

ビオトープ・パッケージの造成とその効果 - 東京都市大学横浜キャンパスをケーススタディとして -

田中 章 研究室

0731113 高木 陽

1. 研究の背景と目的

長年の開発によって都市部の緑地は大幅に減少し「乾燥化」、「ヒートアイランド現象」、「野生生物の生息空間の減少」といった問題が顕在化している。多様な生物の生息場所である“湿地”も大幅に減っており、地域の生態系に深刻な影響を与えている(田中, 2009)。本研究ではこれらの問題を解消するために提案されたビオトープ・パッケージ(表1)を2005年から屋上面に造成しその効果について様々な研究を行ってきた。

本研究で対象とするビオトープ・パッケージは、東京都市大学横浜キャンパス中庭において造成したものである。本研究では地表面に造成されたビオトープ・パッケージが動植物層、微気象に与える効果を屋上面での事例と比較をしながら明らかにする。さらに人に与える効果を明らかにすることを目的とし、地表面におけるビオトープ・パッケージに対する今後の課題を考察する。

表1 ビオトープ・パッケージの概念と構成要素

概念と構成要素	内容
時間の概念	累積的な開発に伴う空間(ハビタット)の消失に対して、生物多様性オフセットとしてビオトープの損失を補償するもの。
質の概念	計画時に周辺地域の潜在及び既存環境を調査し、それらの構成要素を導入し、在来生物種による多様性を実現するもの。また、土、水、植物全てが備わっているもの。
空間の概念	単体としては小規模だが、建物の屋上、壁面、地上、ベランダなどの連続性を少しでも実現する形にすることでネットワークを形成し、総体としてビオトープの機能を期待できるもの。また、空隙の変化に富む多孔質構造であり、水流などに多様性を持たせ、小動物の生息可能性の幅を大きくするもの。
人への潤い	人間に対してやすらぎや、親水の機会を与えるもの。
自然エネルギーの利用	流水・水循環などビオトープの環境維持に必要なエネルギーを自然エネルギーでまかなうもの。また、水も雨水でまかなうもの。
都市基盤上への簡易的導入	製作に必要な構成要素の全てをパッケージ(一纏め)した形で提供することで、簡易な導入を可能とするもの。また、どんな形に繋げても水が流れるようになっているもの。
環境保全機能	ヒートアイランド現象、都市型洪水、都市の乾燥化などを抑制する機能がそなわっているもの。

2. 研究方法

東京都市大学横浜キャンパス中庭にビオトープ・パッケージを造成し、動植物層、微気象、人に対してそれぞれ効果について現地調査やアンケート調査によりそれぞれの効果を明らかにした。

3. 研究結果

3-1 中庭ビオトープ・パッケージ造成

2010年3月10日から施工を開始し、同年3月31日に植栽等を除く基礎が完成した。基盤材として、本研

3-2 中庭ビオトープ・パッケージが微気象に与える効果

中庭ビオトープ・パッケージ、キャンパス一号館

研究室と東邦レオ株式会社が共同開発を行ったクールパレット(1m×0.8m)を計93個連結し、全体の規模は2.7m×36.5mである。以下にビオトープ・パッケージ内に植栽した植物、導入した動物をそれぞれ示す(表2、表3)。ビオトープ・パッケージ内の水は、キャンパス地下に貯水されている雨水を利用し、水を循環させるためのポンプで必要となる電力はソーラーパネルで発電される電力によって賄う。

表2 中庭ビオトープ・パッケージの植物

分類	和名	学名	植栽日	
湿生植物	アゼナ	<i>Lindernia procumbens</i>	※	
	イネ	<i>Oryza sativa</i>	5/23	
	イボクサ	<i>Murdannia keisak</i>	※	
	カキツバタ	<i>Iris laevigata</i>	5/15	
	サギソウ	<i>Habenaria radiata</i>	6/3	
	シロガヤツリ	<i>Cyperus alternifolius</i>	5/14	
	セリ	<i>Denenthe javanica</i>	5/16	
	トキソウ	<i>Pogonia japonica</i>	5/17	
	タマガヤツリ	<i>Cyperus difformis</i>	※	
	ノナショウブ	<i>Iris ensata</i>	6/4	
	ハンゲショウ	<i>Saururus chinensis</i>	5/14	
	ミソハギ	<i>Lythrum anceps</i>	5/16	
	抽水植物	イ	<i>Juncus effusus</i>	5/16
		オモダカ	<i>Sagittaria trifolia</i>	7/20
クワイ		<i>Sagittaria trifolia var. edulis</i>	5/14	
コガマ		<i>Typha orientalis</i>	5/15	
コナギ		<i>Monochoria vaginalis</i>	8/12	
サワギキョウ		<i>Labellia sessilifolia</i>	6/26	
サンカクイ		<i>Schoenoplectus triquetet</i>	5/16	
ハス		<i>Nelumbo nucifera</i>	6/15	
ヒメホタルイ		<i>Scirpus lineolatus</i>	5/16	
マツバイ		<i>Eleocharis acicularis var.</i>	5/16	
ミスアオイ	<i>Monochoria korsakowii</i>	6/26		
浮葉植物	アサザ	<i>Potamogeton distinctus</i>	5/17	
	スイレン	<i>Nymphaea colorata</i>	5/16	
浮遊植物	ヒルムシロ	<i>Potamogeton distinctus</i>	9/9	
	ウキクサ	<i>Spirodele polyrrhiza</i>	※	
沈水植物	イトタヌキモ	<i>Utricularia exolata</i>	9/9	
	クロモ	<i>Hydrilla verticillat</i>	※	
	マツモ	<i>Ceratophyllum demersum</i>	5/21	
	ミスニラ	<i>Isoetes japonica</i>	5/16	

※ 自然に出現した植物

表3 中庭ビオトープ・パッケージの導入動物

分類	和名	学名	導入日
魚類	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	5/5
	ニッポンプラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus kurumeus</i>	5/21
	ホトケドジョウ	<i>Lefua echigonia</i>	5/5
	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>	5/21
	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	6/1
貝類	カワナ	<i>Semisucospir libertine</i>	5/21
	サカマキガイ	<i>Physa acuta</i>	5/22
	ヒメタニシ	<i>Bellamy quadrata</i>	8/12
	ヒメノアラガイ	<i>Austropelea ollula</i>	5/22
	マルタニシ	<i>Bellamy chinensis</i>	6/3
	モノアラガイ	<i>Radix auricularia</i>	5/22
エビ類	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	5/5
	スジエビ	<i>Palaeon paucidens</i>	5/16
水生昆虫	ヌマエビ	<i>Paratya compressa</i>	5/16
	ガムシ	<i>Hydrophilus acuminatus</i>	5/5
	マツモムシ	<i>Notonecta triguttata</i>	5/5

前の地表からそれぞれ1.6mの場所で、8月19日、20日にかけて1時間毎にデータロガー(株式会社ティアンドデイ, TR-71U)を用いて温度測定をおこな

った。

中庭ビオトープ・パッケージは日中の温度が最も高い時点で、1号館前と比較して0.8℃の差が見られた(図1)。サーモカメラによる地表面の温度測定では、ビオトープ・パッケージ周辺の温度よりも、わずかではあるがビオトープ・パッケージ内の温度が低いことが明らかになった。

3-3 中庭ビオトープ・パッケージが動植物層に与える効果

2010年4月から12月に、キャンパス中庭において目視によるモニタリング調査と捕獲調査を行った。2008年にメディアセンター屋上に設置されていたビオトープ・パッケージでのモニタリング調査の結果と合わせて示す(表4)。

屋上に設置されていたビオトープ・パッケージで確認された種は14種であるのに対して、中庭ビオトープ・パッケージで確認された種は20種と、6種増加した。キャンパス中庭にビオトープ・パッケージを設置したことによって、地上を移動するアズマヒキガエルの利用も確認され、ビオトープ・パッケージを地上に設置することにより、より多種多様な動物が利用することができることが示唆できる。一方で、屋上で確認されたが、中庭で確認されなかった蝶類等は、人通りが多いため、警戒して利用しなかったことが考えられる。

3-4 中庭ビオトープ・パッケージが人に与える効果

本キャンパスに在籍する学生108人に対して、ビオトープ・パッケージが与える効果に関するアンケート調査を実施した。「中庭ビオトープ・パッケージができる前とできた後では、あなた自身に違いがありましたか?」という質問に回答した理由を以下に示す(図2)。

アンケート調査の結果、中を覗き込むようになったという回答が最も多く、続いて自然を感じるようになった、安らぎを感じるようになったという回答結果となった。

4. まとめと考察

以上の結果より、キャンパス中庭にビオトープ・パッケージを造成したことにより、微気象に対しては、わずかであるが変化が見られた。水温が夏場に40℃を超える日があったため、ハスやスイレンなどの葉が大きい植物をより多く植栽することで、水面に日陰を作ることや、水流をより強くすることで水温上昇の抑制をすることによって微気象に対する効果がより発揮することができると思われる。動植物層に対する効果では、地上に設置することによって、

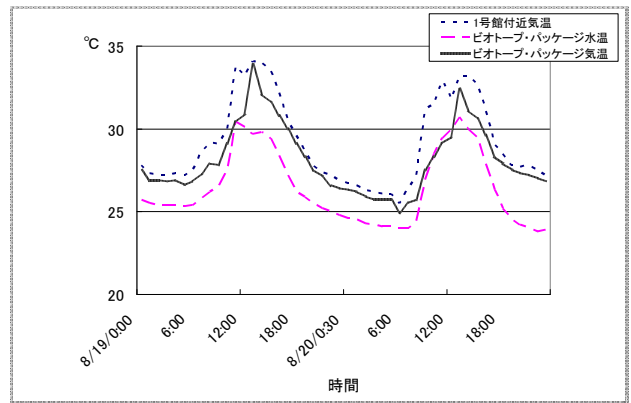


図1 温度測定結果

表4 ビオトープ・パッケージで利用が確認された動物

目	和名	学名	屋上	中庭
カモ目	カルガモ	<i>Anas poecilorhyncha</i>		○
	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	○	○
スズメ目	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	○	○
	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	○	○
	スズメ	<i>Passer montanus</i>	○	○
	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes anaurotis</i>		○
	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>		○
チョウ目	アオスジアゲハ	<i>Graphium sarpedon</i>		○
	アゲハチョウ	<i>Papilio xuthus</i>		○
	キアゲハ	<i>Papilio machaon</i>	○	
	クロアゲハ	<i>Papilio protenor Demetrius</i>	○	
	イチモンジセリ	<i>Parnara guttata</i>	○	
	モンシロチョウ	<i>Pieris rapae</i>		○
トンボ目	アジアイトトンボ	<i>Ischnura asiatica</i>		○
	アキアカネ	<i>Sympetrum frequens</i>	○	○
	オオシオカラトンボ	<i>Orthetrum triangulare</i>		○
	シオカラトンボ	<i>Orthetrum albistylum</i>	○	○
	ショウジョウトンボ	<i>Crocothemis serviana</i>		○
	ギンヤンマ	<i>Anax parthenope</i>	○	○
	甲虫目	ハイロゲンゴロウ	<i>Eretes sticticus</i>	
キイトテントウ		<i>Illeis koebeleii</i>		○
ナミテントウ		<i>Harmonia axyridis</i>	○	
カメムシ目	アメンボ	<i>Gerris</i>		○
	ヒメアメンボ	<i>Gerris lacustris</i>	○	
ハエ目	シオアヤブ	<i>Orthetrum japonicum</i>	○	
ハチ目	オオスズメバチ	<i>Vespa mandarinia</i>	○	
カエル目	アズマヒキガエル	<i>Bufo japonicus</i>		○
合計			14種	20種

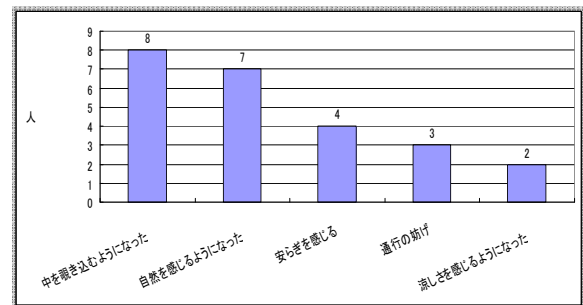


図2 アンケート調査結果 N(有効回答数)=74

動物へのアプローチが容易になったため、今後更なる動物の利用が期待できる。人に対する効果として、人々が中庭ビオトープ・パッケージ内の生物に興味を持っているという結果が得ることができ、今後ビオトープ・パッケージを環境教育の場として利用できる可能性を示唆することができる。

【引用文献】

田中章(2009)「生物多様性オフセット」としての小規模分散型「ビオトープパッケージ」新しい湿地型屋上緑化方式による都市の環境改善効果について。東邦レオ(株)、「クールパレットシステム」プレスリリース、「クールパレットシステム」補足資料, p2.