



緑 化 工

1. 緑 化 工 総 論

倉 田 益 二 郎*

1.1 講座を始めるにあたって

1.1.1 はじめに

本講座は、土木や土質の技術者の方々に、緑化工技術とはどんなものかを、ご理解いただけるよう解説しようとするものである。

植物の復元と保護管理を主体とした環境保全のための具体的技術である「緑化工」は、その重要性は認められてきたが、具体的な施工技術となると、一般にはほとんど知られていない。

他方、緑の復元に対する社会的要請は、日増しに強くなり、また、適用範囲も拡大すると同時に、技術的にきわめて困難な場所に対しても復元が要求されるようになってきた。さらに、復元の内容も、多様性に富む高次元の植物社会のものまで要求するようになってきている。このため、これまでの緑化工技術者のみでは、解決し得ない範囲にまで問題が広げられつつある。

そこで、このような社会的要請に対処するためには、緑化工の新しい展開が必要である。それには、既成の諸科学や諸技術の境界のわくを越えた広い視野のもとに、研究開発がなされる必要がある。そのため、土木工学や土質・基礎工学の分野における人々に、緑化工に対する一層のご理解とご支援を念願するものである。

1.1.2 講座の内容

講座の内容は、大別すると、総論（1～5回）と各論（6～10回）からなる。

総論では、1) 緑化工の概念、2) 緑化工植物、3) 緑化基礎工、4) 土質と植生工、5) 緑化工用資材、保護管理工について、5回に分けて解説する予定である。

各論では、6) 景観処理対策、7) 道路、鉄道における緑化施工、8) 海岸埋立て地、海岸砂地の緑化施工、9) 住宅建設地の緑化施工、10) 山地、荒廃地、採石跡地の緑化施工について、各々の現況を紹介する。

執筆は、最近この分野のめざましい進歩発展を先導され、かつ経験豊かな新進気鋭の日本緑化工研究会のメンバーの方々に分担していただく予定である。

読者の暖かいご支援とご批判を賜わることがあれば、こ

のうえもない幸いである。

1.2 緑化工の基本概念

1.2.1 緑化工とは

緑化工を簡単にいうと、「木と草によって早期・確実に、面的・立体的緑化を行ない、環境・土地および景観の保全を図る工法」であるといえる。また、開発との関連においては、「開発に伴う環境影響の事前調査の資料を作成検討し、事後手当として環境保全・自然保護のため施工をする緑化技術」であるともいえる。

一般に緑化というと、木を植え、タネをまくことであるが、自然本来の緑の復元を図るには、単に木を植えたり、タネをまく行為のみでは、きわめて不十分であり、めざす緑化復元は困難な場合が多い。そこで、緑化工技術が必要になってくるわけである。つまり、施工上、困難な場所、困難な時期に対して、早期に、かつ確実に自然本来の緑を復元・補正・保護管理する技術が必要であり、これをめざしているのが緑化工技術である。

そもそも、緑化工技術は、自然を直視し、自然に順応しながら自然に対応する思想から生じたものである。したがって、開発と自然保護との調和役にもなり得るが、この場合、つぎに示す三つの事項を認められることが施工の前提になっている。

- ① 自然を改変する場合、最少限の変形にとどめる。
- ② 早期、確実に自然本来の緑に復元する。
- ③ 自然力により、破壊された自然をすみやかに復旧する。

つぎに、復元の目標は、個々の樹木の単なる集合体を復元しようとするものではない。樹木相互、草本相互が有機的に結合した多様性に富む立体的な植物社会を形成しようとするものである。もちろん、この目標とする植物社会は、その地域に適合した生態系のシステムが成立するような状態であることが基本となっている。

したがって、植物を復元する作業の基本は、植物を直接導入する行為ではなく、植物が発芽・生育するに適合した生育環境（たとえば生育基盤の安定化、防風処理など）を造ることである。また、全く新しい植物社会を造り出そうというのではなく、自然の復元力を期待し、その力が発揮されやすいように補助・補給することに重きをおいてい

* 農博 東京農業大学教授 林学科緑化工学研究室
日本緑化工研究会会長

講座

る。つまり、自然の系を人工の系でおきかえようとするものではなく、こわされた自然の系の回復を、人為的に助ける技術と考えるべきものである。

1.2.2 緑化工の意義と効用

森林の持つ多面的効用がみなおされ、緑の保全と復元の要請が急務となっているが、このような社会的要請に対し、緑化工技術は重要な役割を果たしている。それは緑化工技術が森林の持つ多面的かつ公益的諸機能が十分発揮されるよう森林を保全し、管理し、また復元する一連の技術をめざしているからである。つまり、緑化工は生活環境としての森林機能の増進の一端を担っているわけである。

つぎに、緑化工は必要な開発と自然保全との調和を図ろうとする役割を持っている。人間が自然の中で生きていくためには、自然生態系のわく内で必要な開発を行なわなければならないのは当然であるが、この場合、緑化工技術は、自然生態系の弾力性を補強する意義を持つ。

もう一つ、重要な意義がある。これは、国土保全、災害防止的な効用である。表面侵食を防止し、災害の元になる土砂の生産を抑制する。このほか、飛砂防止、なだれ防止、潮風害防止、防霧、水質・水量の保全などに役立っている。

以上述べた保全項目や目的などを整理すると、つぎのようになる。

A. 保全項目

① 環境保全

水資源、水質、大気、音、風、臭、粉じん、景観

② 土地保全

地盤、石レキ、流水、土壌

③ 生物保護

動物、植物、微生物

B. 目的別分類

④ 土地保全緑化工

土石・水災害防止、土砂流出、飛散防止、防風

⑤ 環境保全緑化工

人、動植物の健康な生活保証、増殖に好適な自然環境造り

⑥ 修景緑化工*

環境の修景的保護・復元、修景上問題になるような構造物の隠蔽・調和

C. 手法の型

緑化工での緑化手法は、表一1のように三つの代表的類型に分けられる。現実には、どの手法を用いるかは、施工の目的によって、また、地域別にそれぞれ適切な手法が決められる。もちろん、実施にあたっては、単独に各型に分けられる場合もあり、また、混合型による場合もある。

1.2.3 緑化工の施工対象地

山腹、溪流、水防林、海岸砂地、天然林更新地、砂防林、河川・貯水池、遊水池、農耕地、道路、鉄道、鉱山ボタ山、採鉱・採石地、埋立地、住宅開発団地、都市自然休養林、

表一.1 緑化手法の基本三型（未完検討中）

イ. 生態主義的	ロ. 林業主義的	ハ. 造園主義的
極盛相の森林 —〈自然林維持・現出〉—	森林植物 —〈異令・複層・混交・肥料木〉—	造園用植物 —〈人工的樹型・配置〉—
各種生物自然共存	制限付各種生物誘致	生物誘致消極的
行為制限・立入禁止	立入開放的	立入制限的
森林化は超長期間	短期森林化	即時樹木集団化
自然美	自然的人工美	人工美
植物競合放置	植物競合調整	植物競合抑制
完成不確実・施工困難	完成確実・安価	完成確実・高価
保護、管理は自然推移に	保護、管理は人工的自然推移	保護、管理は入念、徹底

ゴルフ場、ダム・発電建設地、工場団地、飛行場など。

1.3 緑化工技術の発展過程

1.3.1 技術の発展史

1) 明治以前

植物復元技術の歴史は古い。海岸砂地造林（砂防林）についてみると、1570年に現在の宮城県で行なわれた記録がある。その後、山形（1615年）、新潟（1617年）、青森（1636年）、秋田（1648年）、石川（1652年）など日本海に面した各地方で盛んに行なわれている¹⁶⁾。

また、水防林は、1532年山梨で、防風林（風除林）は1573～1静岡で、はげ山復旧は1655年岡山で、水源涵養林は1648年東北地方ですで行なわれていた。

これらの緑化復元の主目的は、水田保全を目的とした防災林の造成であった。

使用植物は主として、クロマツ、ヤナギ、アキグミ、ネム、ムギ、アワ、ヒエ、ヨモギなどであった。また工法としては、植栽工*が中心で、海岸砂地においては、わら立工*や静砂垣工*なども行なわれていた。

この時代の技術の特徴としては、失敗に失敗を重ねながら、長い年月をかけ徐々に植物の導入を図ったことにある。たとえば、青森県の屏風山においては、1682年ころから明治にいたるまで200年間以上も続けて行なわれていたことから知る事ができる。

2) 明治～戦前まで

この期間は、災害防止を主眼とした土木工事偏重の時代であった。つまり、植物を導入する工法は、地域特性を考慮せず、画一的なスタイルで行なわれた。特に山腹工事においては、石積工*、積苗工*、張芝工*、カヤ筋工*および樹木植栽が主流をなしていた。この結果、各地で失敗が多く現われ、ますます土木工事に偏重するようになっていった。

* のついた言葉は本講座の次回以降で説明されます。以下のページも同じ。

表—1.2 主な植生工法の開発年度

1. 代表的植生工法			
(a) 実播工	昭和2~7年	田村 義男 沢村 郁	朝鮮
(b) 植物培養板	昭和10.4出願	森岡 栄	
(c) 斜面混播工	昭和14 実行	佐藤・小野	岡山県ハゲ山
(d) 掘穴工	昭和24 実行	高島 分場	玉野市高島
(e) 植生盤工	昭和26 実行	川端 勇作	前橋局
(f) 吹付け工	昭和33 実行	新田 伸三	大阪府
(g) ロンタイ工	昭和35 出願	高橋・笹原	
(h) 植生袋工	昭和36.8施工	熊本営林局	阿蘇治山
(i) ベチタイ工	昭和37.2出願	高橋・笹原	
(j) 種子付むしろ	昭和37.8出願	吉村 敏雄	
(k) ヘリ散布工	昭和38 実行	中 日 本 国内航空	滋賀県
2. 代表的補助材工法			
(a) むしろ張工	昭和30 実行	太田・塚田	長野県七貴
(b) 金網張工	昭和34 実行	東 三郎	北海道
(c) 丸太わく状工	昭和36 実行	早川 技師	空知支庁

3) 戦後～現在まで

戦後間もなく、倉田は、植物使用に対する反省を促し、初期生長の早い外来草と土壌を肥よくにするマメ科植物（肥料木）*の使用（ケンタッキー31フェスク*——昭和25年研究、26年国鉄で使用、ウィーピングラブグラス——昭和27年岡山のハゲ山で使用など）を推奨した。これによって、木本ではできなかった表面侵食の防止と、表土の形成を図ることができるようになり、植物の復元がきわめて容易になった。これらの研究成果が「緑化工概論」（昭和34年発行）である。つまり、これが近代緑化工の始まりである。

戦後の急速な経済成長に伴い、全国各地で大規模な開発が盛んになると、道路、鉄道などの人為的裸地に対し、治山工事などで発展してきた緑化工技術が適用された。やがて、人為的裸地に対する緑化技術の研究が急速に進み、大量の植生工法や資材の発明・開発が行なわれた。主なものを表—1.2に示すが、この中で、特記すべきものは、植生盤工、植生帯工、むしろ張工、種子吹付け工の開発であろう。このほか、資材としては、土壌侵食防止材とファイバー類が開発され、種子吹付け工の適用をより確実にした。また、集中豪雨などによって生じた大量の山岳荒廃地に対し、ヘリコプターによる（播）種技術が開発（昭和38年実行）された。そして、昭和41年日本緑化工研究会が発足し緑化工技術の研究および発展普及に大きな役割を果たし現在にいたっている。

ところで、このように、毎年増大したばく大な量の自然の改変に対し、今日見られるような大量の緑が復元でき、また、保全できたのは、初期生長が速く、施工時期の長い、草本植物を用いたことによるところが多い。あまり、草本類が多量に用いられたため、治山技術者の中には「草本植物が生えれば、緑化施工は成功した」と思う人さえ現われたほどであった。そして、緑化工とは、草本類を導入する施工方法であるとの誤解をまねくほどの時代もあった。

このような、緑化施工の中で、最も多量に使われたのは、ウィーピングラブグラス（WLG）であった。これは、WLGを用いれば、植物導入が困難な場所でも、比較的簡単に緑化できるからである。しかし、このWLGの適用範囲の広さが、は種技術の向上を遅らせた一つの要因になっていた。それは、緑化施工計画者間に、植物の質を問わず単に緑であればよしとする風潮が生まれたことと、もう一つは、WLGを用いれば、簡単な吹付け工で、しかも、安価に早く緑化できたからである。

ところが最近、ようやく、緑化工の基本である「自然の緑の復元」の必要性が一般的に理解されるようになり、緑の質が問われ始めた。そして、施工対象地も、緑化困難地へと広がってきた。たとえば、採石跡地などの急斜無土壌岩石地に対してまでも緑化復元の必要性が訴えられるようになった。

このようなことから、従来の安易な工法では間に合わなくなり、新しい技術段階へと進みつつある。さらに、施工単価も100~200円/m²の低レベルの工法から、10,000円/m²クラスの工法も開発され必要に応じて適用されるようになってきた。つまり、緑化施工は、従来の安価に早くから、高次元の質で、しかも確実性が高いものに移りつつある傾向がみられる。これは、緑化復元に対する発注者（計画者）や一般の認識が変わってきたことによるものであるが、他方、どんな裸地であっても、また、どんなに経費がかかろうとも緑化しなければならないといった多少行き過ぎと思われる考えがでてきたからでもある。

このほか、最近、自然の緑の復元ということから、植栽工*と併用して、は種工がより注目されるようになったことも新しい方向であるといえる。

1.3.2 世界の技術水準

アメリカや西欧諸外国は国土が広く、緩斜、少雨、安定的地質、粗放など、緑化施工上好条件下にあるため、工種工法は単純で、しかも初歩的なもので十分通用している。したがって、あまりきめ細かな工法は発達していない。

アメリカ⁶⁾では、1925年ころからノリ面緑化の研究が始まり、1930年ころはコウ配が1:1のノリ面に木本を主体に導入していたが失敗が多かった。そこで、1939年に植物生態学会が植生工の施工条件として、傾斜を1.5:1~2:1にすること、また、5~7cm厚に表層土壌(topsoil)を客土することを指示した。しかし、その後、養生技術の研究が進み、また、立地に適した草本を使用することによって、表層土を使わなくても植物を導入できるよう技術が進歩した。そして、現在では、表層土を用いないハイドロシーダーによる種子吹付け工が大勢を占めている。

これに対し、西ドイツでは、裸地に植物を導入する際は、表層土壌を使うことが規制され、その規制が依然として続いている。

わが国は、アメリカや西ドイツ、フランス、スウェーデ

講 座

ン、フィンランドなどの西欧諸国に比べ、急しゅんでしかも複雑な地形であり、しかも、人口が集中していることから、かなり無理な開発が進められてきている。このため、急斜地、崩壊性地質、台風、多雨という悪条件下にあっては、開発や災害ごとに独特の技術で改造や復旧に取りくまざるを得ない状態である。したがって、河川改修および治山治水工事に伴う水防林造成、溪流工、山腹工、海岸林造成など、土地保全・災害防止を主体とした多種多様な工法が開発された。このような厳しい条件下で生まれた日本の緑化工技術はきめ細かく、また、世界的にみて、きわめて高度な技術水準にあるといってもよい。ただ、機械化が遅れていることと、自然保護・環境保全・修景緑化工への関心や熱意が低かったことから、計画段階において、「植物の生育に適した生育基盤の造成」という考えが不足していたことの2点が指摘される。

1.4 緑化工の技術体系とその特徴

1.4.1 技術体系

緑化工技術の基本は「植物の生育に適した環境を造る」ことであるといえる。その技術体系は、表-3に示すように、緑化基礎工、植生工、保護・管理工の三つの柱から成り立っている。

緑化基礎工は、植物の生育に適するよう基盤を整備したり、安定させたりする、いわば基盤整備工ともいうべきものである。植物導入にあたっては、まず、生育基盤を安定させ、植物の生育に適するよう基盤の改善を図らなければならない。植物は元来、降雨や凍上などによる表面侵食の抑止には有効であるが、基盤の崩落やスベリに対してはほとんど防止力はないと考えてよい。

したがって、植物導入にあたっては、まず、その基盤が物理的に安定しているか否かについて検討しなければならない。もし、不安定で崩壊の危険性がある場合には、緑化基礎工を設置し、生育基盤の安定を図る。また、湧水がある場所では、排水処理を行ったり、また、岩石地においては、客土に先立ってネット張工*やわく工*を設置し、その滑落を防ぐ。さらに、海岸や高山などの風衝地では防風ネットや防風柵を設置したり、また、凍上地帯においては植物体の滑落を防止するために傾斜をゆるやかにすることも行なう。

このように、植物の導入を行なう前に、目標とする植物の生育に適するよう環境を造ることが緑化基礎工であり、

表-3

}	緑化工	1)	緑化基礎工 (生育基盤整備工)	埋設工、よう壁工、谷止工、ノリ切工 集排水工、わく工、柵工、客土工 なだれ防止工、防風工、防砂工
		2)	植生工	植栽工—植付、さし木、株植、埋幹、埋根 埋株 播種工—たね播、たね肥土播、たね付枝条播、根播、茎播
		3)	保護・管理	施肥、防食、防乾、防寒、防虫菌 防風、刈込、除伐、給水

この点、一般にいう緑化とは大いに異なる。

つぎに、植生工とは、植物を直接導入する工法のことと植栽工とは種工とに大別できる。植栽工は、主に木本に対するもので、植付け、さし木、株植、埋幹、埋根、埋株など作業をいっている。また、は種工は、は種、種肥土まき、たね付枝条まき、根まき、茎まきなどが含まれる。は種工には、多くの工法や補助資材が開発されているが、それぞれ、施工期間、施工地などの施工条件に対する適用範囲*がある。

つぎに、保護・管理工とは、施肥、防乾、防寒、防虫菌、防風、刈込、防食、除伐、給水などをいい、導入した植物についてはもちろんのこと、残存する植物についても適宜対策を講ずるものである。

1.4.2 技術の特徴

1) 技術体系上の特徴

技術体系上の特徴としては、緑化基礎工に重点をおいていることがあげられる。植物社会の復元には、まず復元する植物が、将来、その復元目標に向かって順調に生長するか否かが重要なことである。簡単に植栽しても、一時的には緑化ができるが、数年後に崩落したり枯損したり、また、衰退してしまったのではなにもならない。

このことから、緑化復元にあたっては、まず、生育基盤の安定化と、生育に適合した基盤造りが大切であり、ここに重点をおいている。

2) 植物使用上の特徴

使用する植物は、復元の目的に適合した植物のうちから選択する。つまり、土地保全、自然環境の保護、自然植生の保護・補正、景観保持など、完成しようとする植物社会に適合した種類を選択することが原則である。

しかしながら、緑化施工対象地は、一般に本来の土地条件と全く異なっているため、最終の目的とする植物を最初から直接導入しても容易に生育し得ないことが多い。そこで、目的とする植物の生長を保護し、助けるための特殊な働きを持つ植物を、まず導入する。この特殊な働きをする植物は、一般に、肥料木草といわれるものであり、この植物が持つ自然の営力によって、生育基盤の永続的改善を図るとともに、早期に植物社会を形成しようとするところに緑化工の重要な特徴がある。

植物使用上の第二の特徴は、樹木類ばかりを用いるのではなく、草本類を木本と同時に導入することである。つまり、草本類の導入によって、木本類ではなし得なかった表面侵食を防止するとともに、主に草本植物によって表層土を形成し保全しながら、植生遷移を進行的に促進させることである。

第三の特徴は、樹木を導入する場合、植栽によるばかりではなく、種子からより自然に近い状態で復元させることに重点をおいていることである。これは、より自然に近い状態であつ自然にマッチした多様性に富む植物社会を、早

期に復元しようとする意図によるものである。生育環境が厳しい困難地であればあるほど、自然環境に適合した植物社会を復元するには、種子からの導入が適しているのである。

1.5 開発と緑化工技術の関連

1.5.1 開発との関連

緑化工の基本的立場は、開発を是認してかかるものでも、また、開発を促進しようとするものでもない。このことは、誰もが自然破壊を伴う開発は行なわずにすめば、それにまさることはないと思うことから当然なことである。

ところが、人間が生活していく以上は、開発を行なわずにすむはずがないのが現実である。

そこで、ある開発が是認されてよいか否かの判断の資料を提供し、また、決定した土木開発の施工に際し、保全を目的とする緑化の施工方針と技術を示すことが、緑化工の役割である。

ところで、開発に際して、国および地方庁の定める「自然環境保全基本方針」にいう(1)事前調査と(2)事後手当が必要である。

- (1) 現況調査, アセスメント (代替案の比較を含む)
- (2) 環境・土地保全および生物保護対策=自然環境保全技術

以上のうち、現状では(1)は厳しく要求され実施されており、その中でも現況調査(植生・動物・気象・地質調査など)は、非常に綿密に行なわれている。

これに対し、(2)は空文化の状態であり、時には無視されたり、また、(1)と混同されたりして、実施にはほど遠い。

本来、(1)と(2)は深い関連、もしくは密着した形で、平行的に進めるべき性格のものであり、計画された開発事業の可否は、(1)、(2)を通じて慎重審議のうえ判定されるものである。

したがって、納得のいく開発には、納得のいく事後手当を計画段階で示す必要がある。この場合、環境緑化部門を受け持つのが緑化工技術なのである。

以上のことから、開発との関連において、緑化工の作業内容を示せばつぎのとおりである。

- (イ) 現況調査……過去から現在までの変化および実態
- (ロ) 事前評価……施工による環境の影響・防止策の比較・評価
- (ハ) 事後手当……土木施工中・後の保全・緑化施工の基本方針

以上のように、開発との関連において、緑化工技術は「開発に伴う環境影響の事前調査の資料を作成検討し、事後手当として環境保全・自然保護のための施工技術」であるといえる。

1.5.2 緑化の考え方の誤解について

- (1) 生命にかかわるいわゆる化学的公害やその他の公害

と、回復の見込みのある個所での一時的な植生の破壊とは事情を異にする。このため、植生保全分野では幅のある対応が可能である。したがって、保全地域の指定による「地帯区分と規制」をまず定め、これに従い施工すべきである。

(2) 開発によってできた裸地部を、一律に何がなんでも緑化しようとするものではない。たとえば、採石跡の残壁に対し、技術的には必ずしも不可能ではないにしても、残壁をそのまま有効に活用できる場合や緑化投資の高額な割には効果が少ないと判断される場合などには、土地保全・防災上の支障がなければ、視野を広げて別の見方から検討する余地がある。

(3) 開発によって生じた急斜面の岩壁をそのままの形で、修景处理的な緑化を行なうか、それとも、緩斜面に切りながら森林にまで遷移が期待できるような方法で施工するか否か、大きい景観的配慮と防災的配慮から判断を要する。この場合、緩斜面に切るほど破壊面積が拡大することも考えなければならない。むしろ、擁壁などの土木工事の助けをかり、破壊面積をできるだけ少なくして、修景的处理を行なうほうがよい場合もある。

1.6 現在の緑化工技術の問題点

技術問題の処理のみでは、問題が解決できないところに、現在の緑化工技術の悩みがある。

1.6.1 緑化施工失敗の諸因

1) 手続き上

- ① 施工業者およびコンサルタントの選定の誤り
- ② 緑化施工費、保護管理費の出し惜しみ

2) 技術上

① 土工上の問題

急斜面で植物の生育がむずかしく斜面が不安定

② 緑化基礎工が不十分

③ 強雨期、寒期の施工における侵食防止材(剤)の選択の誤り

④ 追肥の不実行、および、追肥、基肥の施与不適正

⑤ 木本植物導入の不徹底

⑥ 植物の種類選定の誤り

つまり、緑化施工の失敗の原因は、緑化工技術の知識が不足したまま、立案・設計・施工したことによることが多い。

1.6.2 緑化工技術発展をはばむものと発展策

1) 発展をはばむもの

① 施工業者は中小企業が多く、そのため、特に機械設備投資が不十分である。

② 技術研究機関(国、公、私立機関)がきわめて貧弱である。

③ 下請け作業が多い。

④ 同業間のコストダウン競争がはげしい。

講座

- ⑤緑化工技術者が少なすぎる。また、技術者として公認する制度がない。
 - ⑥緑化基礎工の施工能力を持つ緑化施工業者がきわめて少ない。
 - ⑦各業者の特色ある技術（工法，資材）がなくなりつつある。
 - ⑧土木技術者の緑化工に対する認識と理解が少ない。
- 2) 発展策
- ①技術研究機関の充実
 - ②緑化施工の分離発注
 - ③施工業者の技術のレベルアップと緑化工技術士の公認制度の確立
 - ④一般土木技術と緑化工技術との連携強化
 - ⑤設計者に対し技術の認識を徹底させる

1.7 おわりに

緑化工技術の概要について紹介したが、まだ、着手されず未解決のまま残されている問題も少なくない。たとえば、各種郷土植物の導入方法、天然更新の技術、管理技術などに関しては、なお、多くの研究課題が残されている。

このような自然のシステムの回復に関する問題は、広い分野の人々の協力による長年月にわたる努力が必要である。特に、土木、地質、生態の分野の方々にご理解とご支援を念願する所である。

引用参考文献

- 1) 恵花安雄(1964)：植生のり面防護工，山海堂
- 2) 本間啓ほか8名(1971)：千葉海岸ニュータウン開発埋立

- 地植栽試験報告，日本公園緑地協会
- 3) 川上・倉田・山寺・和田・後藤(1975)：那須甲子有料道路環境保全調査，福島県・栃木県
 - 4) 北村文雄ほか20名(1973)：東伊豆道路のり面保護の実態調査と景観対策報告書，道路緑化保全協会
 - 5) 北村文雄ほか12名(1974)：志賀草津道路のり面実態調査及び緑化対策報告，道路緑化保全協会
 - 6) 小橋澄治(1963)：アメリカハイウェイの植生工，鉄道技術研究所
 - 7) 小出博(1973)：日本の国土——自然と開発（上・下），東京大学出版会
 - 8) 倉田益二郎(1959)：緑化工概論，養賢堂
 - 9) 倉田益二郎ほか13名(1972)：積雪寒冷地のり面保護に関する調査研究報告，高速道路調査会
 - 10) 倉田益二郎(1972)：緑化工ガイドブック，紅大貿易
 - 11) 倉田益二郎ほか10名(1973, 1974, 1975)：道路建設に伴う森林伐採の生態系に与える影響に関する研究——森林保全調査の部，環境庁
 - 12) 倉田・山寺・太田・堀江(1973)：一般国道140号の建設に伴う自然環境保全計画書，埼玉県
 - 13) 倉田・中井・山寺・川上・清水(1974)：筑波山塊小田山山麓における採石跡地緑化工基本方針書及び施工方針書，山の荘砕石生産者協議会
 - 14) 倉田益二郎(1974)：開発計画における事前評価と事後手当，フジ・テクノシステム
 - 15) 新田伸三・小橋澄治(1964)：土木工事のり面保護工，鹿島研究所出版会
 - 16) 太田重良(1961)：林野保全論
 - 17) 太田重良・堀江保夫(1975)：環境保全と緑化工技術，創文
 - 18) 山寺喜成・倉田益二郎(1972)：霧降高原有料道路建設に伴う修景緑化工の基本的考え方，栃木県道路公社
 - 19) 山寺喜成・倉田益二郎(1973)：笹ヶ峯ダム原石山法面等緑化計画報告書，北陸農政局
 - 20) 山寺喜成・倉田益二郎(1975)：急斜無土壌岩石地の緑化施工に関する実験的研究，道路緑化保全協会
- (原稿受理 1975. 6. 10)

ニュース

国際委員会ニュース

第5回東南アジア地域土質工学会議

The fifth Southeast Asian Conference on Soil Engineering

時期：1977年7月4日～6日

場所：タイ，バンコック

連絡先：5 SEACSE, Division of Geotechnical Engineering

Asian Institute of Technology

P. O. Box 2754, Bangkok, Thailand

その他、詳細については、2, 3箇月中に発表の予定です

あるが、論文テーマとしては、実用的、応用的なものが望まれる。特に構造物や地盤の挙動や破壊に関するケースヒストリーに関するものが歓迎されよう。

軟弱な粘土に関する国際シンポジウム

International Symposium on Soft Clay

時期：1977年7月7日，8日

場所：タイ，バンコック

連絡先：ISSC

Division of Geotechnical Engineering

Asian Institute of Technology

P. O. Box 2754, Bangkok, Thailand