

浚渫埋立地の環境保全林における目標植生の成立

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
巻/号	771
掲載ページ	p. 20-27
発行年月	1995年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



論 文

浚渫埋立地の環境保全林における目標植生の成立

小平 哲夫*

小平哲夫：浚渫埋立地の環境保全林における目標植生の成立 日林誌 77：20~27, 1995 浚渫埋立地においてその立地に適した環境保全林の目標植生を探る研究を行った。このため東京湾浚渫埋立地の周辺にある自然林や二次林のタイプを参考に7タイプの試験林を造成し、18年後にその成否を植栽木の優占程度と組成から検討した。その結果、試験地のような潜在自然植生がタブ-イノデ群集の立地では、目標植生タブ林は成立後も持続傾向を示し、同じくトベラ-マサキ林は成立後に衰退傾向、ヌルデ林は成立後に崩壊していた。また、スダジイ林とコナラ林は不成立であった。このことからここでは持続傾向を示すタブ林が適しているが、持続期間を考慮すれば衰退傾向や崩壊したものも環境保全林の目標植生として用いられると考えた。

KODAIRA, T.: Development of object vegetation in environmental conservation forests on reclaimed land. J. Jpn. For. Soc. 77: 20~27, 1995 The progress of object vegetation in environmental conservation forests suited for reclaimed land, developed from sand pump dredging of marine sediment, was studied. Pilot forests with seven types of object vegetation were established with reference to the types of natural forests and secondary growth on reclaimed land in Tokyo Bay. After 18 years, the vegetation conditions of the pilot forests were investigated and evaluated from the species composition standpoint. On the site of *Polysticho-Machiletum thunbergii* which is a potential natural vegetation in this experimental area, each object vegetation showed different tendencies after establishment as follows: 1) the *Machilus thunbergii* stand continued as it was, 2) the *Pittosporum tobira-Euonymus japonicus* stand declined, 3) the *Rhus javanica* stand disintegrated, 4) the *Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii* stand and the *Quercus serrata* stand however did not become object vegetation. Furthermore, although the *M. thunbergii* stand, which has a tendency of showing continuance, is suitable for object vegetation on reclaimed land. It is believed that a species which has a tendency of showing decline can be used as object vegetation in environmental conservation forests considering the age of the resulting stand.

I. はじめに

近年の臨海部浚渫埋立地では一度の造成が50 ha以上にも及び大規模であり、ここには環境保全林が本間(1973)による造園の手法、青沼(1976, 1977, 1987)の農林業的手法、宮脇ら(1975)の生態的手法などを用いて造成されてきた。しかし、これら造成には多量の客土を用いるものが大半で、客土の入手には環境保全的な配慮(浜田, 1976)ばかりでなく、社会的、経済的にも制約を受けていた。

浚渫埋立地でも無客土の造成法も必要であるが、これにはそこで形成される塩類集積地、砂質地、湿地などの多様な立地(小平, 1985, 1991)を活かしたものでなければならない。このためには土壌が植生を支える潜在能力を活かした造成法になる。この場合に塩類

集積地だけは塩生植生を活かすほかになく、森林を造成する場合には塩分を洗脱させる必要がある。

そこで、無客土の造成法における保全林の姿、目標植生をいかなるものにしたら良いかが問題になる。本報告ではこれを探る意味で、埋立地周辺にある主要な森林タイプを苗木と低木植栽で造成し、その成林の状態を18年後に検討した。目標植生については、従来、主林木や上層構成木を中心に考え目標林や目標林型などとして扱われてきた。しかし、環境保全林では多様な植物社会として全体的に捉えるべきと考え、自然環境保全地の植生管理の方向を示した目標植生(奥富ら, 1976 a)を用いた。

なお、本論文をまとめるにあたり東京農工大学連合大学院相場芳憲教授には貴重な御意見をいただいた。

* 千葉県林業試験場 Chiba Pref. Forestry Res. Inst, Chiba 289-12

また、元千葉県林業試験場環境緑化研究室長の青沼和夫博士には本研究開始のきっかけとなった試験林造成の機会を与えていただいた。本文に先立ち心よりお礼申し上げる。

II. 試験地および調査方法

試験地は埋立後5年経過した千葉県袖ヶ浦市長浦埋立地(県緑化センター)内の保全林に概ね囲まれていた約1,500 m²の土地とした。試験地は砂質地といえるもので、浚渫埋立土(砂質土壌~砂土)の上に隣接埋立土のヘドロ質土壌を10 cm程盛土して造成した。また、後述の湿地試験区を形成させるため深さ50 cm程の凹地を一部に造った。この地の潜在自然植生は宮脇・奥田(1974, 1976)などから凹地はハンノキ群落、その他はタブ-イノデ群落と推定された。土壌はpHが7.9と高く、含有炭素が0.2%以下と少ないなど埋立地の特徴を残していた(青沼, 1978)。

1973年11月~翌年3月に試験地に次のものを目標植生とする試験区を設けた(図-1)。試験区は周辺の主要な7森林タイプ(砂質地保全林の6タイプ, 湿地1タイプ)とした。砂質地における森林のタイプは自然林のタブ林, スダジイ林, トベラ-マサキ林, 二次林のコナラ林-I(山火事跡型), コナラ林-II(伐採跡型), ヌルデ林とし, 湿地は自然林のハンノキ林とした。タブ林(タブ-イノデ群落)は丘陵地谷部や沖積地など,

スダジイ林(スダジイ-ヤブコウジ群落)は丘陵地, トベラ-マサキ林(トベラ-マサキ群落)は海岸風衝地, ハンノキ林(ハンノキ群落)は湿地の自然林で, コナラ林(コナラ-クヌギ群落)は丘陵部, ヌルデ林は林縁部の二次林として一般的にみられるものである。

各区面積は自然林タイプが300 m²前後, 二次林が150 m²前後とした。植栽樹種は目標植生を構成する主な樹種で, 千葉県の森林植生を扱った梶・小平(1975)の調査段階の資料や同県安房森林計画区の森林植生(千葉県, 1972)などから選んだ(表-1 a, 1 b参照)。この際, コナラ林-Iはヤマハンノキが混じるコナラ林とし, IIはイイギリ, カラスザンショウが混じるコナラ林とした。

植栽密度は1本/m²を基本とし, 植栽木の規格は苗木(苗高, 0.5 m前後)あるいは低木とし, 1.0 m以上の樹種には山取りのものがあつた。植穴は深さ0.4 m, 広さ0.14 m²ほどに坪掘りし, 0.5~1 kgのバーク堆肥を施した。さらに, 樹高1.0 m以上の低木には0.008 m³の黒ボク土を植え穴に客土し, タブ林区の一部には黒ボク土を2 cm程に薄く撒いた。また, 試験地の概ね全面に草地造成による土壌改良を行うため稲わらを敷き, イタリアンライグラスを播いた。加えて, 植栽当初の1~2年は水管理と施肥(鶏糞あるいは豚糞を50 g/m²を表面散布), 下刈を5~6年間実施した。

調査は1992年8月(成長期18年後)に各試験区の植栽木の残存状態と優占程度および林床植生を明らかにするため, 毎木調査と植生調査を実施した。植生調査は植物社会学的調査で, 林縁部を除く典型的部分について林分高を概ね一辺とする方形の調査区を設け, 種のリスト, 被度, 群度を測定した。また, 同年秋にタブ林区とスダジイ林区で乾燥による地上部枯損を多数生じたため翌1993年6月に再生を待つて枯損調査を加えた。

III. 結 果

1. タブ林区

植栽木が6~9 m程に成長して高木層を形成し, 低木の植栽木は4倍, 苗木の植栽木は20倍程に成長していた。この状況は後述の高木層が形成された他区と変わらない成長であつた。主林木に想定したタブは被度5と優占し, 植栽の8割(2,147本/ha), その他がどれも被度+で, 2割(480本/ha)程が残存していた(表-1a)。高木層の下層は植栽木によって3~4 m程の亜高木層と1~3 m程の低木層が形成されていたが, どの樹種

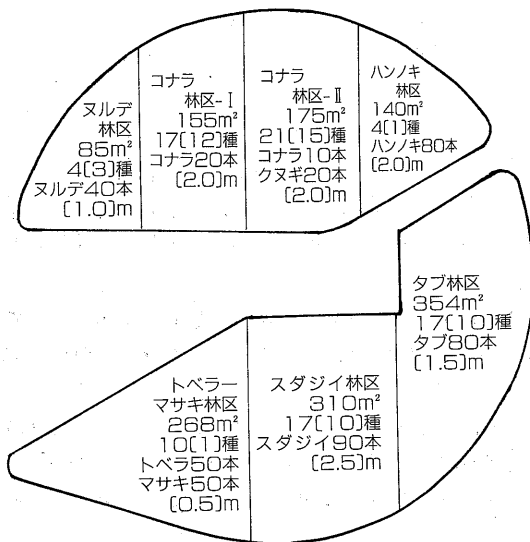


図-1. 試験区の概況

概況: 面積, 植付数(省略, 面積と同数), 植付総樹種数(高木性樹種数), 主な樹種と植付数(植付規格)。

表-1 a. 造成 18 年後の常緑広葉樹林試験区における植栽樹種別の生存本数と典型部被度

試験林区名 面積 (m ²)	タブ		シイ			マサキ・トベラ			
	354		310			268			
調査内容 (本/ha)	生存本数		生存本数		生存本数		被度		
調査面積 (m ²)	354		310		268		32		
調査・(設定)年	1992	(1974)	1992	1992	(1974)	1992	1992	(1974)	1992
高木層高 (m)	6~9	0.5~2.5*	6~9	6~9	0.5~3.0*	6~9	7~9	0.5~1.5*	7~9
高木層植被率 (%)	—	—	90	—	—	80	—	—	20
タブ	2147	2260	5	258	(968)	3	37	373	(+)
スダジイ	85	(848)	+	677	2903	3	—	—	•
ヤブニッケイ	85	424	+	0	323	(+)	—	—	•
シロダモ	113	848	+	32	161	(+)	—	—	•
クロマツ	—	—	•	—	—	•	299	(373)	2
その他	197	1130	(+)	194	645	1	187	373	(+)
侵入種ニセアカシヤ	—	—	•	65	—	(+)	112	—	(+)
小 計	2627	5510		1226	5000		635	1119	
亜高木層高 (m)	3~6	0.5~1.5*	3~6	3~6	3~6*	3~6	3~7	0.5~1.2*	3~7
亜高木層植被率 (%)	—	—	5	—	—	20	—	—	90
ヤブツバキ	282	424	+	378	48	1	—	—	•
ヒサカキ	56	282	+	161	28	1	—	—	•
マサキ	735	(1130)	1	419	(113)	(+)	1007	(1866)	4
トベラ	28	(1130)	(+)	162	(1130)	(+)	1791	(1866)	3
イボタノキ	—	—	•	—	—	•	299	373	1
その他	28	282	(+)	32	282	•	299	373	(+)
衰退種	452	—	1	452	—	(+)	336	—	(+)
侵入種トウネズミモチ	—	—	•	258	—	(+)	37	—	(+)
小 計	1581	3248		1871	2742		3769	4478	
低木層高 (m)	1~3	0.5~1.5*	1~3	1~3	0.5~1.5*	1~3	1~3	0.5~1.5*	1~3
低木層植被率 (%)	—	—	5	—	—	10	—	—	5
シャリンバイ	0	395	•	0	968	•	112	2538	+
アオキ	113	565	(+)	161	323	1	—	—	•
ヤツデ	56	282	(+)	161	323	+	299	373	1
その他	—	—	•	0	645	•	0	1492	•
衰退種	367	—	(+)	355	—	(+)	373	—	(+)
侵入種ムクノキ	—	—	•	—	—	•	75	—	(+)
小 計	563	1242		677	2259		859	4403	
合 計	4744	10000		3774	10001		5263	10000	

その他：高木層(クスノキ、カクレミノ、モチノキ、イヌマキ、イヌガヤ、エノキ、ムクノキ、アカメガシワ、ネズミモチ)。亜高木層(イヌビワ、トウネズミモチ)。低木層(アキグミ、ガクアジサイ)。*：植栽規格。()：苗木のみ。衰退木：本来の層にないもの。(+)：調査区周辺で生育。

も被度が1以下とわずかであった。亜高木層ではヤブツバキ、ヒサカキ、低木層ではアオキ、ヤツデなどであった。なお、本区では1992年秋にタブの地上部枯損が2割程生じたが、翌年にはすべて根元から萌芽再生した。

草本層は他区も同様だが造成時の播種イタリアンライグラスが消え、植栽木を母樹にした種や侵入種のみで形成されていた。その組成はタブ、ヤブニッケイ、ヤツデ、キズタ、ナキリスゲなどタブ-イノデ群集構成要素(宮脇ら, 1971; 梶・小平, 1975; 藤原, 1985)が

多種生育するタブ林の林床植生に類似の状態を示していた(表-2)。また、他区とは周辺の二次林構成要素(宮脇ら, 1975)を欠くなど明らかに異なり、とくにチザミザサ、イボタノキ、ミツバアケビ、ヘクソカズラのa識別種群が出現しないものであった。これはタブ-イノデ群集の特徴を表すイノデを欠く乾燥型(宮脇ら, 1971)といえた。

2. スダジイ林区

植栽木が6~8m程に成長し高木層を形成していた。しかし、主林木に想定したスダジイが植栽の2割

表-1 b. 造成 18 年後の落葉広葉樹林試験区における植栽樹種別の生存本数と典型部被度

試験林区名 面積 (m ²)	コナラ-I 155			コナラ-II 175			ヌルデ 85			ハンノキ 140		
	生存本数		被度	生存本数		被度	生存本数		被度	生存本数		被度
調査内容 (本/ha)	155		100	175		120	85		32	140		20
調査面積 (m ²)	155		100	175		120	85		32	140		20
調査・(設定)年	1992	(1974)	1992	1992	(1974)	1992	1992	(1974)	1992	1992	(1974)	1992
高木層高 (m)	4~8	1.0~2.5*	5~8	4~9	1.0~2.5*	5~9	4~7	1.0~2.5*	4~7	5~7	1.5~2.5*	—
高木層植被率 (%)	—	—	80	—	—	80	—	—	10	—	—	—
コナラ	258	1290	3	229	571	(+)	—	—	•	—	—	•
ヤマハンノキ	0	645	•	—	—	•	—	—	•	—	—	•
クヌギ	—	—	•	571	1143	3	—	—	•	—	—	•
イイギリ	—	—	•	0	571	•	—	—	•	—	—	•
カラスザンショウ	—	—	•	0	571	•	—	—	•	—	—	•
ヌルデ	—	—	•	—	—	•	118	4706	+	—	—	•
ハンノキ	—	—	•	—	—	•	—	—	•	0	5714	•
その他落葉樹	645	2258	1~3	114	858	1	353	1765	2	—	—	•
その他常緑樹	452	2582	+~2	514	2286	1~2	—	—	•	—	—	•
補植種	581	—	2	114	—	(+)	—	—	•	—	—	•
侵入種ニセアカシア等	65	—	(+)	400	—	2	471	—	(+)	71	—	(+)
小計	2001	6775		1940	6000		942	6471		71	5714	
低木層高 (m)	1~4	0.5~1.5*	1~3	1~4	0.5~1.5*	1~3	1~4	1.0~1.5*	1~4	1~3	0.5~1.5*	1~3
低木層植被率 (%)	—	—	10	—	—	5	—	—	60	—	—	40
ツクパネウツギ	65	645	+	57	571	+	—	—	•	—	—	•
コゴメウツギ	65	645	1	229	571	+	—	—	•	—	—	•
ガマズミ	0	645	•	0	571	•	—	—	•	—	—	•
ヒサカキ	258	645	(+)	0	571	•	—	—	•	—	—	•
アオキ	—	—	•	0	286	•	—	—	•	—	—	•
ウツギ	—	—	•	—	—	•	2353	3529	4	—	—	•
イボタノキ	—	—	(+)	—	—	•	—	—	•	786	1429	3
イヌコリヤナギ	—	—	•	—	—	•	—	—	•	0	2143	•
カマツカ	323	645	1	114	571	+	—	—	•	—	—	•
その他	—	—	•	114	857	+	—	—	•	0	714	•
衰退種	710	—	1	457	—	+	118	—	(+)	143	—	1
補植種	2581	—	1	1257	—	+~1	235	—	(+)	—	—	•
侵入種エノキ、ムクノキ	839	—	1~2	1029	—	+~2	2353	—	1~2	429	—	+~1
小計	4776	3225		3257	3998		4824	3529		1358	4286	
合計	6777	10000		5199	9998		6001	10000		1429	10000	

高木層その他落葉樹：ヤマザクラ、オオシマザクラ、エゴノキ、イヌシデ、カラスザンショウ、イイギリ。高木層その他常緑樹：タブ、スダジイ、シラカシ、アカマツ、クロマツ。亜高木層その他：シロダモ、イヌツゲ、ウメドドキ。コナラ-I：コナラ林区-I。コナラ-II：コナラ林区-II。*：植栽規格。衰退種：本来構成すべき層にないもの。(+)：調査区周辺で生育。

強 677 本/ha しか残存できず、被度 3 と優占性がやや低い状態にあった (表-1 a)。しかも、このスダジイは樹冠が極端に歪み、生育に問題がある状態を示していた。しかも、1992 年秋の乾燥で残存スダジイの 8 割が枯損した。また、他のタブ、ヤブニッケイ、カクレミノなども 2 割前後の残存で優占せず、スダジイとこれらとの混交林が形成されていた。タブの残存がタブ林区に比べ低いことは、低木植栽の多い中に苗木が植えられ、活着とその後の競争条件などの違いがあったためとみられた。亜高木層や低木層は植栽木によってタブ

林区と同様のものが形成されていた。

草本層はタブ林区の林床植生に a 識別種群が加わるなど異なる点もあったが、概ね類似な状態にあった (表-2)。これはスダジイ-ヤブコウジ群集の主要な構成要素 (宮脇ら, 1971; 藤原, 1985) のヤブコウジ、ベニシダ、イタチシダなどを欠きスダジイ林的草本層とは異なる状態といえた。また、二次林を目標植生にしたコナラ林区やヌルデ林区とは b, c 識別種群が出現しないことで識別された。

表-2. 造成試験区の林床植生の組成表

調査番号	1	4	7	1	3	5	6
試験林区名	タブ	シイ	トベラ	コナラ-I	コナラ-II	ヌルデ	ハンノキ
草本層高 (cm)	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1
草本層植被率 (%)	5	10	5	70	70	50	60
調査面積 (m ²)	4	124	32	100	120	32	20
a. 識別種							
チヂミザサ	•	1・2	1・2	2・2	1・2	+	1・2
イボタノキ	•	+	+	+	+	+	•
ミツバアケビ	•	(+)	(+)	+	1・2	2・2	•
ヘクソカズラ	•	•	+	1・2	1・2	•	1・2
b. 識別種							
アズマネザサ	•	•	•	4・5	4・5	3・4	•
ツユクサ	•	•	•	1・2	+	+	•
コナラ	•	•	•	+	+	•	•
エビズル	•	•	•	(+)	•	+	•
イヌムギ	•	•	•	•	+	+	•
c. ファシース							
セイトカアワダチソウ	•	•	•	•	•	1・2	3・4
タブ林構成要素							
タブ	+	+	+	+	+	+	+
トベラ	1・1	+	+	(+)	+	•	•
キズタ	+	2・2	+	1・2	•	2・3	•
シャリンバイ	(+)	+	+	+	+	+	•
ヤブニッケイ	•	1・2	+	(+)	•	•	•
ナキリスゲ	(+)	1・2	1・2	•	+・2	+・2	•
シュロ	+	•	+	(+)	+	•	•
マサキ	1・1	+	+	(+)	+	•	•
シロダモ	•	+	(+)	•	+	•	•
その他							
ムクノキ	+	+	1・1	+	+	+	+
エノキ	(+)	+	(+)	+	+	+	+
ヌルデ	•	•	+	+	•	2・3	+
イヌビワ	•	+	+	(+)	•	•	•
カタバミ	•	•	•	+	+	+	+

その他1~2 回出現種省略(省略種: 常緑広葉樹林造成試験区=ヤツデ, アオキ, テイカカズラ, ヤブガラシ, ヤマノイモ, モチノキ, ネズミモチ, ヒメヤブラン, ヤブツバキ, ジャノヒゲ。落葉広葉樹林造成試験区=コゴメウツギ, ツクバネウツギ, ギシギシ, ヨモギ, ニセアカシア, ドクダミ, ノブドウ, クヌギ, コブシ, ツタ, ヤブラン, コウゾ, クワ, アカメガシワ, ツルグミ, ヤブハギ, ヤブカラシ, クワクサ, アカシデ)。

3. トベラ-マサキ林区

クロマツは植栽の8割299本/haが樹高9m程に成長し、植被率20%程の高木層を形成していた(表-1 a)。しかし、林分の相観は植被率90%程を占める高さ5~7m程の亜高木層が支配していた。この層では主林木に想定したマサキが9割強1,791本/ha、トベラが5割強1,007本/haも成長し、前者が被度4、後者が3と優占していた。つまり、現時点ではトベラ-マサキ林のうちクロマツが混じるタイプ(藤原, 1985)の高木層、亜高木層の状態が形成されていた。しかし、クロマツの生育が潮風によって妨げられた様子がなく、今

後マツ林化の動きがみられた。また、ヤツデなどによって低植被率の低木層が形成されていた。

草本層はスダジイ林区とタブ林区に類似なものであった(表-2)。つまり、トベラ-マサキ林がタブ林の林縁群落としての性格を持ちその組成に近い(宮脇ら, 1971; 藤原, 1985)からである。しかし、トベラ-マサキ林を特徴付けるツワブキやオニヤブソテツなど(宮脇ら, 1971; 藤原, 1985)が生育していない。

4. コナラ林区-I

主林木に想定されたコナラが植栽の2割(258本/ha)しか生育できず、主林木ほどではないが本区を特

徴付けると思われたヤマハンノキも 645 本/ha のすべてが枯損していた。他の落葉広葉樹も 3 割弱 (645 本/ha) しか残存していなかった (表-1b)。このため現在は高木層に植栽のクロマツ、シラカシなど常緑樹と、コナラ、イヌシデ、オオシマザクラなど落葉広葉樹の各被度が+~3 程度で混交する常緑樹と落葉広葉樹の混交林 (以後常・落混交林) が中央部に形成されていた。高木層の植被率は 70~80%, 高さ 4~8 m 程であった。その下層には亜高木層がみられず、低木層は植栽のカマツカ、コゴメウツギなどが低被度で形成されていた。林縁部は植栽木の枯損率が高く、景観管理面で補植されたクスノキ、マテバシイなどに占められていた。

草本層はアズマネザサが被度 4 と優占し、チヂミザサ、ミツバアケビ、ヘクソカズラなどコナラ-クヌギ群集構成要素 (宮脇ら, 1975, 尾瀬林業株式会社, 1980; 奥富ら, 1976 b) が出現し、この林床植生に近い状態を示していた (表-2)。しかし、詳細にみるとエノキ、ムクノキなどムクノキ-エノキ群集構成要素 (大野, 1985)、タブ、ヤブニッケイなどタブ-イノデ群集の構成要素などが生育し、コナラ-クヌギ群集と異なる部分もみられた。また、本区は後述のコナラ林区-II やヌルデ林区と同様の組成であったが、その他の区とは b 識別群で識別された。なお、アズマネザサは植栽木とともに持ち込まれた移入種とみられる。

5. コナラ林区-II

主林木に想定されたコナラが植栽の 4 割 (229 本/ha)、クヌギが 5 割 (571 本/ha) しか生育できず、主林木ほどではないが本区を特徴付けるイイギリ、カラスザンショウが併せて 1,000 本/ha すべてが枯損していた (表-1b)。また、他の落葉広葉樹は 1 割 (114 本/ha) しか残存していなかった。このため、現在は高木層植被率 80%, 植生高 4~9 m の高木層が形成されていたものの、コナラは被度 1 とまったく優占できず、クヌギも被度 3 程度で、侵入種のニセアカシア (隣接地に母樹) が被度 2 まで勢力を伸ばしていた。また、亜高木層はなく、トベラ、マサキなどが補植のものを除いて低木層は前述のコナラ林区-I に似たものが形成されていた。

草本層はコナラ林区-I と同様にコナラ林の林床植生に類似なものであった (表-2)。また、他区との識別は前述のコナラ林区-I で示したものと同一であった。

6. ヌルデ林区

主林木に想定したヌルデが植栽 4,706 本/ha のうち

わずかに 118 本/ha、他の主だったアカメガシワ、ネムノキも併せて 354 本/ha しか残存できなかった (表-1b)。しかし、低木層構成用のウツギは植栽の 7 割弱 (2,353 本/ha) も生育し、ウツギ低木林の様子をみせていた。

現在はアカメガシワ、ネムノキなどによって植被率 10%, 植生高 7 m の高木層が形成されていたものの部分的で、高さ 3 m 程の低木層にウツギが被度 4 と優占するウツギ低木林であった。

草本層は前述のコナラ林区-I と同様な二次林の様子をみせ、加えて路傍雑草のセイタカアワダチソウが生育するなどヌルデ林の林床植生 (尾瀬林業株式会社, 1980) に類似な状態がみられた (表-2)。なお、本区は造成後 5~6 年目 (青沼, 1978) と、10 年目の植生調査 (小平, 未発表) ではヌルデが優占し、林床植生も概ね現在に近い状態にあった。

7. ハンノキ林区

湿地の試験区であった本区には、主林木に想定されたハンノキが植栽の 5,714 本/ha うち 71 本/ha しか残存できなかった (表-1b)。他では低木層構成用のイボタノキが 6 割弱 786 本/ha も残存していたが、イヌコリヤナギはすべて枯損していた。現在は 6 m 程にまで生育したエノキが 1 本侵入してきているが、相観的にはイボタノキが高さ 2~3 m 程の層で被度 4 と優占する低木層が形成されていた。

草本層は湿地植生の組成をみせず、前述のコナラ林的林床に近い状態にあった (表-2)。しかし、セイタカアワダチソウが優占するなど異なり、他区とこの特徴で識別された。加えて、ハンノキ群落よりもやや乾燥地のエノキ-ムクノキ群集 (大野, 1985) の構成種のエノキ、ムクノキなどがとくに多数生育する状態にあった。この植生状態は二次林を目標植生にした砂質地試験区に近いものであり、湿地は現在形成されていなかった。なお、造成後 5~6 年目 (青沼, 1978) と 10 年目の植生調査 (小平, 未発表) においては植栽木のハンノキ、イヌコリヤナギが優占し、加えて 10 年目に湿地植生のヨシが侵入し始めているなどハンノキ林の状態にあった。

IV. 論 議

目標植生の成立は主林木に想定した植栽樹種が被度 4 以上で優占し、草本層の組成が目標植生の群落に類似するものと定義した。さらに、成立し持続傾向を現すものを持続、衰退の傾向を現すものを衰退とし、一

時期成立したもので目標植生の主林木がすでに置き変わったものを崩壊とした。

18年後の砂質地に設定した試験区では目標植生が潜在自然植生であったタブ林と隣接群落でより海側の潮風が厳しい立地のトベラ-マサキ林が成立していた。このうちタブ林が持続傾向、トベラ-マサキ林が衰退傾向にあった。トベラ-マサキ林の衰退傾向はクロマツ林化がうかがえるなど低木林を維持できない傾向がみられた。つまり、試験地がタブ林が成立できる立地であるためトベラ-マサキ林程には潮風に晒されることが少なく、低木林を持続させないとみられた。スダジイ林、コナラ林、ヌルデ林は不成立の状態にあった。ただし、ヌルデ林区はヌルデ林が一度成立したとみられることから、その後崩壊したものであった。この崩壊についてはヌルデの種特性を検討すべきと考えた。

湿地に設定した試験区では目標植生に潜在自然植生のハンノキ林をあてたが不成立の状態にあった。ただし、造成10年頃には一度成立したとみられることから、その後崩壊したものであった。これはこの試験区が設定後10年前後から乾燥して砂質化したために、潜在自然植生もタブ林に向かって変化したためと考えられた。この変化原因は明らかでないが、試験林や周辺林が18年の時間経過の中で大型化し、湿地とその周辺の遮断量や土壌の保水量を増加させ、湿地へ雨水の流入を減少させたものと思われる。

したがって、植栽によって造成された試験林はその目標植生によって成立と不成立に分かれ、成立はさらに持続、衰退、崩壊の動態をみせた。衰退と崩壊を示した目標植生は、立地がその植生を成立させる能力があったとしても、潜在自然植生をあてた場合のように立地が持続させる能力がなかったとみられた。あるいは主林木の樹種特性による崩壊の可能性があるとみられた。つまり、これによってトベラ-マサキ林の高木林化、ヌルデ林のウツギ低木林化が起こったと考えられる。このため潜在自然植生を目標植生にあてたものは持続傾向を示し、その隣接群落や遷移途上のもは、衰退傾向や崩壊をみせた。また、浚渫埋立地の周辺部にあってもスダジイ林のように立地が異なるものでは不成立であった。

環境保全林には潜在自然植生を想定しこれが最も好ましいとする意見(宮脇ら, 1975; 尾瀬林業株式会社, 1980など)があるが、持続性や森林の持つ公益性のほかに景観性など多様な要求に応えうる多種の目標植生も必要である。このため目標植生には持続性を示す立

地的に最適な潜在自然植生のほかに、衰退、崩壊を示すものも持続期間に限って、人的管理で期間を延ばすなどして利用することが望ましい。

本研究の結果をこうした面からみると、潜在自然植生タブ-イノデ群集とみられる砂質地の一次的意味での目標植生にはトベラ-マサキ林が18年程度以上、ヌルデ林が観察結果を入れれば少なくとも10年程度ならば利用できよう。加えて、目標植生不成立の試験区に形成されたタブ林の遷移途上の群落、ウツギ低木林、マツ林、ニセアカシア林、クヌギ林、常・落混交林なども20年以上の利用が考えられる。また、ハンノキ林区で侵入が認められるエノキ-ムクノキ林も検討に値するであろう。潜在自然植生ハンノキ群落の湿地では、イヌコリヤナギ林が10年程度、あるいはそれ以上の利用が考えられる。ただし、この際には試験林の事例を考慮して湿地の持続を確保する必要がある。

なお、本報告では前述のように目標植生の成立を外観を現す主林木の優占のほかに、草本層の組成を重視した。主林木のみの評価は植栽規格、本数、植栽方法など植栽条件が成林に及ぼす影響が強く現われるとみられる。この点、草本層の組成を加えたことで、立地によって支えられ、競争関係を踏まえた成林状態をより評価できた。とくに、このことは草本層の状態からスダジイ林区のように不成立の評価をできたことにも現れている。これにより立地に適した目標植生は何か、隣接立地のもの、二次林的なものをどう利用できるかにいくぶんでも言及できた。ただし、成林過程でみられる緑化木による土壌の改良効果(青沼, 1978; 高橋, 1989)をどう判断し、より多様な目標植生の設定に結びつけるかについては今後の課題になろう。

引用文献

- 青沼和夫(1976)京葉臨海埋立地における農林業技術を応用した緑地帯造成-1. 森林立地 18(1): 20~30.
 青沼和夫(1977)京葉臨海埋立地における農林業技術を応用した緑地帯造成-2. 森林立地 18(2): 30~40.
 青沼和夫(1978)京葉臨海埋立地における植栽に関する試験(IX)へドロ質土壌に関する植栽試験. 千葉林研報 2: 1~17.
 青沼和夫(1987)京葉臨海埋立地における林帯造成に関する研究. 千葉林研報 5: 1~87.
 千葉県(1972)昭和47年度森林植生調査報告書(安房森林計画区), 157 pp.
 藤原一絵(1985)常緑広葉樹高木林. 日本植生, 関東. 129~114, 至文堂, 東京.
 浜田龍之介(1976)京葉臨海埋立地の緑化にともなう土壌表層移動の一事例. 千葉臨海開発地域等に係わる動植物影響調査 III: 27~36.

- 本間 啓 (1973) サンドポンプによる臨海埋立地における
緑地植物の植栽に関する研究—千葉臨海埋立地を中心
として—. 緑地学研究 4: 1~127.
- 梶 幹男・小平哲夫 (1975) 千葉県の森林植生(3)植物群
集とその分布. 千葉県生物誌: 69~82.
- 小平哲夫 (1985) 東京湾埋立地の植生. 日本植生誌, 関東.
451~457, 至文堂, 東京.
- 小平哲夫 (1991) 東京湾東部の浚渫埋立地における植生配
分と動態. 日林誌 73: 357~364.
- 宮脇 昭・奥田重俊 (1974) 首都圏の潜在自然植生図. 1 葉
1 組, 横浜国大環境研, 横浜.
- 宮脇 昭・奥田重俊 (1976) 首都圏の潜在自然植生. 横浜国
大環境研紀要 2 (1): 95~111.
- 宮脇 昭・奥田重俊・鈴木邦雄 (1975) 東京湾臨海部の植
生. 119 pp, 運輸経済研究センター, 東京.
- 宮脇 昭・藤原一絵・原田 洋・楠 直・奥田重俊 (1971)
逗子市の植生. 151 pp, 逗子市教育委員会, 逗子.
- 奥富 清・柿沢茂樹・沼田 真 (1976 a) 自然環境保全地域
の植生管理計画. 第 26 回日本生態学会講演要旨集:
3A30.
- 奥富 清・辻 誠治・小平哲夫 (1976 b) 東関東の二次林植
生—コナラ林を中心にして. 東京農工大演習林報告
13: 55~66.
- 大野啓一 (1985) 河畔林および湿生林. 日本植生誌, 関東.
147~156, 至文堂, 東京.
- 尾瀬林業株式会社 (1980) 富津周辺の植生. 135 pp, 尾瀬林
業株式会社, 千葉.
- 高橋美代子 (1989) 臨海埋立地におけるニセアカシア林の
効用. 昭和 63 年度試験研究発表会資料—新しい林業.
33~39, 千葉県農林業技術会議, 千葉.

(1994 年 2 月 23 日受理)