

郊外型公園における昆虫類の群集構造*

北村 憲二・宮永 龍一

島根大学生物資源科学部, 〒690-8504 松江市西川津町1060

Community Structure of Insects in the Suburban Park

Kenji KITAMURA and Ryoichi MIYANAGA

Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University,
Matsue, 690-8504 Japan

Abstract Insect communities in two different types of the vegetations were surveyed at the estuary of Hiikawa River in suburbs of Hirata, Shimane Prefecture in 1998: A) biotope broad-leaved forest at Shinjiko Green Park and B) sandbank by the river. Through the present survey 1870 individuals were collected belonging to 283 species 80 families 7 orders at site A, and 1036 belonging to 157 species 47 families 5 orders at site B. In mid-summer Lepidopterous and Odonatous insects increased in the numbers of families, species and individuals. However, others decreased in mid-summer and increased from early or late autumn. Seasonal fluctuation of diversity was rather similar between two communities. Species diversity decreased in midsummer and increased in autumn in accord with species richness.

Key words : community structure, vegetation, species diversity
キーワード : 群集構造, 植生, 種多様性

はじめに

今日都市空間の中から緑が消失していく中で、都市デザインの立場から緑という空間の概念で、公園や街路樹の緑を大切にすることを考えなければならぬ。この調査は造成地の昆虫類にとって不安定な生息環境における昆虫類の群集構造を明らかにする目的で行った。公園内には昆虫類の食草となりうる広葉樹や草本類あるいは吸蜜植物が豊富に植栽されている。このような環境の中でも植物の遷移は進むが、この遷移初期段階での昆虫類の群集構造の調査は安定過程のそれを研究する上で、貴重な基礎資料を提供する。チョウ類は吸蜜植物が豊富環境で種多様性が高くなること(石

井ら,1995), ゴミムシ類は河川敷から農地へ分布拡大すること(石谷, 1996; Ishitani *et al.*), 人為的影響が草索性半翅目昆虫の群集構造に影響を与えること(北村, 1993)などについては知られている。

調査方法

調査地は島根県平田市の斐伊川河口域に位置する水田から平成8年に造成された15,800 m²の宍道湖グリーンパーク内(園地区)(写真1, 2)と、さらに群集構造を比較するために近隣の植物群落の自生している河口の河川敷(出島地区)(写真3, 4)の2カ所とした。宍道湖グリーンパーク内には常緑広葉樹を主体とした樹木やさまざまな草本類が植栽されており、さらに小さな人工池

* ホシザキグリーン財団委託業績 第18号

(1,200 m²) も造られた環境であった。

調査は1998年5月21日～24日、7月17日～20日、9月21日、10月3～6日、11月13～16日に行った。両調査地とも10枚のイエローパントラップ(縦:30 cm×横:40 cm×高さ:5 cm)を使用して徘徊性昆虫類を、42 cmの捕虫網による20回スイーピングによって草木の枝葉の上で生活している昆虫類を定量採集し、さらに宍道湖グリーンパークでは昼間の12時～13時に見つけ取りによって飛翔性の高い昆虫類や比較的大きな昆虫類をできるだけ多数の種類を採集した。また8月22日には40Wの蛍光灯による夜間採集を補足的に実施した。なお9月のイエローパントラップ採集はトラップ設置後、天候が悪化したので10月3日～6日に行った。イエローパントラップは3日間設置し、昆虫類の逃亡を防ぐためトラッ

プに張った水の中に家庭用洗剤を数滴入れた。

採集した標本は、ハナアブ類を除く双翅目、および甲虫や半翅目を除く微小昆虫類は除いて、他の全ての種名を明らかにした。

結果および考察

1 採集した昆虫類の目、科および種数

今回の調査で採集された昆虫類の種名とそれらの個体数を付表として末尾に示した。これによると、宍道湖グリーンパークでは7日80科282種を、河川敷では5日47科157種であった。両調査地の総科・種数は92科370種であった。科数および種数とも宍道湖グリーンパークで圧倒的に



写真1 宍道湖グリーンパーク植栽風景



写真3 河川敷の植生風景



写真2 宍道湖グリーンパーク人工池風景



写真4 河川敷の調査地風景

多かった。

河川敷では見つけ取り採集を実施しなかったの
で鱗翅目や蜻蛉目の昆虫は採集されていないが、
その他の昆虫目においてみると、科数は両調査地
の膜翅目と鞘翅目昆虫で大きな差はなかったが、
種数は全ての目において宍道湖グリーンパークで
著しく多かった。昆虫類の種の豊富さは植物の多
様性によってもたらされる (Schoener, 1971)。
調査対象とした河川敷はイネ科の限られた種類の
下草が繁茂しており、自生していた樹木類も数種
に限られているのに対して、宍道湖グリーンパー
クは多種の樹木や草本が植栽され、植生は複雑で

あったので、これらのことが種数や個体数に影響
を与えたと考えられる。

2 科、種および個体数の季節変動

両調査地における昆虫類の調査日ごとに目別の
科数、種数および個体数を図1に示した。

採集された昆虫類を目別にみた場合、鱗翅目や
蜻蛉目の昆虫は盛夏(7月)に種数や個体数の増
加がみられた。蜻蛉目ではさらに晩秋(11月)
にも個体数の増加がみられた。宍道湖グリーンパー
クでは膜翅目昆虫は盛夏に科数、種数、個体数が、
鞘翅目昆虫は個体数が著しく減少した。しかし、

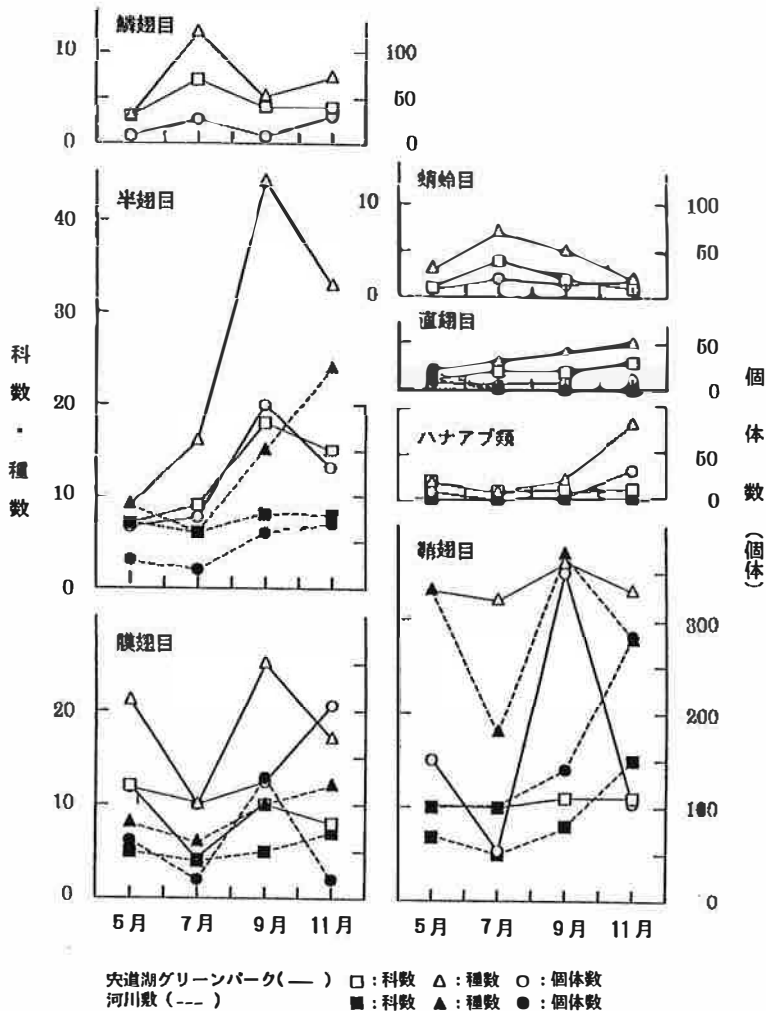


図1 宍道湖グリーンパークおよび河川敷で採集した昆虫類の目別の科数、種数及び個体数

表1 宍道湖グリーンパークおよび河川敷の昆虫類における各調査日ごとの類似度 (R_0)

調査日	5月21~24日	7月17~20日	9月23日 (10月3~6日)	11月13~16日
R_0	0.307	0.183	0.088	0.124

R_0 は捕虫網によるスーピングとイエローバントラップの採集数の合計から算出した10月3~6日の調査はイエローバントラップの調査

初秋にはそれらは顕著に増加した。半翅目昆虫も同様に初秋に顕著に増加した。調査地別の種群全体で概観してみると、宍道湖グリーンパークでは5月に36科73種358個体、7月に37科81種288個体、9(10)月に49科121種702個体、11月に43科105種522個体採集された。河川敷では5月に21科52種201個体、7月に15科31種138個体、9(10)月に21科62種307個体、11月に30科64種370個体採集された。前者の調査地での昆虫類はいずれの季節においても豊富であった。調査地別に科数の季節変動についてみると、河川敷で盛夏にやや減少するものの、それを除くと、両調査地とも秋に向かって漸増する傾向がみられた。種数や個体数は両調査地とも7月の盛夏に落ち込みがみられるが、初秋には急増し、晩秋にはやや漸減または横ばいになる傾向がみられた。宍道湖グリーンパークでは植物の多様性が高い上に盛夏を過ぎる頃から開花植物や種子を着生した植物が多くなったので、膜翅目昆虫や半翅目昆虫がそれらの植物に集まり、初秋におけるこれらの種数や個体数が増加している。

3 両調査地における昆虫相の種レベルでみた類似性と多様性

宍道湖グリーンパークと河川敷では植生と植物の遷移段階が著しく異なっているので、両地区の昆虫相の類似性を種類組成に基づいて解析した。類似度を表現する指数として、Horn(1966)の提案した平均情報量によって重複度を計量化する重複度指数 R_0 を求めて、それを各調査日ごとにして表1に示した。両群集を構成する種が全く同じ場合には1となるが、各調査いずれにおいても群集間の類似性は低かった。各調査日における両群集わせて出現した共通種の割合を示すと、5月

が7.7%、7月が12.5%、9(10)月が5.6%、11月が16.0%に過ぎなかった。

最近、自然保護の立場から「自然さ」を測定するために生物群集の多様性がその構造的特性の一指標として重要視されている。生物群集の多様性は、群集構成の複雑さを表現するために、群集における種数と個体数の関係を表現する多様度として構成する次の2つの要素に区別して考察される。1つは、種数に関する豊富さの程度、もう1つは個々の種群が群集においてお互いに分け合っている個体数の相対的量についての均衡性である。群集における均衡性の関係はHill(1973)の均衡性要素多様度(相対多様度)($E_{1.0}$)で求めた。種数と個体数の関係はLloyd & Ghelardi(1964)の種多様度指数(H')で求めた。群集の種多様度と種数および相対多様度の関係を図2に示した。

宍道湖グリーンパークにおける種多様度の一指標である H' の数値は7月に低下するが、その後は回復した。一方、河川敷では5月の指数が最も高く、その後は段階的に低下した。さらにこの種多様度を種類の豊富さ(S)と均衡性($E_{1.0}$)の2要素に分けて、その関係をみると、種数は両調査地とも7月に減少し、9月、11月は高いレベルで推移した。均衡性の要素は宍道湖グリーンパークでは季節を通じてほぼ一定していた。これに対して河川敷では7月に指数がやや高くなり、その後は漸減した。すなわち均衡性要素については季節によってそれほど大きな変化がみられないことを示している。種多様度の関係からみると、7月種多様度の低下は主として種数の豊富さの要素の単純化によるもので、9月の種多様性の上昇は種数の豊富さの要素によるものであった。9月に種数が上昇したにも関わらず H' には大きな変化がみられなかったが、この時期には特定の種の個体数

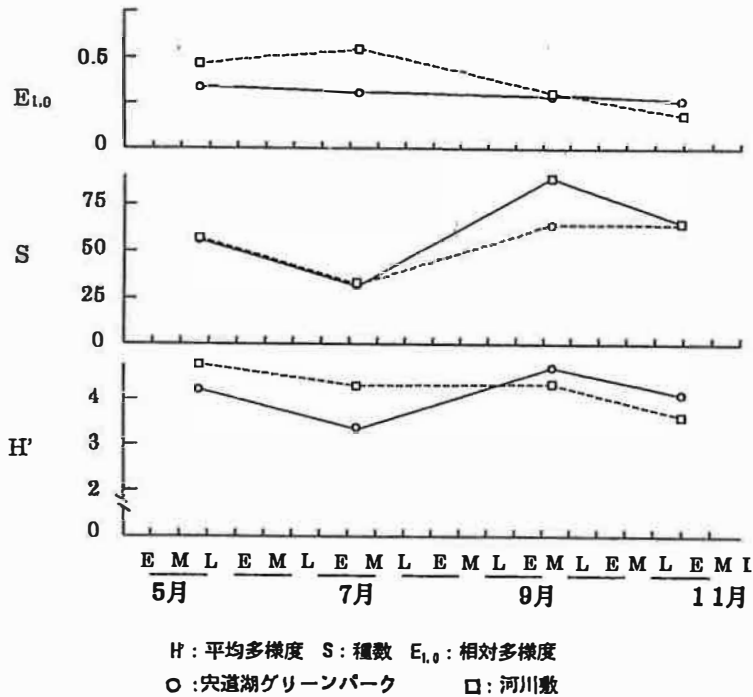


図2 宍道湖グリーンパークおよび河川敷における昆虫群集の多様性の季節的变化

が一時的に多く採集されたことによって相殺されたことが考えられる。

おわりに

斐伊川河口域に設立された宍道湖グリーンパークは、人工的に樹木や草本などが多種類植栽され、人工池も造られた一種の植物公園であった。近隣の植物群落のみられる河川敷と比較してみると、全ての目でかなり異なった群集構造をなしていることが判明した。調査地はほぼ同じ地域に位置するものの、そこに生息している昆虫類の類似性は著しく異なっていた(表1)ことは、生息地よりも植生の違いによってこの現象が起きていることを示している。宍道湖グリーンパークでは徘徊性の昆虫類の種類構成はかなり複雑であったが、捕虫網によるスイーピングや昼間の任意及び夜間のライトトラップによる採集では、採集個体数が非常に少なかった。ゴミムシ類の造成地への分布拡大は速やかに起こる(石谷, 1996)ことが知られている。造成まもない宍道湖グリーンパーク内

にもかなり多くの種類が採集され、このことは当然考えられた。宍道湖グリーンパーク内には人工池が造成されていたので、イエローパントラップをその水辺と樹木が植栽された場所に分けて設置して徘徊性の昆虫類を採集した。採集した昆虫類群集間の類似性は $R_0 = 0.532$ となり、かなり低かった。両設置場所で合計 30 種を採集したが、その内共通種は 7 種に過ぎなかった。すなわち、さまざまな環境を造ることは種多様性を高めることとなる。植栽された樹木などが生長するにつれて、あるいは自然環境へ修復されるにつれて、今回採集されなかった、カブトムシやクワガタムシなどの大型の甲虫類、あるいはタガメ、ゲンゴロウなどの水生昆虫が住みついてくるのではないかと考えられる。注目すべきことは、宍道湖グリーンパーク内ではトンボ類の個体数は極めて多かったことである。人工池には多数のトンボ類の幼虫が育っていたことによると思われる。トンボ類は小さな水たまりや都会の屋上などの小さな水槽でも発生する事はよく知られている。

付表 島根県平田市園町の宍道湖グリーンパーク及び出島町の河川敷で採集した昆虫と個体数のリスト (1998年)

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22		Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島	
Lepidoptera 鱗翅目										
Hesperiidae セセリチョウ科										
<i>Pelopidas mathias oberthuri</i>				3			1			3
<i>Parnara guttata</i>	1		1				1			1
Papilionidae アゲハチョウ科										
<i>Papilio machaon hippocrates</i>							2			
Pieridae シロチョウ科										
<i>Pieris rapae crucivora</i>	4		1							2
<i>Eurema hecabe mandarina</i>				5						10
<i>Colias erata poliographus</i>	1									
Lycaenidae シジミチョウ科										
<i>Lycaena phlaeas daimio</i>				1						1
<i>Everes argiades hellotia</i>				5						3
Nymphalidae タテハチョウ科										
<i>Neptis aceris intermedia</i>				2						
<i>Hestina japonica</i>				1						
<i>Vanessa cardui</i>				1			2			8
Satyridae ジャノメチョウ科										
<i>Minois dryas bipunctatus</i>				2						
Arctiidae ヒトリガ科										
<i>Spilosoma lubricipeda</i>				1						
Limantriidae ドクガ科										
<i>Pida niphonis</i>				1						
Zygaenidae マダラガ科										
<i>Pidorus glaucopsis atratus</i>							1			
Odonata 蜻蛉目										
Agrionidae オオイトトンボ科										
<i>Cercion sieboldii</i>				1						
Calopterygidae カワトンボ科										
<i>Calopteryx atrata</i>				1						
Aeschnidae ヤンマ科										
<i>Anax parthenope julius</i>				1			1			
Libellulidae トンボ科										
<i>Lyriothemis pachygastra</i>	1									
<i>Orthetrum albistylum speciosum</i>	6			8			1			
<i>Sympetrum darwinianum</i>				4			7			8
<i>Sympetrum frequens</i>										9
<i>Sympetrum baccha matutinum</i>				1						
<i>Sympetrum infuscatum selys</i>							3			
<i>Pantala flavescens</i>	2			3			2			
Orthoptera 直翅目										
Triionidiidae クサヒバリ科										
<i>Trigonidium cicindeloides</i>				2						
Tetrigidae ヒシバツタ科										
<i>Salomonotettix</i> sp.										4
<i>Ergatettix dorsifer</i>	3									
<i>Euparatettix insularis</i>										2
<i>Tetrix</i> sp.	2									1
<i>Tetrix japonica</i>		6								
Locustidae バツタ科										
<i>Acrida turrita</i>							2			
<i>Aiolopus tamulus</i>				1						
<i>Trilophidia annulata japonica</i>							1			
<i>Oedaleus infernalis</i>				2			1			
<i>Patanga japonica</i>										1
Tettigoniidae キリギリス科										

郊外型公園における昆虫類の群集構造

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22		Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島	
<i>Phaneroptera falcata</i> ツユムシ							3		4	
Mantidae カマキリ科										
<i>Statilia maculata</i> コカマキリ			1							
Hemiptera 半翅目										
Cydnididae ツチカメムシ科										
<i>Macroscytus japonensis</i> ツチカメムシ					1					
<i>Aethus nigritus</i> マルツチカメムシ	2						3		5	
<i>Geotomus pygmaeus</i> ヒメツチカメムシ							2		5	
Pentatomidae カメムシ科										
<i>Eysarcoris ventralis</i> シラホシカメムシ	6									
<i>Eysarcoris lewisi</i> オオトゲシラホシカメムシ							2			1
<i>Eysarcoris parvus</i> トゲシラホシカメムシ	1							1	2	
<i>Carbula humerigera</i> トゲカメムシ							1			
<i>Palomena angulosa</i> エゾアオカメムシ							1			
<i>Dolycoris baccalum</i> ブチヒゲカメムシ							3		2	
<i>Plautia crossata</i> チャバネアオカメムシ					2					
<i>Zicrona caerulea</i> ルリクチブトカメムシ									1	
Acanthosomatidae ツノカメムシ科										
<i>Elasmucha putoni</i> ヒメツノカメムシ										2
Coreidae ヘリカメムシ科										
<i>Cletus trigonus</i> ホソハリカメムシ	10		7							
<i>Riptortus clavatus</i> ホソヘリカメムシ			1		2					
<i>Stictopleurus crassicornis</i> ブチヒゲヘリカメムシ							1		7	
Lygaeidae ナガカメムシ科										
<i>Cymus aurescens</i> ヒラタナガカメムシ			1					1		
<i>Dimorphopterus pallipes</i> コバネナガカメムシ		1								
<i>Nysius plebeius</i> ヒメナガカメムシ	39		25				8		7	
<i>Pachybrachius luridus</i> ヒラタヒョウタンナガカメムシ										1
<i>Panaorus csikii</i> アムールシロヘリナガカメムシ									2	
Largidae オオホシカメムシ科										
<i>Physopelta cincticollis</i> ヒメホシカメムシ					1					
Pyrrhocoridae ホシカメムシ科										
<i>Pyrrhocoris sibiricus</i> フタモンホシカメムシ			1							
<i>Pyrrhocoris sinuaticollis</i> クロホシカメムシ										
Tingidae グンバイムシ科										
<i>Stephanitis takeyai</i> トサカグンバイ	1									1
<i>Metasalis populi</i> ヤナギグンバイ		2		9				4		
Reduviidae サシガメ科										
<i>Pirates turpis</i> クロモンサシガメ						1				
<i>Sirthena flavipes</i> キイロサシガメ						1				
Nabidae マキバサシガメ科										
<i>Himacerus apterus</i> ハラビロマキバサシガメ							5			
<i>Nabis (Nabis) stenoferus</i> ハネナガマキバサシガメ							1			
Anthocoridae ハナカメムシ科										
<i>Orius</i> sp. 1							1			
<i>Orius</i> sp. 2			2							
Miridae メクラカメムシ科										
<i>Stenodema sibiricum</i> ナガムギメクラガメ										1
<i>Stenodema</i> sp.			1	2			2			2
<i>Lygocoris (Apolygus) lucorum</i> コアオメクラガメ	1							5		
<i>Lygocoris (Apolygus) spinolae</i> ツマガロアオメクラガメ						1	9			1
<i>Lygocoris (Apolygus) roseofemoralis</i> モモアカハギメクラガメ										1
<i>Taylorilygus pallidulus</i> ウスモンミドリメクラガメ									2	
<i>Lygus rugulipennis</i> マキバメクラガメ							1			
<i>Lygus saundersi</i> マダラメクラガメ							6			3
<i>Stenotus rubrovittatus</i> アカスジメクラガメ	1									

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22	Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島
<i>Eurystylus coelestialium</i> メンガタメクラガメ								1	
<i>Creontiades pallidifer</i> アカホシメクラガメ							7	5	1
<i>Adelphocoris reicheli</i> キエリフタモンメクラガメ								5	
<i>Adelphocoris demissus</i> ウスモンメクラガメ							4		2
<i>Adelphocoris suturalis</i> ナカグロメクラガメ							5		7
<i>Adelphocoris</i> sp.								4	
<i>Campylomma lividicornis</i> ミドリトビメクラガメ							2		
Miridae gen. sp.							2		
Saldidae ミズギワカメムシ科									
Saldidae gen. sp.									1
Cicadidae セミ科									
<i>Graptopsaltria nigrofuscata</i> アブラゼミ				1					
<i>Platypleura kaempferi</i> ニイニイゼミ				3					
Membracidae ツノゼミ科									
<i>Gargara genistae</i> マルツノゼミ									26
Cercopidae アワフキムシ科									
<i>Atuphora stictica</i> ホシアワフキ									2
<i>Yezophora flavomaculata</i> モンキアワフキ							20	4	6
<i>Dophora vitis</i> ブドウアワフキ									1
<i>Obiphora intermedia</i> シロオビアワフキ							2	6	1
<i>Petaphora maritima</i> ハマベアワフキ				3			4	1	6
<i>Omaloophora costalis</i> マエキアワフキ									1
<i>Philaenus spumarius</i> ホソアワフキ							9		14
Cercopidae gen. sp.							10	5	2
Tomaspididae コガシラアワフキ科									
<i>Euscartopsis assimilis</i> コガシラアワフキ							2		
Ledridae ミミズク科									
<i>Ledra auditura</i> ミミズク						1			
Deltocephalidae ヨコバイ科									
<i>Amimenus mojiensis</i> モジヨコバイ							1		
<i>Psammotettix striatus</i> マダラヨコバイ		3							
<i>Thamnotettix tobae</i> トバヨコバイ									1
<i>Inemadara oryzae</i> イネマダラヨコバイ							1	1	
<i>Balclutha viridis</i> ウスバミドリヨコバイ									1
<i>Nesosteles incisus</i> ミドリナガヨコバイ								17	
<i>Macrosteles quadrimaculatus</i> ヨツテンヨコバイ								2	
<i>Macrosteles sexnotatus</i> ムツテンヨコバイ							19	5	8
<i>Elymana tambusae</i> タケナガヨコバイ							1		1
<i>Phlogotettix cyclops</i> ヒトツメヨコバイ				1					
Deltocephalidae gen. sp. 1									1
Deltocephalidae gen. sp. 2									2
Deltocephalidae gen. sp. 3									1
Macropsidae ヒロズヨコバイ科									
<i>Macropsis virescens</i> ヤナギハトムネヨコバイ		15		3					
<i>Macropsis</i> sp. 1							1		
<i>Macropsis</i> sp. 2									1
Tettigellidae オオヨコバイ科									
<i>Tettigella viridis</i> オオヨコバイ								3	
<i>Milewa margheritae</i> ヨモギシロテンヨコバイ							2		
Errhomenellidae フトヨコバイ科									
<i>Epiacanthus stramineus</i> フタテンオオヨコバイ		1					1		
Evacanthidae カンムリヨコバイ科									3
<i>Onukia onukii</i> オヌキヨコバイ									
Aphrodidae ヒラタヨコバイ科									
<i>Aphrodes bifasciatus</i> クロサジヨコバイ									1
Iassidae アオズキンヨコバイ科									

郊外型公園における昆虫類の群集構造

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22		Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島	
<i>Stragania matsumurai</i> セグロアオズキンヨコバイ									1	1
<i>Stragania stigmatica</i> ホシアオズキンヨコバイ						1			1	
<i>Stragania diminuta</i> ヒメアオズキンヨコバイ						1				
Idioceridae スキンヨコバイ科										
Idioceridae sp.				1						
Cicadellidae ヒメヨコバイ科										
<i>Cicadella artemisiae</i> ヨモギヒメヨコバイ				2						
<i>Thphlocyba akasiensis</i> アカシヒメヨコバイ		1		1				2		
<i>Erythroneura limbata</i> ヨツモンヒメヨコバイ								1		
<i>Togaritettix serratus</i> セスジヒメヨコバイ								1		
Cicadellidae gen. sp. 1		8		12				6		
Cicadellidae gen. sp. 2								13		
Cicadellidae gen. sp. 3				3		4				
<i>Empoasca</i> sp.				9						
Cixiidae ヒシウンカ科		1								
Cixiidae gen. sp.										
Delphacidae ウンカ科										
<i>Sogatella furcifera</i> セジロウンカ							46		15	5
<i>Nilaparvata lugens</i> トビイロウンカ									1	1
<i>Calligypona alvovittata</i> セスジウンカ						1				
<i>Ribautodephax albifascia</i> シロオビウンカ									2	1
<i>Stenocranus harimensis</i> ハリマナガウンカ		1								
<i>Stenocranus tamagawanus</i> タマガワナガウンカ		1		2						
<i>Stenocranus minutus</i> セスジナガウンカ							1			
Diptera 双翅目										
Stratiomyidae ミズアブ科										
Stratiomyidae gen. sp.		1								
Asilidae ムシヒキアブ科										
<i>Promachus yesonicus</i> シオヤアブ				1						
<i>Cophinopoda chinensis</i> アオメアブ							1			
Bombyliidae ツリアブ科										
<i>Villa limbata</i> スキバツリアブ							1			
Syrphidae ハナアブ科										
<i>Eristalis cerealis</i> シマハナアブ										7
<i>Lathyrrophthalmus ocularis</i> ホシメハナアブ										1
<i>Eristalomylia tenax</i> ハナアブ										2
<i>Megaspis zonata</i> オオハナアブ										10
<i>Eristalinus quinquestriatus</i> キゴシハナアブ										1
<i>Sphaerophoria menthastri</i> マメヒラタアブ		5								
Syrphidae gen. sp. 1										6
Syrphidae gen. sp. 2										1
Syrphidae gen. sp. 3										1
Hymenoptera 膜翅目										
Formicidae アリ科										
<i>Ochetellus itoi</i> ルリアリ		3								
<i>Paratrechina flavipes</i> アメイロアリ		3		2						
<i>Lasius japonicus</i> トビイロケアリ		84	35	83	2		17	15	153	1
<i>Lasius fuliginosus</i> クロクサアリ										1
<i>Lasius spathepus</i> クサアリモドキ										10
<i>Formica japonica</i> クロヤマアリ		1					55			10
<i>Myrmica kotokui</i> シワクシケアリ							7			6
<i>Tetramorium caespitum</i> トビイロシワアリ		3								
<i>Monomorium intrudens</i> ヒメアリ			22	6	9			102		
<i>Crematogaster osakensis</i> キイロシリアゲアリ								1		
Xyelidae ナギナタハバチ科										
Xyelidae gen. sp.		1								

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22	Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島
Tenthredinidae ハンバチ科									
Tenthredinidae gen. sp.		1							
Ichneumonidae ヒメバチ科									
Ichneumonidae gen. sp. 1						1			
Ichneumonidae gen. sp. 2	1	1		2		1		1	
Ichneumonidae gen. sp. 3		1				14		1	2
Ichneumonidae gen. sp. 4								1	1
Ichneumonidae gen. sp. 5	1								
Ichneumonidae gen. sp. 6		1							
Ichneumonidae gen. sp. 7									1
Ichneumonidae gen. sp. 8						1			2
Ichneumonidae gen. sp. 9									4
Braconidae コマユバチ科									
Braconidae gen. sp. 1									2
Braconidae gen. sp. 2							1		
Braconidae gen. sp. 3		1							
<i>Brachymeria obscurata</i>	1								
Scoliidae ツチバチ科									
<i>Campsomeris annulata</i> ヒメハラナガツチバチ									1
Scolidae gen. sp. 1			1						
Scolidae gen. sp. 2						1	1		
Pompilidae ベッコウバチ科									
Pompilidae gen. sp. 1	3			3					
Pompilidae gen. sp. 2				1					
Eumenidae ドロバチ科									
<i>Stenodynerus frauenfedi</i> チビドロバチ							1		
<i>Discoelius japonicus</i> フタスジスズバチ									
Sphecidae アナバチ科									
<i>Isodontia nigella</i> コクロアナバチ				1					
Sphecoidea gen. sp. 1	1					1			
Sphecoidea gen. sp. 2						1			
Sphecoidea gen. sp. 3						1		1	
Sphecoidea gen. sp. 4							1		
Sphecoidea gen. sp. 5	1						1		
Sphecoidea gen. sp. 6						1			
<i>Ammophila sabulosa nipponica</i> サトウジガバチ						2			
<i>Cerceris japonica</i> マルモンツチスガリ			1						
<i>Eumenes rubronatatus</i> ムモントックリバチ						2			
Vespidae スズメバチ科									
<i>Polistes jadwigae</i> セグロアシナガバチ	1								
<i>Polistes chinensis</i> フタモンアシナガバチ	3								6
<i>Vespa mandarinia</i> オオスズメバチ									
Colletidae ムカシハナバチ科							1		
<i>Hylaeus floralis</i> スミスチビムカシハナバチ								1	
<i>Hylaeus matsumurai</i> マツムラチビムカシハナバチ									1
<i>Hylaeus macilentus</i> ホソチビムカシハナバチ		1						3	
Halictidae コハナバチ科									
<i>Halictus aerarius</i> アカガネコハナバチ	2		2			2			3
<i>Lasioglossum taeniolellum</i> ヒラタチビコハナバチ	2		1			3			3
<i>Lasioglossum affine</i> ツマルコハナバチ									1
<i>Lasioglossum baleicum</i> シオカワコハナバチ									1
<i>Lasioglossum occidens</i> シロスジカタコハナバチ	1		2						1
Andrenidae ヒメハナバチ科									
<i>Andrena tsukubana</i> コガタウツギノヒメハナバチ						1			
<i>Andrena valeriana</i> ヒロヅキバナヒメハナバチ						2			4
Megachilidae ハキリバチ科									

郊外型公園における昆虫類の群集構造

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22	Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島
<i>Megachile tsurugensis</i> バラハキリバチモドキ	2								
<i>Megachile nipponica nipponica</i> バラハキリバチ	2								
Anthophoridae コシブトハナバチ科									
<i>Ceratina satoi</i> サトウチビツヤハナバチ								1	
<i>Xylocopa appendiculata circumwolans</i> クマバチ	1						5		
Apidae ミツバチ科									
<i>Apis mellifera</i> セイヨウミツバチ	1						2		1 1
<i>Bombus ignitus</i> Smith クロマルハナバチ							1		
<i>Bombus diversus diversus</i> トラマルハナバチ				1					
<i>Bombus ignitus</i> クロマルハナバチ				1			1		
<i>Bombus hypocrita</i> オオマルハナバチ							1		
Coleoptera 鞘翅目									
Carabidae オサムシ科									
<i>Cicindela elisae</i> エリザハンミョウ				2					
<i>Aephenidius adelioides</i> トゲアトキリゴミムシ									2
<i>Amara ampliata</i> キアシマルガタゴミムシ							1	1	
<i>Amara congrua</i> ニセマルガタゴミムシ	3	9					1		2 2
<i>Amara gigantea</i> オオマルガタゴミムシ		1						1	
<i>Amara nipponica</i> ヒメツヤマルガタゴミムシ									1
<i>Amara obsaripes</i> ツヤマルガタゴミムシ				2					
<i>Anisodactylus punctatipennis</i> ホシボシゴミムシ	5	3							
<i>Anisodactylus sadensis</i> オオホシボシゴミムシ	1	2	1	5					
<i>Asaphidion semilucidum</i> メダカチビカワゴミムシ	1								
<i>Chaenius pallipes</i> アオゴミムシ		10	3	25			1	1	
<i>Chaenius virgulifer</i> アトワアオゴミムシ				2					
<i>Chlaenius variicornis</i> コガシラアオゴミムシ		1		1					
<i>Diplochelia zeelandica</i> オオスナハラゴミムシ		1							
<i>Dolichus halensis</i> セアカヒラタゴミムシ	8						42	2	3
<i>Oodes vicarius</i> オオトックリゴミムシ								1	
<i>Patrobis favipes</i> キアシヌレチゴミムシ								1	1 9
<i>Pheropsophus jessoensis</i> ミイデラゴミムシ	13	2	2				1		
<i>Platynus suavissimus</i> ヒメセボシヒラタゴミムシ		1		8				2	
<i>Platynus magnus</i> オオヒラタゴミムシ									5
<i>Pterostichus longinguus</i> コホソナガゴミムシ	2	5						1	
<i>Pterostichus microsephalus</i> コガシラナガゴミムシ		17		1				2	1
<i>Pterostichus plancollis</i> キンナガゴミムシ		1						1	
<i>Scarites terricola</i> ナガヒョウタンゴミムシ	2						1		
<i>Synuchus callitheres</i> キアシツヤヒラタゴミムシ		2							1 2
<i>Anisodactylus signatus</i> ゴミムシ	8								
<i>Tachyura laetifica</i> ヨツモンコミズギワゴミムシ								2	
Bembidiinae gen. sp.									3
<i>Bradycellus subditus</i> コクロヒメゴモクムシ	1								
<i>Harpalus trideus</i> コゴモクムシ							4	21	1 2
<i>Harpalus capita</i> オオゴモクムシ								19	4
<i>Harpalus vicarius</i> ケゴモクムシ								3	
<i>Harpalus jureceki</i> ヒメケゴモクムシ	7						132		2
<i>Harpalus niigatanus</i> クロゴモクムシ							2		
<i>Harpalus sinicus</i> ウスアカクロゴモクムシ	8						14		
<i>Trichotichnus congruus</i> ヒメツヤゴモクムシ	2								
<i>Trichotichnus longitarsis</i> クビアカツヤゴモクムシ								15	2 1
Harpalinae gen. sp. 1								4	
Harpalinae gen. sp. 2	1								
<i>Clivina westwoodi</i> チャヒメヒョウタンゴミムシ								1	
Elateridae コメツキムシ科									
<i>Melanotus annosus</i> クロツヤクシコメツキ	1								
<i>Aeoloderma agnata</i> マダラチビコメツキ	38		1	1			6		2

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22		Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島	
<i>Migina quadrellum</i> ヨツモンミズギワコメツキ	13									
<i>Pronegastrius lewisi</i> チビミズギワコメツキ							1			
<i>Quasimus</i> sp.							2			
<i>Calamba japonicus</i> クロツヤヒラタコメツキ							1			
Eucnemidae コメツキダマシ科										
<i>Hypocoelus japonicus</i> ヒメコメツキダマシ										1
Staphylinidae ハネカクシ科										
<i>Olophrum arrowi</i> アロウヨツメハネカクシ										1
<i>Anotylus mimulus</i> トビイロセスジハネカクシ	1	6								
<i>Poederus fuscipes</i> アオバアリガタハネカクシ										3
<i>Xantholinnus cunctator</i> ムネスジナガハネカクシ		1								
Staphylinidae gen. sp. 1		1								
Staphylinidae gen. sp. 2							2			
<i>Falsomordellina</i> sp.		1								
Cerambycidae カミキリムシ科						1				
<i>Corymbia succedanea Lewis</i> アカハナカミキリ						1				
<i>Anoplophora malasiaca</i> ゴマダラカミキリ										
Scarabaeidae コガネムシ科										
<i>Maladera kamiyai</i> カミヤホビロウドコガネ						1		1		
<i>Onthophagus atripennis</i> コブマルエンマコガネ						2		1		
<i>Melolontha japonica Burmeistera</i> コフキコガネ				4						
<i>Heptophylla picea</i> ナガチャコガネ		5								
<i>Maladera castanea Arrow</i> アカビロウドコガネ						2				
<i>Melolontha frater Arrow</i> オオコフキコガネ						2				
<i>Holotrichia parallela</i> オオクロコガネ						1				
<i>Anomala albopilosa albopilosa</i> アオドウガネ						3				
<i>Adoretus tenuimaculatus</i> コイチャコガネ										1
<i>Anomala albopilosa</i> アオドウガネ						3				
<i>Anomala cuprea</i> ドウガネブイブイ						2				
<i>Anomala rufocuprea</i> ヒメコガネ						1				
<i>Anomala lucens</i> ツヤコガネ						1				
<i>Mimela difcilis</i> ツヤスジコガネ						1				
<i>Anomala puncticollis</i> ハンノヒメコガネ						2				
<i>Popillia japonica</i> マメコガネ						3				1
Buprestidae タマムシ科										
Buprestidae gen. sp.										
Curculionidae ゾウムシ科								1		4
<i>Lissorhoptus ozyzae</i> イネミズゾウムシ	2	2								
<i>Zacladus transversicollis</i> トゲトゲクロサルゾウムシ								2		
<i>Myllocerus</i> sp.								1		8
<i>Homorosoma asper</i> タデサルゾウムシ		2								
<i>Baris nipponica</i> サメハダヒメゾウムシ		2								
<i>Rhinoncus sibiricus</i> タデノクチプトサルゾウムシ		1			1				9	
<i>Gymnaetron miyoshii</i> ムシクサコバンゾウムシ								1		
<i>Hypera nigrirostris</i> ツメクサタコゾウムシ							5			
<i>Elleschus bicoloripes</i> ハモグリゾウムシ								1		
<i>Baris armipes</i> クサヒメゾウムシ					1					
Bruchidae マメゾウムシ科										
<i>Bruchidius japonicus</i> サムライマメゾウムシ								1		
<i>Bruchidius</i> sp.								3		
<i>Bruchus</i> sp.										9
Bruchidae gen. sp.										2
Apionidae ホソクチゾウムシ科										
<i>Apion abruptum</i> フジマメホソクチゾウムシ										1
Rhynchophoridae オサゾウムシ科										
<i>Dryophthoroides sulcatus</i> ニセキクイサビゾウムシ					1					

郊外型公園における昆虫類の群集構造

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22	Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島
Scolytidae キクイムシ科									
<i>Scolytidae</i> sp.									1
Nitidulidae ケシキスイ科									
<i>Carpophilus chalybeus</i> クロハナケシキスイ						8			
<i>Epuraea submicrurula</i> セアカヒメヒラタケシキスイ								10	
<i>Gnathocerus cornutus</i> オオツノコクヌストモドキ						2			
<i>Meligethes morosus</i> オドリコソウチビケシキスイ						1			
<i>Stelidota multiguttata</i> マルキマダラケシキスイ	1								
<i>Epuraea japonica</i> コゲチャヒラタケシキスイ								1	1
Tenebrionidae ゴミムシダマン科									
<i>Gonocephalum coriaceum</i> コスナゴミムシダマン		4				2			
Chrysomliidae ハムシ科								1	
<i>Lema diversa</i> アカクビホソハムシ	3		1						
<i>Lema circicola</i> ルリクビホソハムシ		5							
<i>Phyllotreta chujoe</i> チュウジョウキスジノミハムシ	1	2				1	1		
<i>Phaedon brassicae</i> ダイコンハムシ		2		7					
<i>Plagioderia versicolora</i> ヤナギルリハムシ		3		4			1		
<i>Mantura japonica</i> ニホンハモグリトビハムシ	2	1		8			17		
<i>Chaetocnema ingenua</i> ヒサゴトビハムシ	1		2						1
<i>Psylliodes</i> sp.		1							
<i>Atrachya menetriesi</i> ウリハムシモドキ						3	1		20
<i>Asiorestia obscuritarsis</i> オオキイロノミハムシ									3
<i>Crepidodera japonica</i> ミドリトビハムシ		4		2					1
<i>Pachybrachys eruditus</i> ハギツツハムシ						6			
<i>Cassida fusciorufa</i> ヒメジンガサハムシ						2			
<i>Cryptocephalus nigrofasciatus</i> タテスギキツツハムシ				1					
<i>Cryptocephalus</i> sp.									5
<i>Chrysomelida</i> sp.									25
Eumolpinae gen. sp. 1				17					
Eumolpinae gen. sp. 2			12						
<i>Longitarsus succineus</i> ヨモギトビハムシ			1						
<i>Basilepta fulvipes</i> アオバネサルハムシ				2					
<i>Honolepta dichroa</i> ホタルハムシ						84			192
<i>Paridea quadriplagiata</i> ヨツボシハムシ							1		
<i>Oulema dilutipes</i> アワクビホソハムシ	1		1						
<i>Luperomorpha funesta</i> クワノミハムシ						1	1		1
<i>Luperomorpha tenebrosa</i> キアシノミハムシ									1
<i>Aphthona perminuta</i> ツブノミハムシ									1
<i>Chrysolina aurichalcea</i> ヨモギハムシ	2					1			3
<i>Psylliodes</i> sp.	3								
<i>Agelastica coerulea</i> ハンノキハムシ									1
<i>Altica caerulescens</i> ヒメカミナリハムシ									2
<i>Altica</i> sp. 1				13					
<i>Altica</i> sp. 2							1		
<i>Altica</i> sp. 3									1
Coccinellidae テントウムシ科									
<i>Scymnus hoffmanni</i> クロヘリヒメテントウ		2					11		1
<i>Harmonia axyridis</i> ナミテントウ	5		1						
<i>Propylaea japonica</i> ヒメカメノコテントウ	3	2	2			7	1	8	1
<i>Coccinella septempunctata</i> ナナホシテントウ						5		1	
<i>Scymnus hoffmanni</i> クロヘリヒメテントウ	4					2			2
<i>Scymnus kawamurai</i> カワムラヒメテントウ						1			9
<i>Nephus oshimensis</i> オンマヒメテントウ									1
Anthicidae アリモドキ科									
<i>Anthelephila cribriceps</i> ケオビアリモドキ							5		
<i>Formicomus braminus</i> ホソクビアリモドキ	1						3		1

付表続き

目・科・種名	May 21-24		Jul. 17-20		Aug. 22		Sep.(Oct.) 21(3-6)		Nov. 13-16	
	園	出島	園	出島	園	園	出島	園	出島	
<i>Marcratria japonica</i> キアシクビボソムシ		1								
Languriidae コメツキモドキ科										
<i>Anadastus ruficeps</i> アカアシヒメコメツキモドキ										1
Corylophidae ミジンムシ科										
<i>Corylophidae</i> sp.				1						
Dermestidae カツオブシムシ科										
<i>Trinodes rufescens</i> チビケカツオブシムシ	1									
Rhizophagidae ネスイムシ科										
<i>Monotoma spinicollis</i> トゲムネデオネスイ										1
Mordellidae ハナノミ科										
<i>Olibrus consanguineus</i> トビイロヒメハナノミ								1		5
<i>Sarabandus inornatus</i> コクロマルハナノミ							1			1
<i>Mordella onaga</i> オナガクロハナノミ				2						
<i>Falsomordellina</i> sp.	1						1			
<i>Cyphon granulosis</i> マルガタチビマルハナノミ										
Byrrhidae マルトゲムシ科										
<i>Simplocaria bicolor</i> シラフチビマルゲムシ										4
Lagriidae ハムシダマシ科										
<i>Luprops orientalis</i> ヒゲブトゴミムシダマシ				1						
Pselaphidae アリヅカムシ科										
Pselaphidae gen. sp.									3	

注1 捕虫網によるスイーピング, イエローバントラップ, 見つけ捕り採集及びライトトラップで採集した。

注2 採集日は4つの採集方法いずれかの起点と終点日で示した。

注3 園は穴道湖グリーンパーク, 出島は河川敷の略称。

引用文献

- Horn, H. S. (1966) Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *Amer. Nat.*, 100: 419-424.
- 石井 実・広渡俊哉・藤原新也 (1995) 日本産蝶類の衰亡と保護. 第4集, pp.63-75. 日本鱗翅学会.
- 石谷正宇 (1996) 環境指標としてのゴミムシ類 (甲虫目: オサムシ科, ホソクビゴミムシ科) に関する生態学的研究. 比和科学博物館研究報告, 34: 1-110.
- Ishitani, M., T. Tsukamoto, K. Ikeda, K. Yamakawa & K. Yano (1997) Faunal and

- Biological Studies of Ground Beetles (Coleoptera; Carabidae and Brachinidae) (1) Species Compositions on the Banks of the Same River System. *Jpn. J. Ent.*, 65: 704-720.
- 北村憲二 (1993) 三瓶山における草原性半翅目昆虫類の群集構造. *中国昆虫*, (7): 13-23.
- Lloyd, M. & R. J. Ghelardi (1964) A table for calculating the "Equitability" Component of species diversity. *J. Anim. Ecol.*, 33: 217-225.
- Schoener, T. W. (1971) Large-billed insectivorous birds: A precipitous diversity gradient. *Condor*, 73: 154-161.