

芦生演習林人工林調査 III

—見本林の造成史と外国産樹種の成長—

安藤 信・中根 勇雄・川那辺三郎

Studies on the growth of planted stands in Kyoto University Forest in Ashiu III
—History of tree introduction into Ashiu and the growth of
several planted exotic tree species—

Makoto ANDO, Isao NAKANE and Saburo KAWANABE

要 旨

京都大学芦生演習林の外国産樹種人工造林地内に5箇所の永久調査区を設け、その生育状況を継続して調べることにした。設定時と5年後の調査から次のようなことが明らかになった。

1) 芦生演習林では設定以来70年間に80種以上の樹木が植栽され、そのうち外国産樹種は40種を超え、植栽本数は16700本を超えた。

2) 現在林分を形成している外国産樹種は林齢が55年生のドイツトウヒと、31、34年生のメタセコイア2林分、28、29年生のモリンドトウヒ2林分、12年生のイヌカラマツの4種、6林分であった。

3) 最大積雪深が2 mを超える温帯落葉広葉樹林帯域に植栽されているドイツトウヒ、モリンドトウヒはスギやヒノキ造林木と比べて変わらないか、むしろ優れた成長を示していた。暖帯落葉広葉樹林帯域に植栽されているメタセコイアの成長は平均的なスギ林と比較すると直径、樹高成長はほぼ2倍に近かった。

4) 温帯落葉広葉樹林帯域のイヌカラマツは雪害を受けたが近年成長が回復する傾向がみられた。

5) 暖帯落葉広葉樹林帯域ではテーダマツ、ランダイスギ、ラクウショウ、ユリノキが単木的に生育していた。

1. は じ め に

京都大学芦生演習林では演習林設定以来70年間に国内外の多くの樹木が植栽されてきた。導入種は、スギ(*Cryptomeria japonica*)¹⁾、ヒノキ(*Chamaecyparis obtusa*)²⁾に替わる造林適種の検討を行ったもの、学術研究、教育のために見本林あるいは見本園の造成を試みたもの、特用樹として植栽されたものなどその目的は異なる。しかし、その多くは植栽本数は少なく、面積も小さい。また自生種以外は本来の生育環境と異なるために現在林分を形成しているものはわずかである。昭和

本演にいままでに造成された見本林，使用された苗畑と，外国産樹種の成長量の調査地の位置図，およびスギ，ヒノキ以外の樹種（以下見本樹という）の植栽にかかわる地名を図1に，見本樹の植栽（接き木）本数，直播きによる播種量の経時的な変化を図2に示した。

見本樹の導入は第二次世界大戦までの戦前期に集中し，その後は昭和30年前後と50年前後の3時期にピークがみられる。

設定直後の大正15年にはアスナロ（*Thujaopsis dolabrata*）が多く植栽された。これはスギに替わる植栽樹種として，主に自生する天然木を用いて山地直挿ししたもので，同時期にクリ（*Castanea crenata*），キリ（*Paulownia tomentosa*）といった広葉樹も植栽されている。昭和3年より見本林の造成が急ピッチで進められている。すなわち，3年に上谷の野田畑谷入口（野田畑見本林），4年に赤崎西谷（赤崎見本林），5年に小蓬作業所の川向いの由良川右岸（小蓬旧見本林）に見本林が造成された。これらの見本林では国内各地産のアカマツ（*Pinus densiflora*）に加え，野田畑見本林ではカラマツ（*Larix Kaempferi*），ランダイスギ（*Cunninghamia Konishii*），赤崎見本林ではケヤキ（*Zelkova serrata*），ランダイスギ，コノテガシワ（*Thuja orientalis*），シナノキ（*Tilia japonica*），エンジュ（*Sophora japonica*）など，小蓬旧見本林ではキハダ（*Phellodendron amurense*），バンクスマツ（*Pinus Banksiana*）などが植栽され，さらに同見本林ではモドウマツ（アイグロマツ *Pinus densi-Thunbergii*）などが補植されてきた。そのような流れの中で6年に造成が始まった扇谷見本林には，多くの国内外の針・広葉樹種が導入されてきた。さらに13年，14年には小蓬苗畑付近にクロマツ（*Pinus Thunbergii*），モミ（*Abies firma*），ヤツガタケトウヒ（*Picea Koyamae*），コウヤマキ（*Sciadopitys verticillata*）など13種の見本樹がまとまって植栽された（小蓬見本林）。昭和10年台前半より見本林以外でも見本樹の植栽，直播きが多くなった。それはケヤキ，クリ，ウラジロガシ（*Quercus salicina*）のほか，ミズメ（*Betula grossa*），キハダ，ホオノキ（*Magnolia obovata*），オニグルミ（*Juglans mandshurica* subsp. *Sieboldiana*）といった有用広葉樹である。そ

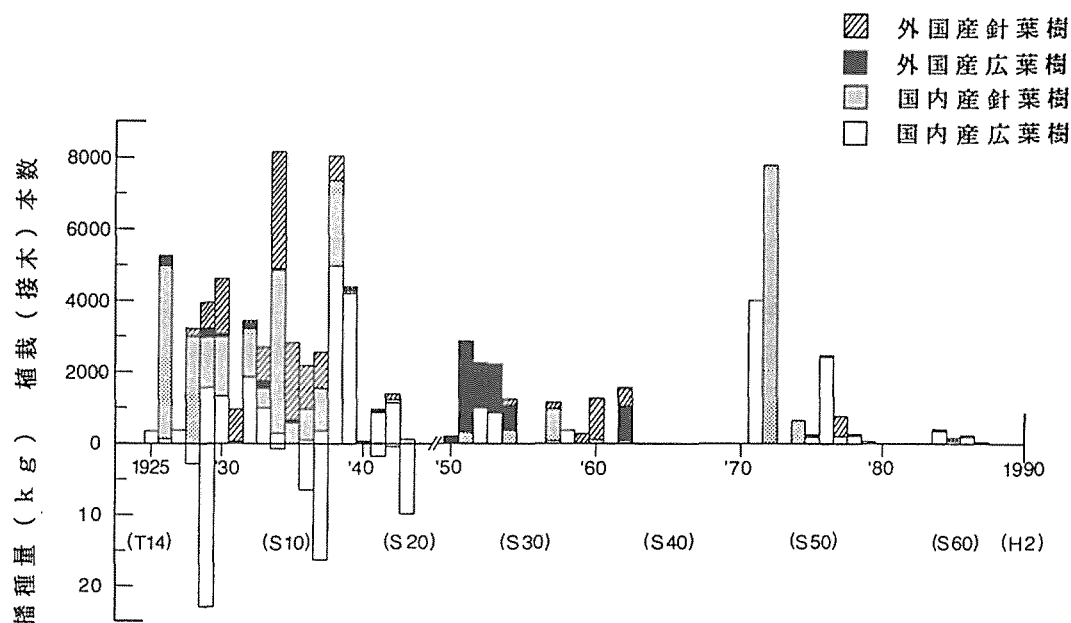


図2 見本樹導入の推移

の中で、クリは接き木も行われ、枕木生産の目的以外に特用樹としての利用も兼ねたようである。やや遅れて果樹の植栽も目立ち始め、特に第17林班中山付近では13年頃より特用植物見本園が計画され、食用、薬用の草本、木本植物の収集が行われた。また、同時期にはモウソウチク (*Phyllostachys heterocycla*) の植栽、水稻栽培、カエデ類 (*Acer*) の樹液の採集なども試みられている。このようにして見本樹の植栽は事務所構内、赤崎、小蓬、カヅラ、七瀬作業所周辺の由良川本流沿い、小野子谷、赤崎東谷の支流沿いの低標高地、あるいは温帯落葉広葉樹林帯域の旧中山作業所、長治谷実習施設やネジリ谷といった当時の施設の周辺に拡大されていった。植栽された苗木は、初期には本部試験地（京都市左京区北白川追分町）養成のものも多いが、林内数カ所で苗畑が開墾整備されるにつれて、本演で養成されたものが用いられるようになった。しかし18年を境に造林事業は第二次世界大戦のため完全に停止した。

終戦後数年間は苗畑休閑地の手入れ、土地改良、農耕が主となり、昭和25年より植栽が始まった。しかし24年にはヘスター台風、続いて28年には13号台風と2度の最大級の台風によって林地や施設は多大の被害を被り⁶⁾、本格的に造林事業が再開されるにはまだしばらく時間がかかったようである。30年までに植栽された見本樹はそのほとんどがウルシ (*Rhus verniciflua*) とキハダで、本部試験地養成のウルシの割合が高かった。29年に本部試験地よりメタセコイア (*Metasequoia glyptostroboides*) がはじめて導入され、低標高地の本流沿いに植栽された。メタセコイアは、その後は本演で挿し木によって増殖され、小蓬見本林付近や、本流軌道沿い、内杉林道沿いに植栽されている。その時期と前後して戦前期の見本林の見直しが始まり、小蓬見本林には、31年には購入苗木を含め、30種前後の見本樹が植栽されている。しかしその内容についての詳細は不明である。30年代後半には扇谷見本林でも一部の植栽地で改植が行われるが、40年前後の9年間は本演では見本樹の植栽は行われていない。その理由の一つにはこの時期は本演における拡大造林後の大面積植栽時期にあたり¹⁾、苗が入手しやすく、造林実績が高いスギあるいはヒノキの植栽が中心になったこと、二つ目には戦前期の見本林の整備の中で多雪地における見本樹種の植栽と管理についての反省がなされたことが考えられる。当時の「芦生演習林基本計画」⁸⁾には見本林は、本演産の代表的樹種や、北方系樹種の林分を造成するものとして、原則として1樹種2haの林分を造成し、そのうち1haについては試験研究に利用可能なものとしている。46年より扇谷見本林を皮切りに見本樹の植栽を再開し、50年から小蓬見本林では苗畑跡地にケヤキが植栽された。また、51年から長治谷周辺および苗畑跡地、下谷の宮ノ森に、ヤチダモ (*Fraxinus mandshurica*)、ハルニレ (*Ulmus Davidiana*)、シラカンバ (*Betula platyphylla*)、イヌカラマツ (*Pseudolarix amabilis*) など、59年から第4林班中ノツボ左俣にミズメ、ケヤキ、サワラ (*Chamaecyparis pisifera*) などが植栽されてきた。

このような本演における見本樹植栽の推移の中で最も力が注がれてきたのは扇谷見本林の造成である。扇谷見本林の植栽箇所と年度別植栽地を図3に、戦前、戦後の樹種別の植栽本数を表1、表2に示した。また参考までに、当時の苗木養成簿¹²⁾と造林台帳¹³⁾に記載された戦前期のいくつかの植栽木の苗木の大きさと、昭和10年に行われた植栽木の初期の成長に関する調査結果を表3に示した。

戦前期の本見本林の造成は昭和6年から14年まで続き、対象面積6.28haに、導入された樹種は国内外の37種に及び、16282本の樹木が植栽された。そのうち、第88号林分(2.37ha)に特に多くの樹種が導入されている。苗木は初期は本部試験地養成のものが用いられ、その後は植栽地近隣の中山苗畑で播種、養成されたものが多くなり、植栽後もきめの細かい保育作業が行われてきた。これら戦前期に植栽された樹種は国内産では林内、宮崎、吉野産のスギや、ヤツガタケト

表1 扇谷見本林の植栽樹種(その1-戦前)

台帳 番号	植栽年 (西暦)	面積 ha	樹種	(学名)	植栽 本数	導入先	播種 場所	時期	養成 苗畑	備考
88	S. 6 (1931)	0.47	ニオイヒバ	<i>Thuja occidentalis</i>	242	アメリカ	京都	T.14	本試, 七瀬	S. 3移入
			ドイツトウヒ	<i>Picea Abies</i>	77	東京, 林試目黒	不明	不明	本試, 七瀬	S. 3移入
			センバールセコイア	<i>Sequoia sempervirens</i>	49	アメリカ	京都	T.14	本試, 七瀬	S. 3移入
			ラングイスギ	<i>Cunninghamia Konishii</i>	34	台湾, 嘉義	京都	T.14	本試, 七瀬	S. 3移入
			レジノサマツ	<i>Pinus resinosa</i>	28	アメリカ	京都	T.14	本試, 七瀬	S. 3移入
			カシグルミ	<i>Juglans regia</i>	20	長野(中国原産)	芦生	S. 4	構内, 中山	
			スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>	379	宮崎, 紙肥営林署	芦生	S. 3	構内, 七瀬	
S. 7 (1932)	0.76		ネグンドカエデ	<i>Acer Negundo</i>	156	アメリカ	芦生	S. 5	中山	
			バンクスマツ	<i>Pinus Banksiana</i>	103	アメリカ	芦生	S. 4	構内, 中山	S. 3移入
			ヤツガタケトウヒ	<i>Picea Koyamae</i>	1245	長野, ハッ岳	京都	T.15	本試, 七瀬	
			ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>	400	和歌山, 和演	芦生	S. 6	中山	
			オニグルミ	<i>Juglans mandshurica</i>	238	林内	芦生	S. 6	中山	
			スギ		103	奈良, 吉野	芦生	S. 4	構内, 七瀬	
S. 8 (1933)	0.39		アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	800	朝鮮, 朝鮮演	芦生	S. 7	中山	
			チョウセントネリコ	<i>Fraxinus rhynophylla</i>	223	朝鮮, 朝鮮演	芦生	S. 6	中山	
			バンクスマツ		79	アメリカ	芦生	S. 4	構内, 中山	
			チョウセンマツ	<i>Pinus koraiensis</i>	50	朝鮮, 朝鮮演	芦生	S. 6	中山	
			チョウセンモミ	<i>Abies holophylla</i>	15	朝鮮, 朝鮮演	芦生	S. 6	中山	
			ジェフリーマツ	<i>Pinus Jeffreyi</i>	5	アメリカ	芦生	S. 4	構内, 中山	
			サトウカエデ	<i>Acer saccharum</i>	5	アメリカ	芦生	S. 5	中山	
			ネグンドカエデ		4	アメリカ	芦生	S. 5	中山	
			ブラックヒッコリー	<i>Carya tomentosa</i>	4	アメリカ	芦生	S. 5	構内, 中山	
			ホワイトヒッコリー	<i>Carya alba</i>	3	アメリカ	芦生	S. 5	構内, 中山	
			カラマツ	<i>Larix Kaempferi</i>	510	長野, ハッ岳	芦生	S. 7	中山	
			ケヤキ		449	和歌山, 和演	芦生	S. 6	中山	
			ウラジロガシ	<i>Quercus salicina</i>	250	林内	芦生	S. 7	中山	
S. 9 (1934)	0.45		バンクスマツ		100	アメリカ	京都	S. 4	本試, 中山	S. 8移入, 移動中衰弱
			ビニヨン	<i>Pinus edulis</i>	100	アメリカ	京都	S. 4	本試, 中山	S. 8移入, 移動中衰弱
			リギダマツ	<i>Pinus rigida</i>	65	アメリカ	京都	S. 4	本試, 中山	S. 8移入, 移動中衰弱
			チョウセンカラマツ	<i>Larix olgensis var. koreana</i>	42	朝鮮, 茂山営林署	芦生	S. 6	中山	
			ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</i>	17	朝鮮, 朝鮮演	芦生	S. 6	中山	
			ヒッコリー	<i>Carya</i>	6	アメリカ	芦生	S. 6	中山	
			エンビツバクシン	<i>Jasiperus virginiana</i>	4	アメリカ	芦生	S. 5	中山	
			サワラ	<i>Chamaecyparis pisifera</i>	500	長野, 吾妻	芦生	S. 6	七瀬	
			サワラ		15	長野, 吾妻	芦生	S. 6	中山	
			トガサワラ	<i>Pseudotsuga japonica</i>	68	高知, 馬路	芦生	S. 7	中山	
S.10 (1935)			グイマツ	<i>Larix Gmelinii</i>	38	樺太, 樺太演	芦生	S. 7	中山	補植(S. 6-9地)
			サトウカエデ		10	アメリカ	芦生	S. 5	中山	同
			サトウカエデ		58	アメリカ	芦生	S. 6	中山	同
S.11 (1936)	0.15		ドイツトウヒ		768	長野, 諏訪	芦生	S. 5	中山	
S.13 (1938)	0.05		エゾマツ	<i>Picea jezoensis</i>	610	樺太, 樺太演	芦生	S. 7	中山	
			モドウマツ	<i>Pinus densi-Thunbergii</i>	200	熊本, 水俣営林署	京都	S.10	本試, 小蓬	S.11移入
			ゴヨウマツ	<i>Pinus parviflora</i>	33	長野, ハッ岳	芦生	S. 6	中山	
			ゴヨウマツ		27	林内	芦生	S. 6	中山	
			イチイ	<i>Taxus cuspidata</i>	85	北海道, 厚岸	芦生	S. 8	中山	
			ヤツガタケトウヒ		5	長野, 西岳	芦生	S. 6	中山	
			ヒメバラムモミ	<i>Picea Maximowiczii</i>	3	長野, ハッ岳	芦生	S. 6	中山	
S.14 (1939)	0.1		スギ		250	林内	芦生	S.10	中山	挿木苗
135	S. 9 (1934)	1.59	ドイツトウヒ		3000	長野, 諏訪	芦生	S. 5	中山	ドイツトウヒ見本林
137	S.10 (1935)	2.32	ドイツトウヒ		2000	長野, 諏訪	芦生	S. 5	中山	
			ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	182	長野, 上松	芦生	S. 8	中山	
S.11 (1936)			スギ		2500	林内	芦生	S.10	中山	補植, 挿木苗

表2 扇谷見本林の植栽樹種（その2－戦後）

台帳 番号	植栽年 (西暦)	面積 ha	樹種	(学名)	植栽 本数	導入先	播種 場所	時期	養成 苗圃	備考
322	S.37 (1962)	0.33	モリンドトウヒ ラングイスギ スギ	<i>Picea Morinda</i>	360	林内	芦生	S.35	構内	挿木苗
					65	林内	芦生	S.30	構内	
					130	林内	芦生	S.32	構内, 小蓬	
371	S.46 (1971)	0.95	ウラジロモミ シラカンバ	<i>Abies homolepis</i>	4000	長野, 伊那	不明	不明		S.46購入苗
				<i>Betula platyphylla</i>	2 リットル	長野, 伊那				S.46購入種子
372	S.47 (1972)	1.30	カラマツ アカエゾマツ	<i>Picea Glehnii</i>	6800		不明	S.45		S.47購入2年生苗
					1000		不明	S.42		S.47購入5年生苗
	S.49 (1974)		アカエゾマツ トドマツ	<i>Abies sachalinensis</i>	325	北海道	北海道	不明	北海道, 構内	S.48購入苗
					325	北海道	北海道	不明	北海道, 構内	S.48購入苗
	S.51 (1976)		アカエゾマツ トドマツ		35	北海道	北海道	不明	北海道, 構内	S.48購入苗
					30	北海道	北海道	不明	北海道, 構内	S.48購入苗
379	S.49 (1947)	0.37	スギ		900		不明			学生実習

表3 扇谷見本林の植栽木の初期成長

植栽年	樹種	植栽時 苗長cm	調査地 方法	面積㎡	本数	樹高cm		伸長量cm		前年伸長量cm	
						平均	最大	平均	最大	平均	最大
S.6	ニオイヒバ	—	標準地	10	15	124.5	193.0	32.0	51.0	不明	不明
	ドイツトウヒ	—	標準地	10	15	105.7	130.0	18.5	28.0	16.4	28.0
	センベルセコイア	—	全木		11	61.8	119.0	10.1	15.0	8.0	11.0
S.7	ネグンドカエデ	50.4	良好地	21	7	109.3	155.0	17.7	37.0	19.7	28.0
	バンクスマツ	23.7	標準地	10	12	100.7	160.0	30.5	53.0	不明	不明
	ヤツガタケトウヒ	—	標準地	10	26	60.4	87.0	10.6	23.0	16.2	28.0
	ケヤキ	24.7	標準地	10	54	35.0	70.0	18.9	40.0	11.1	25.0
	オニグルミ	22.1	良好地	10	22	120.0	193.0	35.0	64.0	30.0	50.0
	スギ	79.6	良好地	10	29	121.8	177.0	21.8	38.0	22.4	49.0
S.8	アカマツ	5.7	標準地	10	48	34.1	78.0	13.5	32.0	13.9	35.0
	チョウセントネリコ	19.3	標準地	10	43	82.3	185.0	26.7	75.0	21.5	63.0
	チョウセンマツ	5.5	標準地	40	12	19.6	26.0	8.7	14.0	6.0	9.0
	ジェフエニールマツ	8.8	全木		3	21.7	25.0	12.3	15.0	4.3	6.0
	サトウカエデ	39.8	全木		3	88.3	167.0	41.0	52.0	31.5	45.0
	カラマツ	8.3	標準地	10	52	110.2	162.0	45.1	80.0	37.8	70.0
S.9	バンクスマツ	—	標準地	10	12	72.8	100.0	11.2	21.0	9.0	15.0
	ビニオン	—	標準地	10	18	114.3	150.0	8.5	19.0	5.7	9.0
	リギダマツ	—	良好地	50	5	129.6	155.0	15.6	29.0	12.8	16.0
	チョウセンカラマツ	26.1	標準地	40	11	37.2	47.0	10.3	16.0	14.3	18.0
	ヒッコリー	16.3	全木		3	26.0	34.0	14.5	17.0	不明	不明
	エンビツビャクシン	21.3	全木		1	51.0		17.0		15.0	
	サワラ	55.6	標準地	10	33	81.1	107.0	31.9	47.0	23.1	35.0
	トガサワラ	15.0	標準地	30	14	26.4	52.0	10.1	15.0	8.5	28.0

超える。そのうち、国内産針葉樹は戦前期にはアスナロが最も多く、次いでカラマツ、モドウマツ、アカマツ、サワラ、ヤツガタケトウヒ、広葉樹は、ケヤキ、キハダ、クリ、ウラジロガシ、オニグルミ、ミズメ、ホオノキなどが多く、戦後はカラマツ、ウラジロモミ、アカエゾマツ、モミなどの針葉樹とウルシ、ケヤキ、キハダといった広葉樹が多かった。

外国産樹種については樹種別の植栽本数を表4に示した。ここではわが国に渡来した時期が古いウルシをはじめとする特用樹や観賞用、修景目的の低木、そして肥料木などは省いて掲載した。外国産樹種の導入は40種を超え、本数は延べ16700本余りとなる。外国産樹種の植栽はそのほとんどが戦前期に集中し、特に広葉樹は戦後はほとんど植栽されていない。戦前期にバンクスマツ、朝鮮産のアカマツ、マンシュウクロマツ (*Pinus tabulaeformis*) などの外国マツ、ドイツトウヒ、ランダイスギ、樺太産のエゾマツ (*Picea jezoensis*)、ニオイヒバ、シナグリ (揚州栗 *Castanea mollissima*)、チョウセントネリコなどが多く、戦後はメタセコイア、イヌカラマツ、モリンドトウヒなどが多かった。

これら見本樹の成長の記録は前述の扇谷の記録以外は断片的に残るだけである。その中で初期に山地直挿しされたアスナロの活着率が低く、その後は苗畑で挿し木苗を養成してから植栽された。しかし、成長は遅く、本演における植栽の記録は昭和7年までである。またキリは雪折れ、霜害で枯死するものが多く、キハダは伸長成長が良好であっても新梢の雪折れが多かった。4年に赤崎見本林に植栽されたセンダン (*Melia Azedarach*) とフランスカイガンショウ (*Pinus pinaster*) は2年後に枯死が確認され、ランダイスギは野田畑見本林に4年に植栽されたものは翌年全滅し、6年に低標高地の灰野に植栽されたものも同年活着不良と記録されている。山地直播きされたクリ、ミズナラ (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*)、トチノキ (*Aesculus turbinata*)、キハダ、オニグルミ、ケヤキの中で、クリ、ミズナラ、オニグルミなどは野ネズミの食害によって発芽、定着しないことが多かったようである¹¹⁻¹⁵⁾。

3. 見本樹の生育の現況

現在、本演の人工林面積は250haを超える。そのうち見本樹はスギ、ヒノキをはじめとする他種と混交する林分が多いが10haまでである。昭和56年に始まる芦生演習林の人工林調査の一貫として、見本樹の調査は59年度に開始した。調査前に机上で造林台帳、造林付図、地形図などを用いて調査対象造林地の選別を行い、現地踏査の結果、主に林分を形成している造林地を対象に調査地を設定した。以下設定時と平成3年に行った確認のための再踏査時の記録をもとに見本樹の生育の現況について述べることにする。

見本林の中で扇谷見本林の第88号林分では、現在、斜面下部の緩傾斜地や平坦地に戦前期に植栽されたスギ、ドイツトウヒ、サワラが林分を形成する。斜面中腹にはオニグルミ、ケヤキ、カラマツ、尾根部にはヤツガタケトウヒがややまとまってみられ、ドイツトウヒも点在する。また斜面中腹には戦後植栽されたモリンドトウヒの小団地がみられる。第135、137号林分ではドイツトウヒは林道下の斜面下部に大径のものが多く、林道上では沢部を中心に残存木が点在する。また植栽後20年に満たないウラジロモミ、アカエゾマツ、トドマツ、カラマツの若齢林分が、斜面中腹から上部にかけてみられ、シラカンバの直播き地では、近年天然林化した林地に更新してきたものが目立つ。小蓬見本林では戦前に植栽されたヤツガタケトウヒ、ヒメバラモミ (*Picea Maximowiczii*)、モミ、コウヤマキ、戦後植栽されたスギ、メタセコイア、モミ、ケヤキが生育する。苗畑跡地の平坦地では植栽の記録がみられないリギダマツ、ダイオウショウ (*Pinus*

表4 外国産樹種の植栽本数

樹種 (学名)	本数	年 (西暦)	植栽場所	導入先	養成苗畑	原産地	備考
エンピツビヤクシン <i>Juniperus virginiana</i>	4	S. 9 (1934)	扇谷	アメリカ	中山	北米東、中部	
ニオイヒバ <i>Thuja occidentalis</i>	248	S. 6~11 (1931~1936)	扇谷, 事務所構内	アメリカ	本試, 七瀬	北米中北部	
コノテガシラ <i>T. orientalis</i>	440	S. 4~11 (1929~1936)	赤崎西谷, 小蓬 事務所構内	朝鮮, 鹿児島 朝鮮演	本試, 七瀬	中国北部西部	
メタセコイア <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	1769	S. 29~35 (1934~1960)	小蓬, 内杉, 本流	京都 本試	本試, 芦生	中国四川省湖北省	
センバシロコイア <i>Sequoia sempervirens</i>	49	S. 6 (1931)	扇谷	アメリカ	本試, 七瀬	北米西北部	セコイアデンドロン?
ラクウショウ <i>Tasodium distichum</i>	44	S. 4~37 (1929~1962)	赤崎西谷, 事務所構内	アメリカ	本試, 七瀬, 芦生	北米東部	
ランダイスギ <i>Cunninghamia Konishi</i>	1124	S. 3~37 (1928~1962)	野田畑, 赤崎, 扇谷 灰野, 事務所構内	台湾 嘉義	芦生, 七瀬, 本試	台湾	
マンシュウクロマツ <i>Pinus tabulaeformis</i>	1400	S. 11~12 (1936~1937)	事務所裏山	満州 奉天	本試	中国西部, 満州内蒙古	
バンクスマツ <i>P. Banksiana</i>	1108	S. 5~10 (1930~1935)	扇谷, 小蓬 事務所構内	アメリカ	本試, 七瀬, 芦生	北米北部	
アカマツ <i>P. densiflora</i>	800	S. 8~17 (1933~1942)	扇谷	朝鮮 朝鮮演	中山	国内, 朝鮮, 中国東北部	<i>P. diuricata</i> を含む
外国マツ 不明	580	S. 5 (1930)	小蓬	アメリカ	本試, 七瀬		<i>P. maxima</i> と記載
ラディアタマツ <i>P. radiata</i>	142	S. 17 (1942)	小蓬	チリ コンプシヨアングリー農場	本試, 小蓬	アメリカ西海岸の一部	<i>P. insignis</i>
ビニオン <i>P. edulis</i>	126	S. 9~10 (1934~1935)	扇谷, 事務所構内	アメリカ	本試, 中山	北米, メキシコ	
フランスカイガンショウ <i>P. pinaster</i>	88	S. 4 (1929)	赤崎西谷	アメリカ	本試, 七瀬	南欧地中海沿岸	<i>P. maritima</i>
リギダマツ <i>P. rigida</i>	75	S. 9~10 (1934~1935)	扇谷, 事務所構内	アメリカ	本試, 中山	北米東北部	
クロマツ <i>P. Thunbergii</i>	70	S. 11 (1936)	事務所裏山	朝鮮 牧ノ島	本試	国内, 南朝鮮	
チョウセンマツ <i>P. koraiensis</i>	60	S. 8~13 (1933~1938)	扇谷, 小蓬	朝鮮 朝鮮演	中山, 本試	国内, 朝鮮, 中国東北部 ウスリー	チョウセンゴヨウ
チョウセンタギョウショウ <i>P. densiflora f. multicaulis</i>	30	S. 13 (1938)	小蓬	朝鮮 朝鮮演	本試	朝鮮	
レジノヤマツ <i>P. resinosa</i>	28	S. 6 (1931)	扇谷	アメリカ	本試, 七瀬	北米東部	
エチナータマツ <i>P. echinata</i>	11	S. 10 (1935)	事務所構内	アメリカ	本試	北米中部	
テーダマツ <i>P. Taeda</i>	7	S. 10 (1935)	事務所構内	アメリカ	本試	アメリカ東海岸	
ジェフリーマツ <i>P. Jeffreyi</i>	5	S. 8 (1933)	扇谷	アメリカ	芦生, 中山	北米西海岸	
カリビアマツ <i>P. caribaea</i>	3	S. 10 (1935)	事務所構内	アメリカ	本試	アメリカ南部, メキシコ中部 西インド諸島	
チョウセンカラマツ <i>Larix olgensis var. korana</i>	72	S. 9~11 (1934~1936)	扇谷, 事務所裏山	朝鮮 茂山營林署	中山, 本試	朝鮮	
グイマツ <i>Larix Gmelinii</i>	38	S. 10 (1935)	扇谷	樺太 樺太演	中山	南千島, 樺太, カムチャッカ	
イヌカラマツ <i>Pseudolarix amabilis</i>	610	S. 52~53 (1977~1978)	長治谷構内	京都 本試	本試	西アフガニスタン東部	
ヒマラヤシダー <i>Cedrus Deodara</i>	3	S. 11 (1936)	事務所構内	アメリカ 業者購入	本試	中国中部	
ドイツトウヒ <i>Picea Abies</i>	5845	S. 6~11 (1931~1936)	扇谷	東京, 長野 目黒林試, 業者購入	本試, 七瀬, 中山	欧州各国	
モリンドトウヒ <i>P. Morinda</i>	450	S. 37 (1962)	扇谷, 下谷	林内 事務所構内	芦生	ヒマラヤ地方	ヒマラヤハリモミ
エゾマツ <i>P. jezoensis</i>	610	S. 13 (1938)	扇谷	樺太 樺太演	中山	国内, 朝鮮, 樺太 中国東北部	
カナダツグ <i>Tsuga canadensis</i>	6	S. 11 (1936)	事務所構内	アメリカ	本試	北米東部	
チョウセンモミ <i>Abies holophylla</i>	15	S. 8 (1933)	扇谷	朝鮮 朝鮮演	中山	朝鮮, 満州, ウスリー	
チョウセントネリコ <i>Fraxinus rhynchophylla</i>	223	S. 8 (1933)	扇谷	朝鮮 朝鮮演	中山	朝鮮, 満州, 中国北部	
ヤチダモ <i>F. mandshurica</i>	17	S. 9 (1934)	扇谷	朝鮮 朝鮮演	中山	国内, 朝鮮	
ネグンドカエデ <i>Acer Negundo</i>	160	S. 7~8 (1932~1933)	扇谷	アメリカ	中山	北米中南部	
サトウカエデ <i>A. saccharum</i>	93	S. 8~14 (1933~1939)	扇谷, 小蓬	アメリカ	中山, 本試	北米東部	
エンジュ <i>Sophora japonica</i>	213	S. 4~14 (1929~1939)	赤崎, 小蓬	中国, 鹿児島 北京	本試, 七瀬	中国北部	

樹種 (学名)	本数	年 (西暦)	植栽場所	導入先	養成苗畑	原産地	備考
アメリカニレ <i>Ulmus americana</i>	52	S. 4 (1929)	赤崎西谷	アメリカ	本試、七瀬	アメリカ、ロッキー山脈以東	
ケヤキ <i>Zelkova serrata</i>	107	S. 5~S. 9 (1930~1934)	小蓬、赤崎東谷	朝鮮 朝鮮演	芦生、七瀬	国内、台湾、中国	一部直播 (1.0kg)
ヒッコリー <i>Carya alba</i> , <i>C. tomentosa</i> 他	15	S. 8~14 (1933~1939)	扇谷、小蓬	アメリカ	芦生、中山、小蓬	北米	
テリハドロ <i>Populus Simonii</i>	3	S.37 (1962)	事務所構内	不明	本試、芦生	朝鮮、中国、満州	

*樹種名は導入時の呼称である

*特用樹(果樹、ウルシなど)、肥料木、中低木性の觀賞用樹種は集計から省いた

*この他に植栽の記録は明らかでないが事務所構内にはユリノキが生育し、近年までプラタナスが生育していた
また、小蓬苗圃にはダイオウショウが生育していた

*本試は本部試験地(京都市左京区北白川追分町)をさし、朝鮮演、摩太演は当時の京都大学演習林である

palustris) が近年、雪害と隣接するケヤキ植栽木に被圧されて枯損した。戦前期に造成された小蓬旧見本林では外国産樹種は消滅し、直径60cm前後、樹高は25mを超える形状の優れた国内各地産のアカマツが生育し、点在する天然生のモミとともに高木層を形成する。しかし、このアカマツはここ数年にマツクイムシの被害を受けるものが多い。中・低木層には天然生のクリ、ミズナラ、アカシデ (*Carpinus laxiflora*)、コハウチワカエデ (*Acer Siebodianum*) などみられる。野田畑見本林ではランゲイギは消滅し、カラマツと各地産のスギ、アカマツがみられる。赤崎見本林では斜面下部に天然生のカナクギノキ (*Lindera erythrocarya*)、ミズナラ、ミズメに混じって、植栽されたイチョウ (*Ginkgo biloba*)、オニグルミなどが数本みられ、直径50cmのラクウショウ (*Taxodium distichum*) も1本確認された。しかし植栽された他の見本樹は自生のものとの区別がつかず、天然林化している。

見本林以外で比較的多くの見本樹が残っているのは事務所構内と長治谷実習施設周辺、近年植栽された長治谷苗畑跡地、下谷の宮ノ森などである。事務所構内の裏山では植栽時(昭和11年)の記録では、マツ類、モミの伐根が点在するが、製炭跡地で上木はなく、下木は「イバラ」類多く、クロマツ、カシ類、その他の稚樹がみられる¹⁴⁾ということであった。しかし、現在は形状、樹高成長が優れたアカマツや、モミ、ツガ (*Tsuga Sieboldii*)、ゴヨウマツ (*Pinus parviflora*) の天然生林が形成され、中層に植栽されたマンシュウクロマツ、クロマツ、モドウマツが混在し、上木によって成長を抑制された中・小径のヤツガタケトウヒが10本ほどみられる。構内樹木園⁹⁾にはテーダマツ (*Pinus Taeda*)、カラマツ、メタセコイア、アメリカヤマボウシ (*Comus florida*) がみられ、構内の建物周囲には直径37~70cmのドイツトウヒが5本、30~46cmの二股になったランゲイギが2本、30cmを超えたユリノキ (*Liriodendron tulipifera*) が2本、54cmのメタセコイアが1本、国内産樹種とともに生育する。また河川境界部にモウソウチクの小林分もみられる。プラタナス (*Platanus*) も近年まで生育していたが、建物に隣接してきたために伐採された。長治谷実習施設周辺ではドイツトウヒが1本生育し、若齢のシラカンバは雪害、虫害によって個体数の減少が著しく、イヌカラマツは雪害によって個体数は激減したが、雪圧に倒伏しない雪上木¹⁰⁾に生育するにつれて成長が回復する傾向がみられる。長治谷の右岸、入口には戦前に植栽されたクリの小林分がみられる。

その他の地域では国内産の針葉樹としては戦前に植栽された内杉入口²⁾や小野子谷のアスナロ、ネジリ谷のカラマツの林分や本流沿いの並木などがみられる。広葉樹は戦前に植栽された赤崎のキハダの並木はかなり大径のものに成長したが、ウルシなど個々の植栽面積が極めて小さいもの、戦前植栽のケヤキ、オニグルミ、ウラジロガシなどは芦生に自生する天然木との判別が困難な林分も多くみられる。これら広葉樹については今後確認する必要がある。また外国産針葉樹では

由良川本流筋の灰野には戦前に植栽された直径60cm, 樹高25m前後のランゲイスギが3本残存し, 下谷の最上流部のオホノ谷にはモリンドトウヒが小林分を形成し, 内杉谷にはメタセコイアの並木や林分がみられる。

以上踏査の結果, 見本樹の成長量を測定するために19樹種, 25個所の調査地を設定した。そのうち, 本報では外国産樹種の調査結果について報告する。

4. 外国産樹種の調査林分の概況と調査方法

調査は昭和59年度と, 5年後の平成元年度に行った。調査区ごとの標高, 傾斜, 斜面方位を測定し, 地形を記載し, 測定値は机上で1/5000の地形図で補正した。調査方法は各植栽木に個体識別番号をつけ, 胸高(地上高1.3m)直径(DBH)と樹高(H)測定を行い, 測定木の形状, クマなどの動物害, 雪害などの気象害, 被圧木など気がつくことを記録した。本演に生育している外国産樹種のうち林分を形成しているものはわずかで, 基本とした斜距離にして20×20mの方形調査区を設けられたのはドイツトウヒ1林分であった。しかし1団地として生育しているメタセコイア, モリンドトウヒの各2林分を加え(図1), これら4林分については調査地中央部の生育の優れた個体20本を調査の対象にした。各調査林分の植栽からの取扱いの経過を表5に, 設定した調査地の概況を表6に示した。

ドイツトウヒ調査区(第88号林分)は扇谷見本林に属し, 昭和11年5月に植栽された。苗木は5年に長野県諏訪神社産の種子を播種し, 中山苗畑で養成した実生である。戦前期には下刈り, 雪起しなどの保育作業が行われているが, その後の記録はみられず, 32年に学生実習で間伐が行われている。40年に台風によって林縁部に風倒木が発生し¹⁶⁾, 49年に間伐を兼ねて森林の現存量調査が行われた¹⁷⁾。調査区は林分中央部で, ほとんど傾斜はみられない。植栽地は温帯の落葉広葉樹林帯域に入り, 年間の積雪は2mを超える。ほぼ同齢で, 同様の立地条件に植栽されたスギ, ヒノキ林分と比較する^{1, 2)}と, 立木本数は少なく, 断面積合計はスギより小さいが, ヒノキとほとんど変わらない値となった。調査区外には直径70cmに達する大径のものもみられた。

メタセコイアの調査を行った2林分は標高450mまでの暖帯落葉広葉樹林帯域に入る。小蓬調査区(第294号林分)は小蓬見本林に属し, 昭和32年に植栽された。苗木は25年にアメリカより本学に導入され, 上賀茂試験地(京都市左京区上賀茂本山)で養成された挿し木苗である。下刈

表5 調査林分の取扱いの経過

台帳番号	樹種	面積 ha	植栽年	場所	本数	植栽後の手入れ
88	ドイツトウヒ	0.15	S.11春	扇谷見本林	768	下刈り(S.11~17, 年2回S.11) 雪起し(S.12~15), 巻枯し(S.15), 間伐(S.32)
294	メタセコイア	0.10	S.32春	小蓬見本林	200	下刈り, 雪起し(S.33~41, 下刈り年2回S.34) 枝打ち(S.37, 41)
309	メタセコイア	0.43	S.35春	内杉谷入口	900	下刈り(S.36, 37), 雪起し(S.37) 除伐(S.51), 枝打ち(S.51一部)
317	モリンドトウヒ	0.386	S.37春	オホノ谷	90	下刈り(S.38~46), 雪起し(S.38~50) 除伐(S.49, 54), 枝打ち(S.49, 54)
322	モリンドトウヒ	0.18	S.37秋	扇谷見本林	360	下刈り(S.39~48), 雪起し(S.38, 40~48, 50, 51) 除伐(S.52, 57), 枝打ち(S.52, 57)

*第88号林分はS.52の再測量で0.18haに拡大

*第309号林分はS.60に0.35haに縮小

*第317号林分はスギ130, ランゲイスギ65本と混植, S.51に0.33haに縮小

*第322号林分はスギと混植

表6 調査地の概況

樹種	調査区 番号	標高 (m)	方位 (°)	傾斜 (°)	地形	林齢 年	断面積合計 m ² /ha	本数 本/ha
ドイツトウヒ	88-1	630	S70W	5	斜面下部平坦地	55	62.2	753
メタセコイア	294-1	420	N82E	23	斜面下部	34	96.1	1947
	309-1	435	S60E	32	斜面下部	31	78.5	940
モリンドトウヒ	317-1	765	S55E	32	斜面中腹	29	29.0 (8.8)	1867 (733)
	322-1	660	S10W	31	斜面中腹	28	59.9	3167

* 林齢, 断面積合計, 本数は1991年7月調査の時点での値を示した

* モリンドトウヒ317調査区はスギと混交するため, モリンドトウヒだけの値を括弧で示した

り, 雪起しは植栽翌年から9年間行われ, 10年以内に2度の枝打ちが行われている。内杉調査区(第309号林分)は35年に植栽された。苗木は本演に導入された苗木から, 30, 31年に構内苗畑で挿し付けた2, 3年生挿し木苗である。保育作業は37年までに下刈り2回, 雪起こし1回, 51年に除伐と, 一部の枝打ちが行われた。試験地は林道直下のため土砂が崩落する。調査木は林分中央部の比較的傾斜の緩やかな場所より選んだ。立木本数は小蓬調査区に比べ内杉調査区ではかなり少なく, スギ, ヒノキ林分と比較しても少ない値となった。断面積合計は内杉より小蓬調査区で大きくなり, 両林分ともにスギ, ヒノキ林分よりきわめて大きい値を示した。直径の最大値は小蓬調査区で50cmを超え, 内杉では70cmに達した。

モリンドトウヒの調査区は2林分ともに温帯落葉広葉樹林帯域に入る。オホノ谷調査区(第317号林分)では昭和37年12月に, スギ, ヒノキ, 外国産の肥料木とともに植栽された。苗木は事務所付近に植栽されているものを母樹に本演で35年に播種, 養成された実生である。調査林分の中では最も高標高地にあり, 下刈り, 雪起し作業がかなり長い年月行われている。49, 54年に除伐, 枝打ちが行われ, 当地のスギと変わらない保育が行われてきた。本林分は混交するスギの割合が高く, 立木本数の6割はスギが占め, 植栽時に残された天然の大径スギが点在する。立木本数, 断面積合計ともにスギ, ヒノキ林分に比べて小さい値を示した。扇谷調査区(第322号林分)は扇谷見本林に属し, ランダイスギ, スギとともに37年春に植栽され, 現在ランダイスギは消滅している。植栽苗木はオホノ谷林分と同様の経緯を持つものである。立木本数はオホノ谷調査区, 本演のスギ, ヒノキ林分と比較しても多く, 断面積合計はスギとほとんど変わらない値を示した。

なお, 本文中に用いた樹種名は導入時の呼称をもとに, 国内産樹種は主に北村ら^{18, 19)}に準じ, 外国産樹種については林ら²⁰⁾, 上原²¹⁻²³⁾などを参考にした。

5. 結果および考察

各林分ごとの設定時と5年後の調査木の本来, 直径, 樹高の変化を表7に, 直径階の度数分布と直径と樹高の関係を図4に示した。また調査木の平均の樹高と直径の5年間の変化を図5に示した。ここでは本演で調査されたスギ, ヒノキ造林地の上層樹高(300本/haにあたる胸高直径上位木の平均樹高)と, 上位木の平均直径を比較のために示している。

イ) ドイツトウヒ

昭和59年(49年生)からの5年間に直径の年平均成長量は3.2mm, 年輪幅にして1.6mm, 伸長量は10cmを超えた。直径と樹高の関係は5年間にほとんど変化はみられなかった。林分の直径階分

布は設定時には直径20～40cmの範囲に分布するものが多かった。5年後の調査時には劣勢木は直径成長がほとんどみられず、これらに先端部が損傷しているものや被圧木が併せて6本（20%）みられた。それに対し、優勢木はまだ盛んに成長するものが多く、調査区内の最大直径は51.0cmとなった。

スギ、ヒノキと比較すると、樹高は林齢がほぼ等しい低標高地のヒノキ林分より5m以上高く、成長が優れたスギ林に匹敵した。直径は成長が優れたスギ林よりやや劣るもののヒノキよりは大きい傾向がみられた。同林分を調査した吉村¹⁶⁾、斎藤ら¹⁷⁾による調査結果を加えると、それぞれの調査、集計方法は異なるが樹高、直径の成長曲線が描かれ、樹高は35年生で20m、55年で25mとなり、直径は30年で20cm、50年で30cmを超えた。

ロ) メタセコイア

小蓬調査区では平成元年の調査時点で被圧木が調査木の1/3を占めるのに対し、内杉では被圧木はみられなかった。樹高は小蓬では10～30mの広い範囲にあり、特に直径が小さいものは5年間の樹高成長は小さく、15～20cmのものの樹高成長が大きかった。内杉では直径の変化に対して樹高幅は小さく、25m前後に集中し、30mに達するものもみられた。5年間に直径が小さいものの樹高成長が大きく、林分の平均樹高は高くなる傾向がみられた。直径は設定時に小蓬では10～40cmの範囲に入り、10cm前後の最も小径のもの以外は5年間に大きくなる傾向がみられた。内杉では20～50cmの範囲に入り、各直径階で成長する傾向がみられ、最大直径は58.5cmとなった。このように2林分ともに直径階の分布範囲が広いが、林齢が3年上の小蓬の方が内杉に比べ直径

表7 5年間の本数、直径、樹高の変化

樹種	調査 番号	1984調査			1989年調査		
		本数	平均 直径cm	平均 樹高m	本数	平均 直径cm	平均 樹高m
ドイツトウヒ	88－1	30	29.7	24.4	30	31.3	25.0
メタセコイア	294－1	20	20.1	18.6	20	21.4	21.0
	309－1	20	32.9	24.7	20	36.5	26.8
モリンドトウヒ	317－1	20	10.7	6.4	19	12.9	7.6
	322－1	20	11.9	6.6	20	14.2	7.9

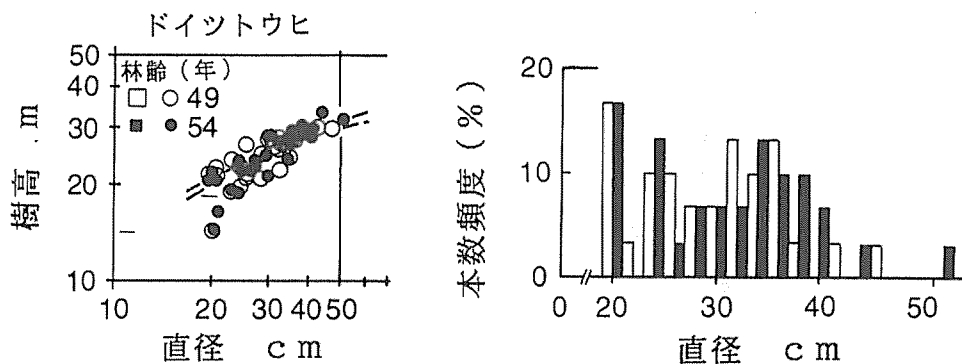


図4-1 ドイツトウヒ調査林分の直径階分布と直径-樹高の関係の5年間の変化

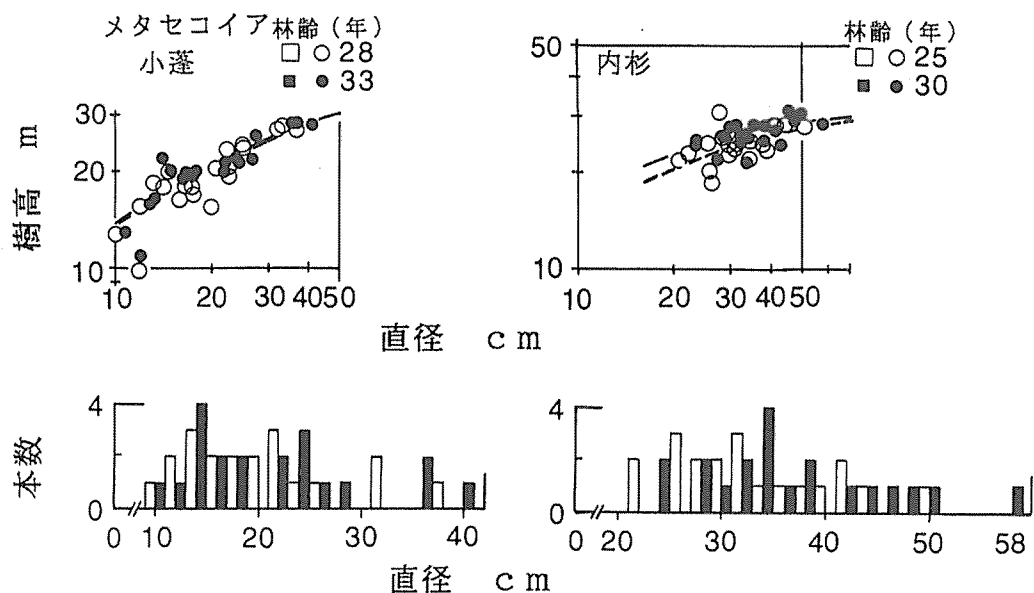


図4-2 メタセコイア調査林分の直径階分布と直径-樹高関係の5年間の変化

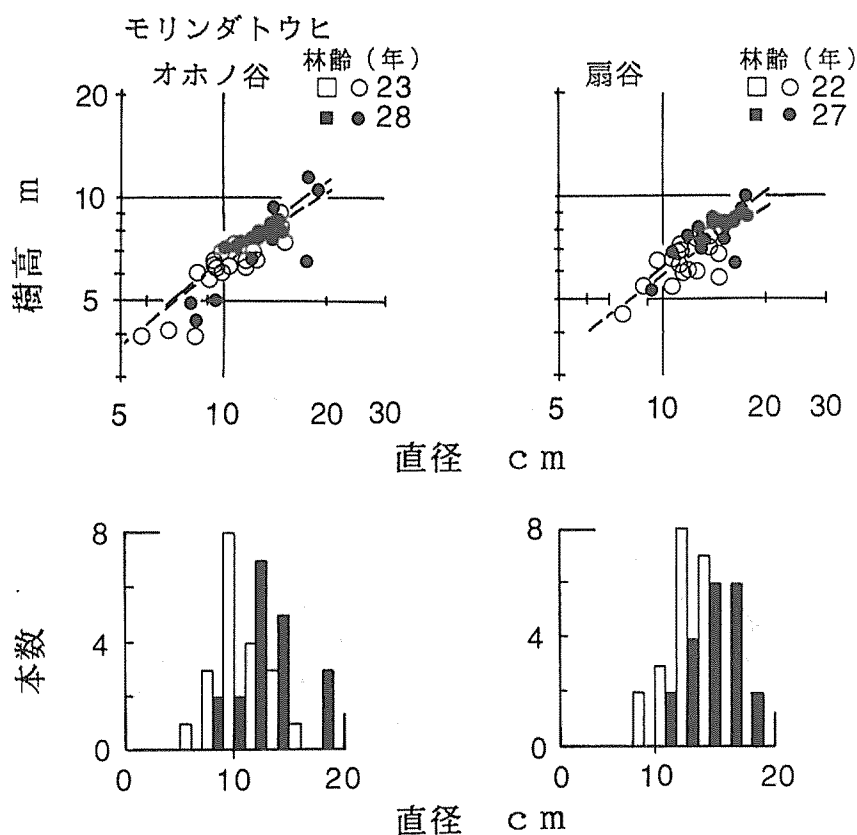


図4-3 モリンドトウヒ調査林分の直径階分布と直径-樹高関係の5年間の変化

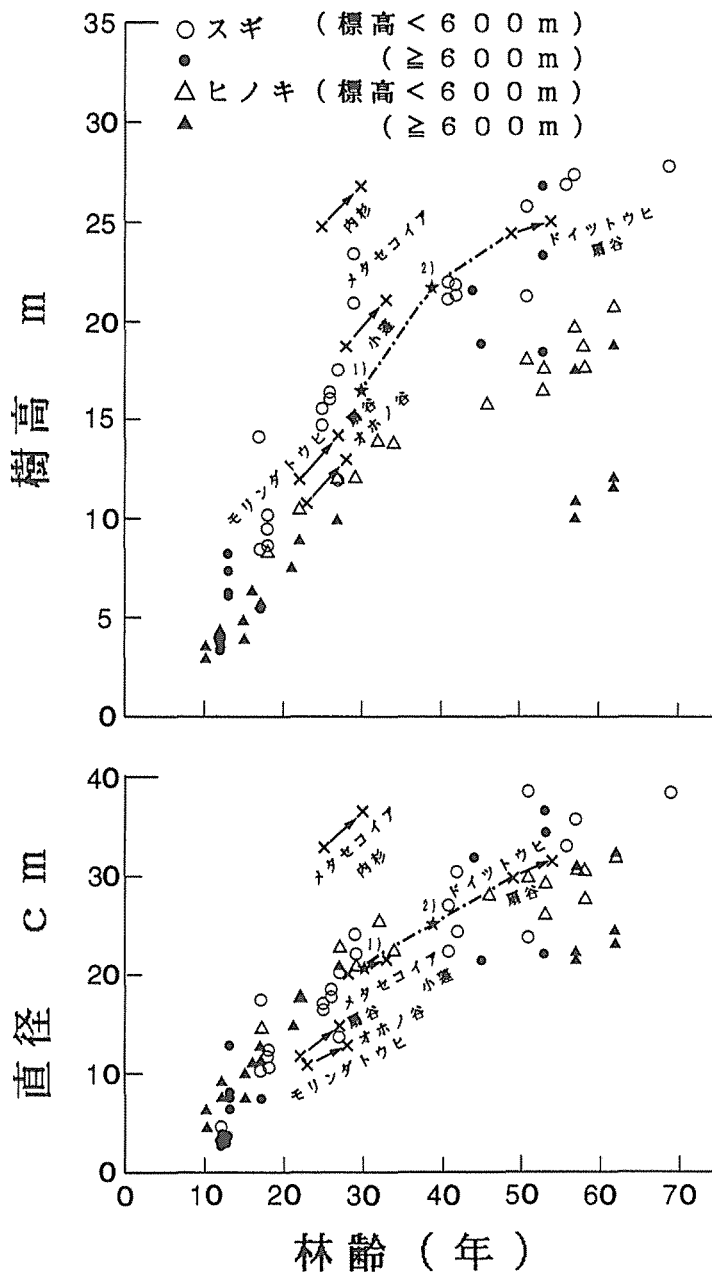


図5 ドイツトウビ，メタセコイア，モリンドウトウビとスギ，ヒノキの直径，樹高成長の比較
 *ドイツトウビの1)は吉村¹⁶⁾，2)は斎藤¹⁷⁾の調査結果である

階が低い側にかたより，調査木の樹高範囲も広がった。

同齢のスギ林分と比較すると内杉では平均樹高は8～10m高く，最も樹高が高い林分と比べても4mほど高かった。直径はスギ，ヒノキの最も成長が優れた林分より，10cm以上大きかった。小蓬は内杉に比べて平均樹高は7mほど低く，直径は15cm前後小さかった。しかし樹高はスギのかなり成長が優れた林分に匹敵し，直径はスギ，ヒノキの良好林分と変わらなかった。

ハ) モリングトウヒ

2林分ともに直径と樹高の関係は両対数グラフ上でほぼ直線となる関係がみられ，5年後の樹高成長は盛んで，直径成長に対して樹高成長の衰えはみられなかった。直径階分布においても各径級のものが5年間に上位に進級し，直径成長も盛んであった。このように2林分の調査木は設定時，5年後もほぼ同様の直径階分布と樹高曲線を描いたが，樹高，直径ともに扇谷がオホノ谷よりやや優る傾向がみられた。

スギ，ヒノキ林分と比較すると扇谷，オホノ谷林分ともに樹高は同齢のヒノキより高く，低標高地のスギ林分よりやや低かった。直径はスギ，ヒノキより小さかった。

以上の結果からドイツトウヒ，メタセコイア，モリングトウヒの5林分はかなり良好な成長を示し，比較に用いたスギ，ヒノキの樹高，直径が各林分内の上位木の平均値であることを鑑みれば，むしろスギ，ヒノキなどの在来種より優れた成長を示しているものと考えられた。しかしドイツトウヒについては，本調査地が斜面下部の平坦地にあり，ほぼ同時期に多量に植栽された第135，137号林分（図3）では残存個体が少なく斜面下部に集中することから，スギ，ヒノキ以上に植栽地は限定されるようである。メタセコイアの直径，樹高成長は特に内杉林分ではスギのほぼ2倍となり，植栽初期にほとんど下刈りを行う必要がないほどに飛び抜けた成長を示していた。しかし高標高地で植栽された例がなく，低標高地でも強風で幹折れがみられるので多雪地での植栽は困難と思われる。モリングトウヒはわが国における植栽例が少なく，林分を形成しているところは少ない²⁴⁾。調査林分は3樹種の中で最も標高が高く，また斜面中腹に植栽されたもので，当地の高標高の多雪地にあってスギに劣らない成長が期待できる樹種と考えられた。

その他の外国産樹種については，現在まとまって生育しているものは温帯落葉広葉樹林帯域に植栽されている若齢のイヌカラマツだけである。それ以外は低標高地に単木的に生育しているラクウショウ，ランダイスギ，テーダマツ，ユリノキや，近年まで生育していたリギダマツ，ダイオウショウ，プラタナス，未確認のマンシュウクロマツなどがその生育を期待されるぐらいである。

このように本演では演習林設定以来，多くの樹木が導入され，その中には外国産樹種も多く含まれていた。外国産樹種はその本来の生育環境が異なるため，植栽地に近い高標高地で播種，養苗され，環境に馴化させたかたちで植栽し，保育されてきた。しかし現在成林し，あるいは成木として生存しているものはわずかである。外国産樹種の導入は多くの労力をとれないその努力は尋常でないものと察せられる。しかし導入種の中に本演のような寒冷で湿度が高い，多雪地に適した樹種が見いだされるとしたならばその喜びも大きいものと思われる。今後とも現見本林の管理，育成と，新たな導入の試みを期待したい。

引用文献

- 1) 安藤 信・川那辺三郎・登尾久嗣：芦生演習林人工林調査Ⅰ—スギ人工林における調査地設定時の林況—，京大演報，57，93～111，1986

- 2) 安藤 信・中根勇雄・川那辺三郎：芦生演習林人工林調査 II—ヒノキ人工林における調査地設定時の林況と5年後の成長—。京大演報。62。80～95, 1990
- 3) 「天然林の生態」研究グループ：京都大学芦生演習林における天然生林の植生について。京大演報。43。33～52, 1972
- 4) 安藤 信・川那辺三郎：冷温帯下部天然生林の更新技術 II—天然生林の林分構造および蓄積の標高、地形の違いによる変化—。京大演報。56。67～80, 1984
- 5) 四手井綱英・堤 利夫・木村隆臣：京都大学芦生演習林の土壌調査（第1報）。京大演報。27。1～19, 1958
- 6) 安藤 信・登尾久嗣・窪田順平・川那辺三郎：芦生演習林の気象観測資料の解析（1）—事務所構内と長治谷の観測所の比較解析を中心に—。京大演報。61。25～45, 1989
- 7) 京都大学農学部附属芦生演習林：芦生演習林概要。1928
- 8) 京都大学農学部附属芦生演習林：芦生演習林基本計画（案）。1～42, 1973
- 9) 安藤 信・岡部宏秋・川那辺三郎：樹木園の造成（I）—樹種構成—。京大演集報。17。71～81, 1987
- 10) 四手井綱英：森林保護学—改訂版—。230pp, 朝倉書店。東京。1987
- 11) 京都大学農学部附属芦生演習林：施業年報および実行簿。大正12～平成元年。1923～1989
- 12) 京都大学農学部附属芦生演習林：苗木養成簿。昭和4～平成元年。1929～1989
- 13) 京都大学農学部附属芦生演習林：造林台帳。大正13年～平成元年。1924～1989
- 14) 京都大学農学部附属本部試験地：施業年報。昭和2～平成元年。1927～1989
- 15) 京都大学農学部附属本部試験地：苗木養成簿。昭和4～昭和23年。1929～1948
- 16) 吉村健次郎：芦生演習林におけるドイツウヒ林分の生長と現存量について。京大演報。39。27～34, 1967
- 17) 斎藤秀樹・山本俊明：冷温帯下部にあるヨーロッパトウヒ見本林の生産量。京府大演報。24。34～48, 1980
- 18) 北村四郎・村田 源：原色日本植物図鑑 木本編（I）。保育社。大阪。401pp, 1971
- 19) 北村四郎・村田 源：原色日本植物図鑑 木本編（II）。保育社。大阪。545pp, 1979
- 20) 林 弥栄・小形研三：樹木アートブック I 高木編。アボック社出版局。鎌倉。366pp, 1990
- 21) 上原敬二：樹木大図説 I。有明書房。東京。1300pp, 1971
- 22) 上原敬二：樹木大図説 II。有明書房。東京。1203pp, 1971
- 23) 上原敬二：樹木大図説 III。有明書房。東京。1276pp, 1969
- 24) 林野庁：外国樹種造林地の所在調査。1～204, 1965

Résumé

To investigate the growth of trees, 5 permanent study plots were set in planted exotic tree species stands in Kyoto University Forest in Ashiu located at northern east part of Kyoto Prefecture in 1984. The result of the investigation for 5 years were as follows:

1) Many exotic tree species have been planted in Ashiu for 70 years. The number of these species was over 40 and of planting trees was about 16,700.

2) The number of surviving and forming stands was only 4 species and 6 stands. The growth of *Picea Abies* stand of 55 years old and two *Picea Morinda* stand of 28 and 29 years old were as good as, or better than that of Sugi (*Cryptomeria japonica*) and Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) stands, which were dominant planting species in Ashiu, in cool temperate zone whose snow depth was over 200 cm. And the average height and diameter of the better stands in two *Metasequoia glyptostroboides* of 31 and 34 years old was twofold of normal Sugi stand in warm temperate zone.

3) *Pseudolarix amabilis* of 12 years old planted in cool temperate zone has been damaged by snow, but recently began to grow rapidly.

4) *Pinus Taeda*, *Cunninghamia Konishii*, *Taxodium distichum* and *Liriodendron tulipifera* were growing in warm temperate zone in single tree.