

植栽孔方式によるコンクリート擁壁面の緑化に関する研究

- 植物の生育状況について -

東急建設(株)
(財)鉄道総合技術研究所

正会員
正会員
正会員
正会員

○伊藤 浩
小島 謙一
貝瀬 弘樹
館山 勝
柳田 友隆

(株)クレアテラ

1. はじめに

近年の環境に対する関心・意識の高まりとともに、土木構造物に対しても、環境への配慮が求められている。鉄道盛土や道路、宅地造成等で造られる土留めコンクリート擁壁においては、景観性の向上やヒートアイランドの防止、生態系への配慮といった観点から、擁壁面を緑化する例が増えている。

筆者らは、既設・新設を問わずコンクリート擁壁面を経済的かつ容易に緑化する方法として、コンクリート壁を表面から背面まで貫通させ、その中に基盤材をいれて、コンクリート背面にある砕石部に根を活着させる植栽孔方式を考案し、既設の盛土擁壁面において生育試験と植物の生育環境について検討を行なっている。通常、コンクリート壁面の緑化では、植物の生育に対しコンクリートの温度上昇と乾燥により生育障害が起きることが多く、本方式でもこの点に着目して、生育実験を実施した。ここでは、約1年間の生育調査結果について報告する。

2. 植栽方法と生育環境

(1) 植栽方法

今回の実験に用いた植栽孔は、既設コンクリート擁壁面に直径10cmの孔を、壁面に対して直角に背面盛土部分(仮抑え部)まで貫通させ、基盤材(ヤシダストを使用)を充填し植え孔とした。植栽孔方式の断面を図-1に、削孔部を写真-1に示す。

実験は補強土擁壁(RRR工法)のコンクリート壁面を用いた(東京都国分寺市)。擁壁高さは約5m、壁面はほぼ垂直で、削孔部の壁厚は約60~100cm、背面砕石厚は約30cmである。本盛土は、砂質土およびロームの2種類がほぼ同じ構造で構築されており、それぞれ南北に同じ構造でコンクリート擁壁が設けられている。砂質土の南面、ロームの南北両面の3面で、それぞれ1m間隔で植栽孔を設け、植栽を行なった。また、ローム南面では、コンクリート面だけでなく、土嚢のみの面での植栽も行った。

供試植物は、南北壁面の環境特性に応じて、壁面緑化に適するとされている表-1および2に示す低木、草本、ツル性植物を選定した。植え込みは98年11月に行い、99年11月まで月1回の生育調査を実施した。調査内容は、生育量を把握するため、草丈、株の寸法(壁面に対し、縦・横・厚み)、葉数を計測するとともに、目視による観察を実施した。

(2) 生育環境

植物の生育と温度環境の関係を評価するため、ロームの南北面で、植栽孔内およびコンクリート表面温度測定を行なった。植栽孔の測定は、南北面それぞれ同じ植物が植栽された孔を選定し、表面より30cmおよび60cm地点で行なった。

壁面と土中の温度の関係の特徴は、図-2に示したように、日較差では深くなるほど変化が小さく、孔内では年間を通して南北面とも60cm地点では2℃以内、30cmでは4℃以内であった。これは通常の地表~地中の関係とほぼ同様の傾向であり、根が表面から30cm程度まで伸びれば、コンクリート壁面における激しい温度変化の影響を受けないものと考えられる。なお、温度環境の詳細は文献1)を参照されたい。

また、生育調査期間約1年間の降雨状況の降雨状況を図-3に示した。年間降雨量では平年値とほぼ同じであったが、冬季および夏季には、降雨間隔が平年に比べ長かったため量と時期のばらつきが大きく、植物にとっては乾燥障害を起こしやすい条件であった。

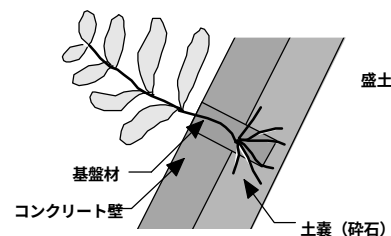


図-1 植栽孔の断面



写真-1 植栽孔

表-1 南面の供試植物

植物名	生理生態分類
ミヤギノハギ	木本低木 落葉 *
ピラカンサ	木本低木 常葉 *
マツバギク	草本 常緑性
ハマナス	木本低木 落葉
モッコウバラ	木本つる性 半常葉
スイカヅラ	木本つる性 半常葉
ノウゼンカヅラ	木本つる性 落葉
カロライナジャスミン	木本つる性 半落葉 *
テイカカヅラ	木本つる性 常葉 *

*土嚢南面はなし

表-2 北面の供試植物

植物名	生理生態分類
ヒメウツギ	木本低木 落葉
ヤマブキ	木本低木 落葉
ロニセラ・ニティダ	木本低木 常葉
コトネアスター	木本 常葉
ヘデラヘリックス	木本つる性 常葉
ツルマサキ	木本つる性 常葉
ツルニチニチソウ	草本 宿根
フィカスプラ	木本つる性 常葉
ノウゼンカヅラ	木本つる性 落葉

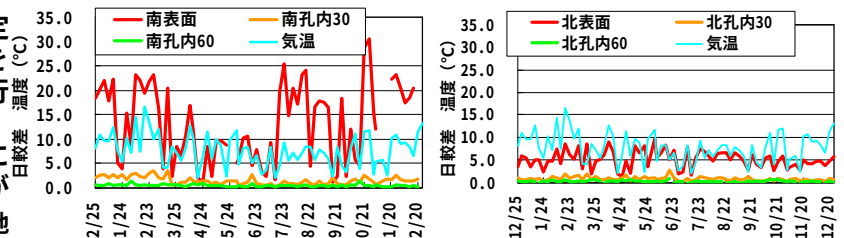


図-2 日較差温度の比較

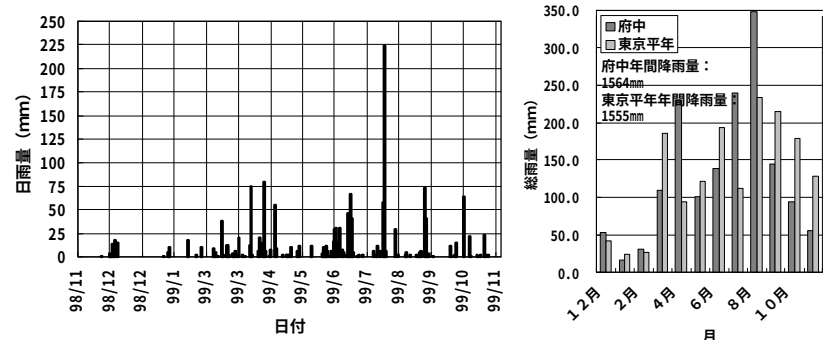


図-3 調査期間中の降雨状況

キーワード：緑化、コンクリート壁面、補強土擁壁

連絡先：〒229-1124 神奈川県相模原市田名曾根下3062-1 TEL042-763-9511 FAX042-763-9503

4. 調査結果

冬季はほとんど生長はみられなかったが、春を迎えて栄養生長を開始し、11月までの期間にほとんどの植物の評価のできる状態になった。各植物の生育概況について表-3に、1シーズン経過後の植栽状況を写真-2,3に示した。

生育状況をまとめると、

①コンクリート南面：砂質盛土

ハマナスおよびカロライナジャスミン以外の種類で、順調な生育状態を示した。

②コンクリート南面：粘性土盛土

ハマナス、カロライナジャスミン、ピラカンサ以外の種類で順調な生育状態を示した。しかし、砂質土の植物と比べると、生育状態、生育量は若干悪いように見受けられた。

③コンクリート北面：粘性土盛土

コトネアスター以外は、枯死するものはみられなかったが、全体に生育は緩慢であった。なお、コトネアスターについては、虫害により枯死した可能性が高い。

④土嚢南面（壁面なし土嚢部分）

ほぼ順調な生育状態を示した。コンクリート壁面のものと比べると、生育量は若干劣るように見受けられた。これは、コンクリートが表面にないため、根域の水分が蒸発しやすいことが原因と考えられる。

以上のように、植栽した17種のうち明らかな生育不良が認められたものは、ハマナス、カロライナジャスミン（以上、コンクリート南面）、コトネアスター（コンクリート北面）の3種であった。生育不良の原因は乾燥によるものが大きいと考えられる。この3種以外14種は、植物の生育という点では最低条件を満たしており、既設壁面の緑化工法として、削孔方式が可能であることが確認できた。

また、南面の3箇所の生育を比べると、砂質が最もよく、ローム土、土嚢の順となる。水分条件の観点からみると、砂質土では盛土背面への降雨が浸透しやすく、植物根域への水供給がスムーズに行われているためと考えられる。また、土嚢のみの面では、表面からの浸透も多いが、表面からの蒸発量もコンクリート面に比べて多いため、水分が不足したものと考えられる。

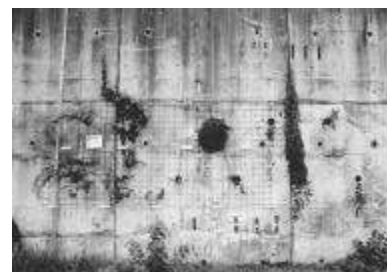


写真-2 ローム南面の生育状況



写真-3 ローム北面の生育状況

表-3 植物の生育調査結果

植物	砂質土		ローム		土嚢面			ローム	
	生育状況	評価	生育状況	評価	生育状況	評価		生育状況	評価
ミヤギノハギ	冬季休眠。4月に新芽、6～9月非常に生育旺盛で開花。11月末に落葉。	◎	冬季休眠。4月に新芽、6～9月非常に生育旺盛で開花。11月末に落葉。	◎	—	—	ヒメウツギ	3月まで休眠。3月末より新芽が出始め、 9 花。6月以降は状態維持。	○
ピラカンサ	冬季常緑。4月に着実、4月～9月 に 非常盛	◎	1月に枯死。6月植え替え後は、状態はよいが、生育量は少ない。	△○	—	—	ヤマブキ	冬季休眠。2月末より新芽が出始め、4～5月に生育旺盛。6月以降 維持	◎
マツバギク	冬季常緑。3月より生長11月まで続く、4月末～11月開花が続く。	◎	冬季常緑。3～11月まで生長。4月末～8月開花が続くが9月以降、花が減少。	◎	冬季常緑。4月より10月まで生長が続くが、やや緩慢。花も少ない目。	○	ロニセラ・ニティダ	8月まで状態維持。8月から生長し始め、11月まで継続。	◎
ハマナス	冬季休眠。3月より新芽が出始め、4月～9月の生育良好。10月中より落葉。	○	冬季枯れたまま新芽出ず、6月に植え替えも8月に枯死。	×	8月に生育旺盛。開花も見られた。	◎	コトネアスター	冬季常緑。4月末に花芽、それ以降衰弱。7月に毛虫発生。9月に枯死。	×
モッコウバラ	冬季常緑。5月～9月に非常に生育旺盛。7芽は け たが、開花は未確認。	◎	冬季常緑。5月～9月に非常に生育旺盛。7芽は け たが、開花は未確認。	◎	6月から生育旺盛。8月に虫害が発生した。コンクリ面に比べ生育量は少なめ	○	ヘデラヘリックス	冬季常緑。6月より順調に生育し、生長量も多い。	◎
スイカツラ	冬季やや黄変も常緑。4月～9月に非常に生育旺盛。	◎	冬季やや黄変も常緑。4月～9月に非常に生育旺盛。	◎	4月～6月に生育旺盛。コンクリ面に比べ生育量 少なめ	○	ツルマサキ	冬季常緑。4月より継続的に生長。	◎
ノウゼンカヅラ	冬季休眠。4月より新芽が出始め、9月まで生長。やや生育量が少ない。	○	6月新規植え込み。10月まで、旺盛に生育。	○	1月に枯死。6月に同じ孔に植え替えも、8月には枯死。	—	ツルニチソウ	冬季変化なし。3月末に新芽が出、以後生育 旺盛 地面に根をはり、生長。	◎
カロライナジャスミン	12月に着蕾するも3月には枯死。6月植え替え後、生育量は少なく、乾燥気味。	△	3月には枯死。6月植え替え後も、9月に枯死。	×	—	—	カズミソウ	6月に新規植え込み。生長量は少ないが、順調に生育。	—
テイカカヅラ	冬季常緑。6月に開花。8月～10月に非常に生育旺盛。	◎	3月には枯死。6月植え替え後は、旺盛に生育。	◎	—	—	ノウゼンカヅラ	冬季休眠。4月末に新葉がみられ、6月以降、生育旺盛。	◎

5. まとめ

既設壁面の緑化工法として削孔方式という新しい工法を用い、1年間の生育調査を実施してきた。今回の実験は比較的根が活着しにくい秋に植え込みを行い、冬季の乾燥および、夏季の高温条件でも供試した80%程度の植物の生育が確認でき、植栽孔方式による擁壁面の緑化は十分可能であると考えられる。一方、枯死した植物の枯死原因は乾燥と考えられ、このような削孔方式においては、水分を保持している擁壁背面へ根をいかに早く生育・到達させるかが重要であることがわかった。

今後は、実用化に向けて更なる調査を行い、削孔方式の有効性を確実なものとするとともに、適応植物、適応環境について検討する予定である。

<参考文献>

1) 伊藤他、植栽孔方式によるコンクリート擁壁面の緑化に関する研究 - 植栽孔の温度環境について - , 第35回地盤工学研究発表会