

材質育種に関する研究 第三報

岩手植栽試験地のアカマツ家系

材質育種研究班⁽¹⁾

Working Group on Breeding for Wood Properties ;
Studies on Breeding for Wood Properties of Akamatsu
(*Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC.) III.
Open-pollinated Families from Iwate Experiment Plantation

研究の目的および経過について

“アカマツの材質育種に関する研究”は昭和36年度から林業試験場造林部、林産化学部、木材部(当時)の研究員が材質育種研究班を編成し、東北支場、東北林木育種場、関西林木育種場などの関係者の協力を得て行って来ている。

すでに、この研究報告の第I報、第II報において、材質についての育種を進めるうえでの技術的な基礎資料を提供するために建築用材、パルプ用材として利用されるアカマツを対象とし、材質上の選抜基準を検討した結果について報告している。これらの研究は、この一連の研究の前半ともいえるもので、東北試験地(岩手県岩手郡松尾村大字松尾字森前山所在の岩手営林署前森山国有林459林班は小班)および関西試験地(広島県芦品郡協和村大字阿字字清六山所在の福山営林署清六山国有林27林班は小班)からそれぞれ33本および31本の母樹を選定し、形態、成長、材質の調査を行った。東北においては96の材質形質、157の形態材質、19の成長形質、また関西においては101の材質形質、159の形態材質、19の成長形質を取上げ、それぞれの個体内、個体間の変動を求め、さらに各形質間における相関を求めた。この結果に基づいて、比較的測定容易な材質指標によって多くの材質指標が推定できる可能性を確かめた。構造用材の材質指標としては枝下高、完満度、幹の通直性、枝痕の状態、成熟材の年輪幅、晩材率、容積密度数、繊維方向の収縮率など、またパルプ用材としては成熟材の年輪幅、晩材率、容積密度数、繊維長などを取上げることを提案した。また、その後の検討の結果、繊維傾斜度を形質として追加した。

母樹についての材質の検討を行う一方で、それらの母樹から自然交配および接木により得られた子供集団を育成し、母樹別の子供集団の材質形質と材質に関連のある成長および形態形質を調査し、これらの形質の遺伝について検討することを計画した。

1988年1月5日受理

木材—58~60 Wood Technology—58~60

(1)木材部(現木材利用部)、造林部(現森林環境部・生物機能開発部)、
東北支場(現東北支所)、元浅川実験林、東北林木育種場

造林—127~130 Silviculture—127~130

上述の計画を実行するため、2か所の植栽試験地を母樹を選定した試験地に近接した地域に求めた。本報告は、その内の一つである岩手試験地（植栽試験地の項参照）に植栽し、58年に間伐を行い採材した東北および関西試験地産アカマツ家系についての検討結果を述べるものである。

この報告のなかで取上げた形質は、1) 生存率、樹高、胸高直径、幹の形状比、枝の太さ、枝下高 2) 球果の着果数、球果長、球果形状比、球果当たりの種子数、種子充実率、1000粒重 3) 樹幹の通直性、幹曲性、根曲性、分岐性、当年枝長、針葉長、着葉密度、着葉数 4) 平均および最大繊維傾斜度 5) 繊維長 6) 年輪幅、晩材率、密度 7) 接線および半径方向収縮率、収縮異方度などで、それらの形質の家系内個体間、家系間の変動を調べ、親子相関と分散分析によって遺伝率の推定を行った。さらに、これら各形質間での遺伝相関についても検討した。

この研究課題は、当初林業試験場の総合研究として取上げられ、母樹に関する検討を行ったが、今回の家系に関連する研究については、林業試験場の指定研究として実施したものである。

研究の性格上、試験開始から長年月を要しており、この間、歴代の林業試験場長、調査部長、企画科長、東北支場長ならびに育林部長には、この研究に対するご理解、ご支援をいただきこの紙面を通じて感謝の意を表するものである。

研究分担について

この研究の項目は多岐にわたるため、次のような分担を行った

総括	須藤彰司	木材部
総括	勝田 征	造林部
年輪幅、晩材率、密度、収縮率形質	太田 貞明	木材部
繊維傾斜度形質	中川 伸策	木材部
繊維長形質	須川 豊伸	木材部
球果、種子形質	金指 達郎	造林部
球果、種子形質	斉藤 幹夫	元浅川実験林
球果、種子形質	横山 敏孝	造林部
成長、枝形質	三上 進	東北支場
成長、枝形質	貴田 忍	東北支場
成長、枝形質	及川 伸夫	東北支場
成長、枝形質	岩崎 正明	東北支場
成長、枝形質	渡辺 操	元東北支場
成長、枝形質	川村 忠士	東北林木育種場
成長、枝形質	野口 常介	東北林木育種場
成長、枝形質	板鼻 直栄	東北材木育種場
成長、枝形質	吉村 研介	造林部（前東北林木育種場）
樹幹、当年枝、針葉形質	山本 千秋	造林部
樹幹、当年枝、針葉形質	白石 進	造林部

樹幹, 当年枝, 針葉形質 横田 智 造林部
 遺 伝 解 析 明石孝輝 造林部

以上のほかにも、とくに試験地における調査では東北支場および東北林木育種場の職員の方々の多大のご協力をいただいたことを付記し感謝の意を表する。

植栽試験地について

東北および関西地方で選定した母樹から得られた種子を昭和40年に旧林業試験場(東京都目黒区所在)の苗畑に播種し、通常の方法に従って養苗し、浅川苗畑で2回床替えを行った後、昭和42年秋に東北林木育種場の苗畑に移し、仮植した。昭和43年5月に母樹別の苗木の植栽を岩手試験地(岩手営林署管内上坊山国有林526林班な・つ小班, 岩手山麓に位置し、面積は29ha)において行った。予定の種子が得られなかったものを除いて、東北地方産の30家系、関西地方産の28家系が植栽された。

昭和43年5月に母樹別の苗木を指定されたプロットに植栽した。植栽密度はhaあたり2500本(2m×2m)、プロットあたりの植栽本数は36本(6×6本)であった。

植栽後1年を経過した昭和44年5月に枯損調査を実施し、枯損跡には補植を行った。補植苗は前年から現地に仮植していたものを使用した。ただし、3プロットについては、ほとんど全滅に近かったので補植用の苗木がなく、ほかの家系の苗木でプロットを改植した。

したがって、前報に掲載したプロット配置図は、Fig.1のように変更された。また、それにともなって母樹家系のブロック内プロット数がTable1のように修正された。

なお、前報で予定したツギキ・クローンの植栽は、必要本数のツギキ苗木が得られず実現しなかった。

Table 1. 東北試験地における母樹番号、家系番号およびブロック別プロット数
 Tree number, family number and number of plots in each block in Iwate test plantation.

母樹番号 Tree No.	家系番号 Family No.	ブロック Block				プロット Plot 計 Total
		I	II	III	IV	
東北 Tohoku 3	T — 1	6	1	1	1	9
” 4	2	1	1			2
” 24	3	1	1			2
” 35	4	1	1	1	1	4
” 55	6	1				1
” 94	T — 7	1	1	1	1	4
” 102	8	1	1	1	1	4
” 116	9	1	1	1	1	4
” 119	10	1	1	1		3
” 129	11	1				1
” 173	T — 12	1				1
” 189	13	1	1	1	1	4
” 199	14	1	1	7	1	10
” 213	15	1				1
” 214	16	1				1

Table 1. (つづき) (Continued)

母 樹 番 号 Tree No.	家系番号 Family No.	ブロック Block				プロット Plot 計 Total
		I	II	III	IV	
// 215	T — 17	1	1	1	1	4
// 224	18	1				1
// 256	19	1				1
// 269	20	1	1	1	1	4
// 273	21	1	1	1	1	4
// 276	T — 22	1	1			2
// 277	23	1	1	1	6	9
// 291	24	1	1			2
// 318	25	2	1	1	1	5
// 359	26	1	1	1	1	4
// 384	T — 27	1	1	1	1	4
// 390	28	1	1	1	1	4
// 398	29	1	1	1		3
// 405	30	2	6	1	1	10
関西 Kansai	13 K — 31	1	1			2
//	17 32		1			1
//	21 33	1	1	5	1	8
//	23 34	1	1			2
//	31 35	1	1			2
//	44 K — 36	1	1			2
//	45 37	1				1
//	66 39	1	1	1	1	4
//	67 40	1	1	1	1	4
//	115 41	1	1			2
//	120 K — 42	1				1
//	166 43	1				1
//	179 44	1	1	1	1	4
//	185 45	1	1	1	1	4
//	207 46	1	1	1	1	4
//	217 K — 47	1	1	1	6	9
//	233 49	1				1
//	242 50	6	1	1	1	9
//	255 51		1	1		2
//	259 52	1	6	1	1	9
//	267 K — 53	1	1	1		3
//	281 54	1	1	1	1	4
//	289 55	1	1	1	1	4
//	305 56	1	1	1		3
//	315 57	1				1
//	343 K — 58	1				1
//	353 59	1	1	1		3
//	409 61	1	1			2
北上山 Kitagamiyama	3	1				1
合 計 Total		68	54	43	37	202

プロット面積 Area of plot 12 m×12 m=144 m²

ブロック別家系数 No. of families.

プロット本数 No. of trees/plot 6本×6本=36本

I : 58, II : 44, III : 33, IV : 27

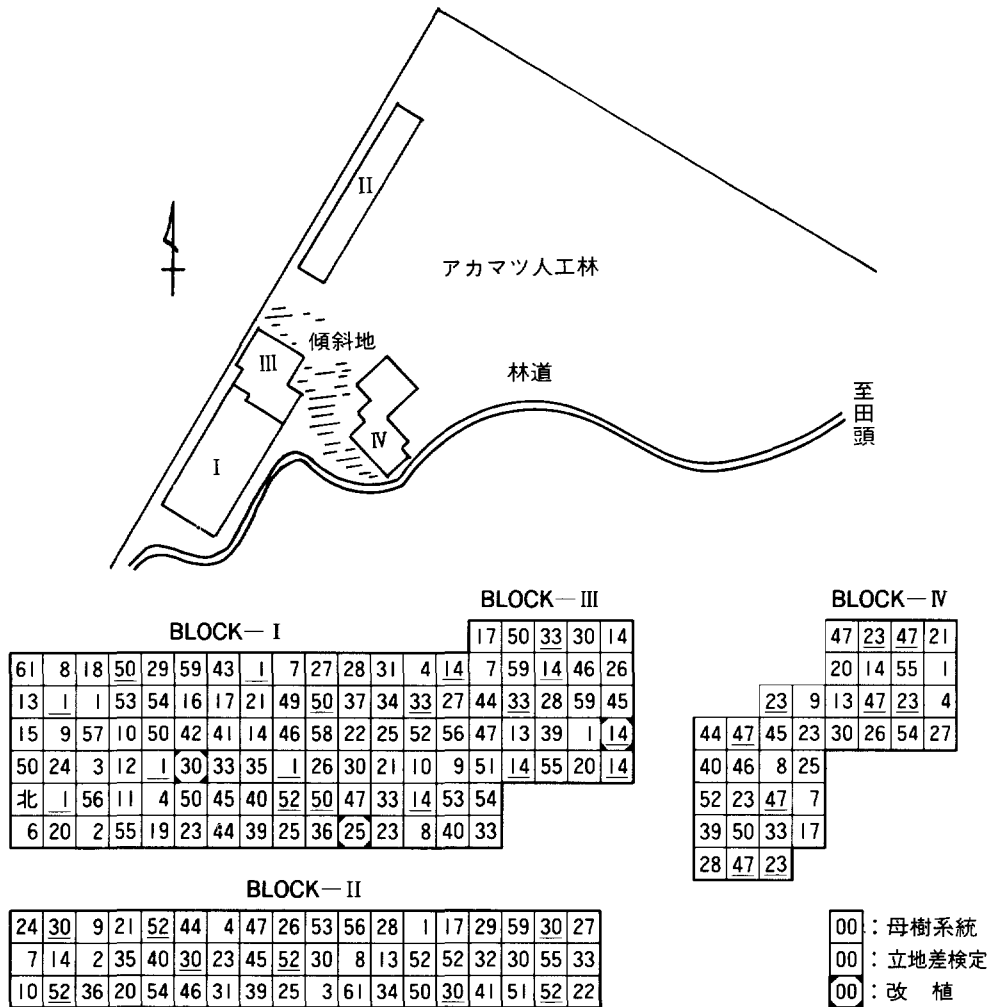


Fig.1. 岩手試験地におけるブロックおよびプロット配置図 (修正)
 Disposition of blocks and plots in Iwate test plantation.

研究成果のあらまし

今回の試料採取時期が植栽後16年であるため、材質試験に必要な欠点を取り除いた試験材は10年輪を含むものであった。この結果、材質に関連した項目についての測定結果は、一般的にみて未成熟材についてのものであり、また同じ理由で球果、および種子の形成が不十分であった。

材質形質に関連した形質についてみると： 1) 仮道管長は髓から外側へむかって増加していた。親子相関は髓から外側へむかって高くなる傾向があった。両産地間の値の差は、母樹間差に比較し

て著しく少なくなった。2) 繊維傾斜はS方向のみであった。その値は母樹、家系とも東北産が、関西産より大きく、繊維傾斜度のもっとも低いもの (Type 5) は全体の5%であった。3) 両産地間で、材質形質に有意差が認められたのは、最大密度、晩材密度、晩材率、年輪幅などであった。親子相関は年輪構造についての形質の場合、最大密度と晩材密度で最も高い。4) 接線方向収縮率の親子相関は関西産でより高い。

成長、形態に関連した形質では： 1) 生存率および成長形質では、関西産は東北産に劣っており、産地による環境適応性の違いが現れていた。2) 樹幹形質では、関西産が幹曲りと分岐で劣っていた。3) 当年枝長、当年枝当たりの着葉数、針葉長では、関西産が東北産より有意に大きな値を示していた。4) 球果、種子などに関連した形質については、まだ幼齢で家系の自然着果が不十分であったので、十分な検討はできなかった。

各形質の遺伝率については、Table 2 に示すように全般的に低かった。

各形質の遺伝に関する情報は、現在行っている広島試験地の家系についての測定資料の解析を行ったうえで、総合的に判断したいと考えている。

なお、今回の一連の報告のなかには、以下のものが含まれている。

1) 須川豊伸：

岩手試験地のアカマツ家系 アカマツ自然受粉家系の仮道管長の変動ならびに遺伝率の推定

2) 太田貞明：

Table 2. 岩手植栽試験地におけるアカマツ諸形質の遺伝率¹⁾の推定値
Heritability estimates of the traits in *Pinus densiflora*¹⁾.

形 質 Traits	親子回帰からの推定値 Estimates by parentoffering correlation		分散成分からの推定値 Estimates by Variance components	
	東北産 Tohoku	関西産 Kansai	東北産 Tohoku	関西産 Kansai
樹 高 Tree height(H)	0.21	0	0.50	0.47
胸高直径 D.B.H(D)	0.06	0	0.05	0.23
幹形状比 H/D	0.26	0	0.16	0.20
力枝の太さ (平均) Diameter of the largest branch	0.11	0.27	0	0.51
枝下高比 Crown height/ Tree height	0.11	0.11	0	0.29
分 岐 ²⁾ Forkedness	—	—	0	0
根元曲り ²⁾ Base crookedness	—	—	0	0.52
幹 曲 り ²⁾ Stem crookedness	—	—	0.47	0.63

Table 2. (つづき) (Continued)

形質 Traits	親子回帰からの推定値 Estimates by parentoffering correlation		分散成分からの推定値 Estimates by Variance components	
	東北産 Tohoku	関西産 Kansai	東北産 Tohoku	関西産 Kansai
当年枝長 Current shoot length	0	0.30	0	0.23
着葉数 Number of needles	0	0.06	0	0.40
針葉長 Needle length	0.33	0.32	0.38	0.18
球果当たりの種子数 Number of seeds/cone	0.95	—	—	—
球果長 Cone length	0.66	—	—	—
種子 1000 粒重 1000seed weight	0.36	—	—	—
仮導管長 ³⁾ Tracheid length	0.31	0.43	0.26	0.62
繊維傾斜度(最大) ⁴⁾ Maximum slope of grain	0.18	0.14	0.07	0.26
繊維傾斜度(平均) ⁴⁾ Mean slope of grain	0	0.21	0.32	0.40
平均年輪幅 ⁵⁾ Mean ring width	0.02	0	0	0.43
平均密度 ⁵⁾ Mean density	0.30	0	0	0
早材密度 ⁵⁾ Earlywood density	0.38	0	0	0
晩材密度 ⁵⁾ Latewood density	0	0.18	0.23	0.23
晩材率 ⁵⁾ Latewood percent	0.17	0.01	0	0.02
接線方向収縮率 Shrinkage(T)	0.16	0.19	—	—
半径方向収縮率 Shrinkage(R)	0.23	0.20	—	—
収縮異方性 Shrinkage anisotropy	0.27	0.22	—	—

Note)

- 1) 遺伝率は 2) を除き個体の狭義の遺伝率。推定値が負値のものは遺伝率を 0 とみなした
In narrow sense heritability except for 2)
- 2) 家系平均値の反復率
Repeatability based on the mean of family.
- 3) 家系の第 10 年輪と母樹の成熟材部のデータによる
Based on the values of tracheid length of the 10 th ring of family and adult wood of mother tree
- 4) 母樹および家系とも第 1~11(12)年輪のデータによる
Based on the values of the 1 st ~ 11(12)th both of family and mother tree
- 5) 母樹および家系とも第 8, 9 年輪の平均値をデータとした
Based on the mean for 8th and 9 th rings of family and mother tree

- 岩手試験地のアカマツ家系 アカマツ自然受粉家系の年輪構造および収縮性能の変動と遺伝率の推定
- 3) 中川伸策：
岩手試験地のアカマツ家系 アカマツ自然受粉家系の繊維傾斜度の変動ならびに遺伝率の推定
- 4) 三上進, 川村忠士, 渡辺 操, 貴田 忍, 岩崎正明, 及川伸夫, 野口常介, 板鼻直栄, 吉村研介：
岩手試験地のアカマツ家系 アカマツ自然受粉家系の成長, 枝形質に関する親子相関および遺伝率
- 5) 山本千秋, 白石 進, 横田 智：
岩手試験地のアカマツ家系 アカマツ自然受粉家系の樹幹, 当年枝, 針葉形質に関する変異, 親子相関および遺伝率
- 6) 金指達郎, 斉藤幹夫, 横山敏孝：
岩手試験地のアカマツ家系 アカマツ自然受粉家系の球果・種子の形質の親子回帰による遺伝率の推定
- 7) 明石孝輝：
岩手試験地のアカマツ家系 アカマツ自然受粉家系の形質間の遺伝相関

引用文献

- 1) 山本千秋：アカマツ材質育種試験地の15年生時の調査を終えて，林材の育種，150，24～27（1989）