

Ⅳ 鹿島地区における環境保全林形成のための植物社会学的提案

1. エネルギー基地，工場立地における環境保全林形成の意義

新しいエネルギー基地，工場立地の建設は，必然的に，その土地固有の植生，生物群集および，その生存環境も含めて，広域的に，大規模な自然の変化を強要する。当然高煙突による排気ガスの広域拡散や各種排棄物の徹底した発生源対策などの個別対策は十分行われなければならない。しかし，個々の発生源対策だけで，その土地の自然の許容限度を超えるほどの自然の多様性，生物社会の多彩性が貧化を強要された，いわゆる人工環境の中で人間だけが健全に生き残ることはむずかしい。

もっとも新しい技術の粋を集めて建設されるような発電所や新産業立地，ニュータウンづくりには，自然度の高い，多層群落の郷土の森で象徴されるような自然環境は，できるだけ残すべきである。同時に，それぞれの土地の潜在能力に応じて，われわれ日本人が知ってか，知らずか，数千年間にわたって残し，創り，今日まで守ってきた本物の自然環境，生物的環境を人間の本質的共存者——植生——によって新しく創造してゆくべきである。



Phot. 19 屋敷林に残されているヤブコウジスダジイ群集（鹿島町明石）。

Ardisio - Castanopsietum sieboldii, das als
Hofwald erhalten ist. (Akashi in Kashima)

発電所や新しい産業立地の中やまわりに積極的に緑豊かな多層群落の自然環境を創造すること、すなわち環境保全林形成の意義は、基本的には、非生物的構築材料によって、画一化、必然的に生物相の貧化が強要されている人工立地に、その土地の生物学的潜在能力に応じた生きた構築材料によって人間の本質的生存環境の基盤としての自然の多様性、生物社会の多彩性を奪い返すことにある (Phot. 19)。

とくに移動能力のない植物的共存者は、生命を賭けてもっとも適確に環境の変化を指標する生きた警報装置でもある。同時に発生源対策を徹底して、それでも残る騒音、浮遊粉じんその他の大気や水の汚染物質の生きてるフィルター “living filter” の役目も果す (Phot. 20)。しかし、生きものを使っての生態学的に健全な環境の創造には、生物社会の秩序に従って行わなければ決して成功しない。また多少の時間がかかるので、現存している自然度の高い植生や自然林に近い常緑広葉樹を主とする多層群落などはできるだけ残し、利用するのが賢明な方法と言える。



Phot. 20 土塁上に残された屋敷林の一部。クロマツ林下に復元したスダジイ林 (鹿島町明石)。

Ein Teil des Hofwaldes, der auf dem Damm erhalten ist. Unter *Pinus thunbergii*-Forst kommt *Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii* vor. (Akashi in Kashima)

2. 現存植生の利用

鹿島地区は、海岸砂丘が線状に海岸線を走り、その後背湿地や沖積低地を利用した水田耕作地が広がっている。海岸砂丘にはクロマツ林が帯状に残されている。沖積地の古い集落や丘陵地の



Phot. 21 台地凸状地に残されているヤブコウジースダジイ群集 (千葉県東庄町)。
 Kleiner Restbestand des *Ardisio - Castanopsietum sieboldii*
 auf dem Rücken des Hügels. (Tonosho in der Präfektur Chiba)

斜面には、常緑広葉樹林のヤブコウジースダジイ群集やイノデータブ群集が残されている (Phot. 21)。

鹿島共同発電所周辺地区の潜在自然植生の大部分はシータブ林である。現存植生では砂丘上には海岸砂丘植生も発達している。また海岸のクロマツ林下には、マサキ、トベラなどの海岸風衝低木林構成種も多くみられる。以上のような各種の植生を、これからの新しい環境保全林形成に積極的に利用していくことが望まれる。

砂丘や新しい埋立地などの砂の動きの激しい場所においては、まず砂の動きを止めることから始める。例えば、クロマツなどを植林しても風衝が強く、飛砂が激しい立地では生育はきわめて悪く、ヨシズなどで防砂対策が行なわれても、クロマツは風衝が強いところではヨシズより高く生育することが出来ず枝端が枯れたり、枯死するものもでる。クロマツに限らず、砂の動くところでは他の樹木の生育も劣る。このような砂の動きの激しい場所では、ハマボウフウクラスの構成種を保護し、利用することによって砂の動きをとめることが第一歩と考えられる。

一方、拡張予定地内などに残されているクロマツ林などには、林床に潜在自然植生構成種である常緑植物が多く生育している。これらの常緑植物を保護、育成することによって、また常緑植物の少ない林床では、常緑広葉樹を林下に補植することによって、新しい環境保全林を形成して

ゆくことが可能である (Phot. 22)。構内の植栽地についても同じことが可能である。いずれの場合でも、先ず現存植生を利用して、新しい環境保全林を形成して行くことが望ましい。



Phot. 22 台地上に残されている稲荷神社。スダジイ、クロマツが残されているが林床が破壊され無植生地化している。

Inari-Shintoschrein mit den Bäumen vom *Ardisio-Castanopsietum sieboldii* und *Pinus thunbergii* auf den Hochebene. Bodenschicht wurde vernichtet und völlig kahl geworden,

3. 表土の保全と復元

ドイツのことわざに「森の下に森を作れ」という言葉がある。森林群落は地上に複雑な多層群落を形成しているだけでなく、森の下、すなわち土壌中にも腐植を中心に土壌微生物、土壌動物による複雑な社会が営まれている。各植分内に生育する土壌動物は植物群落の多層化に比例して増える (Miyawaki, Aoki u. Harada 1977)。したがって、環境保全林形成の際には表層土の復元がまず第一に望まれる。

鹿島共同発電所と住友金属工業㈱鹿島製鉄所との間に広がる畑放棄地やチガヤーママワ群落、ススキ群落などの各群落下の表層土は、将来、この地を攪乱する場合には必ず厚さ 20~30cmをはぎとり、保存することが重要である。しかしこの場合には、表層土と下層土を攪拌しないように注意する。この表層土は他の場所に保存する。このように採土、保全された表層土を新しく環境保全林を形成する場所に復元し、潜在自然植生構成種を植栽することによって、立地固有の環境保全林形成が腐植土壌の形成される時間だけ早く発達する。このように環境保全林を形成する上で最も重要なことは表層土の保全と復元ということができる。

4. マント群落の形成

環境保全林の主役はあくまでも森林であるが、その森林の保護組織としてのマント群落やソデ群落の形成も、環境保全林形成には欠くことはできない。

鹿島共同発電所のように海に面した場所では、風衝低木林は環境保全林のマント群落の機能を果たす。すなわち林縁部には植栽幅は狭いが带状に 1 m 前後の幅でマサキ、トベラなどの常緑広葉低木の密植が必要とされる。さらに砂が移動する立地では、砂の動きを止めるため、マント群落の前面に砂丘草本植物を植栽する。

このように、環境保全林の林縁部には、森林内への直射光や風などの侵入を防ぎ、森林を保護するマント群落やソデ群落の形成をはかることが望まれる。マント群落やソデ群落の構成種は、それぞれの潜在自然植生が許容する代償植生の構成種の中から選ばれてもよい。

5. 環境保全林形成の具体的な提案（緑の環境創造）

1) 植栽樹種の選定

環境保全林を形成する際には、その土地にあった潜在自然植生構成種を植栽することが望ましい。

現地調査の結果、鹿島共同発電所構内の潜在自然植生図及び植栽可能図が作製された (Karte III, IV)。シータブ林やマサキトベラ群集などの常緑広葉樹林の構成種を植栽することが、表層土を復元することによって、可能であると判定される。森林は草原に対して縁の表面積が25倍以上あるといわれる (Ellenberg 1973)。また常緑広葉樹は夏緑広葉樹に比較して冬も緑という



Phot. 23 グラウンドわきに試験的につくられたマテバシイなどの常緑広葉樹植栽地。さらに密植し、夏季繁茂した雑草を刈りとり樹木の足もとにしきこむ配慮が必要とされる。またグラウンドからの風をさえぎるための防風用生垣の設置が望まれる（住友金属敷地内）。

Eine versuchsweise gepflanzte junge immergrüne Bäume wie *Pasania edulis*. Hier soll mehr dichte Bepflanzung und jaten der Unkräuter so weit sie nicht mehr bis die Bäume überwachen können. Windschutz-Hecken sind in der Umgebung der Bepflanzungsfläche auch erwünscht.

特性により倍の環境保全力をもっている。したがって潜在自然植生図で示された常緑広葉樹林への復元がもっとも効果的である。

構内における各潜在自然植生域の植栽可能樹種については Tab. 34～37にまとめて示されている。しかし、マント群落、ソデ群落については、花木やその他園芸品種などでも、それぞれの潜在自然植生が許容する代償植生の構成種の中から選ばれてもよい（Tab. 34. 35. 36. 37）。

2) 表土還元

環境保全林形成にもっとも重要な前提は、上述の様に表層土の復元である。良い苗木を用いても、それをささえる土壌が良くなければ、健全な環境保全林は形成できない。植栽を行なう際には、必ず土壌条件を確認することが前提となる。

鹿島共同発電所は旧砂丘と埋立地の上にあり、環境保全林を形成するには土壌条件はきびしい。新しく環境保全林を形成する場合は、土壌条件が極めて悪い場合は表層土の復元が必要で

Tab. 34 潜在自然植生シイタブ林域植栽可能種一覧表
 Geeignete Arten für die Umweltschutz-Pflanzungen im *Castanopsis*
cuspidata var. *sieboldii*-*Persea thunbergii*-Wald-Gebiet.

高 木 層 Baumschicht	タブノキ <i>Persea (Machilus) thunbergii</i> スダジイ <i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i> ヤマモモ <i>Myrica rubra</i> ヒメユズリハ <i>Daphniphyllum teijsmannii</i> マテバシイ <i>Pasania edulis</i> モチノキ <i>Ilex integra</i>
低 木 層 Strauchschicht	ヒサカキ <i>Eurya japonica</i> アオキ <i>Aucuba japonica</i> シロダモ <i>Neolitsea sericea</i> ヤブツバキ <i>Camellia japonica</i> ヤブニッケイ <i>Cinnamomum japonicum</i> イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> モッコク <i>Ternstroemia gymnanthera</i> トベラ <i>Pittosporum tobira</i> マサキ <i>Euonymus japonicus</i> ヤツデ <i>Fatsia japonica</i> ネズミモチ <i>Ligustrum japonicum</i>
草 本 層 Krautschicht	ペニシダ <i>Dryopteris erythrosora</i> ヤマイタチシダ <i>Dryopteris bissetiana</i> ヤブコウジ <i>Ardisia japonica</i> キヅタ <i>Hedera rhombea</i> テイカカズラ <i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> ジャノヒゲ <i>Ophiopogon japonicus</i> ナガバジャノヒゲ <i>Ophiopogon ohwii</i> ヤブラン <i>Liriope platyphylla</i> キチジョウソウ <i>Reineckea carnea</i>

Tab. 35 潜在自然植生マサキートベラ群集域植栽可能種一覧表
 Geeignete Arten für das Gebiet des *Euonymo-Pittosporum tobirae*.

高 木 層 Baumschicht	クロマツ <i>Pinus thunbergii</i> マテバシイ <i>Pasania edulis</i> ヤブツバキ <i>Camellia japonica</i> モチノキ <i>Ilex integra</i> ヤブニッケイ <i>Cinnamomum japonicum</i>
低 木 層 Strauchschicht	トベラ <i>Pittosporum tobira</i> マサキ <i>Euonymus japonicus</i> モッコク <i>Ternstroemia gymnanthera</i> ネズミモチ <i>Ligustrum japonicum</i>
草 本 層 Krautschicht	ツワブキ <i>Farfugium japonicum</i> オニヤブソテツ <i>Cyrtomium falcatum</i>

Tab. 36 防風用生垣適性樹種
 Geeignete Arten für den Windschutz-Hecken des Kashima-Bezirks.

マサキ	<i>Euonymus japonicus</i>
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>
ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>
モチノキ	<i>Ilex integra</i>
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>

Tab. 37 マント群落植栽可能樹種
 Wichtige Arten für die Mantelgesellschaften.

トベラ	<i>Pittosporum tobira</i>
マサキ	<i>Euonymus japonicus</i>
ツツジ類	<i>Rhododendron</i> spp.
サツキ	<i>Rhododendron indicum</i>
アベリア (ハナツクバネウツギ)	<i>Abelia grandiflora</i>

ある。この場合、現状が砂地でも、山土または普通土を厚さ 50cm 以上、さらにその上に表層土を厚さ 20~30cm 復元することによって土壌条件を改善し、環境保全林を早期に形成することが可能になる。しかし、拡張予定地のハマカキランクロマツ群落やアキグミクロマツ群落地や構内の植栽地に補植する場合、全面的な表層土の復元ということは不可能である。特に旧砂丘上に生育しているハマカキランクロマツ群落、アキグミクロマツ群落の土壌は砂地であるために、これらの林床に苗木を補植して行く場合は、苗木の根元に表層土を十分客土する必要がある。構内の植栽地に補植する場合でも同様である。

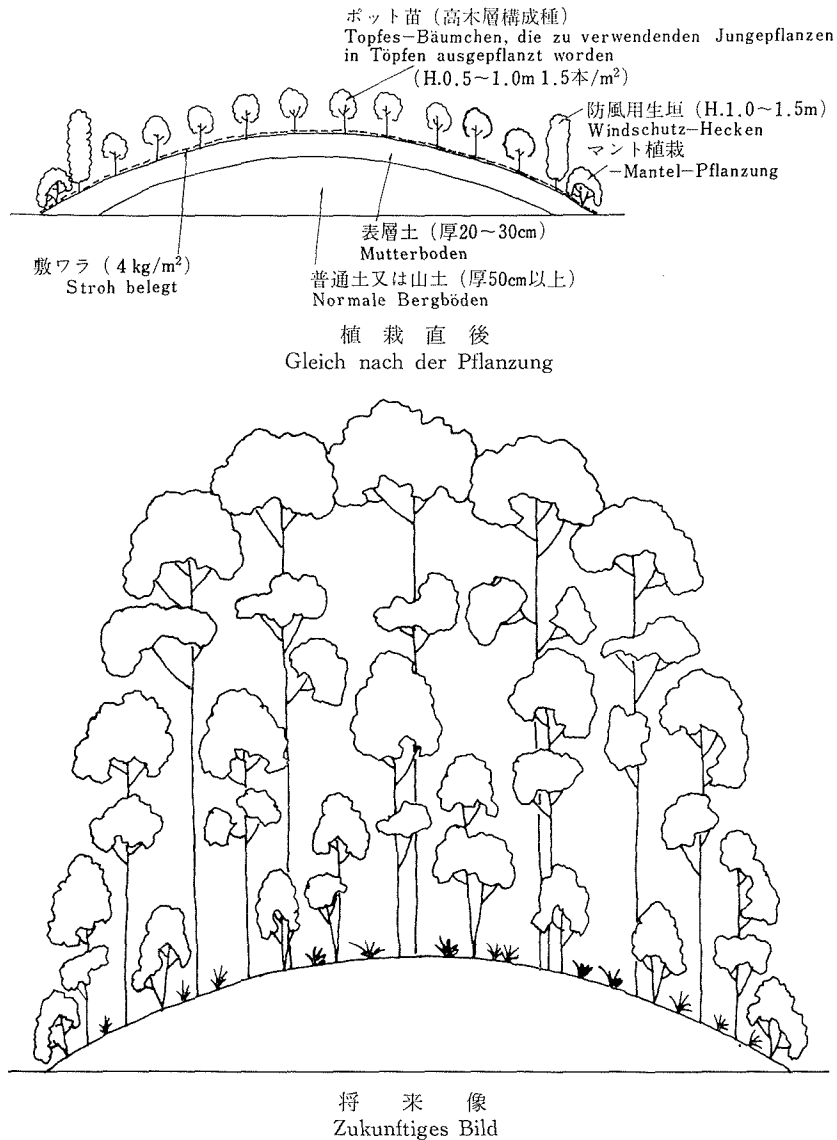


Fig. 24 環境保全林 断面模式図
Schematisches Profil des Umweltschutzwaldes.

3) 植 栽 法

環境保全林形成のため新規植栽，あるいは補植する場合には，高木，亜高木に生長する樹木はポット苗を主体とする。低木，草本類は特に植栽しなくてもよい。樹間がうっ閉すれば自然に低木，草本層は形成されてくる。ポット苗は樹高0.5～1.0m内外のもので良く，高木層構成種を中央部に植付け，周縁部にはマント，ソデ群落構成種を植栽する。マント群落には森林保護と同時に美的効果を高めるためにツツジ類やサツキなどの花木を植栽してもよい。鹿島共同発電所は海に面し，冬季季節風が強いため，サツキ等の背後に低木類を密植し，防風生垣を兼ねたマント群落を形成することも必要である。環境保全林は将来逆U字形もしくは台形状になる様に，中央部に高木層構成種を密植し，周縁部にはマント群落として低木類を帯状に密植する（Fig. 24）。

環境保全林形成上大きな比重を占めるポット苗については以下の利点があり，従来の苗木と異って活着率が高い。また植付けと同時に生育し，時間と共に確実に保全林の形成が期待できる。

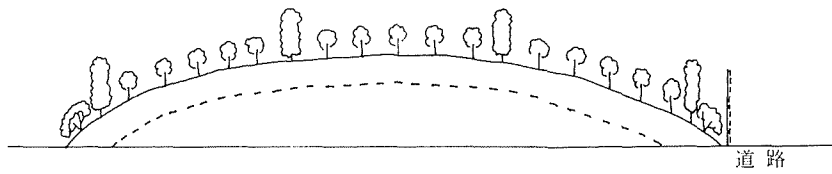
従来の苗木の問題点

1. 毛根の脱落，植木生産業者の苗圃より植栽予定地に運ぶ際に，主根を切り，掘りとり，わら又は縄で根のまわりの土がおちないように根巻きをし，さらに上部の本体も蒸散作用を防ぐため枝や幹を切りおとす。したがって樹勢がきわめて弱い。
2. 樹種により活着率がきわめて低い。
3. 毛根を復元するには2～3年まつことが必要。その間生長が遅れる。
4. 上部の葉や小枝を落すため，樹冠が空間を埋めるのに時間を要する。
5. 支柱などの補助作業が長い年月必要。経費もかさむ。
6. 活着までの維持管理期間が長い。
7. 植栽時期が限られる。

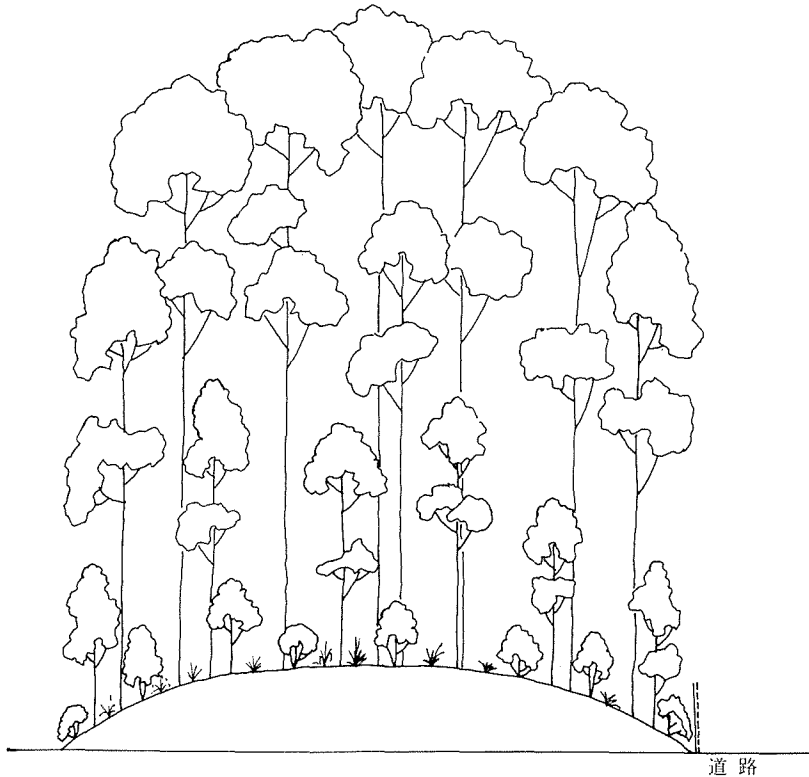
ポット苗の利点

1. ポット苗は生長の過程においてポット中に根を蓄える。したがって植栽時に根を切ったり，痛めることがない。
2. 根が痛まないため，移植と同時に生育をはじめ，年間の伸長率が高い。
3. 除草などの管理は最大移植後3年間で十分である。
4. 支柱など補助作業の必要がほとんどない。
5. 移植時期はほとんど選ばない。
6. 枝葉を剪定しないため樹冠の広がりが早く，確実に密生した緑のフィルターを形成する。

したがってポット苗を利用することが極めて有利である。そして以上のような条件を満たす良いポット苗は，根群がポット内に充満していること，そして主根が切断されていないこと。地上部においては，主幹がまっすぐに伸びていて剪定されていない，若くても幹が充実しているなどの条件が満されていることが前提となる。



植 栽 直 後
Gleich nach der Pflanzung

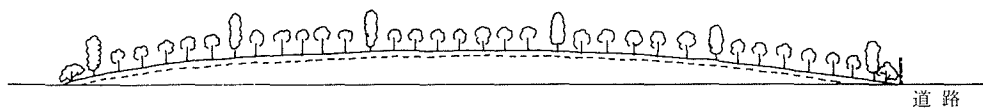


将 来 像
Zukunftiges Bild

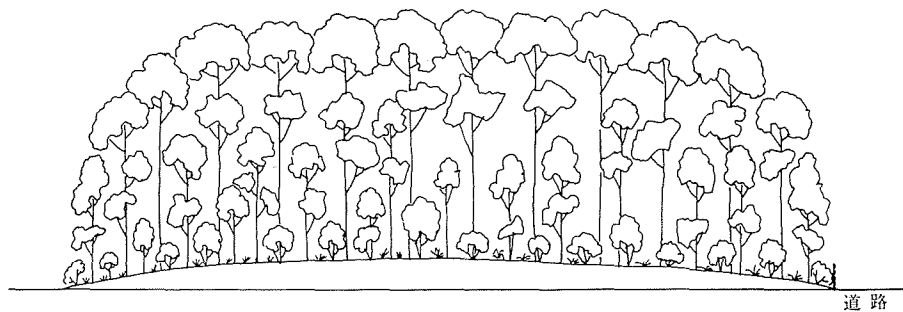
Fig. 25 境界環境保全林断面図
Schematisches Profil des Grenzumschutzwaldes.

環境保全林形成の予定地の植え床については、排水を十分に考え、中央部を盛り上げたマウンド形式が理想的である。表層土復元については先に述べたとうりである。高木層構成種のポット苗は数種類を混植することが望ましい。

植栽後、土壌表面の蒸散作用を抑制するため敷きワラをすく。これは蒸散作用を抑制するのみではなく、冬季の地面の保温、マウンドを形成した場合の斜面の土壌の流亡を防ぎ、雑草の発生を抑え、将来は堆肥として土壌収善への効用も大きい。しかし敷きワラは強風に対して不安定なため、縄などで固定し飛散の防止も必要である。

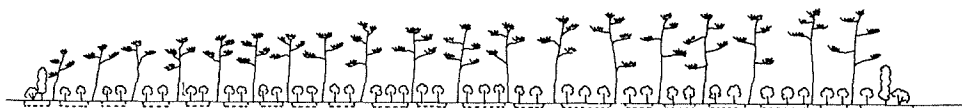


植栽直後
Gleich nach der Pflanzung

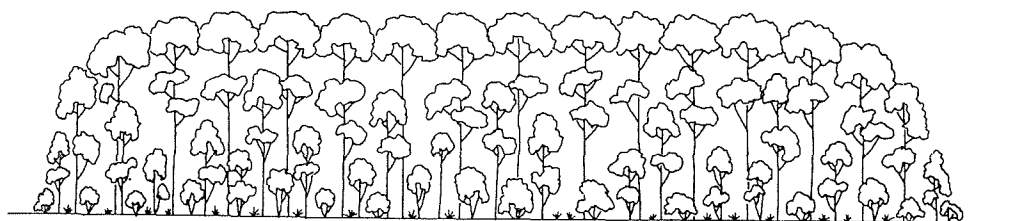


将来像
Zukünftiges Bild

Fig. 26 境界環境保全林断面図
Schematisches Profil des Grenzumweltschutz-Waldes.



補植直後
Gleich nach der vervollständigten Pflanzung



将来像
Zukünftiges Bild

Fig. 27 環境保全林断面図
Profil des Umweltschutzwaldes.

植栽後の管理は、灌水の必要は特にない。樹間がうっ閉するまでの間の植栽後2～3年間だけは、地表の空間の管理が必要とされる。年に1～2回の除草で十分である。可能であれば、植栽後の1～2年間に有機質肥料を加え生長を促進する。生長すると樹冠が密になり林内をうっ閉すると微気候が保たれ、林内での落葉の分解・還元・雨水吸収の循環システムが成立し、安定した植物群落を形成し発達してゆく。

4) 植栽具体例

鹿島共同発電所の構内は、拡張予定地を除いてほとんど緑化されている。しかし、芝生やクロマツや低木、外来樹種を多く用いた緑地では環境保全林としての機能は低いと考えられる。また拡張予定地でもクロマツ疎林が大部分を占め、潜在自然植生にあった本物の環境保全林とはいえない。そこで構内の主要な場所について、新規植栽、あるいは既存林下に補植する場合など具体例を示したい。

環境保全林断面模式図 (Fig. 24) は環境保全林形成に関して、もっとも基本的なものである。Fig. 25, Fig. 26は新規植栽の場合である。Fig. 26のように幅が広く、マウンドの高さが低い場合は排水に十分注意することが必要である。また、風の強い場所では防風生垣、あるいは防風ネットを数列組入れることも必要と考えられる。そして、道路などに面した部分では、マント、ソデ植栽には花木などを混植することも可能である。ポット苗は、全体の10%内外については樹高の高いポット苗を混植することによって、植栽直後の樹林的相観を高めることができる。

Fig. 27 のように既存のクロマツ林下にポット苗を補植する場合は、クロマツ林下の常緑植物を残して除草し、クロマツの間に補植して行く。ポット苗の根のまわりには十分な客土をする。林縁にはやはりマント、ソデ植栽が必要である。

以上のように、構内における各所の植栽、あるいは補植については具体的な例をのべてきたが、上記の他の部分に環境保全林を形成する場合は環境保全林断面模式図 (Fig. 24) やその他の具体例 (Fig. 25～28) に準じて行われることが望ましい。

お わ り に

鹿島地区の自然環境や植生は、鹿島港を中核とする新産業立地の造成によって急速な変化を強要されている。しかし、鹿島神宮林や明石地区の古い屋敷林、北浦に接した丘陵、斜面の残存自然林に象徴されているように長い間、その土地固有の郷土林を残している。また鹿島共同発電所、住友金属工業株式会社の工場との境界付近の短冊状の、かつての集落の屋敷林、生垣に見られるように地域固有の緑との共存の姿が、より明らかにされた。

反面、新しく埋め立てられた新しい産業予定立地のように、まだ広い平坦地がほとんど裸地のまま残されているところ、オオクサキビ、イヌビエなどの一年生の雑草がきわめてまばらに生育している単層群落まで様々な植生が調べられた。

本植生調査結果が、各縮尺の現存植生図と共に、現時点での生態学的な緑の現状のドキュメントとなる。同時に、潜在自然植生図を植生学的な処方図として、立地の能力に応じた積極的な環境創造が、発電所や工場の中やまわりにも積極的に計画・実現されることが強く望まれる。

摘 要

今回の調査対象地は、鹿島工業地帯、鹿島港を中心とする約 23kmを半径とする地域についてであった。調査対象域の植生調査、植生図化が行われた。

調査地域は、鹿島灘沿岸の細い砂丘地帯、常陸利根川流域や北浦、霞ヶ浦周辺の沖積地、さらに鹿島台地、行方台地、常陸台地、下総台地などの台地が海岸近くまではりだしている。鹿島周辺部は、本州太平洋側特有の気候条件とともに複雑な地形・地質および古くからの人為的影響により様々な植物群落が発達している。

1978年7月～10月にかけて数回の現地踏査による植生調査、植生図の作製、土壌調査が行われ、鹿島地区の植生がまとめられた。これらの植生学的な調査研究成果・資料を基礎に生態学的、植物社会学的立場から鹿島工業地帯の現状が明らかにされた。さらに環境保全林形成のための諸提案が行われた。

現地踏査による植生調査資料を基礎として鹿島地区では自然植生10群集、6群落、代償植生4群集、9群落がまとめられた。

植生単位は以下に示される。

I. ヤブツバキクラス

A. ヤブツバキオーダー

a. ヤブコウジースダジイ群団

1. ヤブコウジースダジイ群集
2. イノデータブ群集

II. ブナクラス

A. コナラーミズナラオーダー

a. イヌシデークナラ群団

1. クヌギークナラ群集

Ⅲ. ヨシクラス

A. 大形スゲオーダー

a. ホソバヨツバムグラ大形スゲ群団

1. カサスゲ群集

2. シカクイーカモノハシ群落

B. ヨシオーダー

a. ヨシ群団

1. ウキヤガラマコモ群集

2. ミクリ群落

3. ヒメガマ群落

4. ガマ群落

b. オギークシ群団

1. オギ群集

Ⅳ. ヒルムシロクラス

A. ヒルムシロオーダー

a. ヒルムシロ群団

1. カガブターヒシ群集

2. コウガイモササバモ群落

Ⅴ. コウキクサクラス

A. コウキクサオーダー

a. アオウキクサ群団

1. アオウキクサ群落

Ⅵ. 矮生1年生草本植物群落（クラス、オーダーは未定）

a. アゼナ群団

1. アオテンツキ群集

Ⅶ. タウコギクラス

A. タウコギオーダー

a. オオクサキビーアメリカセンダングサ群団

1. コブナグサ群落

2. オオクサキビーイヌビエ群落

VII. イネクラス

A. タマガヤツリーイヌビエオーダー

a. イネーイヌビエ群団

1. ウリカワーコナギ群集
2. ミズアオイ群落

IX. オカヒジキクラス

A. オカヒジキオーダー

a. オカヒジキ群団

1. ハマヒルガオーオカヒジキ群集

X. ハマボウフウクラス

A. ハマボウフウオーダー

a. コウボウムギ群団

1. ハマグルマーコウボウムギ群集
2. ハマグルマーオニシバ群集

XI. シロザクラス

A. ツユクサオーダー

a. カヤツリグサーザクロソウ群団

1. カラスビシャクーニシキソウ群集
2. ヒメムカシヨモギーオオアレチノギク群落

今回の植生調査資料では新群集名は与えられなかった。

植生図は鹿島地区を中心とする半径 23kmの範囲について、縮尺 1 : 50 000の地形図上に現存植生図が描かれた (Karte I)。さらに鹿島工業地帯に位置する鹿島共同発電所を中心とする半径 1 kmの範囲について現存植生図、潜在自然植生図、立地図が縮尺 1 : 5 000の地形図上に示された (印刷縮尺 1 : 6 250 Karte II, III, IV)。また鹿島共同発電所構内の具体的な環境保全林計画の基礎図として構内の現存植生図、潜在自然植生図が縮尺 1 : 1 000 で描かれた (印刷縮尺 1 : 2 100 Karte V, VI)。

植生調査とともに、鹿島地区で代表的な植生の土壌断面は Fig. 20~23に示されている。

鹿島地区周辺域 23km圏では、ウリカワーコナギ群集 (水田雑草群落) 及びカラスビシャクーニシキソウ群集 (畑地雑草群落) がもっとも広い面積を占めている。ウリカワーコナギ群集は主として北浦、霞ヶ浦周辺の沖積低地、常陸利根川流域の沖積低地、さらに海岸後背湿地が水田耕作され、ウリカワーコナギ群集で代表される水田雑草群落で示されている。カラスビシャクーニシキソウ群集は台地上部の平坦地あるいは平坦化した地域や、沖積地の一部に畑耕作地として広がっている。鹿島及びその周辺域には洪積台地が発達しており鹿島台地、行方台地、常陸台地、

下総台地など多くの名で呼ばれているが総称して常総台地とも呼ばれる。常総台地斜面は比較的斜面傾斜が急である。したがって地形図上で示される面積は狭い。ここには斜面凹状地にスギ植林、肩部や台地上、あるいは急傾斜地にクロマツ、アカマツ植林が行われている。地域によりスギ植林の面積が異なっているのが現存植生図に示されている（Karte 1）。自然植生はきわめて少なく、台地肩部にヤブコウジースダジイ群集が萌芽林の形で、また沖積地や台地斜面下部の凹状地にはイノデータブ群集が神社林や屋敷林の形で残されている。

鹿島灘沿岸の砂丘地帯は堤防が築かれ、破壊されている立地が多いが、海岸側に飛砂がわずかにみられる立地にハマグルマーコウボウムギ群集など砂丘植生が帯状に発達している。さらに霞ヶ浦、北浦、利根川や、各地に点在する、ため池の中にはヨシ群落、ウキヤガラマコモ群集などの水生植物群落が見られる。水深1 m前後の水中にはコウガイモ、ササバモなどの水中植物群落が見られる。神之池にはガガブターヒシ群集やアサザ群落が残されている。二次草原は、工業団地の造成地や集落の中の空地、路傍などに多い。

鹿島地区では、凡例は森林植生、草原植生、その他の凡例で示された。もっともこの地域を広くおおっているのはクロマツ植林地（遷移の度合によりハマカキランークロマツ群落及びトベラークロマツ群落、アキグミークロマツ群落で示されている）、発電所周辺のススキ群落、チガヤーヤマアワ群落、埋立地のオオアワガエリーオニウシノケグサ群落などである。

さらに鹿島地区の現在の潜在自然植生図及び、表層土を復元した場合の潜在自然植生図（立地図）が縮尺1 : 5 000で描かれた（印刷は縮尺1 : 2 100）。鹿島地区の立地の大部分はシイタブ林として示された。埋立地は裸地及びウラジロアカザ群落、オカヒジキ群落などの海岸埋立地先駆植生で示されている。表層土が復元された場合は海岸風衝地にはマサキートベラ群集、その後背部にシイタブ林が生育可能である。

最後に、鹿島地区における環境保全林形成のための植物社会学的提案が植栽可能樹種一覧表（Tab. 34～37）および各種の模式図（Fig. 24～27）と共に具体的に行われた。

Zusammenfassung

Vegetation des Kashima-Bezirks und ihrer Umgebung in der Ibaraki- und Chiba-Präfektur Mitteljapans

In der neuen Kashima-Industrie-Zone am Hafen Kashima und ihrer Umgebung wurde in einem Gebiet mit einem Radius von ca 30 km von der Mitte des Bezirks eine vegetationskundliche Untersuchung, besonders durch Vegetationsaufnahmen und eine Vegetationskartierung durchgeführt. Die Kashima-Industrie-Zone ist ein nach dem 2. Weltkrieg neu gebautes Schwer-Industrie-Kombinat in einem Gebiet, wo früher nur Landwirtschaft und Fischerei betrieben wurde. Das Untersuchungsareal umfaßt schmale Dünen-Küsten-Zonen an der Kashima-Meeresküste am Pazifik, alluviale Flächen längs des Hitachi-Tone und in der Umgebung der Kitaura- und Kasumigaura-Seen, sowie die Kashima-, Yukukata-, Hitachi- und Shimousa-Hochebene, die bis in die Nähe der Meeresküste reichen.

In Kashima und seiner Umgebung haben sich unter den pazifischen Klimabedingungen und dank der verwickelten topographischen, geologischen Bedingungen, sowie der seit sehr langer Zeit wirkenden menschlichen Aktivitäten zahlreiche Pflanzengesellschaften entwickelt.

Vom Juli bis Oktober 1978 wurden im Gelände Vegetationsaufnahmen, eine Vegetationskartierung, sowie entsprechende Untersuchungen der Bodenprofile durchgeführt.

Auf Grund dieser Ergebnisse wurde nach pflanzensoziologischen und ökologischen Gesichtspunkten Vorschläge über die Schaffung von Umweltschutzwäldern gemacht.

Folgende Gesellschaftseinheiten wurden im Kashima-Bezirk erkannt:

I. *Camellietea japonicae* Miyawaki et Ohba 1963

A. *Camellietalia japonicae* Oda et Sumata 1966

a. *Ardisio-Castanopsis* Miyawaki et al. 1971

1. *Ardisio-Castanopsietum sieboldii* Suz.-Tok. 1952

2. *Polysticho-Machiletum thunbergii* Suz.-Tok. 1952

II. *Fagetea crenatae* Miyawaki, Ohba et Murase 1964

A. *Quercetalia serrato-grosseserratae* Miyawaki et al. 1971

a. *Carpinio-Quercion serratae* Miyawaki et al. 1971

1. *Quercetum acutissimo-serratae* Miyawaki 1967

III. *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942

A. *Magnocaricetalia* Pign. 1953

a. *Galio brevipedunculato-Magnocaricion* Miyawaki et Kazue Fujiwara 1970

1. *Caricetum dispalatae* Miyawaki et Okuda 1972

2. *Eleocharis wichurae-Ischaemum crassipes*-Gesellschaft

- B. *Phragmitetalia eurosibirica* Tx. et Prsg. 1942
 - a. *Phragmition* W. Koch 1926
 - 1. *Scirpo fluviatilis*-*Zizanietum latifoliae* Miyawaki et Okuda 1972
 - 2. *Sparganium stoloniferum*-Gesellschaft
 - 3. *Typha angustata*-Gesellschaft
 - 4. *Typha latifolia*-Gesellschaft
 - b. *Miscantho sacchariflori*-*Phragmition* Miyawaki et Okuda 1970
 - 1. *Miscanthesetum sacchariflori* Miyawaki et Okuda 1972

- IV. *Potamogetonetea* Tx. et Prsg. 1942
 - A. *Potamogetonetalia* W. Koch 1926
 - a. *Potamion eurosibiricum* W. Koch 1926
 - 1. *Nymphoides indica*-*Trapa japonica*-Ass. Miyawaki et al. 1977
 - 2. *Vallisneria denseserrulata*-*Potamogeton maraiianus*-Gesellschaft

- V. *Lemnetea* W. Koch et R. Tx. 1954 em Oberd. 1957
 - A. *Lemnetalia* W. Koch et R. Tx. 1964 em Oberd. 1957
 - a. *Lemnion paucicostatae* Miyawaki et J. Tüxen 1960
 - 1. *Lemna paucicostata*-Gesellschaft

- VI. noch nicht bestimmte höhere Einheiten
 - a. *Lindernion procumbentis* Miyawaki et Okuda 1972
 - 1. *Fimbristylidetum verruciferae* Miyawaki et Okuda 1972

- VII. *Bidentetea tripartiti* Tx., Lohm. et Prsg. 1950
 - A. *Bidentetalia tripartiti* Br.-Bl. et Tx. 1943
 - a. *Panico-Bidention frondosae* Miyawaki et Okuda 1972
 - 1. *Arthraxon hispidus*-Gesellschaft
 - 2. *Panicum dichotomiflorum*-*Echinochloa crus-galli*-Gesellschaft

- VIII. *Oryzetea sativae* Miyawaki 1960
 - A. *Cypero-Echinochloetalia oryzoidis* Bolòs et Masclans 1955
 - a. *Oryzo-Echinochloion oryzoidis* Bolòs et Masclans 1955
 - 1. *Sagittario-Monochorietum* Miyawaki 1960
 - 2. *Monochoria korsakowii*-Gesellschaft

- IX. *Salsoletea komarovii* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 - A. *Salsoletalia komarovii* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 - a. *Salsolion komarovii* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973

1. *Calystegio soldanellae*-*Salsoletum komarovii* Ohba,
Miyawaki et Tx. 1973

X. *Glehnieta littoralis* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973

- A. *Glehnieta littoralis* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 - a. *Caricion kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 1. *Wedelio-Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 2. *Wedelio prostratae-Zoysietum macrostachyae* Ohba,
Miyawaki et Tx. 1973

XI. *Chenopodieta* Br.-Bl. 1951

- A. *Commelinetalia communis* Miyawaki 1969
 - a. *Cypero-Molluginion strictae* Miyawaki 1969
 1. *Pinellia ternata-Euphorbia pseudochamaesyce*-Ass.
Miyawaki 1969
 2. *Erigeron canadensis-Erigeron sumatrensis*-Gesellschaft

Die Reste der natürlichen Vegetation und die menschlich bedingten Ersatzgesellschaften können in Assoziationen und ranglose Gesellschaften gegliedert werden.

Diese Vegetationseinheiten wurden in die Karten der Vegetation im Gelände eingetragen. Dabei wurde für das ganze Gebiet eine Karte der realen Vegetation auf der topographischen Karte (Maßstab 1 : 50 000) gezeichnet (Karte I).

Im Radius von 1 km vom Thermo-Elektrizitätswerk des Kashima-Kyodo-Karyoku-Firma wurden Karten der realen und der potentiellen natürlichen Vegetation, sowie eine Standortskarte (Maßstab 1 : 6 250) auf den entsprechenden topographischen Karten dargestellt (Karten II, III, IV). Darüber hinaus wurden als Grundkarten für konkrete Pläne für die Anlage neuer Umweltschutzwälder im Kashima-Thermo-Elektrizitätswerk im großen Maßstab (1 : 2 100) Karten der realen und potentiellen Vegetation gezeichnet (Karten V, VI).

Die typischen Bodenprofile der wichtigsten Gesellschaften des Bezirks Kashima sind in Fig. 20—23 dargestellt.

Die Karte der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation des Kashima-Bezirks wurde zunächst hypothetisch gezeichnet. Für die Pflanzung neuer standortgemäßer Umweltschutzwälder wurde die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation als eine Art der Anwendungs-Standortskarte gemacht, wo Mutterböden genügend (über 20 cm) tief vorhanden oder neu aufgefüllt wurden.

Zum Schluß werden für die Schaffung neuer Umweltschutzwälder pflanzensoziologische Vorschläge gemacht.

引用文献

- 1) Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensozioologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 865pp. Wien, New York 3 Aufl.
- 2) 千葉県生物学会 1958: 千葉県植物誌. 525pp. 東京.
- 3) 千葉県生物学会 1975: 新版千葉県植物誌. 567pp. 東京.
- 4) Ellenberg, H. 1956: Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. 136pp. Stuttgart.
- 5) 藤原一絵・宮脇 昭 1974: 常緑広葉樹林の北限, 第21回日本生態学会大会講演要旨. p. 83, 千葉.
- 6) 茨城大学地域総合研究所 1974: 鹿島開発. 334pp. 東京.
- 7) 茨城大学農学部霞ヶ浦研究会 1977: 霞ヶ浦. 203pp. 東京.
- 8) 関東ローマ研究グループ 1965: 関東ローマ. 400pp. 東京.
- 9) 菊地利夫 1974: 東京湾史. 214pp. 東京.
- 10) 河田杰・林弥栄 1953: 鹿島灘沿岸地方における二国有林の植物調査報告, 林業試験場研究報告63: 9—74. 東京.
- 11) 倉内一二 1953: 沖積平野におけるタブ林の発達. 植物生態学会報 3(3): 121—127. 仙台.
- 12) Miyawaki, A. 1960: Pflanzensozioologische Untersuchungen über Reisfeld-Vegetation auf den Japanischen Inseln mit vergleichender Betrachtung Mitteleuropas. Vegetatio 9: 345—402. Den Haag.
- 13) 宮脇 昭編 1967: 植物——世界との比較における日本の植生——. 原色現代科学大事典 3. 535pp. 東京.
- 14) 宮脇 昭 1968: 植生図の類型と立地評価. 地図 6(2): 1—9. 東京.
- 15) 宮脇 昭 1968: 関東地方の潜在自然植生と代償植生との考察. 予報. 一次生産の場となる植物群集の比較研究. 昭和42年度報告. p. 89—95. 仙台.
- 16) 宮脇 昭 1968: 潜在自然植生の評価と土地利用への展開. 調査研究期報 22: 25—55. 東京.
- 17) Miyawaki, A. 1969: Systematik der Ackerunkrautgesellschaften Japans. Vegetatio 19: 47—59. Den Haag.
- 18) 宮脇 昭 1969: 多摩ニュータウン開発地域の植生学的研究. 多摩ニュータウン開発地域の植生および景観管理の基礎的研究. 94pp. 東京.
- 19) 宮脇 昭 1972: 日本列島における植生図化の研究——とくに首都圏の植生図作製——. 人間生存と自然環境 1: 15—37. 東京大学出版会. 東京.
- 20) 宮脇 昭 1974: 港湾の発達と緑の環境創造. 港湾 50: 32—35. 東京.
- 21) Miyawaki, A. 1975: Entwicklung der Umweltschutz-Pflanzungen und Ansaaten in Japan. Sukzessionsforschung: Ber. Inter. Symp. (Edt. R. Tüxen) p. 237—254. J. Cramer. Vaduz.
- 22) 宮脇 昭他 1972: 神奈川県の実存植生. 788p. (着色植生図44枚, 別刷表). 神奈川県教育委員会. 横浜.
- 23) 宮脇 昭編著 1976: 神奈川県の実存自然植生. 407pp. (着色植生図44枚) 神奈川県教育委員会. 横浜.
- 24) Miyawaki, A., J. Aoki u. H. Harada 1977: Biozönotische Beziehungen Zwischen den Pflanzengesellschaften und ihrer Bodenfauna, besonders Oribatiden-Gesellschaften. Vegetation und Fauna, Ber. Inter. Symp. (Edt. R. Tüxen) p. 87—104 J. Cramer. Vaduz.
- 25) Miyawaki, A. u. S. Okuda 1972: Pflanzensozioologische Untersuchungen über die Auenvegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer vergleichenden Betrachtung über die Vegetation

- des Flusses Tone, *Vegetatio* 24(4—6) : 229—311. Den Haag.
- 26) 宮脇 昭・藤原一絵・原田 洋 1975 : 福島県浜通り(双葉地区)の植生. 横浜植生学会報告 2. 1—70. (付着色植生図10). 横浜.
 - 27) 宮脇 昭・藤原一絵・原田 洋・楠 直・奥田重俊 1971 : 逗子市の植生——日本の常緑広葉樹林について. 151pp. (付着色植生図別刷表). 逗子市教育委員会. 逗子.
 - 28) 宮脇 昭・大場達之 1966 : 関東平野の自然植生についての考察. 第13回日本生態学会大会講演要旨. 大阪.
 - 29) 宮脇 昭・奥田重俊 1976 : 首都圏の潜在自然植生. 横浜国大環境研究紀要 2(1); 95—114. 横浜.
 - 30) 宮脇 昭・奥田重俊・藤原一絵 1976 : 千葉県佐倉市の植生. 第23回日本生態学会大会講演要旨集. 名古屋.
 - 31) 宮脇 昭・奥田重俊・井上香世子 1973 : 埼玉県南東部の植生. 86pp. (付着色植生図). 浦和.
 - 32) 宮脇 昭・奥田重俊・鈴木邦雄 1975 : 東京湾臨海部の植生. 119pp. (付別刷着色植生図48). 運輸経済研究センター. 東京.
 - 33) 宮脇 昭・佐々木寧・藤原一絵 1971 : 武蔵丘陵森林公園予定域の植生調査及び緑化自然復元計画報告書. 59pp. (付着色植生図2, 別刷表). 日本公園緑地協会. 東京.
 - 34) 宮脇 昭・鈴木邦雄 1974 : 千葉市の植生. 92pp. (付着色植生図2). 千葉.
 - 35) 沼田 真 1961 : 銚子付近の森林植生——銚子海岸の植物群落 IV. 千葉大学理学部銚子臨海研究室報告 3 : 28—48. 千葉.
 - 36) 野原幸之助 1975 : 鹿行の植物. 129pp. 玉造.
 - 37) 大場達之 1969 : 関東平野の原植生に関する考察——シラカン群集を中心として. 神奈川県博物館協会会報 22 : 9—15. 横浜.
 - 38) Ohba, T., A. Miyawaki u. R. Tüxen 1973 : Pflanzengesellschaften der Japanischen Dünen-Küsten. *Vegetatio* 26 (1—3) : 1—143. Den Haag.
 - 39) 奥田重俊 1970 : 自然教育園を中心とする東京西南部の植生——東京都内の残存植生 2. 自然教育園報告 2 : 9—15. 東京.
 - 40) 鈴木時夫 1948 : 房総伊豆半島の暖帯林植生について. p. 15—16. 東京.
 - 41) 鈴木時夫 1952 : 東亜の森林植生. 137pp. 古今書院. 東京.
 - 42) 鈴木時夫 1958 : 千葉県の森林. 千葉県生物学会編. 千葉県植物誌. p. 33—46. 千葉.
 - 43) 鈴木時夫 1966 : 日本の自然林の植物社会学的体系の概観. 森林立地 8(1) : 1—12. 東京.
 - 44) 鈴木時夫 1968 : 千葉県の森林その後. 千葉県生物学会誌. p. 15—23. 千葉.
 - 45) 鈴木時夫・薄井宏 1953 : 北関東の二次林植生について. 日林誌 35 : 1—5. 東京.
 - 46) 鈴木時夫・和田克之 1949 : 房総半島南部の暖帯林植生. 東大演報 37 : 115—134. 東京.
 - 47) Tüxen, R. 1950: Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 2: 94—135. Stolzenau/Weser.
 - 48) Tüxen, R. 1955: Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 5: 155—176. Stolzenau/Weser.
 - 49) Tüxen, R. 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angew. Pflanzensoziologie 13: 5—42. Stolzenau/Weser.
 - 50) Tüxen, R. 1961: Wesenzüge der Pflanzengesellschaften als lebendiger Baustoff. Angew. Pflanzensoziologie 17 : 64—70. Stolzenau/Weser.
 - 51) Tüxen, R. 1966: Über nitrophile Elymus-Gesellschaften an nordeuropäischen und nordjapanischen Küsten. Ann. Bf. Tenm. 3: 358—367. Helsinki.
 - 52) 山中二男 1966 : シイノキについての問題と考察. 高知大学教育学部研究報告 18 : 66—73. 高知.

- 53) 横山光雄・井手久登・宮脇 昭 1967: 筑波地区における潜在自然植生図の作製と植物社会学的立地診断および緑化計画に対する基礎的研究. 20pp. (付植生図2, 附表). 日本住宅公団. 東京.
- 54) 吉野みどり 1968: 関東地方における常緑広葉樹林の分布. 地理学評論 41(11): 674—694. 日本地理学会. 東京.
- 55) 吉岡邦二 1958: 日本松林の生態学的研究. 198pp. 日本林業技術協会. 東京.
- 56) Yoshioka, K. 1962: The northern limits of the natural forest of *Shiia sieboldii*. Sci. Rep. Tôhoku Univ. Ser. IV (Biol.) 29: 327—336. Sendai.
- 57) Westhoff, V. and V. d. Maarel, E. 1973: The Braun-Blanquet approach. Ordination and Classification of Vegetation Science. Handbook of vegetation science 5: 617—726.

鹿島及びその周辺域の植生

Vegetation des Kashima - Bezirks und ihrer
Umgebung in der Ibaraki- und Chiba-Präfektur
1979. 2

著 者 宮脇 昭・奥田重俊・藤原一絵・
木村雅史・箕輪隆一・弦牧久仁子
片桐正行・山崎 惇・荻原忠敬・
成瀬正行

von

Akira MIYAWAKI

Shigetoshi OKUDA, Kazue FUJIWARA,
Masafumi KIMURA, Ryuichi MINOWA
Kuniko TSURUMAKI, Masayuki KATA-
GIRI, Atsushi YAMAZAKI, Tadataka
OGIWARA und Masayuki NARUSE

発 行 横 浜 植 生 学 会
印 刷 ヨ シ ダ 印 刷 両 国 工 場
東京都墨田区亀沢 3-20-14

昭和 54 年 2 月 25 日 印 刷

昭和 54 年 2 月 28 日 発 行
