

植物等を利用した環境に優れた土木建築構造物の調査に関する研究

長崎大学工学部 正員 後藤 恵之輔 長崎大学工学部 正員 奥村 運明
 長崎大学工学部 正員 棚橋 由彦 長崎大学工学部 学生員○足立 順一
 長崎大学環境科学部 池永 敏彦

1. まえがき

我が国は、高度経済成長期以降、産業の集中や都市化に伴い、都市に人口が集積した結果、都市の緑などの自然的環境が破壊され、コンクリート構造物などの人工的環境が形成された。それにより都市と郊外の気温の差が生じ Heat Island という言葉も生まれた¹⁾。また、江戸時代の東京に比べ現在の東京は都市気候により夏の午後3時の気温が4℃高いとする研究結果もある²⁾。そして、現在我が国の人口の80%が都市に住んでおり、都市近郊の森や農地は開発の対象となっていてさまざまな環境破壊が起こっている。そこで開発行為によって失われた自然を回復し、人が快適に生活できる空間を作ることが最重要課題である³⁾。そのため、公共事業や民間でいろいろと緑化が行われている。しかし、公共事業と民間では、大きな隔たりがある。星子は公共事業で行われている法面緑化の技術は世界的に見ても高い水準にあるが、あまりにも高価すぎて他の国では採用されないだろうと指摘している⁴⁾。一方、民間で行われている構造物の緑化は非常に経済的である。本研究では前述のために植生されたコンクリート構造物の熱環境を調べ、長崎の公共事業や民間で行われている植生された植物の種類を調査する。

2. 熱赤外線映像装置を用いた観測と考察

植生の行われたコンクリート構造物に植物が与える熱環境への効果を調べるため、このような場所を熱赤外線映像装置(測定波長8~13 μm 、最小検知温度差0.08℃)を用いて観測した。観測場所は、写真-1の様な長崎市のある民家である。観測時間は、11月11日の7時15分から17時45分の間を30分ごとに撮影した。観測した植物はツタである。観測結果は、図-1のようである。ここでの温度は、写真-1での植生されている部分とコンクリート部分のみの領域平均温度である。気温と日射量は、長崎海洋気象台から得た1時間ごとのデータである。図-1よりコンクリートと植物の最大温度差は6.2℃(14時15分)、コンクリートと気温の最大温度差は7.5℃(14時45分)、植物と気温の最大温度差は5.6℃(15時45分)であることがわかった。また、日射量とコンクリート、植物の関係は、日射量が急激に変化し始めた後(11時15分)、およそ1時間30分ほど遅れてコンクリート、植物の温度は変化するようである。今回は、観測した日が秋の11月で気温が23度までしか上がらなかったが、植生による熱環境の緩和効果について夏季に観測を行う必要があると考えている。この結果から、植生を行うことは、植物の蒸散作用による空気冷却化により植物の方がコンクリートより低温であることが確認できた。これによって Heat Island すなわち都市中心部の高温性の緩和につながるかと考える。



写真-1 観測場所の風景

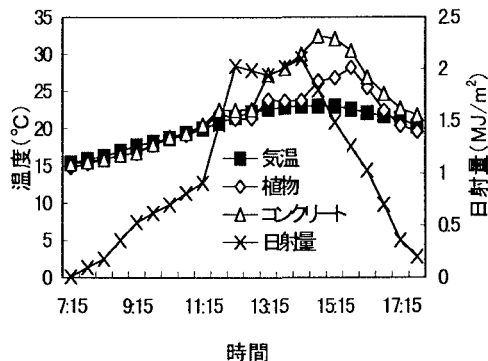


図-1 熱赤外線映像装置を用いた観測
 観測日：11月11日

3. 植生されている植物の調査

表－1は、長崎地区で土木建築構造物に植生されていた植物について調査した結果である。これらの植生はほとんどが民間で行われているものである。その特徴として、特別な工法は用いず自然の遷移に任せた植生を行っている。そして非常に経済的である。また、ツタ、イタビカズラ、ツルソバは、被覆される壁などの構造物に強く絡み付く植物で、瓦屋根などに植生すると台風時に瓦が飛ぶことを防ぐのに役立つし、ブロックなどで構成された塀または石垣に植生すると地震時などで塀が崩れるのを防ぐ。すなわち、上述の緑化は防災に役立つことができる。しかし、植生が行われている植物を放置すると、通行人の邪魔になる。そのために定期的に手入れなどの管理を行う必要がある。そして、一般に我々がバラと呼んでいる植物などの刺を持っている植物は家の囲いの柵などの植生に用いることにより防犯などの生活環境の向上に役立つことができる。また、植生を行うときに以下のことに留意しなければならない。セイタカアワダチソウとススキを同じ場所に植生してはいけない。その理由は、セイタカアワダチソウは根からポリアセチレン系の化合物アレロパシー(他感作用)の物質を分泌して、ススキを殺すからである。このように、植物の特性を調べずに、多種の植物を植生することは逆効果になってしまう。一方、植生を行うときに、はじめにマリーゴールドを植えて、その後で別の植物を植生することは有効である。これは、マリーゴールドが忌避作用の物質を根から出して、土中の害虫駆除に効果があるからである。よって、その後で別の植物を植生することは非常に効果的である。以上のように植生するには場所に応じて植物の特性を活用させた植生が望ましい。

表－1 長崎地区で植生されている植物の種類

植物名	科名	学名	特性
ツタ	ぶどう科	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (siebold et Zucc.)Planch	日本各地に分布し、紅葉が美しく、初夏に花を咲かせる。
イタビカズラ	くわ科	<i>Ficus sarmentosa</i> Roxb.var <i>nipponica</i> Corne	中部地方以西の太平洋側に分布し、6月頃に花を咲かせる。
ツルソバ	たで科	<i>Persicaria chinensis</i> (L.)Nakai (<i>Polygnum cvhinense</i> L.)	亜熱帯、暖帯南部に分布し、5月から11月に花を咲かせる。
セイタカアワダチソウ	きく科	<i>Solidago siltissima</i> L	関東地方以西に分布し、10月から11月に黄色の花を咲かせる
ススキ	いね科	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson var. <i>sinensis</i>	各地に分布し、8月から10月に約20から30cmの穂を出す
マリーゴールド	きく科	<i>Tagetes patula</i> L.	鑑賞用の植物で夏に花を咲かせる1年草。

4. まとめ

今回の調査結果より、ツタという植物は、日本各地で生息し、夏は緑が生い茂ってコンクリート温度の上昇を抑え、冬は落葉しコンクリートが表面に出て来るので結果的に温度上昇につながる。そして、秋には紅葉が美しく四季の変化が見られる。よって、ツタは環境、防災、景観に優れているため植生することを薦める。このように植物の特性を生かし、自然環境(熱環境)、生活環境(防災、治安、健康、景観)などに優れていて、経済的な方法で植生を行うことが大切である。また、ある植物の香りを嗅ぐことは、人の精神状態の安定(ストレス緩和、リラックス、リフレッシュなど)に効果がある。しかし、今回の調査では長崎の気候条件に合う植物が見つからなかった。今後、このような人に健康効果がある植物をさらに調べて、土木建築構造物に植生させる予定である。

参考文献

- 1)丸田頼一：都市緑地計画論，丸善株式会社，pp.1～42，1983,10
- 2)日本建築学会：気候温暖化への建築分野での対応(会長声明文)，1997,12
- 3)佐々木寧：環境を考える公共事業，土木学会誌，Vol.82-11，pp.18～20，1997,11
- 4)星子隆：土工と緑化の新しい課題，土と基礎，Vol.44，No.6，pp.1～4，1996,6