

東高瀬川周辺のチョウ類調査Ⅲ

— 1999年4月から2005年12月 —

中嶋 智子 水谷 文恵 白岩 秀昭 江浦 邦彦 田辺 隆志

Butterflies Assemblages in Higashi takasegawa Riverside Area in Fushimi, Kyoto
— From April 1999 to December 2005 —

Satoko NAKAJIMA, Yoshie MIZUTANI, Hideaki SHIRAIWA, Kunihiko EURA and Takashi TANABE

キーワード：チョウ類群集調査、ルートトランセクト調査、環境評価、京都市伏見区

key words : Butterflies Assemblages, Transect Count Survey, Environmental Assessment, Fushimi Kyoto city

はじめに

人の活動は、生き物の生態に様々な影響を与えてきたと推察される。都市化は生き物の生息地を狭めてきたと考えられるが、一方で、日本の農村の原風景ともいえる里山的環境がもたらす生物の多様性保全への価値もまた再認識されてきている¹⁻³⁾。

環境変化が非常に早い速度で進む都市域で、それが生物相に与える影響をみるには、様々な要因を考慮する必要があると考えられる。生物学的な環境評価は、大気や水環境などの物理的、化学的分析結果を用いる評価手法とは異なり、客観的評価や指標化には困難を伴うとも予想される。しかし、出現した生物相は、地域の環境を総合的に反映したものであるとすると、生物相を長期間継続的に調査することの意義は大きいと考える。

我々は、1999年4月から京都市伏見区にある京都府保健環境研究所構内で、都市域でのピオトープ創出による環境の推移をみるため、継続してチョウ類群集の調査を行ってきた⁴⁻⁶⁾。また、そのバックグラウンド調査として周辺地域でもチョウ類を中心とした生物相調査を行い、定性調査結果を報告してきた⁷⁾。

今回、当研究所周辺の最も大きい緑地で、当研究所のピオトープの初期目標でもあった東高瀬川河畔を含む京都市伏見区市街地のチョウ類群集について1999年4月から2005年12月の7年間の継続調査結果をまとめ、報告する。

調査方法と調査地

1. 調査方法

チョウ類群集の調査には、ルートトランセクト法^{8, 9)}を用いた。調査コースは、研究所の西方約200mにある宇治川支流の東高瀬川河畔を含む研究所周辺市街地のコース(距離2,400m)を選定した(Table 1)。調査は、1999

年から、チョウの成虫がよく出現する3月から11月の間は少なくとも月1回、場合によっては月2回定期的に実施した。

調査は、晴天の比較的風が穏やかな日を選び、午前10時から午後3時の時間帯に行った。コース内では、一人の調査者が歩きながら、左右均一にできる限り目に入る範囲を飛翔、又は休息する種を計数し、不確かな場合は採集して種を確認することとした。種の確定が不能であったものは結果から除外した。調査に要した時間は、季節により一定ではない。

2. 調査地の概要

当研究所が位置する京都市伏見区周辺は、前報にも記したように⁷⁾、新しい道路計画のもとで開発が進み、京都市の中では、毎年景観などを含め、その周辺環境が大きく変貌している地域である。

調査コースは、Table 1に示したように4ゾーンに分けた。「市街地」は、研究所から東高瀬川と平行に南北に流れる運河の名残である濠川を横切り、交通量が多い市街地の道路沿いの東高瀬川河畔までの往復路エリアとした。東高瀬川の河畔を歩くコースは3ゾーンに類別した。「左岸」は、酒造会社、寺、民家などの裏庭に面しており、車道はなく、緑が比較的多い。「右岸」は、化学・食品等の工場、ピン商や事業所などが建ち並び、堤防の上は車道となっている。その西方の1987年に開通した新油小路通(それ以前は田畑が中心の地域であった。)では、高速道路の造営計画が進行中で、調査期間中にも、クスノキを中心とした広い中央分離帯が撤去され、2005年12月の時点で、通りの上部に高架道路がほぼ完成した。東高瀬

Table 1 Characteristics of survey areas

Survey Areas	Distance*	
urban zone (urban)	920 m	the residential and commercial zone
left side bank (left)	640 m	grassland along walkway
right side bank (right)	490 m	grassland along traffic lane
park zone (park)	390 m	play field park and green lung
	total 2400 m	

*, rounded off two significant figures

(平成18年7月31日受理)

Table 2 Butterfly species observed from April 1999 to December 2005 at Fushimi, Kyoto

Families Species	Japanese name	cross-sp.	area		total	cross-sp.	year												total
			urban.	left			right	park	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005				
Hesperiidae																			
<i>Parnara gutata</i>	イチモンジセセリ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Pelopidas mathias</i>	チャバネセセリ	3 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Potanthus flavus</i>	キマダラセセリ	1 b	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
Papilionidae																			
<i>Graphium sarpedon</i>	アオスジアゲハ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Papilio machaon</i>	キアゲハ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Papilio memnon</i>	ナカサキアゲハ	3 b	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Papilio protenor</i>	クロアゲハ	2 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Papilio xuthus</i>	ナミアゲハ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
Pieridae																			
<i>Anthocharis scolymus</i>	ツマキチョウ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Colias erate</i>	モンキチョウ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Eurema hecabe</i>	キチョウ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Pieris melete</i>	スジグロシロチョウ	2 b	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Pieris rapae</i>	モンシロチョウ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
Lycanidae																			
<i>Celastrina argiolus</i>	ハリシジミ	3 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Everes argiades</i>	ツバメシジミ	3 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Lampides boeticus</i>	ウラナシジミ	3 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Lycena phlaeas</i>	ベニシジミ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Zizeeria maha</i>	ヤマトシジミ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Curetis acuta</i>	ウラキシジミ	3 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
Libytheidae																			
<i>Libythea celtis</i>	テングチョウ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
Nymphalidae																			
<i>Argynnis paphia</i>	ミドリヒメウモン	1 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Argyreus hyperbius</i>	ツマグロヒメウモン	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Cynthia cardui</i>	ヒメアカタテハ	3 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Hesira japonica</i>	ゴマダラチョウ	2 a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Neptis pryeri</i>	ホシミスジ	1 c	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Polygonia c-aureum</i>	キダテハ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Vanessa indica</i>	アカタテハ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
Satyridae																			
<i>Mycalasis gotama</i>	ヒメジャノメ	1 b	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Ypthima argus</i>	ヒメウラナシジャノメ	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
Total Species Richness			19	27	22	23	29	18	24	24	25	20	22	29					
EI Index ⁽⁶⁾			30	45	34	36	48	27	39	40	40	39	31	34	48				
Number of Surveys on the Transect Counts						85		11	15	13	9	13	12	12	85				

cross-sp.:cross-butterfly species richness among survey areas(a, b or c, observation types) or among research years
circle: observed species

川右岸には、運動公園や街区公園があり、この中を通るコースを「公園」とした。河川敷・河原と堤防は雑草が大部分を占め、川辺の木も自然のものはなく、庭木や果樹が中心である。河川敷は、毎年5月と9月の2回、河川事務所による草刈りが行われ、堤防の一部に火が入る。1999年には、右岸の調査コースに面して畑地がほんのわずかに存在したが現在はなく、左岸河川敷内の自家用の畑地のみで、コース周辺には水田はない。

3. 調査データの解析法

3.1 定性調査

ルートトランセクト調査での目撃種をリストアップし、調査ゾーン別に整理し、種数の月変化と年変化を記録した。また、得られた種数の12箇月の移動平均を求め、その調査ゾーン間の差異をみるため、多重検定を行った。

また、チョウ種ごとに環境評価値1~3を与えた指数の和を算出する巢瀬の環境指数 (EI-index)¹⁰⁾ を用いた。

3.2 定量調査

目撃数をゾーン別に、各月調査1回当たり、調査距離1kmあたりの個体数に換算して、その月の生息密度とした。

また、年次ごと比較には、調査地でチョウの成虫が多く飛来している4月から10月の調査1回、1km当たりの総生息密度を算出し、調査ゾーン間やチョウ種間の差異を考察する解析に使用した。

また、チョウ種ごとの各月の生息密度から、その季節消長を検討した。

3.3 チョウ類群集多様度の算出

調査エリアごとの比較のために、チョウ類群集の種多様度指数としてSIMPSONのλ指数、森下のβ指数(λ指数の逆数)、SHANON-WIENERの多様度(H')を算出

した。

また、森下の推定種数を使用し、調査地に存在するチョウ種の出現種数を予測した。

結果

1. 目撃種数

目撃種を調査ゾーン別と年次別にそれぞれ集計し、その種数、EI-index¹⁰⁾ともにTable2に示した。7年間85回の調査で7科29種のチョウ種を目撃した。ゾーン別には市街地が最も少なく19種、次いで右岸22種、公園23種、左岸27種の順であった。また、EI-index¹⁰⁾は、市街地30、右岸34、公園36、左岸45の順で高くなり、コース全体では48であった。

また、目撃種数と累積種数を年次別にTable3に示した。目撃種数はいずれのゾーンでも調査開始3年目まで明らかな増加を示し、調査開始4年目で累積種数が7年間の総目撃種数とほぼ同一となったが、目撃種数が最も低い市街地では、徐々に目撃種数が増加する傾向がみられた。今回の調査期間中、東高瀬川周辺地域では、ルートトランセクト調査の累積回数の増加による目撃種数の増加に要した初期数年の調査期間を除けば、年次を追うごとの種数の上昇あるいは低下がみられなかった。

2006年7月までの目撃種数¹¹⁾を用いて、調査期間中の12ヶ月の移動平均値を求めた。データ数77個の一元配置の分散分析でp<1%で有意であることを確認し、tukeyの方法で多重検定を行った結果、互いの区分間で種数の12ヶ月移動平均値がp<1%で有意差が認められ、それぞれのゾーン間の目撃種数には差異があることが明らかとなった。

共通の目撃種の類型分けを行うと (Table2)、4ゾーン

Table 3 Annual change of species richness in the transect count at Higashitakasegawa river area

survey areas	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	total
urban zone	9 (9)	10 (11)	12 (16)	12 (17)	9 (17)	11 (18)	8 (19)	19
left side bank	16 (16)	23 (24)	23 (26)	23 (27)	21 (27)	19 (27)	21 (27)	27
right side bank	12 (12)	17 (18)	14 (18)	17 (21)	16 (22)	13 (22)	12 (22)	22
park zone	14 (14)	18 (18)	19 (20)	15 (21)	17 (23)	13 (23)	16 (23)	23
total	18 (18)	24 (24)	24 (27)	25 (28)	25 (29)	20 (29)	22 (29)	29
survey times	11	15	13	9	13	12	12	85

upper, observed total species richness on each year
lower, accumulated total species richness until the year

Table 4 Dominant species list and habitat density at survey areas from April to October during the survey years

rank order	survey areas									
	urban		left		right		park		total	
1	<i>Pieris rapae</i>	3.2	<i>Zizeeria maha</i>	73.2	<i>Pieris rapae</i>	16.1	<i>Zizeeria maha</i>	19.1	<i>Zizeeria maha</i>	24.9
	モンシロチョウ	38%	ヤマトシジミ	42%	モンシロチョウ	40%	ヤマトシジミ	25%	ヤマトシジミ	35%
2	<i>Zizeeria maha</i>	1.6	<i>Pieris rapae</i>	40.4	<i>Zizeeria maha</i>	8.3	<i>Lycaena phlaeas</i>	13.2	<i>Pieris rapae</i>	17.1
	ヤマトシジミ	19%	モンシロチョウ	23%	ヤマトシジミ	20%	ベニシジミ	18%	モンシロチョウ	24%
3	<i>Papilio xuthus</i>	1.3	<i>Ypthima</i>	12.0	<i>Lycaena phlaeas</i>	5.7	<i>Pieris rapae</i>	11.3	<i>Lycaena phlaeas</i>	5.6
	ナミアゲハ	16%	ヒメウラナミジャノメ	7%	ベニシジミ	14%	モンシロチョウ	15%	ベニシジミ	8%
4	<i>Colias erate</i>	0.5	<i>Papilio xuthus</i>	10.5	<i>Ypthima argus</i>	2.9	<i>Ypthima argus</i>	9.5	<i>Ypthima argus</i>	5.4
	モンキチョウ	6%	ナミアゲハ	6%	ヒメウラナミジャノメ	7%	ヒメウラナミジャノメ	13%	ヒメウラナミジャノメ	8%
5	<i>Graphium sarbedon</i>	0.3	<i>Lycaena phlaeas</i>	8.5	<i>Everes argiades</i>	1.5	<i>Parnara guttata</i>	7.2	<i>Papilio xuthus</i>	4.3
	アオスジアゲハ	4%	ベニシジミ	5%	ツバメシジミ	4%	イチモンジセセリ	10%	ナミアゲハ	6%
Habitat density (no./km, one survey)										
Dominant in the top five			7.0	144.6	34.6	60.4	57.3			
(Top five no./Total no.)			84%	82%	85%	80%	81%			
Total			8.3	175.6	40.6	75.4	70.5			

upper: habitat density, lower: dominant degree (%)

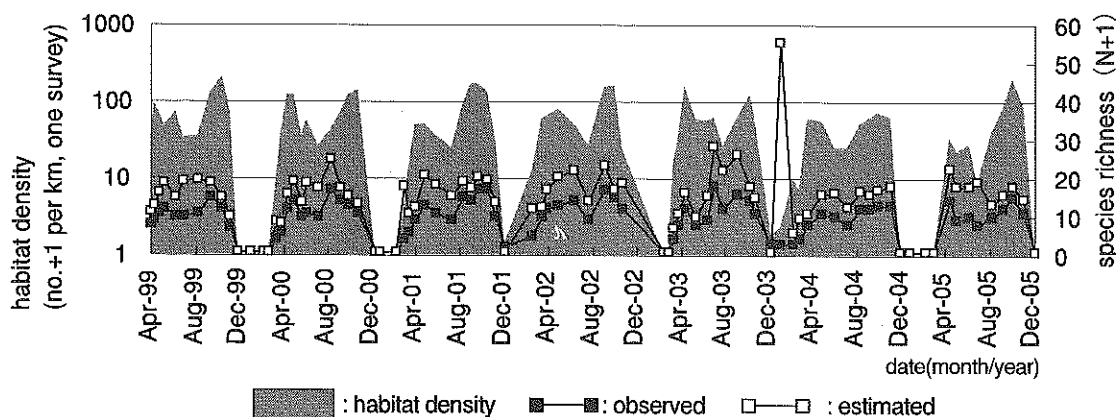


Fig.1. Seasonal changes of habitat density and species richness at Higashitakasegawa-river riverside areas in Kyoto city

すべてでの共通種 (類型4) は29種中15種であった。類型3は7種で、そのうち東高瀬川河畔の3ゾーン共通 (3a) が6種で、類型3bのナガサキアゲハ *Papilio memnon* は、市街地、左岸、右岸で目撃された。類型2では、ゴマダラチョウ *Hestina japonica*、クロアゲハ *Papilio protenor* の2種が左岸と市街地、スジグロシロチョウ *Pieris melete* 1種が左岸と公園に共通であった。類型1は、市街地でミドリヒョウモン *Argynnis paphia* が2001年に1回、左岸でキマダラセセリ *Potanthus flavus* が2000年と2002年の2回、ヒメジャノメ *Mycalesis gotama* が2001年に1回、公園ではホシミスジ *Neptis pryeri* が2003年に1回、それぞれ1頭ずつ目撃された。右岸で単独に目撃された種はなかった。

2. 生息密度と種構成

7年間の調査回数85回で、市街地452頭、右岸1353頭、公園1701頭、左岸7242頭のチョウ類が目撃された。調査エリアのチョウ類の生息状況を比較するため、4月から10月54回の調査での生息密度上位5種のリストとその占有率を併せてTable4に示した。東高瀬川周辺調査コース全体のチョウ類の生息密度は、調査1回あたり70.5頭/kmとなり、左岸で最も高く、175.6、次いで公園75.4、右岸40.6、市街地8.3となり、上位5種の生息密度でいずれの

ゾーンも80%以上の占有率を示した。上位3種でもその占有率は、公園以外は70%以上、公園も58%と過半数を超えた。チョウ種は、いずれのゾーンでもヤマトシジミ *Zizeeria maha*、モンシロチョウ *Pieris rapae* が多く目撃された。また、左岸、公園、右岸の東高瀬川河畔沿いではこの2種に加え、ベニシジミ *Lycaena phlaeas*、ヒメウラナミジャノメ *Ypthima argus* の4種が上位5種の共通種となった。一方、市街地は、生息密度が他と比べて非常に低く、その出現種も少し異なる結果を示した。

3. 季節消長と年次変化

調査期間中の目撃チョウ種数の変化をFig.1に示した。2003年から2004年の冬期を除けば、いずれのゾーンでもチョウは3月から11月にかけて目撃され、8月を中心に一度出現種数が減少し、2003年を除けば春より秋に出現種数が増加する傾向がみられた。

また、Table5に示した生息密度の占有率が高く、科も異なる3種、ヤマトシジミ、モンシロチョウ、ナミアゲハ *Papilio xuthus* の生息密度の季節消長をFig.2に示した。3種ともその季節消長に調査ゾーンによる差異はなく、少なくとも年に2~3化し、真夏に活動の低下を示した。ヤマトシジミは、春より秋の目撃が圧倒的に多く、モンシ

ロチョウは、春の方が多し年と秋が多し年があり、ナミアゲハは春秋の出現数に差はあまりみられなかった。

年次ごとの推移についても3種とも調査ゾーン間の差異はみられず、全体として2003、2004年の生息密度が低かった。

ヤマトシジミは、調査期間中、2003年春から2005年春までの発生量が、明らかに低い様相を示した。モンシロチョウは2、3年おきに発生量の多い時期と少ない時期が周期的に現れる傾向を示した。ナミアゲハは、差は顕著でないものの、2004年の生息密度は他の年に比べてやや少な目であった。

調査ゾーン間では、生息密度に大きな差はあるものの季節消長に差異は認められなかったことから、3種以外にも占有率が高かった6種について、生息密度を調査コース全体の結果にまとめその経年変化をFig.3に示した。いずれの種も少なくとも年2~3化していると考えられた。ヒメウラナミジャノメとイチモンジセセリは、その生息密度が時折、一時的に増大する変動を見せた。アオスジアゲハは、ナミアゲハとよく似た推移を見せた。ベニシジミとモンキチョウは、年3回の目撃数の増加が明確な季節消長をみせ、年次ごとには緩やかな増減の周期をみせた。ツバメシジミも同様の季節消長がみられたが、年次推移はやや不明確で、減少の傾向ともみえた。

Table 5 Biodiversity indexes at survey areas

	Survey areas			total	
	urban	left	right		
Number of individuals	452	7,242	1,353	1,701	10,748
Species richness	19	27	22	23	29
Estimated species richness	24	31	27	30	34
1-λ	0.774	0.738	0.747	0.849	0.779
1/λ	4.43	3.81	3.96	6.61	4.52
H'(base natural logarithm)	1.91	1.88	1.85	2.19	2.00
J'	0.650	0.571	0.598	0.698	0.594

4. 多様度

Table5にチョウ類の多様性を示す指数をまとめた。公園がいずれの指数でも最も高い多様度を示し、ついで、

市街地が高かった。しかし、調査コースのいずれのゾーンも比較的低い多様度指数を示した。

考 察

1. 調査地のエリア別比較

市街地、左岸、右岸、公園でそのチョウ類の生息地としての環境を比較すると、河川敷の草原的環境を多く残す左岸が、チョウ種数も生息密度も最も高く、最も生息に適する環境であったと考えた。EI-index¹⁰⁾もそれを支持する結果となった。

しかし多様度指数を比較すると、公園、市街地が左岸や右岸よりも高い値を示した。多様度指数は、元来、自然環境の豊かさ、生物多様性を考察するために提唱された指数で、基本的には多種類の生物が偏り無く存在する環境を生物多様性が高いと評価する手法となっている。したがって、左岸や右岸に比較し、出現した種がより均等に存在していた公園や市街地に高い評価を与える結果となった。

都市域でチョウ類が多く生息している緑地は河川敷のように、自然環境に比較し画一化した環境に局限されてくる。その結果、都市域に生息するチョウの種数は限定されてくると予想できる。つまり、左岸や右岸では草地的環境が中心で、その環境を好むヤマトシジミ、モンシロチョウなどのチョウ類が非常に多く生息し、圧倒的な優占種となる。一方、公園や市街地のようにその河川敷とつながる近隣でトランセクト調査を行うと、河川敷に多く生息するチョウ種の一部がカウントされ、調査期間が長期になり、調査頻度が高まるとカウントする種数の差は減少するが、その生息密度は当然ながら低いので、河川敷に比較して高い多様度指数が算定されたと考えられた。

従って、都市域のチョウ相をトランセクト調査で評価する場合、従来からの多様度指数を当てはめるだけでなく、出現したチョウ類の生息密度の差異や種数を充分考慮する必要が示唆された。

Table 6 Annual weather data from 1999 to 2005 in Kyoto city*

annual values		year						
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
temperature**	℃	16.4	16.2	16.1	16.3	15.8	16.8	15.9
maximum temperature	℃	35.5	38.1	38.2	37.0	36.0	37.7	37.7
minimum temperature	℃	-4.2	-2.3	-3.8	-2.8	-4.0	-3.4	-3.7
relative humidity**	%	66.7	66.8	64.4	62.9	66.2	62.3	62.0
rainfall	mm	1519	1369	1235	1025	1814	1653	955
annual sunshine in hours	hrs.	1804	1684	1872	1495	1543	1940	1844
summer days (max. temp. and over 25℃)	days	149	142	148	148	136	151	146
sweltering days (max. temp. and over 30℃)	days	84	88	76	84	61	94	81
sweltering days (max. temp. and over 35℃)	days	6	27	24	23	11	19	17
sweltering nights (min. temp. and over 25℃)	days	26	28	32	34	15	26	22
frost days (min. temp., under 0℃)	days	17	24	21	11	21	18	30
	days*** (15)	(24)	(19)	(14)	(19)	(21)	(16)	(40)
snow days	days	27	37	30	25	35	28	47
	days*** (24)	(37)	(30)	(22)	(36)	(30)	(38)	(45)

*: modified the weather database by Japan Meteorological Agency¹²⁾ **: annual mean value

***: from December on the preceding year to March on the current year, max. temp.: maximum temperature, min. temp.: minimum temperature

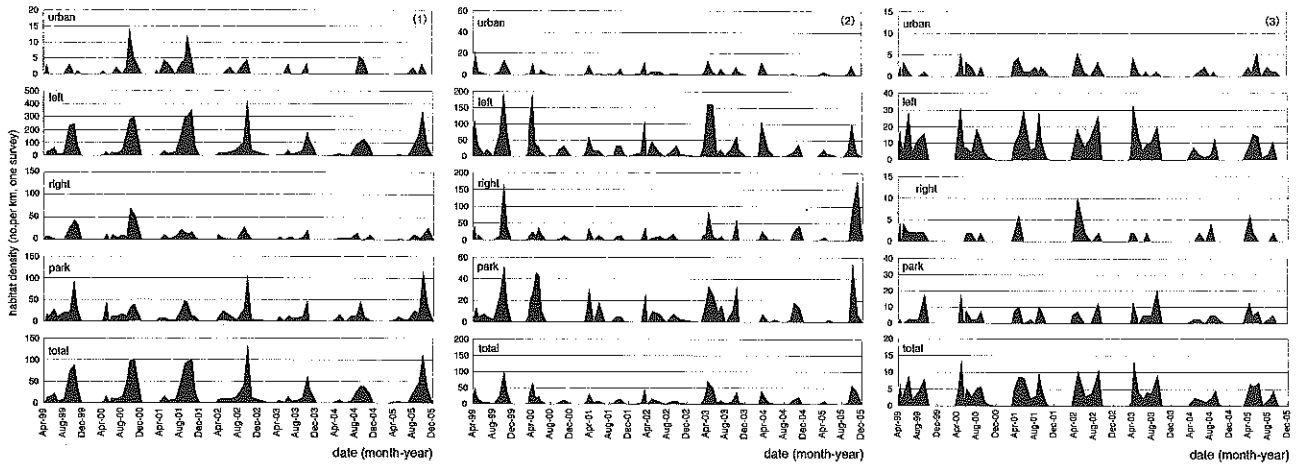


Fig. 2. Seasonal changes of *Zizeeria maha*, *Pieris rapae*, and *Papilio xuthus* by survey areas
 (1) *Zizeeria maha* (2) *Pieris rapae* (3) *Papilio xuthus*

2. 調査期間中の年次変化

東高瀬川周辺地域では、目撃種数の増加に要した初期数年の調査期間 (Table 3) を除けば、年次を追うごとの種数の上昇あるいは低下がみられず、また、Fig.1に示したように調査ごとの出現種数や推定種数の年次間の大きな変動もなかったことから、調査期間を通じて、調査地にチョウ類群集の構成に大きな影響を及ぼす環境変動は無かったと考えた。

本調査地の目撃種数は春と秋に増大し、9月あるいは10月に最大となる年間消長を示し、これは、研究所構内の目撃種数の結果とも一致した^{6, 7)}。また、調査地の京都市内では、Fig.2, Fig.3で示したように、年2~3化する種がその種構成の中心となり、これらのチョウ類が優占種となって、チョウ相の生息密度に大きな影響を及ぼすことがわかった。

これら優占種のチョウ類が存在する影響を最小化して、チョウ相全体の生息密度の変動をみるため、生息密度に1を加えた数の常用対数を取り年次推移をFig.1に示した。生息密度は、2003年の秋期は他年とあまり差はみられないが、目撃種数と推定種数の増加が明らかであった。また、2004年から2005年春期の期間は、明らかに生息密度が低下する傾向を示した。これらのチョウ類群集の変動は、気象的な要因の影響も大きいと考え、調査期間中の京都市の年間気象データを気象庁の気象統計情報¹²⁾から抽出、改変してTable 6に示した。

調査期間中を通じて、2003年は最も冷夏で、2005年、ついで2000年が厳冬であったと考えられた。2003年には森林的環境を好むとされるチョウ類が数多く研究所構内でも観察され、これらは、冷夏の影響で本来の生息域を広げ、森林地域に比べ温暖な町中まで出現したと推測している^{6, 7)}。チョウ種別の生息密度の年次変動 (Fig.2,3) をみても、2003年はアゲハ類の生息密度は高く、モンシロチョウの夏期の活動低下はやや少なく、ヤマトシジミの秋期の発生量は著しく少ない様相を示し、気候の変動がチョウ類の生息密度に影響を及ぼすことが推定できた。

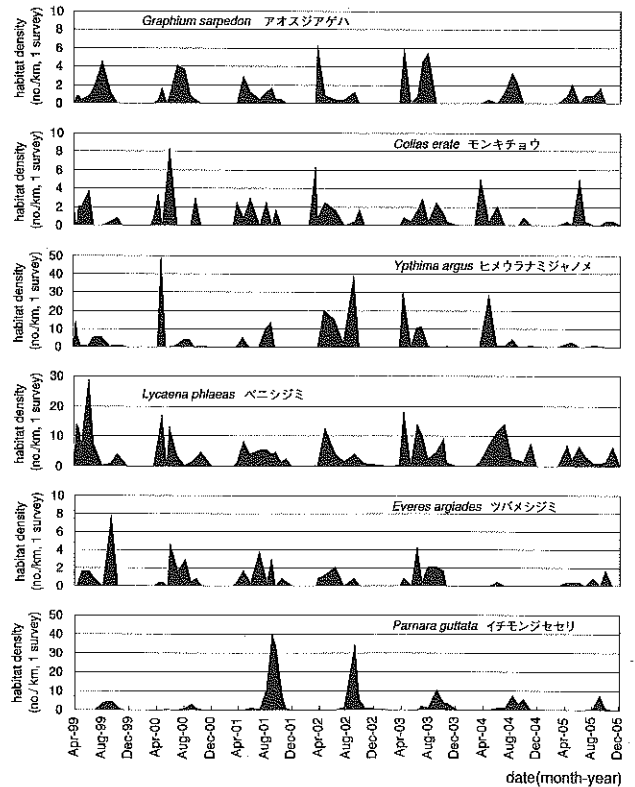


Fig. 3. Seasonal changes of dominant butterflies at Higashitakasegawa-river riverside areas in Kyoto city

また、生息密度が一度著しく低下すると、生息地が限られている都市域のチョウ類は、チョウ種によって、その回復に時間的な差異がでることが予想できた。

モンシロチョウの場合は、春と秋に生息密度が増加するが、この生息密度は半年前の生息密度の多寡に大きく影響されると推定している。本種の場合、前年の冬が寒いと越冬サナギの翌春の羽化量が減少するとともに、河川敷に多く生え、本地域のモンシロチョウの主な食草となっていると考えられるセイヨウカラシナの翌年春の開花が遅れると予想される。そのため、毎年ほぼ一定の時期に河川敷の草刈りが行われる東高瀬川河畔では、結実

を待たずに5月の草刈りが行われてしまうと予想される。その結果、翌年の食草の供給量は著しく減少し、モンシロチョウの発生量がより減少するのではないかと推定している。例えば、2001年のモンシロチョウの発生量低下は、2000年の寒い冬と2001年春の遅れの影響が大きいのではないかと考えている。

ヤマトシジミでは、一度、生息密度が著しく低下すると、その回復には2年以上を要すると推定されたが、河川敷に多い食草の生育量によるのか本種の生育率の差かは不明であった。逆にアゲハ類の場合、生息密度の多寡はその年の気候条件で成虫の羽化率あるいは幼虫の生育率が影響されるのみで、次の発生量にはあまり影響しないように考えられた。

また、イチモンジセセリは大群で移動する種であることが報告されている¹⁰⁾が、トランセクト調査では、2001、2002年の結果 (Fig.3) から、突発的にその生息密度が上昇することが京都市でも確認できたと考えた。

3. 京都市域のチョウ相とその評価

東高瀬川のチョウ相を長期に継続記録していると、時折ではあるが、ミドリヒョウモンやヒメジャノメ、ムラサキシジミ、ウラギンヒョウモンなど、比較的、森林的環境あるいはその周辺部を好むとされる種を散見することができる。二次林的環境を持つ山々が、都市環境のすぐ近傍に存在していること、かつ、都市の中心域にも森林的環境を疑似した庭などをもつ家屋が、今も連続的に残存していることなど、京都という土地の特性によるところが大きいと考える。これらの種出現の有無を記録することは、都市化によるチョウ相の貧困化の程度を計る大きな指標となると考えている。

また、ナガサキアゲハは、2000年9月に初めて幼虫を東高瀬川左岸で確認したが、現在では、調査地周辺の都市域でもよく見かけるアゲハの一種に変わってきた。新たなチョウ類の進出も継続調査により、その分布拡大をみる事が可能となる。

したがって、継続的な生物相のモニタリング調査でその周辺環境の推移を評価できる可能性は高く、また、精度の高いデータを蓄積していくことは、地方の環境研究所の大切な仕事と考えている。

また、チョウ類は人々の関心も高い上、同定が比較的容易で、それぞれの地域でチェックリストが充実し、生物学的な知見も多く集積されている生物群であることから、環境評価の一つのシンボルとして、多くの人々に実施してもらえ環境調査方法として用いることも期待できると考えた。

まとめ

1999年4月から2005年12月に京都府保健環境研究所近傍の東高瀬川河川敷を含む地域で、チョウ相のルートトランセクト調査を実施した。

7年間85回の調査で7科29種のチョウ種を目撃した。調査のエリア別には、市街地19種452頭、右岸22種1353頭、公園23種1701頭、左岸27種7242頭であった。

チョウ類の出現種数と生息密度の推移から、都市域の環境変化を捉えることの可能性が示唆された。

引用文献

- 1) 石井実：環動昆、12、187 (2001)
- 2) WASHITANI, I. : Global Environ. Res., 5、119 (2001)
- 3) KATO, M. : Global Environ. Res., 5、135-149 (2001)
- 4) 中嶋智子ほか：本誌45、81 (2000)
- 5) 中嶋智子ほか：本誌46、42 (2001)
- 6) 中嶋智子ほか：本誌48、33 (2003)
- 7) 中嶋智子ほか：環境総合科学研究所年報、24、79 (2005)
- 8) 日本環境動物昆虫学会編：「チョウの調べ方」、文教出版、大阪 (1998)
- 9) 矢田脩：昆虫と自然、31、2 (1996)
- 10) 巢瀬司：日本産蝶類の衰亡と保護第2集、83、日本鱗翅学会・日本自然保護協会 (1993)
- 11) 石井実ほか：環動昆、4、183 (1991)
- 12) 気象庁ホームページ：気象統計情報
<http://www.data.kishou.go.jp/etnr/index.html>