

指標生物としてのオサムシ科昆虫とその教材化の検討

—— I. 指標生物に適した種 ——

中村 雅彦*・古寺 誠**・西川 純***

(平成17年4月8日受付；平成17年6月10日受理)

要 旨

地表性昆虫は、移動能力に乏しく、短期間で多量の個体を採集できる。本研究は生徒にとってもっとも身近な環境である学校を調査地とし、採集した地表性昆虫を生態学的手法により群集解析することで指標生物に適した種とその採集時期の特定を目的とした。山地、林地、水田、市街地の4環境に立地する上越市内の24学校の校庭にベイト・トラップを設置し、全季節を通して17科99種計2,370個体のコウチュウ類を採集した。4環境の種数、個体数と多様度指数は3～6月にかけて上昇し、9～12月にかけて減少した。もっとも採集個体の多い6～8月に種数、個体数と多様度指数を4環境で比較したが、各環境間には有意な差は無かった。6～8月の優占科はオサムシ科で、6種の優占種が特定できた。6種の出現率は各環境で異なるため、オサムシ科の優占種は指標生物として適切であることが示唆された。

KEY WORDS

Ground floor insects 地表性昆虫
Carabid beetles オサムシ科昆虫
Indicator species 指標生物

1 はじめに

平成10年度の中学校学習指導要領の改訂では、これまで以上に地域の環境や学校の実態を生かした生物の観察、実験が求められ、学校周辺の生物を直接調べる活動を適宜行なうことが明記されている(文部省1999)。生物によってある地域の環境の状態を知るとき、その方法を生物指標、それに用いられる生物を指標生物とよぶ(日本自然保護協会1994)。指標生物を用いた環境調査は、特別な理化学的計器を用いることなく、生物の情報から環境を知ることができるため、児童・生徒にとって有効な試みと考えられる。

指標生物を用いた環境調査は、既に多くの事例が報告されてきた(日本自然保護協会1994, 内山・栃本2003)。生物教育の分野では、水生昆虫(橋上1985, 星1989)、シオウジョウバエ類(森本1995)、チョウ類(橋本1998)を用いた自然環境の評価がある。また、ダニ類(青木1973, 栗木・青木1982)、アリ類(馬場1965, 近藤1972)、コウチュウ類(吉田ら1975, 伊

* 自然系教育講座

** 広島県安芸高田市立八千代中学校

*** 学習臨床講座

藤・青木 1983) を環境変化の指標に用いた研究がある。しかし、指標生物に用いられた生物は、すべての地域で必ずしも身近で確保できるものではない。また、指標性の程度の差、調査方法や同定の難易度、出現の季節性などそれぞれの生物群で工夫すべき点もある。

本研究は、生徒にとってもっとも身近な環境である学校を調査地とし、指標生物として移動能力が乏しく、短期間で多量の個体を採集できる地表性昆虫に着目した。学校は山地、林地、水田、市街地など様々な環境の中に立地し、これらの環境によって生息する地表性昆虫も異なることが予想される。そこで、各環境に立地する学校の校庭において、年間通して昆虫を採取し、分類・同定することで昆虫群集を生態学的に解析し、指標生物として適切な種と採集に適切な調査時期を特定することを目的とした。

2 調査地及び方法

地表性昆虫の採集は、1、2月の積雪期を除く1997年7月～1998年6月に新潟県上越市内の小・中学校、合計24校の校庭において実施した。本研究では学校の立地環境を、学校を取り巻く周囲100 m以内の林の状態、植物の種類から4種類に大別した。

山地：主にスギ *Cryptomeria japonica*、ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*、コナラ *Quercus serrata* の林に囲まれた、または接している学校 (6校)。

林地：主にクロマツ *Pinus thunbergii* やハリエンジュ *Robinia pseudo-acacia* の林に接している学校 (6校)。

水田：平野部内に広がる水田地帯に存在し、周囲にクロマツやスギが点在するが、まとまった林がない学校 (6校)。

市街地：市街地、または住宅地内の植生の乏しい環境に立地する学校 (6校)。周辺に林や水田は存在しない。

地表性昆虫の採集には、埋込型ベイト・トラップ (飲み口の直径77mm、高さ121mmのプラスチック製コップ) を使用した。1.5 l のペットボトルにカルピスと酢を1:2に混合し、一味唐辛子 (9.0g) を加えた溶液を誘引物とし、1トラップ当たり20mlを使用した。トラップは、山地の学校では山地に面した校庭、林地では林に面した校庭、水田地区では水田に面した校庭、市街地では住宅地に面した校庭に設置した。1校あたり4個のトラップを設置した。各トラップは、約1 mの間隔をおいてできるだけ直線上に並ぶように設置した。トラップ設置場所はいずれもヒメジョオン *Erigeron annuus* やヨモギ *Artemisia princeps* などが生育する草地で、コウチュウ相に強い影響を与える大きな河川のない場所に設置した。トラップは日変動を考慮して設置48時間後に回収した。採集した地表性昆虫は研究室に持ち帰り、後に同定を行なった。

採集は月1回行ない、4個のトラップから得られた生物を合計し、月ごとの種数、個体数を環境ごとにまとめ、季節変化を調べた。各環境の群集多様度を調べるため、種数、個体数からMacArthur (1955) の多様度指数 H' を求めた。また、各環境の群集間の類似性を調べるため、Morisita (1959) の重複度指数 C_i を求めた。群集間の類似性は、 C_i をもとに単純連結法によりデンドログラムを作成した。優占種は、各環境で種の平均出現率を出し、各種の出現率の有意水準5%の信頼区間が平均出現率を超えたものと定義した。

3 結 果

3.1 採集されたコウチュウ目昆虫

全季節、全環境を通して、17科99種、計2,370個体のコウチュウ目昆虫を採集した（附表）。ミミズ、ワラジムシ、アリ、ザトウムシ、カメムシなどのコウチュウ目昆虫以外の動物も採集されたが、その個体数は少なかったため、本研究においては対象外とした。

採集された計2,370個体を各環境ごとに科別の百分率で求めてみると、すべての環境でオサムシ科昆虫が全体の52%以上を占め、もっとも優占的であった（図1）。オサムシ科昆虫のうちオサムシ類は山地と林地のみで採集され、水田と市街地ではゴミムシ類だけ採集された（図1）。

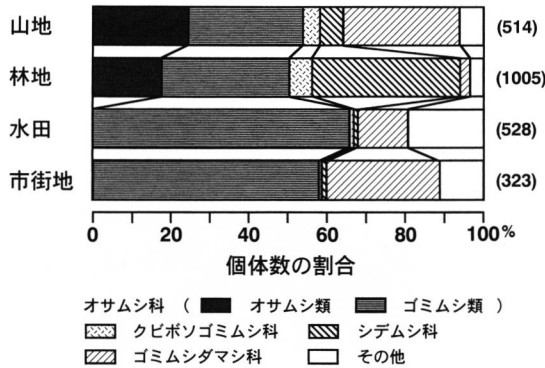


図1 各環境におけるコウチュウ類各科の個体数の割合。カッコ内は総個体数

3.2 季節変化

種数は各環境で9～12月にかけて減少し、3～6月にかけて増加した（図2）。6～8月にもっとも多く種が採集された（全種数の68.7%）。6～8月の種数は、山地と林地で多く、市街地と水田では少なかった。

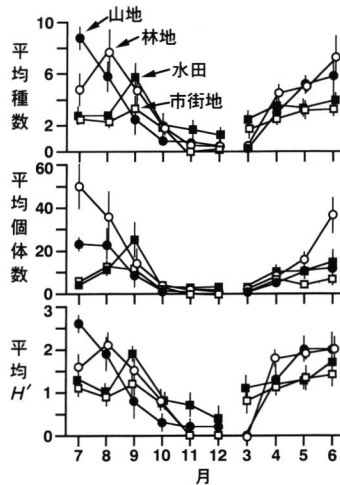


図2 種数、個体数、多様度指数 (H') の月変化。各シンボルは1校あたりの平均値、棒は標準誤差を示す

個体数も各環境で9～12月に減少し、3～5月にかけて増加した(図2)。6～8月にもっとも多く、多くの個体が採集された(全個体数の60.3%)。林地と山地の個体数は7月にもっとも多く、水田の個体数は9月が最多となった。市街地の個体数は調査期間を通して少なく、季節変化に乏しかった。

多様度指数 H' も9月から急速に減少し、3～5月の間に増加した(図2)。 H' のピークは山地では7月、林地は8月、市街地は6月とこれら3環境は6～8月に集中したが、水田のみ9月であった。

3.3 環境指標としての個体数, 種数, 多様度指数

コウチュウ目全体でもっとも多く、多くの種と個体が採集された6～8月のデータをもとに、山地、林地、水田、市街地の4環境間で種数、個体数、多様度指数の平均値に違いがあるか一元配置分散分析を試みた結果、いずれの場合も有意な差が認められた(表1)。しかし、多重比較検定(Tukey法)の結果、種数では山地と水田($P < 0.05$)、山地と市街地($P < 0.01$)、林地と市街地($P < 0.05$)、個体数では林地と水田($P < 0.01$)、林地と市街地($P < 0.01$)、多様度指数では山地と市街地($P < 0.05$)の間でのみ有意差が認められた。

表1 6～8月における4環境の種数, 個体数, 多様度指数(H')の比較。カッコ内は調査地数。数値は平均値±標準誤差

	山地 (6)	林地 (6)	水田 (6)	市街地 (6)	F	P
全コウチュウ目						
種数	14.7±1.1	12.7±2.3	8.3±0.6	6.0±0.8	8.03	<0.01
個体数	57.3±9.5	124.2±31.9	30.8±6.7	26.0±4.4	6.99	<0.01
多様度指数	3.1±0.2	2.3±0.3	2.4±0.2	1.9±0.3	3.26	<0.05
オサムシ科昆虫						
種数	9.3±1.4	7.7±1.7	5.3±0.7	3.7±0.9	4.14	<0.05
個体数	31.0±6.8	61.8±19.2	20.3±4.2	15.0±3.9	3.93	<0.05
多様度指数	2.7±0.2	1.7±0.2	1.8±0.4	1.2±0.4	3.90	<0.05

3.4 オサムシ科昆虫の個体数, 種数, 多様度指数

全季節、各環境で採集された個体の約半数以上がオサムシ科昆虫であった(図1)。そこで6～8月のデータをもとに、4環境間でオサムシ科昆虫の種数、個体数、多様度指数それぞれの平均値に違いがあるか一元配置分散分析を試みた。その結果、種数、個体数、多様度指数は、コウチュウ目全体をあつかった場合と同様、山地、林地、水田、市街地の4環境間で有意な差が認められた(表1)。しかし、多重比較検定(Tukey法)で有意差が認められたのは、種数では山地と市街地($P < 0.05$)、個体数では林地と市街地($P < 0.05$)、多様度指数では山地と市街地($P < 0.05$)の間だけであった。

3.5 類似性

コウチュウ目全体でもっとも多く、多くの種が採集された6～8月のデータを用い、各環境間の群集全体の種組成の類似度を求めた結果、林地とそれ以外の環境は明確に分離したが、山地、市

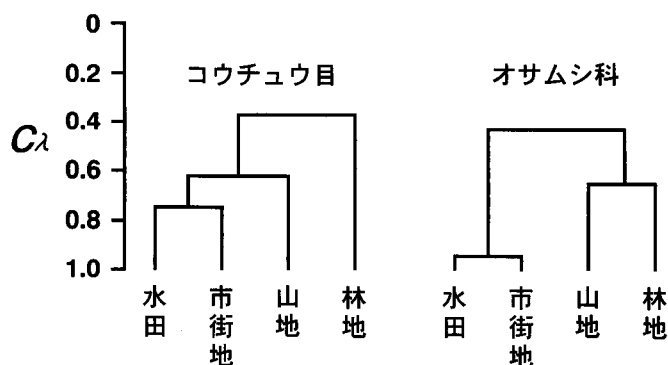


図3 コウチュウ目昆虫群集とオサムシ科昆虫群集を用いた場合の各環境間の類似性

街地、水田の各環境は類似した（図3）。

オサムシ科昆虫を用い群集間の類似度を求めた結果、水田と市街地の種組成がもっとも類似し、次に山地と林が類似し、これらの群集は大きく二つに群別化された（図3）。

3.6 優占種

6～8月の間、各環境においてもっとも優占的であったオサムシ科昆虫を用い、その中で採集個体数の多かった種の出現率を環境別に分析した結果、山地では4種、林地では3種、水田では2種、市街地では1種、4つの環境を通して6種が優占種となった（表2）。オサムシ類の中のクロオサムシ *Carabus albrechti* は山地で優占種となったが、他の環境にはまったく出現しなかった。アオオサムシ *C. insulicola*、マイマイカブリ *Damaster blaptoides* は山地と林地にのみ出現し、水田と市街地には出現しなかった。ゴミムシ類の中のアオゴミムシ *Chlaenius pallipes* は市街地を除くすべての環境で採集されたが、本種は林地の優占種だった。セアカヒラタゴミムシ *Dolichus halensis* はすべての環境で採集され、4環境とも優占種となったが、林地、山地、水田、市街地の順に出現率が高かった。ニセマルガタゴミムシ *Amara congrua* は林地を除くすべての環境に出現したが、水田のみ優占種となった。

表2 各環境における優占種の出現率

種名	学名	調査環境			
		山地	林地	水田	市街地
クロオサムシ	<i>Carabus albrechti</i>	14.5*	0.0	0.0	0.0
アオオサムシ	<i>Carabus insulicola</i>	21.0*	35.5*	0.0	0.0
マイマイカブリ	<i>Damaster blaptoides</i>	9.1*	0.3	0.0	0.0
アオゴミムシ	<i>Chlaenius pallipes</i>	7.0	35.2*	6.6	0.0
セアカヒラタゴミムシ	<i>Dolichus halensis</i>	15.6*	10.9*	52.5*	71.1*
ニセマルガタゴミムシ	<i>Amara congrua</i>	0.5	0.0	13.1*	4.4

*各環境における優占種

4 議 論

地表性コウチュウ類の多くは、移動能力に乏しく、虫やミミズ、カタツムリ、それらの死体を食べる肉食性の昆虫として、自然界の重要な構成員であり、その群集組成は植生の質・量と密接な関係にある(渡辺 1983)。したがって、これらの種数、種組成や個体数を調べることで、地域の自然状態をおおまかに推測できる。吉田ら(1975)は、採集されたコウチュウ類の種数および個体数は、市街地化が進行するにつれて量的にも質的にも貧化するを示し、特にオサムシ科を自然地区(郊外の自然が充分残っている地域)の標徴科、アオオサムシを標徴種と考えた。伊藤・青木(1983)も、コウチュウ類の種数および個体数は市街地化にともない減少し、市街地化の進んだ地域ほどシテムシ科の個体数の占める割合が高くなり(種数は減少)、オサムシ科は市街地化が著しくなると出現しなくなる、自然地区でアオオサムシが優占することを報告している。自然に対する人為的干渉の大小と、そこに生息するコウチュウ類群集との関係を調べたこれらの研究は、この群集が都市化の急激な変化をモニタリングするための指標として適用できることを示唆している。

本調査では、山地や林に隣接する学校の種数、個体数は市街地や水田に接する学校に比べ多く、群集の多様度指数も高かった。しかし、これらが顕著にあらわれたのは6~8月の間だけで、その前後の季節では環境間の違いは不明瞭であった(図2)。また、6~8月で種数、個体数、多様度指数を全コウチュウ目、オサムシ科昆虫で比較すると山地、林地で大きな値を示すが(表1)、各環境間の全ての組み合わせで有意差は認められないことより、これらは4環境を明確に区分する指標にはならない。

6~8月のデータを用い、各環境を構成しているコウチュウ目昆虫群集間の類似度を求めたところ、林地とそれ以外の環境に大別された(図3)。一方、群集の中でもっとも優占的なオサムシ科昆虫を用い、群集間の類似性を求めた結果、水田と市街地、山地と林地の群集に群分析された(図3)。この違いは、吉田ら(1975)や伊藤・青木(1983)が明らかにしたようにオサムシ科昆虫は自然地区に生息することを反映しているためと考えられる。本研究も、大まかな環境の違いを判断するには、地表性コウチュウ類全体の群集を用いるよりもむしろオサムシ科昆虫群集を用いたほうが適していることを示唆している。

先行研究(吉田ら 1975, 伊藤・青木 1983)と同様、アオオサムシ、クロオサムシやマイマイカブリなどのオサムシ類は山地性で、山地や林地に隣接する学校だけに出現する一方、水田や市街地に隣接する学校ではオサムシ類は出現せず、ゴミムシ類の個体数の占める割合が高かった(表2)。したがって、種数や個体数を環境指標として用いるより、特定のオサムシ類を山地や林地に立地する学校で採集される指標生物として用いるほうが適切である。とくにクロオサムシは山地でのみ採集されていることより(表2)、山地と林地を区別する指標生物として用いることが可能である。一方、ゴミムシ類は複数の環境に出現し、それぞれの環境で優占種となっている(表2)。しかし、セアカヒラタゴミムシは、市街地の唯一の優占種であり、ニセマルガタゴミムシは、水田の優占種であるため、それぞれ市街地と水田の指標生物として扱うことができる。

以上をふまえ、学校現場で指標生物を用いた環境調査を生徒たちに試行させる場合、もっとも多くの種と個体が採集できる6~8月が適切な季節である。また、コウチュウ類全体を扱う

のではなく、その中のオサムシ科昆虫の優占種を指標生物として用い、優占種の出現率から自分たちの所属する学校の立地環境を把握できる。

謝 辞

本研究における地表性昆虫の採集及び調査は、上越市史編纂事業の生物調査との共同作業によって行なったものであり、御協力いただいた上越市史編纂室の皆様及び上越市内の各小中学校長、同定をしていただいた調査執筆委員の古澤博之氏、平澤伴明氏に深く感謝する。また、上越教育大学自然系理科動物生態学研究室の岡徹、清水義雄、田嶋一善、渋谷芳隆、渥美猛、若山幸恵の諸氏には、長期にわたる採集において多大なご協力をいただいた。

引 用 文 献

- 青木淳一 (1973) 土壤動物学, p. 814. 北隆館.
- 馬場喜敬 (1965) 都市化とアリ (アリの生態), pp. 95-107. 明玄書房.
- 橋上一彦 (1985) 多摩川 (東京都) 上・中流における生物学的水質判定とその考察—環境教育への還元をめざして—. 生物教育15 (3): 6-12.
- 橋本健一 (1998) 蝶類群集を指標とした自然環境評価—高校生物教育における自然環境調査の教材として—. 生物教育38 (2): 50-57.
- 星一彰 (1989) 阿武隈川の生物学的水質調査. 生物教育29(3・4): 93-98.
- 伊藤正宏・青木淳一 (1983) 土壤動物群集による横浜市 of 都市環境の解析. I. ベイト・トラップに集まる甲虫類. 横浜国大環境研紀要9: 183-196.
- 近藤正樹 (1972) 都市化に伴うアリ相の変化. バイオテク3 (1): 5-16.
- 栗木源一・青木淳一 (1982) 仙台市における街路樹下の土壤小型節足動物群集—とくにササラダニ類について. 動物学雑誌 91: 165-177.
- MacArthur, R. H. (1955) Fluctuations of animal populations, and a measure of community stability. Ecology 36: 533-536.
- 森本弘一 (1995) 生物教材としてのショウジョウバエの季節的变化. 生物教育35 (2): 146-152.
- Morisita, M. (1959) Measuring of interspecific association and similarity between communities. Mem. Fac. Sci. Kyusyu Univ. Ser. E. (Biol). 3: 65-80.
- 文部省 (1999) 中学校学習指導要領解説—理科編—. 大日本図書.
- 日本自然保護協会 (1994) 指標生物 自然をみるものさし. 平凡社.
- 内山裕之・栃本武良 編著 (2003) 生物による環境調査事典. 東京書籍.
- 渡辺弘之 (1983) 土壤動物のはたらき. 海鳴社.
- 吉田勝一・栗城源一・安島仁子 (1975) ベイト・トラップによって調査された福島県郡山市における地表性昆虫群集—とくに市街地化と関連して. 東北歯科大学学会誌2 (3): 140-148.

付表 バイトトラップにより採集されたコウチュウ類とその個体数

和名	学名	環境				合計
		山地	林地	水田	市街地	
オサムシ科	Carabidae					
クロオサムシ	<i>Carabus albrechti</i>	43				43
アオオサムシ	<i>Carabus insulicola</i>	52	165			217
クロナガオサムシ	<i>Leptocarabus procerulus</i>	2				2
マイマイカブリ	<i>Damaster blaptoides</i>	17	1			18
ナガヒョウタンゴミムシ	<i>Scarites terricola</i>	1			1	2
オサムシモドキ	<i>Craspedonotus tibialis</i>		2			2
キアシヌレチゴミムシ	<i>Archipatrobus flavipes</i>		1	3	2	6
アカガネオオゴミムシ	<i>Trigonognatha cuprescens</i>		5			5
オオゴミムシ	<i>Lesticus magnus</i>	7	16	7	6	36
キンナガゴミムシ	<i>Pterostichus planicollis</i>		1	1		2
ヒロムネナガゴミムシ	<i>Pterostichus dulcis</i>	2	5		1	8
トックリナガゴミムシ	<i>Pterostichus haptoderoides</i>			6		6
ヨリトモナガゴミムシ	<i>Pterostichus yoritomus</i>	4	7			11
オオクロナガゴミムシ	<i>Pterostichus prolongatus</i>	1	11			12
ヒメホソナガゴミムシ	<i>Pterostichus rotundangulus</i>				1	1
コガシラナガゴミムシ	<i>Pterostichus microcephalus</i>	1	1		3	5
トケジナガゴミムシ	<i>Pterostichus tokejii</i>	2				2
オオヒラタゴミムシ	<i>Platynus magnus</i>		4	14	1	19
アオグロヒラタゴミムシ	<i>Platynus chalconus</i>			2		2
サドモリヒラタゴミムシ	<i>Colpodes limodromoides</i>	1				1
セアカヒラタゴミムシ	<i>Dolichus halensis</i>	41	41	114	81	277
オオクロツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus nitidus</i>	28	31			59
クロツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus cycloderus</i>	3	10			13
キアシツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus callitheres</i>		3	2		5
ニセマルガタゴミムシ	<i>Amara congrua</i>	9	13	39	23	84
コマルガタゴミムシ	<i>Amara simplicidens</i>				1	1
ナガマルガタゴミムシ	<i>Amara macronota</i>	2				2
ゴミムシ	<i>Anisodactylus signatus</i>		3	17	11	31
ホシボシゴミムシ	<i>Anisodactylus punctatipennis</i>		3			3
オオホシボシゴミムシ	<i>Anisodactylus sadoensis</i>	4	19	1	1	25
ケゴモクムシ	<i>Harpalus vicarius</i>	16	21	7		44
ケウスゴモクムシ	<i>Harpalus griseus</i>		3	63	39	105
オオズケゴモクムシ	<i>Harpalus eous</i>		1	6	9	16
コゴモクムシ	<i>Harpalus tridens</i>	7	8	18		33
ウスアカクロゴモクムシ	<i>Harpalus sinicus</i>	2	1	14	13	30
ヒラタゴモクムシ	<i>Harpalus platynotus</i>	1	6		1	8
アカアシマルガタゴモクムシ	<i>Harpalus tinctulus</i>	2		7	7	16
オオイクビツヤゴモクムシ	<i>Trichotichnus nipponicus</i>			1	1	2
ヒメツヤゴモクムシ	<i>Trichotichnus congruus</i>	3				3
キベリゴモクムシ	<i>Anoplogenus cyanescens</i>				1	1
スジアオゴミムシ	<i>Haplochaenius costiger</i>	5	3			8
チビアオゴミムシ	<i>Eochlaenius suworovi</i>		3			3
オオキベリアオゴミムシ	<i>Epomis nigricans</i>	2		1		3
コガシラアオゴミムシ	<i>Chlaenius varicornis</i>	3	1			4
コキベリアオゴミムシ	<i>Chlaenius circumdatus</i>			3		3

アオゴミムシ	<i>Chlaenius pallipes</i>	21	183	10		214
アカガネアオゴミムシ	<i>Chlaenius abstersus</i>	1				1
アトワアオゴミムシ	<i>Chlaenius virgulifer</i>			3	2	5
オオアトボシアオゴミムシ	<i>Chlaenius micans</i>	2			1	4
アトボシアオゴミムシ	<i>Chlaenius naeviger</i>	10				10
キボシアオゴミムシ	<i>Chlaenius posticalis</i>	8	1	1		10
トゲアトキリゴミムシ	<i>Aephnidius adelioides</i>	1	3			4
クビボソゴミムシ	<i>Galerita orientalis</i>	1				1
フタホシスジバネゴミムシ	<i>Planetes puncticeps</i>			6		6
ハンミョウ科	Cicindelidae					
マガタマハンミョウ	<i>Cicindela ovipennis</i>	5				5
ニワハンミョウ	<i>Cicindela japana</i>	2	3			5
クビボソゴミムシ科	Brachinidae					
ミイデラゴミムシ	<i>Pheropsophus jessoensis</i>				5	1
オオホソクビゴミムシ	<i>Brachinus scotomedes</i>	15	22	1		38
コホソクビゴミムシ	<i>Brachinus stenoderus</i>		22			22
シデムシ科	Silphidae					
オオヒラタシデムシ	<i>Eusilpha japonica</i>	23	300	3	4	330
ハネカクシ科	Staphylinidae					
アカバハネカクシ	<i>Platydracus paganus</i>			1		1
クロガネハネカクシ	<i>Platydracus inornatus</i>			1		1
カラカネハネカクシ	<i>Platydracus sharpi</i>	11	5			16
キンバネハネカクシ	<i>Ocypus gloriosus</i>				1	1
オオアカバハネカクシ	<i>Agelosus carinatus</i>	2	2			4
ムネビロハネカクシ	<i>Algon grandicollis</i>	3	2			5
クワガタムシ科	Lucanidae					
コクワガタ	<i>Macrodercas recta</i>	2	1			3
コガネムシ科	Scarabaeidae					
センチコガネ	<i>Geotrupes laevistriatus</i>	3				3
コブマルエンマコガネ	<i>Onthophagus atripennis</i>			4		4
マグソコガネ	<i>Aphodius rectus</i>			1		3
オオクロコガネ	<i>Holotrichia parallela</i>	1	1			3
マルオクロコガネ	<i>Holotrichia convexopyga</i>	2			8	3
ピロウドコガネ	<i>Maladera japonica</i>	4	3	2		15
セマダラコガネ	<i>Blitopertha orientalis</i>					1
マルトゲムシ科	Byrrhidae					
ドウガネツヤマルトゲムシ	<i>Lamprobyrrhulus hayashii</i>	1			1	6
コメツキムシ科	Elateridae					
サビキコリ	<i>Agrypnus binodulus</i>	5	16			21
ヒメサビキコリ	<i>Agrypnus scrofa</i>	3			20	3
アカアシオオクシコメツキ	<i>Melanotus cete</i>				1	1
ヒラタクロクシコメツキ	<i>Melanotus correctus</i>	6	2			8
ジョウカイボン科	Cantharidae					
ヒメキンイロジョウカイ	<i>Themus midas</i>			1		1
ゴミムシダマシ科	Tenebrionidae					
ヒメカクスナゴミムシダマシ	<i>Gonocephalum terminale</i>				2	2
コスナゴミムシダマシ	<i>Gonocephalum coriaceum</i>	1			69	16
カクスナゴミムシダマシ	<i>Gonocephalum reticulole</i>				7	7
スナゴミムシダマシ	<i>Gonocephalum japanum</i>	111	23	1	48	183

ハムシダマシ科	Lagriidae					
スジコガシラハムシダマシ	<i>Heterotarsus carinula</i>	2				2
クチキムシ科	Alleculidae					
オオクチキムシ	<i>Allecula fuliginosa</i>	1	1			2
カミキリムシ科	Cerambycidae					
ビロウドカミキリ	<i>Acalolepta fraudatrix</i>	1	1			2
ハムシ科	Chrysomelidae					
ダイコンハムシ	<i>Phaedon brassicae</i>			1		1
ヨモギハムシ	<i>Chrysolina aurichalcea</i>	1	8	3	5	17
クロバハラグリハムシ	<i>Euliroetis abdominalis</i>			32		32
ヒメカミナリハムシ	<i>Altica caerulescens</i>			1		1
ゾウムシ科	Curculionidae					
アオヒゲボソゾウムシ	<i>Phyllobius prolongatus</i>	1				1
サビヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus griseus</i>	1				1
クワヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus insularis</i>			7	5	12
サビヒョウタンゾウムシ属の1種	<i>Scepticus</i> sp.			1		1
ハコベタコゾウムシ	<i>Hypera basalis</i>	1		1		2
ギシギシタコゾウムシ	<i>Hypera rumicis</i>			1		1
タコゾウムシ属の1種	<i>Hypera</i> sp.			18	4	22
オサゾウムシ科	Rhynchophoridae					
オオゾウムシ	<i>Sipalinus gigas</i>	3				3
合 計		516	1005	526	323	2370

Carabid Beetles as Indicator Species for Teaching the Environmental Evaluation

— I. Suitable indicator species —

Masahiko NAKAMURA*, Makoto FURUTERA** and Jun NISHIKAWA***

ABSTRACT

To examine whether ground floor insects are suitable as indicator species, we investigated coleopteran communities by means of baited pitfall traps from July 1997 to June 1998. As sampling sites, 24 stations were selected in schoolyards and were divided into four areas based on vegetation type (rural forest, urban forest, paddy field and urban area). A total of 2,370 individuals belonging to 99 species and 17 families were collected. The number of species and individuals, species diversity increased from March to June and decreased from September to December. The three variables between June and August in rural and urban forest areas were larger than those in paddy field and urban areas, but these variables were unsuitable as an environmental indicator. The dominant family was Carabidae in all areas and six species were dominant. Of six dominant species, two species were restricted to forest areas, while two occurred abundantly in the urban areas or paddy field. The occurrence frequency of each dominant species differed among four vegetation types, suggesting that six dominant species of carabid beetles are applicable to indicator species.

* Division of Science, Joetsu University of Education, Niigata Prefecture

** Yachio Junior High School, Akitakata-shi, Hiroshima Prefecture

*** Division of Learning Support, Joetsu University of Education, Niigata Prefecture