

バンド値は、地域ごとの樹木環境被害を表わす指数として用いられるが、他地域との比較に用いるのが適切で、個々の立木評価については、より多くの測定要因を必要とするものである。

地域の生物環境を示す「樹木被害指数」は、資源衛星データ等によって求められる地域環境条件と、きわめて密接な関連をもつものである。

東京都を対象とした調査の結果では、樹木被害指数は資源衛星データから求めた地域環境区分(R/G バイバンド)と0.86の偏相関をもち、また、日中地表温度と0.71、日中地表温度差と0.90、地点をとりまく1km²の緑被率と0.62の関連性を示した。そして、これら4要因の推定により、樹木の健康度は0.94の重相関によって標準誤差2.59%の高い精度で推定しうることを示した。

すなわち、緑を指標とする地域生物環境は、人為開発の進捗により変化する地表の近赤外光と青緑色光量比、地表副射熱量とその日中温度差、また局地緑被率等によって決定されるものである。

このうち、とくに強い関連性を示す地表温度は、構造物被覆によって人為的にもたらされた太陽エネルギーの副射熱量の増大、また、日照前・中・後の反自然的な変動現象を示す有効な指標であり、閉鎖的気象条件下における局地気流を操作し、空中湿度、気温等を操作する元凶である。

これは、航空熱探査により13~15μm熱赤外反射量を求めることによって得ることができ、局地下降気流の発生源等の予察に用いられるが、広域には資源衛星データによる地表構造の観測により0.9~0.8の重相関で推定しうるものである。これらは、地域生物環境の保全にとって、どの程度の構造物被覆と緑被保全を図るかの策定基準を与える。

参 考 文 献

- 1) 中島 巖：資源衛星データによる首都圏の観測，写真測量，Vol. 12, No. 2, pp. 2~7, 1973.

③ 土木計画における

緑の評価————— 布施 徹志*

1. はじめに

従来、土木技術者は自然に対してあまりに関心不

* 正会員 農修 東京工業大学助手 工学部社会工学科

たのではなかったろうか。土木事業は自然の改造を目的としているとはいえ、必ずしも破壊を伴うものではないと思う。自然を生かした自然改造こそ土木事業の本来の姿であろう。自然に調和した土木事業を進めるためには土木計画をたてる際に自然の保全や緑の創造に関して十分考慮されるべきである。

さて、土木計画の中に緑の問題を組み入れる場合には2つの異なったレベルに分けて考えなければならない。すなわち、植生図を利用して施設の位置選定と緑化計画を行う段階と、緑の環境評価による計画の可否のチェックを行う段階の2つである。まず、前者について述べる。

2. 植生図を利用した施設の位置選定と緑化計画

植生図とは、地表を覆う多様な植物種を群落に分け、その群落単位ごとの分布を地図上に描いたものことである。植生図の対象が現在生育している植生である場合は、現存植生図という。現存植生のうち人為的影響を受けたことがない植生を自然植生、逆に影響を受けてなんらかの植種の変化を起こした植生を代償植生と呼ぶ。いうまでもなく、国内の大部分の地域ではこの代償植生となっている。現存植生図は現状を表わしたものであるから、いろいろな既開発地域について調査をしていくと人為的影響に対する許容能力のある強い植物群落と弱い植物群落とを明らかにすることができる。例えば、一般的には、亜高山帯以高の冬の長い厳しい気候条件下に生育しているオオシラビソ、コマツガなどは人為力に弱く、破壊が大きく広がる。それ以下の高度の相対的に人為力に強い植生域でも、急傾斜地では、樹木の伐採直後は表土の流出、崩壊が生じ易く、そのために破壊が広がり易い。

また、自然林を空間的に観察すると、自然林が裸地や草原のような解放域と接する部分では、必ず陽性の低木やツル植物がはさまり、特異な群落を形成している。この群落をマント群落と呼ぶが、マント群落の外縁にはさらに草本植物からなるソデ群落が生育しており、その構成種も林縁特有の種群からなっている。これらの林縁構成種群は環境に対する適応力が強く、森林が破壊され表土がはぎ取られたような貧栄養地でも生育できるため、人為力などで裸地が生じるとまず最初に地表を覆ってしまう。しかし、森林植物に対する競争力が弱いために林縁部を覆うにすぎない。ただ、結果としてこれらのマント群落やソデ群落は林内に風や光が入るのを防ぎ、森林を保護する役割を果たすことになるのである。したがって、関西のアカマツ二次林や関東のクヌギコナラ林などのようにマント群落の構成種が林内に多数生育してい

る場合には、破壊され解放域ができて短期間にマント群落に林縁を保護されるので破壊は拡大しない。つまりこのような地域は開発に適した地域といえる。また、開発地域の緑の復元に際しても、あまり人手をかけなくても自然に復元しうる地域であるともいえる。

次に、潜在自然植生図について述べる。潜在自然植生とは、いま人間の影響をすべて停止したときにその環境が支えうると理論的に考えられる植生のことであり、その土地の過去の自然植生とは必ずしも一致しない。潜在自然植生という概念のもつ重要な意味は、それぞれの潜在自然植生は、どのような人為的影響を受けようとも、ある一定の代償植生しか許容しないということにある。したがって、緑化を行う場合にはその土地の潜在自然植生に適合した植種を選ぶことが必要であり、また、そうする方が管理上手間がかからず合理的でもあるということになる。

このように、植生図に描かれた植物群落はその土地の気候条件、土壌条件、動物的・人為的影響などの忠実な反映であり、その意味で総合環境指標といえよう。

したがって、植生図を利用して、あらかじめ保存すべき地域、できるだけ開発を避けた方がよいが開発をするならば慎重に行うべき地域、開発をしてもよい地域等、何段階かに色分けした地図をつくっておけば、緑の保護の面からより良い施設の位置選定が行えるのである。このような地図を立地図というが、その作成にあたっては植物生態学者の力を必要とする。その理由は、現存植生図、潜在自然植生図、地形図等だけでなく、すでに開発の終わった類似植生地域での緑の被害調査結果を慎重に検討して地域区分をしなければならないからである。

緑の破壊を極力抑え、緑の復元計画を容易にするためには、土木計画者がこのような立地図を積極的に利用する必要がある。

3. 緑の破壊の予測

前述したような立地図をもとに、施設の位置選定をしたとしても、それだけでは適正な計画とはいえない。なぜならば、そのようにして緑の破壊を相対的に少なく抑えたとしても、破壊の絶対量が無視できない程度であれば、その計画は採択すべきではないからである。したがって、次に行うべきことは緑の破壊の予測であり、その評価である。ただ、評価方法や評価規準については未解決なことが多すぎるので、ここでは予測についてのみ述べる。

表一 緑の破壊のメカニズムと原因となる活動

メカニズム	現象	原因活動
潰れ地	緑の完全な喪失	① 施設建設 (施設用地として土取り場等) 工業用地として ② 誘発する産業活動、都市活動 (産業用地、宅地として)
樹冠開削など解放域の出現による微気象的環境の変化 (日射・風など)	林縁部の枯死や植生の変化	① 施設建設
地下水脈の分断や解放域周辺での表土流出、土壌溶脱など地下環境の変化	植物の活力低下や枯死あるいは植生の変化	① 施設建設 ② 誘発する産業活動、都市活動
汚染物質の排出による地上環境の変化	植物の活力低下や枯死	① 施設の供用 ② 誘発する産業活動、都市活動

表二 高速自動車道計画における緑地破壊の予測例

計画段階	植生図の縮尺と利用法	予測方法	評価尺度
基本計画	1/500,000 ~ 1/200,000 慎重に location すべき地域と緑地の潰れ地だけを考慮すればよい地域を明確にして位置選定を行う	【緑地喪失】 ① 施設用地工事用地等施設建設に直接伴う潰れ地面積、② 高速道路によって誘発される産業活動、都市活動に伴う工場用地、宅地等への転用面積、③ 誘発される観光レクリエーション施設建設による施設用地、別荘地等潰れ地面積など。①~③を合わせた面積に県単位の緑被率を掛けた値を緑地喪失面積とみなす	緑地喪失面積総量
		【緑地の活力低下】 自動車交通産業活動都市活動等からの汚染物質による緑地の活力低下は、予測方法不明、類似開発地域の被害調査からの推測	耐性限度を超える地域の広さ
整備計画	1/50,000 ~ 1/10,000 植生からみた立地図をつくり開発適地を結ぶ路線決定を行うように努める	【緑地喪失】 施設用地、工事用地等（アクセス関係を含む）の計画位置と面積の地図と現状の緑地分布図とを重ね合わせて緑地喪失面積を測定	③ 小学校区・中学校区程度の広さでの緑被率 ④ 特定樹種の喪失面積
実施計画	1/10,000 ~ 1/2,000 植生から見た立地図をつくり開発適地を結ぶ路線決定を行うように努める。さらに適地の分布いかんによってはトンネル橋梁など構造物の選択また緑化のための植種選定を行う	【緑地喪失】 施設用地、工事用地等、施設建設にかかる潰れ地にあたる緑地の面積を測定	⑤ 主婦老人子供の日常生活圏での緑被率 ⑥ 特殊植物の損失
		【緑地の活力低下が植生変化】 植生図、地質、地形、土壌、地下水の状態等から汚染物質による影響、微気象環境の変化による影響を推測	⑦ 特殊植物の生存率 ⑧ 代償群落度

緑の破壊の予測を行うためには、まず破壊の原因とメカニズムを明らかにしなければならない。それは表-1のようにまとめられる。

次に、いま予測しようとしている計画はどの計画段階に属するかを知り、その対象範囲を確定しなければならない。なぜならば、土木計画は一般に計画の形成段階としてハイアラーキを構成しているからである。すなわち計画の初期段階では計画考慮範囲がきわめて広汎で、順次範囲が狭く詳細な計画へと進む。そのとき、上位の計画において採択された計画案のみが下位の計画において検討され、いったん上位の計画段階で棄却された計画は下位の計画において再び採択されることはない。したがって、計画段階ごとに考慮対象と範囲が異なるのだから当然緑の評価もそれに応じて予測の方法も評価尺度も変わらなければならないのである。全く同様に、植生図を利用した位置の選定においても植生図の縮尺やその使い道が異なってくる。

表-2 はこのような計画段階ごとの違いを明らかにするために、高速自動車道計画における植生図の利用法と緑地破壊の予測方法の例をあげたものである。

4. おわりに

土木計画における植生図の利用は、国内ではまだ始まったばかりであり、緑の予測と評価に関しては、具体的な適用例はほとんど聞かない。ここに示した方法は、いかにも拙く泥臭い方法である。しかし、それは実際に適用していく中で改善していけばよいのであって、手をこまねいて何もしないよりはるよりも実行してみるべきであろう。

つけ加えるなら、土木計画において緑の環境評価だけを行うのは片手落ちであって、あらゆる環境要因について総合的に評価をしなければならないことはもちろんである。

参 考 文 献

- 1) シュミットヒューゼン・宮脇 昭(訳)：植生地理学，朝倉書店，1968年。
- 2) 宮脇 昭：植物と人間 一生物社会のバランス，日本放送出版協会，1970年。
- 3) 亀山 章：公園車道の立地秩序計画について，造園雑誌，1971年。
- 4) 新田伸三：高速道路と自然環境，高速道路と自動車，Vol. XVI, No. 10。
- 5) 長尾義三：土木計画序論—公共土木計画論—，共立出版，1972年。
- 6) 田畑貞寿：自然環境保全に関する計画的な研究，都市計画，69, 70。
- 7) 布施徹志ほか：交通施設投資計画にかかる環境アセスメントの一手法，土木学会第29回年次学術講演会（発表予定），1974年。

④ 緑化用樹木の

生産動向と植栽費——藤田 昇*

1. 緑 化 樹

緑化樹木は、自然環境の回復・改善的な役割を持ち、不良環境・不十分な環境に耐えて生育でき、豊かな緑を提供してくれるものでなければならない。

一般土木材料と違って緑化樹木は生き物であり、出荷地で掘り取られ、輸送中も植付後も生命を持ち続けられなくてはならないものである。そのためには、根鉢も地際幹径の4~5倍の大きさに掘り取り、根巻し、乾燥、枝葉の傷み、根くずれ等がなく、現地に搬入、掘取り後可急的速やかに植付けを完了させなければならない。

そして、緑化地の温度、潮風、公害、土質、乾湿、利用度などの立地条件に合う生育可能な樹種を選ばなければならない。

なお、それぞれの樹種に適合した時期に掘取り植栽を行わなければならないことは当然のことであり、その大

表-1 掘取り、植付けの時間一覧

(1) 高木類

形状寸法 目回り (cm)	造 園 工			土 工
	掘 (人)	掘取(根巻) (人)	植 付 (人)	
7.5	0.015	0.02	0.05	造園工の0.3人
9.0	0.02	0.03	0.05	
12.0	0.03	0.04	0.08	
15.0	0.05	0.06	0.15	
18.0	0.10	0.15	0.20	
21.0	0.15	0.20	0.30	
24.0	0.25	0.30	0.40	
27.0	0.30	0.40	0.50	
30.0	0.40	0.50	0.60	
34.0	0.50	0.70	0.70	
36.0	0.60	0.80	0.80	
40.0	0.80	1.00	1.00	
45.0	—	1.50	1.50	
52.0	—	2.00	2.00	
60.0	—	3.00	3.00	
75.0	—	4.00	5.00	
90.0	—	7.00	7.50	
100.0	—	10.00	12.00	
110.0	—	11.00	13.00	
150.0	—	18.00	18.00	

* 全日本農業協同組合連合会農産部 技術主管