

赤松中林形作業法の研究(第1報)：赤松の天然更新 稚樹

井上, 由扶

<https://doi.org/10.15017/14931>

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 19, pp.83-98, 1951-12-10. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：



赤松中林形作業法の研究

第一報 赤松の天然更新稚樹

井 上 由 扶

Yoshisuke INOUE. Study on a special type of the middle forest system of Akamatsu. (1) Natural seedlings of Akamatsu.

I 緒 言

赤松は我國の暖帶南部より温帶北部に亘り、最も廣く分布する重要樹種であるに拘らず、その作業法に關する研究は從來比較的少く、大部分は皆伐作業法による一齊林の造成を目途として施業せられ、擇伐、漸伐、二段林、保殘木、中林、其他各種の作業法は極く一部に試みられているに過ぎない。然るに赤松一齊林を上木とし、廣葉樹萌芽林を下木とする中林形の林分は、天然生林として最も普通に見られる形であつて、その作業法としての理論付けを行い、合理的施業法を確立することは、赤松林施業殊に農用林としても極めて重要な問題と考えられる。從來この種の施業は合理的なものと推賞され、麻生氏¹⁾は赤松林の理想的な作業法と述べているが、その具體的組織化については觸れていない。筆者は 20 年前、恩師故土井藤平教授の示唆により、主として中國地方の赤松民有林を觀察調査し、此の種の作業法が育林上、利用上、赤松林の施業に極めて好適している幾多の事實を認めた。よつて昭和 9 年以來多數の試験地を設けて基礎的研究に着手し、公務の傍ら年々調査觀測を續行してきたが、戰時中それらの或るものは伐採され、一時調査を中止²⁾のやむなきに至つた。昭和21年より再び調査研究に専念する機會を得、農林省林業試験場委託費、文部省科學研究費及び試験研究費の助成により、年々基礎的研究及びその應用試験を繼續して今日に至つている。現地調査に當り 絶大な御助力をいただいた 關係町村役場林業技術員の各位に衷心より謝意を表する。

註 (1) 昭和 17 年 麻生 誠 アカマツ林の取扱に就て 赤松林施業法研究論文集

(2) 自昭和 17 年 至 同 20 年

II 調査地の概要

調査地は広島縣中南部、北緯 $34^{\circ} 22' \sim 34^{\circ} 31'$ 東經 $132^{\circ} 33' \sim 133^{\circ} 03'$ の間に位し、沼田川及び瀬野川の流域にあつて、豊田、賀茂、安藝の 3 郡 25 箇町村に散在する多數の民有林を對象とした。標高は 20~250 m の間にあり、概ね花崗岩を基岩とする砂壤土乃至埴壤土の林地で、中斜又は急斜地が多い。氣候は溫暖で、広島に於て年平均氣温 14.6° 濕度 75.7 % 年降水量 1513 mm 最多風向は 6,7 月は南西、其他は北北東である。林況は普通上層を赤松に覆われ下木はアラカシ、シラカシ、サカキ、ヒサカキ、アセビ、シヤシヤンボ、ソヨゴ、ネズミモチ、クロキ、モチノキ、ツバキ、イヌツゲ等の常緑廣葉樹及びクヌギ、コナラ、カマツカ、リョウブ、ネジキ、ガマズミ、ツツジ、ヤマザクラ、エゴノキ、クロモジ、クマノミズキ、アカシデ、ヤマガキ、クリ、ネムノキ、ヌルデ、コクサギ、ミズキ、ハウノキ、アキグミ、其他の落葉廣葉樹である。林床は上記廣葉樹の更新樹や灌木類に被覆されることが多いが、所々に蔓莖類、羊齒類、茅等の侵入する場合がある。この地方の赤松林施業法は大部分天然更新を期待する皆伐法であるが、所有者によつては、部分的に次のような中林形作業法を活用した施業を行い、漸次その區域が擴大する傾向にある。即ち作業法として組織立つたものではないが、赤松林の小面積皆伐跡地に更新する赤松及び有用廣葉樹を育生し、時にクヌギを植栽して針廣混交林を造成する。第一回伐採は下木の伐期 17~25 年で廣葉樹を皆伐すると共に赤松の間引を行い、赤松上木下に萌芽更新する廣葉樹を育成して第二回下木伐期に至り、更に下木の皆伐と赤松上木の強度の間引を行い、第三回下木伐期に於て上木、下木共に伐採するのが普通である。各下木伐期の中間に間伐を行う場合もあり、且最後の上木伐採時に於ては、赤松の天然更新を促進し、兼ねて農用肥料に供するため、林床の落葉層を掻き除くものもある。斯る林分中より選定した調査地の位置及び箇所數は第 1 表の通りである。

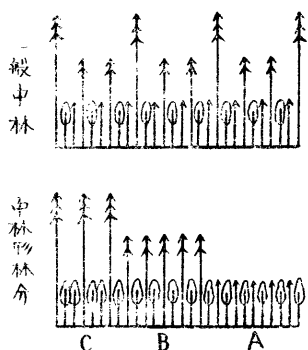
III 調査方法

以上の中林形林分を分析して考察すると第 1 圖に示す如く、一般中林上木の複層林を、各層毎に別の林面に單層林として分離したものと見る事ができる。その上木³⁾及び下木が如何なる條件の下に如何に更新し成立するかの過程を明かにし、作業法としての適否を検討する資料の一として、赤松天然生更新樹の生育本數及び生長状態を、

註 (3) 上木の適正本數決定については次の機會に發表する。

立地因子別に調査した。以下説明の便宜上、圖表、本文共に次の記號を用いることとす

第 1 圖



- A. 上木の伐期に於て、上木下木共に伐採した箇所
- B. 下木の第一回目伐期に、上木を間伐、下木を皆伐した箇所
- C. 下木の第二回目伐期に、上木を間伐、下木を皆伐した箇所
- D. 赤松一斉純林を伐期に於て皆伐した箇所（比較區）
- E. 廣葉樹新炭林を伐期に於て皆伐した箇所（比較區）
- P. 上記伐採に當り、林床の落葉層（Litter）を除去した場合
- Q. 上記伐採に當り、林床の落葉層を除去しない場合

る。伐採直後に於ける A, B, C, D 各型の林分中、傾斜方位、傾斜度、山腹の部分、地位等の立地條件が、なるべく均等になるように考慮して、第 1 表の如く A. 39, B. 31, C. 31 箇所を調査區として選定し、D. 37 箇所を比較區として設定した。A の各調査區は母樹たる林縁の中林形赤松林より直角に、幅員 2 m 長さ 50 ~ 80 m のトランセクトを取り、その中、幅 1 m は林床の落葉層を除去 (P) し、他の 1 m は除去しないまゝ (Q) として、各々長さ 10 m 毎に區分した 10 m² のもの 518 區につき調査した。B, C, D は夫々の林内標準箇所に 40 ~ 100 m² のものを取り、P と Q とを隣接設定した。以上の各調査區につき、設定後 1 年、3 年、5 年に於ける赤松天然更新稚樹の生育本數及び生長狀態を調査した。又赤松の生長に關しては、昭和 9 年 AKA に於て略同一地位と認められる立地に設定した A, B, C, D 各 0.1 ha の試験地に、その後生育した 15 年生の赤松更新樹を比較測定した。

IV 赤松更新樹の生育本數

上記各調査區の立地條件別に、赤松稚樹の生育本數を取纏め、その平均値を 10 m² 當りに換算して表示すれば 第 2 表 乃至 第 4 表 で、これを要約考察すると次の通りである。

A. 赤松中林の上木、下木共伐採した箇所

- (1) P では林縁母樹に近い程稚樹の生立本數多く、遠くなると漸減するが、北斜面のみは主として陽光關係から、林縁より 11 ~ 30 m 附近が最も多い傾向が見られる。Q でもこの傾向は同様であるが、落葉層のため稚樹少く且不均一に生立する。従つて

赤松の更新上からは、落葉層を除去して伐區の大きさを幅 50 m 内外とすれば確實安全であろう。

(2) P では伐採の翌春に夥しい稚樹の發生を見るが、夏季の乾燥時に多数が枯損し、1 年後には 10 m^2 當り平均 20 本 (調査區毎には 4~69 本)、3 年後には 10 本 (2~23 本)、5 年後には 9 本 (2~21 本) である。1 年後の稚樹數を見ると方位別には 西、南、東、北、傾斜度別には緩、中、急、山腹の部分では上部、下部の順に少く、地位による差異はあまり見られない。Q でもこの傾向は略同様であるが、稚樹數は著しく少く、1 年後の平均 5 本 (調査區毎には 1.6~14 本)、3 年後 2.3 本、5 年後 1.6 本に過ぎない。以上の點から赤松の更新上、落葉層を除去することが必要と認められる。

(3) 赤松稚樹の消失率を P について見ると、發生の當初に最も大きく、1 年後にも尙相當枯損しつつあるが、3 年後には略安定するものと考えられる。一般に稚樹消失率はその絶對値と相反し、林縁に近い程消失率大きく、又南、西面は北、東面より、山腹の上部は下部より消失率が大である。従つて稚樹本數は年齢と共に均一化の傾向がある。Q に於てもこの傾向は略同様で、絶對値が P より少いため消失率も稍小さい。殊に急斜地は落葉層が少いため P と Q の稚樹數に差が少く、従つて土地保護上の點を考えるならば、急斜地では落葉層を除去しない方が望ましい。

B. 赤松中林の第一回目下木伐採箇所

(1) P では當初かなり多数の稚樹發生を見るが、激減して 1 年後には 10 m^2 當り平均 12 本 (調査區毎には 1~32 本) 即ち A の 60 % となり、3 年後には 1.5 本、5 年後には 1.2 本となる。1 年後の稚樹數を見ると、方位別には 南、西、東、北、傾斜は 緩、中、急、地位は III, II, I 等地の順に少く、山腹の部分による差異は少い結果を示している。Q でもこの傾向は略同様であるが、稚樹數は更に少く、平均して 1 年後 1.3 本、3 年後 0.2 本、5 年後 0.1 本に過ぎない。

(2) 稚樹の消失率は發生當初に甚だ大きく、P では 3~5 年後の稚樹は 1 年後の 12~10 % に過ぎない。この傾向は Q でも略同様で、A に較べ著しく消失率が大きく、しかも生長状態が不良である。この結果より考察するに、赤松上木の下では赤松の天然下種更新は殆んど期待できず、従つて赤松の中林は、上木を複層林とする一般の形に誘導することが困難である。

C. 赤松中林の第二回目下木伐採箇所

調査の結果は殆んど B と同様であるが、3 年乃至 5 年後に生存する稚樹数は B より幾分多い傾向が見られる。これは C の上木が B より樹冠層が稍高く、且疎開したものが多いためと考察される。

D. 赤松一齊純林の小面積皆伐箇所

中林形林分の A と比較するため調査を行つたが、その結果は稚樹本数については殆んど A と大同小異であつた。但し A と D が 1 年後の本数に於て P, Q 共殆んど同じであるのに、3 年乃至 5 年後に於て幾分 D が多いのは、A では廣葉樹萌芽の生長により赤松更新樹が壓迫されるものと認められる。

V. 赤松更新樹の上長生長

叙上の調査區に於て赤松更新樹の本数調査と同時に測定した樹高生長の結果を取纏めると第 5 表、第 6 表である。即ち A, B, C, D の各調査區に於て林床の落葉層を除去した跡に更新した赤松の 5 箇年間の上長生長を測定し、方位、傾斜、山腹位置、地位別に平均値を求めたもので、これを要約考察すると次の通りである。

A 赤松中林の上木下木共伐採した箇所

(1) 林縁からの距離による上長生長の差異は比較的少いが、北面の林縁近接箇所は生長が稍劣り、西、南面は逆に稍良好である。この關係は主として陽光に起因するものと考えられる。

(2) 5 年後の平均樹高は、方位別には南、西、東、北、傾斜度別には急、中、緩、山腹の部分では下部、上部の順に小さいが、北面では却つて急斜地ほど上長生長が悪い。

B. 赤松中林の第一回目下木伐採箇所

(1) A に比し著しく生長が劣り、5 年生に於て平均 A の 52 % に過ぎない。これは主として上木赤松の庇蔭によるものである。

(2) 5 年後の平均樹高は、方位別には西、南、東、北、傾斜別には急、緩、中、山腹の部分では下部、上部の順に小さいが、その差異は A 程顯著でない。

(3) 地位別の生長差異は、その決定要因として當然最も明瞭であるが、B では上木による被壓のため A 程顯著でない。

C. 赤松中林の第二回目下木伐採箇所

調査の結果は殆んど B と同様の傾向にあるが、B に比し稍大きいのは、上木の樹冠層が幾分高く且疎開しているためと考えられる。C に於て 5 年生の平均樹高は A の 56 % である。

D. 赤松一斉純林の小面積皆伐箇所

中林形林分と比較するため調査したところ、方位、傾斜度、山腹位置等に関する上長生長の傾向は殆んど A と大差を認めないが、その平均値は幾分 A は D より生長が劣っている。A に於ける廣葉樹萌芽の伸長が、最初は赤松更新樹より大きいため、その被壓の影響と考えられる。

以上の調査は中林形林分の各過程に於ける赤松更新樹の生長経過を 5 箇年間観察測定した結果であるが、この傾向を裏付け且今後を推定し得る資料として第 7 表がある。この表は昭和 9 年に設定した A, B, C, D の試験地中、現存するものより略同一立地条件のものを選び、それらの赤松更新樹につき 15 年後の樹高生長を調査し、各平均値を比較したもので、これを要約すると次の通りである。

- (1) A は最初 D より稍生長が劣るが、11~12 年頃よりは却つて A の樹高が大となる。即ち赤松は廣葉樹萌芽と混交して成立した場合、初めは幾分被壓されるが、11~12 年頃より次第に萌芽林の樹高を抜き、旺盛な生長を示すもので、その樹高生長は赤松純林と比較して遜色がない。
- (2) B, C は略同様の傾向を示して年々枯損消失するが、残存したものも次第に樹高生長衰弱して、15 年生では A に對し、總生長は 38~41 %、連年生長は 11~26 % に過ぎない。これは上木の庇蔭により、下木萌芽と平行して生長できず、漸次下木からも被壓されるに至つた結果と認められる。
- (3) 樹高連年生長最大の時期は何れも 9~10 年で、平均生長の最大は、B, C では 10~11 年、D では 14 年、A では未だ到來していない。

VI 摘 要

1. 中林形赤松林の天然更新は、上木伐採の際に林床の落葉層を除去することが安全確實である。但し急斜地ではその必要はない。
2. 中林形赤松林の天然更新上、一伐區の大きさは幅 50 m 内外を適當とする。

3. 中林形赤松林の更新稚樹は立地条件により発生数に大差があるが、これらは年齢と共に減少しつゝ、均一化の方向をとる。
4. 赤松を その上木下に更新せしめ、広葉樹と共に育生することは、被壓のため困難である。
5. 赤松は天然更新樹の生立本数及び生長状態より見て、上木を複層林とする一般中林に誘導することが困難である。
6. 赤松更新樹を広葉樹萌芽と同時に育生混交した場合、その樹高生長は赤松一斉純林の場合と比較して遜色がない。

第 1 表 調 査 箇 所

縣	郡	(町) 村	記 號	調 査 區 箇 所 數					收穫表
				A	B	C	D	E	
廣 島	豐田	(本 郷)	T H	4			2	3	6
	〃	船 木	T F	3			2	2	3
	〃	(河 内)	T K	3		2	1	2	5
	〃	入 野	T I			3	1		3
	〃	小 谷	T Ko		2		4		3
	〃	上 北 方	T Ka		2		3		2
	〃	下 北 方	T S		3		2		7
	〃	沼 田 西	T Nn	2	2		2		3
	〃	沼 田 東	T Nh	2	3			1	2
	〃	善 入 寺	T J	2			2		2
	〃	高 坂	T T			2		2	3
	〃	長 谷	T N			3		2	4
	〃	大 草	T O		2			1	3
	〃	豐 田	T To			3		1	2
	賀茂	東 高 屋	K H	2	3		3		4
	〃	西 高 屋	K N	3			2		3
	〃	(西 條)	K S	2	2		2		2
	〃	川 上	K K			2			3
	〃	原	K Ha		2	2			2
	〃	吉 川	K Y	1		2	4		3
	安藝	(熊 野)	A K	3	2	2	3	1	8
	〃	熊 野 跡	A Ka	5	4	5	2	5	14
	〃	瀬 野	A S	4	3	1	2	1	8
	〃	中 野	A N	2		3		3	5
	〃	奥 海 田	A O	1	1	1		2	4
	計			39	31	31	37	26	104

第 2 表 赤 松 天 然 更 新 稚 樹 本 數 伐 採 後 1 年 (10 m² 當り)

		中 林 上 木 下 木 伐 採 地 の 林 縁 よ り の 距 離 別 A																		中 林 下 木 伐 採 地				皆 伐 地	
		0~10 m		11~20		21~30		31~40		41~50		51~60		61~70		71~80		平 均		B		C		D	
		P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q
傾 斜 方 位	東	30.4	7.9	19.8	5.3	22.8	8.7	11.9	5.3	10.3	5.3	9.1	3.1	3.9	2.1	4.5	2.3	15.8	5.5	10.0	1.4	11.7	1.8	17.2	5.3
	南	46.6	10.7	38.7	7.4	25.2	4.0	14.7	6.8	11.6	3.4	7.6	3.7	8.8	2.0	4.0	2.3	22.5	5.6	17.6	2.0	16.5	1.4	21.8	6.9
	西	57.4	11.4	38.9	7.7	28.7	5.9	24.8	3.5	10.8	2.5	12.4	2.1	9.4	2.8	7.0	4.0	27.7	5.4	17.2	1.5	12.4	1.1	25.1	5.7
	北	21.1	3.1	27.3	5.6	22.5	3.3	13.8	2.4	13.3	3.0	10.1	0.8	8.6	1.0	6.3	2.3	16.5	2.8	7.9	0.6	7.2	0.6	16.9	2.1
傾 斜 度	緩	62.4	13.8	45.4	8.9	32.2	8.4	25.2	5.6	14.2	3.3	10.9	3.3	6.7	2.6	3.6	2.0	28.2	6.5	16.8	2.0	17.1	2.1	30.1	7.1
	中	38.4	6.3	33.8	6.0	30.0	5.0	14.0	4.5	10.8	4.0	10.5	1.8	7.7	1.7	5.6	2.6	20.6	4.2	9.8	1.1	10.8	0.9	18.7	4.5
	急	12.9	4.6	9.8	4.3	10.6	3.5	8.2	3.5	8.4	3.8	6.3	1.9	7.7	1.3	10.0	4.0	9.5	3.6	8.8	0.6	5.6	0.5	13.6	3.8
山 腹 の 上 下	上 部	52.4	11.8	44.6	9.1	33.2	9.6	19.8	5.0	13.8	4.3	11.2	3.0	7.8	2.8	5.0	2.3	27.0	6.7	12.1	1.5	14.8	1.8	22.1	5.4
	下 部	29.0	5.9	19.8	4.5	18.4	2.8	13.5	4.2	9.4	3.2	8.6	2.0	6.8	1.4	5.1	2.6	15.3	3.6	12.3	1.2	9.8	0.9	17.6	4.4
地 位	I	46.0	5.8	32.8	3.5	23.7	4.0	17.2	2.5	12.0	3.7	13.0	2.3	6.3	0.7	4.5	1.5	21.9	3.3	9.0	1.0	9.3	0.9	18.3	3.5
	II	34.6	9.1	24.3	6.5	25.6	6.9	16.7	4.9	10.4	3.3	9.5	2.8	6.7	2.2	5.4	2.6	13.7	5.2	12.4	1.3	10.2	1.4	19.0	5.1
	III	41.0	8.8	35.8	7.5	23.6	5.4	15.5	4.9	11.9	4.0	8.5	2.1	8.5	2.3	5.0	2.7	21.5	5.2	13.7	1.6	15.1	1.3	22.2	5.8
總 平 均		39.2	8.5	30.6	6.5	24.8	5.8	16.2	4.6	11.3	3.7	9.8	2.4	7.2	2.0	5.1	2.5	20.4	4.9	12.2	1.3	11.9	1.3	20.2	5.0

第 3 表 赤 松 天 然 更 新 稚 樹 本 數 伐 採 後 3 年 (10 m² 當り)

		中 林 上 木 下 木 伐 採 地 の 林 縁 よ り の 距 離 別 A																		中林下木伐採地				皆伐地			
		0～10 m		11～20		21～30		31～40		41～50		51～60		61～70		71～80		平 均		B		C		D			
		P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q		
傾 斜 方 位	東	17.2	4.0	10.7	2.4	12.9	3.6	7.8	2.3	8.2	2.3	5.3	1.3	2.3	0.9	2.8	1.5	9.4	2.5	1.1	0.2	1.4	0.5	10.7	2.4		
	南	18.2	4.1	13.4	4.0	10.9	2.7	8.4	3.6	6.0	2.0	4.3	2.0	4.8	1.5	3.0	1.0	9.7	2.9	2.8	0.4	3.7	0.2	10.6	2.9		
	西	22.9	5.3	14.2	3.1	12.2	2.6	10.3	1.6	5.5	1.2	5.9	1.1	4.4	1.8	6.0	2.0	11.4	2.5	2.2	0.3	2.5	0.2	13.3	2.6		
	北	14.4	1.3	16.8	3.0	14.4	1.4	8.8	1.1	9.3	1.9	6.8	0.5	6.6	0.6	3.7	1.0	10.8	1.4	0.5	0.1	1.2	0.1	10.8	1.3		
傾 斜 度	緩	27.5	5.8	19.4	3.9	16.1	3.7	12.9	2.3	9.0	1.8	6.3	1.7	3.8	1.6	2.6	1.6	13.6	3.0	2.2	0.4	2.7	0.5	17.1	3.4		
	中	18.7	3.1	15.2	3.3	14.9	2.5	7.8	2.3	7.3	2.1	6.1	0.8	4.6	0.8	3.6	0.8	10.6	2.1	1.2	0.2	2.4	0.2	10.4	2.3		
	急	7.2	2.3	4.7	1.9	5.8	1.6	5.0	1.8	5.0	1.8	3.3	1.1	5.0	1.0	6.0	2.0	5.3	1.8	1.0	0.1	1.0	0.1	7.6	1.4		
山 腹 の 上 下	上 部	24.0	5.1	19.1	4.1	15.8	4.2	9.9	2.5	8.4	2.3	6.4	1.4	4.1	1.6	3.3	1.5	12.9	3.1	1.9	0.3	2.5	0.5	12.5	2.6		
	下 部	13.9	2.8	9.1	2.3	10.1	1.5	7.9	1.9	6.3	1.5	4.9	1.1	4.4	0.8	3.4	1.1	8.2	1.7	1.3	0.2	1.8	0.1	9.9	1.9		
地 位	I	20.0	3.3	15.7	2.2	14.8	2.0	9.5	1.0	9.0	2.0	6.8	1.5	5.3	0.3	2.5	0.5	11.6	1.8	0.6	0.1	1.2	0.2	11.4	2.2		
	II	17.3	4.5	11.0	2.8	12.8	3.0	8.8	2.1	7.0	1.7	5.6	1.2	4.0	1.0	3.6	1.4	9.6	2.4	1.3	0.3	1.9	0.4	10.8	2.2		
	III	18.7	3.3	15.0	3.7	11.6	2.6	8.5	2.6	6.8	2.0	4.9	1.1	4.3	1.6	3.5	1.5	10.4	2.5	2.3	0.3	2.8	0.3	11.8	2.5		
總 平 均		18.3	3.8	13.5	3.1	12.6	2.7	8.8	2.2	7.2	1.9	5.6	1.2	4.3	1.1	3.4	1.3	10.3	2.3	1.5	0.2	2.1	0.3	11.3	2.3		

第 4 表 赤 松 天 然 更 新 稚 樹 本 數 伐 採 後 5 年 (10 m² 當 り)

		中 林 上 木 下 木 伐 採 地 の 林 縁 よ り の 距 離 別 A																		中林下木伐採地				皆伐地	
		0~10 m		11~20		21~30		31~40		41~50		51~60		61~70		71~80		平 均		B		C		D	
		P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q
傾 斜 方 位	東	15.2	2.8	9.4	1.8	11.1	2.7	6.7	1.8	7.3	1.3	5.0	0.9	2.1	0.6	2.5	1.0	8.3	1.8	0.8	0.1	1.0	0.1	9.7	2.1
	南	16.3	3.1	11.3	3.1	10.1	2.0	6.7	2.7	5.2	1.8	3.4	1.1	4.5	0.8	2.3	0.3	8.4	2.1	2.2	0.1	2.8	0.1	9.6	2.6
	西	20.7	3.3	13.5	1.9	11.3	2.0	9.5	1.1	5.1	0.9	5.1	0.7	4.2	1.4	6.0	1.0	10.5	1.8	1.8	0.1	2.1	0.1	12.0	2.4
	北	13.8	1.0	15.8	2.3	13.5	0.8	8.1	0.6	8.9	1.3	6.3	0.3	6.2	0.4	3.3	0.7	10.2	0.9	0.4	0.03	0.8	0.03	10.1	1.1
傾 斜 度	緩	24.4	4.1	17.8	2.6	14.5	2.8	11.4	1.6	8.2	1.2	5.6	1.3	3.7	1.1	2.2	0.8	12.2	2.1	1.7	0.1	2.1	0.1	16.0	3.1
	中	17.4	2.2	13.4	2.8	13.6	1.7	6.6	1.7	6.7	1.5	5.5	0.5	4.1	0.3	3.4	0.6	9.6	1.5	0.9	0.1	1.9	0.1	9.2	2.1
	急	6.6	1.3	4.4	1.2	5.4	1.3	4.6	1.3	4.5	1.2	3.0	0.1	5.0	1.0	5.0	1.0	4.9	1.1	0.8	0.04	0.6	0.03	6.8	1.2
山 腹 の 上 下	上 部	21.8	3.7	17.3	3.2	14.2	3.2	8.7	1.8	7.8	1.9	5.6	1.0	4.0	1.1	2.8	0.8	11.7	2.3	1.5	0.1	2.0	0.1	11.2	2.4
	下 部	12.5	1.8	8.3	1.5	9.2	1.0	6.9	1.4	5.6	0.8	4.5	0.6	4.1	0.5	3.1	0.7	7.4	1.1	1.0	0.1	1.3	0.1	9.2	1.7
地 位	I	17.8	1.7	14.7	1.5	13.2	1.3	8.8	0.7	8.8	0.8	6.5	1.0	5.0	0.0	2.5	0.5	10.7	1.0	0.4	0.03	1.0	0.03	10.6	2.0
	II	15.7	3.3	10.4	1.9	11.6	2.2	7.9	1.6	6.1	1.0	5.2	0.6	3.7	0.7	3.2	0.8	8.8	1.6	0.9	0.1	1.5	0.1	10.0	1.9
	III	16.9	2.4	13.1	2.8	10.6	1.9	7.1	1.9	6.2	1.8	4.2	0.8	4.1	1.1	3.0	0.8	9.2	1.9	1.8	0.1	2.1	0.1	10.5	2.3
總 平 均		16.6	2.6	12.2	2.2	11.4	1.9	7.7	1.6	6.6	1.3	5.0	0.8	4.0	0.8	3.0	0.7	9.3	1.6	1.2	0.1	1.6	0.1	10.3	2.1

第 5 表 A に於ける林縁よりの距離別赤松更新樹上長生長 (cm)

種	距 離		1~10 m			11~20 m			21~30 m			31~40 m			41~50 m			51~60 m			61~70 m			71~80 m		
			1年	3年	5年	1年	3年	5年	1年	3年	5年	1年	3年	5年	1年	3年	5年	1年	3年	5年	1年	3年	5年	1年	3年	5年
	別	年 令																								
方 位	東	東	6.9	31.3	100.8	6.9	31.4	102.8	7.0	31.9	103.1	7.0	32.4	103.6	7.1	32.1	100.7	7.1	31.4	101.1	7.2	29.8	100.3	6.5	32.5	105.0
		南	7.5	32.8	107.8	7.3	34.0	108.0	7.0	31.0	103.7	6.8	30.2	102.3	7.3	31.0	103.0	6.8	35.0	—	7.0	30.5	101.0	7.5	31.0	102.5
		西	7.6	34.4	110.3	7.2	32.4	95.2	7.2	32.3	104.8	7.3	31.9	101.2	6.8	30.6	96.2	6.8	29.7	96.4	6.5	29.5	102.3	6.0	28.5	97.5
		北	6.0	27.5	87.2	6.3	29.3	101.3	6.6	29.4	96.8	6.8	31.0	97.5	7.2	31.9	101.7	7.2	31.2	99.7	7.3	31.8	104.8	7.0	33.0	104.5
	傾	緩	6.9	31.4	100.0	6.9	31.3	98.1	6.9	31.2	100.6	6.9	31.6	100.0	6.9	31.5	98.7	7.0	30.9	99.2	6.8	30.6	95.9	7.3	33.4	104.7
		中	6.9	31.0	97.6	6.9	30.9	107.3	7.0	31.0	101.1	6.8	31.4	100.9	7.2	32.2	100.4	7.1	31.3	98.6	7.1	31.2	102.9	6.5	30.3	101.7
		急	6.9	30.3	100.5	7.4	32.9	96.6	6.8	30.4	100.7	7.3	31.8	102.0	6.9	31.8	102.9	6.6	29.8	99.4	6.8	30.8	103.3	7.0	33.0	104.5
	斜																									
	山腹位置	上 部	6.2	28.7	91.1	6.5	29.7	106.9	6.6	30.5	99.0	6.4	28.6	94.2	6.8	31.1	97.2	6.6	29.6	92.8	6.9	29.8	95.8	6.0	—	—
		下 部	7.2	32.6	106.1	7.3	32.9	134.6	7.1	32.0	105.4	7.2	32.8	106.0	7.2	32.8	105.1	7.1	31.1	103.0	7.0	32.0	106.8	7.1	32.5	109.1
	地 位	I	9.1	40.5	132.6	9.2	40.5	104.8	9.3	41.3	138.8	9.4	42.7	138.6	9.6	42.9	135.8	9.8	40.5	136.5	9.7	42.3	142.2	8.0	43.3	147.3
II		7.0	30.9	102.2	7.0	31.8	64.6	6.8	30.8	102.1	6.9	30.8	101.8	6.9	31.1	102.5	6.8	30.6	100.5	6.9	30.3	102.0	6.7	31.3	102.4	
III		4.8	22.5	66.3	4.7	23.3	64.6	4.6	22.0	64.9	4.6	21.9	63.7	4.6	22.1	64.4	4.5	21.2	61.6	4.2	20.6	57.7	4.5	22.3	61.6	
平 均		6.4	29.1	92.6	6.4	28.9	90.0	6.3	28.7	92.2	6.3	29.1	92.0	6.4	29.3	92.2	6.4	28.8	92.1	6.3	28.1	89.7	6.4	30.1	95.1	

第 6 表 A B C に於ける更新伐後の赤松更新樹上長生長 (cm)

		A			B			C			D		
		1 年	3 年	5 年	1 年	3 年	5 年	1 年	3 年	5 年	1 年	3 年	5 年
方位	東	7.1	31.6	100.3	4.4	21.7	48.2	4.5	22.5	51.8	6.8	32.4	104.8
	南	7.1	31.8	102.8	4.6	23.0	52.9	4.7	23.5	56.1	7.0	33.5	109.2
	西	7.2	31.7	101.4	4.7	23.9	55.0	4.9	25.2	59.6	7.2	34.0	113.2
	北	6.7	30.4	97.2	4.0	19.1	44.3	4.1	20.0	45.6	6.6	30.5	99.4
傾斜	緩	7.0	31.3	100.0	4.4	22.2	49.1	4.5	21.8	52.5	6.9	32.7	106.2
	中	7.0	31.2	100.1	4.3	20.7	48.7	4.4	21.6	52.1	6.9	32.7	106.1
	急	7.1	31.9	102.6	4.4	22.1	50.4	4.6	23.1	53.7	6.7	31.8	106.5
山腹位置	上部	6.6	29.9	95.7	4.2	20.8	46.1	4.3	21.5	48.2	6.8	32.0	96.6
	下部	7.2	32.4	105.9	4.5	22.3	51.1	4.7	23.5	55.9	7.0	33.3	109.9
地位	I	9.5	41.6	137.3	5.1	25.0	58.9	5.3	26.1	63.0	9.0	41.5	143.5
	II	6.9	30.9	102.3	4.4	22.2	51.0	4.5	23.4	53.5	7.0	32.8	105.7
	III	4.6	22.0	64.3	3.7	18.0	38.9	3.7	16.9	38.6	4.7	23.4	69.4
平均		6.3	28.7	91.1	4.3	21.1	47.8	4.4	22.0	50.8	6.5	30.8	99.2

第 7 表 赤松更新樹上長生長 (cm)

年 令	A			B			C			D		
	總	平均	連年	總	平均	連年	總	平均	連年	總	平均	連年
1	5	5.0		4	4.0		4	4.0		5	5.0	
2	15	7.5	10	12	6.0	8	13	6.5	9	16	8.0	11
3	28	9.3	13	21	7.0	9	22	7.3	9	30	10.0	14
4	50	12.5	22	32	8.0	11	33	8.3	11	54	13.5	24
5	90	18.0	40	47	9.4	15	50	10.0	17	99	19.8	45
6	130	21.7	40	74	12.3	27	82	13.7	32	139	23.2	40
7	174	24.9	44	104	14.9	30	110	15.7	28	189	27.0	50
8	233	29.1	59	134	16.8	30	128	16.0	28	256	32.0	67
9	295	32.8	62	168	18.7	34	157	17.4	29	331	37.6	75
10	373	37.3	78	187	18.7	29	191	19.1	34	396	39.6	65
11	445	40.5	72	203	18.5	16	212	19.3	21	450	40.9	54
12	510	42.5	65	222	18.5	19	224	18.7	12	501	41.8	51
13	555	42.7	45	238	18.3	16	246	18.9	22	538	41.4	37
14	614	43.9	59	253	18.1	15	262	18.7	16	586	41.9	48
15	671	44.7	57	259	17.3	6	277	18.5	15	615	41.0	29

STUDY ON A SPECIAL TYPE OF THE MIDDLE FOREST SYSTEM OF AKAMATSU

(1) NATURAL SEEDLINGS OF AKAMATSU

(Résumé)

Yoshisuke INOUE

In regard to a special type of the middle forest in which the upper story is the uniform forest of Akamatsu and the lower is of coppice, the investigations were made on the number and height increment of natural seedlings of Akamatsu in case of several site conditions on each process of A, B, C.

The results obtained by these investigations are as follows :

A. Cut-over area which upper and lower stands were cut clear in their own rotation.

- (1) It is desirable for natural seedlings to take off the litter on each site conditions, but in case of a only at steep slope no better effect is obtained. Therefore it may be more profitable to leave the litter as it is in such a case from the standpoint of the land preservation.
- (2) Within 50 m. from forest edge of the seed trees, regeneration of natural seedlings are enough: therefore the proper and suitable cutting area will be about 50 m. wide.
- (3) The death-rate of the seedlings in 5 years is found to be greater nearer the forest edge, it is most remarkable within the 1st year.
- (4) The mean number of the seedlings on the slope or the dip changes according to the direction it faces, to the degree of inclination of the slop and to the height of the mountainside on which they stand, that is greater on the west side and gradually decreases in order of the south, the east and the north sides and the same thing is recorded in case of the inclination of the slope in order of the gentle, medium and steep ones, more seedlings are found on the upper part of the mountainsides than the lower part.
- (5) The height increment by the distance from the forest edge shows a little difference; but the N slope is inferior to the S or the W slope.
- (6) As to the height increment, the S or the W slope and the steep one are better than the E or the N slope and the gentle one; and also the foot of mountain side is rather better than the upper part.

- B. Cut-over area in which the lower stands were cut at the 1st rotation.
- (1) A great number of the natural seedlings that sprout out dies out within the 1st year, because of the shade thrown over them by the upper story of the older trees. Accordingly it is very difficult to cut the upper stands with the selection system in Akamatsu middle forest.
 - (2) Mean number of seedlings by slope, dip and site are decreases in order of S.W.E.N., gentle, medium, steep, and III. II. I.
 - (3) Height increment shows inferior to A or D, and in case of C it is as small as B.
 - (4) In case the litter is taken off, the difference of height increment by site is not so remarkable as A, because of the shade by the upper story.

- C. Cut-over area in which the lower stands were cut at the 2nd rotation.

In case of C it is almost similar to B, but by reason of because the shade by the upper story C is taller than B. The number of the seedlings in 3 to 5 years after is small in some degree; and by the same reason, height increment is slightly greater than B.

- D. Cut-over area by clear cutting of Akamatsu uniform forest.

Almost the same result is obtained in over growth of D and A, but owing to the sprouts in case of A, the death-rate of the seedlings in 3 to 5 years after is smaller than that of A in some degree; and also, height increment is slightly greater than A.