

地表性甲虫の研究(その4)

—カクスナゴミムシダマシの概日周期—

北海道斜里高等学校生物部

はじめに

われわれ生物部は1975年から1978年の4年間にわたり、斜里地方における地表性甲虫の生態と分布について調査してきた。さらに地表性甲虫の多くは夜間活動するものといわれているが、種によってその夜行性のタイプも前夜半型・後夜半型・終夜型など、異なるものと考えられる。そこで1979年より地表性甲虫の中の特にかクスナゴミムシダマシ(*Gonocephalum recticolle* Motschulsky)の日周期活動と食性について調査研究を行なった。

1979年までの研究内容は知床博物館研究報告第2集(1980)に報告している。それを要約すると、カクスナゴミムシダマシの活動期は日没後及び日の出前の夜間に行動する。活動が最もさかんな時間は21時と3時で、2つの山(ピーク)が見られ、夜行性の宵暁型に類似している。休息期は日中で砂の中、石の下、落葉下で潜んでいる。次にカクスナゴミムシダマシの食性については、トラップの糖蜜の餌に47.2%、腐肉に52.8%かかった。このことより動植物質の腐敗乾燥した粉や屑などを食べる雑食性と考えられる。

ここで1979年まで用いた『日周活動』にかわり『概日周期』の用語を用いることについて調べたことを述べてみたい。生物が1日の活動において示す一定の周期性のことを、古い用語に diurnal rhythms (日週期) といっていた。この diurnal は厳密には日中を意味し、夜間を意味する nocturnal の反対語として使われていた。この混乱をさけるため、1960年頃にミネソタ大学医学部のハーバークが約24時間の周期現象に対して circadian rhythms (サーカディアン・リズム) という語をつくりだした。この circadian という言葉は、サーカ (circa = about) と ディーズ (dies = day) というラテン語から合成された英語である。日本語訳としては、概日(がいじつ)周期または約24時間周期といわれており、最近この言葉は生物学用

語として完全に定着しています。現にわれわれが使用する教科書の1冊に——桑原万寿太郎編(1973)新生物I 実教出版——4.生活のリズムの項で「ゴキブリにもネズミにも、鳥類にも、体内にはほぼ24時間のリズムがあり、これは概日周期といわれる」と概日周期の用語を用いて日周活動のことを説明している。さらに、生物部が手に入れた多くの参考文献は、概日周期(サーカディアン・リズム)の語で記述されている(千葉喜彦1975・1979、J・ブラディ1979)。そこで生物部は昨年まで使用した日周活動にかわり、概日周期を用いることとした。

1980年の調査は1979年の結果考察を確認するためほとんど同じ野外調査を継続した。そして採集した甲虫は飼育するため実験室に持ち帰った。さらには、野外調査を追試するためにこれらの甲虫のうちカクスナゴミムシダマシの室内観察をして、活動期の行動、さらに休息期の特徴について概日周期を調べた。

調査方法

A. 野外調査

〔採集方法〕 甲虫の採集は1979年と同じくトラップ法を用い、餌は食性を調べる目的も兼ね腐肉と糖蜜を用いた。

〔調査期間〕 概日周期の調査のため、採集は2時間おきとし24時間内に12回採集し、同時にその時の気温を測定した。調査期間は1979年より一週間調査を早め、一週間早く終わった。調査日の間隔は一週間おきに行なったが、5回目の次週7月12日(土)から13日(日)はテスト準備期間のため実施せず、一週間後の7月19日から20日に調査した。

〔採集地点〕 採集場所は1979年と同じく斜里町以久科原生花園の東側である。ここは北にオホーック海があり、海岸は砂丘でそこから南は二段の段丘になっている。第1段丘の上にはハマナス、

表1. 採集期間

採集期間	採集時間		調査開始	調査終了							
	15	17			19	21	23	1	3	5	7
1 回目			6月7日(中)	6月8日(日)							
2 回目			6月14日(日)	6月15日(日)							
3 回目			6月21日(日)	6月22日(日)							
4 回目			6月28日(日)	6月29日(日)							
5 回目			7月5日(日)	7月6日(日)							
6 回目			7月19日(日)	7月20日(日)							

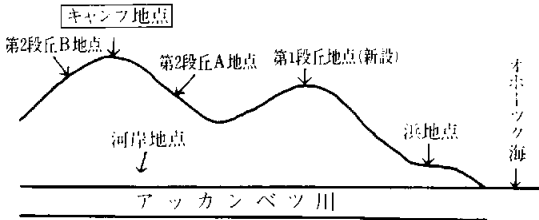


図1. 採集地点の環境(断面図)

ところどころにエゾノシシウド、エゾスカシユリなどが生え、海岸草原となっている。第2段丘はミズナラ林が帯状になっている。またすぐ東側には、アッカベツ川が流れており、川と段丘の間には、5mほどの崖がある。このような地域に、1980年から第1段丘に1箇所を増設をして、計5箇所のトラップ地点を設けた。

B. カクスナゴミムシダマシの室内観察

1980年は採集した甲虫の飼育を行なった。野外調査では2時間おきに周期を調査しているが、その周期性をより詳しく探るため室内観察をして、1時間おきの活動を調べてみた。

飼育法は直径35cmの容器(水槽)に湿った砂を約15cmの深さに入れ木片と石と枯葉を入れて、甲虫の隠れ場を作り餌は野外と同じ、腐肉・糖蜜を使いそれにキュウリを入れた。このような水槽を2つ(A水槽とB水槽の飼育環境は図5に示す)用意し直射日光がさえぎられ、外光が充分に入る窓ぎわに置いた。それぞれの水槽には、1回から4回までに採集し、飼育してあったカクスナゴミムシダマシのうち弱っていないものを選び、20個体ずつ入れた。2つの水槽に入れたカクスナゴミムシダマシ40個体は動いているものを活動とし、その行動によって採食、生殖、歩行の3つに分けて記録した。なお生殖というのは2個体が重なっているものを交尾とみなして分類したものである。また、動きのないものを休息としその位置を砂や隠れ場の表面にいるもの、隠れ場の下にいるもの、表面に見られないものはすべて砂の中に潜んでいるものとして、3つに分けて記録した。この時各20個体のカクスナゴミムシダマシの行動をトレースしやすいようにするため、それぞれの甲虫の上翅には、白色のモデルカラーで同じようなマークをつけた。トレースは甲虫の行動を目で追いその軌跡を記録した。さらにその時の室温、湿度の測定を行なった。

調査期日は野外での5回目の調査にあたる7月5日(土)から6日(日)で、この時は野外調査班と室内観察班との2班に分かれて同時に調査を行なった。調査時間は5日の14時より始め、1時間おきに5分間甲虫の活動を記録し(例:14時00分から05分の5分間で、以下同様の時間に観察している)、翌日の13時まで計24回観察した。なお、日没後8時より翌朝3時までの観察時には10Wの蛍光

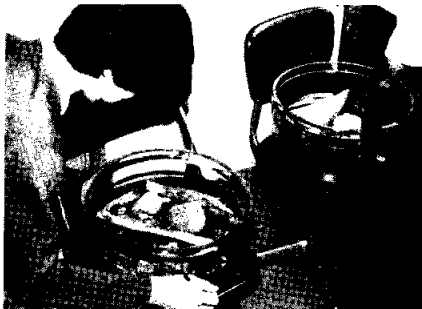


写真1. 室内観察での甲虫の動きをトレースしている。



写真2. 上翅にマークをつけたカクスナゴミムシダマシの採食活動。



写真3. 室内観察において日没前活動するカクスナゴミムシダマシ。

灯を2灯つけて記録を行った。

調査結果

A. 地表性甲虫の種類相と優占度

1979年と1980年の2年間に捕獲された地表性甲虫は10科28種である。そのリストを各年の優占度で表したのが表2である。この時の優占度とは、捕獲総個体数の中で各種ごとの占める割合で表したのである。

それによると1980年は、ゴミムシ科のセボシヒラタゴミムシ、エンマムシ科のドウガネエンマムシ、ケシキスイムシ科のクロヒラタケシキスイ、ゴミムシダマシ科のホソカブトゴミムシダマシ、ヒメゴミムシダマシなど5科6種が新たに捕獲された。しかし1979年に捕獲したオサムシ科のオオル

リオサムシ、エゾマイマイカブリ、ゴミムシ科のアオゴミムシ、コメツキムシ科のコガネコメツキなど5科8種の甲虫は捕獲できなかった。さらにこの地域の優占度をみても、カクスナゴミムシダマシは1979年には44.5%で1980年では42.3%であり、2年とも40%を越えていることから、カクスナゴミムシダマシがこの地域の優占種といえる。トビイロムナボソコメツキは1979年では12.2%で1980年では20.3%と増加している。シラフヒョウタンゾウムシは1979年では8.8%で1980年では13.3%とわずかに増加している。サビキコリは1979年では9.7%であったが1980年では1.7%と減少している。

B. 野外調査による時間別捕獲数

6回の野外調査における、2時間おきの捕獲数

を表3に示す。トータルでは9科20種の甲虫計286個体が捕獲された。19時から5時までの夜間では全体の67.8%が捕獲された。なお1979年では夜間に捕獲されたものは72.3%であった。

C. カクスナゴミムシダマシの概日周期
カクスナゴミムシダマシは6回の調査で121個体捕獲された。このときの各回の捕獲数と気温を図2に示す。

1回目・天候もよく、ほとんど無風状態であった。平均気温は18.2℃、甲虫の活動も活発で21時に16個体、1時に15個体と夜間に2つのピークがあった。総個体数(N)=42と最高である。

2回目・天候は15時から23時まで晴れていたが、翌日の1時から曇り日である。平均気温も10.8℃と低い。日没後21時に7個体、その後23時から11時までには1個体前後で、小雨が降る7時には捕獲されなかった。

表2. 地表性甲虫の種類相と優占度

科名	種名	1979年		1980年	
		個体数	優占度(%)	個体数	優占度(%)
オサムシ科	エゾカタビロオサムシ	1	0.4	0	0.0
	コブスジアカガネオサムシ	1	0.4	1	0.4
	ヒメクロオサムシ	3	1.3	2	0.7
	アイヌキンオサムシ	2	0.8	3	1.0
	オオルリオサムシ	2	0.8	0	0.0
ゴミムシ科	エゾマイマイカブリ	3	1.3	0	0.0
	オサムシモドキ	11	4.6	2	0.7
	クロオオナガゴミムシ	7	2.9	5	1.7
	エゾナガゴミムシ	4	1.7	3	1.0
	セボシヒラタゴミムシ	0	0.0	1	0.4
エンマムシ科	アオゴミムシ	2	0.8	0	0.0
	ドウガネエンマムシ	0	0.0	1	0.4
シデムシ科	マエモンシデムシ	1	0.4	7	2.4
	ツノグロモンシデムシ	0	0.0	1	0.4
	オオヒラタシデムシ	5	2.1	22	7.7
	ヒラタシデムシ	10	4.2	6	2.1
センチコガネ科	センチコガネ	1	0.4	7	2.4
コメツキムシ科	サビキコリ	23	9.7	5	1.7
	コガネコメツキ	3	1.3	0	0.0
	オオカバイロコメツキ	1	0.4	0	0.0
	トビイロムナボソコメツキ	29	12.2	58	20.3
ケシキスイムシ科	クロヒラタケシキスイ	0	0.0	1	0.4
コメツキダマシ科	ツヤヒメミゾコメツキダマシ	1	0.4	0	0.0
ゴミムシダマシ科	カクスナゴミムシダマシ	106	44.5	121	42.3
	ホソカブトゴミムシダマシ	0	0.0	1	0.4
	ヒメゴミムシダマシ	0	0.0	1	0.4
	ホソクビキマワリ	1	0.4	0	0.0
ゾウムシ科	シラフヒョウタンゾウムシ	21	8.8	38	13.3
	総数	238	99.8	286	100.1

表3. 野外調査による時間別捕獲数

科名	種名	時間別捕獲数												総数
		15時	17時	19時	21時	23時	1時	3時	5時	7時	9時	11時	13時	
オサムシ科	ゴブスジアカガネオサムシ								1					1
	ヒメクロオサムシ				1				1					2
	アイヌキンオサムシ		1						1		1			3
ゴミムシ科	オサムシモドキ								2					2
	クロオオナガゴミムシ	2								2		1		5
	エゾナガゴミムシ				2				1					3
エンマムシ科	セボシヒラタゴミムシ											1		1
	ドウガネエンマムシ	1												1
	マエモンシデムシ		3							4				7
シデムシ科	ツノグロモンシデムシ		1											1
	オオヒラタシデムシ	1	2		1	2	1	2	6		5	2		22
	ヒラタシデムシ			1							2	1	2	6
センチコガネ科	センチコガネ		3		1						1	2	7	
コメツキムシ科	サビキコリ	1	1	1				1			1			5
	トビイロムナボソコメツキ				13	2	14	2	11	4	3	3	6	58
ケシキスイムシ科	クロヒラタケシキスイ				1									1
ゴミムシダマシ科	カクスナゴミムシダマシ	4	2	9	34	10	25	12	6	4	5	2	8	121
	ホソカブトゴミムシダマシ										1			1
	ヒメゴミムシダマシ			1										1
ゾウムシ科	シラフビョウタンゾウムシ			1	17	4	2		8	5	1			38
	総数	9	13	13	70	18	42	17	34	16	26	6	22	286

気温の上った日中13時に5個体とピークがあった。N=20である。

3回目・天候は快晴、平均気温は19.2℃、N=8と最少であったが、21時に4個体、1時に2個体と少ないながらもピークと見られる。

4回目・天候は曇り時々小雨、日中霧が出、平均気温は10.4℃と低い。天候の関係もあり15時から23時までには捕獲がなく、小雨の降った1時に5個体、雨のあがった3時に5個体と日の出前にピークがあった。N=12である。

5回目・天候は曇り、濃霧、平均気温15.1℃15時から19時まで捕獲はなく、21時に7個体、その後、減少し3時に4個体と再びピークがあった。N=21である。

6回目・天候は曇り日で日没まぎわの19時には8個体とピークがあり、21時と23時には捕獲がなく、21時の天候は小雨、23時は強雨であった。1時では強雨でトラップの巡視はできなかった。日の出後天候が回復し5時に3個体捕獲され、朝方の活動がめだった。平均気温19.3℃、N=18である。

6回の調査をトータルして概日周期を見ると、日の入り後21時に34個体と急激な増加が見られ、再



写真4. カクスナゴミムシダマシが草の根に集まって採食している様子(1980.7.20調査地)

び1時に25個体と増えピークは2つ顕われる(図8)。

D. カクスナゴミムシダマシの食性

トラップの餌には糖蜜と腐肉の二種類を用いた。カクスナゴミムシダマシは餌の臭いに引き寄せられて捕獲されると考えられ、生物部では糖蜜が植物性、腐肉が動物性の食性と判断した。カクスナゴミムシダマシの各回の食性を見ると図3になる。

1回目の6月上旬(7日、8日)から2回目の6月中旬(14日、15日)の調査では糖蜜にかかっ

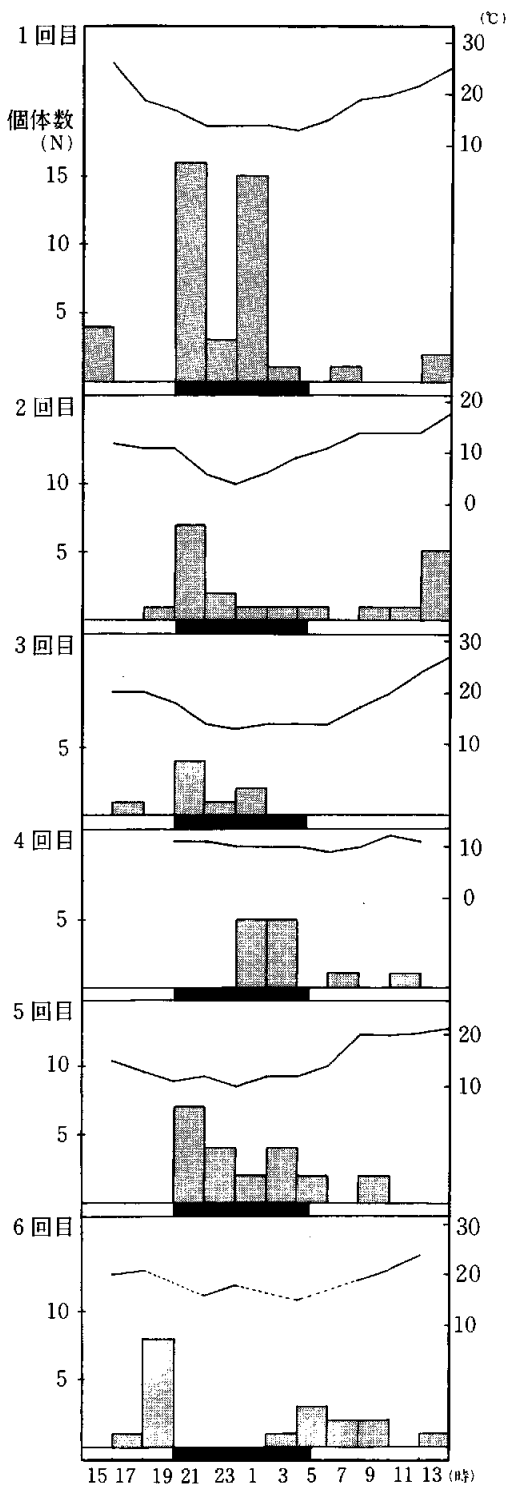


図2. カクснаゴミムシダマシの概日周期 (1980年)

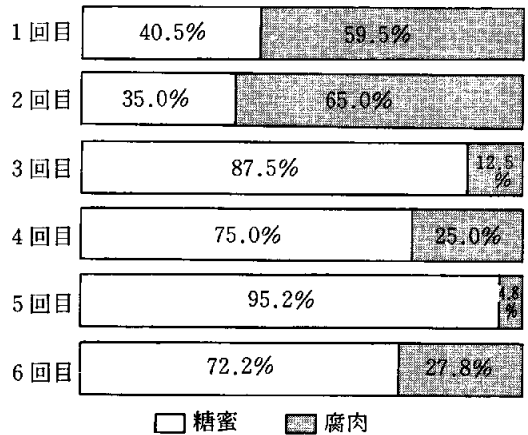


図3. カクснаゴミムシダマシの食性 (トラップの餌別捕獲数・1980年)

たものは40.5%と35.0%、腐肉にかかったものは59.5%と65.0%であった。6月の中旬は腐肉のトラップに多くかかる傾向があり、これは1979年においても同じようなことがいえた。3回目の6月下旬(21日、22日)以降は糖蜜にかかったものは95.2%から72.2%、腐肉にかかったものは4.8%から27.8%であり、6月下旬以降の調査では糖蜜トラップにかかるカクснаゴミムシダマシが70%以上を占めている。

E. カクснаゴミムシダマシの室内観察

室内観察を行なったカクснаゴミムシダマシの活動及び休息の行動を記録したのが表4である。さらにカクснаゴミムシダマシの行動をグラフに表したのが図4である。

日の入り(19時07分、斜里町)後20時の活動中の個体は35.0%、21時は50%と増加、その後22時、23時と減少し0時には30%である。1時、2時に再び増加し3時には55%となる。この日の日の出は3時45分(斜里町)で4時の活動は30%と減少している。日中の最高は8時と12時に12.5%であるが活動数は少なく、休息している個体が多い。ピークが見られた21時のA水槽のカクснаゴミムシダマシの活動中の6個体、及びB水槽の活動中の14個体についてトレースしたものの、及び2度目のピークが見られた3時のA水槽の活動中の8個体、B水槽の活動中の14個体をトレースしたのが図6である。室内観察を開始した14時から19時までのカクснаゴミムシダマシの行動の特徴は文章

表4. 室内観察によるカクスナゴミムシダマシの行動

時間	行動	活動数				休息数			
		採食	生殖	歩行	計	砂の上	隠れ場下	砂の中	計
14時		0	0	0	0	3	0	37	40
15時		0	0	1	1	7	2	30	39
16時		0	0	1	1	3	9	27	39
17時		0	0	4	4	5	11	20	36
18時		0	0	1	1	7	9	23	39
19時		0	0	1	1	1	16	22	39
20時		1	0	13	14	9	8	9	26
21時		2	0	18	20	6	9	5	20
22時		2	0	17	19	2	9	10	21
23時		2	2	14	18	9	12	1	22
0時		3	0	9	12	8	12	8	28
1時		1	0	16	17	4	8	11	23
2時		2	2	17	21	1	12	6	19
3時		2	0	20	22	3	7	8	18
4時		1	2	9	12	3	13	12	28
5時		0	0	1	1	7	20	12	39
6時		0	0	3	3	3	23	11	37
7時		0	0	3	3	2	20	15	37
8時		0	0	5	5	3	13	19	35
9時		1	0	0	1	1	13	25	39
10時		0	0	1	1	3	15	21	39
11時		0	0	0	0	2	9	29	40
12時		0	2	3	5	4	10	21	35
13時		0	0	1	1	5	14	20	39

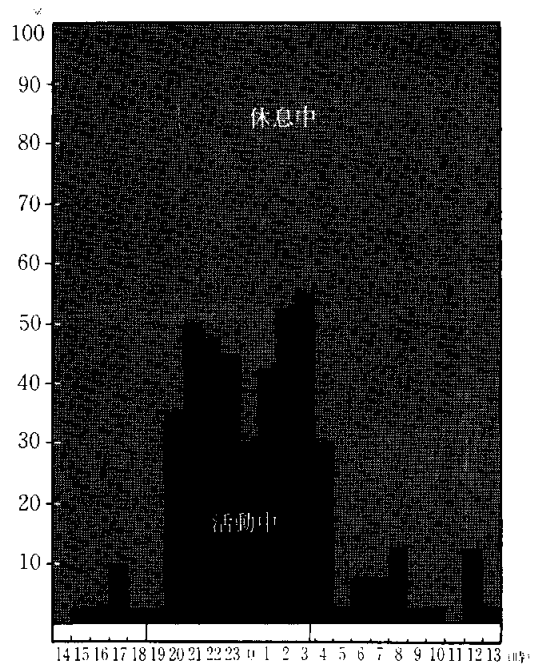


図4. 室内観察によるカクスナゴミムシダマシの行動

で記録し、20時からは活動の軌跡をトレースし始め翌日の13時まで継続した。AとB水槽におけるカクスナゴミムシダマシの20時から13時まで、1時間ごとに5分間の計18回分のトレースを重ね合わせたものが図7である。

全体的に見て2つの水槽のトレースを比較する

とA水槽はB水槽より活動は少なかった。この日の野外の天候は曇り日、濃霧で平均気温は15.1℃であり、実験室での気温は22℃とほとんど変化がなく湿度は74%と一昼夜ほぼ一定であった。室内観察が終った13時05分にそれぞれの水槽に入っている40個体のカクスナゴミムシダマシを確認してみると、A・B水槽共に1個体ずつ死亡していた。砂中で休息していた20個体のうち、10cmくらいの深さに2個体、13cmくらいに4個体潜んでいた。

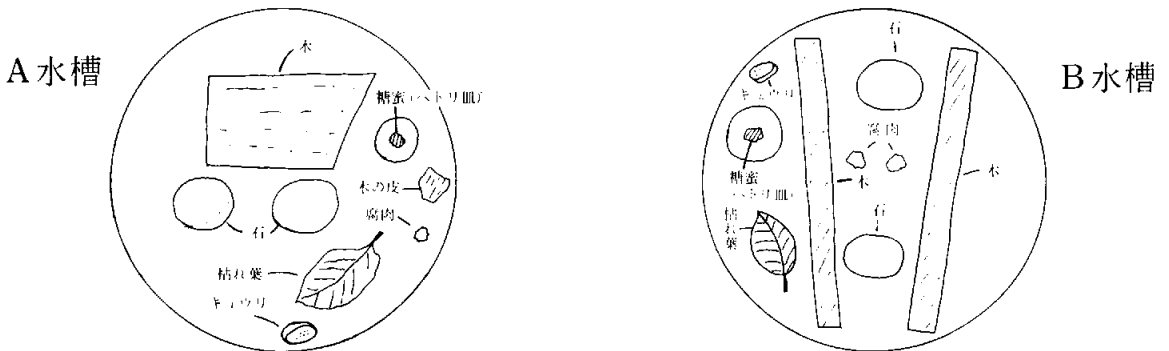


図5. 室内観察における水槽の環境条件

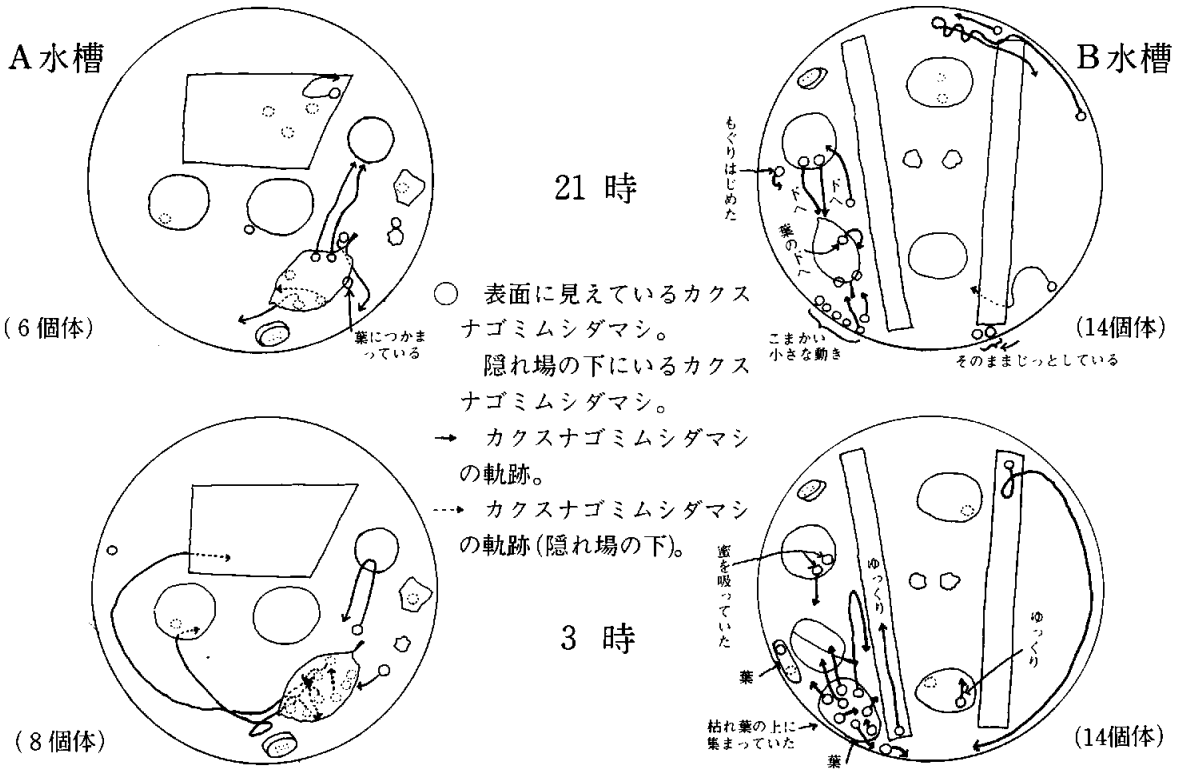
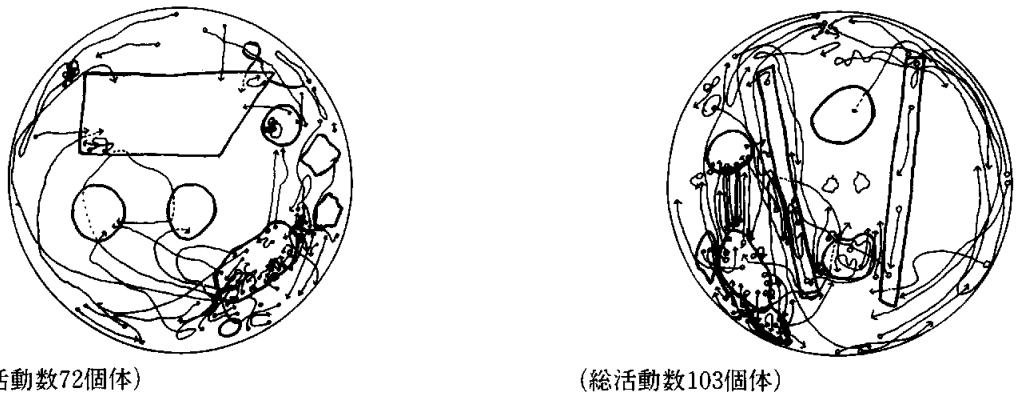


図6. カクスナゴミムシダマシの21時と3時のトレース



A 水槽における全体を通した活動の特徴は、葉のまわりや、水槽のヘリを歩行するものが多いが木の上や下、石の下などで活動するものは少ししか見られなかった。また、石の上や水槽の中央部で活動するものはほとんど見られなかった。

B 水槽における全体を通した活動の特徴は、葉のまわりや、水槽のヘリを歩行するものが多いが木の上や下、石の上や下で活動するものは少ししか見られなかった。また中央部で活動するものはやはりほとんど見られなかった。

総合して見ると、活動の場所はその大半が物の陰やヘリなど障害物のあるような所であった。

図7. カクスナゴミムシダマシの全トレース

考 察

節足動物門・昆虫綱・鞘翅目・ゴミムシダマシ科の中型甲虫の一種にゴミムシダマシ (*Tenebrio picipes*) がある。広義にはゴミムシダマシ科に属する種類を総称してゴミムシダマシという。全世界に約13,000種、日本にも多数の種類(原色昆虫大図鑑Ⅱの北隆館には149種記載されており、佐々木寛之(1980)によると日本産既知種には220種があるという)が産する。主として行動は夜間活動し、昼間は朽木の中、樹皮の下、石の下などに潜む。通常朽木を食べるが、ときに穀粉類を食べることがあるとかかれている。

このように図鑑ではゴミムシダマシ科は夜行性といわれている。われわれ生物部が研究しているカクスナゴミムシダマシの概日周期を考察してみると、1979年の野外調査では夜間に活動するものが83.0% (日の出の時間は4時前後であるが5時にトラップした甲虫は夜間に含めた)であった(斜里高校生物部、1980)。1980年の野外調査では日の入りから日の出までの夜間に活動したのが79.3%であった。このことよりカクスナゴミムシダマシは夜行性であることが確められた。

ところで夜行性といっても深夜中同じように歩行活動、餌を求める採食活動、生殖期の性活動をしているものではないだろうと考えて研究を行なった。1979年の野外調査結果では21時と3時に2つの活動ピークが顕われることがわかった。1980年の野外調査においては21時と1時に2つのピークが見られた。この2か年間のデータを通して見ると日没後21時に行動が活発になり真夜中の0時には幾分活動が鈍くなる。その後再び日の出前の午前中にピークが見られる。ただし1979年では3時に、1980年では1時とそのピークは幾分ずれが見られた。そこで野外調査では2時間ごとの概日周期を調べているので、これを追試するため1時間ごとの室内観察を行ない、カクスナゴミムシダマシの概日周期を調べたのである。この2年間のデータを比較するため、2時間ごとの捕獲数をトータルした1979年の野外調査における概日周期、同じく1980年の野外調査における概日周期、さらに室内観察で40個体中の活動数の概日周期と、それぞれのグラフを重ね合わせたものが、図8である。

室内観察の概日リズムを時間ごとに細かく見て

みると、観察を始めた14時から19時までは休息期といえ多くは隠れ場の下、砂の中で静止潜伏している。19時07分の日没後約1時間後の20時になると急にごそごそと動き始め活動期に入る。21時には動きはさらに活発になり走行活動、糖蜜での採食行動が見られる。22時と23時にかけては糖蜜・キュウリ・腐肉などの採食行動、2頭が重なり合う生殖行為らしきもの、ゆっくりとする歩行行動とすばやい走行行動の二つのタイプがあるよう

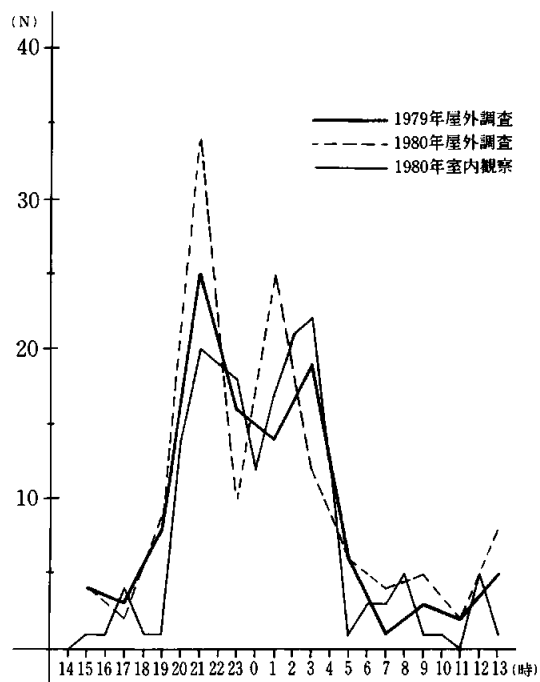


図8. カクスナゴミムシダマシの概日リズム

で活動は活発である。日の出は3時45分で4時の観察では行動は顕著に小さくなる。5時になるとほとんど動きがなく木・石・葉などの下で休息するものが増える。日の出後約1時間後に休息期を迎えるものと思われる。6時と7時は5時とほとんど変わらない。8時より観察終了の13時までは隠れ場の下で休息していたものが、砂の中に移動して休息するものが多くなる。

周期活動の個性について、森主一(1972)は、「ウミサボテンのような中枢神経がない下等な生物でも活動に個性がある」といつている。本調査でカクスナゴミムシダマシも日中わずかに活動するものが見られるが、これは日周期活動の個性と見

ていいだろう。

室内観察が終了した時点で甲虫の位置を確認した時であるが、死んでいると思った甲虫が後にわずかに動いて生きていたことに驚いた。このことからして日中のほとんどのものは砂の中にもぐって完全に静止休息していると思う。なお夜間の20時から3時の間に蛍光灯をつけて観察したとき、光に対して逃げていくものもあり、観察者のざわついた音に対しての反応もわずかに見られた。

ここでカクスナゴミムシダマシの行動について要約すると活動期は日の入り約1時間後の20時から、日の出直後の4時までである。1980年の野外調査では1時に活動ピークがあったが、室内観察を通して見ると、活動のピークは21時と3時に2つの活動ピークをもつ深夜活動型と思われる。斜里高校生物部1979年の研究では21時と3時に2つのピークを持つ宵暁型といったが、深夜活動型に訂正したい。そして日の出後1時間後の5時から19時までが休息期といえ、多くは砂の中に潜む潜伏（静止）行動をとる。このようにカクスナゴミムシダマシの行動には時間ごとに特有なリズムを持っていることがはっきりといえるだろう。

概日リズムが気温の影響をどのように受けるのかということは、いろいろと検討してきた。カクスナゴミムシダマシの1979年と1980年の野外調査時における捕獲時の気温と個体数の関係を表わしたのが図9である。気温と捕獲数における1979年の相関係数は $\rho = -0.269$ 、1980年は $\rho = -0.158$ 、2年間で見ると $\rho = -0.197$ となり気温と捕獲数との相関はないといえる。さらに今回の室内観察での室温は偶然にも野外の天候の影響により1日の温度変化がほとんどなく、ほぼ22℃であっ

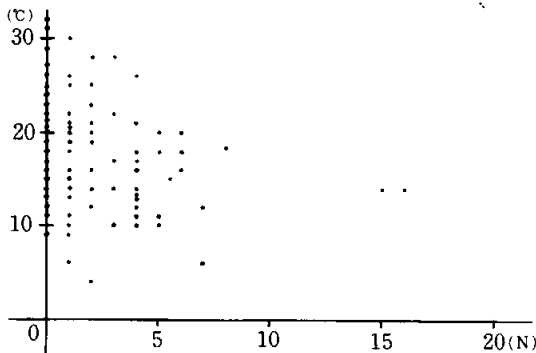


図9. 気温と捕獲数の相関 (1979年・1980年)

た。それにもかかわらず明瞭な概日リズムを表わしていることは温度との相関性はほとんどないと考えられる。

このことについての文献を調べてみると、森主一(1972)によると単細胞生物から植物・変温動物・恒温動物を通じて温度不依存という性質が一般的にみられる。温度不依存とは多少の温度変化では生物の活動量は変化しても周期自体は変化せず、もし変化したとしてもこれは一時的なことで時間がたつことによってもとの周期にもどってしまうという。ようするに周期の長さが温度によって影響を受けないということである。

自然界での昆虫の生活では一日のリズムがあり約24時間の長さを測って活動と休息を繰り返している。それは環境サイクル(光・温度・湿度など)が引き起こしているように見えるが、この一日の生活リズムの原因は昆虫自体に組み込まれている生物時計(biological clock)によって行なわれるものと思われる。このような、1日の生活リズムを支配している生物時計は、動植物を問わず、ひろくそなわっている。その生物時計の機構については、現在ゴキブリによってその構造が最も明瞭に解明されているという。宇尾淳子(1979)によれば、脳にある左右の視葉こそが時計の「駆動の座」であって、ここからの指令は神経経路である電気的興奮によって、仲介の座である脳間部に伝えられる。その情報にしたがって脳部からの分泌がリズムカルに行われ、これが体液を通じて全身に送られるという。

昆虫以外のすべての動物も含めて、ゴキブリの活動リズムを支配する時計の所在を明らかにしたのが最初であるという。我々生物部は地表性甲虫——特にカクスナゴミムシダマシの概日リズムを調査研究してきて、生物時計のあることを知ったが、まだまだ生物時計の構造や機構については解明されていなく、これからの研究に待たれることは、実に興味がつきないことです。

次にカクスナゴミムシダマシのトラップの餌による食性について考えてみたい。過去2年間に行なった野外調査の結果では、6月上旬(7日、8日)に腐肉に59.5%(1980)と多く、さらに6月中旬の14日と15日には65.0%(1980)、16日と17日には83.3%(1979)と腐肉のトラップにかかる率が高い。この時期においては、植物性の食餌が乏

しく、動物性の餌を好むものと思われる。6月下旬になると、21日と22日とは87.5% (1980) と糖蜜がふえ、30日と7日には43.8% (1979) と糖蜜が半数を割っていることもあるが、7月以降から下旬までの調査では過去2年間いずれも糖蜜トラップにかかる率が上回っている。6月上旬から7月下旬のトータルでは1979年においては糖蜜に47.2%、腐肉に52.8%、1980年の調査では糖蜜に60.3%、腐肉に39.7%と糖蜜トラップにかかる率がわずかに上回っている。中根猛彦監修「学研中高生図鑑②」には、カクスナゴミムシダマシは腐植物を食べるとあるが、本調査から季節によって食性が異なり、なおその食性は雑食性と考えられ、6月下旬を境として動物性のほうから植物性の餌へと移り変わるのではないかとも思われた。

今後の課題

カクスナゴミムシダマシの概日リズムの概要はわかったが、日の入り後から活動を開始する時間、さらに日の出後より活動を休止する時間帯のところを連続して室内観察をして明かにしてみたい。

また雌雄によって活動性に違いがあることは、アカイエカ、カマドウマ、ゴキブリ、ホタルなどですでに知られていることから、カクスナゴミムシダマシについて、雌雄識別法を研究し、雌雄を区別して概日リズムを調査することも可能である。さらには、生殖活動についてはよくわからず、2個体が重なり合っているものを詳しく調べることができるであろう。そして、カクスナゴミムシダマシなどを飼育しているので、何月ごろ産卵するのか、幼虫の生活状態は、越冬はいつ頃で成虫のまま越すのかなど、ライフサイクルを研究してみたい。

最後にカクスナゴミムシダマシの食性については、トラップの餌の臭いに引き寄せられて捕獲されたのを食性と考えているので、室内実験において究明してみたいと考えている。

〔追記〕 この研究の一部は1980年11月14日から15日に釧路市で行なわれた第19回北海道理科研究発表大会の生物部門で発表し、奨励賞を受賞しました。さらに、読売新聞社が主催する第24回日本学生科学賞北海道審査 (1980年12月13日) に初めて応募し、高校の部で佳作入賞しました。

参考文献

- 緒方一喜 (1979年) 「ゴキブリの潜伏・歩行行動」
動物と自然 9 (10) 4～8 pp
- 桑原万寿太郎 (1966年) 「動物の体内時計」岩波新書、岩波書店 201pp
- 桑原万寿太郎 (1967年) 「動物の生理を探る」現代新書、講談社 246pp
- 桑原万寿太郎 (1973年) 「新生物Ⅰ」実教出版株式会社 223pp
- 佐々治寛之 (1980) 「昆虫同定の手引のてびき」昆虫と自然15 (2) 2～6 pp
- 斜里高校生物部 (1980年) 「地表性甲虫の研究 (その3) —とくにカクスナゴミムシダマシの日周活動と食性」 知床博物館研究報告第2集 33p～38p
- J・ブラディ著 千葉喜彦訳 (1979年) 「生物時計」朝倉書店90pp
- 千葉喜彦 (1975年) 「生物時計の話」自然選書中央公論社 212pp
- 千葉喜彦・宇尾淳子ら (1979年) 行動から見た昆虫3 「昆虫時計」培風館 198pp
- 中根猛彦・大林一夫・野村鎮・黒沢良彦共著 (1974年) 「原色昆虫大図鑑Ⅱ (甲虫篇)」北隆館443pp
- 中根猛彦監修 (1979年) 「学研中高生図鑑②」学研 445pp
- 中根猛彦監修 (1980) 「原色日本昆虫図鑑(上)甲虫編」保育社 274pp
- 沼田真編 (1974年) 「生態学辞典」築地書館 467pp
- 林長閑 (1978年) 「甲虫の観察と飼育」ニューサイエンス社71pp
- 古川晴男監修 (1970年) 「昆虫の事典」東京堂出版 491pp
- 森主一 (1972年) 「動物の生活リズム」岩波書店 246pp
- 矢島稔・荻野昭 (1980年) 「ホタル」偕成社80pp
- R・R・ウォード著 長野敬・中村美子訳 (1974年) 「生物時計の謎」講談社 238pp