

CS-55

地下空間緑化技術の研究（1）

－コンセプトと課題－

東急建設技術研究所 正会員 ○西岡 哲  
同 上 伊藤 浩  
東急グリーンシステム 渡辺 隆司  
玉川大学農学部 片岡 勝美

1. はじめに

現代の日本の都市における過密化や生活環境悪化、防災面など諸問題の対策として、地下空間利用の必要性が高まっている。また、地下空間の持つ環境面や防災安全面など地上にはない様々な特性を積極的に利用することも求められている。

我が国における過去の地下利用計画をみると、地下街や地下鉄を除き、地上の代替物としての利用が多く、社会資本整備が中心、かつ無人利用が主たるものであった。しかし、21世紀の地下利用は人間との関わりが大きくなることが前提となる。すなわち、ライフラインやエネルギー貯蔵施設などのインフラ施設としてだけでなく、交通ターミナルやアメニティ空間、オフィス空間など、より多数の人がより長期間滞在する空間として利用されていくことになるだろう。

これまでの地下開発は、機能面や安全面を満たすことに重点が置かれ、アメニティ性に対する配慮が欠けていた。今後の地下空間利用にあたり、機能面や安全面を満たすだけでなく、「人」と「環境」に優しい空間を創り出していくことが重要な課題である。このための有効な手段の一つとして、植物利用、すなわち地下空間緑化の果たす役割は大きい。

2. コンセプト

地下空間を21世紀のニューフロンティアとして捉える時、そこには従来の発想にとらわれない新しい空間の創造が可能となる。すなわち、これまで地上で行われてきた機能重視の開発をそのまま持ち込むのではなく、人や環境を重視した新しい総合的な地下開発を展開していくことが重要である。

（1）新しい活動空間の創造

地下空間を人間の新しい活動領域として捉え、従来の機能のみを追求した発想から脱却し、人を中心に考えた新しい活動空間を創造する。そのために重要な役割を担うものとして植物を位置づける。また、高齢者や障害者など、これまでの都市空間では活動を阻害されている人々に対しても新しい活動空間

間としての場を。

（2）人に快適な空間の創出

地下空間の環境特性自体は、遮光性や閉鎖性、湿度の高さなど、人間にとって決して快適なものではない。植物の存在が人の心理面や生理面に与える効果や、空気・水浄化、温湿度調節といった環境面での機能を利用し、人に快適な空間を創り出す。

（3）新しいデザイン、新しい栽培技術

植物を取り入れた新しい活動空間として、地下空間にふさわしいデザインを創造する。地下空間には空間自体に様々な形状・形態が存在し、場所に応じた最適なデザインが可能となる。

また、地下空間内は植物の生育に対する制約が大きく、従来の栽培技術では栽培が困難である。そこで、植物栽培のため、デザインや機能、省エネやメンテナンスを考慮した新しい栽培技術を開発する。

（4）クローズドシステムの確立

地下空間は一種の閉鎖系空間である。閉鎖系空間内で人間が活動する場合、空調や廃棄物処理といった空間内の環境維持が課題である。地下空間、特に大深度地下空間利用の際は、エネルギー消費の観点

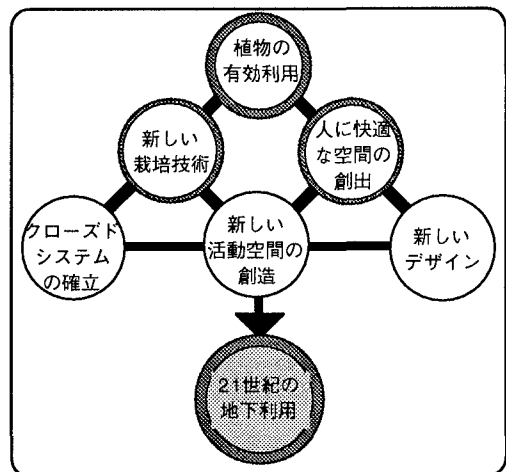


図.1 地下空間緑化のコンセプト

からも問題がある。したがって、植物の利用を含めた利用したクローズドシステムを確立する。

### 3. 植物利用の目的と効果

地下空間における植物の重要性は言うまでもないが、閉鎖された地下空間において植物が与える効果の特徴的なものとして、次のことが期待できる。

- ①安心感を与える、景観を楽しむ、ストレスをやわらげるなど心理面・生理面に与える効果
- ②空気浄化、温湿度調整、水質浄化など空間内の環境に与える効果
- ③防火性の高い樹木による災害発生時の延焼防止など防災面
- ④省エネ効果
- ⑤感覚刺激や園芸作業による療養効果

### 4. 今後の課題

地下空間内はそのままでは人間にとって快適な環境でないように、植物にとっても生育条件を著しく阻害される場所である。したがって植物の有効利用を図りながら地下空間緑化を進めるには、いくつかの技術的課題の検討が必要である。

#### （1）緑化用植物の選定

地下空間緑化に適した緑化用植物を選定する。その際、ただ単に環境条件的に地下で生育可能な植物を選ぶという発想ではなく、利用目的に応じた機能や効果を得るために必要な植物を選定し地下空間に取り入れる。緑化用植物選定の留意点として次のことがあげられる。

##### ①人間の心理・生理面

「視覚」という観点からは花や観葉植物、「香り」という観点からはハーブ類が有効であろう。また、園芸セラピー的発想や、季節感をだすなどの工夫も必要である。

##### ②環境面

空気浄化能力、温湿度調整、水浄化などそれぞれの能力が高い植物を選定する。

##### ③防災面

地下空間は閉鎖空間であるため、内部で発生した災害、特に火災に対する防災面が問題である。防火壁として樹木の利用も考慮する。

#### （2）栽培技術の開発

地下空間内で各種の植物を栽培し、各機能・効果を発揮できる栽培技術を開発する。利用目的や形態により、植物を成長させず一定状態を維持する場合や機能を最大限引き出す場合など様々な条件が出て

くる。したがって、植物の組合せや機能の変化に対応できるフレキシブルな栽培システムが必要であろう。地下空間内の栽培技術に関する主な留意点を次にあげる。

##### ①光条件の調節

植物に必要な光、水、土の条件の内、地下空間では光条件の制約が最も大きい。特に草花類は一般的に生育にかなりの光を必要とするため光条件の改善や調節技術が必要となる。

##### ②施工性、メンテナンス

地下空間は、植物や資材の運搬、剪定材の処理など、施工やメンテナンスに手間がかかるため、メンテナンスフリーを図る。

##### ③省エネ

照明や灌水、メンテナンスの省エネ化を図る。特に大深度地下空間では重要である。

##### ④環境面での機能追求

空気浄化、温湿度調整、水浄化を効果的に行うため、植物だけでなく土壌や灌水方法などを含めた栽培システムが必要である。

#### （3）デザインとトータルシステム

植物の存在を前提とした地下空間デザイン、空調機器や他の地下施設との関連を含めたトータルシステムの構築を図る。

##### ①デザイン

地下空間の利用形態に応じて、植物を含めた空間全体をデザインする。

##### ②トータルシステム

植物の環境面における機能を、空調設備など空間内環境調節システムの一部に組み込む。例えば空気中の微量有害物質除去や、廃棄物リサイクルなどに利用する。

### 5. おわりに

以上、地下空間緑化に対する基本的コンセプトならびに今後研究開発を進めるべき課題について述べてきた。

今後の地下空間利用は、「人」と「環境」に重きを置いた総合的な開発としていく必要がある。このために植物有効性は極めて高いものであろう。

緑化技術を含めた多面的な地下空間利用に関する研究開発が望まれる。