

大分製鐵所における環境保全林の育成の考え方と実態

A Concept of Cultivating Environmental Assurance Woods in Oita and Its Actual State

北 山 順⁽¹⁾
Jun KITAYAMA

高 浜 秀 行⁽²⁾
Hideyuki
TAKAHAMA

澤 田 憲⁽³⁾
Ken SAWADA

新 屋 徹 夫⁽⁴⁾
Tetsuo SHINYA

抄 録

新日本製鐵大分製鐵所は、工場建設当初から環境創造を目指し、エコロジー手法による緑化を推進してきた。大分の昔からの樹林を調査し、大分の気候風土にあった樹種を採り入れ“郷土の森”を再現することを目的に植栽を進めてきた。植栽開始から25年経ち、境界線、構内合わせて現在では総面積105万m²、約80万本の森に成長し、環境保全、地域と製造業共存のシンボルとして大きな役割を果たしている。大分製鐵所の緑地は社をあげて取り組んできたエコロジー手法を具現化するものであり、将来にわたっても地域の森を維持、発展させていく所存である。

Abstract

With a view of creating an environment, Oita Works of Nippon Steel has undertaken afforestation on the basis of ecology technique from the first of Works construction. We investigated time-honored lignosa in Oita, took up nature trees and shrubs acclimatized to the climate and natural feature of Oita, and carried forward the scheme of planting aiming at making a reproduction of “woods of habitat”. After twenty-five years from the beginning of planting, it has been grown up to the woods having about 800,000 trees in the total area of 1,050,000 square meters including the border and the in-woods, and plays an important role as a symbol in the environmental conservation and the coexistence of community and manufactures. The green in Oita Works gives a concrete form to the ecology technique which has been tackled by the company in a body, and will maintain and develop the woods of the region even in the future.



写真 1 大分製鐵所境界環境保全林

1. 緒 言

工場緑化の必要性が本格的に叫ばれ始めたのは、1960年代以降であり、現在では、緩衝緑地、防災対策といった樹木の機能面からの必要性だけでなく、人間生活への潤い、地域と密着した街づくりという“緑”の効用からの必要性がうたわれる時代になった。

新日本製鐵大分製鐵所(以下大分製鐵所)が緑地造成を始めたのは丁度このような考え方が広まり始めた時期である。1970年には従来の庭園的手法による植栽を完成させていたが、1971年6月に横浜国立大学の宮脇教授の指導を受けエコロジー手法を取り入れ、計画の全面修正を行った。

1973年に制定された工場立地法でも緑化の重要性は明記され、また同年に大分製鐵所と大分県、大分市との間で締結された公害防止協定の中でも緑地の造成は義務付けられている。

⁽¹⁾ 大分製鐵所 総務部 室長

⁽²⁾ 大分製鐵所 総務部 掛長

⁽³⁾ ウメサン(株) 新日鐵事業所 所長

⁽⁴⁾ 西の州環境(株) 業務部 課長

過去25年間、法、協定の趣旨に沿った緑化活動を続け、現在では総面積105万 m^2 、樹種約100種80万本の森を作り上げてきた。以下、大分製鐵所における工場緑化について紹介する。

2. 大分製鐵所の緑化

2.1 建設初期の工場緑化

大分製鐵所は、海を埋め立てて造成された砂地に立地している。1970年当時の初期植栽計画は、一般的には公園、あるいは庭園的なイメージが主流の時代であり、計画も草生地に樹木を点在させ市街地側に低木の花木類を寄植し、世界の鉄鋼業の模範となることを目指したものであった。1969年12月に着工し翌1970年7月に幅50m長さ3kmの第I期グリーンベルト工事が完成した。当時の樹種は、クス、クロガネモチ、サンゴジュ、マテバシイ、キョウチクトウ、ネズミモチ、シシガシラ、サツキ、ヒラドツツジ、ハマヒサカキ、アベリア等で植栽手法は中央部に高木種のクス、構内側に亜高木種のクロガネモチ、マテバシイ、サンゴジュを配し端部を低木種のネズミモチによる生け垣とした、中央部より構外側にキョウチクトウ、シシガシラ、ヒラドツツジ、サツキ、アベリア等の花木類の寄せ植えを設け空間を草生地とした。

2.2 エコロジー手法の導入による緑地造成

1971年新日本製鐵はより積極的な環境創造のため、当時、横浜国立大学の宮脇教授のもとで研究が進んでいた“エコロジー”手法の導入を社として決定した。この時点で大分製鐵所は従来手法の植栽をほぼ完成させていたが、他所にさきがけて“エコロジー”手法の導入を決め計画の全面修正に踏み切った。

計画修正により樹木はすべて常緑樹とするが、初期の段階では隣接地側に急速緑化用の落葉樹(ニセアカシア、ポプラ)を配置し、将来常緑樹が大きく成長した段階でこれらの落葉樹は撤去する方針とした。また、樹木はできるだけ樹芯、直根を切らずに移植できる0.3~0.5mまでの幼木を採用し密植した。樹種としては景観よりも地元の気候、風土に最も適したものを選ぶということを基本とした。植栽の方法は、エコロジーの基本思想である“自然淘汰に任せる”ことを念頭に密植を採用し、弱い樹木が淘汰され自然林が形成されやすい条件を作り最終的に大分県に相応しい“郷土の森”を復元することを目的とした。

2.3 環境保全林の効用

鉄鋼業は、一般に環境負荷の高い産業とも見られ、大分製鐵所は発生源対策を中心に総設備投資の約20%を環境投資に振り向け、万

全の対策を実施しているが、もう一方の柱として緑化による環境の回復と新たな地球環境の創造にも力を入れてきた。これら“環境保全林”の効用は次のような内容があげられ、地域と共存する製造業として、通常の設備投資には替えられない重要な意味を持つものである。

- (1) 人間は地球上の生命体の一つであることから、互いに共存しあう微妙なエコバランスの上に生存し、鉄とコンクリートに囲まれた環境のみでは安心して生きられない生物である。“環境保全林”は単に美しい緑を供給するだけでなく人間生存のための必要条件の一つを供給するものでもある。ヨーロッパでは、緑地の保護は国をあげての施策であり、河川上流部の森林を保護し保水力を維持することにより、雨期、乾期による河川水位の変化がほとんど出ないというところまで徹底している。
- (2) 地球上のエコシステムは生産、消費、還元のパランスから成り立っており、これら環境保全林は光合成によって酸素を供給する生産者であり、各種の養分を取って成長する消費者であるとともに大変効率的な分解還元者でもある。地球環境問題の視点から見ると、緑の増加は“地球の温暖化”“熱帯林の減少”“砂漠化”“野生生物の減少”の対策としても重要なものであり、企業が進める豊かな環境づくりの一環として主要な位置づけにある。また、緑の森は1ヘクタール当たり70~100tの空中の粉じんを1年間に吸着同化する能力をもつといわれている(フィルター効果)。遮音効果も大きく、幅30mの樹林は、5dBの遮音効果があるといわれ、大きく成長した樹木は大変効率的な防音能力も併せ有するものである。草生地も、家庭、公園等の芝地と同じく、砂塵の二次飛散防止対策として効果を上げている。

3. 緑地の造成、施工、維持管理

3.1 緑化の基本方針

大分製鐵所の緑化は“エコロジー”の具体的実践としての環境創造をめざすことを基本姿勢とする。すなわち、エコロジー手法に基づく“郷土の森”の形成により緑豊かな製鐵所を建設し、大分製鐵所並びに地域社会の環境改善を図るとともに、この実践活動を通じ社員一人一人が緑化運動及びエコロジーの意識を定着させ、地域の人達と協力して緑化による“環境創造運動”を展開することを第一義とする。この方針を実現するため、以下に述べる活動を実践してきた。

- (1) 緑化の計画は緑の製鐵所建設のため全従業員が多様な形で参画し自らの手で推進できるものとする
- (2) 具体的目標として次のことを実行する
 - (i) 製鐵所と隣接地の境界に幅50m長さ5kmの境界保全林を造る
 - (ii) 構内幹線道路の両側に幅4mの郷土の森状の街路樹を造る
 - (iii) 構内の空き地には粉じんの飛散を防止する草生地を造り、また逐次樹木を植え緑化を行う
 - (iv) 各職場、工場の周辺はすべて樹木による緑化を行う
 - (v) 地域に貢献できる緑化運動を実行する

3.2 緑地の造成、施工、管理

3.2.1 樹木の確保

樹木については大分製鐵所の手で育成することを基本とする。

3.2.2 樹種の選定

樹種の選定にあたっては、エコロジー手法に基づき南は佐賀の関から北は国東半島海岸沿いに至る地域に古くから成育する樹木を調査することから始めた。また海岸を埋め立てて造成した砂地に適した樹種であることも重要である。

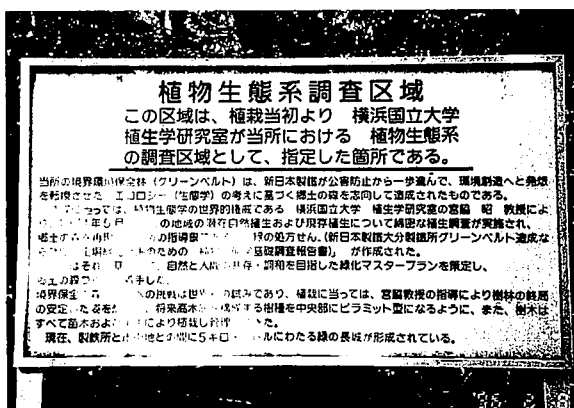


写真2 境界環境保全林内の植物生態系調査区域

表 1 大分製鐵所緑化概況

緑地区分	緑化規模	
	面積(千m ²)	樹木数(千本)
境界環境保全林	258	152
構内環境保全林	116	393
構内街路樹	131	148
構内職場緑化	92	99
構内草生地	454	
合計	1051	792

樹木内訳		
種 別	主 な 樹 種	割合(%)
高 木	クス, タブ, ホルト, カシ, ヤマモモ, シイ	26
亜高木	マテバシイ, サンゴジュ, モチノキ, イス, ツバキ, サザンカ	23
低 木	ネズミモチ, トベラ, マサキ, ツツジ, シャリンバイ, アベリア, アオキ, トウネズ, ユキヤナギ	51

3.2.3 植栽土壌の造成

大分製鐵所の敷地は海を埋め立てたものである。砂礫層が20m以上の深さであり、かつ表層の土壌も樹木の育成には適さない土壌であった。土壌の良否が樹木の成長を支配する大切な要因であることから、植栽にあたっては、地盤の大幅改良を実施する必要があった。地盤改良は緑地の目的に合わせて二つの方法を採用した。一つは帯状客土であり主として境界保全林に採用し、二つ目は盛り土法であり主としてマウンド造成箇所で作採用した。初期の大幅改造後は緑地の拡大に合わせ、県内大分郡産の植栽土を客土し、適宜改良を進めている。

3.2.4 植栽方法

(1)境界環境保全林の植栽

大分製鐵所では、隣接地との境界線に幅50m長さ5kmに及ぶ境界環境保全林を造成し、そのうち西側の2kmは高さ13mのマウンドを築造し植栽した。平地とマウンドを合わせ約16万本の樹木を植栽している。樹木は1970年当時は、一部購入幼木を使用した。それ以降はすべて大分製鐵所の苗圃で育成した幼木を使用している。一部は宇佐神宮で収拾したドングリを直播し、現在では大きく成長したものもある。

東側3kmの平地の植栽は図1のとおりソデ群落、マント群落を低木層とし中央部は亜高木、高木とし全体断面がピラミッド型になるようにした。当初は境界環境保全林の植栽地の隣接地側に早期成長の目的からポプラ、ニセアカシヤを植栽した。20年を経て中央部もほぼピラミッド型に生育したことから所期の目的を果たしたポプラ、ニセアカシヤは伐採した。樹種は郷土の樹を選定し多様な自然環境を造るようにした。現在での主な樹種は高木ではクス、タブ、ホルトの順に多く、亜高木ではトウネズ、マサキ、サンゴジュ等、低木ではヒラドツツジ、シャリンバイ、トベラの順で樹種としては約百種を数えている。

また、西側境界線の2kmは郷土の森の環境保全機能をより一層強化する試みとして小高く盛り上げたマウンド方式を採用した。1977年に高さ6mのマウンドを築造した。その後、6mマウンド北側斜面をかさ上げし、1982年に高さ13m長さ2kmの保全林が完成し

た。マウンドの植栽は図2のとおり、すその低地部は高木層とし、6mマウンドの上部は管理道路として作業車が通行できるように整備されている。13mマウンドは斜面上部から頂上部にかけて8列の植栽を行っており、主な樹種は高木ではクス、タブ亜高木ではトウネズ、マサキ、マテバシイ、低木ではヒラドツツジ、シャリンバイである。

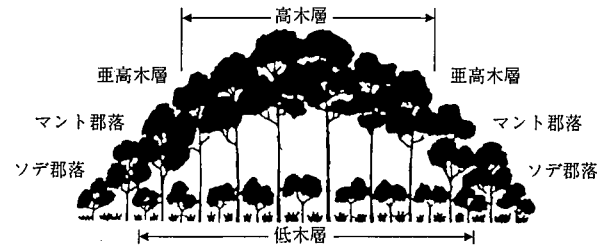


図 1 環境保全林(平地)の植栽

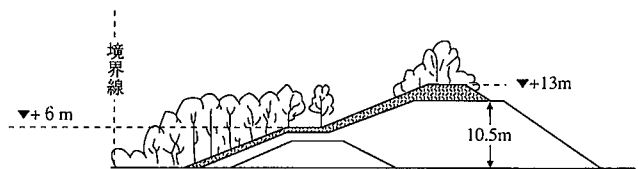


図 2 環境保全林(マウンド)の植栽

(2)構内環境保全林の植栽

構内の空地で面積が比較的多く取れる場所は境界保全林同様に“郷土の森”形態の植栽を行っている。構内の幹線道路の両側には図3のように幅4.5mの緑地帯を設け、道路側より低木、亜高木、高木そして低木と3～4列の植栽で境界環境保全林の形態と同じくピラミッド型となっている。

構内の地区別では原料地区は防塵機能を考慮して、高木は成長の早いニセアカシヤを植えヤード内への防風効果を狙い、低木ではトベラを密植し地上からの二次飛散を減少するように植栽を行っている。

大分製鐵所の北海岸筋は潮風の影響を受けやすく、道路北側は当初ニセアカシヤと1000本を超える松を全線に並木状に植栽したが、

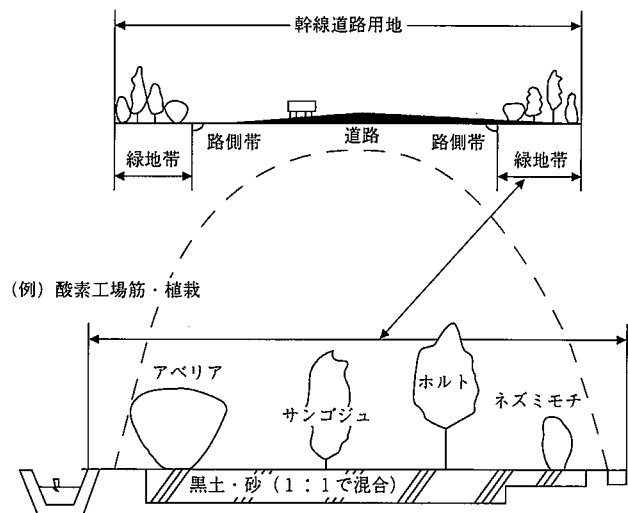


図 3 構内街路樹の植栽

松が成長した後はニセアカシヤを伐採した。道路南側は、潮風に強い常緑樹のトベラ、シロダモ、マテバシイを植栽しているが、台風の高波を直接被った被害を除けば塩害もなく大きく成長している。

その他の街路樹の高木は常緑樹のクス、ホルト、タブを植え道路側の低木は、通りごとに灌木類の中でも花の咲く樹種を統一して植え、樹名で通り名が判別できるように配慮している。



写真 3 構内街路樹

(3) 草生地

構内の土壌は浚渫土(砂質土)で1970年建設工事時は風で砂塵が舞い上がる状態であった。1972年第一高炉関連工も終わり、各工場の周辺が整地されて大きな空地が生じた。これらの空地からの発じんを防止するため草生地化が進められ、洋芝の種子を購入し各職場の従業員の手で種まきを行ったものである。種子は春・夏・冬型を混合し使用場所によって使い分けしている。

その他将来の工場拡張予定地の空き地は掘削し、掘削跡は水溜池として発じん防止に役立っているが、この池には野鳥や渡り鳥等が生息し野鳥の会の観察地として知られ、また、工場見学者の目を和ませている。

(4) 記念樹の森造成

大分製鐵所では、郷土の森、環境保全とは異なる緑化も実施している。各種の表彰やユーザからの感謝状等を記念して記念樹として残すものは庭園緑化技術で景観を重視した管理を行っている。これらを“記念樹の森”として正門の近くに造成している。

3.3 緑地の維持管理

大分製鐵所の採用したエコロジー手法では、定植後数年で自然林の状態が形成されると予想され、それまでの間は雑草の除去、施肥、病虫害駆除、剪定、灌水等の手厚い管理が必要である。特に埋め立て地であること、植栽地の幅が50mに限定されており無管理にはできないこと、また、現在においては、いかに自然林を目指したものとはいえ市街地に立地することから構内街路樹の低木部は生け垣風に景観を考慮した管理も行っている。

また1972年4月に造成した苗圃では近郊の学校、山等から種子を採集し播種し、現在では構内で必要な樹木はすべてこの苗圃を通して自給体制が整った。その中には宇佐神宮のイチイガシも含まれこのイチイガシはその後大きく成長し1995年には宇佐神宮の勅祭に合わせ大分製鐵所から60本の成木を提供することができた。地域への貢献という点では、境界の通称千本桜も、地域の城東春祭の季節には桜の名所に成長し、住民からも親しまれている。

このような、緑地の造成、維持管理の成果が日本緑化センターからも高く評価され、1982年には緑化優良工場として、センター会長賞を受賞することができた。

樹木の管理は人手による作業が主体であるが、大分製鐵所の緑地は広大であることから各種の機械を導入し作業改善を進めてきた。現在105万 m^2 に及ぶ広大な緑地を24名で維持管理している。表3に大分製鐵所における緑地の維持管理作業を記す。緑地維持管理作業の個々の内容については、“製鉄研究、300号、p132”⁵⁾で詳しく述べている。

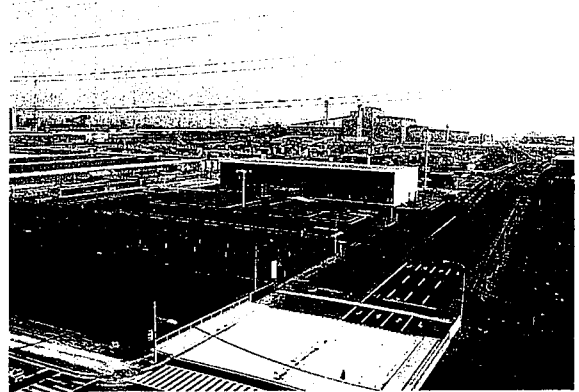


写真 4 1972年植栽当時の正門付近



写真 5 現在の正門付近



写真 6 大型乗用草刈り機

表 2 大分製鐵所緑化年表と緑地面積の推移

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
記事	グリーンベルト造成完成(69・12着工)	都市計画法による緑地指定	横浜国立大学宮脇教授指導によりエコロジー導入	第一次長期緑化計画策定 宇佐宮宮下造成着手	グリーンベルト全面桜並木植栽	国際植生学会日本大会大分製鐵所視察	野鳥誘致樹木補植	第二次長期緑化計画策定 正門横記念樹の森完成	皇太子・同妃殿下緑化状況視察 6メートルマウンド全線完成	13メートルマウンド造成着手	第三次長期緑化計画策定	白紋羽病発生一万平方メートル消毒	緑化優良工場として日本緑化センター会長賞受賞 13メートルマウンド全線完成		横浜国立大学宮脇教授緑化指導		観葉植物温室栽培開始	グリーンベルト急速緑化用ポプラ撤去	架空線障害樹木剪定		新中期緑化計画策定 交差点視界障害樹木一部撤去・樹種変更	横浜国立大学藤原助教授指導 構内育成のクス管理センター前に移植(高さ20メートル) 台風19号による倒木二千本			横浜国立大学宮脇名誉教授・藤原教授指導 夏期異常渇水による枯死二千本

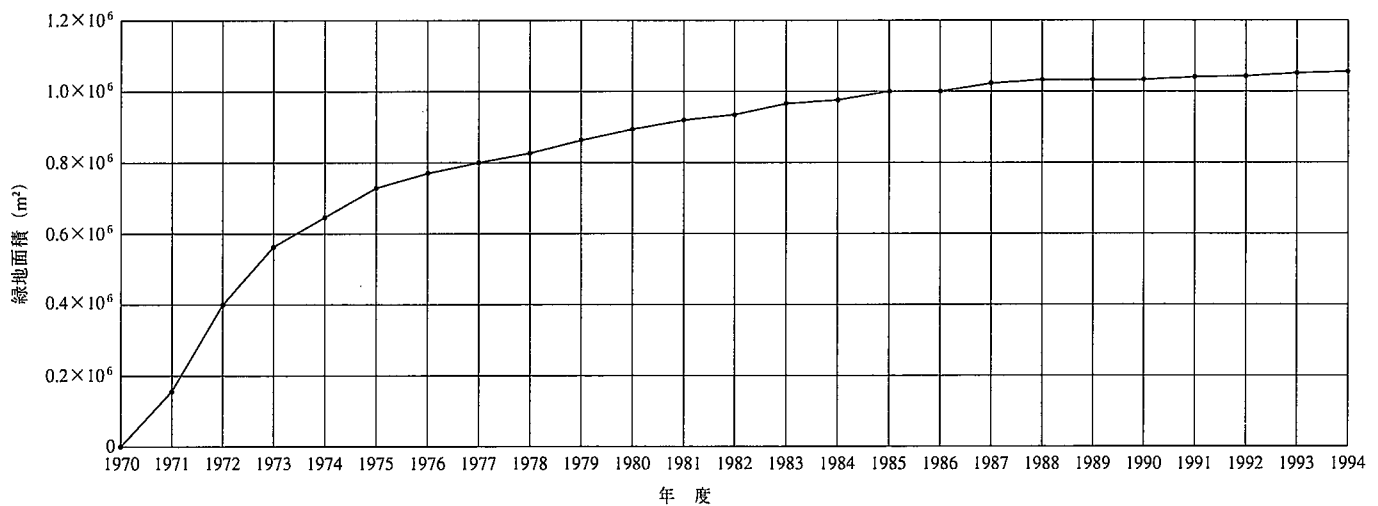


表 3 緑地の維持管理作業年間工程

緑地	月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
環境保全林	作業名													
	施肥 (鶏糞)						追肥 (合成肥料)					寒肥 (鶏糞)		渇水時
	カイガラ虫						害虫駆除						カイガラ虫	
	常緑樹					花木剪定	常緑樹枝すかし	落葉樹枝すかし				基本剪定		
	落葉樹				常緑樹						落葉樹			
芝草地	刈り種													
苗圃	除草、除草剤散布													必要都度
	施肥 (鶏糞)						追肥 (合成肥料)					寒肥 (鶏糞)		
	害虫駆除													
	落葉樹				常緑樹							種採取		
	播種													

4. 現況と課題

1994年度末における緑地面積は、105万 m^2 で敷地面積の16%を占めるに至り、境界線、構内ともに壮大な“郷土の森”が形成され緑の製鉄所として成長し市内でも第一級の緑地である。

保全林の一部は地域住民の散策路として常時開放し、また保全林は多数の野生生物が生息することから、野鳥、野性きのこの定期調査の場としても提供し学術的にも貢献できる森に育っている。

一方、植栽から25年経過し、高木のなかには高さ20mに及び、構内道路側に枝を伸ばすものも増えてきており、大型車両の通行あるいは構内送電線の保守と樹木の育成の両立という、工場緑地であるがゆえの課題も発生してきており、今後の日常維持管理業務の課題である。

5. 結 言

エコロジー手法による“郷土の森”作りから25年経過し、当時1～2mであった保全林も20mを越す高さに成長し、緩衝緑地、環境防災対策としての機能を十分果たすとともに、地域と製造業の共存のシンボルとしての存在意義を高めてきた。

社を上げて取り組んできたエコロジー手法を具現化するものとして、将来にわたっても社を代表し、地域の誇りたる保全林を育成しインダストリアルパーク作りを目指していく所存である。

参考文献

- 1) G.O.ロビネッティ：生活環境と緑の機能。1978、(株)産業技術センター
- 2) 倉田益二郎：緑化工技術。1979、森北出版
- 3) 式村健、宮脇昭：The Creation of Native Forests (IISI環境問題シンポジウム)。
- 4) 宮脇昭、植正：産業公害。29(1)、17(1993)
- 5) 太田立志 ほか：製鉄研究。300、132(1980)