

# キャンパス屋上における湿地ビオトープパッケージに関する研究 ビオトープパッケージのヒートアイランド緩和効果と生物に与える影響

田中 章研究室

0531016 石井 武志

0531162 藤瀬 弘昭

## 1. 研究の背景と目的

長年の累積的な開発により都市域における緑地は大幅に減少した。その結果、野生生物のハビタットの減少、ヒートアイランド現象、都市型洪水、都市の乾燥化といった問題が顕在化している。特に、日本では、明治・大正時代に比べ、60%強の湿地が失われている。そのことが都市の乾燥化をより深刻なものにしている。こうした現状を改善するために、野生生物のハビタット機能を有した緑地や湿地の復元・創造が求められている。そこで注目されているのが屋上緑化である。

本研究室ではビオトープパッケージを提案し、平成 19 年度には武蔵工業大学環境情報学部横浜キャンパス・情報メディアセンター屋上に湿地ビオトープパッケージを製作し、湿地に生息・生育する動植物のハビタット機能とヒートアイランド緩和のための断熱機能の検証を行った。その結果、ビオトープパッケージを屋上に設置することにより、高い断熱機能があることが分かった。しかし、実験対象地はコンクリート面の場所により日射量や熱吸収量にばらつきが生じるという課題が明らかになり、正確な調査結果を得られなかった。

今回の研究ではこれらの課題を踏まえ「ヒートアイランド緩和効果の高いビオトープパッケージ」、「都市で失われてきたハビタット機能の代償となるビオトープパッケージ」の 2 点を考察していくこととする。

表 1 ビオトープパッケージの基本理念

基本理念
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 累積的な開発に伴う自然消失に対して、広義の代償ミティゲーションとしてビオトープの損失補償を行うもの。</li> <li>・ 単体としては小規模であるが、数多く設置することでネットワークを形成し、総体として新しいビオトープの広がり期待できるもの。</li> <li>・ 計画時に周辺地域の自然環境を調査し、それらの構成要素を可能な限り導入し、在来構成種の中でできるだけ多様性を持たせた形で配置するもの。</li> <li>・ ビオトープの多様性を維持するために必要なエネルギーとして多様な自然エネルギーを用い、水の供給や循環を管理するもの。</li> <li>・ 製作に必要な構成要素の全てをパッケージ化した形で提供することで、比較的簡易な導入を可能とし、建物の屋上、壁面、地上、ベランダや戸建住宅の庭など、多くの人々が身近なところから自然環境の復元・創造を行えるようにしたもの。</li> </ul>

## 2. 研究方法

武蔵工業大学横浜キャンパス情報メディアセンター屋上(地上 10.1m)において全体が湿地となったビオトープパッケージを製作した。まず施工を行うにあたって、対象地周辺の自然環境調査をし、次に植栽植物種を決定した。植物のモニタリングを週 1 回、動物のモニタリングを月・水・金の週 3 回行った。

また、ビオトープパッケージの構成要素の違いによる断熱効果と大気温への影響を検証するため、土

などを入れた 8 つのタイプの容器 (1m×0.8m) を設置し、データロガー (温度計測器) 及び温度計を用いて実験を行った (表 2)。

なお、本研究は、東邦レオ株式会社との共同研究として行った。

表 2 断熱効果実験の 8 つのタイプ

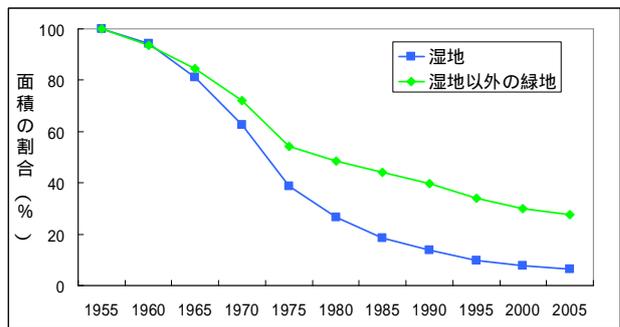
	タイプ 1	タイプ 2	タイプ 3	タイプ 4	タイプ 5	タイプ 6	タイプ 7	タイプ 8
土壌	×	×	×			×		
水	×		×	×	×			
植物	×	×		×			×	

は「あり」を、×は「なし」を表す

## 3. 研究結果

### 3-1 ビオトープパッケージの企画・計画・施工

ビオトープパッケージの基本理念である復元目標 (表 1) を定めるために、都市域においてどのようなタイプの緑地が失われてきたかを調査した。その結果、横浜市での湿地・及びその他の緑地の割合は、湿地の減少が緑地の減少よりも大きいことが分かった (図 1)。



横浜市統計書 (1956 ~ 2008) より作成

図 1 横浜市における湿地・その他緑地の割合及び湿度

図 1 の結果から、本研究は都市で大幅に失われた湿地のハビタットの復元となるようなビオトープパッケージを企画することにした。

ビオトープパッケージの 1 基あたりの大きさは 9.9 m<sup>2</sup> (4.5m×2.2m) とし、土壌厚は 5cm とした。ビオトープパッケージに植栽する植物は、周辺に存在する緑地とのネットワークを考慮するため、植栽植物は横浜市に生育する在来種の中から選定した。また、水を循環させるためにパイプを水循環ポンプにつなぎ、ポンプとは反対方向から水が出てくるようにした (図 2)。

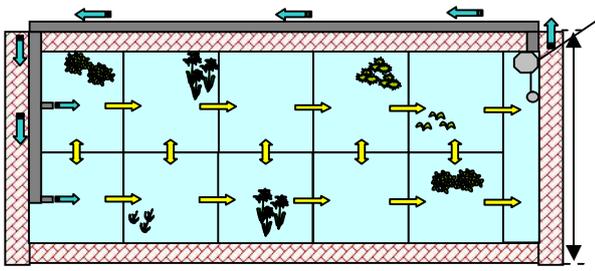


図2 ビオトップパッケージの内部構造

### 3 - 2 ビオトップパッケージのヒートアイランド緩和効果

測定はデータロガーを用いて行った。測定はそれぞれの容器直下のコンクリート面と、比較対象として容器を設置していないコンクリート面を計9ヶ所測定した。また容器上(5cm)の大気温と屋上の大気温の計9ヶ所測定した。

容器直下のコンクリート面のデータは2008年9月2日12時から9月3日の11時まで測定した(図3)。容器の5cm上の大気温は2008年9月3日の12時から9月4日の11時まで毎時間測定した(図4)。

ビオトップパッケージは8月31日の午前中に設置した。

その結果、「水」と「土」と「植物」を組み合わせさせたタイプの容器が、容器直下のコンクリート面の温度では2番目(図3)容器上の大気温の温度は1番目に低い温度を記録した(図4)。

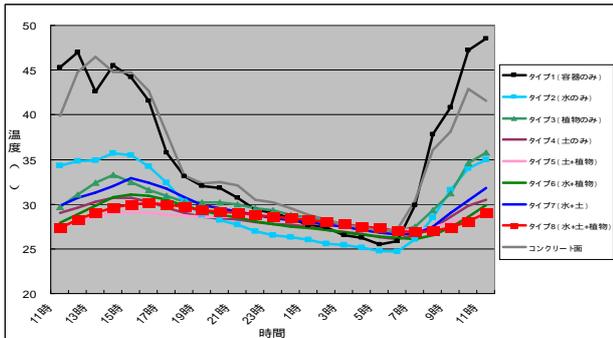


図3 容器直下のコンクリート面の温度測定結果

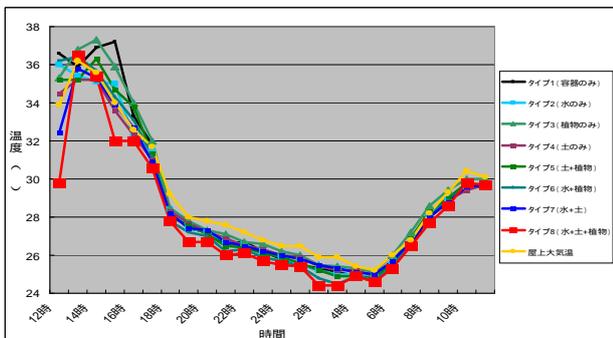


図4 容器の5cm上の大気温の温度測定結果

### 3 - 3 ビオトップパッケージのモニタリング及び解析

#### (1) 植物

測定結果によると植栽した全ての株が生育良好となったのはセキショウ、サンカクイ、イグサの3種であった。半数以上が生育良好となったのはミク

リとミソハギの2種であった。これらはビオトップパッケージに適した植物だと考えられる。一方、コガマ、ハナショウブ、カキツバタ、ハンゲショウ、オモダカは半数以上の株が生育不良であった。また、ツブキ、ヤチカワズスゲはほぼ全ての株が枯死してしまった。この2種は植栽して一ヶ月ほどでほとんどの株が枯死しており、特に生育が芳しくなかったものは、植栽して一週間後には枯死してしまった。これらの植物はビオトップパッケージに適していない植物だと考えられる。

#### (2) 動物

2008年6月から10月までの目視観察によるモニタリング調査で鳥類が4種、昆虫類が12種観察された(表3)。

表3 確認された鳥類及び昆虫類

目名	科名	和名	学名
スズメ目	アトリ科	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>
	カラス科	ハシボソカラス	<i>Corvus corone</i>
	セキレイ科	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>
	ハタオリドリ科	スズメ	<i>Passer montanus</i>
チョウ目	アゲハチョウ科	クロアゲハ	<i>Papilio protenor Demetrius</i>
	セセリチョウ科	キアゲハ(幼虫)	<i>Papilio machaon</i>
トンボ目	トンボ科	アキアカネのヤゴ	<i>Sympetrum frequens</i>
		シオカラトンボ	<i>Orthemum albigyllum</i>
		ショウジョウトンボ	<i>Crocothemis serviana</i>
	ヤンマ科	ギンヤンマ(ヤゴ)	<i>Anax parthenope</i>
甲虫目	ゲンゴロウ科	ハイロゲンゴロウ	<i>Eretes sticticus</i>
	テントウムシ科	キイロテントウ	<i>Illeis koebeleii</i>
カメムシ目	アメンボ科	ヒメアメンボ	<i>Gerris lacustris</i>
ハエ目	ムシヒキアブ科	シオヤアブ	<i>Orthemum japonicum</i>
ハチ目	スズメバチ科	オオスズメバチ	<i>Vespa mandarinia</i>

### 4. まとめと考察

本研究で行った調査の結果、植栽植物12種のうち約半分は生育が良好とは言えなかった。これは屋上という植物にとって苛酷な環境に適さなかった種であるか、湿地性の植物であっても生育形が適さなかったと考えられる。今後はより屋上に適した植物種の調査が必要である。野生生物種では16種が飛来していることがわかり、小規模ではあるがビオトップパッケージが野生生物のハビタットとなっていることがわかった。

また今回作成した8タイプの容器を用いたヒートアイランド緩和効果の検証実験では、「水」と「土」と「植物」を組み合わせさせたタイプの容器が、容器直下のコンクリート面の温度では2番目、容器上の大気温の温度は1番目に低い温度を記録した。このタイプの容器が総合的に見ると室内温度の上昇の抑制やヒートアイランド緩和の効果が最も期待できると考察できた。

以上より湿地ビオトップパッケージを屋上に設置することにより、小規模ではあるが都市域で失われた野生生物のハビタットの復元ができたことがわかった。またビオトップパッケージを湿地にすることでヒートアイランド緩和効果も高まることが明らかとなった。

#### 【主要参考文献】

田中章(2004)都市の自然を蘇らせるビオトップパッケージ. 月刊不動産流通 8(267), p.8-9.