

湾岸工場地での「エコロジー緑化」植栽地における施工18年目の林分構造

誌名	ランドスケープ研究
ISSN	13408984
著者名	中島,敦司 養父,志乃夫 山田,宏之 駒走,裕之
発行元	日本造園学会
巻/号	61巻5号
巻号補足	
掲載ページ	p. 505-510
発行年月	1998年3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



湾岸工場地での「エコロジー緑化」植栽地における 施工 18 年目の林分構造

Stand Structure of 'Ecological Tree Planting' Site within a Industrial Open Space at Bay Shore on the eighteenth Year after Planting

中島敦司* 養父志乃夫* 山田 宏之** 駒走裕之***

Atsushi NAKASHIMA Shinobu YABU Hiroyuki YAMADA Hiroyuki KOMABASHIRI

摘要：本論では、潜在自然植生の構成種等を植栽した「エコロジー緑化」施工地での樹林の形成状況を解明するため、湾岸発電所にある施工後 18 年目の試験地において林分調査を行った。この結果、試験地の林分では、最上層にトウネズミモチ、ヤマモモ等の階層が形成され、地表付近では多数のシャリンバイやトウネズミモチの生育を認めた。このように、試験地では階層構造が形成されつつあり、この要因はギャップ形成の影響によると考えられる。また、土壌中では炭素、窒素の蓄積が深部にまで進み、セミの定着や森林性昆虫の生息が確認される等、森林化への傾向が認められた。しかし、林分の構成植物種は植栽時とほとんど変わらず、種組成は地域の自然植生であるカナメモチーコジイ群集等とは異なるものであった。

1. はじめに

近年の環境保全に対する市民の関心の高まりとともに、各地で緑地の整備が進められている²⁾。緑地は、CO₂の固定、都市熱の吸収、騒音に対する緩衝帯となりうる等、それ自体が環境保全の効果を示す¹⁾。さらに、生きものが生息する生態系の基盤やコリドーとしても機能する⁷⁾。したがって、緑地の造成、整備の際には、みどりの質の確保を目指し、地域特有の生態系とその基盤となる植生を保全、復元することが望ましい³⁾。

このような状況の中、地域特有の自然の復元と創造を目的として、各地の大規模工場、空港、港湾等では、いわゆる「エコロジー緑化」工法による緑地の整備が 1970 年代後半から進められている。「エコロジー緑化」についての理論と技術について整理した前中¹⁾は、「エコロジー緑化」工法によって比較的短期間で大面積の樹林を完成させることが可能であると述べている。さらに「エコロジー緑化」工法の特徴として、多量の客土や土壌改良によって樹木の生育基盤としての土壌層を造成すること、周辺の自然林を参考にして植栽樹種を選定すること、植え込みの少ないポット苗を使用すること、密度効果による自然間引きを早期に誘発するための密植をあげている。この議論は、「エコロジー緑化」工法による樹林の造成が開始されてから約 10 年経過した 1989 年のものであり、自然間引きの発現の有無をはじめ、明らかになっていない面も多かった。



写真－1 調査地の全景（1997 年 8 月）

そこで本論では、1970 年代末に整備された初期の「エコロジー緑化」工法による植栽地を対象に、その問題点を検討する目的で、施工 18 年目の林分構造、土壌の状態等について調べた結果を報告する。なお、本論でエコロジー緑化にカギ括弧をつけたのは、この呼称が固有名詞として取り扱われていることと、工法そのものをエコロジーと呼ぶにふさわしいかどうかの議論が終わっていないと判断したためである。

本研究を実施する際、関西電力姫路第一発電所に試験地の貸与を受けるとともに、(株)関西総合環境センターの五十嵐鉄郎氏、藤井慎浩氏、鈴木玲治氏、和歌山大学システム工学部の中尾史郎氏にご協力を賜ったので、記して謝意を表する。

2. 研究方法

(1) 試験地の概略

試験地は、兵庫県姫路市の湾岸部に位置する発電所の緑地においた。当地は、「エコロジー緑化」工法によって 1978 年 3 月から 1979 年 9 月の間に発電所内に整備された広さ 3.5ha の人工樹林である。試験地は周辺の自然林から少なくとも 3 km 以上離れた状態にあり、生態的に孤立した樹林と評価される。

植栽基盤を造成する際、植物の種子をほとんど含まないマサ土の心土を 50cm～150cm の厚さでマウンド状に盛土し、土壌改良材として、1 m²あたりに、鶏糞 5 kg、パーライト 60 l、ピートモス 15 l を 30cm の深さまで均一に鋤き込んだ。さらに、植栽後、土壌表面にパーク堆肥を 1 m²あたりに 10kg、約 10cm の厚さで敷き均した。

植栽に用いた植物は、常緑樹 27 種、落葉樹 4 種、地被植物 3 種の 34 種を選定した（表－1）。植栽に際してはタブノキ、ヤマモモ、トウネズミモチ等の常緑樹の樹高 1.5m～5.0m の成木を、植栽密度が 1 m²あたり 2 本となるように混植した。さらに、これら木本種の樹高 40cm までの幼木と、シャリンバイ、ハマヒサカキ等の常緑低木を植栽密度が 1 m²あたり 6～12 本になるように混植した。植栽後、緑地に対する間伐は実施せず、管理は林縁部の除草にとどめた。

試験地は、瀬戸内の気候帯に区分されるため、平年でも年降水量が 1159.7mm と少ない上、調査 3 年前の 1994 年には年間に 801 mm しか降水が認められなかった。これは、観測史上最も小雨の年であった。

*和歌山大学システム工学部 **財都市緑化技術開発機構 ***日本植生学会

表-1 各プロットで生育の確認された植物の個体数

植え付け*	Plot-1				Plot-2				Plot-3					
	成木	苗木	生**	萌**	先**	枯**	生	萌	先	枯	生	萌	先	枯
ウバメガシ	○		2	-	-	-	1	-	-	-	9	5	-	-
アラカシ	●													
マテバシイ	○		63	22	3	10	11	3	2	10	18	7	8	4
スダジイ	○		20	5	-	2	16	2	1	7	6	-	-	-
コジイ			2	-	-	-	-	-	-	-	11	2	4	1
タブノキ	○		43	3	9	8	22	-	3	8	50	17	8	15
クスノキ	○		6	5	-	-	15	-	1	3	11	3	2	-
ヤブニッケイ	○		2	-	-	-	10	7	-	1	-	-	-	-
シロダモ							1	-	-	-	-	-	-	-
モチノキ	●													
クロガシ	○						9	-	-	3	3	-	-	-
ネズミモチ	○	○	92	3	-	2	2	3	-	1	2	-	-	-
トウモロコシ	○		172	1	-	-	17	23	-	6	84	5	8	-
ヤマモモ	○		9	4	-	1	4	1	-	1	23	17	1	3
イスノキ	○		6	-	-	-	32	1	-	1	31	1	-	-
ヒメズリハ	○		11	-	-	-	3	-	-	-	1	1	-	-
バクチノキ	●													
モッコク	●													
ヤブツバキ	○										9	1	-	-
サザンカ	●													
カンツバキ	●													
ヒサカキ											1	-	-	-
ハマビ	○													
ナツシロギ	○		70	2	-	-	18	-	-	-	16	-	-	-
ヒメクサシ	○													
シャリンバイ	○		85	-	-	-	113	1	-	1	89	5	-	-
マルバシャリンバイ	○						1	-	-	-				
サツキツツシ	○													
ササキツツシ	○													
ヒラドツツシ	○													
トベラ			67	-	-	-	10	-	-	-	6	-	-	-
カクレミノ			1	-	-	-								
マサキ			2	-	-	-	1	-	-	-				
フジ	●													
ムクノキ			18	-	-	-	12	-	-	-	5	-	-	-
エノキ			2	-	-	-	4	-	-	-				
ケヤキ							1	-	-	-				
スルデ											20	-	-	-
クサギ							1	-	-	-				
ユキヤナギ	●													
アジサイ	●													
ハコネツキ	●													
カキノキ											1	-	-	-
リュウノヒゲ	(●)													
ノシバ	(●)													
コウライバ	(●)													
イタドリ											23	-	-	-
ツユクサ			3	-	-	-					1	-	-	-
ゴヨウアザミ							2	-	-	-	5	-	-	-
ミツバアザミ			1	-	-	-	10	-	-	-	6	-	-	-
カラスノエンドウ			9	-	-	-					3	-	-	-
サトウハチバナ			1	-	-	-					1	-	-	-
ノイバラ							1	-	-	-	3	-	-	-
スイカズラ											3	-	-	-
ツタ							1	-	-	-	1	-	-	-
ノブドウ											3	-	-	-
ベコウカズラ			3	-	-	-					2	-	-	-
ヤブガラシ											1	-	-	-
アオツツ			1	-	-	-								
合計			691	45	12	23	318	41	7	42	449	64	31	23

* ○：導入種でありかつ調査時に生育の確認された種、●：導入種であったが調査時に生育の確認されなかった種（成木及び苗木の導入別）
 ** 生：生育個体、萌：ひこばえ及び萌芽枝、先：先枯れ個体、枯：枯死個体

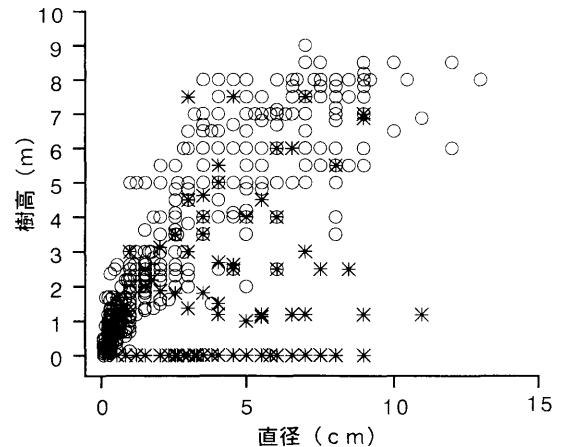


図-1 地際直径と樹高の関係（木本種のみ）
 ○：生育個体、*：枯死及び先枯れ個体（先枯れ個体の樹高は、先枯れの認められた高さ）

(2) 調査方法

現地調査は、植栽から約18年が経過した1997年の5月12日、6月2日、8月23日、10月3日に実施した。調査に先立ち、樹林内に調査区として10m×10mの方形区を3箇所設置した（以下、プロット1、2、3とする）。なお、いずれのプロットもマウンドの最上部付近に置いた。

植生調査は5月12日および6月2日に行い、各プロットの中に成立しているすべての植物の高さと地際部の茎の直径を測定した。測定は主軸、萌芽枝、ひこばえの全てを対象として実施した。

8月23日には、各プロット内を踏査し、プロット内で確認された昆虫について、種別の個体数を数えた。さらに、同日の午後6:30～午後8:30、各プロット内にライトトラップを設置し、夜行性昆虫を捕獲し、種別の個体数を数えた。

さらに、10月3日には、各プロット内の100地点について、デジタル式照度計を用いて林床の照度を測定した。照度測定は、各プロットともに、10:30～11:00、12:00～12:30、13:30～14:00の間にそれぞれ1回、計3回ずつ実施した。また、樹林外の開放地の照度を樹林内の照度と同時に測定し、双方の比から相対照度を算出した。さらに、各プロットにおける相対照度の評価には3回測定した相対照度の平均値を用いた。

一方、上記の植生ならびに昆虫の調査と並行し、各プロット内に縦、横がそれぞれ50cm、深さが1mのピットを1カ所ずつ掘り、それぞれの土壌断面図を作成した。さらに、リターと

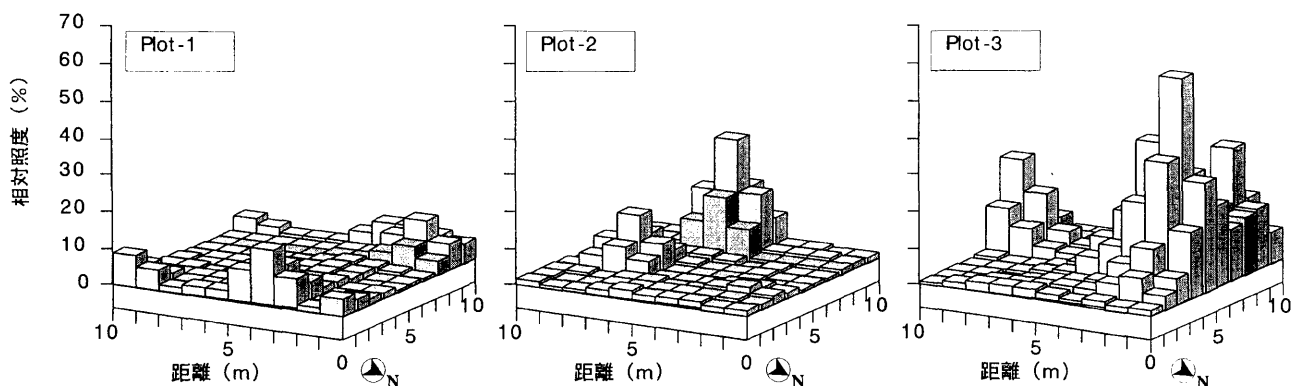
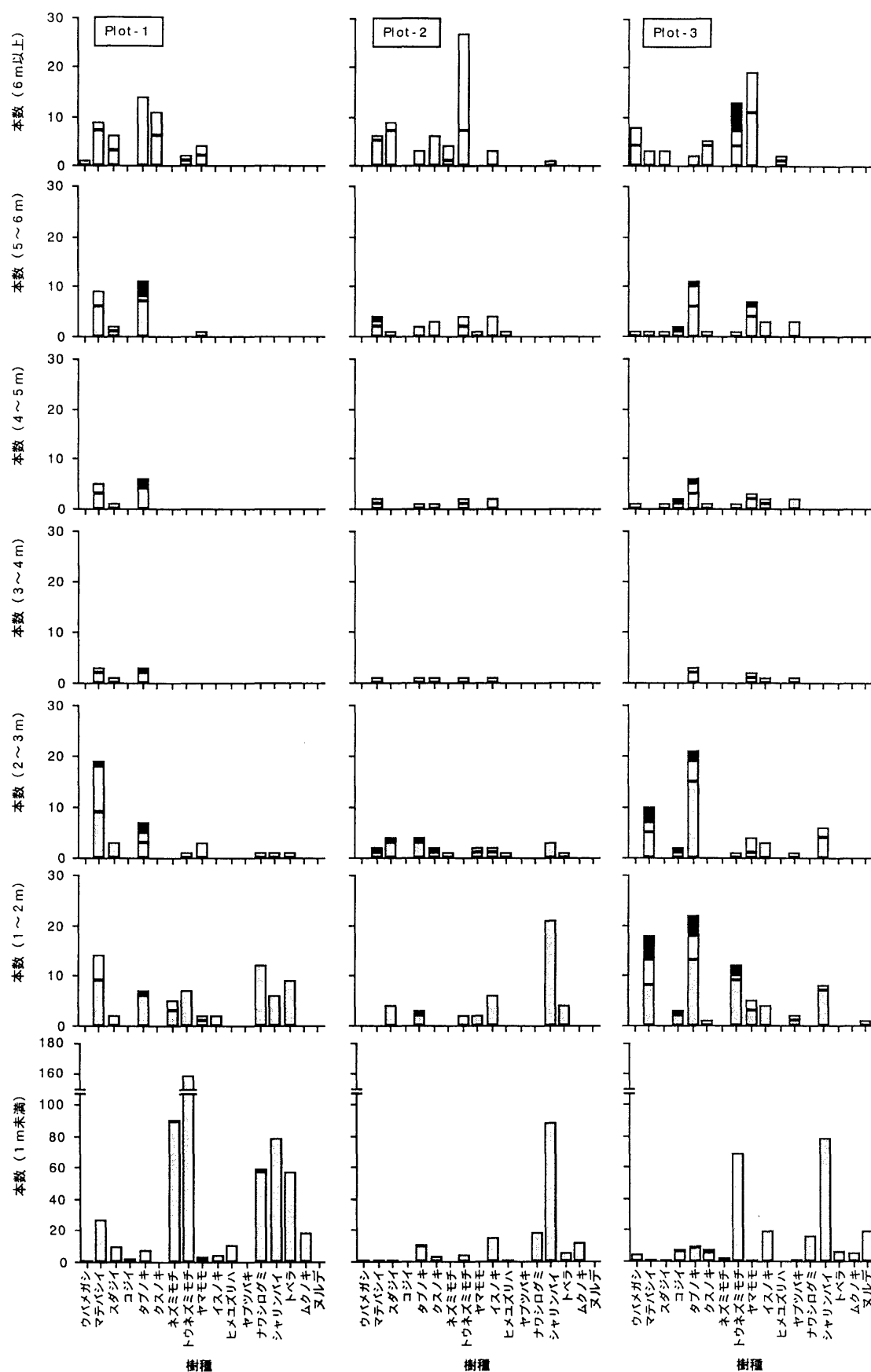


図-2 各プロットにおける相対照度（10月）
 注：10:30～11:00、12:00～12:30、13:30～14:00の間に1回ずつ測定した3回の平均値



■：生育個体，□：先枯れ個体，■：枯死個体（最下層の枯死個体の中で幹径の大きなものは除いた）

図-3 高さ別の生育個体数（主要構成種）

土壌階層別に採取した約2kgの土壌をビニール袋に封入して実験室へ持ち帰り、常法に従ってそれぞれの全炭素含有率、全窒素含有率の分析を行った。

3. 結果

(1) 植生

表-1に各プロット内に成立していた植物の個体数、先端部が枯損した（以下、先枯れとする）個体数、植物体の地上部すべてが枯死した（枯死とする）個体数、ひこばえおよび萌芽枝（ひこばえとする）の合計数をそれぞれ示した。これによると、植栽した34種の内16種の生育が認められた。また、プロット1内に成立していた木本植物の生育個体数は合計で691個体、このうち先枯れは12個体であり、枯死23個体、ひこばえ45本であった。同様に、プロット2では生育318個体、先枯れ7個体、枯死42個体、ひこばえ41本であり、プロット3では生育449個体、先枯れ31個体、枯死23個体、ひこばえ64本であった。このように、いずれのプロットでも枯死および先枯れした個体が多数認められ、また、プロット1では他の2プロットよりも立木密度が高い状態にあった。

図-1に、木本種について、生育木、先枯れ、枯死個体の地際直径と樹高の関係を示した。これによると、幹径が5cmを上回るサイズの個体でも先枯れ、枯死しているが、これらの幹径サイズの個体は、生育木では概ね最上層を形成している（図-1）。最上層を形成する個体が枯死、先枯れすることは、上層個体に被圧されることで生じるタイプの自然間引き現象²⁾ではないと判断できる。したがって、試験地で認められた上層木の枯死および先枯れは、1994年の夏季の干ばつによる乾燥害¹⁵⁾や潮風の害の影響が大きいと考えられる。

一方、最上層を形成していた個体が先枯れ、枯死することで、樹林内の各所にギャップが形成された。ギャップの形成は樹林内への光の到達量を変化させるため、図-2に各プロット内の相対照度を示した。樹林内の相対照度は、プロット1で平均 $2.63 \pm 2.64\%$ 、プロット2で平均 $3.02 \pm 4.60\%$ 、プロット3では平均 $7.21 \pm 9.92\%$ であり、特に相対照度の偏差の大きいプロット3では、相対照度が50%を上回るような箇所が認められた。前述のように、プロット3では、他の2プロットよりも先枯れ、枯死個体が多かったが、このことは図-2に示したように相対照度に反映された。なお、ギャップの形成は、上層木の先枯れや枯死だけではなく、強風での倒伏による場合も考えられるが、いずれのプロットでも上層木の倒伏は認められなかった。

図-3に高さ別の主要構成種の個体数を、図-4には高さ別の主要構成種の幹の直径断面積合計を示した。高さ6m以上の階層の主要構成種はタブノキ、クスノキ、スダジイ、マテバシイ、トウネズミモチ、ヤマモモであった。高さ3m～6mの階層にはマテバシイ、クスノキ、シャリンバイ、トウネズミモチが生育し、高さ2～3mの階層にはマテバシイ、タブノキが多数生育していた。1m～2mの階層にはイスノキ、トベラ、シャリンバイ、トウネズミモチの生育が認められ、高さが1m未満の階層には、トウネズミモチ、ネズミモチ、ナワシログミの実生等が多数認められた。また、いずれの階層においても、種組成に乏しく、1m～2mの階層に多数みられたトベラをのぞき、構成種の大半は植栽時に導入した木本種で占められ（図-4）、草本種の生育個体数は少数であった。

このように、試験地には、樹高別の階層構造が認められ、これらは、低木層から高木層に至る階層構造を形成しつつあることを示している。しかし、草本種を主体に構成された階層の形成は認められなかった。なお、林分に階層構造が形成された要因としては、前述のようにギャップの形成が関わっていると考えられる。

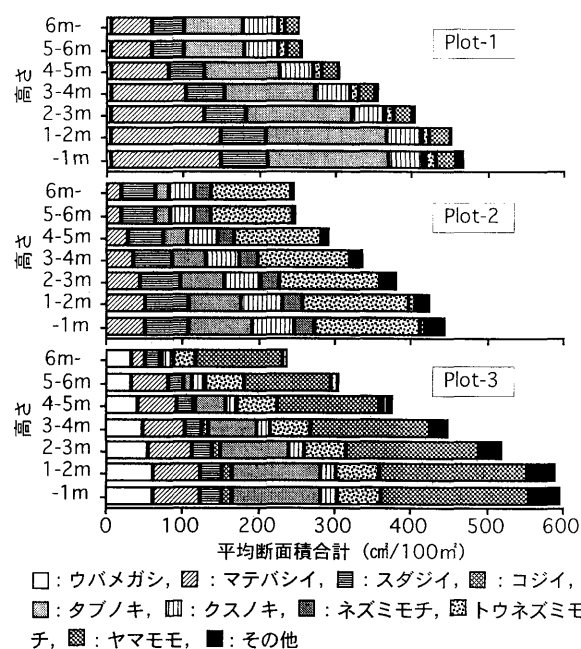


図-4 高さ別、樹種別の断面積合計（主要構成種）

一方、植栽した木本種の他、樹林内にはトベラ、ムクノキ、コジイ、エノキ、ヌルデ、カクレミノ、マサキ、ヒサカキ、ケヤキ、イヌマキ、カキノキの実生および幼木、11種（プロット1：6種、プロット2および3：各7種）が生育していた。これらはいずれもギャップの形成にともなって樹林の周辺から侵入した種と考えられる。しかし、その生育個体数は、トベラをのぞき、いずれの種も面積100㎡のプロット内に1～10個体と少数であった（表-1）。なお、トベラは、0m～1mの階層に加え、1m～2mの階層においても生育個体数が多く（図-3）、植栽後の比較的早い段階から侵入していたものと考えられる。

草本種については、導入した3種の生育は認められず、イタドリ、ミツバアケビ、カラスノエンドウ、ヘクソカズラ等13種が確認された（表-1）。しかし、上述のように、いずれの草本種とも、生育個体数は少数であり、プロット3でイタドリ23個体を認めた他では、100㎡当たり1～10個体の生育にとどまった（表-1）。

(2) 土壌

図-5に、各プロット、土壌階層別の土壌について、その土色と根系分布の状況をそれぞれ示した。これによると、各プロットの土壌条件には大きな違いがなく、数mm～2cm程度の厚さのリター層、その下、表層から約10cmの深さまでの第1層、約10cm～50cmの第2層、約50cm～90cmの深さの第3層、それ以下の第4層からなる土壌階層が認められた。

これらの土壌階層に対し、植物根は深さ90cm程度にまで伸長していたが、植物根の大半は第1～2層に集中した。第1～2層は、表-2に示したように、第3～4層よりも炭素、窒素の含有率に富み、このことは植物根の分布に影響を及ぼしたと考えられる。

さらに、植栽時における土壌階層は、森林土壌のA層の造成を目的とした厚さ10cmのバーク堆肥層の他、土壌階層としては30cmまでの深さの土壌改良層、30cmより深いマサ土層の2層であった。このことと今回の土壌調査の結果を考慮すると、施工18年間で、窒素、炭素は、当初よりも約50cm深い位置にまで含有されるようになったと判断できる。なお、この要因としては、当初の土壌改良材中の窒素、炭素が重力によって移動したことに加え、

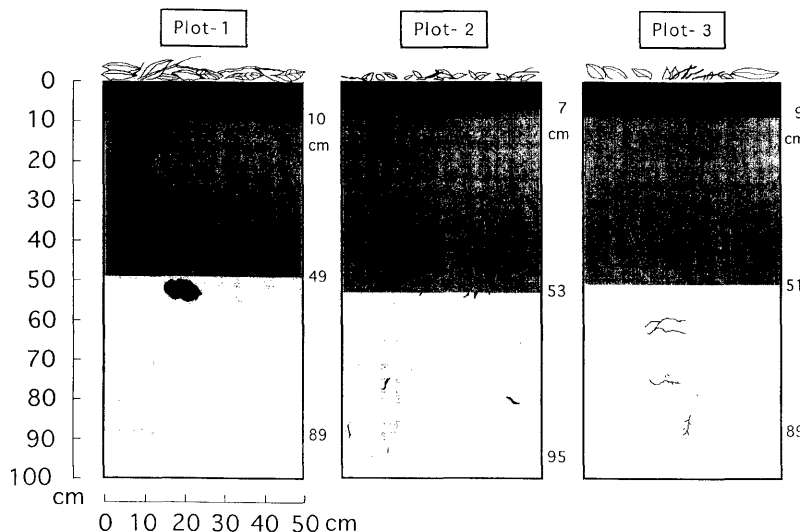


図-5 各プロットの土壌構造

一部では、土壌中の枯死根が分解した結果と考えられる。このように、試験地ではA層からC層に至る森林土壌としての階層を形成しつつあるとみられる。

(3) 昆虫の生息状況 (夏季)

表-3に、夏季に実施した昆虫調査の結果を示す。いずれのプロット内でもアブラゼミとツクツクボウシの成虫と羽化殻が確認された。羽化殻が確認されたことから、上記2種のセミ成虫の一部は、樹林内で繁殖したものと判断できる。

また、樹林内で確認された昆虫種の多くは、セミと同じく飛翔性のシロスジカミキリ、ゴマダラカミキリ、アオドウガネ等であった。さらに、いずれのプロットにおいても、樹林性昆虫のモリチャバネゴキブリの生息が確認された。このように、施工から18年を経過した「エコロジー緑化」植栽地は、階層構造をとまなう樹林へと変化することによって、生きものの生息する環境として機能し始めていると考えられる。

また、3つのプロット内の昆虫相に大きな違いはなかったが、プロット1よりもギャップが発達したプロット2、3内ではアオスジアゲハが確認された。このことは、プロット1よりも立木密度が低く開放的なプロット2、3では、樹林内に生きものが侵入しやすいという可能性を示唆するものである。

4. 考察

瀬戸内に位置する姫路市付近の潜在自然植生は、コジイ、カナメモチを優占種に、シャシャンボ、ナナメノキ、ソヨゴを区分種としているカナメモチコジイ群集と考えられる⁶⁾。調査地の近隣に現存する自然林においては、イスノキタブノキ群落の形成も認められている⁶⁾。また、代替植生としてはコシダ、ウラボシ等で識別される低地型のコシダ亜群集をとまなうモチツツジアカマツ群集となるのが一般的とされている⁶⁾。しかし、試験地の林分構造は、優占種、種組成の面では上記のいずれの植生にも分類されない。とりわけ、最上層に多くのトウネズミモチの生育を認めた点は、試験地の植生と地域の潜在自然植生の違いを明確に示している。さらに、地表面に近い階層に多数のトウネズミモチの幼木と実生が生育していることをみても、今後、試験地が地域の潜在自然植生、あるいはそれに類似した植生に移移する可能性は低いと判断できる。

一方、ギャップの形成がさらに進めば、前述のように階層構造が発達し、外部から侵入する植物種は増加すると考えられる。しかし、当試験地のように、沿岸地で既存の自然林から孤立した工

場緑地では、ギャップの形成が樹林の種組成を著しく増加させるとはいえなかった。

また、試験地が既存の自然林から孤立した状態にあることは、リターや枯死した植物を分解し森林土壌を形成させる土壌菌からも分断されることを意味している。したがって、「エコロジー緑化」に用いる植物種の選定は、種子の供給源

となる既存の自然林との生態的ネットワーク構造を考慮した上で検討する必要があると考えられた。

「エコロジー緑化」工法の適用される場所の大半は、本論における試験地と同様に、多くの植物種の種子の供給源から生態的に孤立した状態にある。この中で「エコロジー緑化」植栽地の種組成を潜在自然植生に近づけるためには、潜在自然植生の構成種をなるべく多く選定

して植栽することが重要であると考えられる。また、自然間引きあるいは間伐によるギャップの形成に加え、周辺の自然林との生態的なネットワーク構造を整備することも重要である。さらに、既存の自然林の表土を植栽地に移設し、土壌中の埋土種子や根株からの潜在自然

表-2 各プロットに分布している太さ別の根の本数

階層	太さ	Plot-1	Plot-2	Plot-3
1	1mm以下	32本	80本	150本
	1-3mm	24	21	22
	3-6mm	6	3	5
	6-9mm	3	1	2
	9-12mm	2	2	-
	12-15mm	1	1	-
	15-18mm	-	-	-
2	1mm以下	14	40	7
	1-3mm	7	9	4
	3-6mm	3	3	-
	6-9mm	1	2	-
	9-12mm	-	-	-
	12-15mm	-	-	-
	15-18mm	1	-	-
3	1mm以下	9	5	11
	1-3mm	2	-	5
	3-6mm	-	1	1
	6-9mm	-	1	-
	9-12mm	-	-	-
	12-15mm	-	-	-
	15-18mm	-	-	-
4	1mm以下	-	1	4
	1-3mm	-	-	1
	3-6mm	-	-	-
	6-9mm	-	-	-
	9-12mm	-	-	-
	12-15mm	-	-	-
	15-18mm	-	-	-

表-3 各プロットの土壌成分

成分	階層	Plot-1	Plot-2	Plot-3
炭素	リター	34.20%	38.80%	41.80%
	1	8.98	10.50	9.70
	2	0.51	0.19	0.84
	3	0.26	0.06	0.26
窒素	リター	1.72	1.27	0.97
	1	0.73	0.69	0.77
	2	0.09	0.02	0.03
	3	0.07	0.01	0.02
	4	0.07	0.02	0.02

表-4 各プロットで確認された昆虫類 (8月23日)

確認種	Plot-1	Plot-2	Plot-3
アブラゼミ	3 (3)**	5 (8)	3 (4)
ツクツクボウシ	1	2 (3)	1 (2)
アオスジアゲハ	-	(1)	1
シロスジカミキリ	-	1	-
ゴマダラカミキリ	-	-	1
アオドウガネ*	5	2	3
カネタタキsp	-	-	1
サトクダマキモドキ	3	-	1
ハラビロカマキリ	(1)	(1)	-
オオカマキリ	-	(1)	-
イボバツタ*	-	-	1
オカモロギsp***	1	5	4
モリチャバネゴキリ***	1	5	5

*: 夜間2時間のライトトラップによる捕獲

** : 各頭数。括弧内についてはセミ類とチョウ類は抜け殻数、カマキリ類は孵化後卵囊数

*** : 3 m × 3 mの方形区内の生息個体数



写真-2 階層構造のできつつある様子 (1997年8月)

植生の構成種の増殖を検討する意義も高い。森林表土の移設は、種子や根株に加え土壌菌の導入にもつながり、これらは「エコロジー緑化」工法を体系化する上で、重要な課題と考えられる。

5. まとめ

本研究は、兵庫県姫路市の湾岸発電所にある施工後18年目の「エコロジー緑化」植栽地における林分構造の形成、土壌の状態等を調べることによって、「エコロジー緑化」工法の問題点を検討する目的で実施した。その結果、以下のことが明らかとなった。

1) 植栽時の導入種は、地域の潜在自然植生の構成種から選択し

たタブノキ、ヤマモモ、ネズミモチ等に、トウネズミモチ等の外来種を加えたものであった。植栽18年後における試験地の林分構造をみると、樹高別の階層構造の形成が認められた。しかし、植栽した草本種を主体に構成された階層は認められなかった。なお、この階層構造の中の地表面に近い階層は、最上層を構成していた個体の枯死によるギャップの形成によって発達したものと考えられた。このことは、間伐による人工的なギャップの形成が「エコロジー緑化」植栽地における階層構造の発達を促すことを示唆するものである。

2) 種組成は、植栽から18年経過した時点でも植栽時からほとんど変化しなかった。また、地表面に近い階層はシャリンバイ、トウネズミモチを中心に構成された。このように、試験地の林分構造は地域の潜在自然植生であるカナメモチーコジイ群集、イスノキータブノキ群落と、種組成の面では異なるものであった。この要因として、多くの植物種の種子の供給源となる既存の自然林と試験地との生態的なネットワークが分断されていることが考えられた。

3) 試験地は、当初、2層の土壌階層に造成されたが、施工から18年間で炭素、窒素の蓄積は初期段階よりも50cm程度深い位置にまで進み、厚さ数mm~2cm程度のリター層と4層からなる土壌階層に変化した。

4) 樹林内には、アブラゼミ、ツクツクボウシや、ゴマダラカミキリ、アオドウガネ等、飛翔性の昆虫に加え、樹林性昆虫のモリチャバネゴキブリが確認された。この結果、試験地は生きものの生息する樹林として機能し始めていると判断された。

引用文献

- | | | |
|---|---|---|
| 1) 亀山章 他 (1989): 最先端の緑化技術: ソフトサイエンス, 360pp. | 4) 関西総合環境センター (1995): 関西電力株式会社環境緑化に関する調査—平成7年度報告書—: 13pp. | 織—: 至文堂, 596pp. |
| 2) 穂積和男 (1973): 植物の相互作用, 生態学講座 10: 共立出版, 124pp. | 5) 関西総合環境センター (1995): 関西電力株式会社環境緑化に関する調査—平成8年度報告書—: 96pp. | 7) 養父志乃夫・中島敦司・江崎正裕・中尾史郎 (1997): 庭園に飛来する鳥類の環境構造に対する選択性に関する研究: 土木学会環境システム研究 25: 43-49 |
| 3) 建設省 (1997): グリーンプラン2000: 28pp. | 6) 宮脇昭 編 (1984): 日本植生誌—近 | |

Summary: In order to explicate the formation of the stand structure of 'ecological tree planting' site, we investigated the conditions of the stand in a bay shore power station at Himeji city on the eighteenth year after planting. Vegetation of the upper layer were mainly composed of *Machilus thunbergii*, *Lithocarpus edulis* and *Ligustrum lucidum*. Many seedlings of *Rhaphiolepis umbellata* and *Ligustrum lucidum* grew on the stratum on the ground surface. The formation of some vegetation layers was recognized, which was caused by gap formation. The soil stratum within carbon and nitrogen extended to deeper layer from the planting time. Furthermore, those formation was emphasized by the recognition of some species of cicadas with the cast-off shells and forester insects. However, the floristic composition in the stand was different from that of *Photinia glabra* - *Castanopsis cuspidata* association, a natural vegetation around the investigated area.