

[総合報告]

環境科学国際センター生態園における生物相の変遷

嶋田知英 小川和雄 三輪誠 長田泰宣

要 旨

2000年に埼玉県騎西町に開設された埼玉県環境科学国際センターには、ビオトープとして約2haの生態園が併設されている。このビオトープは周辺地域に残された里地里山の景観や植生を複写し人工的に創られたものであるが、この様な人工的なビオトープにどのような生物が侵入し定着するのかを知ることは、新たなビオトープ創造にとって有益な情報となると考えられる。そこで、野生生物の侵入定着過程をモニタリングした。モニタリングはラインセンサス法により鳥類、昆虫(チョウ、トンボ)を対象に調査を行った。その結果、開園後約7年間で、鳥類59種、昆虫(チョウ)47種、昆虫(トンボ)22種が確認された。また、群集の複雑さを示す多様性指数(対数逆Simpson指数)は鳥類0.93、昆虫(チョウ)0.92、昆虫(トンボ)0.66となり、本ビオトープのモデルとなった緑地と同等かやや勝る高い多様性を示した。

キーワード: 生態園、ビオトープ、騎西町、鳥類、チョウ、トンボ

1 はじめに

ビオトープ(biotope)という言葉は1990年代前半にドイツから日本に紹介され、現在一定の市民権を得た言葉として広く使われている。語源はギリシャ語のBio(生き物)とTopos(場所)からつくられた合成語で、本来は「生物群集の生息空間」という広い意味を持っている¹⁾。従って、自然の森林や河川など生きものが生息する空間は全てビオトープとすることができるが、日本では「復元された野生生物の生息空間」という意味でビオトープという言葉が使われることが多い。

このビオトープという言葉が日本に紹介され普及した背景には、都市公園や里地・里山など身近な緑地空間を野生生物の生息環境として捉え直す考え方が浸透したことや、野生生物の保全が、希少種の保全だけでなく、身近な生きものを含めた生物多様性の保全であるとする自然環境保全に対する考え方の変化などがあつたと思われる。

このビオトープという言葉の浸透とともに、公園整備や河川改修などの公共事業でも、生物に配慮し、その生息環境を確保するような改修・工事等が行われるようになり、1997年に行われた河川法の改正や2001年の土地改良法の改正の際、法律の目的の一つに環境の保全が謳われるようになると、さらにその傾向が強まった。また、学校や事業所、市民レベルでのビオトープ創造への取り組みが盛んに行われるよう

になり、学校ビオトープ、ベランダビオトープ、屋上ビオトープなどが各地で創られるようになった。この様に様々な場所や規模でビオトープが創られるようになったが、復元あるいは創造されたビオトープが野生生物の生息にどのような影響を与えているのかを示す定量的な調査は少ない。

環境科学国際センターは2000年4月に、埼玉県が直面する環境問題に総合的に対応するための試験研究機関として、また、県民に環境学習の場を提供するなど多面的な機能を有する機関として、埼玉県の北東部に位置する騎西町に開設された。その際、施設の一部を復元型ビオトープとして整備し「生態園」という名称が与えられた。

この生態園の目的は潜在自然植生の復元を図り野生生物に生息環境を提供すること、また、そこで身近な自然の仕組みや、自然と生活との共生のあり方を体験する環境学習の場を県民に提供することにあるが、さらには、生態園を復元型ビオトープのモデルケースと位置づけ、整備後、どのような野生生物が侵入定着し、生物相がどのように変化していくのかをモニタリングすることで、今後のビオトープ創出や管理のために必要な情報を得るための場としても位置づけられている。そこで、開園後の野生生物の侵入定着過程をモニタリングするため、鳥類及び昆虫(チョウ、トンボ)類を対象に定期的な調査を実施してきた。

本報では、ビオトープとして整備された環境科学国際セン

ター生態園の整備手法の紹介、開園後の野生生物モニタリング調査の結果、生態園のモデルとなった地域と比較した結果について報告する。

2 生態園整備

2.1 生態園の概要

環境科学国際センター生態園が置かれている埼玉県騎西町は、埼玉県の北東部に位置し、荒川及び利根川の氾濫により形成された沖積地のほぼ中央部にある。平均標高は約13mと低く、町全体の土地利用は水田が39.9%、畑が25.6%を占め、埼玉県の北東部に広がる低地の水田地帯の一部を形成している。全体としては水田を中心とした穀倉地帯であり、水と緑の豊かな「田園景観」を色濃く残している²⁾。

現在、環境科学国際センターが在る場所の建設以前の姿は概ね水田であった。そこを、1998年～1999年の間に埋め立て造成し、研究棟、展示棟、生態園などの施設が造られた。環境科学国際センターの全敷地面積は約40,000m²であるが、生態園はその内約22,000m²を占めている。

2.2 生態園の整備目標と基本設計

人工的なビオトープを創造する場合、その場所の土地条件や近隣に存在する自然のビオトープタイプなどを考慮し、明確な目標を設定して十分計画をねることが重要であるとされている³⁾。そこで、本生態園においても、「環境科学国際センター基本計画」(1995年7月)の中で、以下の通り生態園を位置づけ、計画が進められた。

- (1)ビオトープ手法により潜在植生の復元を図るとともに、洪水調整機能を兼ねた沼や湿地を備えた生態園を造成する。
- (2)生態園はその自然環境の特性を踏まえ、様々な野外学習を実施するためのフィールドとして位置づけ、環境学習機能を担う。
- (3)ビオトープ創造のモデルケースとして位置づけ、ビオトープに関する調査研究フィールドとしても活用する。
- (4)施設整備に当たっては、リサイクル資材の活用等、環境に配慮する。

これらの目標を達成するため、騎西町内に残された緑地空間の調査やヒヤリングを経て、「騎西町の環境構造をモデルとした環境づくり」、「ビオトープネットワークを考慮し野生生物の自然導入の推進」、「リサイクル緑化の積極的導入」など、基本設計に関するテーマが設定された。生態園全体の構造やゾーニングに当たっては、騎西町内に残された6ヶ所の緑地について動植物の生育・生息状況調査を行い、得られた結果を基に設計が行われた。実際に調査が行われ生態園のモデルとなった場所は表1に示す通りである。

モデルとなった地域に対する調査の結果から騎西町の環

表1 生態園のモデル地区

名称	特性
中の目の湿地	騎西町内における代表的な湿地。ヨシ、ガマ、マコモ等の水生植物群落がある。
備前堀川	騎西町内のほぼ中央を流れる農業用水路。幅約5mほどの水路であり、部分的にはコンクリートの3面張りとなっているが土水路の部分も多く残されている。
玉敷神社社寺林	騎西町で最も大規模な社寺林。スダジイやシラカシなどの常緑広葉樹が優占し暗い森を形成している。森林性野生生物の貴重な生息地となっている。
正能の湿地	湧水の流入する2つの池と周辺のヨシ原によって構成される湿地。町内で最も大きな規模のヨシ原となっている。
牛重のクヌギ林	水田と農業用水に挟まれた小規模のクヌギ農用林。クヌギの他、エノキ、イヌシデなども生育している。
芋茎の屋敷林	騎西町内では中規模の屋敷林。シラカシ、ケヤキ、クヌギ等この地域の屋敷林で一般的な樹種が生育するほか植栽起源のモウソウチク、マダケの林分もある。

表2 生態園ゾーニング計画

ゾーン名称	ゾーンの位置づけ
エコロジ	農家の母屋をイメージした環境学習用施設。
水のゾーン	水路、池、調整池など生物多様性を支える上で最も重要とされているウエットランドを構成するゾーン。
森のゾーン	社寺林、屋敷林、雑木林など騎西町やその周辺に存在する森をイメージしたゾーン。
農のゾーン	畑や水田など、里地の構成要素として重要な意味を持つ農地のゾーン。
草地のゾーン	乾性の草地を復元創造するゾーン。
バッファゾーン	周辺地域、特に北東に隣接する水田に日影等による影響を与えないために設置するゾーン。また水のゾーンとしての機能も併せ持つ。

境構造を代表する環境要素を抽出し、ゾーニングが行われた。ゾーニング計画では表2、図1に示した6つのゾーンに分類された。

また、リサイクル緑化を推進するため、近隣の開発事業等で発生した伐採予定樹木の移植や、植生盤移植、伐採樹を利用した木チップの活用なども行われた。



図1 生態園ゾーニング計画

さらに、生態園の周囲に設置された柵は、ほ乳類等の侵入を妨げないよう下部に隙間を設け、小動物の住みかを確保するために石積みを設置するといった工夫も行われた。

この様に生態園は、かつて埼玉県東部水田地帯に普遍的に存在していた里地・里山的環境を、減少したとは言えまだ各地に残されている里地・里山を実際に調査し、その植生や景観を複写しモザイク状に配置するという手法で整備された場所である。

3 生物モニタリング

3.1 ラインセンサス法による生物調査

生態園は、現存する里地・里山をモデルとして植生や景観は再現しているが、昆虫や鳥、ほ乳類などの野生生物の意識的導入は行わず、周辺地域に生息する生物が自然に移入し定着することを期待し設計されている。



図2 調査ルート

この様に野生動物の生息基盤のみを再現した環境に、どのような野生動物が侵入し、そして、定着するのかわかるため

継続的なモニタリング調査を行っている。

モニタリング調査の方法は、生態園内に図2の通り約1,000mの調査ルートを設定し、速度1～1.5km/hで歩行しながら出現した鳥類及び昆虫(チョウ、トンボ)類を記録した。確認した鳥類、昆虫は、種名、個体数の他、鳴き声(さえずりか地鳴きか)、確認状況(目視か声か)、確認時の行動(飛翔、採餌等)、確認地点、確認時刻なども記録した。

調査は開園時の2000年4月から開始し現在も継続しているが、本報では2006年12月までに行った181回の調査データを集計した。その間の調査間隔は平均13.4日であった。

また、生物の種組成や変動等について比較を行うため、生態園設計の際にモデルとした周辺緑地6ヶ所のうち、「玉敷神社」と「中の目の湿地」について、2001年2月から同様のラインセンサスを実施した。玉敷神社については現在も調査を継続しているが、中の目の湿地は2003年末に埋め立てられ畑地へ転換したため調査は2003年10月で終了した。

3.2 随時調査

ラインセンサスによる生物調査とは別に、随時、生態園で確認した鳥類及び昆虫(チョウ、トンボ)類について、種名、個体数、日時等を記録した。

4 調査結果

4.1 生態園

生態園におけるラインセンサス及び随時調査から得られた調査年別出現種の一覧を表3及び表4に、調査月別出現種の一覧を表5及び表6に示した。2000年4月から2006年12月までの約7年間で、鳥類は29科59種、昆虫(チョウ)は9科47種、昆虫(トンボ)は8科22種を確認した。

(1) 鳥類

鳥類の季節型の内訳は、留鳥が39種、冬鳥が12種、夏鳥が8種であった。また、ラインセンサスにおける優占度を見ると、鳥類のうち最も個体数が多かったのはスズメで全個体数の29.9%を占め、続いてヒヨドリが13.5%、ムクドリが12.4%、カルガモが8.5%、カワラヒワが7%となり、この上位5種が鳥類全体の71.3%を占めていた(図3)。

スズメは人間の生活に強く密着し、特に稲作に依存した種として知られている。生態園の鳥類全個体数のうちスズメが約3分の1を占め優占したのは、本生態園が県内有数の稲作地帯に在り水田に囲まれていることを反映していると考えられた。また、その他の上位優占種であるヒヨドリ、ムクドリ、カルガモも中低標高の人間が生活する地域を主な生息地とする留鳥であり、生態園の全体的な鳥相は、人との関わりの強い種が優占する、里地・里山の典型的な鳥相だと考えられる。

表3 埼玉県環境科学国際センター生態園調査年別出現種(鳥類)

分類群	種和名	学名	科名	年						レッドデータブック		季節型				
				2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	県		環境省			
鳥類	カイツブリ	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	カイツブリ科				○									留鳥
	カワウ	<i>Phalacrocorax carbo</i>	ウ科	○	○	○	○	○				VU				留鳥
	コイサギ	<i>Nycticorax nycticorax</i>	サギ科	○	○	○	○	○	○							留鳥
	ダイサギ	<i>Egretta alba</i>	サギ科		○	○	○	○								留鳥
	チュウサギ	<i>Egretta intermedia</i>	サギ科		○	○	○	○	○	○						夏鳥
	コサギ	<i>Egretta garzetta</i>	サギ科	○	○	○	○			○						留鳥
	アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>	サギ科	○	○	○	○			○	○					留鳥
	マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	カモ科			○	○			○						冬鳥
	カルガモ	<i>Anas poecilorhynchos</i>	カモ科	○	○	○	○	○	○	○	○					留鳥
	ホシハジロ	<i>Aythya ferina</i>	カモ科		○				○							冬鳥
	オオタカ	<i>Accipiter gentilis</i>	タカ科					○		○		VU	VU			留鳥
	チュウヒ	<i>Circus spilonotus</i>	タカ科						○			EN	VU			冬鳥
	ハヤブサ	<i>Falco peregrinus</i>	ハヤブサ科	○			○			○		VU	VU			留鳥
	チョウゲンボウ	<i>Falco tinnunculus</i>	ハヤブサ科		○	○			○			NT				留鳥
	クイナ	<i>Rallus aquaticus</i>	クイナ科								○	○	VU			冬鳥
	バン	<i>Gallinula chloropus</i>	クイナ科			○	○	○	○	○	○	NT				留鳥
	コサドリ	<i>Charadrius dubius</i>	チドリ科	○	○	○	○	○								留鳥
	タシギ	<i>Gallinago gallinago</i>	シギ科	○	○	○	○	○	○							冬鳥
	コアシサシ	<i>Sterna albifrons</i>	カモメ科			○						EN	VU			夏鳥
	シラコバト	<i>Streptopelia decaocto</i>	ハト科	○	○	○	○	○				VU	VU			留鳥
	キンバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	ハト科	○	○	○	○	○	○	○						留鳥
	ホトトギス	<i>Cuculus poliocephalus</i>	カッコウ科			○					○					夏鳥
	カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>	カワセミ科	○	○	○	○	○	○			LP				留鳥
	アカゲラ	<i>Dendrocoptes major</i>	キツツキ科			○										留鳥
	コゲラ	<i>Dendrocoptes kizuki</i>	キツツキ科	○	○		○			○						留鳥
	ヒバリ	<i>Alauda arvensis</i>	ヒバリ科	○	○	○	○	○	○	○						留鳥
	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	ツバメ科	○	○	○	○	○	○	○						夏鳥
	イワツバメ	<i>Delichon urbica</i>	ツバメ科						○							夏鳥
	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	セキレイ科	○	○	○	○	○	○	○						留鳥
	セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>	セキレイ科			○	○	○	○	○						留鳥
	ヒヨドリ	<i>Hypopetes amaurotis</i>	ヒヨドリ科	○	○	○	○	○	○	○						留鳥
	モズ	<i>Lanius borealis</i>	モズ科	○	○	○	○	○	○	○						留鳥
	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureus</i>	ツグミ科	○	○	○	○	○	○							冬鳥
	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>	ツグミ科			○	○	○	○	○						冬鳥
	ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>	ツグミ科	○	○	○	○	○	○	○						冬鳥
	ウグイス	<i>Cettia diphone</i>	ウグイス科	○			○	○	○			RT				留鳥
	オオヨシキリ	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	ウグイス科		○	○	○	○	○	○						夏鳥
	エゾムシクイ	<i>Phylloscopus tenellipes</i>	ウグイス科			○	○									夏鳥
	セッカ	<i>Cisticola juncidis</i>	ウグイス科			○	○	○	○							夏鳥
	コサメビタキ	<i>Muscivora daurica</i>	ヒタキ科			○						RT				留鳥
	コガラ	<i>Parus montanus</i>	シジュウカラ科						○							留鳥
	ヤマガラ	<i>Parus varius</i>	シジュウカラ科								○	RT				留鳥
	シジュウカラ	<i>Parus major</i>	シジュウカラ科		○	○	○	○	○	○	○					留鳥
	メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	メジロ科		○	○	○	○	○	○						留鳥
	ホオジロ	<i>Emberiza olivoides</i>	ホオジロ科	○	○	○	○	○	○	○						留鳥
	ホオアカ	<i>Emberiza fucata</i>	ホオジロ科			○	○					OR				留鳥
	カシラダカ	<i>Emberiza rustica</i>	ホオジロ科	○	○	○	○	○	○							留鳥
	アオジ	<i>Emberiza sordacephala</i>	ホオジロ科		○	○	○	○	○	○		NT				留鳥
	オオジュリン	<i>Emberiza schoeniclus</i>	ホオジロ科			○	○	○	○	○						冬鳥
	アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>	アトリ科			○										冬鳥
カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	アトリ科	○	○	○	○	○	○	○						留鳥	
ベニマシコ	<i>Uragus sibiricus</i>	アトリ科						○							冬鳥	
シメ	<i>Coccothraustes Coccothraustes</i>	アトリ科	○	○	○	○	○	○							冬鳥	
スズメ	<i>Passer montanus</i>	ハタオリドリ科	○	○	○	○	○	○	○	○					留鳥	
ムクドリ	<i>Stumus cineraceus</i>	ムクドリ科	○	○	○	○	○	○	○	○					留鳥	
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	カラス科			○					○					留鳥	
オナガ	<i>Cyanopica cyana</i>	カラス科		○	○	○	○		○						留鳥	
ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	カラス科	○	○	○	○	○	○	○	○					留鳥	
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	カラス科	○	○	○	○	○	○	○	○					留鳥	

CR:絶滅危惧IA類、EN:絶滅危惧IB類、VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧、LP:絶滅のおそれのある地域個体群、RT:地帯別危惧

表4 埼玉県環境科学国際センター生態園調査年別出現種(昆虫(チョウ、トンボ))

分類群	種和名	学名	科名	年							レッドデータブック	
				2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	県	環境省
昆虫(チョウ)類	アオスジアゲハ	<i>Graphium sarpedon</i>	アゲハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○		
	アゲハ	<i>Papilio xuthus</i>	アゲハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○		
	オナガアゲハ	<i>Papilio maackianus</i>	アゲハチョウ科			○						
	カラスアゲハ	<i>Papilio dehisansii</i>	アゲハチョウ科	○	○		○	○			○	
	キアゲハ	<i>Papilio machaon</i>	アゲハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○		
	クロアゲハ	<i>Papilio protenor</i>	アゲハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○		
	ジャコウアゲハ	<i>Elyasa alainous</i>	アゲハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○		NT
	ミヤマカラスアゲハ	<i>Papilio masokii</i>	アゲハチョウ科								○	
	ウラギンシジミ	<i>Curetis acuta</i>	ウラギンシジミチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ウラナミアカシジミ	<i>Japonica saepestrigata</i>	シジミチョウ科								○	VU
	ウラナミシジミ	<i>Lampides boeticus</i>	シジミチョウ科	○	○	○		○			○	
	ゴイシジミ	<i>Taraka hamada</i>	シジミチョウ科								○	
	ツバメシジミ	<i>Everes arziades</i>	シジミチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	トラフシジミ	<i>Rapala arata</i>	シジミチョウ科			○						
	ベニシジミ	<i>Lycena otseess</i>	シジミチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ムラサキシジミ	<i>Arhopala japonica</i>	シジミチョウ科			○					○	
	ムラサキツバメ	<i>Neretura bazelus</i>	シジミチョウ科			○					○	
	ヤマトシジミ	<i>Zizeeria maha</i>	シジミチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ルリシジミ	<i>Calastria argiolus</i>	シジミチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	サトキマダラヒカゲ	<i>Neope goschkevitchii</i>	ジャノメチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ヒカゲチョウ	<i>Letha sicelis</i>	ジャノメチョウ科			○	○	○	○	○	○	
	ヒメジャノメ	<i>Mycalasis gotama</i>	ジャノメチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	キチョウ	<i>Eurema hecabe</i>	シロチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	スジグロシロチョウ	<i>Artogeia melete</i>	シロチョウ科			○					○	
	ツマキチョウ	<i>Anthocharis esolymus</i>	シロチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	モンキチョウ	<i>Colias arate</i>	シロチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	モンシロチョウ	<i>Artogeia rapae</i>	シロチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	イチモンジセセリ	<i>Parnassia guttata</i>	セセリチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	キマダラセセリ	<i>Potanthus flavus</i>	セセリチョウ科			○					○	
	チャバネセセリ	<i>Pelopidas mathias</i>	セセリチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ミヤマチャバネセセリ	<i>Pelopidas jansonis</i>	セセリチョウ科			○					○	
	アカタテハ	<i>Vanessa indica</i>	タテハチョウ科			○	○	○	○	○	○	
	アサマイチモンジ	<i>Ladoga glauca</i>	タテハチョウ科			○	○	○	○	○	○	
	イチモンジチョウ	<i>Ladoga camilla</i>	タテハチョウ科			○	○	○	○	○	○	
	オオウラギンシジミヒョウモン	<i>Agryronome rustiana</i>	タテハチョウ科			○						
	キタテハ	<i>Polygonia c-aureum</i>	タテハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	クモガタヒョウモン	<i>Nepharymnis anadyomene</i>	タテハチョウ科								○	
	ゴマダラチョウ	<i>Hestina japonica</i>	タテハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	コムスジ	<i>Neptis sappho</i>	タテハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	
	コムラサキ	<i>Acutura metis</i>	タテハチョウ科	○	○	○	○	○	○	○	○	NT
	ツマグロヒョウモン	<i>Agryreus hyperbius</i>	タテハチョウ科			○					○	
	ヒオドシチョウ	<i>Nymphalis xanthomelas</i>	タテハチョウ科	○	○	○	○				○	VU
	ヒメアカタテハ	<i>Cynthia cardui</i>	タテハチョウ科	○	○	○			○	○	○	
	ミドリヒョウモン	<i>Argynnis paphia</i>	タテハチョウ科			○			○	○	○	
	ルリタテハ	<i>Kaniska cansce</i>	タテハチョウ科	○	○	○			○	○	○	
テングチョウ	<i>Libythea celtis</i>	テングチョウ科						○	○	○		
アサキマダラ	<i>Parantia sita</i>	マダラチョウ科			○					○		
アオイイトンボ	<i>Lestes sponsa</i>	アオイイトンボ科	○		○					○		
オオアオイイトンボ	<i>Lestes temporalis</i>	アオイイトンボ科						○				
アジアイトンボ	<i>Ischnura asiatica</i>	イトンボ科	○	○	○	○	○	○	○			
クロイトンボ	<i>Cerion calamorum</i>	イトンボ科			○	○	○	○	○	○		
オオヤマトンボ	<i>Epoplithia elegans</i>	イトンボ科			○	○						
オニヤンマ	<i>Anotagaster sieboldii</i>	オニヤンマ科						○	○			
ハグロトンボ	<i>Calopteryx striata</i>	カワトンボ科	○			○	○	○				
ウチウヤンマ	<i>Ictinogomphus clavatus</i>	サオエトンボ科			○							
コオニヤンマ	<i>Sieboldius albardee</i>	サオエトンボ科						○				
アキアカネ	<i>Sympetrum frequens</i>	トンボ科	○	○	○	○	○	○	○	○		
ウスバキトンボ	<i>Pantala flavescens</i>	トンボ科	○	○	○	○	○	○	○	○		
コシアキトンボ	<i>Pseudothemis zonata</i>	トンボ科	○	○	○	○	○	○	○	○		
シオカラトンボ	<i>Orethrum albietyum</i>	トンボ科	○	○	○	○	○	○	○	○		
ショウジョウトンボ	<i>Crocothemis servilla</i>	トンボ科	○	○	○	○	○	○	○	○		
ノシトトンボ	<i>Sympetrum infuscatum</i>	トンボ科	○	○	○	○	○	○	○	○		
マイコアカネ	<i>Sympetrum kumckeli</i>	トンボ科	○	○	○							
アオヤンマ	<i>Aeschnopoebia longistigma</i>	ヤンマ科						○			NT	
カトリヤンマ	<i>Gynacantha japonica</i>	ヤンマ科			○							
ギンヤンマ	<i>Anax parthenope julius</i>	ヤンマ科	○	○	○	○	○	○	○	○		
クロスギンヤンマ	<i>Anax nigrofasciatus</i>	ヤンマ科				○	○					

VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧

表5 埼玉県環境科学国際センター生態園調査月別出現種(鳥類)

分類群	科名	種名	学名	月														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
鳥類	カイツブリ科	カイツブリ	<i>Tachybaptus ruficollis</i>							■								
	ウ科	カワウ	<i>Phalacrocorax carbo</i>	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	
	サギ科	ゴイサギ	<i>Nycticorax nycticorax</i>	■	■		■			■	■	■	■	■	■	■	■	
	サギ科	ダイサギ	<i>Egretta alba</i>	■									■	■	■	■	■	
	サギ科	チュウサギ	<i>Egretta intermedia</i>										■	■				
	サギ科	コサギ	<i>Egretta garzetta</i>	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■	■	
	サギ科	アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>	■	■	■	■					■		■			■	
	カモ科	マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	■	■													■
	カモ科	カルガモ	<i>Anas poecilorhyncha</i>	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■
	カモ科	ホシハジロ	<i>Aythya ferina</i>														■	■
	タカ科	オオタカ	<i>Accipiter gentilis</i>		■	■	■											
	タカ科	チュウヒ	<i>Circus spilonotus</i>		■	■												
	ハヤブサ科	ハヤブサ	<i>Falco peregrinus</i>	■		■							■	■	■	■		
	ハヤブサ科	コチョウゲンボウ	<i>Falco columbarius</i>	■														
	ハヤブサ科	チョウゲンボウ	<i>Falco tinnunculus</i>					■						■	■	■	■	
	クイナ科	クイナ	<i>Rallus aquaticus</i>			■	■		■									
	クイナ科	バン	<i>Gallinula chloropus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	チドリ科	コチドリ	<i>Charadrius dubius</i>				■	■	■	■	■							■
	シギ科	タシギ	<i>Gallinago gallinago</i>	■		■	■											■
	カモメ科	コアジサシ	<i>Sterna albifrons</i>						■									
	ハト科	シラコバト	<i>Streptopelia decaocto</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ハト科	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	カッコウ科	ホトトギス	<i>Cuculus poliocephalus</i>						■							■		
	カワセミ科	カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	キツツキ科	アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>			■	■											
	キツツキ科	コゲラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>				■			■						■		
	ヒバリ科	ヒバリ	<i>Alauda arvensis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ツバメ科	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ツバメ科	イワツバメ	<i>Delichon urbica</i>				■		■									
	セキレイ科	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	セキレイ科	セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ヒヨドリ科	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	モズ科	モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	■	■	■	■						■	■	■	■	■	■
	ツグミ科	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus auroreus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ツグミ科	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>													■	■	■
	ツグミ科	ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ウグイス科	ウグイス	<i>Cettia diphone</i>		■	■	■	■	■									
	ウグイス科	オオヨシキリ	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>						■	■				■				
	ウグイス科	エゾムシクイ	<i>Phylloscopus tenellipes</i>					■	■									
	ウグイス科	セッカ	<i>Cisticola juncidis</i>		■	■	■	■					■					■
	ヒタキ科	コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>													■		
	シジュウカラ科	コガラ	<i>Parus montanus</i>			■												
	シジュウカラ科	ヤマガラ	<i>Parus varius</i>															■
	シジュウカラ科	シジュウカラ	<i>Parus major</i>															■
	メジロ科	メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ホオジロ科	ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>	■	■	■	■	■	■								■	■
	ホオジロ科	ホオアカ	<i>Emberiza fucata</i>			■												
	ホオジロ科	カンラダカ	<i>Emberiza rustica</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ホオジロ科	アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ホオジロ科	オオジュリン	<i>Emberiza schoeniclus</i>		■	■	■	■										
アトリ科	アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>														■		
アトリ科	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
アトリ科	ベニマシコ	<i>Uragus sibiricus</i>			■													
アトリ科	シメ	<i>Coccothraustes Coccothraustes</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ハタオリドリ科	スズメ	<i>Passer montanus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ムクドリ科	ムクドリ	<i>Stumus cineraceus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
カラス科	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>														■	■	
カラス科	オナガ	<i>Cyanopica cyana</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
カラス科	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
カラス科	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

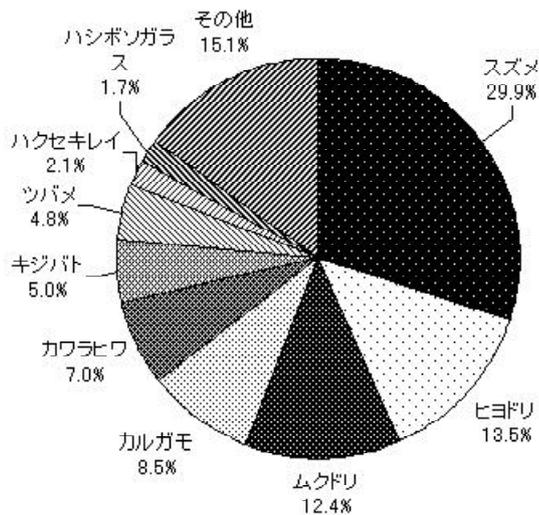


図3 ラインセンサスにおける鳥類の種別優先度

(2) 昆虫(チョウ)

昆虫(チョウ)では、モンシロチョウが最も個体数が多く17.9%を、続いてキチョウが16.7%、ツバメシジミが13.7%、モンキチョウが12.4%を占め、この4種を合計すると60.6%となった(図4)。チョウの多くの種は、幼虫の餌となる植物が決まっているため、その植物の有無がその種の分布を大きく左右することになる。今回の調査で最も優占していたモンシロチョウは栽培種であるキャベツやダイコンなどを主な食草とし人

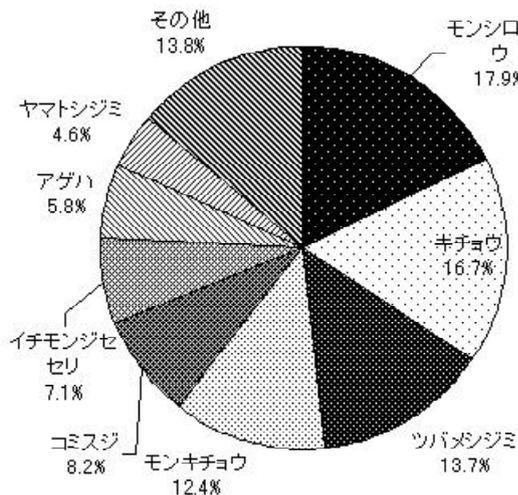


図4 ラインセンサスにおける昆虫(チョウ)の種別優先度

間の生活に強く依存しながら分布を拡大してきた種として知られているが⁴⁾、これらの野菜は生態園内の「農のゾーン」で栽培されており、また、生態園外の周辺地域でも栽培されていることから、モンシロチョウが優占していたのは、このことを

反映したものであると考えられる。

また、キチョウやツバメシジミ、モンキチョウの食草であるメドハギ、クサネム、シロツメクサなどのマメ科植物、コムシジの食草であるクズなども広く生態園内に分布しており、これらの植物を利用する種が優先することになったと考えられた。さらに、6番目に個体数の多かったイチモンジセセリはイネの害虫としても知られるチョウであり、生態園内の水田で発生したものだけではなく、生態園の周囲に広がる水田から園内で咲いている花などの吸蜜源を求めて侵入してきたものだと考えられる。

(3) 昆虫(トンボ)

昆虫(トンボ)では、アキアカネが優占し、昆虫(トンボ)全個体数の38.5%を占め、続いてコシアキトンボが16.2%となり、この2種で全体の50%を越えた(図5)。トンボはチョウとは異なり特定の餌資源には依存せず、幼虫、成虫ともに肉食で他の昆虫や節足動物、時には魚類など様々な生物を餌として利用している。そのため、生息する種を決定する要因は、周辺の植生よりも、幼虫が生息する水域の条件や、周辺地域に分布するトンボの種構成などの影響が大きいと考えられる。

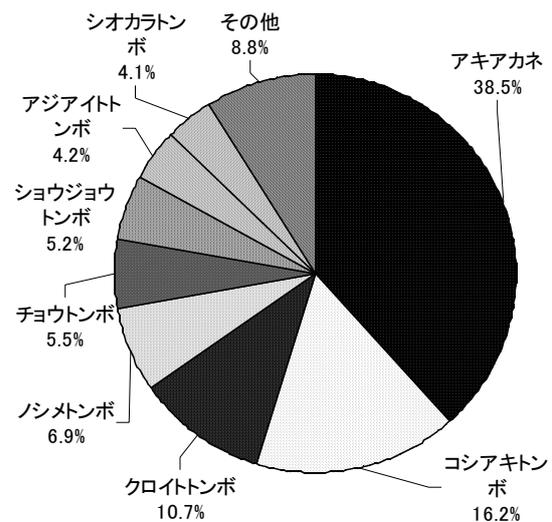


図5 ラインセンサスにおける昆虫(トンボ)の種別優先度

今回の調査で最も優占していたアキアカネは、冬に水がなくなる水田で卵で越冬することが可能なことから、水田にうまく適応したトンボであると考えられており、アキアカネが優占した理由は、スズメなどと同じように生態園が水田地帯に在ることを反映していると考えられる。また、次に個体数の多かったコシアキトンボはアキアカネと異なり水中で幼虫(ヤゴ)の状態でも越冬し、森影の池沼やゆるやかな流れのよどみを好むトンボであるが⁵⁾、生態園内には「水のゾーン」や「バッファゾーン」として、一年中水のある水域も多く、社寺林や屋敷林を模した林分もあることからコシアキトンボの生息環境と

しても好適であったと考えられた。

(4) 希少種等の出現状況と分類群ごとの累積確認種の変遷

希少種、絶滅危惧種の出現状況は、鳥類のうち15種が埼玉県レッドデータブックで絶滅の恐れがあるとされた種で、さらにそのうちのオオタカ、チュウヒ、ハヤブサ、コアジサシ、シラコバトの5種は環境省レッドデータブックで絶滅危惧Ⅱ類（絶滅の危険が増大している種）に区分されている種であった。また、昆虫（チョウ）や昆虫（トンボ）についてもジャコウアゲハ、ウラナミアカシジミ、コムラサキ、ヒオドシチョウ、アオヤンマの5種が埼玉県レッドデータブックで絶滅の恐れがあるとされた種であった。

生態園における分類群ごとの累積確認種数の変遷を図6に示した。鳥類、昆虫（チョウ）、昆虫（トンボ）類何れも開園後累積確認種数は年を経るに従い増加し、特に開園直後の2002年までの増加率は高かった。しかし、その後は年1~4種の増加に止まり、2006年時点ではほぼ飽和したと考えられる。橋本ら(2005)⁶⁾による復元型ビオトープにおける鳥類相の変遷に関する研究においても開設4年目までの記録数が多く初期の定着が早いことを報告しているが、本生態園においてもほぼ同様の傾向が伺えた。

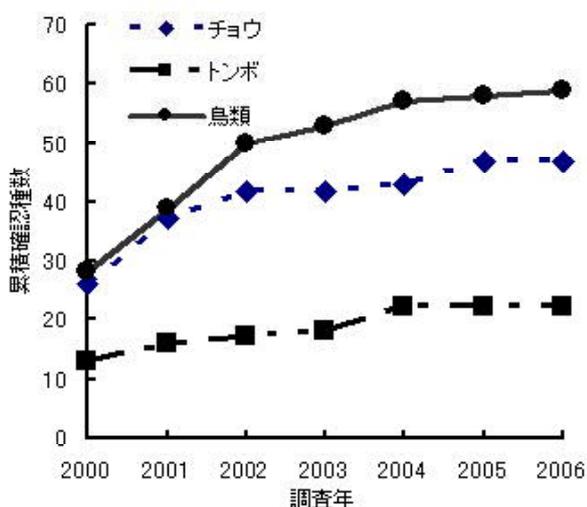


図6 環境科学国際センター生態園における累積確認種数の変遷

4.2 モデル地区

生態園のモデルとなった玉敷神社及び中の目の湿地で行ったラインセンサスの結果得られた出現種の一覧を表7及び表8に示した。玉敷神社では2001年2月から2006年6月の間に行った86回のラインセンサスの結果、鳥類は21科39種、昆虫（チョウ）は8科30種、昆虫（トンボ）は2科9種を確認した。また、中の目の湿地では2001年2月から埋め立てにより湿地が喪失する前の2003年10月の間に56回ラインセンサスを行い、鳥類は22科39種、昆虫（チョウ）は6科22種、昆虫（トンボ）は2科8種を確認した。

玉敷神社及び中の目の湿地で観察された鳥類、昆虫（チョウ）、昆虫（トンボ）の種構成を見ると、概ね生態園で確認された種と類似しており、その多くは重複していた。生態園では観察されず、モデル地区である玉敷神社及び中の目の湿地のみで観察された種は、鳥類ではアマサギ、ツミ、クサシギ、アオゲラ、キセキレイ、タヒバリ、ルリビタキ、キビタキ、ヒガラの9種、昆虫（チョウ）ではクロヒカゲの1種のみであった。このことは周辺地域に生息する鳥類や昆虫（チョウ・トンボ）の多くが生態園に侵入してきたことを示している。一方、モデル地区では確認されず生態園のみで確認された種は多く、鳥類13種、昆虫（チョウ）15種、昆虫（トンボ）11種であった。この様に生態園の種数がモデル地区の種数より多い要因としては、調査頻度が生態園の方が多くことによるとも考えられるが、いずれにしても生態園で確認された生物種は、地域の潜在的な種組成を反映したものであると思われる。

5 生態園とそのモデル地区の生物多様性

特定の地域の生物多様性を評価するために様々な手法が提案されている。種数（種密度）は最も単純な指標であるが、調査頻度の影響を受けやすく、また、個体数を考慮しないため群集の複雑さを正しく表現することが出来ない。そこで、種の優占度を加味した指数として多様度指数が使われるが、この多様度指数も様々な算出方法が提案されている。ここでは、調査頻度の影響を受けにくいとされる対数逆Simpson指数 ($\log(1/D)$) を多様度指数として採用し、生態園及びそのモデル地区である玉敷神社と中の目の湿地におけるラインセンサス調査データを基に算出し、その経時的な変化の把握や地区間の比較を行った。

多様度指数の計算式は以下による。

対数逆Simpson指数 ($\log(1/D)$) =

$$\log \sum [N(N-1)] / [Ni(Ni-1)]$$

(ただし、 \log は常用対数、 N は総個体数、 N_i は i 番目の種の個体数を表す。)

鳥類、昆虫（チョウ）、昆虫（トンボ）の生態園、玉敷神社、中の目の湿地における多様度指数の経年変化を図7、図8、図9に示した。

鳥類の生態園における多様度指数を見ると、開園直後の2000年はやや低く0.65であったが、その後3年間はほぼ直線的に上昇し、2003年の多様度指数は0.95となった。しかし、2004年以降はほぼ横ばいに推移している。また、モデル地区である玉敷神社及び中の目の湿地と比較すると、一部例外はあるものの、期間を通して生態園の多様度指数が他のモデル地区より高く、平均すると玉敷神社より0.09ポイント、中の目の湿地より0.18ポイント高かった。

昆虫（チョウ）の生態園における多様度指数は2001年以降、顕著な変動は無かったが、2005年、2006年にやや上昇する傾向が認められた。モデル地区における昆虫（チョウ）の

表7 生態園、玉敷神社、中の目の湿地で記録された鳥類

分類群	和名	学名	科名	生態園	玉敷神社	中の目
鳥類	カイツブリ	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	カイツブリ科	●		●
	カワウ	<i>Phalacrocorax castro</i>	ウ科	●		●
	ゴイサギ	<i>Nycticorax nycticorax</i>	サギ科	●	●	●
	アマサギ	<i>Bubulcus ibis</i>	サギ科	●		●
	ダイサギ	<i>Egretta alba</i>	サギ科	●		●
	チュウサギ	<i>Egretta intermedia</i>	サギ科	●		●
	コサギ	<i>Egretta garzetta</i>	サギ科	●		●
	アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>	サギ科	●		●
	マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	カモ科	●		●
	カルガモ	<i>Anas poecilorhynchos</i>	カモ科	●	●	●
	ホシハシロ	<i>Aythya ferina</i>	カモ科	●		●
	オオタカ	<i>Accipiter gentilis</i>	タカ科	●		●
	ツミ	<i>Accipiter gularis</i>	タカ科	●	●	
	チュウヒ	<i>Circus spilonotus</i>	タカ科	●		
	ハヤブサ	<i>Falco peregrinus</i>	ハヤブサ科	●		●
	チョウゲンボウ	<i>Falco tinnunculus</i>	ハヤブサ科	●		●
	クイナ	<i>Rallus aquaticus</i>	クイナ科	●		
	バン	<i>Gallinula chloropus</i>	クイナ科	●		
	コサドリ	<i>Charadrius dubius</i>	サドリ科	●		●
	クサシギ	<i>Tringa ochropus</i>	シギ科	●		●
	タシギ	<i>Gallinago gallinago</i>	シギ科	●		●
	コマシサシ	<i>Spina albirostris</i>	カキ科	●		
	シラコバト	<i>Streptopelia decaocto</i>	ハト科	●	●	●
	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	ハト科	●	●	●
	ホトギス	<i>Cuculus poliocephalus</i>	カッコウ科	●		
	カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>	カワセミ科	●	●	
	アオゲラ	<i>Ficus anokera</i>	キツツキ科	●	●	
	アカゲラ	<i>Dendrocoptes major</i>	キツツキ科	●	●	
	コゲラ	<i>Dendrocoptes kizuki</i>	キツツキ科	●	●	
	ヒバリ	<i>Alauda arvensis</i>	ヒバリ科	●	●	
	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	ツバメ科	●	●	●
	イワツバメ	<i>Delichon urbica</i>	ツバメ科	●		
	キセキレイ	<i>Motacilla cinerea</i>	セキレイ科	●	●	
	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	セキレイ科	●	●	●
	セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>	セキレイ科	●	●	●
	タヒバリ	<i>Anthus spinoletta</i>	セキレイ科	●	●	
	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	ヒヨドリ科	●	●	●
	モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	モズ科	●	●	●
	ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>	ツグミ科	●		
	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus phoeniceus</i>	ツグミ科	●	●	
	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>	ツグミ科	●	●	
	ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>	ツグミ科	●	●	●
	ウグイス	<i>Cettia diphone</i>	ウグイス科	●	●	●
	オオヨシキリ	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	ウグイス科	●	●	●
	エゾムシクイ	<i>Phylloscopus tenellipes</i>	ウグイス科	●		
	セッカ	<i>Cisticola junco</i>	ウグイス科	●	●	●
	キビタキ	<i>Ficedula nivalis</i>	ヒタキ科	●	●	
	コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>	ヒタキ科	●		
	コガラ	<i>Parus montanus</i>	シジュウカラ科	●		
	ヒガラ	<i>Parus ater</i>	シジュウカラ科	●	●	
	ヤマガラ	<i>Parus varius</i>	シジュウカラ科	●	●	
	シジュウカラ	<i>Parus major</i>	シジュウカラ科	●	●	●
	メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	メジロ科	●	●	●
	ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>	ホオジロ科	●		●
	ホオアカ	<i>Emberiza fucata</i>	ホオジロ科	●		
	カシラダカ	<i>Emberiza rustica</i>	ホオジロ科	●		●
	アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>	ホオジロ科	●	●	●
	オオジュリン	<i>Emberiza schoenioides</i>	ホオジロ科	●	●	●
	アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>	アトリ科	●	●	
	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	アトリ科	●	●	●
	ベニマシロ	<i>Uragus sibiricus</i>	アトリ科	●		
	シメ	<i>Coccothraustes Coccothraustes</i>	アトリ科	●	●	●
	スズメ	<i>Passer montanus</i>	ハタオリドリ科	●	●	●
	ムクドリ	<i>Stumus cinereus</i>	ムクドリ科	●	●	●
	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	カラス科	●	●	●
	オナガ	<i>Cyanopica cyana</i>	カラス科	●	●	●
	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	カラス科	●	●	●
	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	カラス科	●	●	●

表8 生態園、玉敷神社、中の目の湿地で記録された昆虫(チョウ・トンボ)類

分類群	種和名	学名	科名	生態園	玉敷神社	中の目	
昆虫(チョウ)類	ジャコウアゲハ	<i>Byasa alcinous</i>	アゲハチョウ科	●		●	
	アオスジアゲハ	<i>Graechium sarpedon</i>	アゲハチョウ科	●	●	●	
	カラスアゲハ	<i>Papilio dehaanii</i>	アゲハチョウ科	●	●		
	ミヤマカラスアゲハ	<i>Papilio maackii</i>	アゲハチョウ科	●			
	キアゲハ	<i>Papilio machaon</i>	アゲハチョウ科	●	●	●	
	オナガアゲハ	<i>Papilio macilentus</i>	アゲハチョウ科	●			
	クロアゲハ	<i>Papilio protenor</i>	アゲハチョウ科	●	●	●	
	アゲハ	<i>Papilio xuthus</i>	アゲハチョウ科	●	●	●	
	ウラギンシジミ	<i>Curvis scuta</i>	ウラギンシジミチョウ科	●	●		
	ルリシジミ	<i>Deliasethia arisotura</i>	シジミチョウ科	●	●		
	ツバメシジミ	<i>Everes argiades</i>	シジミチョウ科	●	●	●	
	ウラナミアカシジミ	<i>Japonica saepestriata</i>	シジミチョウ科	●			
	ウラナミシジミ	<i>Lampides boeticus</i>	シジミチョウ科	●			
	ベニシジミ	<i>Lycena phlaeas</i>	シジミチョウ科	●		●	
	ムラサキツバメ	<i>Narathura bazalus</i>	シジミチョウ科	●			
	ムラサキシジミ	<i>Anthopala japonica</i>	シジミチョウ科	●	●		
	ヤマシジミ	<i>Zizeeria maha</i>	シジミチョウ科	●	●	●	
	トラフシジミ	<i>Rapala arata</i>	シジミチョウ科	●			
	ゴイシシジミ	<i>Taraka hamada</i>	シジミチョウ科	●			
	クロヒカゲ	<i>Lethe diana</i>	ジャノメチョウ科	●	●		
	ヒカゲチョウ	<i>Lethe eiselis</i>	ジャノメチョウ科	●	●	●	
	ヒメジャノメ	<i>Mycalasis gotama</i>	ジャノメチョウ科	●	●	●	
	サトキマダラヒカゲ	<i>Neope goschkevitschii</i>	ジャノメチョウ科	●	●	●	
	ツマキチョウ	<i>Anthocharis soolymanis</i>	シロチョウ科	●	●	●	
	スジグロシロチョウ	<i>Artogeia melete</i>	シロチョウ科	●	●	●	
	モンシロチョウ	<i>Artogeia rapae</i>	シロチョウ科	●	●	●	
	モンキチョウ	<i>Colias erate</i>	シロチョウ科	●	●	●	
	キチョウ	<i>Eurema hecabe</i>	シロチョウ科	●	●	●	
	イチモンジセセリ	<i>Femara guttata</i>	セセリチョウ科	●	●	●	
	ミヤマチャバネセセリ	<i>Pelopidas jansonis</i>	セセリチョウ科	●	●	●	
	チャバネセセリ	<i>Pelopidas mathias</i>	セセリチョウ科	●	●	●	
	ヤマアサヒ	<i>Ucaecia naxus</i>	ヒメシロチョウ科	●			
	コムラサキ	<i>Apostura metis</i>	タテハチョウ科	●	●		
	ミドリヒョウモン	<i>Angymis paphis</i>	タテハチョウ科	●	●		
	ツマグロヒョウモン	<i>Angyreus hyperbicus</i>	タテハチョウ科	●	●		
	オオウラギンスジヒョウモン	<i>Argyrogonome rufiana</i>	タテハチョウ科	●	●		
	ヒメアカタテハ	<i>Cynthia cardui</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	ゴマダラチョウ	<i>Hestina japonica</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	ルリタテハ	<i>Kaniska cansce</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	イチモンジチョウ	<i>Ladona camilla</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	アサマイチモンジ	<i>Ladona glorifica</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	クモガタヒョウモン	<i>Nephergymnis anadyomene</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	コムスジ	<i>Neptis sappho</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	ヒオドシチョウ	<i>Nymphalis xanthomelas</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	キタテハ	<i>Polygonia c-aureum</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	アカタテハ	<i>Vanessa indica</i>	タテハチョウ科	●	●	●	
	テングチョウ	<i>Libythea celtis</i>	テングチョウ科	●	●	●	
	アサギマダラ	<i>Parantica sita</i>	マダラチョウ科	●	●	●	
	昆虫(トンボ)類	アオイイトンボ	<i>Lestes sponsa</i>	アオイイトンボ科	●		
		オオアオイイトンボ	<i>Lestes temporalis</i>	アオイイトンボ科	●		
クロイトンボ		<i>Cercion salomonum</i>	イトンボ科	●			
アジアイトンボ		<i>Ischnura asiatica</i>	イトンボ科	●			
オオヤマトンボ		<i>Epophthalmia elegans</i>	エンイトンボ科	●			
オニヤンマ		<i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ科	●			
ハグロトンボ		<i>Calopteryx atrata</i>	カワトンボ科	●	●		
ウチワヤンマ		<i>Ischnogomphus clavatus</i>	サオイトンボ科	●			
コオニヤンマ		<i>Sieboldius albardae</i>	サオイトンボ科	●			
ショウジョウトンボ		<i>Crocothemis servilia</i>	トンボ科	●		●	
シオカラトンボ		<i>Orthetrum albistylum</i>	トンボ科	●	●	●	
ウスバキトンボ		<i>Pantala flavescens</i>	トンボ科	●	●	●	
コシアキトンボ		<i>Pseudothermis zonata</i>	トンボ科	●	●	●	
チョウトンボ		<i>Rhyothemis fuliginosa</i>	トンボ科	●	●	●	
ナツアカネ		<i>Sympetrum darwinianum</i>	トンボ科	●	●	●	
アキアカネ		<i>Sympetrum frequens</i>	トンボ科	●	●	●	
ノシメトンボ		<i>Sympetrum infuscatum</i>	トンボ科	●	●	●	
マイコアカネ		<i>Sympetrum kunoeki</i>	トンボ科	●	●	●	
アヤンマ		<i>Aeshnophlebia longistigma</i>	ヤンマ科	●			
クロスジギンヤンマ		<i>Anax nigrofasciatus</i>	ヤンマ科	●			
ギンヤンマ		<i>Anax parthenope</i>	ヤンマ科	●		●	
カトリヤンマ		<i>Gynacantha japonica</i>	ヤンマ科	●			

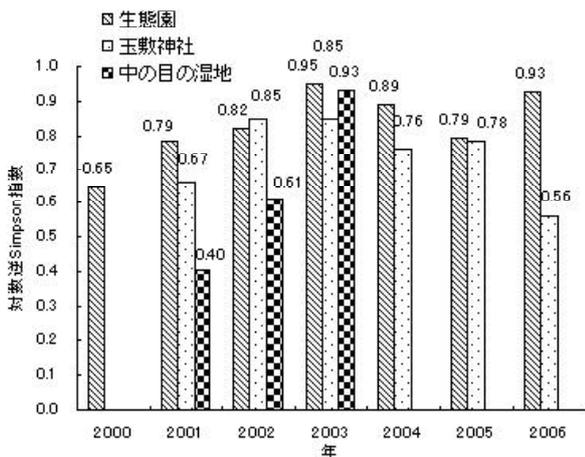


図7 生態園における鳥類の多様度指数の変遷

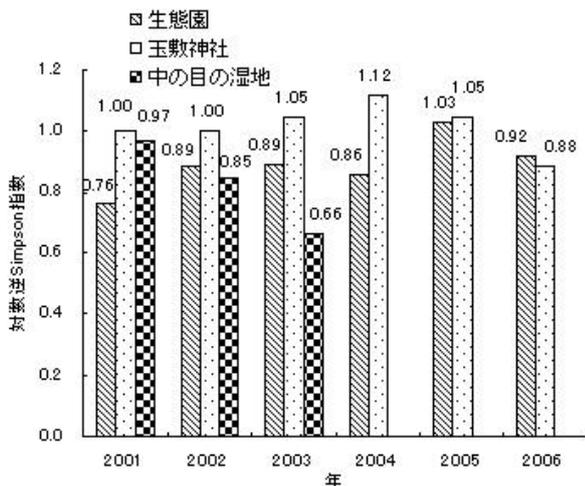


図8 環境科学国際センター生態園における昆虫(チョウ)の多様度指数の変遷

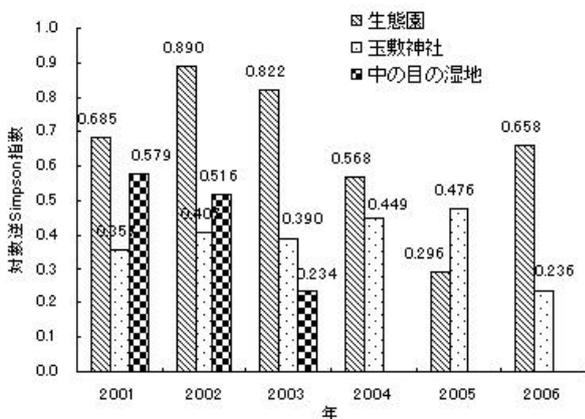


図9 環境科学国際センター生態園における昆虫(トンボ)の多様度指数の変遷

多様度指数を見ると玉敷神社はほぼ全期間を通じて生態園、中の目の湿地より高く推移したが、2005年、2006年は、ほぼ生態園と同程度の多様度指数となった。また、中の目の湿地のデータは3年間のみであるが、他の地区に比べやや低かった。

昆虫(トンボ)の生態園の多様度指数は2001年以降、玉敷神社、中の目の湿地に比べ2005年を除き一貫して高く推移し、平均すると生態園の多様度指数は玉敷神社に比べ0.27ポイント、中の目の湿地に比べても0.21ポイント高かった。これは、生態園全体の約18%がトンボの幼虫が暮らす、池やせせらぎ、水田などの水域が占めていること、また、生態園と同じように水域の占める割合は高いが水域周辺にアシ原が広がる単純な植生の中の目の湿地に比べ、生態園には林分や草地などもありより複雑な環境要素を備えていることが影響しているのではないかと考えられた。

6 まとめ

生物モニタリングの結果、人工的に整備されたビオトープである環境科学国際センター生態園は開園後の約7年間で、鳥類59種、昆虫(チョウ)47種、昆虫(トンボ)22種が確認され、また、多様度指数(対数逆Simpson指数)はそれぞれ0.93、0.92、0.66となった。これらの結果は、種数、多様度指数ともに生態園のモデルとなった玉敷神社、中の目の湿地と同等あるいはやや勝るものとなったことを示している。

この様な高い生物多様性は、生態園が異なった特性を持つ6ヶ所の緑地をモデルにし、それらの環境要素をモザイク状に配置したため、個別のモデル地区よりもさらに多様な環境が構築され、それぞれの環境に適応した生物が侵入定着したことによると考えられる。

今後もラインセンサスを継続し、植生の変化や周辺環境の変化に伴い生態園の種構成にどのような影響を与えるのかを把握するとともに、他の地域との比較等にも取り組む予定である。

文献

- 1) 亀山章, 倉本宣編(1998)エコパーク, ソフトサイエンス社.
- 2) 騎西町(2005)平成17年度版 騎西町環境白書.
- 3) ヨーゼフブラーブ(1997)ビオトープの基礎知識, 日本生態系協会.
- 4) 桐谷圭治[編](1986)日本の昆虫, 東海大学出版会.
- 5) 石田昇三, 石田勝義, 小島圭三, 杉村光俊(1988)日本産トンボ幼虫・成虫検索図説, 東海大学出版会.
- 6) 橋本啓史ら(2005)復元型ビオトープにおける鳥類相の初期遷移, ランドスケープ研究, 68, 559-562.
- 7) 伊藤嘉昭, 法橋信彦, 藤崎憲治(1980)動物の個体群と群集, 東海大学出版会.

Transition of Fauna in the Ecology Field as a Biotope of Center for Environmental Science in Saitama

Tomohide Shimada, Kazuo Ogawa, Makoto Miwa and Yasunobu Osada

Abstract

The ecology field with an area of about 2 hectares is set up as a biotope in the Center for Environmental Science in Saitama, which was established in Kisai Town, Saitama and opened in 2000. This biotope was artificially created by copying the landscape and vegetation left in the surrounding areas. It was thought that it might become an useful information for the creation of new biotopes to know what kinds of wildlife would invade into and fix at such an artificial biotope. Then, a monitoring in the invasion and fixing process of birds and insects (butterflies, dragonflies) has been carried out by the line census method. As a result, 59 kinds of birds, 47 kinds of butterflies and 22 kinds of dragonflies were identified during about seven years after its opening. Moreover, an index of diverseness (logarithm Simpson's reciprocal index) which shows the complexity of a crowd was 0.93 for birds, 0.92 for butterflies and 0.66 for dragonflies, and was almost same or larger to a certain degree, comparing with the model green areas of this biotope.

Key words: Ecology field, biotope, Kisai Town, birds, butterflies, dragonflies

(参考資料)



埼玉県環境科学国際センター生態園全景(2006年10月撮影)



2000年7月撮影



2004年7月撮影



2005年7月撮影



2006年7月撮影

埼玉県環境科学国際センター生態園の植生変化

生態園で観察された野生動物



シメ



カワラヒワ



ヒヨドリ



カワセミ



シラコバト



カルガモ



ツマキチョウ



ツバメシジミ



モンシロチョウ



アキアカネ



コシアキトンボ



クロイトトンボ