとする社会的刺激がある。これが健全なものであれば、習得意態を高めるが、しかし、自分が気がつかないで誤つて習得する危険があるのである。このためにも、指導員制度が必要であり、よい指導員が正しい教示をしなければならぬのである。指導員は、教示にあたつて、次の点を留意しなければならないであろう。

- (a) 習得者が習得に必要な前提を、まだ備えていない作業では、無理にそれを習得しようとするのをさけること。
- (b) 最初から正しい作業方法を基礎において習得させる。
- (c) 作業を成功させる急所といったものに対し、習得努力を集中させる。
- (d) 作業への正しい着手を助け、試しの期間を短かくする。
- (e) 正しい習得方法を作りあげる。
- (f) 習得に有利な外的条件および外的条件を作る。
- (g) 習得の進歩を客観的に見る。

(2) 作業指導の順序

作業指導は次の順序で実施する。

(a) 習得者の交入

なじみを覚えさせ、気楽な気分にする。

(b) 示す

- I 無計画に示してはいけない。
- II 言葉を少なく、指や棒を用いて指示を多くして示す。
- III 示し方が、はや過ぎてはいけない。
- IV 指導員が、ひとりじめにしてはいけない。
- V 習得者が理解したか確かめる。

(c) やつて見せる。

- I 正しい側から、正しい方向に見せる。
- II 行為には、説明の言葉を伴わねばならない。
- III 作業は区切つてやつて見せる。
- IV 指導員自身が作業して見せる。

(d) 引ききする。

- I 指導員は、余計なことをしやべつてはいけない。
- II ごく必要な点だけしか直してはいけない。
- III うまくやつたときは、はつきりそれを認めてやる。
- IV 習得者を臆病にするようなことは一切無くする。

(e) 説明する

説明するというのは、新しい現象と、既知の現象とを関係づけることである。

- I やさしく説明する。
- II 直観に訴えて説明する。
- III 基礎をしつかり教えなければならない。
- IV 説明は、必要最小限に止めておくべきである。

(f) 練習させる。

(g) 習い足させる。

(h) 習い変させる。

(3) 熟練者に対する指導

習い変え特有の困難さは、既に持っている経験が、新しい経験の習得を妨げる場合

に起るものである。新しい経験と古い経験との外見が似ていればいる程、この困難は大きくなるものである。林業の習変えはこのようなことが多い。これは、既に自動的なものになっている古い習慣をこわすことで、習得者が自制して動作を自動的にこなさなわなう注意しなければならないのである。この固まつた自動化を除くために、一つ一つの動作を、大声で呼ばせると、古い習慣が消え、新しい経験が順序正しく身につけていくことができるのである。

1. ヒノキ育林学 坂口勝美 P 82
2. 実用育林学 山口 文夫 P 192
3. 大阪営林局造林方針書
4. 日本能率学校生産管理テキスト P 72
5. 森林政策 小出房吉 P 28
6. 科学的管理の体系と本質 山本純一 P 157
Organization for Production E.S.Roscoe 1955 P52
7. 理論森林管理学 吉田正男 P 115
8. 育林辞典 森林立地編土壌 P 20
9. 森林土壌の見わけ方 宮崎辨編 P 95
10. " " P 107
11. 大阪営林局方針書
12. 草地経営の技術の技術 井上 一郎 P 114~130
13. 森林経営計画 岡崎文 P 52
14. 設備管理 南川利雄 P 5
15. 林業労働の作業強度に関する研究 P 26
16. 造林研究発表会講演集 P 75
17. ヒノキ育林学 坂口勝美 P 151
18. REFAの作業研究テキスト (4) P 50

第 三 章 作 業 研 究

第 一 節 育林生産における作業研究の位置

林業経営における、あらゆる生産活動は、時の経過によつて営まれるので、時を無視した生産活動の実態把握ということは不可能であるが、生産活動の実態把握なくしては、林業経営の合理化の手がかりを得ることはできないのである。ここにおいて、林業経営における生産活動を能率的に形成しようとするには、基準を時間に求める必要が生じてくるのである。

林業経営が、企業としての目的を達成するためには、生産活動の構成単位である個々の作業の、全体と各部分について、時間を基準とする組織管理、すなわち時間管理が必要となるのである。全体の時間管理を工程管理といい、各部分の時間管理を作業管理というのである。

工程管理は、作業管理を前提として、作業管理は、工程管理において、両者相互の密接なる関連により、企業の目的が達成されるのである。たとえば、各工程の作業を遂行するために必要な、標準作業時間の算定が無くては、工程管理における手順計画、日程計画もできないのである。したがって、生産活動を、時間に基準を求めるとすれば、標準時間設定が不合理な場合、生産活動に対する時間管理は、根底よりくずれ去ることは当然である。このために、標準時間を如何にして合理的に設定するかが重要な問題となるのである。

また、作業研究は、時間管理のみならず、品質管理についても、その前提をなすものである。何故かというに、標準作業をおこなわずして、生産目的である林木製品および林木の生産態勢である林地の品質の均一化、または、その優良化が期待し得ないからである。このような品質管理は、生産過程の各工程検査による不良品、不成績の除去を目的とするのではなく、特性値を規格の限界内におさめて、合理的に管理をするのであるから、必然的に、標準的作業条件のもとに経営される、標準作業の実施を前提とすることになるのである。

第 二 節 作 業 研 究 の 任 務

作業研究の任務は、次の三つに大別される。

- (1) 標準作業をきめる。
- (2) 標準時間をきめる。

(3) 作業の難しさをきめる。(作業評価)

標準作業をきめるというのは、企業としての林業経営の目的達成のために、労働力、林木、設備のすべてを、十分に活用できる状況に作りあげることである。標準作業をきめる手段として、作業研究がおこなわれるのであるが、林業経営で最も主な作業研究の対象は、作業員であるといつても過言でない。

作業研究は、生産活動の構成単位である個々の作業をきめる、すなわち、生産工程をきめるのと、作業および一人の作業員が作業をする空間、すなわち、作業域をきめる二つの研究に分類される。

生産工程きめは、生産工程を個々の作業に分けること、個々の作業の順序、および、その各作業域の配置をきめることである。作業から作業へ物を動かす運搬方法をきめることも、これに含まれるのである。

作業および作業域きめは、作業員が、機械、器具、設備の援助を受けて、作業をするときであつても、またどのような作業員であつても、楽に、確実に、しかも易く作業がおこなえるように仕組まなければならないのである。標準作業きめにあつては、作業員の肉体的特性と、精神的特性とに、作業を合せることであるが、反面、適性により作業を正しく選び、適切な作業指導をおこなつて、作業員を、できるだけうまく作業に合せることも必要なことである。

標準時間きめは、作業員が命ぜられた作業を普通の努力で、正しくおこなうのに要する時間をきめることである。

作業方法、作業域、その他作業条件に変更のあつたときは、標準時間も、それに応じて改められなければならない。作業方法の改善、作業の機械化など、林業技術の進歩により、標準時間が短縮されるのは当然である。

作業評価は、労働者と経営者の間に結ばれた賃金、その他の協定の枠内で、個々の作業の格付をするための、よりどころを与えるためのものである。

第三節 作業研究の目的

バーンズ (R. M. Barnes)⁽¹⁾ によれば、作業研究は、ある作業をなすにあたり、採用される方法、材料、治工具ならびに設備について、次の目的でおこなわれるものとしていのである。

(1) 最も経済的な作業方法の発見

Finding the most economical way doing this way

(2) 作業方法、材料、工具および設備の標準化

Standardizing the methods materials tools and equipments.

(3) 平均的作業員の過程進行時間の正確なる決定

Accurately determining the time required by an Average Worker to do the task.

(4) 新方法による作業員の訓練

Training the Worker in the new method

また、テーラー (Frederick Winslow Taylor 1856—1915年)

や、ギルブレス (Frank Bunker Gilbreth, 1868—1924年) の思想をドイツの実情に則した姿で実現するために、あらゆる関係部門の協力で発展したドイツ作業研究国家委員会、REF Aは、作業研究の三つの任務をおこなうことによつて、次の目的に利用できると説明している。

(1) 企業の経済化

(2) 能力に応じた生産計画と日程計画

(3) 能率に応じた賃金支払

(4) 実状に即した原価決定

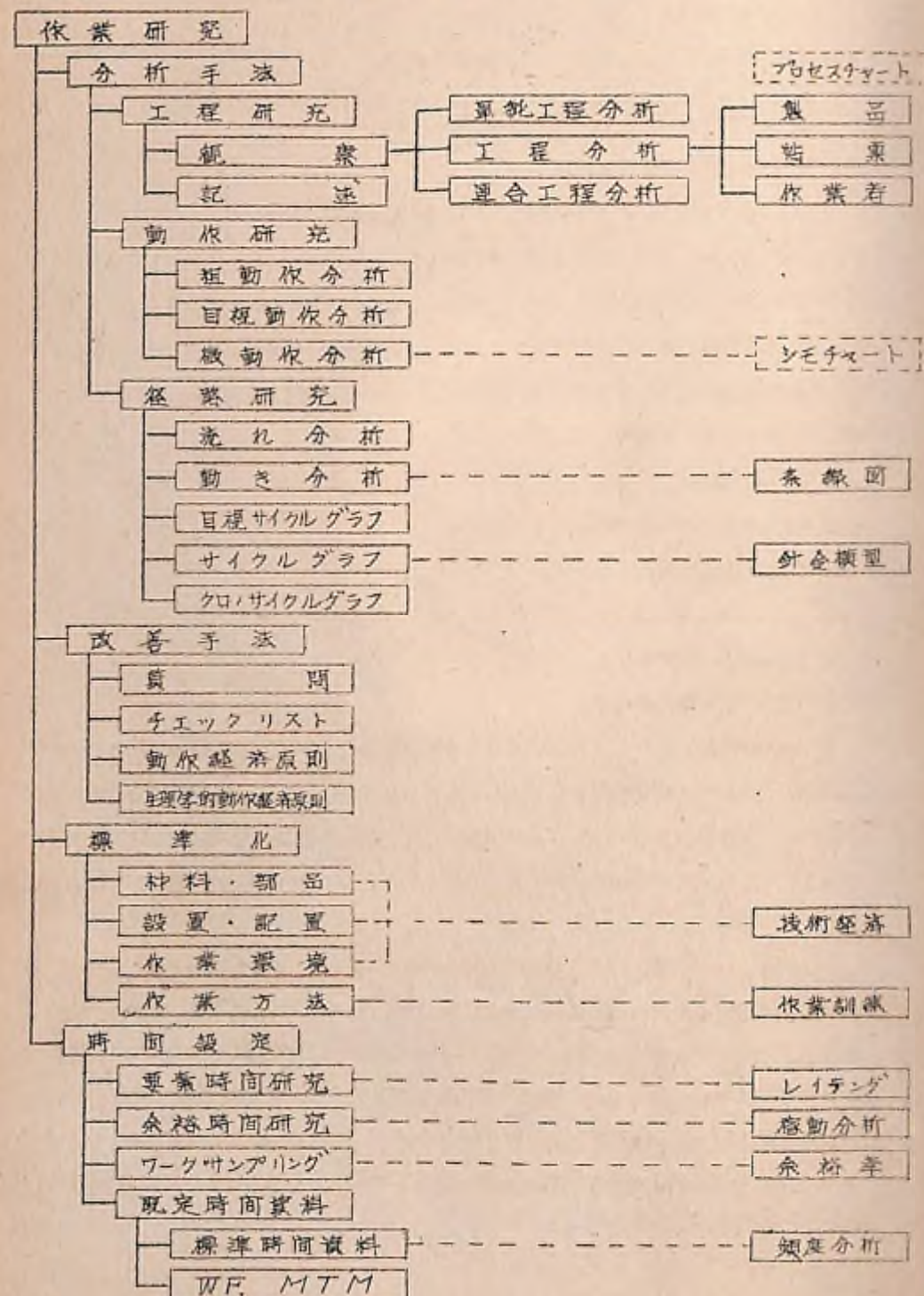
(5) 適性に応じた労働配置

(6) 計画的な労働力の養成

バーンズの説およびREF Aの解説の両者で明らかなように、作業改善の目的とする作業研究は、企業の経済化を図るためにおこなわれるものであり、そのためには、最も経済的な作業方法の発見を第一とし、その手段として、標準作業と、標準時間がきめられるのである。そして、この標準を維持するために、教育訓練がおこなわれ、管理が実施されるのである。

すなわち、バーンズは、最も経済的な作業方法を発見し、それを標準作業としたが、標準作業を実施するための諸条件の標準化、および、その作業を最も合理的に遂行するための工具、設備、その他の諸条件が、如何にあるべきかを作業研究の立場より明らかにすべきことを述べているのである。更に、これらを前提として、標準作業員と設備能力を基にした課業を設定し、課業を基準として時間管理をおこない、生産計画、日程計画に結びつけようとしたのである。その標準を維持するものが、工具管理であり、設備管理であり、作業員の教育訓練となるのである。

作業研究の内容



REF Aにおいても、企業の目的達成のために、労力と設備と材料のすべてを、十分活用できる状況、すなわち標準作業をきめることを第一とし、正しい作業方法をきめ、その後で、標準時間をきめることを強調しているのである。したがって、作業方法、作業者の作業する範囲、その他作業条件の標準に、変更および支障があつた場合は、標準時間は当然変更されなければならないのである。オ二十六図⁽³⁾は、作業研究の内容を示したものである。

第四節 時間研究と作業研究

1. 作業研究の歴史

植として使用するため、石をつかんだ原始人達は、握りこぶしの働きが、石を使うと何倍にも高められることを知つたのである。このように人類は、生きるために、また、物質的幸福を増進するために、労働が必要であるという理智がめばえて以来、どのようにすればより上手に、業に働くことができるかと考えてきた。この本能的働きは、やがて科学を発達させるもとになつたのである。かくして、長い年代、除々ではあつたが、次々の思い付のよい人間によつて、労働を業にする方法および業になるための新しい道具の発明、道具の形などの工夫改良が続けられ、現今では本来の筋力労働が少なくなつてきているのである。かつて、ピラミッドを造るに、ついやされた人力と、同じ大きさの近代的ビル建築に要する人力と比較すると、労力が機械力に移された進み方がわかるのである。

したがって、このような意味での作業研究は、30万年の人類と同じ歴史を持つているといえるのである。しかし、作業研究が、標準作業をきめる進歩した手段として、意識して採用されるようになったのは、つい最近の工業発展に入つた約50年前で、時間研究 (Time Study) と動作研究 (Motion Study) が一諸に研究されはじめてからである。我が国の林業界では、1926年 (大正15年) に橋本博士が、大日本山林会報に「林業上人間工学の考察」なる論文を公表したのが、この研究の最初で、1938年 (昭和13年) 頃より、大沢博士、その他林業実務家によつて功程調査がおこなわれてきた。国有林でも1951年 (昭和26年) の6月、全国の営林局照査課長会議において、能率研究は経営合理化の根源をなすものであるとして、協議事項に採りあげられ、作業研究による標準功程表の作成について、直営生産、造林事業を実施⁽⁴⁾することになつたのである。

2. テーラーと時間研究

時間研究は、科学的管理法 (Scientific Management) の祖といわれるアメリカのテーラーによつて、科学的賃率設定 (Scientific rate-fixing) の方法として始められたのである。時間研究の当初の目的は、テーラーの1895年に発表した論文「出来高払制度私案」 (A Piece Rate System) によると、合理的な賃率の設定であつたのである。当時のアメリカ産業界の不能率の原因は、実に組織的怠業であると、テーラーは考え、これをとり除くために、科学的方法によつて決定された作業者の、作業成果目標を、課業ないし標準作業量を指示することによつて、切下げの必要の無い合理的な、しかも安定した賃率の設定を実施しようとしたのである。組織的怠業については、二種の原因を明らかにしているが、オ一は、人間生れつきの本能および傾向として楽をしたがるが、これを自然的の怠けと称し、オ二は、他人との関係から種々細かい思慮をめぐらした結果としての怠けるもの、これを「計画的なまけ」と称し説明している。すなわち、テーラーは、日給制のもとにあつては、個々の性格、勤勉、熱練、信用等には関係なく賃金が支払われるから、いくら働いても労働者自身には、少しも利益がない。したがつて、首切されぬ程度に、できるだけ楽になまけるが得であるという気持が、必然的に起つてくるのであるとし、こういう場合には、成績のよい作業員は、段々その歩調をゆるめて、能率の低い、成績の悪い作業員に近よつてくるものである。そして、あの男は、始終怠けていて、仕事は私の半分しかしないのに、給料は私と同じだ。なにも私だけが一生懸命に働かねばならぬ理由はないと考えるようになせと説明しているのである。

このように、組織怠業の除去にはじまつたテーラーの合理的賃率設定の基本は、人の動作に求め、その展開によつていのである。人の動作は、種々な要素動作から成立っているから、作業に要した時間を要素動作に分析し、その中から、不必要な動作および作業時間をながびかせるような条件を除き、正味時間の総計を求め、それに適当な巾をとり、時間を加えてこれを標準時間 (Standard Time) とするのである。したがつて、作業の各要素に要する時間が求めれば、どのような新しい仕事でも、標準時間を計算することができるのである。この方法によつて設定された課業 (Task) は単に賃率の安定を確保するばかりでなく、労働者間の組織怠業 (Systematic Soldering) を除き、これによつて起因する生産の不能率を矯正できたのである。課業とは、一定時間内に、これこれの仕事をしなければならないというメヤスであるが、時間研究がこれのみであれば、単に賃金決方法に終つたのであるが、テーラーは一度設定した課業を、任務の完了とせず、更に進んでその課業を基準として、生産活動を組織的管理する時間管理に発展

させたのである。テーラーは、あらゆる作業の課業は、それに伴う計画の策定および準備について、管理者にも与えているのである。そして、少なくとも作業一日前には、完全に廃取されていなければならないとしているのである。当時のいわゆる成行管理のもとにあつては、一定時間内に達成される標準作業量は、何等正確な科学研究がおこなわれなかつたのである。こうした中に、タウンハルセー式 (The Towne Halsey Plan) は最善の方法であつたが、これは、現実の作業方法、作業条件をそのまま承認し、た作業完了時の最速時間 (The Quickest Time) を記録し、これを標準とする科学的といえないものであつた。すなわち、調子のよいときの測定時間を、測定時と条件の異なる場合に、そのままあてはめることにちなり、不合理といわなければならないのである。

テーラーは、1903年出版の著書「工場管理」 (Shop management) の中で、作業実施に必要な時間の詳細な研究は、工場経営を成功させる基礎であることを述べ、科学的管理を達成させるために、四原理の一つとして、日々の高き課業 (A large daily task) と共に、その前提として標準諸条件 (Standard Condition) たとえば、標準化された作業条件、用具の整備が、その課業を達成するために作業者に与えられなければならないことをいつているのである。そこには、物的改善を前提として、標準課業の設定と実現が考えられているのである。このようにテーラーの方法は、単に実績から拾う方法でなく、科学的な時間研究によるものであつた。この時間研究を創案し、はじめて試みたのが、ミッドベール製鋼会社 (Midvale Steel Co.) で、彼が機械工場の職長をしているときであつたが、彼は、機械工場でおこなわれている各種の作業について、ストップウォッチで時間測定し、その各部分に要する時間を集計して標準時間を見出す方法が、従来の経験と勘で推測するより、簡単で合理的であると考えたのである。標準的作業条件下において、標準作業を基準としておこなつた場合の所要時間が、課業として決定されることから、標準作業方法および量の設定研究が必要となつたのである。したがつて、標準作業設定の過程に不合理が発見されれば、その点について作業改善が伴ふのは当然のことである。

安定的賃率の設定に端を発した時間研究も、前述した実践過程にあつて、テーラー自からも、作業改善のための時間研究を提唱するようになったのである。

3. ギルブレスと動作研究

テーラーの研究と時を同じくして、しかもテーラーの時間研究とは別箇に、工場内の労働過程の合理化および作業方法の改善を主として研究したのはギルブレス (Frank

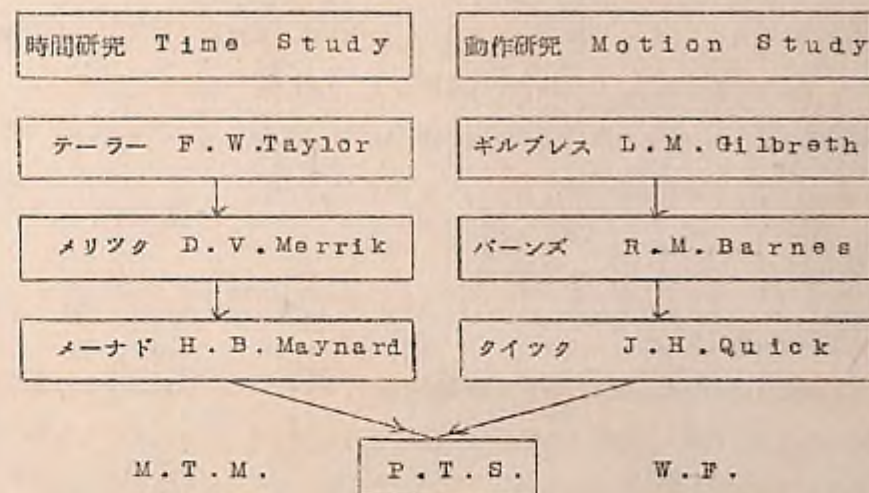
Baker Gilbreth 1868~1924年) とその夫人で、動作研究 (Motion Study) ないし科学的動作研究 (Scientific Motion Study) といわれるものである。ギルブレスは、テラーの弟子の協力者のように、よくいわれるが、彼は、労働にはかならず最もよい方法の働き方があるとの独自の考え方にたち、その研究目標を唯一の最良の方法を発見することにそとぎ、新しい部面を開拓、成功した人である。そして、その研究の一部を公表するにあたって、はじめてテラーと近づきになったのである。1911~1912年頃には、テラーとギルブレスは更に新しく交り、テラーは、彼の著書である科学的管理法の原理 (Principles of Scientific Management) の中で、ギルブレスの練瓦積作業についての研究報告をのせ、ギルブレスも科学的管理入門の中で、テラーの主な業績を要約しているのである。その当時の両者は、自己の学問的背景を基に議論を斗せたが、作業動作の空間的合理性を追求し、その改善を目的とするギルブレスの動作研究も、標準作業時間の設定を目的とする限り、時間という因子を無視しては、目的は達せられないのであり、またテラーの時間研究も、疲労の問題を無視しては、標準作業を決定することができない補完の関係にあつたのである。ここにおいて、動作研究と時間研究は別箇に取扱うことなく、両者一体として統一的に理解することが必要であつたのである。

4. 時間研究と動作研究の結合

当初、両者の相いれざる点と考へ、議論の中心になつたのは何故であつたかというに、時間研究の直接課題が賃率の安定化にあり、それが課業を基準とする時間管理の展開のため、最速時間に充足している に対し、動作研究は産業心理学や労働科学的な観点から、作業の疲労軽減を目的として、唯一最良の方法 (Best one way) として発展している点にあつた。両者とも志が作業改善の方向に進められていることを認めつつも、同じ基準を求めるのに「最速時間」と「唯一最良の方法」の相違、すなわち、その学問的背景が、テラーは科学的管理に、ギルブレスは産業心理学ないし労働科学に基盤をおいているためであつた。しかし、今日少なくとも、近代的経営管理の一環として、林業の作業研究を取扱う限り、全体管理の立場より実施されることは当然といえよう。作業研究は、直接対象とするところは部分ではあるが、これを全体的考慮のもとに取扱われるところに意義を持つのであり、テラーは偶然に得られた経験や幼稚な目見当の古風な親方経営では、最高の企業能率は得られないことを指摘し、これに代り、体系立つた研究調査を基に、整然とした経済的企業の基礎を作り上げる科学的管理法の一つのテクニクとして、時間研究

オ二十七図

テラーとギルブレスの関係



バーンズ R.M. Barnes による動作経済の10原則

1. 両手動作は同時且対称的なこと。
2. 材料工具の位置及び移動の長さ。
3. 材料工具の置場をきめる。
4. 材料の供給は使用点に。
5. 材料工具の前置は予めおこなう。
6. 動力の利用。
7. 動力装置、足を使い、手を作業に向ける。
8. リズムの利用。
9. 動作方向の急変をさける。
10. 立座が交互に行える作業台や椅子の高さ、作業環境の改善。

を述べているのである。かくして、このような生産活動を合理的に展開するためには、生産活動を営む組織の中で、同一目的に向つて協同作業を形成している個々の要素作業について、正しく位置づける必要があるのである。これら個々の要素作業を正しく位置づけ構成する意味を持つのが、いわゆる課業であり、そのためには課業は合理的な基準を定めなければならないのである。したがつて作業研究は、作業の標準化を前提とする課業の合理的設定にあることから、作業方法、作業条件の標準化に関連して、産業心理学⁽⁵⁾ないし労働生理学⁽⁶⁾の知識が必要となつてくるのである。

第五節 工程研究

1. 工程の意義

工程研究というのは、生産の対象である材料の変化や、流れの状況、すなわち連続した工程の系列と、これに関連のある作業者、生産手段や作業方法など、すべて各工程の内容を規定する附帯的な条件を調査検討し、この面から作業の方法を改善すると共に、工程構成、工程管理などの諸方式に関する基礎資料を与え、これを合理化するための分析方法である。この工程は、その性質によつて、加工工程、検査工程、運搬工程、停止工程の四種類に大別され、それらは、内容と性質によつて、幾つかに細別される。

オ二十八図

工程記号

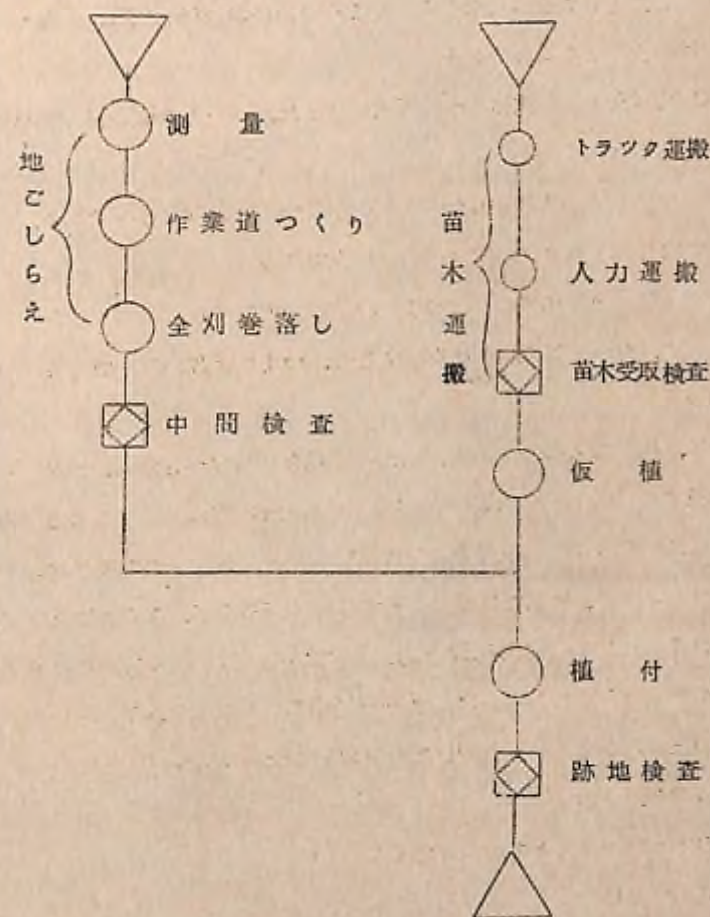
記号	記明	記号	説 明
○ 類	物の変化	○ 類	物の変形変質 (加工処理)
		○ 類	物の変位 (運搬)
△ 類	物の停滞	△ 類	工程最初の停滞 (原材料の貯蔵)
		▽ 類	工程最後の停滞 (製品の貯蔵)
		△ 類	工程間の停滞 (手持)
		☆ 類	加工又は検査中の停滞 (加工待検査待)
□ 類	物の検査 (標準との比較)	◇ 類	質の検査 (品質)
		□ 類	量の検査 (生産量)

註
ば、
量
を
意
味
す
る。
(外側の記号が主工程)

新植事業を例にとつて、内容と主な作業を示すとオ二十九図の如くなる。ここで、この工程系列の変化に影響をもつ因子はどのようなものであるかと考えて見ると、オ一には、手順計画であり、オ二に生産部分が如何なる作業組織に編成されているか、オ三に工程管理の方法であろう。したがつて、この三つの現状をつかみ、それらの仕事を推進するに必要な資料を得ると共に、改善を要すべき点を的確に指摘することが必要である。

オ二十九図

新植事業工程分析図



2. 改善案の目標

個々の改善案を検討する場合に、何を目標として優劣や適否を検討すべきかが問題である。所要時間の短縮、単位時間当りの出来高増だけでよいのか、そのためには、作業者の疲労の増大、製品の品質の低下、或は機械、工具の酷使に伴う消耗速度の増などは、差支ないか。これらは、明らかに相反する事実であり、また解決を要する重要なことである。改善とは、常識的に「生産をより経済的にこなす」とされているが、その意味は、作業者の労働力と、それに附帯して用いられる動力、材料、機械、工具などの損耗の合計をできるだけ少なくし、反対にその成果であるところの製品の経済的価値、すなわち、質と量とをできるだけ向上させることである。

これを整理して考えると、次の四つの要求が含まれ、しかも改善の目標重点順位は、記載の順となるであろう。

- (1) 作業者のついやす心身の労力を減らすこと、つまり疲労の軽減である。
- (2) 製品の価値を増すこと、つまり品質の向上である。
- (3) 単位時間の生産量を増すこと、つまり時間の短縮である。
- (4) 動力、材料、機械、工具の消耗を減らすこと、つまり経費の節減である。

3. 改善の順序

改善に当って、如何なる順序で考え、改善の原則を適用すべきかは、極めて重要なことであるが、一般には目的追求、価値判断、処置の三段階に考えていくものと思われる。

また、すでに述べたように、生産の目的に対して必要と判断された作業は、四つの改善の目標に適合するように、好適な状態に改善する必要があるが、この手段として、三つの方向が考えられる。これを好適化の三原則と名付けている。したがって、これらの原則を適用して、生産を好適ならしめる過程は、オ三十⁽⁷⁾図に示す通りである。

なお、改善の三原則をまとめて説明したのがオ三十一図である。

4. 改善のチェック、リスト

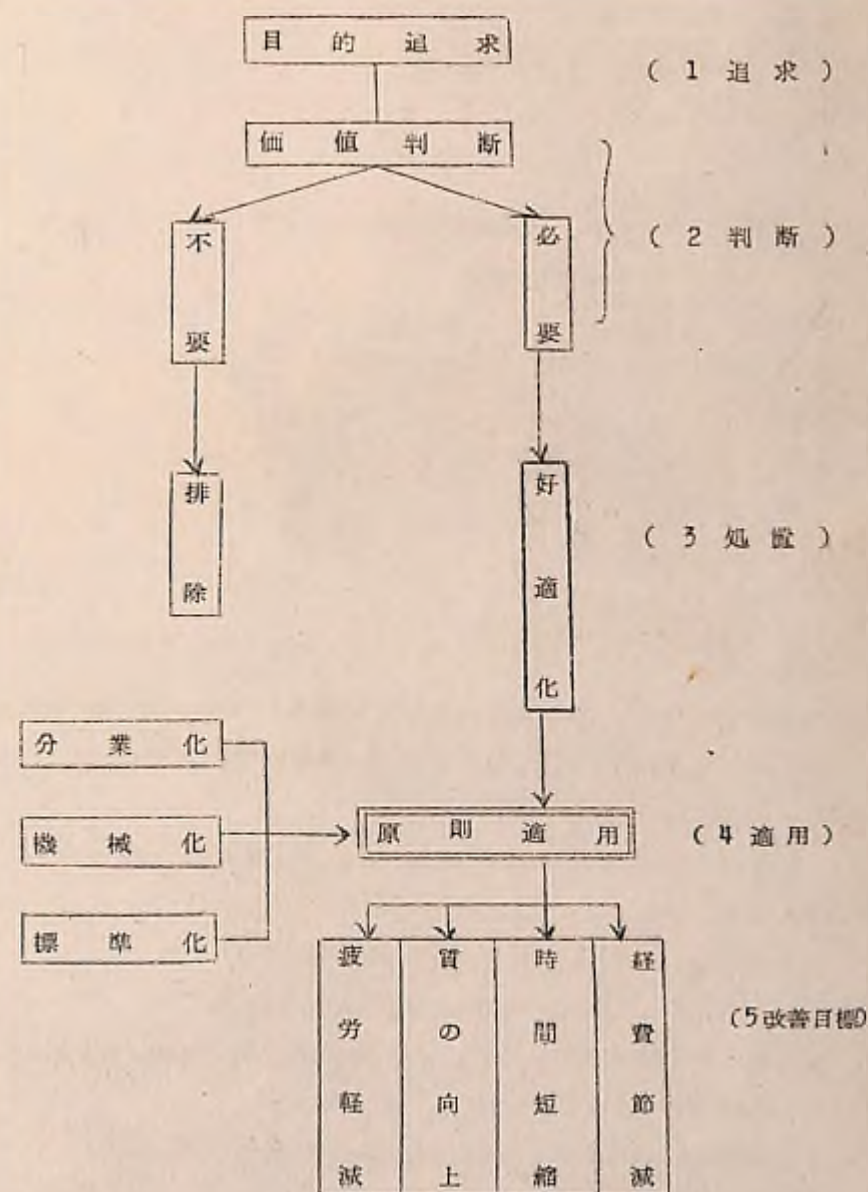
次に改善点のチェックリストをあげて見よう。

(1) その作業工程でおこなう作業目的

- (イ) その工程の作業目的は何か。
- (ロ) その工程の作業は必要か。何故それが必要か。
- (ハ) その工程の作業は、前の工程の作業が不十分なために必要ではないのか。
- (ニ) その工程の作業は、以前よりも、でき栄をよくするためにおこなうようになつ

オ三十図

改善順序表



分業化	方法	工程の細分割、均等化 個人分担範囲の限定、専門化
	目標	熟練度の向上 製作期間の短縮
機械化	方法	技術的進化の方向 手作業→治工具→普通機械→専門機械→自動機械
	目標	筋力及び熟練技能の転移 作業速度の向上
標準化	方法	確然たる現状に秩序と基準と試興 整理整頓→分類区分→統一化→規格化
	対象	人：適性、訓練、生活様式 作業方法：動作、手順、加工条件、図面 管理方法：組織、制度、帳票、用語 作業条件：環境条件、作業時間（作業量）、勤務時間 生産対象：品質、形状、寸法、構造、性能 生産手段：種類、大さ、性能、使用法
標準化	目標	生産の安定化 人と物との合理的利用

たのではない。その費用をかけただけ、林木は余計に成育すると考えるのか。

(4) その工程の作業目的を、他のもつとよい方法で達することはできないのか。

(2) その作業工程と系列との関係

(イ) その工程の作業は、工程順序、場合によつては省くことができないか。

(ロ) その工程は、他の工程内でおこなうことができないか。

(ハ) その工程は、他の工程における手持ちの間にできないか。

(ニ) その工程は、いくつかの工程に分割できないか。

(4) その工程系列の順序は、最もよいと考えるか。順序を変えたらどのような影響があるか。

(ハ) 経費や手数からいつて、その工程は請負にした方がよいのではないか。

(ロ) 工程間の生産能力の均衡がとれているか。

このチェックリストによつて、作業改善をしなければならない工程を実際例で考察してみよう。

5. 育林生産工程の実際例の検討

東大渡辺教授は、東大演習林三ヶ所の造林地の下刈完了までの経費の合計を示した表をあげ、次のように述べている。⁽⁸⁾この調査対象地三ヶ所の土壌条件は、演習林の林地として中程度の所で、よくもわるくもない中庸のところである。ところが、同じ程度の箇所に植栽したものであるに拘らず、仲の沢の造林地では、うか年で下刈からぬけでおり、大窪では7カ年もかかっているのである。この差の出る原因なるものを表からさがすと植付工程に大巾の差のあることがつくのである。したがって、植付費用はそれに伴つて差が出ており、補植の有無も関係しているのである。

早く下刈からぬけることは、結局早く大きくなるということであり、そして早く大きくなるための原因として、この表から考えられることは工程の差である。すなわち、一日に100本しか植えないというくらいに丁寧に植えていることである。この丁寧に植えた結果として、植付けられた苗木は100%の活着で、補植を必要となくなっている。単に補植という点からだけいえば、そして最初の植付け費用ということについてだけいえば、確かに補植を必要としないくらいに丁寧に植付けた場合の経費は30,000円にもなり、工程をあげた場合の植付費用は、補植経費をいれても26,000円で、はるかに少ない。すなわち、植付けと補植の点だけでいえば、確かに活着率をよくすることはマイナスになる。しかし、前述のように、工程のわるい植付け方法は、植栽後の生長が非常に旺盛で、下刈は2〜3年で完了することができ、従来のように5年も、6年もおこなつていた下刈の経費を非常に節減し、植付け時の諸経費の過大をおぎなつて、更に節減となるのである。したがって補植率15%を5〜10%少なくするのは、決して単に補植費の節減だけの問題ではなく、造林技術を5〜10%だけ進歩させることになるのである。そして、丁寧に植えるということは、昔から教科書に記載されていることを忠実に実行すればよいと、説明しているのである。オ三十三図は、各造林地の工程を、工程分析図で示したものである。

ここで明らかなことは、一日一人当100本植えられるような標準植付作業方法を確立し、これを実施するために、指導訓練をして、標準を維持するように監督すれば、古川、大窪等の造林地で実施された不要の工程を省くことになるであろう。ここにおいて重要なことは不要な工程を省くための究明が、植付標準作業の確立に結びつき、またこの標準を維持することが、工程を省くことである。

第六節 育林生産における機械化の考え方

造林経営合計表 (下刈完了一平均幹長 2.00 m までの)

- 26 -

- 97 -

設備と考える林地作業は、明らかに設備の整理清掃作業であるから、林地に対する単位時間当りの作業量の度合を示すには、除去物の種類、密度、または量を考慮に入れた面積をもつて示すのが適切であり、材料である苗木に対する作業は、個々の苗木に実施する作業であるから、単位時間当りの作業量の度合を示すには、作業される個体数で示すことが妥当であると、第二章第四節で述べた通りである。しかし、実際の育林作業は、常にこれらの組合せによる結びつきであることはいうまでもないことである。いま育林生産における器具を、機械化するとすれば、林地に対して如何に施業すれば、平面における作業が容易に、速くできるかというアイデアを機械に導入すべきであり、林木（苗木）に対しては、点を如何に、ムダ、ムリ、ムラのないよう結びつけるかを考えることである。

たとえば、平面の作業を容易にするため、従来おこなわれている雑草木の刈払いが、かならずしも放牧の方法でなく、雑草を根こそぎ除去する方法に発展しても差支えないであろう。この考えは、ブルドーザー、トラクターによる天地がえし作業となり、また薬剤利用の作業となるであろう。

また点と点の作業能率を向上させるために、植穴掘機、植付機、チェンソー、集材機などが採用されるであろう。

一般に、アメリカのように機械化された林業は粗放であると、吾々林業技術者でさえ思っている向きが多いのである。ところが筆者の見たトラクターを使用している作業は、事実上、吾々の持つ粗放であるという常識と相反することが多かったのである。現に、この頃各苗畑において、深耕、多肥など、クワでは難事な仕事を、グラベリートラクターのような簡易な機械で、容易にやってしまうが、その結果は決して粗放と思われる状態ではないのである。アメリカでは、以前より地ごしらえ、植付を機械で実施しているが、近年北見営林局、太田経営区で実施している。現在では、植栽機械で植栽した地区が、クワ植栽地区より、成育が良好であるといわれている状況である。

工業などでは、手作業より、機械作業が精巧であるに、林業に機械を使用すると、粗雑になるというのは、あり得ないと考えるのである。手がかかることが精密で、手がかからないと粗放であるとするのは、おかしい話である。育林生産の分野での研究視点の転換も当然必要となるのである。これは、材料である苗木は、その特徴として、生理的にあらゆる制限を受けるが、いかなる時期に外界の変化に対し弱いかという従来の立脚点を裏返し、いかなる時期に、少々手荒な扱いをしてもよいかという視点になるであろう。また設備である林地は、その生産能力を最大に発揮するために、地床植物を如何に少なくするかとい

う見方を、地床植物を全然無くしてしまうのと、どの程度まで地床植物を除去しなくとも差支ないかという考えに変えて研究することも必要となってくるのであろう。これらは、林業技術にまつことも大であるが、機械導入には、ブレinstorming¹⁰ (Brain storming) などの独創性 (Creativity) の技法を採用して、向上を図ることも必要である。

機械化することは、作業の標準化が前提であり、単純化により成果が得られるのである。かくして、育林生産は、植栽本数、製品生産本数、生産量、および生産途中に実施される間伐本数を確定づけることになるであろう。

第七節 作業研究と合理化

国有林における作業研究および時間研究は、観測の土台となるべき作業方法は、与えられたものとして、そのまま実施されているので、合理化との結びつきは少ないと考えられるのである。育林の生産計画、標準作業の決定、標準能率の決定、標準原価の決定などの手段として、使用するには、個々の作業を摩擦の少ない共同活動にまとめあげ、作業者は勿論、作業の内部まで立入って改善する必要があるのである。人の能率を支配する諸要件が、労働心理、および林業労働生理の分野から研究が進められるようになった今日、個々の作業に対する最善の作業方法を発見し、またそれが合理化の一つに加えられるべきでないものである。

1. Ralph M. Barnes, Motion and Time Study 1937.
2. 新居崎邦宣訳作業研究テキスト1巻P19.
3. Industrial Engineering Handbook Maynard.
4. 26, 林野国才951号、昭和26年度照査課業務について。
5. 心理学の面から1938年に桐原博士がマイヤ (Myers) ハリソン (Harrison) の批判を紹介し、自己の批判を加えた。
6. 1919年にフランスの労働生理学者アマール (J. Amar) によつて労働生理学的に批判された。
7. 愛媛県立産業能率研究所時間研究④P22.
8. 林業技術205、1959、3。
9. (A) 廣営林局釧路営林署太田経営における造林機械作業に関する調査3.12.15。

②林業機械化ガイドブック造林機械P271。

10. Applied Imagination. Alex Osborn 1950.

参 考 図 書

1. 科学的管理法 F.W. Taylor 著 上野陽一訳
2. 科学的管理の体系と本質 山本純一
3. 科学的管理批判 川崎文治
4. フェイヨル管理論研究 山本安治郎
5. 生産管理研究 田杉 聡、森 俊治
6. 工業管理総論 上田輝雄
7. 能率学原論 上野陽一
8. 工業標準化 J. ガイヤ著、中本守訳
9. 農業経営経済学 大槻正男
10. 農業経営適正規模論 チャノフ著
林 秀男 } 共 訳
阪本平一郎
11. 林業地代に関する資料I
昭和32年2月 林業試験場
12. チウネンの孤立国 近藤康男
13. 労働科学序説 内海義夫
14. 作業研究 林 茂彦
15. 作業研究の方法及実例 龍崎虎男
16. REFAの作業研究テキスト1~4巻 新井崎邦宣
17. 正しい工程管理の知識 林 茂彦
18. 品質管理の基礎 高山敏夫
19. 設備管理 南川利雄
20. 設備配置 通産省産業合理化審議会
21. 林業労働図説 藤林 誠、辻 隆道
22. 労働の生理的負担 労働科学研究所

23. 時間研究のやり方 辻 隆道
24. Work-Factor 分析法 上田武人
25. 森林経理 田中裕一、片山茂樹
26. 森林経営計画 岡崎文彬
27. ヒノキ育林学 坂口勝美
28. 実用育林要説 山内俊文夫
29. 森林土壌の見わけ方 宮崎耕編
30. 育林綜典 林野庁編
31. 管理技法ハンドブック
32. 現代の経営 ビーター F. ドラツカー著
現代経営研究会訳
33. 予算統制論 古川栄一
34. 草地経営の技術 井上揚一郎
35. 生産管理便覧 丸 善