

神奈川県・真鶴半島と湯河原鍛冶屋にみられる クスノキ植林の植物群落学的比較研究*

長沼武志**・持田幸良***・星 直斗****

A Comparison of Two *Cinnamomum camphora*
Afforestations from Phytosociological Investigations
on Manazuru Peninsula and Yugawara-kajiya,
in the Southwestern Part of Kanagawa Prefecture*

Takeshi NAGANUMA**, Yukira MOCHIDA*** and Naoto HOSHI****

Summary : Two types of *Cinnamomum camphora* afforestations of different age were found. One was the trees at the age of ca. 200 years on Manazuru Peninsula and the other was 87 years on Yugawara-kajiya. Two afforestations were compared with the date of the structure, volume, floristic composition and habitat. As a result, the afforestation of Manazuru Peninsula (ca. 200 years) was intricate in construction and large in volume than Yugawara-kajiya (87 years). Whereas the later was in rich floristic composition by cutting the undergrowth. In both afforestations there was not found out a sapling of *Cinnamomum camphora*, and was no possibility of their regeneration.

はじめに

クスノキは、樹高が30m以上に達する常緑の高木で、船材や樟脳、樟脳油としての利用価値が高いため、古くから日本の太平洋沿岸地域で植栽されており、その分布は関東以西の温暖な沿海部から、南は大陸の中国中南部、ベトナムまで及んでいる(北村・村田1971)。しかし近年、クスノキの産業資源としての利用価値が低下したことなどにより、神奈川県下のかつてのクスノキ植林は、真鶴半島の魚付き保安林や鎌倉市の鎌倉宮の社叢など森林群落の一部として残っているにすぎない(大野1986)。

* 横浜国立大学教育人間科学部附属理科教育実習施設研究業績第58号

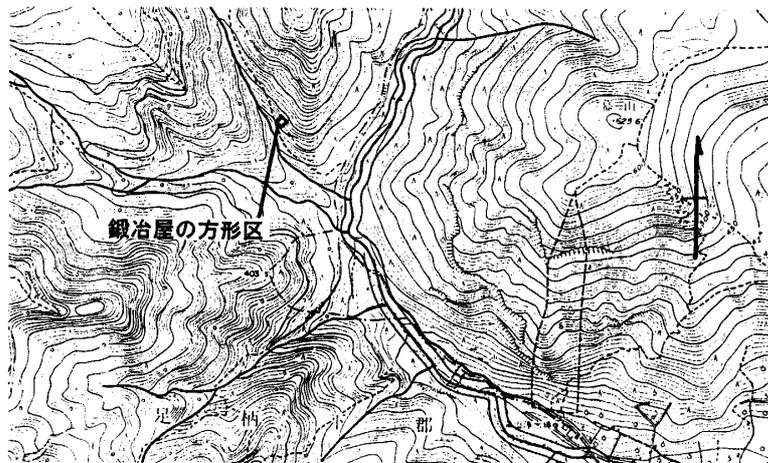
** 横浜国立大学教育学部 (Faculty of Education, Yokohama National University)

*** 横浜国立大学教育人間科学部 (Faculty of Education and Human Sciences, Yokohama National University)

**** 東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科 (United Graduate School of School Education, Tokyo Gakugei University)

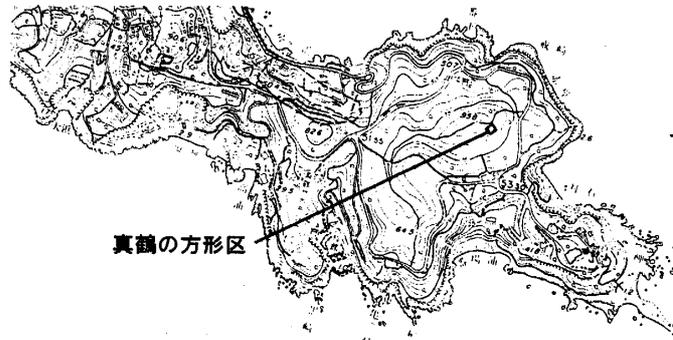
真鶴半島の魚付き保安林内には200～300年前に植林され（真鶴町役場・談）その後放置されているクスノキ植林があり，湯河原鍛冶屋には日露戦争（1904）の戦勝記念に植林され現在も下草蒔りなどの管理が行われているクスノキ植林がある。この湯河原鍛冶屋のクスノキ植林については中川（1985）の成長解析に関する詳細な研究があるが，両者のクスノキ植林には相観的に明瞭な違いが認められることから，群落構造や種組成および立地などの相違を明らかにし，群落記載的比較研究を行った。

本研究を遂行するにあたり，終始御指導いただいた横浜国立大学教育人間科学部・遠山三樹夫教授をはじめとする植物生態学研究室の皆様には深甚なる謝意を申し上げる。



2.湯河原町・鍛冶屋
Kajiya Yagawara town

0 500m



真鶴の方形区

0 500m

1.真鶴半島
Manazuru Peninsula



図1. 調査地位置図

I. 調査地概況

1. 調査地の位置

研究対象とした真鶴半島と湯河原・鍛冶屋は、小田原市と箱根外輪山に挟まれた神奈川県南西端に位置している(図1)。真鶴半島は、相模湾に突き出した小さな半島で、半島を覆う森林は古くから魚付き保安林として保護されてきたもので、クスノキはクロマツ、スダジイなどの常緑樹を主とする森林のなかに混生している。

一方湯河原町は千歳川流域を中心に住宅地が広がっているが平野部は狭隘で、背後には箱根外輪山が迫っており、山の斜面は下部から中腹まではミカン畑として利用されている。鍛冶屋のクスノキ植林は湯河原の海岸線から1.5kmほど内陸の山麓部を開析する小河川(辰沢)の左岸斜面に位置している。

2. 気 候

真鶴半島や湯河原・鍛冶屋は相模湾に接しているため関東地方でもより温暖な気候である。湯河原町(1997)の資料によると平成8年の年平均気温は16.3℃、年間降水量は1542mmであった(表1)。その資料をもとに吉良(1948,49)の温量指数を算出すると、暖かさの指数は136℃/月、寒さの指数は算出されなかった。

表1. 湯河原町の月平均気温と年間降水量

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温(℃)	6.5	5.2	8.5	11.4	17.8	22.5	25.9	26.4	22.5	19.2	17.4	12.7

年平均気温 16.3℃ 年間降水量 1542mm 暖かさの指数 136℃/月 寒さの指数 なし

II. 群落記載的研究

1. 調査方法

両調査地とも、クスノキ植林の広がりには限られたものではあったが、調査区を設定するには十分な面積を有していた。そこで現状記載には館脇の解析法(1952)を用いたが、带状区ではなく方形区を設定した。方形区はクスノキの最高樹高から予測される最小面積に応じ(伊藤1985)、真鶴半島では30m×30m、鍛冶屋では40m×40mとした。

まず方形区内に生育するか、樹冠が方形区内に含まれる樹高5m以上の全樹木について、種名を記録し、樹高と胸高直径を測定した。つぎにこの測定値を用い各樹種ごとに樹高階別本数表と胸高直径階別本数表を作成した。また樹高5m以上の樹木について樹冠投影図と群落断面図を作成した。群落断面図はそれぞれの森林群落を代表する林分で真鶴方形区では10m×30m、鍛冶屋では10m×40mを抽出面積とした。樹高5m未満の低木と林床植物の調査は方形区をさらに小方形区(10m×10m)に区切り、各小方形区内に生育する全ての維管束植物を低木層、草本層の2層に分け、種名を記録すると共にBraun-Blanquet(1964)の優占度と群度を用い測定し林床植物一覧表を作成した。

2. 結果と考察

(1) 真鶴半島・方形区調査の結果と考察

調査日 1997年7月15日～19日, 9月28日
 調査面積 30m×30m
 標高 90m
 斜面傾斜角 23°～27°
 斜面方位 S20°E

真鶴半島の方形区は半島東部の魚付き保安林内で、南南東に向けた約25°の傾斜をもつ斜面に設定した(図1)。樹冠投影図(図2)と群落断面図(図3)に示すように樹冠が鬱閉した高木層が発達し、亜高木層、低木層、草本層の4層から成る群落構造が認められた。

毎木調査の結果を樹高階別本数表(表2)と胸高直径階別本数表(表3)として示した。高木層(19～26m)にはクスノキが9本生育しており、樹高は平均24.3mで最大樹高は26.0m、胸高直径の平均は125.8cmで最大胸高直径171.0cm、最小でも89.0cmもあった。亜高木層(4～14m)は、スダジイ、シロダモ、ヤブニッケイ、アラカシ、イヌビワなど9種が出現し、低木層(1～3m)にはアオキやイヌビワ、マンリョウなど12種が、草本層(1m以下)にはアオキやトベラ、テイカカズラ、マンリョウ、キチジョウソウ、フモトシダ、ホシダなど35種が出現した(表6)。調査区全体では44種の維管束植物を確認した(表7)。

表2. 真鶴のクスノキ植林の樹高階別本数表

樹高(m)	3	7	11	15	19	23	計	Height(m)
樹種	6	10	14	18	22	26		Species
クスノキ	.	.	.	.	1	8	9	<i>Cinnamomum camphora</i>
スダジイ	4	5	4	.	.	.	13	<i>Castanopsis cuspidata</i>
シロダモ	3	3	.	.	.	.	6	<i>Neolitsea sericea</i>
ヤブニッケイ	8	.	1	.	.	.	9	<i>Cinnamomum insularimontanum</i>
アラカシ	2	1	1	.	.	.	4	<i>Quercus glauca</i>
イヌビワ	11	.	.	.	.	.	11	<i>Ficus erecta</i>
ガクアジサイ	3	.	.	.	.	.	3	<i>Hydrangea macrophylla</i>
ヒサカキ	2	.	.	.	.	.	2	<i>Eurya japonica</i>
カラスザンショウ	.	.	1	.	.	.	1	<i>Fagara ailanthoides</i>
ケヤキ	1	.	.	.	.	.	1	<i>Zelkova serrata</i>
計	34	9	7	.	1	8	59	

表3. 真鶴のクスノキ植林の胸高直径階別本数表

胸高直径(cm)	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111	121	131	141	151	161	171	計	D. B. H(cm)
樹種	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180		Species
クスノキ	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	1	1	.	1	.	1	1	9	<i>Cinnamomum camphora</i>
スダジイ	3	3	6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	<i>Castanopsis cuspidata</i>
シロダモ	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	<i>Neolitsea sericea</i>
ヤブニッケイ	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	<i>Cinnamomum insularimonta</i>
アラカシ	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	<i>Quercus glauca</i>
イヌビワ	10	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	<i>Ficus erecta</i>
ガクアジサイ	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	<i>Hydrangea macrophylla</i>
ヒサカキ	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	<i>Eurya japonica</i>
カラスザンショウ	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	<i>Fagara ailanthoides</i>
ケヤキ	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	<i>Zelkova serrata</i>
計	26	14	9	1	.	.	.	.	1	.	3	1	1	.	1	.	1	1	59	

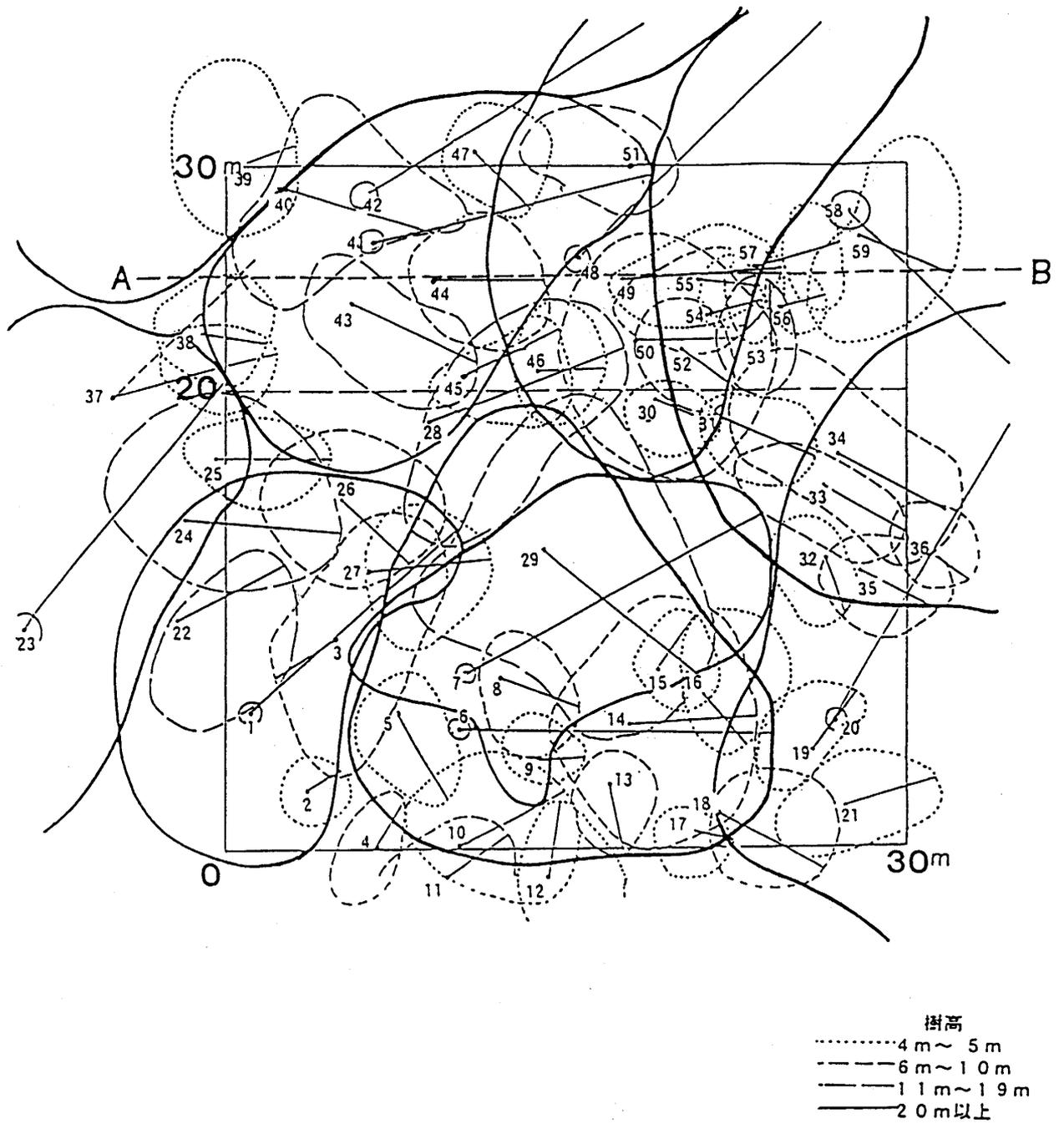


図2. 真鶴のクスノキ植林の樹冠投影図

斜面上方の小方形区の林床には、ヤブムラサキやマルバウツギ、ビナンカズラなどの伐採地や道路法面などに生育する種が出現していた。これは設定した方形区はやや上方に遊歩道があり、樹冠が疎開しているためと考えられる。

高木層のクスノキは、互いに枝が重なりながら鬱閉した林冠を形成していた(図2, 3)が、亜高木層に出現する他の樹木は、高木層を占めるクスノキに比べ樹高・胸高直径ともに個体サイズは小さいことが明らかとなった(表2, 3, 図4)。また、群落断面図(図3)と樹高・胸高直径の関係(図4)から、クスノキは亜高木層以下の階層には生育が見られず後継木が存在しないことがわかった。

高木と亜高木の1ヘクタールあたりの総材積量を比較すると、高木全体では3149.66m³で亜高木全体では90.54m³であり、高木と亜高木の合計は3240.20m³/haであった。

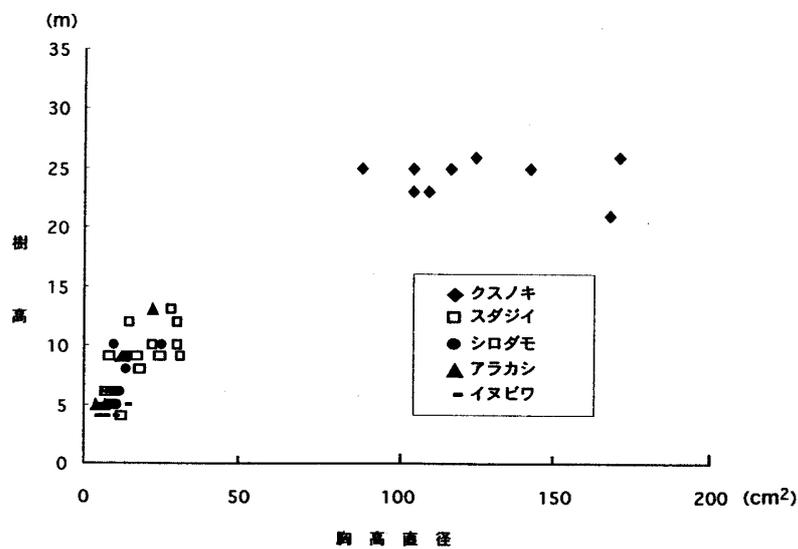


図4. 真鶴のクスノキ植林構成種の胸高直径と樹高との関係

(2) 鍛冶屋・方形区調査結果と考察

調査日 1997年7月15～19日, 10月18日
 調査面積 40m×40m
 標高 330m
 斜面傾斜角 16°～30°
 斜面傾斜の方位 S40°W

鍛冶屋の方形区は幕山の西、標高500mピークの南南東に向けた傾斜16°～30°の斜面に設定した(図1)。樹冠投影図(図5)と群落断面図(図6)に示すようにほぼ同じ広がりをもつ小型の円形な樹冠は重なることなく林冠を埋め、高さの揃った高木層が発達していた。亜高木層は欠落し、低木層、草本層の3層から成る群落構造であった。

毎木調査の結果を樹高階別本数表(表4)と胸高直径階別本数表(表5)として示した。高木層(21～30m)にはクスノキが48本生育しており一部にスギやキツタが出現していた。中川(1985)も同一の面積でクスノキ50本、クロマツ4本と報告している。樹高は平均29.8

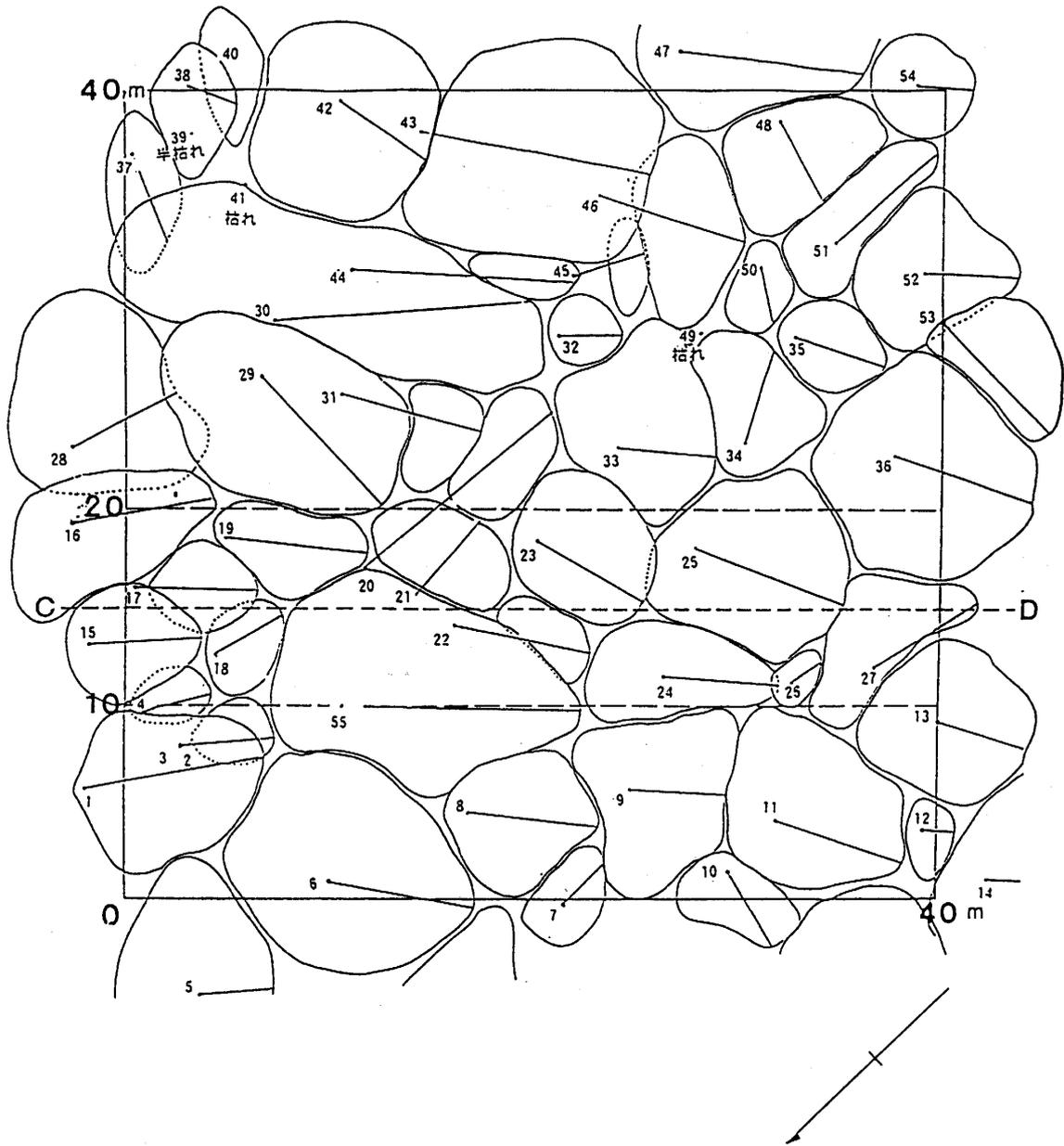


図5. 湯河原・鍛冶屋のクスノキ植林の樹冠投影図

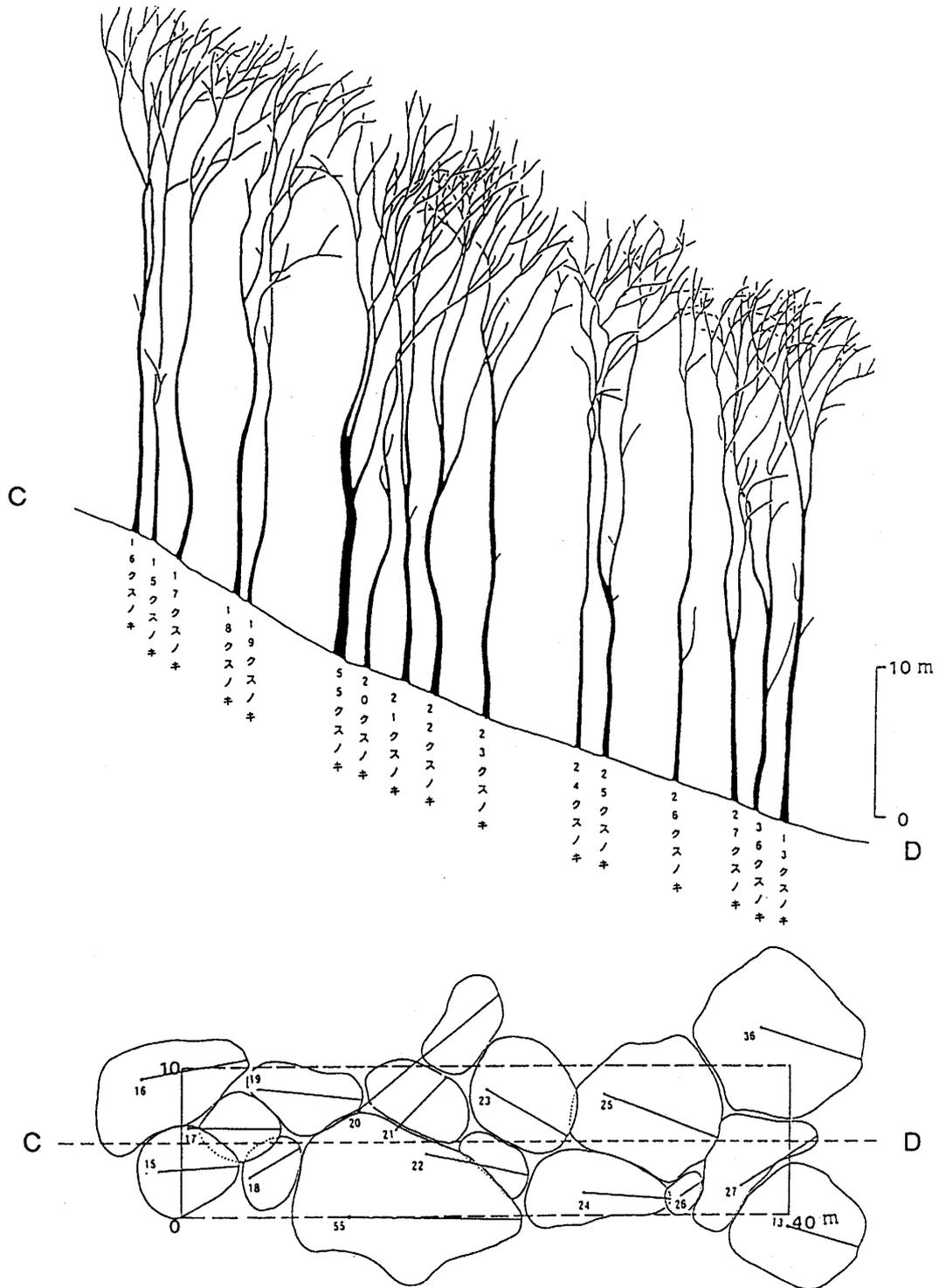


図6. 湯河原・鍛冶屋のクスノキ植林の群落断面図

mで最大樹高30.0m、胸高直径の平均は52.0cmで最大胸高直径は92.0cm、最小が22.0cmであった。亜高木層は欠落しており、低木層（1～3m）にアオキやウリノキ、ムラサキシキブ、ニワトコ、サンショウなど45種が、草本層（1m以下）には、モミジイチゴやキツタ、ビナンカズラ、テイカカズラ、ノササゲ、タマアジサイ、ヤマグワなど90種が出現した（表6）。方形区内での出現種数は合計105種の維管束植物を数えた（表7）。亜高木層が欠落している理由としては、定期的な伐採などの管理によるものと考えられた。また、方形区の中で部分的に高い優占度で出現した種個体群は認められず、方形区内での種個体群の分布は一様であった。中川（1985）によれば、1910年の造林当初はクスノキとクロマツが混植され調査当時でも造林地上部はクロマツが半数を占め、斜面の中部と下部ではクスノキが優占すると報告している。また1983～84年に20年振りに林床の伐採と低木除去が行われたとのことであり、今回の調査・研究は低木除去後14年が経過した87年生のクスノキ植林を対象としていることとなる。

表4. 鍛冶屋のクスノキ植林の樹高階別本数表

樹高(m)	3	6	11	16	21	26	31		Height(m)
	{	}	{	}	{	}	}	計	
樹種	5	10	15	20	25	30	35		Species
クスノキ	1	47	48	<i>Cinnamomum camphora</i>
スギ	1	.	5	6	<i>Cryptomeria japonica</i>
キツタ	1	1	<i>Hedera rhombea</i>
計	1	1	53	55	

表5. 鍛冶屋のクスノキ植林の胸高直径階別本数表

胸高直径(cm)	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91		D. B. H(cm)
	{	}	{	}	{	}	{	}	{	}	計	
樹種	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		Species
クスノキ	.	.	3	10	11	10	9	2	2	1	48	<i>Cinnamomum camphora</i>
スギ	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	6	<i>Cryptomeria japonica</i>
キツタ	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	<i>Hedera rhombea</i>
計	1		5	14	11	10	9	2	2	1	55	

高木層のクスノキは、隣の個体と枝を重ねることなく樹冠を接していたが(図5,6), 真鶴半島のクスノキ植林に比べ、個体密度が高くまた亜高木層が欠落しているためか、樹高が一定であるのに対し胸高直径にはバラつきが大きいこと(図7)ことがわかった。高木層のクスノキとスギ、キツタの1ヘクタールあたりの材積量はクスノキが2061.09m³ スギが65.47m³で、高木層全体の材積量は2126.56m³/haであった。

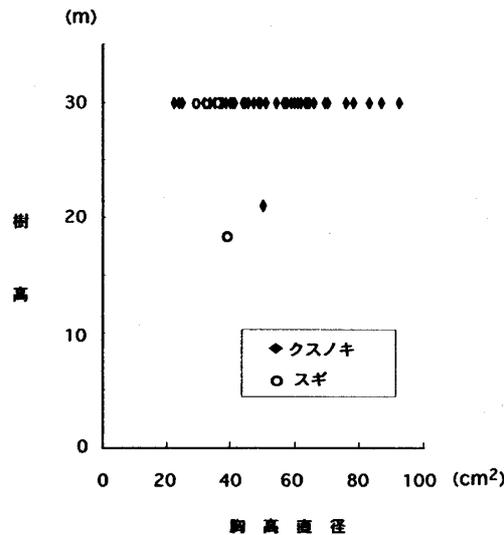


図7. 湯河原・鍛冶屋クスノキ植林構成種の胸高直径と樹高との関係

III. 群落学的比較研究

1. 調査方法

群落記載的研究の結果、真鶴半島のクスノキ植林と鍛冶屋のクスノキ植林の群落構造や種組成が解明され、両植林の違いが明らかとなった。そこで、それぞれの林分の成立要因を検討するため群落学的比較研究を行った。

まず群落記載的研究で行った植生調査の結果から、組成表を作成し、植物社会学的分類体系上の既発表群集との比較をおこなった。また、その組成表と樹冠投影図、群落断面図などを用い、真鶴のクスノキ植林と鍛冶屋のクスノキ植林の比較を行った。

2. 結果と考察

(1) 真鶴半島のクスノキ植林の種組成について

真鶴半島の調査区に出現した植物(表7)は、高木層を優占しているクスノキをはじめ亜高木層以下にはスダジイ、ヤブニッケイ、シロダモ、アオキ、サンショウ、マンリョウ、ノササゲ、キツタ、テイカカズラ、ハウチャクソウ、ヤブニッケイ、ノブドウ、フモトシダ、アスカイノデ、イヌビワ、アラカシ、トベラ、キチジョウソウ、フモトシダ、ホシダなど、ヤブコウジースダジイ群集(鈴木時・蜂屋 1952)の標徴種および区分種が多く出現していた。

表7. 真鶴半島と湯河原鍛冶屋のクスノキ植林組成表

Stand number	番号	1	2
		Manazuru	Kajiya
Location	調査地	真鶴	鍛冶屋
Altitude (m)	標高 (m)	90	390
Slope aspect	方位	S20E	S40W
Slope degree (°)	傾斜 (°)	25	22
Quadrat size (m ²)	調査面積 (m ²)	900	1600
Tree layer (m)	高木層の高さ (m)	24	30
" (%)	高木層の植被率 (%)	86	91
Subtree layer (m)	亜高木層の高さ (m)	12	-
" (%)	亜高木層の植被率 (%)	66	-
Shrub layer (m)	低木層の高さ (m)	8	2.5
" (%)	亜高木層の植被率 (%)	18	89
Herb layer (cm)	草本層の高さ (cm)	30	60
" (%)	草本層の植被率 (%)	17	25
Number of species	出現種数	44	105
Treeplanting	植栽樹		
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ	T1	5
		H	•
Charac. spp. of Ardisio-Castanopsisietum sieboldii:	ヤブコウジースダジイ群集の標徴種		
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>	サダジイ	T2	2
		S	+
		H	+
<i>Quercus glauca</i>	アヲカシ	T2	+
<i>Polystichum polyblepharum</i> var. <i>fibrilloso-paleaceu</i>	アヲカシノヒ	H	+
<i>Ilex crenata</i>	イブキ	S	•
		H	•
<i>Osmanthus heterophyllus</i>	ヒイキ	H	•
Charac. spp. of Rubo hirsuti-Aralietum:	クサイチゴータラノキ群集の標徴種		
<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>trilobum</i>	ウツクシ	S	•
		H	•
<i>Sambucus sieboldiana</i>	ニワトコ	S	•
		H	•
<i>Rubus palmatus</i> var. <i>coptophyllus</i>	モミジイチゴ	S	•
		H	•
<i>Cynanchum sub lanceolatum</i>	コハノカモメ	H	•
<i>Aralia elata</i>	クワノキ	S	•
<i>Rubus hirsutus</i>	クワイイチゴ	H	•
<i>Euonymus sieboldianus</i>	マミ	H	•
<i>Dumasia truncata</i>	ノササ	S	•
		H	+
<i>Callicarpa japonica</i>	ムラサキソバ	T2	+
		S	+
<i>Deutzia scabra</i>	マハクワキ	S	+
		H	+
Charac. spp. of Camellieta japonicae:	ヤブツバキクラスの標徴種		
<i>Aucuba japonica</i>	アキ	S	2
		H	1
<i>Neolitsea sericea</i>	シロガモ	T2	1
		S	+
		H	+
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニッケイ	T2	1
		S	+
		H	+
<i>Persea thunbergii</i>	クワノキ	T2	+
		S	•
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	テイカカスラ	H	+
<i>Ardisia crenata</i>	マンリョウ	S	+
		H	+
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	T2	+
		H	+
		S	•
<i>Pittosporum tobira</i>	トヘラ	S	•
		H	+
<i>Microlepia marginata</i>	アモトシガ	H	1
<i>Cyclosorus acuminatus</i>	シダ	H	1
<i>Reineckea carnea</i>	キチシヨウソウ	H	1
<i>Ophiopogon planiscapus</i>	オホシバ	H	•
Other spp. :	随伴種		
<i>Ficus erecta</i>	イヌビロ	T2	2
		S	1
<i>Kadsura japonica</i>	ヒナカスラ	T2	+
		H	•
		S	•

(continue)	(続き)		1	2
Stand number	番号		Manazuru	Kajiya
Location	調査地		真鶴	鍛冶屋
<i>Hedera rhombea</i>	キヅナ	T1 H	• +	1 1
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	サンショウ	S H	+	1 1
<i>Callicarpa mollis</i>	ヤマムラサキ	S H	• +	1 +
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	ノブドウ	S H	• +	+
<i>Pteris cretica</i>	オオハ・イノモトソウ	H	1	+
<i>Stegnogramma pozoi</i> ssp. <i>mollissima</i>	ミノソウ	H	+	1
<i>Disporum sessile</i>	ホリチヤクソウ	H	+	+
<i>Ophiopogon ohwii</i>	チカハ・ソウ・ヤノヒゲ	H	+	+
<i>Arachniodes standishii</i>	リュウモンソウ	H	+	+
<i>Lepisorus thunbergianus</i>	ノキソウ	H	+	+
<i>Arisaema japonicum</i>	マムシウキ	H	+	+
<i>Fagara ailanthoides</i>	カラスギ・ソウ	T2	1	•
<i>Hydrangea macrophylla</i>	カヅツヅク	T2 H	1 +	• •
<i>Zelkova serrata</i>	ケヤキ	S	+	•
<i>Pleioblastus chino</i>	アス・マキ	S H	+	• •
<i>Melothria japonica</i>	スズ・メウリ	H	+	•
<i>Hosta albomarginata</i>	コハ・キ・ホ・ウシ	H	+	•
<i>Dryopteris fuscipes</i>	マルハ・ヘ・ニシダ	H	+	•
<i>Dryopteris erythrosora</i>	ヘ・ニシダ	H	+	•
<i>Pteris dispar</i>	アマクサソウ	H	+	•
<i>Aristolochia debilis</i>	ウマノスズクサ	H	+	•
<i>Podocarpus macrophyllus</i>	イヌマキ	H	+	•
<i>Polia japonica</i>	ヤマ・ミョウガ	H	+	•
<i>Mallotus japonicus</i>	アカメカ・ソウ	H	+	•
<i>Cryptomeria japonica</i>	スギ	T1	•	1
<i>Skinmia japonica</i> var. <i>intermedia</i> f. <i>repens</i>	ツルギ	S H	• •	1 1
<i>Clerodendron trichotomum</i>	クサキ	S H	• •	+
<i>Morus bombycis</i>	ヤマクワ	S H	• •	+
<i>Lindera umbellata</i>	クロモジ	S H	• •	+
<i>Boehmeria spicata</i>	ゴアガ	S H	• •	+
<i>Hydrangea involucrata</i>	ヤマアジサイ	S H	• •	+
<i>Rosa luciae</i>	アス・マイン・ラ	S H	• •	+
<i>Cynanchum caudatum</i>	クマ	S H	• •	1 +
<i>Cephalotaxus harringtonia</i>	イヌカヤ	S H	• •	+
<i>Kalopanax pictus</i>	ハルキリ	S H	• •	+
<i>Hydrangea macrophylla</i> var. <i>acuminata</i>	ヤマアジサイ	S H	• •	+
<i>Acer mono</i> var. <i>marmoratum</i>	エゾコナギ	S H	• •	+
<i>Viburnum erosum</i>	コハ・ノカ・マズミ	S	•	+
<i>Cornus controversa</i>	ミズキ	S H	• •	+
<i>Osmunda japonica</i>	ゼンマイ	S H	• •	+
<i>Hydrangea macrophylla</i>	カラスリ	S H	• •	+
<i>Dioscorea tokoro</i>	オニ・ゴ	S H	• •	+
<i>Rubus crataegifolius</i>	クマイチゴ	H	•	1
<i>Houttuynia cordata</i>	ドクダミ	H	•	1
<i>Aristolochia kaempferi</i>	オオハ・ウマノスズクサ	H	•	+
<i>Ardisia japonica</i>	ヤマ・コウソウ	H	•	+
<i>Clematis apiifolia</i> var. <i>biternata</i>	コホ・クワ・ル	H	•	+
<i>Celastrus orbiculatus</i>	ツルメソトキ	H	•	+
<i>Lonicera japonica</i>	スイカズラ	H	•	+
<i>Akebia trifoliata</i>	ミツハ・アキヒ	H	•	+
<i>Polystichum tripteron</i>	ジ・ユウモンソウ	H	•	+
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	チヂミ	H	•	+
<i>Clematis japonica</i>	ハソウコウ	H	•	+
<i>Elaeagnus multiflora</i>	ナツクミ	H	•	+

(continue)	(続き)		1	2
Stand number	番号		Manazuru	Kajiya
Location	調査地		真鶴	鍛冶屋
<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	アマチャヅル	H	•	+
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	イボタ	H	•	+
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ワウ	H	•	+
<i>Stachyurus praecox</i>	キブシ	S	•	+
<i>Lindera praecox</i>	アヲラチヤン	S	•	+
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	S	•	+
<i>Rhus trichocarpa</i>	ヤマウルシ	S	•	+
<i>Viburnum sieboldii</i>	ゴマキ	S	•	+
<i>Citrus junos</i>	ユズ	S	•	+
<i>Cornus brachypoda</i>	クマノミズキ	S	•	+
<i>Rosa multiflora</i>	ノイバラ	H	•	+
<i>Boenninghausenia japonica</i>	マカヒツリ	H	•	+
<i>Carex lanceolata</i>	ヒカゲスガ	H	•	+
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	H	•	+
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> f. <i>citrulloides</i> Rehder	キルハアブトク	H	•	+
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	シオク	H	•	+
<i>Acanthopanax trichodon</i>	ミヤマウコキ	H	•	+
<i>Rubus buergeri</i>	アユイチゴ	H	•	+
<i>Dioscorea tenuipes</i>	ヒトジョ	H	•	+
<i>Torreya nucifera</i>	カシ	H	•	+
<i>Acer crataegifolium</i>	ウリカエデ	H	•	+
<i>Meliosma tenuis</i>	ミヤマハヤ	H	•	+
<i>Clematis apiifolia</i>	ホトツグナル	H	•	+
<i>Aster ageratoides</i> var. <i>ovatus</i>	ノコギリク	H	•	+
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	ツルハナ	H	•	+
<i>Actinidia arguta</i>	ウルナシ	H	•	+
<i>Prunus incisa</i>	マメヅクシ	H	•	+
<i>Akebia quinata</i>	アケビ	H	•	+
<i>Hydrangea serrata</i> var. <i>angustata</i> Sugimoto	ホリハコガク	H	•	+
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	オシタ	H	•	+
<i>Carpesium glossophyllum</i>	ツツガノソバヒツリ	H	•	+
<i>Viburnum dilatatum</i>	カマズミ	H	•	+
<i>Aster scaber</i>	ツツヤマキク	H	•	+
<i>Boehmeria tricuspis</i>	アザミ	H	•	+

(2) 鍛冶屋のクスノキ植林について

鍛冶屋の調査区に出現した植物(表7)は、高木層を優占しているクスノキをはじめ低木層以下にウリノキ、ムラサキシキブ、アオキ、サンショウ、イヌツゲ、ノササゲ、ニワトコ、シロダモ、マンリョウ、キツタ、テイカカズラ、ヤブニッケイ、タラノキ、ヤブムラサキ、アブラチャン、タマアジサイ、コバノカモメヅル、オオバウマノズクサ、ヒイラギなどで、ヤブコウジースダジイ群集の標徴種および区分種が見られるものの、クサイチゴータラノキ群集(宮脇ほか 1971)の標徴種および区分種がより多く出現していた。

(3) 群落学的比較研究の考察

まず群落構造の比較をすると真鶴半島では、クスノキが優占する高木層と様々な種が出現する亜高木層、低木層があり多様であるのに対し、鍛冶屋のそれは亜高木層が欠落し、高さが一定な高木層と丈の揃った低木層が広がる単純な構造であった。

次に材積量を比較すると(図8)、真鶴では高木層と亜高木層の合計が3240.20 m³/haであったのに対し、鍛冶屋では亜高木層を欠いているため高木層のみの合計が2126.56 m³/haと1.5倍の差となって表れた。構造の複雑な真鶴半島のクスノキ植林が鍛冶屋に比べ材積量が多かったことは高樹高・大径木の個体が存在したことによる。一方鍛冶屋のそれは胸高直径が小さい高木が密に存在していたため、1本あたりの材積量が極端に少なかった。個体密度を比較すると真鶴では100本/ha、一方鍛冶屋では300本/haであり、3倍もの開きがあり、1個体あたりのクスノキの材積量をみると、真鶴のクスノキでは350.0 m³/本、鍛冶屋では42.9 m³/本となり、8倍以上の違いがあった。すなわち植林されてからの時間経過(樹齢)の違いと個体密度の差がクスノキ植林の材積量の差を生み出していたのである。

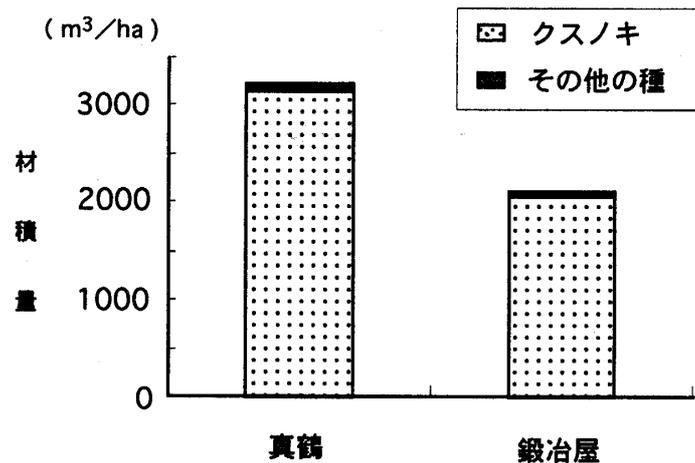


図8. 真鶴と鍛冶屋のクスノキ植林の材積量の比較

次に、出現種数の違いについて比較してみると、真鶴の林床植物の総出現種数は41種であったのに対して、鍛冶屋では調査面積が約1.7倍の広さもあり104種もの維管束植物が出現した(表7)。林床植物の総出現種数に大きな差が現れた原因としては、まず鍛冶屋のクスノキ林で行われる林床の伐採、亜高木層の欠落、斜面の不連続性や林道の影響などが挙げられる。伐採による管理と亜高木層の欠落は、林床に陽光が多量に入ることになり林床植物の発達を促し、出現種数を増加させたものと考えられる。

つぎに土壌の水分条件の違いが考えられる。土壌を採取して含水量を測定してはいないが、表層土壌の観察とサワガニの生息から鍛冶屋のクスノキ植林は真鶴に比べ土壌が過湿であった。このため林床植物の発達に違いが生じ、出現種数に差が生じたと考えられる。

最後に、種組成の違いについて比較してみると、両群落とも亜高木層や低木層、草本層

にクスノキ後継樹が出現しなかったことが共通である。真鶴のクスノキ植林は、ヤブコウジースダジイ群集の標徴種および区分種とされる種が出現しており、クスノキが衰退した後は、潜在自然植生と考えられるヤブコウジースダジイ群集（藤原 1976）に遷移していくと考えられる。

一方鍛冶屋の調査地では、藤原（1976）が潜在自然植生としているイノデータブ群集の標徴種や区分種は出現していなかった。その代わりに、クサイチゴータラノキ群集の標徴種が多く見られ、さらに アブラチャン、ヤマアジサイ、タマアジサイ、ドクダミなどの湿った土壤に生育する植物も出現していた。

クサイチゴータラノキ群集は、伐採跡地や道路法面などに、先駆的に入り植物群落を形成する。つまり、鍛冶屋のクスノキ植林において定期的に行われている伐採と湿った土壤条件が林床植物の種組成に強く影響を与えており、この条件が真鶴との種組成の違いを作っていると考えられる。鍛冶屋のクスノキ植林がどのような森林群落に遷移するかは今後の課題である。

IV. 結 論

植林後あまり手入れのされていない真鶴半島のクスノキ植林と、低木層の伐採除去から14年が経過している鍛冶屋のクスノキ植林では、群落構造や種組成に大きな違いが認められた。真鶴半島のクスノキ植林は、放置されたことによって亜高木層以下では潜在自然植生と考えられる種が多数出現し、スダジイ林（ヤブコウジースダジイ群集）への遷移が始まっていた。一方鍛冶屋のクスノキ植林では、低木層が伐採を受けたことや亜高木層の欠落などにより、伐採跡地や道路法面などに先駆的に生育する植物群が多数生育していた。つまり、同じ気候条件下であり、ごく近い距離に成立しているクスノキ植林でも、造林されてからの時間経過と立地の違いおよび管理の仕方が群落構造や種組成を決定する要因になっていることが明らかになった。

ま と め

1. クスノキ植林でも樹齢と個体密度の違いが材積量の大きな差となっていた。
2. 真鶴（約200年生）と鍛冶屋（87年生）の各調査区において、高木層を除いてはクスノキの生育が見られなかった。つまり、クスノキ植林は高木層に生育しているクスノキが衰退すると他の森林群落に遷移していくものと考察された。
3. 真鶴のクスノキ植林は、潜在自然植生と考えられるヤブコウジースダジイ群集の林分への遷移が始まっていると考えられた。
4. 鍛冶屋のクスノキ植林は、定期的に行われている伐採の結果、伐採跡地や道路法面などに先駆的に侵入する植物群が、林床に多数生育していた。

(付表) 真鶴と鍛冶屋のクスノキ植林における高木層と亜高木層の樹木個体一覧表

<真鶴のクスノキ林>

番号	個体番号	学名		樹名		材積量(m ³)
		胸高直径(cm)	樹高(m)	胸高直径(cm)	樹高(m)	
<i>Cinnamomum camphora</i> クスノキ						
1	58	171	26	26	59.68	
2	48	125	26	26	31.89	
3	42	142	25	25	39.57	
4	41	117	25	25	26.86	
5	6	105	25	25	21.64	
6	7	89	25	25	15.54	
7	1	110	23	23	21.85	
8	20	105	23	23	19.91	
9	23	168	21	21	46.53	
小計						283.47
<i>Castanopsis cuspidata</i> スダジイ						
10	40	28	13	13	0.80	
11	29	30	12	12	0.85	
	29(2)	15	12	12	0.21	
12	24	30	10	10	0.71	
13	44	22	10	10	0.38	
14	14	25	9	9	0.44	
15	3	24	9	9	0.41	
16	33	17	9	9	0.20	
17	34	31	9	9	0.68	
	34(2)	14	9	9	0.14	
	34(3)	8	9	9	0.05	
18	11	18	8	8	0.20	
19	32	7	6	6	0.02	
20	35	10	6	6	0.05	
	35(2)	9	6	6	0.04	
21	47	9	5	5	0.03	
22	37	12	4	4	0.05	
小計						8.15
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ						
23	22	25	10	10	0.49	
24	53	10	10	10	0.08	
25	4	14	8	8	0.12	
26	52	12	6	6	0.07	
27	36	10	6	6	0.05	
28	2	11	5	5	0.05	
小計						0.91
<i>Cinnamomum insularimontanu</i> ヤブニッケイ						
29	51	12	11	11	0.12	
30	13	8	6	6	0.03	
31	25	12	5	5	0.06	
32	45	12	5	5	0.06	
33	5	11	5	5	0.05	
34	9	6	5	5	0.01	
35	30	6	5	5	0.01	
36	49	17	5	5	0.11	
	49(2)	10	5	5	0.04	
37	56	5	5	5	0.01	
	56(2)	3	5	5	0.00	
小計						0.60
<i>Quercus glauca</i> アラカシ						
38	43	22	13	13	0.49	
39	8	12	9	9	0.10	
40	15	7	5	5	0.02	
	15(2)	4	5	5	0.01	
41	54	4	5	5	0.01	
小計						0.63
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ						
42	50	7.6	6	6	0.03	
	50(2)	5.5	6	6	0.01	
43	10	14	5	5	0.08	
44	21	8	5	5	0.03	
45	12	6	5	5	0.01	
46	39	8	5	5	0.03	
47	57	5	5	5	0.01	
48	59	7	5	5	0.02	
	59(2)	5	5	5	0.01	
49	16	7	4	4	0.02	
50	27	10	4	4	0.03	
51	31	7	4	4	0.02	
	31(2)	4	4	4	0.01	
52	46	6	4	4	0.01	
小計						0.42
<i>Hydrangea macrophylla</i> ガクアジサイ						
53	18	10	6	6	0.05	
54	19	7	5	5	0.02	
	19(2)	3	5	5	0.00	
55	38	9	4	4	0.03	
小計						0.10
<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ						
57	26	13	6	6	0.08	
56	17	5	4	4	0.01	
小計						0.09
<i>Fagaria ailanthoides</i> カラスザンショウ						
58	28	22	11	11	0.42	
小計						0.42
<i>Zelkova serrata</i> ケヤキ						
59	55	4	5	5	0.01	
小計						0.01
合計						291.62

1ヘクタールあたり 3240.20

<鍛冶屋のクスノキ林>

番号	個体番号	学名		種名		材積量(m ³)
		胸高直径(cm)	樹高(m)	胸高直径(cm)	樹高(m)	
<i>Cinnamomum camphora</i> クスノキ						
1	5	92	30	30	0.00	
2	6	87	30	30	0.00	
3	43	83	30	30	0.00	
4	42	78	30	30	0.00	
5	30	75	30	30	0.00	
6	13	70	30	30	0.00	
7	14	69	30	30	0.00	
8	11	66	30	30	0.00	
9	27	64	30	30	0.00	
10	51	64	30	30	0.00	
11	29	63	30	30	0.00	
12	36	62	30	30	0.00	
13	28	61	30	30	0.00	
14	33	61	30	30	0.00	
15	23	60	30	30	0.00	
16	16	59	30	30	0.00	
17	9	57	30	30	0.00	
18	15	57	30	30	0.00	
19	25	57	30	30	0.00	
20	52	57	30	30	0.00	
21	48	54	30	30	0.00	
22	21	51	30	30	0.00	
23	46	51	30	30	0.00	
24	53	51	30	30	0.00	
25	7	49	30	30	5.59	
26	8	49	30	30	0.00	
27	34	49	30	30	0.00	
28	24	47	30	30	0.00	
29	19	46	30	30	0.00	
30	44	45	30	30	0.00	
31	20	44	30	30	0.00	
32	17	41	30	30	0.00	
33	18	41	30	30	0.00	
34	22	41	30	30	0.00	
35	35	40	30	30	0.00	
36	10	39	30	30	0.00	
37	40	38	30	30	0.00	
38	31	37	30	30	0.00	
39	50	37	30	30	0.00	
40	47	36.5	30	30	0.00	
41	3	35	30	30	0.00	
42	26	35	30	30	0.00	
43	12	33	30	30	0.00	
44	2	32	30	30	0.00	
45	1	24	30	30	0.00	
46	54	25	30	30	0.00	
47	55	22	30	30	0.00	
48	49	(枯れ)	50	21	4.12	
小計						5.59
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ						
49	38	34	30	30	2.79	
50	32	33	30	30	2.63	
51	45	31	30	30	2.39	
52	37	28	30	30	1.93	
53	39	(半枯れ)	28	30	1.93	
54	41	(枯れ)	33	18	1.58	
小計						16.07
<i>Hedera rhombea</i> キツク						
55	4	1	30	30	0.001	
小計						0.001
合計						16.07

1ヘクタールあたり 2126.56

()内の番号は萌芽を示す

例) 23(1) ←萌芽番号
↑
個体番号

引用文献

- Braun-Blanquet, J. 1964 : Pflanzensozioologie. 865pp. Wien, New York. 3. Aufl. (鈴木時夫 (訳) 1971 : ブラウン-ブランケ植物社会学 (I). 359pp. 朝倉書店.).
- 藤原一繪 1976 : 県西. 神奈川の潜在自然植生 : 198~199. 神奈川県教育委員会.
- 伊藤秀三 1985 : 標本区の大きさ. 生態学研究法講座 3. 植生調査法 II : 17~19. 共立出版.
- 吉良龍夫 1948 : 温量指数による垂直的な気候帯の分かち方について. 寒地農学 2 : 143~173.
- 吉良龍夫 1949 : 日本の森林帯. 41pp. 日本林業技術協会.
- 北村四朗, 村田源 1971 : クスノキ属. 原色日本植物図鑑 [II] : 199. 保育社.
- 宮脇昭, 藤原一繪, 原田洋, 楠直, 奥田重俊 1971 : 逗子市の植生. 151pp. 逗子市教育委員会.
- 中川重年 1985 : 湯河原鍛冶屋のクスノキ林の成長. 神奈川県林業試験場研究報告 11 : 11~18.
- 大野啓一 1986 : クスノキ植林. 日本植生誌・関東 (宮脇昭編著) : 246. 至文堂.
- 鈴木時夫, 蜂屋欣二 1952 : 伊豆半島の森林植生. 東京大学農学部演習林報告 39 : 145~169.
- 館脇 操 1952 : 屈斜路湖畔のオンコ林. 植物生態学会報. 2-3 : 97~103.
- 湯河原町 1997 : 気象. 湯河原町統計要覧 3. 湯河原町役場.