

森林構成の推移予測

——手良沢山演習林を対象にした試算——

木 平 勇 吉

信州大学農学部 森林利用学研究室

目 次

はじめに	林分転換率，標準必要労働量
I 対象地の概要	§ 7 伐採量のパターン
§ 1 森林の概要	IV シミュレーションの結果について
§ 2 経営の推移	§ 8 基本的な推移の概況
§ 3 経営の目的は何か	§ 9 特定伐採量パターンによる 推移内容の詳細
II 森林構成の推移の予測方法	§ 10 経営者の意向を加えた場合の 推移内容の詳細
§ 4 対象林分の細分	§ 11 結果のまとめ
§ 5 林分推移のモデル	おわりに
III 試算に用いるデータ	
§ 6 林分現況，収穫表，伐期令	

はじめに

「森林を対象として我々が意識してそれに手を加えること，あるいは手を加えないことを森林管理と呼ぶことにする」¹⁾

「森林管理の概念を構成する要素として欠くことが出来ないものは『目的』である。管理とは意識して行動の予定を定め，ある行動を促進させ，あるいは抑制してゆく一連の意志決定の流れを組織づけたものであり目的は選択できる幾つかの行動予定の中から1つを選ぶ基準を与えてくれるのである」¹⁾

「そのためには目的は意志決定の選択基準としての機能を果すだけの具体性をそなえ，目的の達成度が計数化されうる内容が求められるのである」¹⁾

「計数化されうるということは，現時点での意志決定によってもたらされるのであろう結果と，その結果がもたらす目的の達成程度を計数的に予測しうること」¹⁾である。

これらの考え方の概要は「森林の計数的管理について」¹⁾によって先に報告した。

今回は信州大学農学部附属手良沢山演習林を対象としてこの森林の計数的管理の考え方をあてはめてみた具体的な結果をまとめたものである。これを簡条的にまとめてみると次の3つの項目からなる。

- (1) 手良沢山演習林で森林の効用を最大にすることは具体的には何であるか考えること。
- (2) どのように手を加えると将来この森林はどのように推移するかを予測する。しかも出来

る限り多くの場合について予測すること。

(3) (1)の目的を達成するには(2)のうちどの手段を選ぶことが望ましいかを比較検討すること。

この報告の中心となる主題は(2)の「森林構成の推移予測」についてである。

報告書の構成はⅠでは(1)の項目をあつかいⅡ, Ⅲ, Ⅳでは(2)の項目をあつかった。データの表現は出来るかぎり図化するよう努力した。

この報告をまとめるに当っては森林経理学研究室菅原教授をはじめとして多くの方々の助言をいただき、資料整理については当研究室の天野和代嬢の助力を得た。計算処理は名古屋大学大型計算機センターを利用した。

以上の方々に深く感謝します。

I 対象地の概要

§ 1 森林の概要

ここであつかう対象地は信州大学農学部附属手良沢山演習林全域である。手良沢山演習林は伊那市街地より北東へ約 10 km, 自動車で30分の所に位置し, 林内にも道路が開かれており地利に恵まれた里山である。水系は天竜川の支流である柵沢川の上流部にあたりその下流の平坦部には手良部落があり, その水源となっている。面積は約 220ha で細長い形ではあるが1つの団地をなし, 標高はおよそ海拔1,000~1,400mの範囲にあり, 土地は花崗岩を基岩とし褐色森林土からなり, 平均年降水量は1,400mmであるので, 沢筋から中腹にかけてヒノキ, 一部にスギが, 中腹から尾根筋にかけてはアカマツとカラマツが植栽され, その生長は信州地方の平均値程度と考えられ, 地位も決して悪くはない森林である。樹種はヒノキが38%, アカマツが27%, カラマツが27%, スギ1%, 広葉樹が7%でその人工林率は92%に達している。令級構成は伐期に達した10~11令級の壮令の林分が約25%, 伐期に近い7~8令級の林分が12%, 1~5令級の若令林が63%を占めている*。

地形は複雑に褶曲し, ひたが多く, 傾斜は急で大部分の斜面は25~35°程度に達している。そのため森林作業条件はかなり厳しい場合が多い。しかし林内作業用の林道が全長 6,500m (30m/ha) 開設されていることおよび岩石地や崩壊地がほとんど見当たらないことなどにより, 育林作業, 素材生産作業とも特に制約されることは少ない。手良沢山演習林の位置および地形は図1に示すとおりである。2)

また森林の林種, 樹種, 植栽年度は図2に示すとおりである。2)

§ 2 経営の推移

信州大学附属演習林は6つの団地からなりたっている**。このうち手良沢山演習林は主として木材生産を行なう場とし, しかも毎年一定の事業量を継続的に行ない, 収入, 支出ともに安定した状態の経営をめざしている。事業に必要な固定施設として事務所1棟, 宿舎1棟, 中型トラクター2台, ジープ1台, その他器具をそなえ専任職員が配置されている。

経営の計画は5年を期間とする長期計画と, 毎年の予算とに基づいて立てられている。

* 樹種別令級別森林構成はP.44の表2を参照のこと。

** 手良沢山演習林, 西駒演習林, 構内演習林, 桂小場試験地, 野辺山試験地, 上久堅試験地

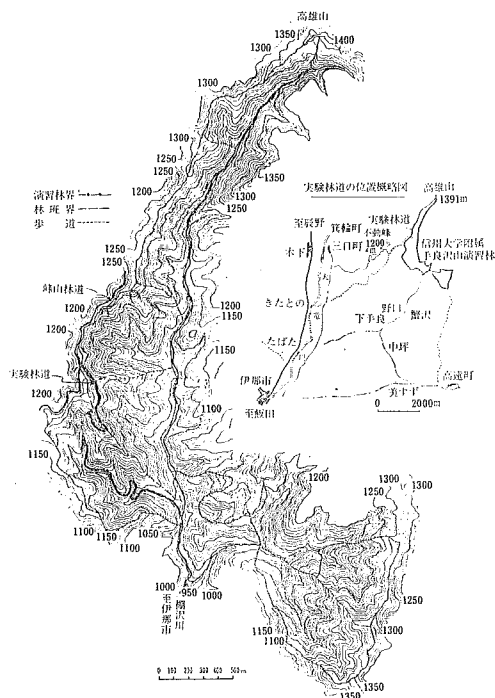


図1 位置と地形

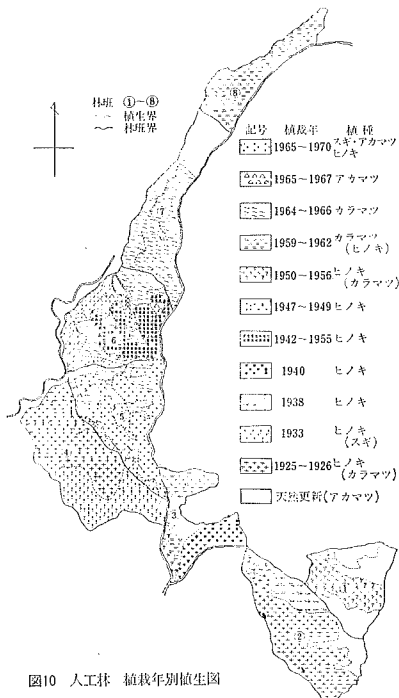


図10 人工林 植栽年別植生図

図2 樹種と植栽年度

森林施業は「一般用材林」として、皆伐人工植栽作業が行なわれているが経営の歴史が浅くその生産目標、樹種、伐期令、作業方法などは確立するにいたっていない。この演習林は設定当初は下刈除伐など保育作業の必要な林分が多く、それら保育や伐採に必要な林道および施設の整備に追われたため、かなり流動的な状態が続いていた。しかし47年度以降はかなり安定した施業を行ないうる基盤が出来てきている。

§ 3 経営の目的は何か

§ 1, § 2 では手良沢山演習林の森林の概要と経営の概要を説明したが、今後これをいかに経営してゆくかを考えてみる。すなわち手良沢山演習林の経営の目的である森林の効用の最大化の具体的内容は何であるかについて私見を述べる。

森林のもつ色々な効用は単独に、あるいは背反した形で生じるのではなく重複した形で現われる場合が多い。しかし経営の目的として分析する場合はそれらを個別にまた順序をつけて見る必要がある。ここでは次の4つの効用に注目したい。

- (1) 手良沢山は昭和43年以前は国有林で営林署によって経営され、それ以降は演習林として大学に管理されているが、これら所有者の変化にかかわらずここは約220haの広がりを持ち、柵沢川の上流にあり手良部落の背後に位置する山地であり森林でありそれは変わることのない自然の配置そのものである。手良部落の水源を豊かにし、また地盤を安定させ、その他野生動物の保護地域*として不断の森林の機能を保持することは森林経営上の欠く

* 手良演習林は禁猟区に指定されている。

ことの出来ない要件である。

- (2) 手良沢山演習林は(1)にのべた流域保全の機能をそこなわない範囲で木材生産を行なうことが十分に出来る。それは主として地質と林況が安定しているからである。林木を販売することあるいは林木を育成してゆく経済活動の場として森林を見、木材生産の機能を狭義の林業と呼ぶなら手良沢山演習林は長野県上伊那郡、あるいは長野県の南信地方と呼ばれる地域での林業を展開しなければならない。

土地生産業である林業はその地域の立地と無関係には存在しえないことは当然であり、その土地所有者であり経営者が大学であっても例外ではない。この地方は地形は急峻で高冷地で全国的にみれば比較的低い生産力の土地で地利は恵まれず労務事情は悪い。流通機構は整わず伝統的な生産技術がなく、いわば生産基盤の整わない低投資、低収益の粗放なタイプの林業立地の中でそれになじむ林業展開の可能性を求めなければならないであろう。

- (3) 土地所有者としてその林業生産の経済性を高めることが必要である。ここでの林業とは間断的な内容ではなく、安定した継続性のある木材生産活動である。すなわち毎年ほぼ同じ程度の木材収穫と収益、ほぼ同じ程度の事業量と費用を持続する状態である。

このことは手良沢山演習林の面積が約220haあることおよびすでに現在ある程度の収穫と収益を期待できる林分構成が出来ているからである。また他の団地の演習林からは収益はあげられないからである。小規模な山林所有の農家的林業では10年に1度とか2度とかいった間断的に収穫ないし収益が発生するのが常で、そこでは備蓄的、財産的あるいはボーナス的な意味で林業の経済性を考えるが、この演習林での経済性は事業の継続性を前提とした期間収益、期間費用の概念を適用し、期間利益を高めることが必要であろう。そのためには森林構成等に関して次のことが必要である。

- ① 毎年一定以上の木材収穫を行ないうる保証が遠い将来にわたってあること。
 - ② 毎年一定以上の木材収益があり、かつそれは漸増してゆくこと。
 - ③ 毎年の費用は毎年の収益内におさえることが出来ること。
 - ④ 資産であり、収益の源泉である森林内容（それを材積および生長量で表現する）が減少、あるいは劣化しないこと。
 - ⑤ 伐出生産事業、育林生産事業などの作業量が毎年安定しており、必要とする労働力の量と質を均等にすること。
 - ⑥ 林道や機械器具など生産基盤が整ってゆくこと。
- (4) 木材生産という経営目的の他に大学演習林には狭義の試験林や、保存林、見本林といった内容が豊富にあることは欠くことができない。

以上を要約すると手良沢山演習林での森林の効用を最大にすることの具体的内容は、毎年継続した木材生産活動により資産である森林内容を充実した上でその期間の利益を最大にする林業をこの地域立地になじむ形で展開し、かつ流域の保全および試験林の機能を全うすることである。これらの目的を達成させるに最も適した手段をみいだすためにシミュレーションを行ない現在の森林の取り扱い方が将来どのような結果を生じるかについて、その手段と結果の組合せを出来る限り多く、明らかにしてゆかねばならない。

しかし現在これらすべての目的を計数化することは出来ない。ここで行なうシミュレーションは(3)―①でのべた「木材収穫の将来の保証について」および(3)―④でのべた材積と生長

量で表現される「森林内容の低下の防止について」および(3)―⑤でのべた「労働力の安定的需要について」に有効である。

II 森林構成の推移の予測方法

このことについては「森林の計数的管理について」¹⁾に報告されているので、ここではその要点をまとめて述べる。

§ 4 対象林分の細分⁵⁾

対象林分である手良沢山演習林は約 220ha の広がりをもつ森林であり、その中には人工林と天然林があり樹種も数種類が植分けられその林令も色々と異なっている。詳細にみると林道が近くに開かれ、地利の至ってよい林分と林道から遠く不便な林分とがある。土地も生産力の比較的高い沢筋とやせた尾根筋とに分けられる。また施業上、用材を目的に皆伐作業を行なう所とそうでない所とがある。これら現在の林分の内容もその将来の推移の様態も異なったり小林分が入り込んで構成されている対象地全体の推移を予測するには、それぞれの小林分ごとにその推移の様態をみてゆく方法が有効である。なぜなら対象地 220ha 内に含まれる色々な小林分は 1 つの経営の単位であると考えられる場合は有機的な関連をもつが、植物集団としてはそれぞれ固有の生長枯損の過程をたどり、他の小林分と直接の関係はないからである。そこで対象森林をどのような基準でどの程度に細分するかを決める必要がある³⁾。細かに分ければ分ける程、生長枯損過程は正確には予測出来るが、経営上の関連づけが複雑になりデータが膨大になりそれを判断することが困難になろう。逆に大まかに分ければデータが少なく経営上の問題の判断は容易であるが、生長枯損過程の推定は不正確になろう。今回は樹種林令を基準に区分していくことにする。地位、地利、施業内容等の差は無視した。

細分した結果は表 1 のとおりである*。この表における各行を「単位林分」と呼ぶことにする。

表 1 単位林分一覧表 (面積)

(単位 : ha)

樹種	令級 単位林分	令級																	計	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17
スギ	1	0.0	0.0	0.35	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.77
ヒノキ	2	2.27	3.55	0.0	3.94	4.27	26.93	0.0	8.77	9.72	0.0	22.57	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.22
アカマツ	3	0.0	1.13	23.56	1.50	3.23	8.25	0.0	1.63	2.54	0.0	10.45	7.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.32
カラマツ	4	0.0	0.0	27.78	17.64	0.0	4.80	0.0	0.14	0.0	0.0	6.90	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.30
広葉樹	5	0.0	0.0	7.22	0.0	2.58	2.31	0.0	1.25	0.60	0.0	1.16	1.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.33
計		2.27	4.68	58.91	23.41	10.08	42.29	0.0	11.79	14.95	0.0	41.08	8.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	217.94

§ 5 林分推移のモデル⁴⁾

* このデータは手良沢山演習林森林調査簿 (昭和43年作成) をもとにその後 5 年間の伐採、育林、生長を加減して昭和48年 3 月31日現在の現況を調整したものである。

単位林分はそれぞれ固有の生長枯損の過程をたどると先にのべたが、ここではそれらのうちモデルに組みこんだ項目およびその方法を説明する。

(1) 伐採について

一定期間* 内に手良沢山演習林全体で任意の量**の伐採を行なうこととする。(総伐採量と呼ぶ)これがいつれの林分に割りふられるかは次の手順によって行なう。

- ① 伐期令***に達している林分の材積の和を単位林分ごとに求める。(単位林分別伐採可能材積と呼ぶ)
- ② 与えられた総伐採量を単位林分別伐採可能材積の比によってまず比例的に配分する****。
- ③ しかし比例配分の結果をみてそれに満足しない時は単位林分ごとに任意の加重づけを行い配分する*****。
- ④ 単位林分ごとに配分された伐採量は単位林分内の令級の高い林分から逐次令級の低い林分に配分してゆく。この場合林分の伐採時の材積は期の中央(期首材積に期中央までの成長を加算したもの)のもので計算される。
- ⑤ 個々の林分に配分された伐採材積から換算して個々の林分の伐採面積を出す。伐採方法は皆伐とする。

(2) 更新について

伐跡地や以前からあった無立木地が更新の対象地となる。伐跡地、無立木地が更新されて立木地に転換してゆく手順は次のとおりである。

① 単位林分間の転換

更新の時に単位林分間の転換が生じる。例えば従来天然の広葉樹林であった林分がカラマツ人工林に変わる場合などである。この転換の傾向を転換率表で示す。転換率表は4つの場合を用意した*****。転換率は将来の更新樹種等の選択基準によって決まるが、将来にわたる方針を現時点で確実に想定することは出来ない。そこで4つの場合を並列する。

② 更新の速度

前期からくりこされた無立木地はすべて更新を行なうこととし、当期間中に発生する伐採跡地のうち80%がその期間中に更新され、残りの20%は次期へくりこされるものとした。即ち伐採の翌年には確実に更新が済むことを想定している。

(3) 生長枯損過程について

① 収穫表

生長枯損の過程はすでに作られている収穫表のうちで、各単位林分に適用できるものを用いた。いつれの収穫表を適用するかにより林分の生長枯損過程は大きく変わり、しか

* 一定期間はここでは5ケ年とする。

** これを伐採量パターンと呼びP.47表9を参照のこと。

*** 伐期令についてはP.45表4を参照のこと。

**** 単位林分別伐採可能材積の総和より与えられた総伐採量が大きい場合は「伐採不能」として保続が破綻したことになる。

***** この加重づけにより任意の単位林分に任意の伐採量を割当てることが出来る。

***** 転換率表はP.45の表5を参照のこと。

もいづれの収穫表が当該林分の将来の生長を適確に示すかは断定しがたい。そのため適用する収穫表数値として生長過程を比較的大きく推定した楽観値，生長過程を比較的小さく推定した悲観値，その中間を推定した中庸値の3つの場合を用いた*。

② 現存林分と収穫表との差異の補正

林分の将来の生長過程は収穫表により推定することにしたが，現実林分の現況は必ずしも収穫表の値とは一致していない。この差異の補正を行なう必要がある。ここでは次の手順によった。

(i) 現時点で1，2令級の林分はその現況の如何にかかわらず収穫表どおりの生長過程をたどるものとする。

(ii) 3令級以上の林分については現時点の現存材積と収穫表の材積との比率は将来にわたって続くものとする。

(4) 伐期令について

伐期令は単位林分ごとに定めることとし，ここでは次の3つの場合を想定した。

① 比較的短い伐期で施業がなされる場合（短伐期）

② 比較的長い伐期で施業がなされる場合（長伐期）

③ その中間の場合（中庸な伐期）

(5) 労働量の算出方法

必要労働量の算出は各作業区分ごとに，またとりあつかう樹種ごとに標準必要労働量の基準を設けた。

作業区分としては伐出生産，地拵え，植付，下刈，つる切除伐，間伐の6つの区分としその他の試験調査，土木，一般作業は含めないこととする。

下刈や除伐，間伐の時期および回数は樹種ごとに保育基準を決めてそれにそって実施するものとする。標準必要労働量および保育基準は表6，7を参照されたい。

(6) 試算の進め方

個々の林分の現況を出発点として将来の林分構成を予測する場合，それにかかわる因子としては次の4つをとりあげた。

収穫表，伐期令，伐採量，転換率これらの4つの因子について任意の組合せでシミュレーションすることが可能であるが，概数計算を行ない当初から無意味な組合せであることが明らかな場合を除き比較的有效と思われる組合せを用いて試算した。

この組合せは§7の表9に示す。⁶⁾

III 試算に用いるデータ

§6 林分現況，収穫表，伐期令，林分転換率，標準必要労働量，保育基準

対象林分の構成の推移をシミュレーションにより予測するために用いたデータを整理して表示する。

(1) 対象林分の現況（昭和48年3月末日現在）

* 適用収穫表についてはP.44の表3を参照のこと。

表2 林分現況表

(単位 面積: ha, 材積: m³, 生長量: m³)

項目	令級 単位 林分	令級																	計	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17
面積	1	0.0	0.0	0.35	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.77
	2	2.27	3.55	0.0	3.94	4.27	26.93	0.0	8.77	9.72	0.0	22.57	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.22
	3	0.0	1.13	23.56	1.50	3.23	8.25	0.0	1.63	2.54	0.0	10.45	7.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.32
	4	0.0	0.0	27.78	17.64	0.0	4.83	0.0	0.14	0.0	0.0	6.90	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.30
	5	0.0	0.0	7.22	0.0	2.58	2.31	0.0	1.25	0.60	0.0	1.16	1.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.33
	計	2.27	4.68	58.91	23.41	10.08	42.29	0.0	11.79	14.95	0.0	41.08	8.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	217.94
材積	1	0	0	0	0	0	0	0	0	461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	461
	2	0	0	0	30	62	1103	0	330	2042	0	6938	68	0	0	0	0	0	0	11153
	3	0	0	0	35	31	389	0	196	535	0	4156	1479	0	0	0	0	0	0	6821
	4	0	0	0	194	0	152	0	15	0	0	2151	14	0	0	0	0	0	0	2526
	5	0	0	0	0	72	71	0	154	114	0	353	255	0	0	0	0	0	0	1016
	計	0	0	0	259	165	1715	0	1245	3152	0	13325	1816	0	0	0	0	0	0	21977
生長量	1	0	0	0	0	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
	2	0	0	0	65	46	493	0	222	424	0	1042	5	0	0	0	0	0	0	2300
	3	0	0	548	47	27	59	0	33	64	0	328	95	0	0	0	0	0	0	1201
	4	0	0	305	535	0	50	0	2	0	0	146	0	0	0	0	0	0	0	1038
	5	0	0	54	0	50	24	0	28	13	0	26	16	0	0	0	0	0	0	211
	計	0	0	937	647	123	629	0	285	575	0	1542	116	0	0	0	0	0	0	4824

表3 収穫表(中庸値)

(単位: m³)

項目	令級 単位 林分	令級																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
材積	1	0.00	0.00	0.00	7.80	34.10	72.00	111.70	150.60	188.30	218.80	245.80	266.80	286.70	303.50	313.30	321.70	328.30	333.30
	2	0.00	0.00	0.00	7.50	24.20	42.40	61.50	81.40	102.00	123.20	145.00	166.70	189.20	210.40	227.50	239.20	250.00	255.00
	3	0.00	0.00	0.00	23.30	54.60	85.70	119.10	147.70	173.20	194.10	212.50	229.30	244.20	256.70	265.80	274.20	281.70	287.50
	4	0.00	0.00	0.00	11.00	41.40	75.20	100.00	119.10	135.30	150.20	161.70	172.70	181.70	190.00	196.70	202.50	207.50	211.70
	5	0.00	0.00	0.00	7.50	34.20	58.30	79.20	99.20	117.50	131.70	145.00	155.80	165.80	174.20	181.70	188.30	194.20	198.30
生長量	1	0.0	0.0	7.80	26.30	37.90	39.70	38.90	37.70	33.50	27.00	21.00	19.90	16.80	9.80	8.40	6.60	5.60	0.0
	2	0.0	0.0	7.50	16.70	18.20	19.10	19.90	20.60	21.20	21.80	21.70	22.50	21.20	17.10	11.70	10.80	5.00	0.0
	3	0.0	0.0	23.30	31.40	31.10	33.40	28.60	25.50	20.90	18.40	16.80	14.90	12.50	9.10	8.40	7.50	5.80	0.0
	4	0.0	0.0	11.00	30.40	33.80	24.80	19.10	16.20	14.90	11.50	11.00	9.00	8.30	6.70	5.80	5.00	4.20	0.0
	5	0.0	0.0	7.50	28.70	24.10	20.90	20.00	18.30	14.20	13.30	10.80	10.00	8.40	7.50	6.60	5.90	4.10	0.0

(2) 適用する収穫表

適用する収穫表(中庸)は表3のとおりである⁷⁾。楽観値収穫表は表3の材積を20%だけ増加させたものである。悲観値収穫表は表3の材積を20%だけ減少させたものである。

(3) 伐期令

1つの単位林分に適用する伐期令を3種類作り、それらを短伐期施業の伐期令、中庸な

表4 伐期令 (単位：年)

伐期令 樹種	伐期令		
	短伐期	中庸	長伐期
スギ	40	50	60
ヒノキ	45	55	65
アカマツ	35	45	55
カラマツ	30	40	50
広葉樹 ^{**}	45	55	65

伐期施業の伐期令，長伐期施業の伐期令と呼ぶことにする*。表4に示す。

(4) 林分の転換率

現存の林分が伐採されその後更新される場合の造林樹種の選び方は将来の問題であり今確定できない。そこで仮に現存樹種を踏襲してゆく場合を現況踏襲型と呼び，今後ヒノキ林分を多く作ろうとする場合をヒノキ優先型，今後カラマツ林分を多く作ろうとする場合をカラマツ優先型と呼ぶこ

とにする。その各々の場合の転換率は表5のとおりである。

表5 林分転換率表

(単位：%)

現況踏襲型

新林分 旧林分	1 (スギ)	2 (ヒノキ)	3 (アカマツ)	4 (カラマツ)	5 (広葉樹)
1 (スギ)	100	-	-	-	-
2 (ヒノキ)	-	100	-	-	-
3 (アカマツ)	-	-	100	-	-
4 (カラマツ)	-	-	-	100	-
5 (広葉樹)	-	-	-	-	100

ヒノキ優先型

新林分 旧林分	1 (スギ)	2 (ヒノキ)	3 (アカマツ)	4 (カラマツ)	5 (広葉樹)
1 (スギ)	100	-	-	-	-
2 (ヒノキ)	-	100	-	-	-
3 (アカマツ)	-	25	75	-	-
4 (カラマツ)	-	25	-	75	-
5 (広葉樹)	-	-	-	-	100

アカマツ優先型

新林分 旧林分	1 (スギ)	2 (ヒノキ)	3 (アカマツ)	4 (カラマツ)	5 (広葉樹)
1 (スギ)	100	-	-	-	-
2 (ヒノキ)	-	50	50	-	-
3 (アカマツ)	-	-	100	-	-
4 (カラマツ)	-	-	50	50	-
5 (広葉樹)	-	-	-	-	100

カラマツ優先型

新林分 旧林分	1 (スギ)	2 (ヒノキ)	3 (アカマツ)	4 (カラマツ)	5 (広葉樹)
1 (スギ)	100	-	-	-	-
2 (ヒノキ)	-	50	-	50	-
3 (アカマツ)	-	-	50	50	-
4 (カラマツ)	-	-	-	100	-
5 (広葉樹)	-	-	-	-	100

(5) 標準必要労働量

当地方で広く行なわれているものを標準とした。

* 当地方に適用されている標準伐期令を基準にして作成した。

** 他樹種に混交している広葉樹にはそれ独自の伐期令がないので，便宜上すべての樹種の中で最も長い伐期令を記入しておく。

表6 標準必要労働量

樹種 作業	樹種					備考
	スギ	ヒノキ	アカマツ	カラマツ	広葉樹	
伐出生産	1	1	1	1	1	(人/m ³)
地拵	30	40	15	15	5	(人/ha)
植付	40	45	30	10	1	〃
下刈	5	6	5	4	1	〃
つる切除伐	8	9	8	7	2	〃
保育間伐	15	15	10	10	5	〃

(6) 保育基準

当地方で広く行なわれているものを採用した。

表7 保育基準

樹種 保育	樹種				
	スギ	ヒノキ	アカマツ	カラマツ	広葉樹
下刈	5回	5回	4回	3回	—
つる切除伐	5年生から15年生の間に3回				
保育間伐	11年生から25年生の間に3回				

§7 伐採量のパターン

試算は適用する収穫表, 伐期令, 林分転換率の3つの因子の組合せにより表8に示す8つのタイプに分けた。そして各々のタイプについて22箇の伐採量のパターンを用いて試算した。伐採量のパターンの一覧は表9および図3に示すとおりである。

表8 試算に適用する因子の組合せ

因子 試算タイプ	因子				備考
	収穫表	伐期令	林分転換率	備考	
A	中庸	中庸	現況踏襲型	基本になる型	
B — 1	悲観値	中庸	〃	} 収穫表の差に注目	
B — 2	楽観値	中庸	〃		
C — 1	中庸	長伐期	〃	} 伐期令の差に注目	
C — 2	〃	短伐期	〃		
D — 1	〃	中庸	ヒノキ優先型	} 林分転換率の差に注目	
D — 2	〃	〃	アカマツ優先型		
D — 3	〃	〃	カラマツ優先型		

表9 伐採量のパターン一覧表

(単位：m³)

期 パター ン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	備 考
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	まったく伐採をしない。
2	500 →										5000	毎期等量づつ伐採をする(水平型)
3	1000 →										10000	〃
4	1500 →										15000	〃
5	2000 →										20000	〃
6	2500 →										25000	〃
7	3000 →										30000	〃
8	3500 →										35000	〃
9	4000 →										40000	〃
10	4500 →										45000	〃
11	5000 →										50000	〃
12	5500 →										55000	〃
13	3500	3500	3600	3700	3800	3900	4000	4000	4000	4000	38000	(漸増型)
14	3500	3500	3700	3900	4100	4300	4500	4500	4500	4500	41000	〃
15	3500	3500	3800	4100	4400	4700	5000	5000	5000	5000	44000	〃
16	3500	3500	3900	4300	4700	5100	5500	5500	5500	5500	47000	〃
17	3500	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6000	6000	6000	50000	〃
18	4000	4000	4100	4200	4300	4400	4500	4500	4500	4500	43000	〃
19	4000	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5000	5000	5000	46000	〃
20	4000	4000	4000	4300	4600	4900	5200	5500	5500	5500	49000	〃
21	4000	4000	4400	4800	5200	5600	6000	6000	6000	6000	52000	〃
22	4000	4000	4500	5000	5500	6000	6500	6500	6500	6500	55000	〃

Ⅳ シミュレーションの結果について

§ 8 基本的な推移の概況

Aタイプ(収穫表は中庸, 伐期令は中庸, 林分転換率は現況踏襲型)は推移の様態を予測する基本となるものである。

表9に示した伐採量パターンを用いて試算を行った。その結果, 伐採量パターン⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭は途中で破綻をきたした。他のパターンは将来50年にわたりシミュレートすることが出来た。伐採量パターンは図3のとおりである。

その結果について総材積の推移は図4のとおりである。

総生長量の推移は図5のとおりである。

伐期以上材積の推移は図6のとおりである。

伐採面積の推移は図7のとおりである。

必要労働量の推移は図8のとおりである。

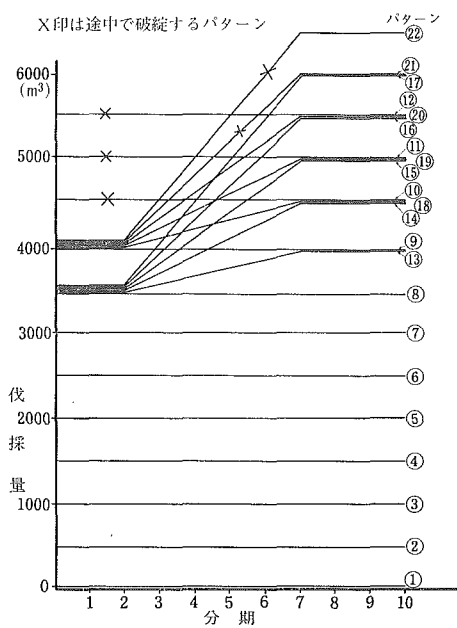


図3 伐採量パターン

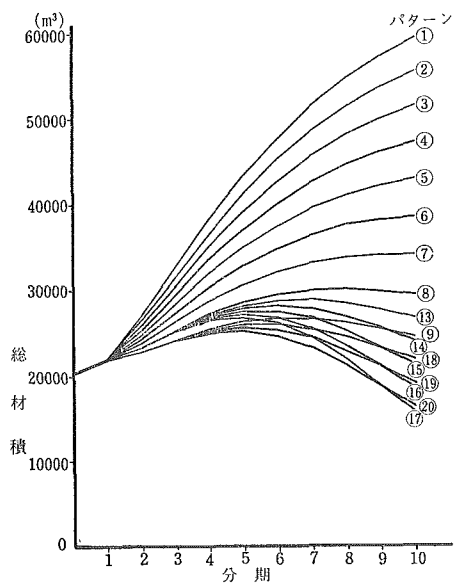


図4 総材積の推移

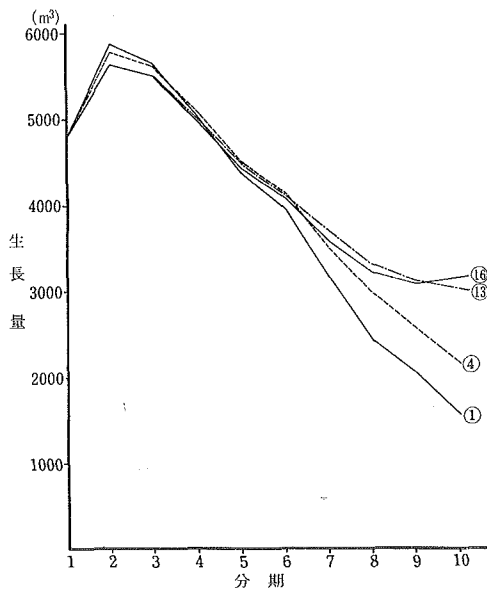


図5 総生長量の推移

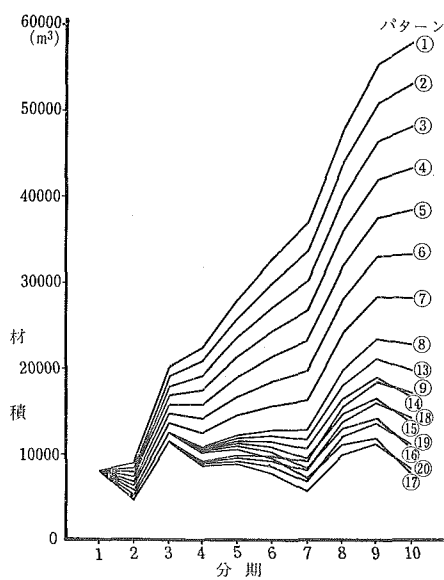


図6 伐期以上材積の推移

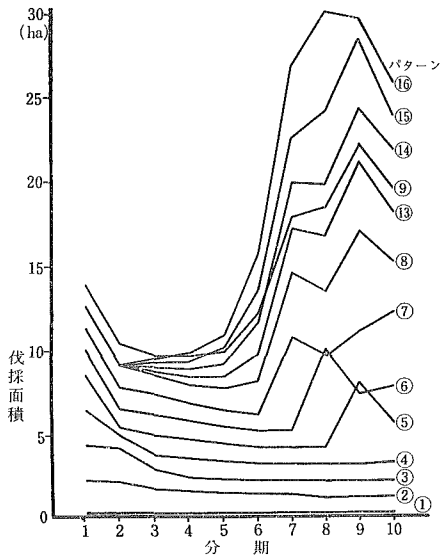


図7 伐採面積の推移

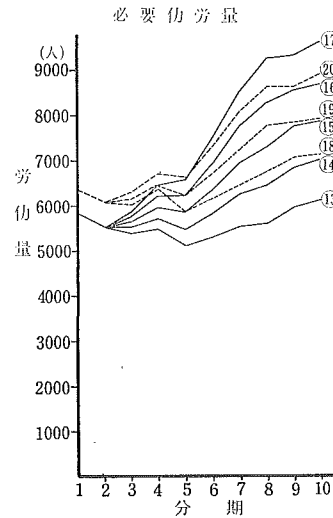


図8 必要労働量の推移

これらの図から判断できることを簡条的にまとめてみる。

伐採量のパターンについて

- ① 伐採量パターン1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20はこの対象林分に適用することが可能である。
- ② 伐採量パターン10, 11, 12, 21, 22はこの対象林分に適用することは不可能である。
- ③ 水平保続型で最大伐採可能量は $4,000\text{m}^3/5$ 年である。
- ④ 当面(10年間)は $4,000\text{m}^3$ を越えられないがその後将来にわたっては $5,500\text{m}^3$ まで漸増は可能である。

総材積について

- ⑤ 伐採量が小さいパターンの場合ほど将来の総材積は大きい。
- ⑥ 伐採量が多いパターンの場合ほど将来の総材積は小さい。
- ⑦ 伐採量パターン8, 9, 13, 14, 18は遠い将来にわたりほぼ現況の総材積を維持し、変動が少ない。
- ⑧ それに対しパターン1~7は総材積は著しく増大し、他方パターン15, 16, 17, 19, 20は総材積が著しく少なくなる。
- ⑨ 増加する場合、その増加率はしだいに鈍って森林として安定するのに対し、減少する場合の減少率は加速度的に増し、森林としては破壊状態になりやすいことが明らかである。
- ⑩ 将来5分期(25年間)はいずれの伐採量パターンであっても総材積の減少はない。

総生長量について

- ⑪ いずれの伐採量パターンであっても2分期(5年後)には現在より著しく総生長量は増加する。
- ⑫ いずれの伐採量パターンであっても2分期の総生長量は現在~将来を通じて最大となる。
- ⑬ いずれの伐採量パターンであっても3分期以降は総生長量は減少しつづける。

- ⑭ いづれの伐採量パターンであっても5分期以降は現存生長量よりも小さくなる。
- ⑮ ただし伐採量パターン21, 22は9分期以降(45年後)増加のきざしがみられる。
- ⑯ 伐採量が小さいパターンの場合ほど近い将来の総生長量は大きい。遠い将来の総生長量は小さくなる。
- ⑰ 伐採量が大きいパターンの場合ほど近い将来の総生長量は小さい。遠い将来の総生長量は大きくなる。
- ⑱ この逆転が生じるのは5分期～7分期頃である。

伐期以上材積について

- ⑲ 2分期の伐期以上材積が小さく、この障害のため伐採は著しく制限されている。(端境期現象)
- ⑳ 3分期以降の伐期以上材積は大きく伐採はあまり制限されない。
- ㉑ しかし7分期以降は伐採量パターン16, 17, 18, 19, 20の場合はかなり制限をうけている。
- ㉒ 総材積の推移カーブと傾向はかなり類似しているものの、総材積のカーブがなめらかな大きな波型をえがくのに対し伐期以上材積は分期ごとに変動があり、とくにその波の谷に当る時期は材木収穫の端境期として制限をうける。

伐採面積について

- ㉓ いづれの伐採量パターンの場合も5分期までは伐採面積は每期比較的安定している。これは高蓄積林分の収穫を行なっているからである。
- ㉔ とくに伐採量の小さいパターンの場合伐採面積は遠い将来にわたり每期安定している。
- ㉕ しかし伐採量の大きいパターンの場合6分期以降伐採面積が急激に増加する。これは低蓄積林分の収穫を行なうからである。

必要労働量について

- ㉖ 必要労働量のカーブは伐採量パターンのカーブと同じ傾向を示している。必要労働量と伐採量との相関は非常に高い。
- ㉗ しかし伐採量の増加にもかかわらず将来5分期までは必要労働量は減少の傾向を示している。
- ㉘ それは現在の令級構成によるのではなかろうか。(P56図18の労働量の作業種別内訳を参照のこと)

§ 9 ある伐採パターンと森林構成や推移の詳細

前節において22個の伐採パターンによる森林構成の推移の概要を示した。

そして22個のパターンうち5個は途中で破綻をきたし推移予測が出来なくなり、残りの17個については推移予測が可能であった。

いづれのパターンを採用するかを考える時には、その森林構成の詳細にわたる判断資料が必要になってくる。

ここではあるパターンを選び、その場合における詳細な推移の動向に関するシミュレーションの結果を示す。

今ここで第14番目のパターンを例にとって説明してゆくことにする。

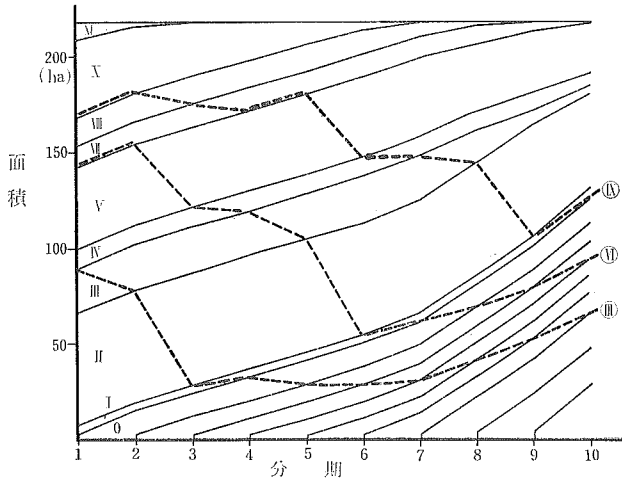
この伐採量パターンによってシミュレートさせた場合の推移結果を次の要因ごとに説明する。

- (1) 令級構成（全体および主要樹種について）
- (2) 材積（樹種別および令級別について）
- (3) 生長量（樹種別および令級別について）
- (4) 樹種構成
- (5) 伐期に達した林分材積（樹種別について）
- (6) 伐採量（樹種別について）
- (7) 必要労働量（作業種別について）

(1) 令級構成

第14番目の伐採量パターンによりシミュレートさせるとその全体の令級構成は図9のような推移を示すことになる。また主要樹種であるヒノキ、アカマツ、カラマツについてそれぞれの令級構成の推移は図10のとおりになる。令級構成の推移図を判読すると次のようになる。

- ① 現在の令級配置は著しく偏りがありX、V、II令級が多くその他の令級は少ない。しかし、老令、壮令、若令とその括約を大きくとるなら比較的ととのった令級構成といえる。
- ② 将来7～8分期にわたり、現在の令級の偏りは続きその影響は大きい。
- ③ 今後、更新されてくる新生林分は每期ほぼ均等ではあるがその絶対量は少ない。
- ④ そのため全体は老令化した令級構成に推移してゆく、9分期においてはIX令級以上の林分が過半を占める。
- ⑤ 樹種ごとに見るとその令級構成は各々特長をもった偏りがある。
- ⑥ ヒノキはX令級以上が1/4強をしめ、V～VIII令級が2/4強、IV令級以下は1/4程度にすぎず、全体としては老令に偏った林分である。将来さらに老令化傾向を示す。
- ⑦ ヒノキは老令林分が多いのに対しカラマツは逆に幼令林が主体である。そしてその偏



* 実線および左側の数値は現時点での令級とその推移を示し点線および右側の数値はそれぞれの分期における令級を示している。

図9 対象林分全体の令級構成の推移*

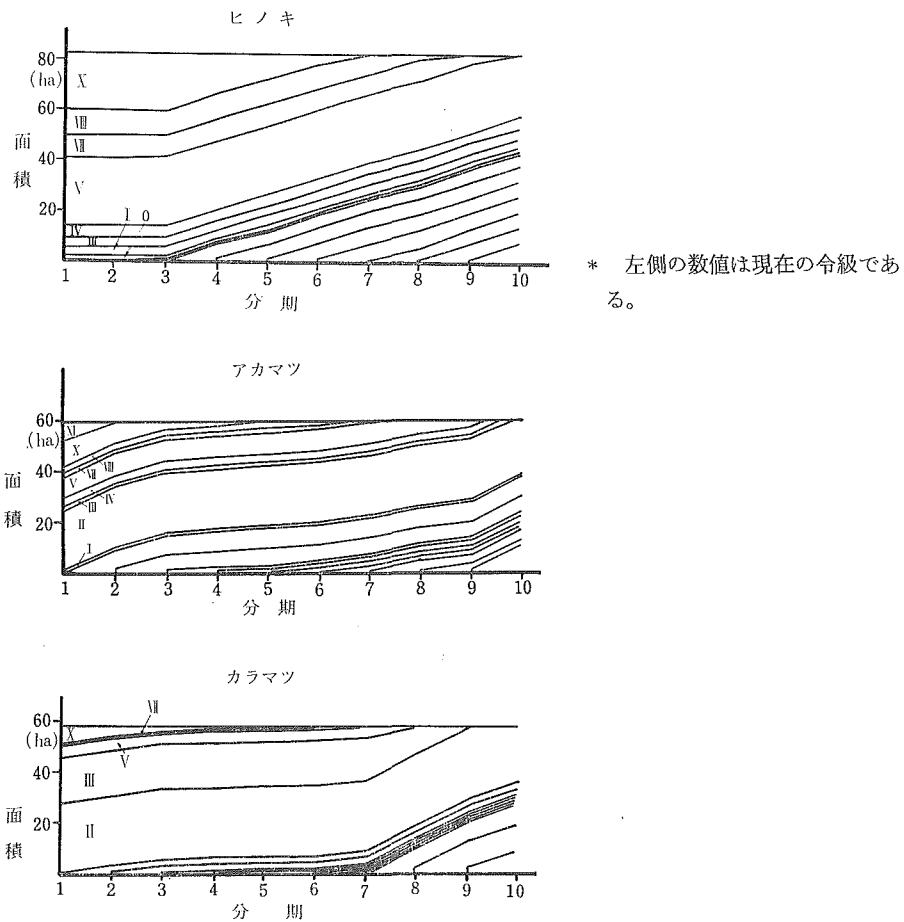


図10 主要樹種ごとの令級構成の推移*

りは著しい。

⑧ アカマツは、ヒノキとカラマツの間をゆく令級構成で比較的偏りが少ない。

(2) 材積

対象林分全体の材積を樹種別および令級別にその推移の動向をみると図11、図12のとおりである。

図11、図12を判読する。

- ① 総材積は一度増加しその後減少する。長期的にみればあまり変動しないといえる。
- ② 樹種別構成は現在および近い将来(30年までは)ヒノキが主体であるのに、遠い将来(30年以降)はアカマツ、カラマツの比重がふえてくる。
- ③ 令級別についてみると、これは先に令級別面積構成でものべたように令級の偏りが一層明瞭になっている。現在および当面の間は現在のX令級は非常に大きな割合をしめ、遠い将来は現在のVおよびII令級が大きな割合をしめる。

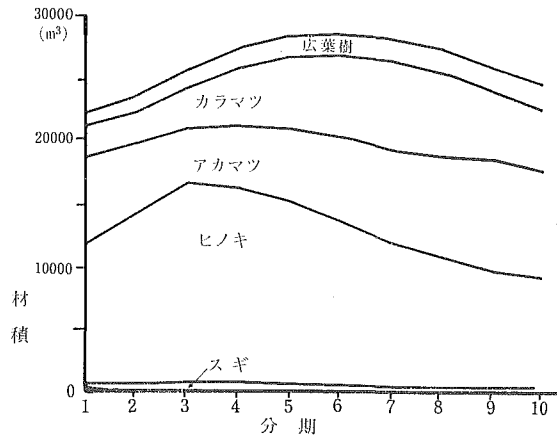
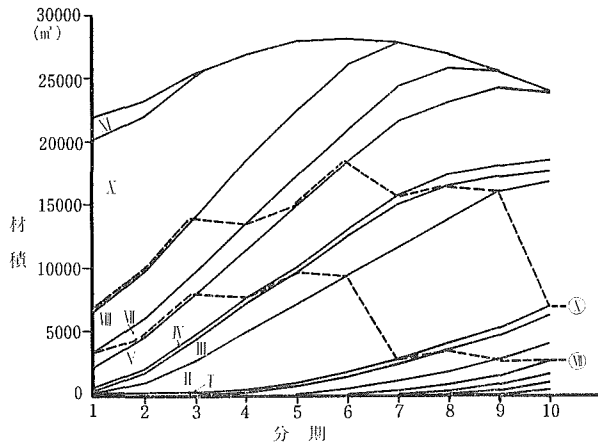


図11 樹種別材積の推移



* 実線および左側の数値は現時点での令級とその推移を示し、点線および右側の数値はそれぞれの分期における令級を示している。

図12 令級別材積の推移*

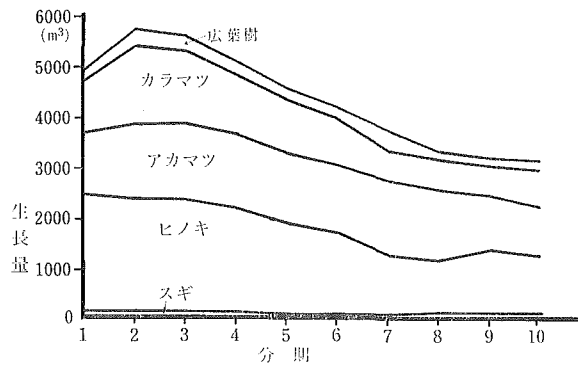


図13 樹種別生長量の推移

- ④ 老令化現象はここでは認められない。
- (3) 生長量
対象林分全体の生長量を樹種別および令級別にその推移の動向は図13, 図14のとおりである。図13, 図14を判読すると
- ① 2, 3分期を頂点として総生長量は漸減していく。とくにヒノキの生長量の減少が目につく。

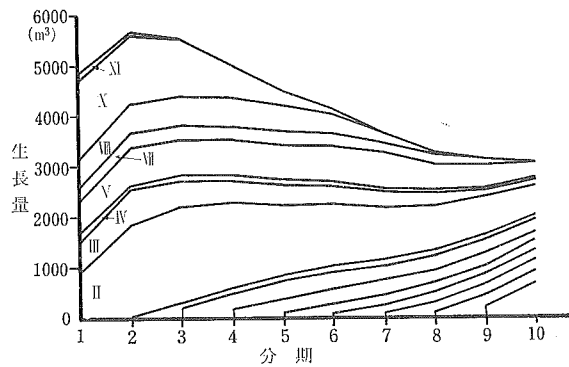


図14 令級別生長量の推移

- ② アカマツの生長量はあまり変化しない。
- ③ カラマツの生長量は今後5~15年間は増大しているがそれ以降は減少してゆく。
- ④ 総生長量は8分期以降は安定した状態を示す。
- ⑤ 令級別にみれば現在X令級の林分の生長量が急減することにより、全体が減少している。
- ⑥ 他の令級の林分の生長量はあまり変化しない。

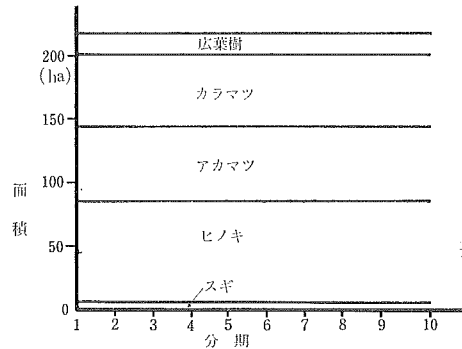


図15 樹種構成

(4) 樹種構成

対象林分の樹種構成を面積で表示すると

スギ2.77, ヒノキ82.22, アカマツ59.32, カラマツ57.30, 広葉樹16.33haとなりこの面積構成は更新時に樹種の転換を行なわない限り変らない。

今, シミュレーションの条件として樹種転換のない「現況踏襲型」を用いているので樹種成は図15のように将来とも一定である。

- ① ヒノキ, アカマツ, カラマツがほぼ1/3づつを占めている。
- ② この割合を維持するか変えてゆくかは伐採時の更新樹種の決め方による。
- (5) 伐期に達した林分材積
対象林分のうちで樹種ごとに定められた伐期令に達した林分の材積の推移を樹種別に示すと図16のようになる。
- ① 図11に示された総材積の樹種別構成の傾向とこの図にみられる伐期以上材積の傾向とはまったく異なっている。
- ② 現在, 伐期に達しているのはアカマツ, カラマツでありヒノキは3分期(10年以降)でなければ伐期に達しない。
- ③ 3分期以降はヒノキがその大部分をしめるのに対しアカマツ, カラマツはわずかにすぎない。

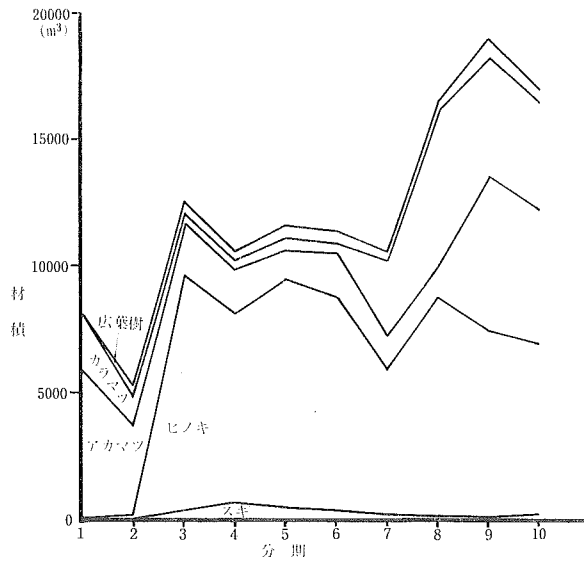


図16 伐期に達した林分材積

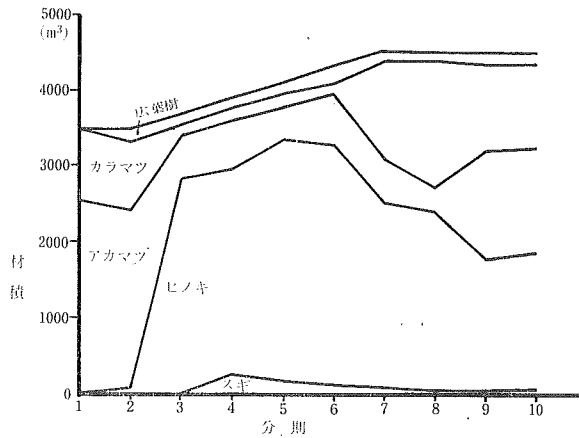


図17 伐採量の樹種別内訳

- ④ しかし遠い将来である8分期以降はヒノキ，アカマツ，カラマツがほぼ均等な比重をしめる。
- ⑤ 樹種別の収穫量を毎期均等に近づけるにはヒノキの伐期のくりあげ（1，2分期において）およびアカマツ，カラマツの伐期のくりあげ（6，7，8分期において）が必要である。

(6) 伐採量

伐採量パターンにしたがって各分期ごとに与えられた総伐採量は先にのべた手順により個々の林分に割当てられる。

この割当てられた結果を樹種別に示すと図17のようになる。

- ① 伐採量は伐期以上材積比によって各々の樹種にわりふられるので、当然の結果としてそのカーブは図16のカーブと類似してくる。
- ② 各分期の樹種別内訳は著しく変る。そのため収益が変動するのであろう。
- ③ この樹種別内訳を変えるためには、その樹種ごとの割りふり基準に対して経営者の意志を加えてゆくことが必要となる。

(7) 必要労働量

必要労働量は伐出生産および育

林生産の事業量および各樹種ごとに定められた単位量当りの標準必要労働量によって算出される。

この必要労働量の推移動向を作業種別に示すと図18のようになる。

図18から労働量の推移を判読すると

- ① 総労働量は漸増してゆく。
- ② 総労働量と伐採作業労働量は高い相関がある。すなわち、伐採量の大きさが必要労働量をほぼ規定している。
- ③ 当面（10～15年）は除伐間伐作業がかなり大きな比率をしめている。これは現在、幼令林が多いという林分構成に原因している。

§10 経営者の意向を加えた場合の推移内容の詳細

§9に示された推移内容は定められた基準にもとづいて林分の施業が行なわれ、林分構成の各要素が変化してゆく状態が示されたものである。ここで施業に対する経営者の意向を加えてみることにする。

前節でみられた結果に対し、次のような意向を加えると仮定する。

- ① 各分期により伐採量の樹種別内容が著しく異なるがヒノキ、アカマツ、カラマツの伐採量の比率を将来にわたりほぼ均等にした。そのためには各分期ごとに総伐採量を各樹種別に割りふる時に加重づけをする。（図17を参照）
- ② 1, 2分期はヒノキ林が伐期に達していないのでそのためにヒノキの伐期を10年くりあげたい。（図16を参照）
- ③ 現在の幼令カラマツ林が伐期に達するのは7分期であり5, 6分期頃にはカラマツが不足するのでそのためにカラマツの伐期を10年くりあげたい。（図16を参照）
- ④ 樹種構成についてアカマツと広葉樹を減らし、そのかわりにヒノキをふやしたい。カラマツ、スギは現状程度でよい。（図15を参照）
- ⑤ そのために更新時点でアカマツと広葉樹の伐採跡地にはヒノキをある程度いれたい。
- ⑥ 労働力の将来の確保には不安があるので、6,000人程度を限界としたい。（図18を参照）

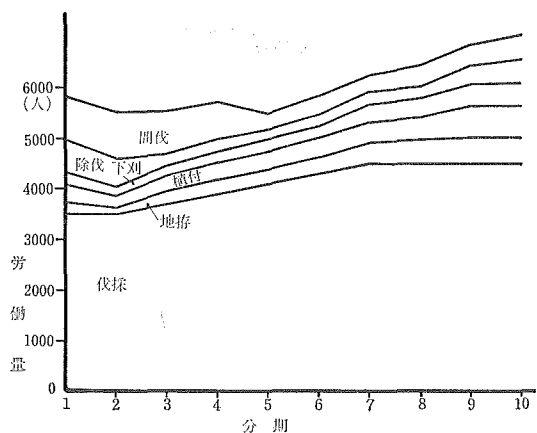


図18 必要労働量

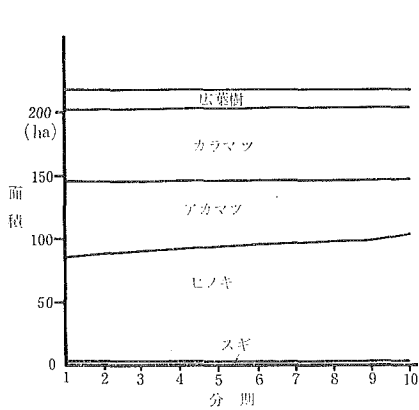


図19 樹種別面積構成（修正後）

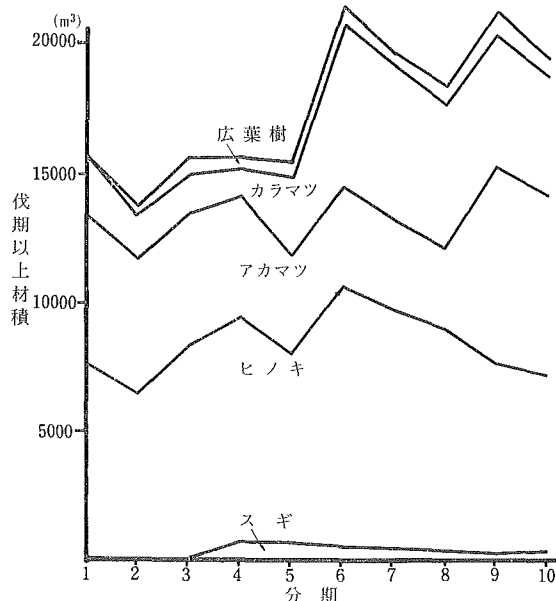


図20 伐期に達した林分材積（修正後）

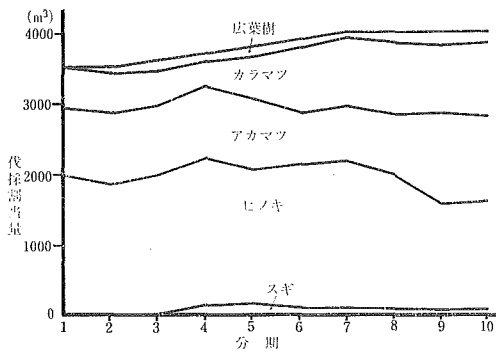


図21 伐採量樹種別内訳（修正後）

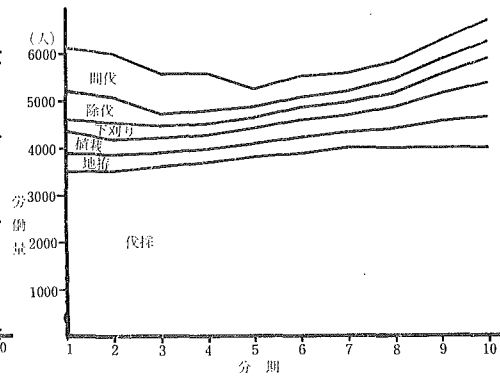


図22 必要労働量（修正後）

⑦ そのためには伐採量を将来4,000m³を限界とした伐採パターン第13番を用いる。これらの意向を与えられた場合の推移内容は次のようになる。なお伐採パターンその他の条件はすべて § 9 で行なった場合と同じである。

樹種別面積構成、伐期以上材積、伐採量の樹種別内訳、必要労働量の推移を図19、20、21、22に示す。 § 9 で示した図と比較してみる

(1) 樹種別面積構成

- ① § 9 の場合は樹種構成が将来とも一定不変であり、林分内容の転換は生じなかった。
- ② これに対し § 10 の場合はアカマツと広葉樹をへらし、ヒノキの増加を目標としている。結果的にはヒノキの面積が漸増している。

- ③ しかし、その増加量は50年間で15haであり、樹種構成の変化は除々にしか生じない。
- ④ カラマツ・スギはその増減はない。
- ⑤ これらの変化を生じさせた更新時点での樹種転換率は表10のとおりである。

(2) 伐期に達した林分材積

- ① ヒノキの伐期令として § 9 では55年を用いたのに対しここではそれを10年繰り上げて45年を用いた。
カラマツについても同様に10年繰り上げて30年を用いた。
- ② その結果ヒノキ、アカマツ、カラマツが比較的偏よらず伐期に達してきた。

表10 樹種の転換率表 (単位%)

		スギ	ヒノキ	アカマツ	カラマツ	広葉樹
新 旧	スギ	100				
	ヒノキ		100			
	アカマツ		60	40		
	カラマツ				100	
	広葉樹		60			40

- ③ 伐期に達した林分材積総量も § 9 の場合に比べ増加した。
- ④ 端境期現象が解消している。(第2分期について)

(3) 伐採量

- ① § 9 の場合、総伐採量は每期安定しているがそれを樹種別にみると変動がはげしく、その結果、収益に大きな差が生じてくるが、ここでは、それら樹種別割合を均等にしようとして試みた。
- ② その結果、比較的均等な樹種別伐採量が出されている。
- ③ その手段の1つは伐期令の変更(繰上げ)による伐期に達した林分材積の均等化であり。
- ④ 他の手段は伐採林分を決定する場合の加重づけである。
それを表11に示しておく。

なお、§ 9 の場合ではこの加重づけはなくすべての係数は1.0である。

表11 伐採林分決定時の加重づけ

分期	樹種				
	スギ	ヒノキ	アカマツ	カラマツ	広葉樹
1	1.0	0.9	0.55	0.9	1.0
2	1.0	0.9	0.6	1.0	1.0
3	1.0	0.9	0.7	1.2	1.0
4	0.6	0.9	0.8	1.2	1.0
5	0.8	0.9	0.9	0.7	1.0
6	1.0	1.1	1.0	0.8	1.0
7	1.0	1.1	1.1	0.8	0.7
8	1.0	1.1	1.3	0.9	1.1
9	1.0	1.1	0.9	1.0	1.1
10	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0

- ⑤ 再度、この加重づけを変更することにより樹種別割合を修正することが必要であろう。

(4) 必要労働量

- ① 必要な労働量の総量を6,000人程度を上限とするため伐採パターンを変更し、伐採量を減少させたが、結果として6,000人を越えた。
- ② その原因は主として、更新樹種としてヒノキが増加したためである。
- ③ さらに大巾な伐採量の制限をしなれば労働量は将来不足するであろう。

§ 11 結果のまとめ

この森林構成の推移予測の直接の目的は次の3項目であった。

- ① 木材収穫の将来の保証について
- ② 材積と生長量で表現される森林内容の低下の防止について
- ③ 労働力の安定的需要について

これらの目的をシミュレーションの結果はいかほど満足させるかの検討過程を簡条的にまとめてみる。

- (1) §8の推移の概況のデータから収穫量について、途中で破滅し継続しえない伐採量パターンと、継続可能な伐採量パターンに区別される。
- (2) 継続しえない伐採量パターンは無条件に除外され、次に継続可能な伐採量パターンについて総材積、総生長量、伐期以上材積、伐採面積、必要労働量の検討を行なう。
- (3) 特に総材積、総生長量が将来、不安定な動向を示す伐採量パターンは除く必要がある。これにより極端な過大伐採、過小伐採は除かれ適用可能な伐採パターンの範囲はせばめられよう。
- (4) 将来に必要な労働量として計算された数値と現実的な労務の将来見通しとを比較し、過大な労働力を必要とする伐採量パターンを除く。
- (5) 適用が可能な伐採量パターンの中から代表的な3つのパターン（上限、中庸、下限）を選ぶことが有効であろう。そしてそれらの3つについて詳細なデータを出力させる必要がある。
- (6) §9に示すように各々の伐採量パターンについて次の事項の詳細な検討を行なう。
令級構成（樹種別）、材積（樹種別および令級別）、生長量（樹種別および令級別）、樹種構成、伐期に達した林分材積（樹種別）、伐採量（樹種別）、必要労働量（作業区分別）
- (7) その中でも決定的な事項は伐採量（樹種別）と必要労働量である。
- (8) §10に示すように標準的な計算手順から出た結果に満足しない場合は経営者の意向を加味する。その結果を検討し、再度意向を加え満足するまでくりかえす。
- (9) 以上の手順により3つのパターンについて、ほぼ満足出来る程度のデータが与えられた段階で選択的決定を行なう。
- (10) 計算基礎となる収穫表、伐期令、林分転換率などについて楽観的な数値と、悲観的な数値との場合を想定し安全側に立った決定が望まれる。

おわりに

この報告は、先に報告した「森林の計数的管理について」と同じテーマを扱った一連のものである。

先の報告書はその概念と一般的な手法をあつかったのに対し、この報告は管理の具体的な対象として手良沢山演習林という220haの広がりのある林業経営の団地をとりあげ、その現況を基礎にして将来の推移予測を行なった。この研究を通じて強く印象づけられた点は次のとおりである。

林木の生育には長期間を要することは当然のことであるが、色々な生育段階にある多種類の林木からなるある広がりをもった森林全体の構成の現況は過去の施業の歴史的所産であると同時に将来の構成の大前提となっている。

森林構成の現況は所与の条件であり、自らの手で変えることは出来ないと思っている反面

将来の森林構成は自らの施業により自由に作り変えてゆけるという考えがある。

しかし、今回の森林推移の予測を通してこの考え、すなわち「森林構成は自らの施業により自由に作り変えてゆける」ということは著しく誤った認識であることが数値データにより示された。現在の森林構成…現況…により遠い将来の森林構成がすでにほぼ作られているのである。自らの施業により規定のコースを若干なりと修正できるだけである。しかも若干の修正の効果が目にみえてくるのは50年以上の遠い将来なのである。

拡大造林といわれた老令天然林から幼令人工林への転換は短期間にしかも大面積にわたって実行された。森林構成の大転換が行なわれたわけである。しかしこの事実は「森林構成を自由に作り変えてゆける」ということではなく老令天然林から幼令人工林への一方通行の転換であり、質的な劣化ではなからうか。幼令林から収益の実現できる成熟林分への転換は自由には出来ないのである。

幼令林から成熟林への転換を森林構成推移上のプラス方向とし、成熟林を伐採更新により幼令林へ転換することを森林構成推移上のマイナス方向と定義づけるなら施業によりマイナス方向の移動は容易であるのに対し、施業によってプラス方向の移動はほとんど出来ないのである。プラス方向の移動を決める要因は「現況」と「長い時間」である。

成熟林分を伐採更新するという非可逆的な現象である施業を実行するに際してはよほど十分な将来予測に関する論拠を持った上で、しかも安全側に立って判断してゆくことが必要であらう。

参 考 文 献

- 1) 木平勇吉：森林の計数管理について 信州大学演習林報告 8 1971
- 2) 木村他：林道に関する研究Ⅱ 信州大学演習林報告 9 1972
- 3) 林野庁：国有林野経営規程の解説 1970
- 4) 林野庁計画課：森林計画の実務 1970
- 5) 飯野他：国有林の蓄積経理に関する報告 1966
- 6) 岡崎文彬：森林経営計画 1955
- 7) 本多静六：森林家必携 1969

Expectation of Transition about Forest-Constitution

By Yuukichi KONOHIRA

Laboratory of forest utilization, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

We applied the theory named "Quantitative Control of Forestry management"¹⁾ to Terasawayama, university forest of Shinshu Univ.

Outline of the method and the result are summarized as follows.

[method]

- (1) In Terasawayama, about 220 ha. areas, wooden production is continuously performed.
- (2) We assumed the following model of transition about forest-constitution that is described the preceding report.²⁾
- (3) We divided the forest to 5 units according to the kind of trees.
- (4) As the fundamental data of the model, we prepared for the forest growth prediction table, the table of average cutting age, the table of reciprocation ratio in species. They are shown in table-3, 4, 5.
- (5) As the patterns of harvesting volume of wood, we prepared 22 cases. They are shown in table-9.

[result]

- (1) 5 patterns of harvesting are unadequate but another 17 patterns are adequate. They are shown in pic-3.
- (2) Transition of total volume of wood, total growth, total volume which is capable of harvesting, total area of harvesting, total amount of labor are shown in pic-4, 5, 6, 7, 8.
- (3) We tried detail analysis about 14th pattern.
Detail structure about forest age, volume, growth, species and others are shown in pic-9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
- (4) About these results, we minded to add some intention as a forest manager and again simulated transition about forest-constitution. The results are shown in pic-19, 20, 21, 22.

1), 2) Quantitative Control of Forest management, Bull. Shinshu Univ. No.8 June 1971
Jour. Fac. Agric., Shinshu Univ. Vol.10 No.1 Jun., 1973