

屋上ビオトープにおける動植物モニタリング調査と植生管理

Monitoring of Animals and Plants in Biotope at Roof for Vegetation Management

北川 明介* 八色 宏昌* 勝野 武彦** 島田 正文*** 葉山 嘉一**
藤崎健一郎** 逸見 一郎****

Akisuke KITAGAWA* Hiromasa YAIRO* Takehiko KATSUNO* Masafumi SHIMADA*** Yoshikazu HAYAMA**
Kenichiro FUJISAKI** Ichiro HENMI****

1. はじめに

近年の急速な都市化や、都市の高密度化により、緑地的空間が減少している。そのような背景のもと、建築物上に緑地を創出する屋上緑化は、緑地を確保して、ヒートアイランド対策などの地球環境負荷の低減に貢献できるものとして注目されている。

屋上緑化のなかでも、特に、都市部の生態系の回復や、エコアップに主眼をおいた屋上ビオトープは、都市部の自然環境の保全や、人と生きもののふれあいの場として期待されている。しかし、屋上ビオトープにおいて、その創出技術や、生きものが生育、生息する空間として評価を行った事例が少なく、また、管理に関する事例も少ない。

そこで、本報告では、屋上ビオトープにおいて、植物、鳥類、昆虫類を対象にモニタリング調査を行い、その結果を報告するとともに、生きものが生育、生息する空間として屋上ビオトープの評価を行い、それらをもとにした植生管理の取り組みを紹介する。

2. 事例調査地

事例調査地は、JR川崎駅西口の再開発地区に位置する都市基盤整備公団が進めた建替事業の団地のアーベインビオ川崎(図-1)である。当団地は、人工地盤上に生きものが生育・生息できる「屋上ビオトープ」の整備を進めて、2001年10月に1号棟2階人工地盤上緑地(以降1号2F.RGと略記)(舗装部と、園路部を除く面積が284.9㎡)と集会所屋上が竣工し、2003年1月には駐車場棟2階人工地盤上緑地が竣工した。1号2F.RGには、建替前の旧団地の在来種が優占する草地に在来低茎草本を補植した後に、その基盤土壌とともに草地を移植する、本事業においてエコパッチ¹⁾と呼ぶ工法を用いて創出した10㎡の草地がある。

植物と昆虫類のモニタリング調査は、エコパッチを含む1号2F.RGを対象として行った。また、鳥類のモニタリング調査は、1号2F.RGと集会所屋上および、駐車場棟2階人工地盤上緑地の各調査対象地域と、その周辺地域を対象として行った。

3. ビオトープの目標設定

当屋上ビオトープでは、建替事業のなかで、建替前の団地の緑地資産である草地を保全することを目的に、エコパッチ工法を用いて、地域に見られるドクダミやゲンショウコなどの在来種からなる草地を創出している。エコ

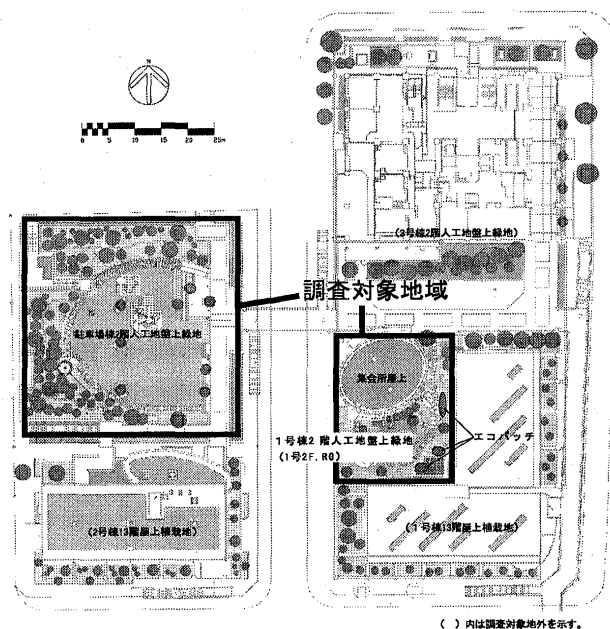


図-1 事例調査地全体平面図

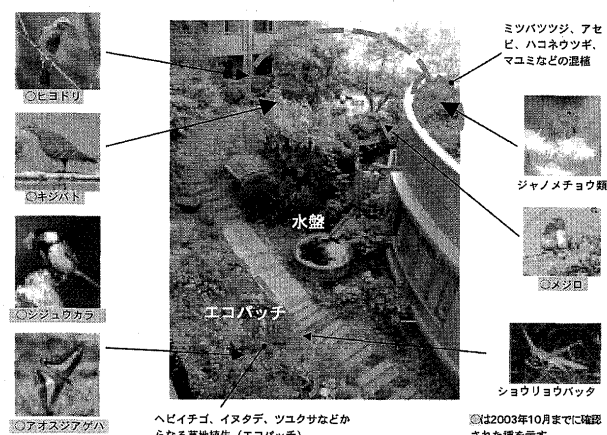


図-2 誘致目標種

*㈱グラック

**日本大学生物資源科学部

***日本大学短期大学部

****㈱地域環境計画

*Glac Co., Ltd.

**College of Bioresource Sciences, Nihon University

***Nihon University Junior College

****Regional Environment Planning INC.

表-1 誘致目標種

種名	食料・食餌	繁殖	観察計画
ヤマトシジミ	カタバ	各種の花	ノシバをベースとした緑地にエコパッチとしてカタバミなどを植栽する
ベニシジミ	スイノ	各種の花	緑地にスイバなどを入れる
モンキチョウ	マメ科植物	各種の花	ノシバをベースとしてシロツメクサなどを導入する
ノミアザハ	ミカン	各種の花	庭木であるナツミカン、カラスザンショウを植える
クロアザハ	ミカン類、カラスザンショウなど	ツツジ類の花など	ヤマツツジなど野生のツツジの植栽
カラスアザハ	カラスザンショウなど	ツツジ類の花など	ヤマツツジなど野生のツツジの植栽
キアザハ	セリ科植物	各種の花	水辺にセリ、クレソンなどを植栽
ヒメアザハ	ススキ、イネ科植物	各種の花	緑地にエコパッチとしてススキ、チガヤ、スズメノカタビラなどを植栽
オニバタ	マダケ等	コナラ等の樹種	マダケの群植、コナラ単木の苗木植栽
オニバタ	キク科植物など	—	ノシバをベースに、エゴナ、コウゾリナ、オニバタなどをエコパッチとして植栽
クビキリギス	イネ科植物など	—	チガヤ、スズメノカタビラなどの草地と苗木の植栽
ミツカドコロギ	— (肉食性)	—	草地環境にするため、多様な草木の草地をつくる
ヤマトシジミ	サクラ、エノキの葉	—	サクラ、エノキの林をつくる

種名	食料・食餌	繁殖・観察計画
ツツジウカ	昆虫・木の葉	水溜りをするための、水溜りを設置する。
ヤマガラ	昆虫・木の葉	水溜りをするための、水溜りを設置する。
コナラ	昆虫	樹林を形成させる事で、野鳥が営巣となる。
メダカ	藻類、草、昆虫	採集するための、花木(ヤブツバキ・ワスレなど)を植栽する。
キアザハ	木の葉(種子)	採集するための、樹林環境を形成する。
ヒヨドリ	藻類、草、昆虫	採集するための、藻のなる本ナンテン、ガマズミなどを植栽する。

パッチは、歴史的にみて、建替前の団地の草地であり、都心部で僅かに残された貴重な草地である。そのため、当屋上ビオトープでは、その貴重な草地そのものを保全することを目標としている。

また、当屋上ビオトープは市街化が進んだ緑地が極めて少ない地域に位置するため、昆虫類や鳥類は、一般的に都市化した地区にみられる種群を第一段階の目標種として設定した(図-2、表-1)。

4. 調査方法

(1) 植物

1号2F.RGの植物相調査と、植生調査、帰化植物⁷⁾の生育状況調査を行った。

植物相調査の期間は、アーベインビオ川崎の1号2F.RGが竣工した2001年10月から約6ヶ月後の翌年2002年4月18日から2003年10月16日であり、各年の春季、夏季、秋季の年間3回の調査を2年間行った。調査は、エコパッチと、それ以外の1号2F.RGにわけて行い、植栽した植物を除いた植物を対象に行った。

植生調査は2003年の植物相調査の調査日にあわせてエコパッチで行った。

帰化植物の生育状況調査は、セイタカアワダチソウ、オアレチノギク、ヒメムカシヨモギを対象に2002年2月から10月までの各月に、それらの出現、開花、結実状況を記録した。

また、2002年と2003年に記録した種を、エコパッチと、それ以外の1号2F.RGにわけて帰化植物の出現率を算出した。帰化植物の出現率は、記録種のうち帰化植物の種数が占める割合を百分率で算出したものを用いた。

(2) 鳥類

2001年12月25日から2003年10月16日の約2年間に、各月1回から2回の頻度で合計31回の定点観測調査を行った。また、駐車場棟2階人工地盤上緑地が竣工した後の2003年3月11日からは、駐車場棟2階人工地盤上緑地を調査対象地域に加えて定点観測調査を行った。

定点観測調査は、1号棟7階通路で行い、各調査日のAM7:00からAM8:00の間の1時間内に出現した鳥類の種名と個体数を記録した。

出現した鳥類の種名と個体数は、調査対象地域内の1号2F.RGおよび集会場屋上と、駐車場棟2階人工地盤上緑地にわけて記録した。また、調査対象地域以外の周辺地域で出現した鳥類の種名と個体数は調査対象地域で出現したものと別に記録した。

(3) 昆虫類

1号2F.RGの舗装部と、園路部を除く面積284.9㎡を対象として、見取り調査、叩き網調査、およびスィーピング調査を行い、昆虫類を記録した。

また、調査対象地の立地と昆虫類の生息状況の関係を把握するために、調査対象地を草地環境であるエコパッチを含むゾーンと、それ以外のゾーンに区分して、それぞれのゾーンで昆虫類を記録した。

調査は、2002年8月15日から2004年7月27日までの約2年間のうち、11月から2月の冬季を除く期間に、合計12回の調査を行った。

5. 調査結果

(1) 植物

1号2F.RG全体で、合計166種を記録した。そのうち、全体面積の3.5%を占める面積10㎡のエコパッチで記録した種は、114種であり、面積284.9㎡の1号2F.RG全体で記録した種の68.6%であった。

エコパッチで優占する種は、ドクダミ、ヘビイチゴであり、全ての調査日で確認された種は、カタバミ、ゲンシショウコ、ドクダミ、トウバナ、ヘビイチゴ、ヨツバムグラ、ヨモギなどのエコパッチ工法によって導入した種⁸⁾であった。このことから、エコパッチ工法によって導入した種の多くが維持、保全されていることが明らかになった。

エコパッチで2002年に記録した種の合計は91種であり、2003年にはそのうち44種が消失し、23種が新たに出て合計70種となった。

エコパッチの2002年調査時の帰化植物の出現率は26.4%であり、2003年は27.1%であった。エコパッチ以外の1号2F.RGの2002年調査時の帰化植物の出現率は29.8%であり、2003年は30.4%であった。このことから、エコパッチは、

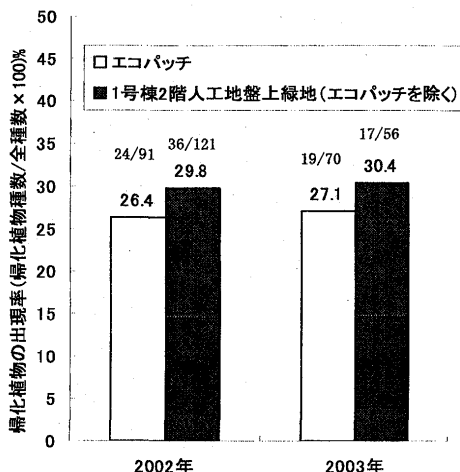


図-3 帰化植物の出現率の推移

表-2 2002年の帰化植物の出現および生育の状況

種 名	対象地	2月16日	3月20日	4月18日	5月27日	6月20日	7月19日	8月28日	9月26日	10月23日
オオアレチノギク	エコパッチ		○	○	○	○	○	○	OB・F・Fr	OFr
	2Fその他		○	○	○	OF・Fr	OF・Fr	OF・Fr	OF・Fr	OFr
セイタカアワダチソウ	エコパッチ					○	○	○	○	○
	2Fその他	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒメムカシヨモギ	エコパッチ						○	○	OF	OF・Fr
	2Fその他						○	○	OFr	OF・Fr

※Bは蕾、Fは開花、Frは果実を示す。

それ以外の1号2F.RGより帰化植物の出現率が低いことが明らかになった(図-3)。

帰化植物の生育状況調査の結果、オオアレチノギクは、エコパッチとそれ以外の1号2F.RGで3月から出現を記録した。エコパッチでは、開花、結実を9月に記録した。また、それ以外の1号2F.RGでは、6月に開花、結実を記録した。

セイタカアワダチソウは、エコパッチで6月から出現した。また、それ以外の1号2F.RGでは、2月から出現を記録した。しかし、開花、結実は全域で記録されなかった。

ヒメムカシヨモギは、エコパッチとそれ以外の1号2F.RGで7月から出現を記録した。エコパッチでは、9月に開花、10月に結実を記録した。また、それ以外の1号2F.RGでは開花を10月に、結実を9月に記録した(表-2)。

(2) 鳥類

調査対象地域と周辺地域で2001年12月25日から2003年10月16日の間に記録した鳥類の総種数は、調査対象地域内の人工地盤上に降り立った11種を含めて合計17種であった(表-3)。

誘致目標種のうち記録した種は、ヒヨドリ、キジバト、シジュウカラ、メジロであった。

植栽地や芝生・屋上・通路・フェンスなどに降りて休息・採食行動などを記録した種は、記録個体の多い順にハシブトガラス、ヒヨドリ、メジロであった。

表-3 記録鳥類目録

目	科	種	周辺を含む記録		地区外飛翔個体を除く記録		全飛翔個体を除く	
			2002年	2003年	2002年	2003年	2002年	2003年
ペリカン目	ウ科	カワウ	○					
タカ目	タカ科	トビ	○					
	ハヤブサ科	ハヤブサSP		○				
チドリ目	カモ科	ユリカモメ		○				
ハト目	ハト科	カワラバト(キバト)	○	○	○	○	○	○
		キジバト	○	○	○	○	○	○
スズメ目	ツバメ科	ツバメ	○	○	○	○	○	○
	セキレイ科	ハクセキレイ	○	○	○	○	○	○
	ヒヨドリ科	ヒヨドリ	○	○	○	○	○	○
	ツグミ科	ジョウビタキ	○	○	○	○	○	○
		ツグミ	○	○	○	○	○	○
	シジュウカラ科	シジュウカラ	○	○	○	○	○	○
	メジロ科	メジロ	○	○	○	○	○	○
	アトリ科	カワラヒワ	○	○	○	○	○	○
	ハタオリドリ科	スズメ	○	○	○	○	○	○
	ムクドリ科	ムクドリ	○	○	○	○	○	○
	カラス科	ハシブトガラス	○	○	○	○	○	○

経年的な鳥類の生息状況を把握するために、1号2F.RGの2001年12月25日から2002年10月3日までにに行った合計17回の調査を2002年の調査として、その後の2002年11月12日から2003年10月16日までにに行った合計14回の調査を2003年調査として比較した。

その結果、1号2F.RGの2002年調査では、1号2F.RGの地上に降り立った8種を含めて合計13種記録した。また、2003年調査では1号2F.RGの地上に降り立った9種を含めて合計17種

記録した。記録した鳥類は、2003年調査では2002年調査より4種多かった。

2003年調査で1号2F.RGに降り立った種で、2002年調査に記録されなかった種は、ツグミとハクセキレイであった。一方、2003年に記録されなかった種はキジバトであった。

また、2003年3月11日から調査対象地域に追加した駐車場棟2階人工地盤上緑地では、2003年10月16日までの合計8回の調査で、そこに降り立った種を、ヒヨドリ、メジロ、カワラヒワ、スズメ、ハシブトガラスの5種記録した。同時期に1号2F.RGで記録した種は、ヒヨドリ、ツグミ、スズメ、ハシブトガラスの4種であり、種数に大きな違いはみられなかった(表-4)。

表-4 2003年3月11日以降に1号2F.RGと駐車場棟人工地盤上緑地に降り立った鳥類の目録

目	科	種	1号棟	駐車場棟
スズメ目	ヒヨドリ科	ヒヨドリ	○	○
	ツグミ科	ツグミ	○	
	メジロ科	メジロ		○
	アトリ科	カワラヒワ		○
	ハタオリドリ科	スズメ	○	○
	カラス科	ハシブトガラス	○	○

(3) 昆虫類

2年間の調査の結果、合計65種の昆虫類を記録した。そのうち、チョウ目は、アオスジアゲハ、クロアゲハ、ヤマトシジミなど合計13種記録した。また、トンボ目は、ノシメトンボ、アキアカネ、ナツアカネの3種を記録した。

誘致目標種のうち記録した種は、アオスジアゲハ、ヤマトシジミ、ナミアゲハ、クロアゲハ、オンブバッタであった。

また、1号2F.RGのうちエコパッチを含む面積24.6%のゾーンで、全域で記録された総種数65種のうち66.1%の43種が記録された。記録された種の多くは、コカマキリ、チョウセンカマキリ、オンブバッタ、ツヅレサセコオロギなどの草地を選好する種であり、エコパッチは草地環境を好む昆虫類の良好な生息環境として保持されていることが明らかになった。

また、エコパッチ以外では、アベリアなどの吸蜜植物の周辺でアオスジアゲハ、ナミアゲハ、クロアゲハなどの昆虫類が観察された。

6. 調査結果にもとづく、植生管理手法の検討

調査の結果、エコパッチでは、目標とする地域にみられ

る在来種からなる草地植生が維持されており、昆虫類も他の植栽地に比べて多く生息していることが明らかになった。

当屋上ビオトープは建替前に存在していた在来種の低茎草本を保全することを目標としている。2002年のエコパッチの植生管理は、建替前に存在していた在来種の低茎草本を保全して、大型の侵略的な帰化植物を排除することが必要であると考えられたことから、管理で高さの目安となりやすい膝の高さ50cm程に草丈を維持する草刈と除草を年間2回行った(図-4)。

2002年にエコパッチで行った植生管理の結果、ドクダミやゲンノショウコなどのエコパッチ工法によって導入した種⁴⁾が維持、保全されたため(写真-1)、竣工後2年目の2003年も継続して同様の方法を用いた植生管理を実施した。

また、竣工後1年目の2002年に全域でオオアレチノギクなどの帰化植物が多く確認されたことから、2003年の団地内緑の管理では、2002年の調査で明らかになった帰化植物の開花、結実時期をもとに、除草適期を抽出し、管理計画を作成した。除草適期は、オオアレチノギクの開花、結実が記録された6月中旬と、ヒメムカシヨモギの開花、結実が記録された9月下旬であると判断した(表-5)。

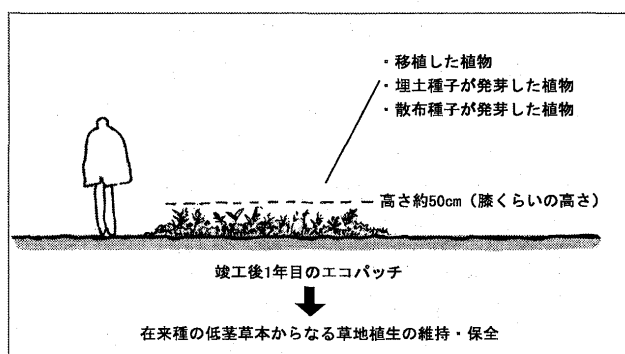


図-4 エコパッチの管理概念図



写真-1 エコパッチの現状

表-5 2002年の帰化植物の生育状況からみた除草適期

種名	対象地	2月16日	3月20日	4月18日	5月27日	6月20日	7月19日	8月28日	9月28日	10月23日
オオアレチノギク	エコパッチ		○	○	○	○	○	○	○	○
	2Fその他		○	○	○	○	○	○	○	○
セイタカアワダチソウ	エコパッチ		○	○	○	○	○	○	○	○
	2Fその他	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒメムカシヨモギ	エコパッチ					○	○	○	○	○
	2Fその他					○	○	○	○	○

※Bは蕾、Fは開花、Frは果実を示す。

※灰色の時期は除草適期を示す。

7. 今後の課題

現在まで除草、草刈によって草丈を膝丈に近い50cmほどの高さに維持する管理を年間2回行い、目標とする状態が保

持されているが、帰化植物の割合が全域で増えていることから、今後も同様な管理手法を用いて目標とする草地植生を維持できるか評価を行う必要がある。長期間におよぶモニタリング調査により、在来種からなる多種多様な草地植生を維持するための問題点や、当地区でビオトープとして用いたエコパッチなどの工法および、管理手法の妥当性の検証を行うことが可能となる。また、屋上ビオトープにおいて経年的に帰化植物の生育状況を把握することは、それらの情報が少ないなかで、今後、在来種からなる草地植生を創出・保全していくための基礎的情報となると考えられる。

謝辞

本報告書の調査および管理計画は、都市基盤整備公団神奈川地域支社より委託された川崎大宮団地（建替）動植物調査業務その1、2、3委託によるものである。本稿の掲載をご承諾頂いた都市再生機構神奈川地域支社に厚く御礼申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 小木曾裕・平井勝・北川明介・逸見一郎（2000）：川崎大宮団地建替事業における都市の森構想と屋上ビオトープについて：造園学会関東支部大会 第18号，45-46
- 2) 北川明介・小木曾裕・島田潤・勝野武彦・山本紀久・逸見一郎（2001）：都市の新規居住空間における緑化実践のプロセス：造園学会関東支部大会 第19号，47-48
- 3) 小木曾裕・島田潤・北川明介・山本紀久・逸見一郎（2002）：都市再生（団地建替）に伴う人工地盤でのビオトープの創出：造園学会大会生態工学パネル発表
- 4) 小木曾裕・島田潤・北川明介・山本紀久・逸見一郎（2003）：都市再生事業（団地建替）に伴う人工地盤でのビオトープの創出：造園技術報告集 No2, 58-61
- 5) 都市基盤整備公団神奈川地域支社(2002)：アーペインビオ川崎動植物調査業務その1報告書
- 6) 都市基盤整備公団神奈川地域支社(2003)：アーペインビオ川崎動植物調査業務その2報告書
- 7) 清水建美編(2003)：日本の帰化植物：平凡社

名称：川崎大宮団地（建替）造園工事

所在地：神奈川県川崎市幸区26-3他

発注：都市基盤整備公団（現在、都市再生機構）

設計企画：都市基盤整備公団（現在、都市再生機構）

基本・実施設計：(株)グラック

設計協力：(株)地域環境計画・(株)愛植物設計事務所

動植物調査：(株)グラック・日本大学生物資源科学部・日本大学短期大学部

施工：相武造園土木株式会社・エヌピー総合開発株式会社

施工管理：(株)横浜コンサルティングセンター・(有)緑苑企画

施工期間：平成13年5月～平成15年1月