

Ⅵ 荒浜海岸における環境保全林の保護と形成に対する植物社会学的研究

1) 環境保全林，環境保全緑地としての現存植生の保護

荒浜海岸はその大部分がクロマツ，アカマツの植林地域と，砂丘植生，ニセアカシア植生となっている。

クロマツ植生は海岸前線の若令林から，砂丘後部における10m以上に生長した林分まで様々な形態を示している。荒浜海岸は全体が砂丘からなり，クロマツ林の林床植生により潜在自然植生が推定される。汀線ぞいの前砂丘では砂の移動が激しく裸地に接してハマグルマーコウボウムギ群集が現存植生として帯状に見られる。また潜在自然植生としても成立する。現在クロマツ植生が行われている前砂丘（県道から海際のクロマツ植生）はかつては砂の移動が大きいため原生植生はハマグルマーコウボウムギ群集であったが，現在はクロマツが植林されたため砂の移動が安定しクロマツ植林下や県道の東側はチガヤ，ハマゴウ，テリハノイバラなどの海岸砂丘低木を含んだ植分となっている。したがってクロマツの樹高が高く生育するにはきわめて風が強く困難である。とくに日本海沿岸のクロマツ植生は江戸時代から植林に努められ，防風，防砂林としてまもられてきた。風衝が強いため生長率が低いのが数10年，数100年の歴史を刻むこのクロマツ林は防風，防砂林として保護が強く望まれる。海岸前線の若令林，後部のクロマツ林はできるかぎり広い面積で残されることが望まれる。また，後部砂丘の安定した北斜面などにはコナラ，クリ，カスミザクラなどの低木二次林がわずかにみられる。長い間クロマツ林として持続してきた林分は林床が貧弱でわずかにハイゴケ類やチガヤ，ドクウツギが生育しているだけである。したがって腐植質に乏しいが，コナラなどの雑木林の林床はわずかながら腐植質の土壌が堆積しはじめている。クロマツ，アカマツ林で腐植質が堆積していないのは松葉かきによる腐植質の排除が一因となっている。またマツのような針葉樹の葉は落葉しても広葉樹の葉にくらべて一般に腐植しにくい。したがって，広葉樹による，いわゆる雑木林は自然の環境保全林復元の間としてもできるだけ残されることが望まれる。

2) 環境保全林に対する諸提案

荒浜海岸はほとんど全域で砂丘が基盤となっている。したがって現在生育している植物を代採あるいは地形の改造などによって変え新しく環境保全林を形成することはきわめて困難なことである。以下の事項を提唱したい。

(1) 土壌改良あるいは表層土復元のための客土

荒浜海岸における土壌断面をみると，全て砂質で森林が生育するためには貧養できびしい立地

が多い。わずかにハリエンジュの植林下やコナラ二次林下で腐植質が砂に混入している程度である。クロマツ植林下はいうまでもなく、砂丘上に耕作された畑地の放棄後1～2年目の土壌断面も同様に砂質で高木林が生育するにはややきびしい土壌条件下にある。したがってまず第一に土壌改良あるいは表層土還元が必要とされる。土壌中に腐植質が少ないことにより遅効性有機質肥料により腐植分を補なうことが必要とされる。森林においても植物体の根群が自然の土壌から養分を吸収するのは地表よりおよそ30cmの深さまでといわれる。この表層土壌は母土壌（Mutter-Boden）と呼ばれドイツでは工業規格により一般の工事では必ず取り除き保存され、工事完成後に復元することが規定されている。日本でも1975年に都市計画法で規定されているがコストが高くなるという理由で行なわれてはいない場合が多い。しかし環境保全林形成に対しては表（層）土の復元は必要最低条件とされる。これは短期間に森林を復元するために、本来自然が行なっている土壌づくりを人間がかかわって行ってやるにすぎない。自然は、その地域の気象条件、生物活動の共働により長い時間をかけて表土を形成している。

（2）保 水

砂丘地帯における植林はきわめて環境条件が厳しいことにより困難な条件が多い。砂で形成された基盤は排水良好である反面水分が不足する。したがって種子や果実を播種あるいは苗を植栽した場合は必ず厚いしきわらや落葉のしきつめなどによる保水・乾燥防止策が必要とされる。ま



Fig. 50 荒浜海岸前縁部のクロマツ植林。

風衝が強く生長がきわめて悪い。

Pinus thunbergii-Aufforstung auf den Dünen der Arahama-Küste.



Fig. 51 落葉かきで林床が単純化したクロマツ植林
海からの風衝の方向に幹が斜上している。
Pinus thunbergii-Forst auf alten Dünen. Durch Streu-Nutzung
verarmt die Bodenschicht.

た海からの風衝が強いこともあり、地形により防風用生垣を形成し、しきわらと両方の効果をあげる必要があるとされる。

(3) 立地による植栽方法、植栽種の選定

荒浜海岸の砂丘は海にむかい数列に並んでいる。現存植生に大きな相違はみられないが立地と



Fig. 52 砂丘斜面に復元したクリ，コナラ林
林床には多くの森林構成樹が復元している。

Auf alten Dünen-Hängen entwickelter *Castanea crenata*, *Quercus serrata*-Bestand.
In der Bodenschicht wachsen mehrere Wald-Arten wie *Quercus serrata*, *Callicarpa japonica*, *Euonymus alatus* var. *aptels*, *Pourtiaea villosa* var. *laevis* u. a.

しては砂丘上の乾燥しやすい海からの風を受けやすい立地と、砂丘間の凹状地で風の影響がわずかに弱い立地とにわけられる。風衝の強い砂丘上では乾燥しやすく現存植生ではクロマツはわい性の低木林となりチャシバスゲ、クロカワズスゲが林床をおおっている。このような立地ではきわめて乾燥しやすいため、常緑広葉樹の生育は困難である。クロマツ、マルバノシャリンバイ、トベラ、マサキなどの風衝低木が適している。高木に生育する樹種を植栽することが希望される場合は表層土の客土とともに最前列にあるいは植栽対象地に数列の生垣を作ることが必要とされる。垣根状に風衝につよい常緑広葉樹（トベラ、マルバノシャリンバイなど）を1 mに2～3本密植し生け垣をつくり、間に主要樹種のスダジイ、マテバシイ、アラカシ、ヤブニッケイ、ヤブツバキなどのポット苗の植栽が好ましい。苗は1 m内外の小さなものを1 m²に1.5～2本密植することが必要とされる。

凹状地ではチガヤ群落やクロマツの比較的生長の良好な林分がみられる。砂丘凸状地にくらべて地下水が比較的高く、水分条件にはより恵まれている。したがって表層土還元によりタブノキ、シロダモ、ヤブツバキなどの植栽が適する。また番神砂層が高い位置にある地形ではタブノキ、シロダモ、ヤブツバキなどを植栽しても生育が可能と判定される。



Fig. 53 高い砂丘に植栽されたクロマツ植林。
風衝が強いいため低木形態を示している。
Auf Dünen gepflanzter *Pinus thunbergii*-Forst, der
durch den starken Wind deformiert worden ist.

環境保全林あるいは環境保全緑地の形成には2つの方法が考えられる。すなわち、現在の潜在自然植生のポテンシャルを生きかし、時間をかけて自然の遷移（二次的進行遷移）に任せて、その地方の気候条件に応じた極相林（climax forest）に発達させる方法である。

しかし、現在の地形を大規模に改変して工場、発電所その他の産業施設を建設し、その周辺に影響を及ぼすような施設をつくった場合には、自然の遷移にゆだねて裸地を放置しておいたのではきわめて長い時間を必要とする。荒浜海岸では、刈羽発電所を中心とする施設を建設するため、現在大規模な造成工事が行なわれている。このような大規模造成地では、積極的な緑の環境保全緑地が形成されなければならない。

一般に常緑広葉樹により構成されている多層群落は、群落内で種々の植物が競争と共存を繰り返し、動的均衡が保たれ、植物相互が共存することにより、きびしい外的な環境条件の変化を和らげ、一時的な環境の変化である強風、豪雨などに対し地盤の保持、保水力の維持、増加、また防音、防じん、大気および水の浄化、さらには各種の突発災害に対する防災効果が高い。

産業立地、発電所サイトのように様々な人為的干渉下に植生が貧化し、立地の植生維持力が低下しているようなところでは、貧化させられた立地の表土復元などを行い、積極的にその地域固有の群落の安定した植生を復元することが、現在我々が行ないうる最大な目標と考えられる。

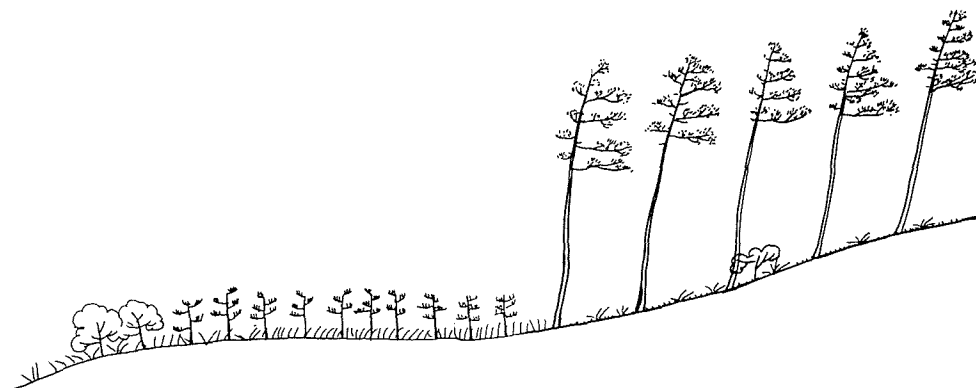


Fig. 54 植栽具体例一

1. 砂地で海からの風衝が強く乾燥，輻射熱が高いため常緑広葉樹の植栽が困難であるがクロマツ，オオバヤシャブシとの混植により可能となる。実験的に試みる。
2. 生長は遅いが0.5～1 mの低い苗木を密植して植栽する（0.5～1 m間隔）。
最前線はオオバヤシャブシ，カツワ，ノイバラ，ハマナスなどの低木を密植する（葉がふれあう程度に植栽することが望ましい）
1. Auf Küsten-Dünen, die unter starkem Meereswind austrocknen und auf dem nur eine geringe Bodenbildung stattfand, ist es schwer, immergrüne Laubbäume zu pflanzen, Nur *Pinus thunbergii* sollte im Mischung und *Alnus sieboldii* gepflanzt werden.
2. Auf 1 m² sollen 2~3 junge Bäume von *Alnus sieboldii*, *Quercus dentata*, *Rosa rugosa*, *Rosa multiflora* (0.5~1 m hoch) gepflanzt werden.

現在荒浜海岸で想定される復元可能な多層社会の分布は Karte IV 柏崎刈羽原子力発電所構内立地図（植栽可能図）（縮尺1:7 500）に示されている。それぞれの植栽可能樹種一覧表は Tab. 35~38に示されている。

a. 苗木選定・植栽

環境保全林形成に際しては，植生学的理論に基づき，小さくとも将来高木林を形成する樹種の幼苗を密植する植栽方法が効果的である。

従来の苗木は，養生畑（苗圃）であらかじめ1.0~5.0 m程度大きくなった苗木あるいは成木を，熟練した職人の手によって掘りとり，主根を切りワラ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し，葉を落とし運搬され植栽されてきた。この従来の方法は木をささえるための直根が切れ，さらに掘り取りの際，樹木にとってもっとも重要な，養分・水分を吸収する細根が，スコップなどにより切りとられてしまう。したがって樹勢がきわめて弱まる。

樹勢が劣った苗木は，水分蒸散作用をできるだけ防ぎ，支根が活（養）着し，安定するように，思いきって葉や枝を少なくし，さらに幹巻きなどを行ない，その上支柱などの養生作業をあわせて行ってきた。

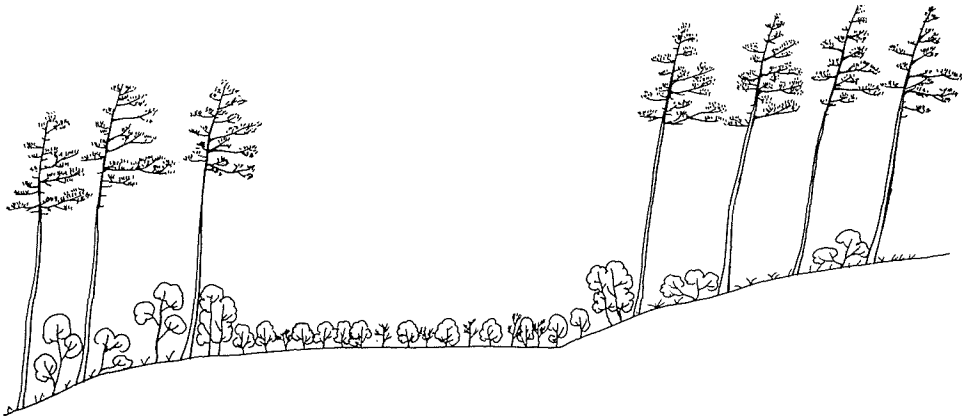


Fig. 55 植栽具体例—2

1. II地点は比較的風衝の影響が少ないため、常緑広葉樹の量を多くして混栽することが望ましい。表層土が少ない場合は場所により客土20~30cmが必要とされる。
 2. 苗木は1m前後、種子や果実との播種も並行して行なわれると望ましい。(ポット苗推奨)
 3. 樹種はI地点より豊富に植栽、混栽、播種が可能である。
 4. 植栽地周辺は低木によるマント群落を設置、低木の植栽可能樹種を密植する。
1. Punkt II leidet weniger unter Windeinfluß. Hier sollen junge immergrüne Laubholzarten dicht genug gemischt gepflanzt werden (vgl. Tab. 11).
 2. Junge Bäume (bis 1 m hoch) sollen durch gepflanzt oder gesät werden (Eihen).
 3. Die Anpflanzungsmöglichkeiten der Bäume sind hier besser als bei Punkt I. Mischpflanzung ist erwünscht.
 4. In der Randzone der geplanten Bepflanzungsfläche sollen mantelartig geeignete Sträucher dicht zusammen gepflanzt werden.

このような従来の苗木では以下の問題点があげられる。

- (1) 樹勢が劣っているため、回復し生長を開始するまでに最低2~3年の月日を必要とする。
- (2) 樹種により活着率が低い。
- (3) 上部の葉や枝が落とされるため樹冠が地表をおおうまで長い年月を要するので、森林内の閉鎖性が保たれず、林内微気候が攪乱されるため人間による管理作業がかさみ、しかも長い年月にわたって必要になってくる。
- (4) 支柱等の養生(補助)作業が長い年月の間必要となる。
- (5) 多種類の樹種の調達が必要、短い年月では困難である。
- (6) 植栽木の購入費、植栽費用、その後の維持、管理費用が相乗的にぼう大となる。
- (7) 大面積の植栽、とくに傾斜地の植栽では工期が長くなり、困難である。立地が安定するまでに時間がかかる。
- (8) 樹種によって植栽時期が限定され、それ以外の期間に植栽すると、活着率の一層の低下をきたす。そのため、植栽工事期間が限られてしまう。

生態学的な環境保全林の広い面積にわたる創造のような大規模植栽には、将来高木に生育する幼苗木（樹高0.3～1.5m程度の2～3年生のもの）の密植による植栽方法が数々の有利な点を見いだせる。この苗木を使用する際にも、養生畑（苗圃）より直接移植するような細根、直根を切ったものではなく、ポット栽培による苗木を使用する方が、移植が容易で、生育が着実で、もっとも効果的である。

ポット栽培による苗木とは、移植時に根群の損傷をさけ、樹勢の劣るのを防ぐために、あらかじめ、ビニール、プラスチック等の容器の中で苗木を種子からあるいは1年生の幼苗を栽培して、容器内に根が充満している健全な苗木を、植栽現場で、容器をはずして、そのままの状態ですべて植える。したがって、植栽した時点から生育を続けるので、移植時の生長阻害が従来の苗木植栽より少なく、以下のような数々の利点をもつ。

- (1) 従来の苗木に比較し根を痛めることが全くないため、活着率がほとんど100%に近い。
- (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（上部の枝葉も剪定しない）。
- (3) 移植時に生育が止る事がないので、2～3年で地表を密閉し、林内微気候を保守できる。
- (4) 密植が可能で、多くの種類を混植できる。
- (5) 1本1本の支柱等の必要はない。しかし、風の強い場所では防風ネットまたは、マント群落をかねた防風用の生垣などのマント群落の形成が勧められる。
- (6) 移植（植え込み）の際に、特に高度な専門的な技術を必要としない。
- (7) 運搬が容易で荷いたみが少ないので、長距離の運搬ができる。しかも大量運搬ができる。
- (8) 大面積植栽、急傾斜地植栽が短い工期で可能である。
- (9) 移植の時期を選ばない。
- (10) あらゆる経費が安く、将来確実に環境保全林を形成する。
- (11) 管理は最大3年間ですむ。

ポット苗においても、樹形が良好であるものは最大の生長率を示す。頭が切られていないこと、支根が切られていないこと、毛根が発達していることの3条件が必要とされる。このような理想的な苗木も、必ず立地図に合った立地に各種類が植栽されることが必要である。

さらに苗木選定の際には、植栽対象地域よりも気温の低い地域で育苗されたものを使うことが好ましい。

b. 砂地における植栽

特別に早期生長を望まず、潜在自然植生の復元のみを考える際には、特別な管理は必要とされないが、潜在自然植生に適した種を植栽する（Tab. 35）。

とくに砂地の場合は海からの風衝が強く、乾燥、輻射熱が高いため、密植法により、自然林でられる状態と同じ形態で植栽する。腐植土を混合することと、輻射熱をおさえ、無駄な蒸散を防ぐための敷ワラかけも考慮することが必要とされる。

Tab. 35 柏崎荒浜海岸植栽可能樹種一覧表（特別な管理を必要としない場合）
Tabelle der für die Anpflanzung möglichen Arten an der Arahama-Küste bei der Stadt Kashiwazaki

・は表層土が必要とされる適湿にするための管理が必要。実験的な植栽。

Nur wo genügend Mutterboden aufgelegt worden ist, allenfalls wird empfohlen einige Stücke versuchsweise zu bepflanzen

階層 Schicht 図中番号 Nr. in der Karte	I 地点 I Punkt (砂地) Schwach bewegter Dünenand	II 地点 II Punkt (砂地だが雑草が生育し安 定) Befestigter Dünenand mit spärlicher Vegetation	備考 Bemerkung
高木層 Höhere Baumschicht	クロマツ <i>Pinus thunbergii</i>	<ul style="list-style-type: none"> ・スダジイ <i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i> ・タブノキ <i>Machilus thunbergii</i> (クロマツ) <i>Pinus thunbergii</i> 	高木に生長する種 森林（環境保全林）形成の中 心となる種 Hochwüchsige Haupt-Arten für die Bildung von Umweltschutzwäldern
亜高木層 Baumschicht	オオバヤシャブシ <i>Alnus sieboldii</i>	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤブツバキ <i>Camellia japonica</i> ・モチノキ <i>Ilex integra</i> ・シロダモ <i>Neolitsea sericea</i> オオバヤシャブシ <i>Alnus sieboldii</i> 	高木に準じる樹種、保全林形 成予定域の周辺部に植栽可能 Arten der unteren Baum- schicht die auch in der Randzone gepflanzt werden können.
低木層 Strauchschicht	<ul style="list-style-type: none"> * アキグミ <i>Elaeagnus umbellata</i> * カシワ <i>Quercus dentata</i> * ハマナス <i>Rosa rugosa</i> ・ マルバノジャリンバイ <i>Rhaphiolepis umbellata</i> var. <i>integerrima</i> ・ トベラ <i>Pittosporum tobira</i> ・ マサキ <i>Euonymus japonicum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ マルバノジャリンバイ <i>Rhaphiolepis umbellata</i> var. <i>integerrima</i> ・ トベラ <i>Pittosporum tobira</i> ・ マサキ <i>Euonymus japonicum</i> * アキグミ, * カシワ <i>Elaeagnus umbellata</i>, <i>Quercus dentata</i> * ノイバラ <i>Rosa multiflora</i> * ハマナス <i>Rosa rugosa</i> 	マント群落として森林の周辺 部への植栽が好ましい, *と くに落葉樹の場合生育良好で ある Arten der Mantelgesellschaft, die in der Randzone gepflanzt werden sollen, u. sommer- grüne Sträucher, besonders sicher anwachsen
草本層 Krautschicht	ハマニンニク <i>Elymus mollis</i> コウボウムギ <i>Carex kobomugi</i> チガヤ <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ジャノヒゲ <i>Ophiopogon japonicum</i> ・ キヅタ <i>Hedera rhombea</i> ハマニンニク <i>Elymus mollis</i> コウボウムギ <i>Carex kobomugi</i> チガヤ <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> 	飛砂防止のために樹林形成が 困難な地区などに播種, 植栽。 Arten für die Festlegung von Flugsand, wo Baumwuchs nicht möglich ist.

植栽具体例が Fig. 54, 55に示されている。

c. マウンド造成による植栽

実際の環境保全林形成にあたり、柏崎刈羽地点発電所構内の平地においては、マウンドによる植栽方法がもっとも有効である。用地を確保する場合、出来るだけ広い面積であることが環境保全林の果す各種の環境保全機能の効果も大きく、有利になる。それが狭い場合でも環境保全林形成は不可能ではない。むしろ、どこに、何を、どのような配置で植えるかという事が問題である。例えば、幅員が2 mであっても、それなりの環境保全林形成は可能である (Fig. 56)。

幅の広い用地の場合、雨の多い我が国では表面排水をどう処理するかを十分検討して保全林地内に雨水が停滞しない様に配慮する必要がある。その対策は、中央部を盛り上げたマウンド方式が最も効果的である (Fig. 57)。

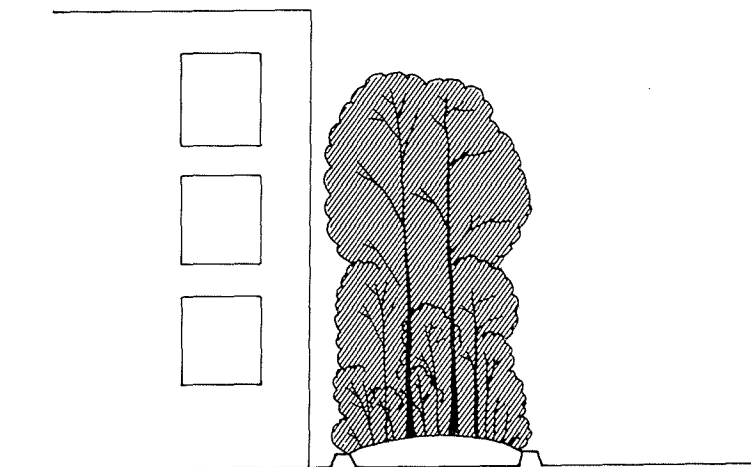


Fig. 56 限られた面積の植栽例
Pflanzungsbeispiel auf schmalen Flächen

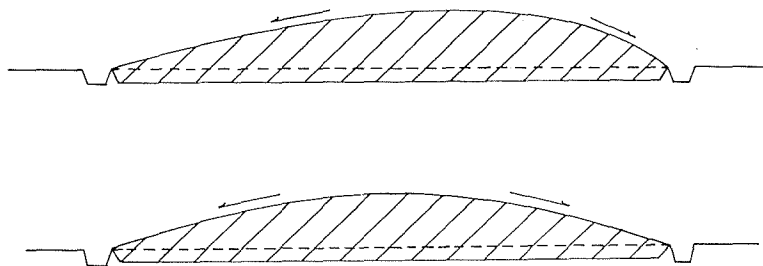


Fig. 57 マウンド造成と表層水流の模式例
Künstliche Hügel-Bildung und Richtungen des oberflächlichen Wasser-Abflusses

d. 環境保全林形成のための植栽

荒浜刈羽地点は、砂層を中心とした地盤上に位置し、かつては、白砂青松の地として、海岸砂丘草原とクロマツ林の調和が贅えられてきた。現在発電所建設のため、大規模な造成、地形の変形が行なわれ、かつての自然地形の姿が変えられてきている。

しかし、周辺の豊かな自然および半自然景観との調和は、現在変えられている立地に適した環境保全林形成とともに基本的に必要とされる課題である。立地に適した郷土種を細かな立地の差に応じ植えこみ、より安定した自然および半自然景観の形成、復元が努力されることが望まれる。

刈羽地点発電所では、とくに、常緑広葉樹林の北限地域にあたる。西山町石部御島神社に残されているスダジイ林（ヤブコウジースダジイ群集）や胞姫神社、白山神社のタブ林（イノデータブ群集）で代表される環境保全林で厚く囲まれ、“生きた構築材料”がもたらす環境保全、景観形成の効果をはかることが必要とされる。そのためには、植栽時に、小さくとも高木になる種を中心に植栽する。環境保全林地域の周辺約0.8mの幅はマント群落構成種となる低木の種をちどりに0.3mに1本の割合で密植し、防風用生け垣を兼ねる。マント群落に接してその林内側には1m²に1.5～2本高木に生育する種を植栽する。マント群落によって林縁を囲まれることによって、幅1mより数10mあるいは数10kmの広さまで環境保全林を形成することが可能である。とくにcのマウンド形成された立地にはポット苗の利用がもっとも効果的である。

e. 植栽後の管理

一般に造園業で樹木の維持管理は、灌水、施肥、除草、病虫害防除、枝打ち、剪定整姿など多くの手が必要とされる。しかし大面積の環境保全林を創造する場合、これらの作業を長年実施するには、莫大な経費等が半永久的に必要とされる。

したがって、環境保全林を創造する場合、これらの作業をできるかぎり短期間に切り上げ、最低3年間で管理費不用にできるように、しかも将来放置しておいても健全な環境保全機能を果す森林として発達するように、あらかじめより十分な配慮が必要とされる。

そのためには、前述されてきたように、表層土の保持、郷土種の選定、多層構造を主とした植栽、密植、ポット幼苗の植栽などは、他方では全てこの管理作業の軽減につながる。

これらの点が確実に実行されれば、幼苗自身が植付後2～3年で安定した生態系を形成して、人間の手による保護、管理が全く必要でなくなる。しかし、樹木のほとんど、又はまったくないところに新たに環境保全林を形成しようとする場合、苗木を植えて後、少なくとも、初期の2～3年間、すなわち植栽された苗木がその場所に定着し、着実に生育して多様な環境保全林の基礎を形成するまでの1～3年間はある程度の管理作業が必要である。次に主な管理上の問題点が要約されている。

- (1) 表層土の機能を十分に発揮させるために、有機質の補充、すなわち稲ワラ、刈草等を植栽後敷き込む。

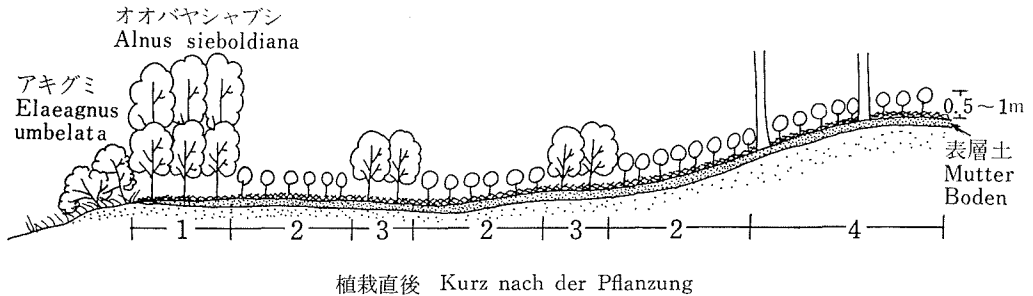
- (2) 敷きワラが十分であれば、灌水の必要はほとんどないが、植栽直後および初年度の夏季の乾燥期には必要に応じて灌水を行なう。
- (3) 施肥はできる限り有機質の形で与える。
- (4) 病虫害が多発した場合は駆除を行なう。
- (5) 剪定整姿、また支柱等は、とくに必要としない。しかし、風の強い場所では、防風ネット等の使用も必要となってくる。
- (6) 樹冠がうっぺいするまでの2～3年は、1年間に2回程度の除草が必要である。しかしこの場合、抜きとった、あるいは刈り取った雑草は、捨てないで、そのまま苗木の間に敷き込んで敷ワラの効果を果たすように配慮する。

Tab. 36 立地図におけるヤブコウジ-スダジイ群集植栽可能樹種一覧表

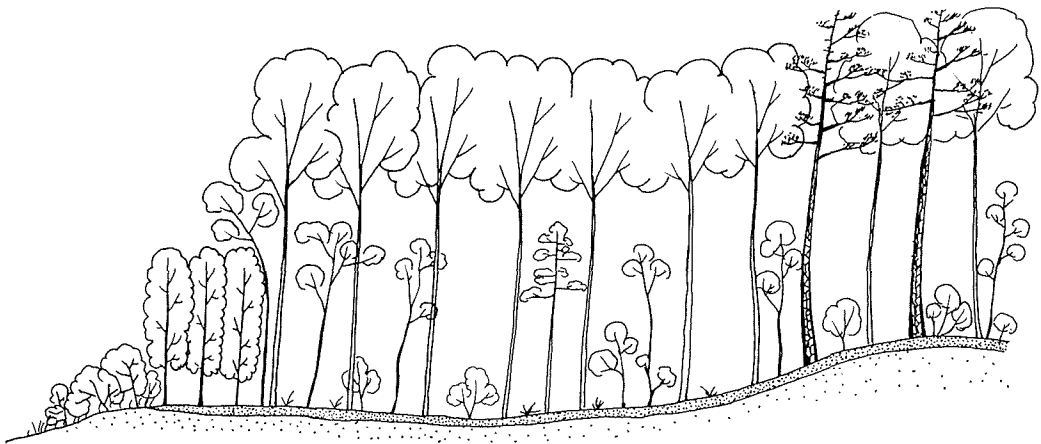
Übersichtstabelle für die in Frage kommenden Arten im *Ardisio-Castanopsietum sieboldii*-Gebiet nach Standortskarte

植栽後の樹間の裸地には必ず敷ワラあるいは落葉を敷く、ビニールをかぶせるなどの対策が必要。
Nach der Pflanzung ist es nötig, daß Reis-Stroh, Blätter oder Binil-Decken auf der nackten Fläche zwischen den Bäumen aufgelegt werden.

階層 Schicht	植栽可能樹種 geeignete Arten	備考 Bemerkungen
高木層 Höhere Baum- schicht	タブノキ <i>Machilus thunbergii</i> スダジイ <i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i> アラカン <i>Quercus glauca</i> アカガン <i>Quercus acuta</i>	表層土 20~30cm の還元および風衝を止めることにより植栽可能高木林形成構成種 Hochwachsende Baumarten auf Mutterboden
亜高木層 Baumschicht	ヤブツバキ <i>Camellia japonica</i> モチノキ <i>Ilex integra</i> シロダモ <i>Neolitsea sericea</i> ヤブニッケイ <i>Cinnamomum japonicum</i> ヒメユズリハ <i>Daphniphyllum teijsmanii</i>	高木に準じる種、保全林形成予定域の周辺部に植栽可能 In der Randzone der geplanten Umweltschutzwälder zu pflanzen möglich
低木層 Strauchschicht	*アキグミ, カシワ, ノイバラ, ハマナス <i>Elaeagnus umbellata</i> , <i>Quercus dentata</i> , <i>Rosa multiflora</i> , <i>Rosa rugosa</i> ・マルバノシャリンバイ <i>Rhaphiolepis umbellata</i> var. <i>integerrima</i> トベラ <i>Pittosporum tobira</i> マサキ <i>Euonymus japonicum</i> シャシャンボ <i>Vaccinium bracteatum</i> モッコク <i>Ternstroemia gymnanthera</i> チャノキ <i>Thea sinensis</i> ヒサカキ <i>Eurya japonica</i>	*落葉樹はマント群落として1~2mの樹高で1m幅の生垣をつくること が必要。最前線の風衝の強い地域に 帯状につくる。 ・風衝を防ぐため常緑広葉樹の生垣を 何列か形成する。 マント群落を形成する際には葉がふ れ合う程度に密植することが望まれ る(1mに3本)。生垣づくりは風衝 を防ぐ目的で必要とされる。 *1~2m hohe sommergrüne Gehölze als Mantelgesellschaft heckenartig dicht pflanzen, um als Front gegen Wind Schutzzone zu bilden. Diese immergrüne Sträucher sollen Hecken bilden.
草本層 Krautschicht	ベニシダ <i>Dryopteris erythrosora</i> キヅタ <i>Hedera rhombea</i> テイカカズラ <i>Trachelospermum asiaticum</i> カブダチジャノヒゲ <i>Ophiopogon japonicus</i> var. <i>caespitosus</i> ヒメカンスゲ <i>Carex omiana</i>	



1. オオバヤシャブシ, ヤシャブシなどによるマント群落
2. 高木林形成のための植栽
3. 常緑広葉樹によるマント群落 (緩衝地帯)
4. 在来のクロマツ林下まで可能なかぎり植栽することが望まれる
1. Mantelgesellschaft mit *Alnus sieboldiana*, *Alnus firma*.
2. In Zukunft hochwüchsige Holzarten.
3. Mantelgesellschaft aus immergrünen Sträuchern (Pufferzone)
4. Als Bodenschicht sollen unter dem vorhandenen *Pinus thunbergii*-Bestand möglichst immergrüne Laubbäume gepflanzt werden.



10~15年後 10~15 Jahre nach der Pflanzung

高木層が密生して林内をおおうにしたいが、林内の低木層、草本層には自然に森林構成種が、侵入する。
 Je höher die Baumschicht wird desto mehr stellen sich in der Strauchschicht zu der Gesellschaft gehörenden Arten ein oder sollten mit der Zeit eingebracht werden.

Fig. 39 植栽予定地域における植栽法及び将来像
 Bepflanzungsweise und zukünftiges Bild des geplanten Bepflanzungs-Gebietes

Tab. 37 立地図におけるイノデータブ群集域植栽可能樹種一覧表

Übersichtstabelle für die in Frage kommenden Arten für die Grünplanungen im Polysticho-Machiletum thunbergii-Gebiet nach den Standortskarte
(植栽後の樹間の裸地には必ず敷ワラあるいは落葉を敷く, ビニールをかぶせるなどの対策が必要)

Nach der Pflanzung ist es nötig, daß Reis-Stroh, Blätter oder Vinylharz-Decken auf der nackten Fläche zwischen den Bäumen aufgelegt werden.

階層 Schicht	植栽可能樹種 geeigneten Arten	備考 Bemerkungen
高木層 Höhere Baumschicht	タブノキ <i>Machilus thunbergii</i> ケヤキ <i>Zelkova serrata</i> エノキ <i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	表層土 20~30 cm の還元及び風衝をとめることにより植栽可能高木林形成構成種 Hochwachsende Baumarten auf Mutterboden
亜高木層 Baumschicht	ヤブツバキ <i>Camellia japonica</i> シロダモ <i>Neolitsea sericea</i> ヤブニッケイ <i>Cinnamomum japonicum</i> ヒメズリハ <i>Daphniphyllum teijsmanii</i>	高木に準じる種, 保全林形成予定域の周辺部に植栽可能 Auf der Randzone der geplanten Umweltschutzwälder zu pflanzen möglich
低木層 Strauchschicht	トベラ <i>Pittosporum tobira</i> マサキ <i>Euonymus japonicum</i> モッコク <i>Terstroenia gymnanthera</i> チャノキ <i>Thea sinensis</i> ヒサカキ <i>Eurya japonica</i> ネズミモチ <i>Lygustrum japonicum</i> マルバノジャリンバイ <i>Rhaphiolepis umbellata</i> var. <i>integerrima</i> *カシワ <i>Quercus dentata</i> *ハマナス <i>Rosa rugosa</i> *アキグミ <i>Elaeagnus umbellata</i> *ノイバラ <i>Rosa multiflora</i>	風衝を防ぐため常緑広葉樹の生垣を何列か形成する。 マント群落を形成する際には葉がふれ合う程度に密植することが望まれる (1 m に 3 本)。生垣づくりは風衝を防ぐ目的で必要とされる。 * 落葉樹はマント群落として 1~2 m の樹高で 0.8~1 m 幅の生垣をつくること必要。最前線の風衝の強い地域に帯状につくる。 Diese immergrünen Sträucher sollen Hecken bilden * 1~2m hohe sommergrüne Gehölze sollen als Mantelgesellschaft heckenartig dicht gepflanzt werden um als Front gegen Wind eine Schutzzone zu bilden
草本層 Krautschicht	キヅタ <i>Hedera rhombea</i> テйкаカズラ <i>Trachelospermum asiaticum</i> カブダチジャノヒゲ <i>Ophiopogon japonicus</i> var. <i>caespitosus</i> イノデ <i>Polystichum polyblepharum</i> ベニシダ <i>Dryopteris erythrosora</i> リョウモンシダ <i>Polystichopsis standishii</i> ジユウモンシダ <i>Polystichum tripterum</i>	

Tab. 38 立地図におけるマサキートベラ群集域植栽可能種一覧表
 Übersichtstabelle für die in Frag kommenden Arten für Grünplanungen im
 Eonymo-Pittosporum tobirae-Gebiet nach Standortskarten

常緑広葉樹を中心とした自然植生 Natürliche Vegetation mit hauptsächlich immergrünen Laubholzarten	高木層 Baumschicht	ク ロ マ ツ <i>Pinus thunbergii</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 (公園低木・郷土の森周辺・並木等の主木の補助)	ト ベ ラ <i>Pittosporum tobira</i> マルバノシャリンバイ <i>Rhaphiolepis umbellata</i> var. <i>integerrima</i> マ サ キ <i>Euonymus japonicus</i> モ ッ コ ク <i>Ternstroemia gymnanthera</i> マルバグミ <i>Elaeagnus macrophylla</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>
落葉樹を中心とした代償植生 Ersatzgesellschaften mit hauptsächlich sommergrünen Laubholzarten	低木層 Strauchschicht (マント群落・生垣・早期緑化)	オオバイボタ <i>Ligustrum ovalifolium</i> イボタノキ <i>Ligustrum obtusifolium</i> ナツグミ <i>Elaeagnus multiflora</i> アキグミ <i>Elaeagnus umbellata</i> テリハノイバラ <i>Rosa wichuraiana</i> ノイバラ <i>Rosa multiflora</i> ハマナス <i>Rosa rugosa</i>
	草本層 Krautschicht	ス ス キ <i>Miscanthus sinensis</i> チ ガ ヤ <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> ヤマカモジグサ <i>Brachypodium sylvaticum</i>

お わ り に

日本海岸沿いの柏崎および周辺域の植生調査結果は、基本的には太平洋岸側の同緯度地方の福島県の双葉町付近などの、いわゆる浜通りと対応している。もとより、気候的には各季節の降水量のちがい、地形的には日本海岸側の砂丘と太平洋側の隆起台地のちがいなどがあげられる。また植物や植物群落の分布についてもモミ、アカガンを主とする太平洋岸側（宮脇、藤原 1977）と、ヤブコウジースダジイ群集が、いきなりウラジロガシ林に続いている日本海岸側とは異なる。

しかし、冬季モンスーンの影響を直接受けて、豪雪地帯となる日本海側山地のブナ帯（ブナクラス域）などの山地帯以高の山地の背稜山系を境とした日本海岸側と太平洋岸側のような大きな、植生帯や群落組成のちがいは見られない。

本州の日本海岸側と太平洋側の植生の相同性、相違性については、さらに厳密な密度の高い現地調査資料を十分集積して地域的に検討されなければならない。しかし、本報によって今まで解明の遅れていた新潟県下の日本海岸沿いの自然植生から各種人為的干渉下に持続している代償植生までの地域的な植物社会学的なかわり合いが明かにされた。

とくに常緑広葉樹林の北限と隣接群落とのかかわり合い、佐渡島の主要植物の垂直分布などについても考察されている。

また、柏崎周辺の現存植生図（縮尺 1 : 50 000）、柏崎市荒浜地区現存植生図（1 : 7 500）、同地区の潜在自然植生図、立地図が、それぞれ縮尺 1 : 7 500 で描かれた。

以上の現地における植生調査結果および、その成果にもとづく現存植生図、潜在自然植生図、立地図などを基礎に柏崎市荒浜海岸付近の環境保全林の保護と積極的な創造に対しての生態学的、植物社会学的な提案が行われた。

この調査結果を基礎に、さらに広域的な日本海岸各地の植生調査が進められるように強く期待される。

摘 要

1974年より1979年にかけて新潟県柏崎市荒浜海岸周辺の植生調査が現地の踏査によって行なわれた。新潟県の日本海沿岸は常緑広葉樹林の北限付近として知られている。現存する常緑広葉樹林の残存林分がくまなく調査され佐渡ヶ島も含め比較された。また柏崎市荒浜海岸は砂丘地帯で、他の海岸線と植生配分が異なっている。荒浜海岸の現存植生図、潜在自然植生図および立地図が縮尺 1 : 7 500 で描かれた。さらに、荒浜海岸を中心とする半径 30 km の範囲の現存植生図が縮尺 1 : 50 000 で描かれた。

みとめられた植物群落は以下に示される。

- I ヒルムシロクラス
 ヒルムシロオーダー
 ヒルムシロ群団
 ヒシ群落
- II シロザクラス
 ツユクサオーダー
 カヤツリグサーザクロソウ群団
 スベリヒユームヒシバ群落
 マメグンバイナズナーシロザ群落
 オオアレチノギクーチガヤ群落
 メヒシバ群落
- III イネクラス
 タマガヤツリーイヌビエオーダー
 イネーイヌビエ群団
 ウリカワーコナギ群集
- IV ヨシクラス
 ヨシオーダー
 ヨシ群団
 ミクリ群落
 ガマ群落
 マコモ群落
 ウキヤガラ群落
 ヨシ群落
- V ススキクラス
 ススキオーダー
 ススキ群団
 ススキ群落
 カワラサイコーチガヤ群落
 スズメノヤリーチガヤ群落
 シバスゲオーダー
 シバ群団
 シバ群落
- VI クラス, オーダーは未定
 ボタンボウフウ群団

スカシユリーオオウシノケグサ群落

VII ハマボウフウクラス

ハマボウフウオーダー

コウボウムギ群団

ハマグルマーコウボウムギ群集

ハマエンドウ群落

メヒシパーカモノハシ群落

VIII ハマゴウクラス

ハマゴウオーダー

ケカモノハシ—ハマゴウ群団

ウンラン—ハマゴウ群集

IX ノイバラクラス

ハマナスオーダー

ハマナス群団

ハマナス群落

トコロクズオーダー

未決定群団

クズ群落

X ブナクラス

ササ—ブナオーダー

チシマザサ—ブナ群団

ヒメアオキーブナ群集

マルバマンサク—ブナ群集

XI 未決定クラス

コナラーミズナラオーダー

イヌシデーコナラ群団

クリーコナラ群落

ホツツジーアカシデ群落

トネリコ—エゾイタヤ群落

未決定群団

カシワ群落

XII ヤブツバキクラス

ヤブツバキオーダー

ヤブコウジ—スダジイ群団

ヤブコウジースダジイ群集

イノデータブ群集

ウラジロガン群落

アカガン群落

マルバノシャリンバイ群落

ヤブツバキーケヤキ群落

XIII 未決定上級単位

コマユミ—ハンノキ群落

チュウジタデーヤナギタデ群落

アレチマツヨイ群落

新潟県下では常緑広葉樹林のヤブコウジースダジイ群集が柏崎市石部御島神社 および 佐渡ヶ島で分布の北限となっている。またイノデータブ群集は秋田県まで海岸沿いに分布しているが、新潟県ではきわめて特異な分布を行っている。やや後背山地にはヒメアオキ—ウラジロガン群集がアカガン群落やウラジロガン群落の形で断片的に分布する。

海拔400m付近以高あるいは内陸部では積雪量が深く、また気温も低いためヒメアオキ—ブナ群集や、マルバマンサク—ブナ群集の残存林がみられる。

海岸風衝断崖地にはマルバノシャリンバイ群落やスカンユリ—オオウシノケグサ群落などが残されている。

また柏崎周辺地域では自然植生の残存林分に対応し、二次林のコナラ林、ミズナラ林が特異な群落を形成している。さらに追加調査を行ない報告したい。

Zusammenfassung

**Vegetation der Kashiwazaki und ihrer Umgebung in der
Präfektur Niigata**

an der Japanischen Meeresseite von Mittel-Honshu

von

Akira MIYAWAKI und Kazue FUJIWARA

Von Sommer 1974 bis Herbst 1978 wurde eine vegetationskundliche Untersuchung an der Küste der Arahama in der Stadt Kashiwazaki und ihrer Umgebung in der Präfektur Niigata durchgeführt.

Die Japanische Meeresküste in der Präfektur Niigata ist als nördliches Grenz-Gebiet der immergrünen Laubwälder Japans bekannt. In diesem Bericht wurde außer der gebietsmonographischen Darstellung der Vegetation besonderer Wert auf die Auffindung noch vorhandener Bestände der immergrünen Laubwälder im Gelände gelegt, von denen Vegetationsaufnahmen gemacht wurden. Vegetationsaufnahmen wurden auch auf der Insel Sado durchgeführt, die 50 km nord-westlich der Stadt Niigata im Japanischen Meer liegt.

Die Meersküste Arahama ist eine Dünen Küste, mit entsprechenden Vegetationszonen.

Karten der realen, und der potentiellen natürlichen Vegetation sowie eine Standortskarte der Arahama-Küste wurden im Maßstab 1:7500 im Gelände gemacht. Die reale Vegetation der Arahama-Küste wurde im Bereich von 30 km als Radius kartiert.

Folgende Vegetationseinheiten wurden durch Vegetationsaufnahmen im Gelände erfaßt.

I Potamogetonetea Tx. et Prsg. 1942

Potamogetonetalia W. Koch 1926

Potamion eurosibiricum W. Koch 1926

Trapa japonica-Gesellschaft

II Chenopodietea Br.-Bl. 1951

Commelinetalia communis Miyawaki 1969

Cypero-Molluginion strictae Miyawaki 1969

Portulaca oleracea-Digitalia adscendens-Gesellschaft

- Lepidium virginicum-Chenopodium album*-Gesellschaft
Erigeron sumatrensis-Imperata cylindrica var. *koenigii*-Gesellschaft
Digitaria adscendens-Gesellschaft
- III *Oryzetea sativae* Miyawaki 1960
 Cypero-Echinochloetalia *oryzoidis* Bolós Masclans 1955
 Oryzo-Echinochloion *oryzoidis* Bolós et Masclans 1955
 Sagittario-Monochorietum Miyawaki 1960
- IV *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942
Phragmitetalia eurosibirica Tx. et Prsg. 1942
Phragmition W. Koch 1926
Sparganium stoloniferum-Gesellschaft
Typha latifolia-Gesellschaft
Zizania latifolia-Gesellschaft
Scirpus fluviatilis-Gesellschaft
Phragmites australis-Gesellschaft
- V *Miscanthetea sinensis* Miyawaki et Ohba 1970
Miscanthetalia sinensis Miyawaki et Ohba 1970
Miscanthion sinensis Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970
Miscanthus sinensis-Gesellschaft
Potentilla chinensis-Imperata cylindrica var. *koenigii*-Gesellschaft
Luzula capitata-Imperata cylindrica var. *koenigii*-Gesellschaft
Caricetalia nervatae Suganuma 1966
Zoysion japonicae Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970
Zoysia japonica-Gesellschaft
- VI noch nicht bestimmte Ord. u. Klasse
Peucedanion japonicae Ohba 1971
Lilium maculatum-Festuca elatior-Gesellschaft
- VII *Glehnietea littoralis* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
Glehnietalia littoralis Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
Caricion kobomugi Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
Wedelio-Caricetum kobomugi Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
Lathyrus japonicus-Gesellschaft
Digitaria adscendens-Ischemum crassipes-Gesellschaft
- VIII *Viticetea rotundifoliae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973

- Viticetalia rotundifoliae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 Ischaemo-Viticion rotundifoliae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 Linario-Viticetum rotundifoliae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
- IX Rosetea multiflorae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 Rosetalia rugosae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
 Dioscoreo-Puerarietalia lobatae Ohba 1973
 Noch nicht bestimmter Verband
Pueraria lobata-Gesellschaft
 Rosion rugosae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
Rosa rugosa-Gesellschaft
- X Fagetea crenatae Miyawaki, Ohba et Murase 1964
 Saso-Fagetalia crenatae Suz.-Tok. 1966
 Saso kurilensis-Fagion crenatae Miyawaki, Ohba et Murase 1964
 Aucubo-Fagetum crenatae Miyawaki et al. 1968
 Hamamelo-Fagetum crenatae Miyawaki et al. 1968
 Quercetalia serrato-grosserratae Miyawaki et al. 1971
 Carpinio-Quercion serratae Miyawaki et al. 1971
Castanea crenata-Quercus serrata-Gesellschaft
 Noch nicht bestimmter Verband
Quercus dentata-Gesellschaft
Tripetaleia paniculata-Carpinus laxiflora-Gesellschaft
Fraxinus japonica-Acer mono-var. glabrum-Gesellschaft
- XI Camellietea japonicae Miyawaki et Ohba 1964
 Camellietalia japonicae Oda et Sumata 1966
 Ardisio-Castanopsion sieboldii Miyawaki et al. 1971
 Ardisio-Castanopsietum sieboldii Suz.-Tok. 1952
 Polysticho-Machiletum thunbergii Suz.-Tok. 1952
Quercus salicina-Gesellschaft
Quercus acuta-Gesellschaft
 Rhamphiolepis umbellata var. *integrissima*-Gesellschaft
Camellia japonica-Zelkova serrata-Gesellschaft
- XII Noch nicht bestimmte höhere Einheiten
Euonymus alatus var. *apterus*
Alnus japonica-Gesellschaft

Ludwigia epilobioides-Polygonum hydropiper-Gesellschaft

Oenothera biennis-Gesellschaft

In der Präfektur Niigata verläuft nördliche Wuchsgrenze des *Ardisia-Castanopsietum sieboldii*, zu welcher Assoziation die immergrünen Laubwälder der Shinto-Schrein-Wälder Mishima-Ishibe in der Nishiyama-cho und auf der Insel Sado gehören. Das *Polystichum Machiletum thunbergii* ist in der Akita-Präfektur, nördlich der Niigata Präfektur an der Meeresküste verbreitet. In der Präfektur Niigata hat das *Polystichum Machiletum thunbergii* eine besondere Ausdehnung.

Auf den Hügeln nahe der Meeresküste wachsen heute noch fragmentarisch das *Aucubo-Quercetum salicinae* und eine *Quercus acuta*-Gesellschaft.

In Höhen über 400 m NN oder weiter im Inland, wo im Winter tiefer Schnee liegt und niedrige Temperaturen herrschen, kommen Rest-Bestände des *Aucubo-Fagetum crenatae* und das *Hamamelo-Fagetum crenatae* vor.

Auf den windexponierten Felsen-Küsten wachsen die *Raphiolepis umbellata* var. *integerima*-Gesellschaft, die *Lilium maculatum-Festuca rubra*-Gesellschaft und andere natürliche Vegetationseinheiten.

In der Umgebung der Stadt Kashiwazaki stocken neben den natürlichen Restwaldbeständen sekundäre *Quercus serrata*-Wälder, und die *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*-Gesellschaft, die wir weiter studieren wollen.

引用文献

- 1) 相沢陽一・瀬沼陽一・高橋卓一・山本敬一 1976 : 小千谷の植生. 小千谷の自然, p. 195—236. 小千谷市教育委員会. 小千谷.
- 2) 秋田県林務部 1975 : 大滝山生活環境保全林整備計画報告書. p. 1—33. 秋田県. 秋田.
- 3) 青野壽郎・尾留川正平 1975 : 日本地誌第9巻中部地方総論・新潟県. 509 pp. 二宮書店. 東京.
- 4) Braun-Blanquet, J. 1964 : Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 865 pp. Wien, New York 3. Aufl.
- 5) 越前谷康 1976 : 秋田県玉川におけるハルニレ林とその立地. 秋田自然史研究 No. 7—6. 秋田.
- 6) Ellenberg, H. 1956 : Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. 136 pp. Stuttgart.
- 7) 藤原一絵 1979 : 日本の常緑広葉樹林の群落体系. 昭和54年度提出学位論文.
- 8) 今井 勉 1965 : 西南日本におけるウバメガシ林の植物社会学的考察. 日本生態会誌 15(4) : 160—170. 仙台.
- 9) Miyawaki, A. 1965 : Das Reisfeld als complexe Biozönose. Biosoziologie 1960 : p. 263—276. Den Haag.
- 10) 宮脇 昭・藤原一絵 1976 : 若狭大飯・美浜地区の植生. 横浜植生学会報告 3 : 1—114. 横浜.
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——. 151 pp. (付着色植生図2, 別刷表). 逗子市教育委員会, 逗子.
- 12) 宮脇 昭・藤原一絵・望月陸夫 1977 : 姥屋敷の植生. (付着色植生図2, 附表). 横浜植生学会報告 7 : 1—82. 横浜.
- 13) 宮脇 昭・藤原一絵・中村幸人・大山弘子 1976 : 平塚市の植生. 160 pp. (付着色植生図2, 別刷表). 平塚市. 平塚.
- 14) 宮脇昭・伊藤秀三・奥田重俊 1967 : 会津駒ヶ岳・田代山周辺(福島県)の植生. 会津駒ヶ岳・田代山・帝釈自然公園学術調査報告. (付着色植生図1, 別刷表). p. 16—43. 日本自然保護協会報告書 第29号. 東京.
- 15) 宮脇 昭・大場達之・奥田重俊・中山洸・藤原一絵 1968 : 越後三山・奥只見周辺の植生(新潟県・福島県). 越後三山・奥只見自然公園学術調査報告. p. 57—152. (付着色植生図7, 別刷表). 日本自然保護協会報告 第36号. 東京.
- 16) Miyawaki, A. u. S. Okuda 1972 : Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Auenvegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer vergleichenden Betrachtung über die Vegetation des Flußess Tone. Vegetatio 24 (4—6) : 229—311. Den Haag.
- 17) 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 1979 : 鹿島及びその周辺域の植生. 121 pp. (付着色植生図6, 附表). 横浜植生学会報告 8 : 1—122. 横浜.
- 18) 宮脇 昭・奥田重俊・藤原一絵・大山弘子・山田政幸 1977 : 佐倉市の植生. 132 pp. (付着色植生図3, 附表). 佐倉市. 佐倉.
- 19) 宮脇 昭・奥田重俊・佐々木 寧・井上香世子・原田 洋・鈴木邦雄・藤原一絵・大野啓一 1973 : 男鹿半島自然公園学術調査報告. p. 101—143. (付着色植生図). 東京.
- 20) 宮脇 昭・鈴木邦雄・藤原一絵・原田 洋・佐々木寧 1977 : 山梨県の植生. 237 pp. (付別刷植生図, 別刷表). 山梨県. 甲府.
- 21) 宮脇 昭編 1972 : 神奈川県の現存植生. 789 pp. 神奈川県教育委員会. 横浜.

- 22) 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. 535 pp. (1977年改訂版). 学研. 東京.
- 23) 宮脇 昭他 1977: 富山県の植生. 289 pp. 富山県. 富山.
- 24) 宮脇 昭他 1979: 四国野村町肱川上流域の植生 (印刷中).
- 25) 望月陸夫 1979: 秋田県羽後町五輪坂周辺の植生と植物相. 88 pp. 秋田植生研究会. 秋田.
- 26) 中西弘樹・鈴木兵二 1973: 日本南部海岸植生の群落体系, ヒコビア 6 (3—4): 265—271. 広島植物学研究会. 広島.
- 27) 野村総合研究所 1978: 角海浜地区の陸域生態系基礎調査報告書. 359 pp. 鎌倉.
- 28) 野村総合研究所 1979: 巻地点 30 km 圏の植生調査 (巻地点陸域生態系補完調査その 1). 75 pp. (付着色植生図 1) 鎌倉.
- 29) 大場達之 1973: 清津川上流域の植生. 清津川ダム計画に関する学術調査報告書. p.57—126. 日本自然保護協会報告 第43号. 日本自然保護協会. 東京.
- 30) Ohba, T., A. Miyawaki u. R. Tüxen 1973: Pflanzengesellschaften der Japanischen Dünen-Küsten. *Vegetatio* 26 (1—3): 1—143. Den Haag.
- 31) 佐々木好之 1958: 三徳山 (鳥取県) における森林植生の植物群落生態学的研究. 広島大学生物学会誌 8 (1, 2): 16—28. 広島.
- 32) Sasaki, Y. 1970: Versuch zur systematischen und geographischen Gliederung der Japanischen Buchenwaldgesellschaften. *Vegetatio* 20 (1—4): 214—249. Hague.
- 33) 須股博信・真柴茂彦・鈴木時夫 1969: 日豊海岸の植物. 日豊海岸学術調査報告書. p.41—57. (付着色植生図 2, 別刷表). 大分県. 宮崎県.
- 34) 平 慎三 1978: 常緑広葉樹林の日本海側北限地帯における分布と類型. 吉岡邦二博士追悼植物生態論集. p. 332—345. 仙台.
- 35) Tüxen, R. 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetations als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew. Pflanzensoziologie* 13: 5—42. Stolzenau / Weser.
- 36) 吉岡邦二 1957: 東北地方森林群落の研究 (6) 庄内地方の森林群落. 福島大学学芸学部資料報告 5: 13—23. 福島.
- 37) Yoshioka, K. 1963: The northern limits of the natural forest of *Shiia sieboldii*. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. IV (Biol.)* 29: 327—336.

柏崎周辺の植生

Vegetation der Kashiwazaki und ihrer
Umgebung in der Niigata Präfektur

1979

著者 宮 脇 昭・藤原 一 絵

von

Akira MIYAWAKI und Kazue FUFJWARA

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 9 月 8 日 印刷

昭和 54 年 9 月 14 日 発行
