

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—

北海道斜里高等学校生物部

はじめに

我々生物部では、1975年よ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研究してきた。今年もこの研究を継続する予定であったが、わずかしか新入部員が入らず、人手不足もあって継続が困難になった。これまでの研究は1979年発行の知床博物館研究報告第1集に報告した通り、一応の成果が得られたものと思う。そこで次の研究テーマとして、以前から関心が深かった甲虫の日周活動を調査研究してみることにした。

日周活動とは生物が1日の活動において示す一定の周期のことであり、昼夜の変化に応じて活動時と休息時を繰り返している。一般にゴキブリのように夜間活動するものを夜行性、ハエのように昼間活動するものを昼行性、さらに夕方または朝方に活動するものを薄暮性とよんでいる。この中で最も知られているのがゴキブリの日周活動で、その活動は夕方の日暮の直後から開始し、2時間

後ぐらいにピークに達する。それから夜が明ける時刻の前には静かになり、昼間は休息するという24時間の周期を続けている。このように生物のもつ時間に対する感覚は、外界条件たとえば太陽・月・電磁場・気圧などの移り変わりに対する反応と、生物自体に組込まれた一定のリズム(概日リズム circadian rhythm)を生じる機構との組合せによって生じる。この後者の機構は一種の時計と考えられているので、これを生物時計または体内時計という。

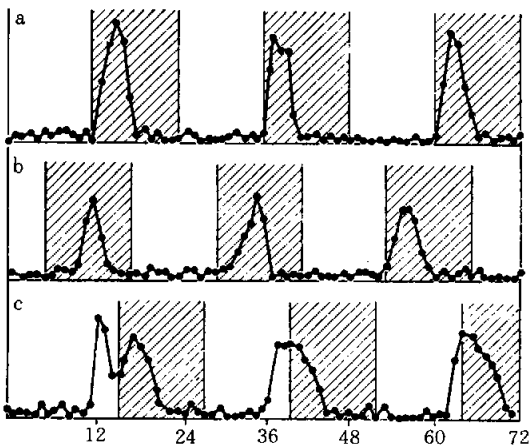
図1に引用したように桑原万寿太郎(1966年)によると、ゴキブリの活動のリズムは、夜の来るのを早めた場合(b)には周期をちぢめて、毎日少しずつ活動のはじまりを夜のはじまりに近づけるように動いていく。さらに夜の来るのをおそくした時(c)には、逆に周期をのばして毎日少しずつ新しい位相(時刻)に近づけるように動く。この場合、「明」から「暗」への移り変わりが活動性を開始させる刺激になっていると考えられ、外界の刺激は1回にはほんの少しの限定された値しかリズムをずらすことができないことを示している。

このように生物には体内時計(概日リズム)の決まった位相に決まった行動をとるような仕組みになっている。ところで、我々が研究している地表性甲虫の日周活動についてはあまり知られていないので、トラップ法を用いて24時間の活動を野外調査した。

調査方法

A. 採集方法

この調査に用いたトラップは、飲み口側を切り落したジュース等の空カン(缶)を5個ずつ2列に互い違いに並べ、各カンの間隔を1mほどにして切り口が地面と水平になるように埋めたものである。トラップのえさとして、食性を調べる目的も兼ね



ゴキブリの日周期の改変。
横軸は時間、斜線の部分は「暗」、縦軸が活動性の大きさ。

図1. 桑原万寿太郎(1966)より [注1]

で豚肉を腐らせたもの10g と糖蜜を、カンの底に少したまる程度に入れた。

B. 採集期間

1日(24時間)の甲虫の活動を追ってみるためには平日は無理なので、土曜日の午後1時から翌日の日曜日の午後1時まで調査を行った。

採集時間は2時間おきとし、同時に気温を測定した。なお採集した甲虫は種を同定するためにすべて持ち帰り標本にした。

期間は以前の調査から甲虫の活動が盛んであろうと思われた6月から7月にかけて行った。調査を行った週は1回目6月16~17日、2回目6月23~24日、3回目6月30日~7月1日、4回目7月7~8日、5回目7月21~22日、6回目7月28~29日の計6回行った。なお、7月14~15日の土・日曜日は期末テスト準備期間のため中止した。

C. 採集地点

採集場所は、以前生態と分布を調べるために設けた斜里町以久科北のトラップ地点(昨年調査時のK地点)を中心として行った(図2)。

ここは北にオホーツク海があり海岸は砂地でそこから南側は2段の段丘になっており、2段目の段丘にはカシワ林が帯状になっている。またすぐそばにはアッカベツ川が流れており、川と段丘の間には高さ10mほどの砂地のがけがある。このような所に4ヶ所のトラップ地点を設けた。各地点の環境は次の通りである。

① 浜地点 この地点はオホーツク海から50mほど内陸にある。地表は砂地でハマニンニクが密生している。

② 河岸地点 ここはアッカベツ川とその西側にあるがけとの間の幅5mほどの河岸にある。地表は砂地でコウボウシバなどの海浜性の植物が生えている。

③ 段丘A地点 ここは第2段丘の海側にあり、オホーツク海から100mほど離れている。カシワ林に囲まれ地表は砂地ではあるが表面は腐葉土で覆われている。

④ 段丘B地点 この地点は第2段丘の内陸側にある。4~5m東側にはがけがある。路傍わきにあるので雑草が生えており、西側にはマツ類などの林がある。地表は土と砂で覆われている。

調査結果

A. 地表性甲虫の地点別及び時間別捕獲数

6回の調査でオサムシ科、ゴミムシ科など8科22種の甲虫計238個体を採集した。各地点の採集個体数は表1のとおりである。特徴をみると、オサムシ科の甲虫は段丘内に棲息しており、ゴミムシ科のオサムシモドキは河岸に多く棲息するものと思われる。また同じゴミムシ科のクロオオナガゴミムシ、コメツキムシ科のサビキコリはどの地点でも採集したことから、この付近一帯に分布するものと思われる。ゴミムシ科のカクスナゴミムシ、ゾウムシ科のシラフビョウタンゾウムシは比較的浜地点と河岸地点に多い。またコメツキムシ科のトビイロムナボソコメツキはこの両地点のみで採集したことから、これらは砂地に多い種と思われる。

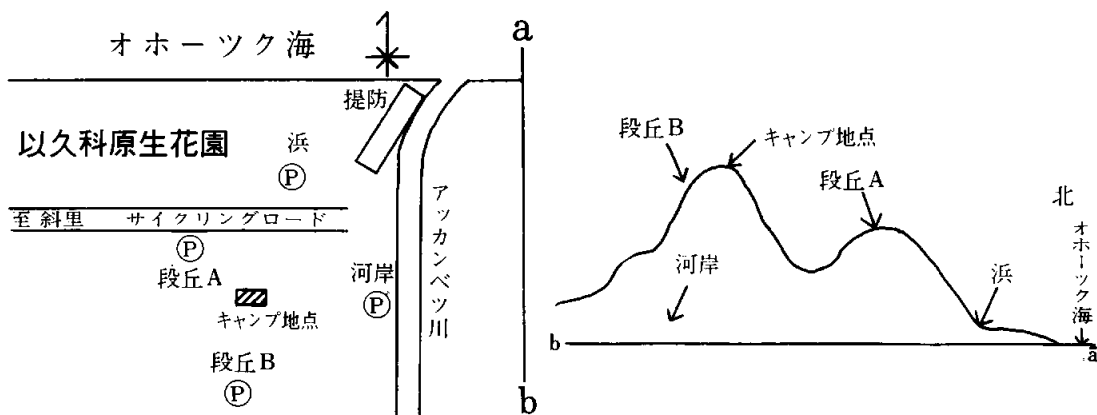


図2. 採集地点の環境 ——— 平面及び断面図 ——— (P): 採集地点

表1. 地表性甲虫の地点別及び時間別捕獲数

科名	種名	地点別捕獲数				総数	時間別捕獲数													
		浜地点	河岸地点	段丘A地点	段丘B地点		15時	17	19	21	23	1	3	5	7	9	11	13		
オサムシ科	エゾカタビロオサムシ	1				1				1										
	コブスジアカガネオサムシ			1		1						1								
	ヒメクロオサムシ			2	1	3				2		1								
	アイヌキンオサムシ			2		2				1		1								
	オオルリオサムシ			1	1	2					1	1								
	エゾマイマイカブリ			2	1	3				1			1							1
ゴミムシ科	オサムシモドキ		11			11					1				2	8				
	クロオオナガゴミムシ	2	2	1	2	7				1	2	1		2					1	
	エゾナガゴミムシ		1		3	4				1	2				1					
	アオゴミムシ		2			2					1			1						
シデムシ科	マエモンシデムシ				1	1						1								
	オオヒラタシデムシ	1		4		5	1					2							2	
	ヒラタシデムシ	3		5	2	10	2		3		2	1				1	1			
センチコガネ科	センチコガネ			1		1										1				
コメツキムシ科	サビキコリ	13	2	2	6	23	4		4	4	2	2	2	2		1			2	
	コガネコメツキ	1	1		1	3													2	1
	オオカバイロコメツキ				1	1										1				
	トビイロムナボソコメツキ	22	7			29	2			7	4	1	3	4	1	3	2	2		
コメツキダマシ科	ツヤヒメミゾコメツキダマシ	1				1				1										
ゴミムシダマシ科	カクスナゴゴミムシダマシ	62	32	1	11	106	4	3	8	25	16	14	19	6	1	3	2	5		
	ホソクビキマワリ		1			1										1				
ゾウムシ科	シラフヒョウタンゾウムシ	7	11	2	1	21			1	4	2	3	1	3		1	3	3		
	総数	113	70	24	31	238	13	3	16	48	31	28	30	19	11	12	10	17		

B. カクスナゴミムシダマシの日周活動

さらに表1より地表性甲虫の2時間ごとにおける捕獲数をみてみると、日の入り後～日の出前の夜間に全体の72.3%採集した。多くの甲虫は夜間活動すると思われるが、種によって夜行性のタイプが異なるものと思われるので、今回の調査において最も多く採集したカクスナゴミムシダマシ (*Gonocephalum recticolle* Motschulsky) の日周活動について分析してみた。なお、1回目のN(個体数)=18、2回目N=26、3回目N=17、4回目N=28、5回目N=13、6回目N=4の計106個体の甲虫を採集した。

- 1回目 (天候; くもりのち晴れ) 1回目の調査では日の入り後21時に6個体、23時に5個体と多く採集したが、1時には採集できず明け方3時に2個採集した。
- 2回目 (天候; くもり時々晴れ) 2回目の調査は日の入り後19時と21時にそれぞれ4個体採集し、23時には1個体と減少し、1時に6個体3時に4個体と増加した。
- 3回目 (天候; 晴れ) 3回目の調査では21;23, 1, 3時に4個体ずつ平均に採集し、23, 1時に減少する傾向はみられなかった。
- 4回目 (天候; くもりのち晴れ) 4回目の調査は日の入り後21時に6個体、1時に4個体と減少し、明け方3時に6個体と増加した。
- 5回目 (天候; 晴れ) 5回目の調査は日の入り後21時に5個体。23, 1時には急激な減少がみられ、明け方3, 5時にそれぞれ3個体採集した。
- 6回目 (天候; 雨のち晴れ) 6回目の調査は夕方から夜間にかけて小雨が降っていたため夜間の活動はなかったと思われる。また今回の調査で採集個体数が4個体と少なかったのは雨の影響ばかりではなく、以前の調査結果から甲虫の活動ピーク(6月)を過ぎており、活動を終える時期に入ったためと思われる。

6回の調査のうち1回目, 2回目, 4回目, 5回目は、日の入り後の活動と日の出前の活動が活発であり、真夜中に多少減少する傾向がみられた。

C. カクスナゴミムシダマシの食性

カクスナゴミムシダマシの食性は、1回目糖蜜に16.7%、腐肉に83.3%で腐肉のトラップに多く入った。2回目から5回目は糖蜜に60.0%~43.8%、腐肉に56.2%~40.0%の割合で採集した。6

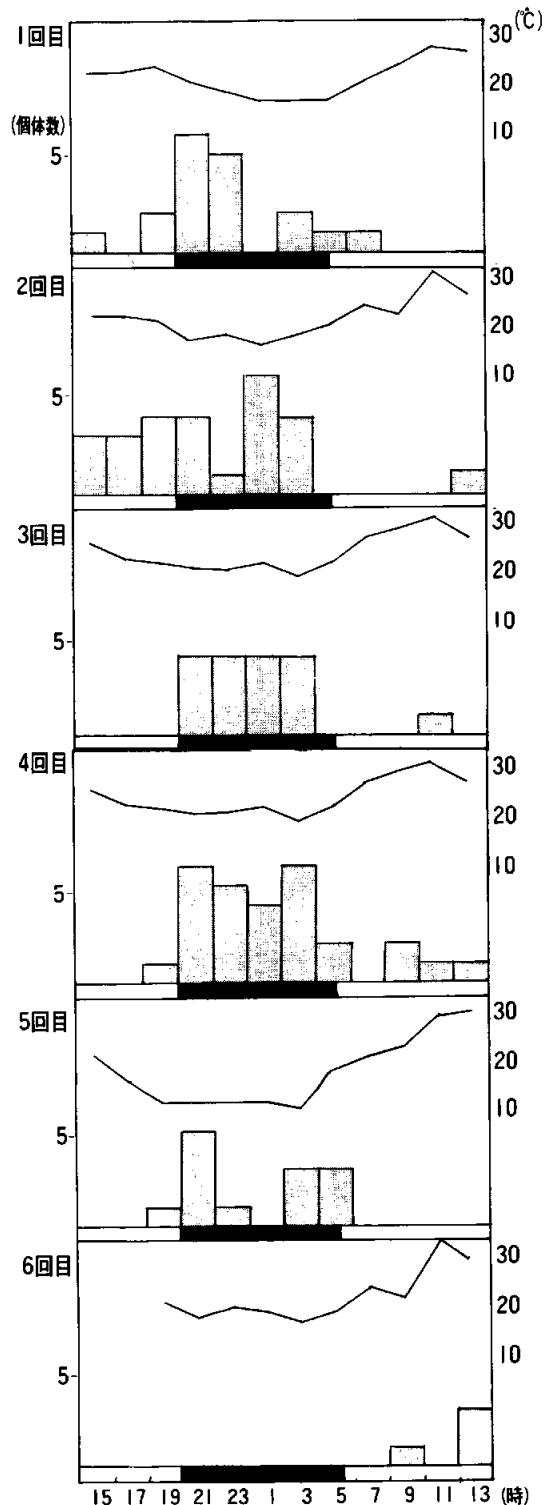


図3. カクスナゴミムシダマシの日周活動

回目は採集個体数が少なく食性のデータとしては不十分である。

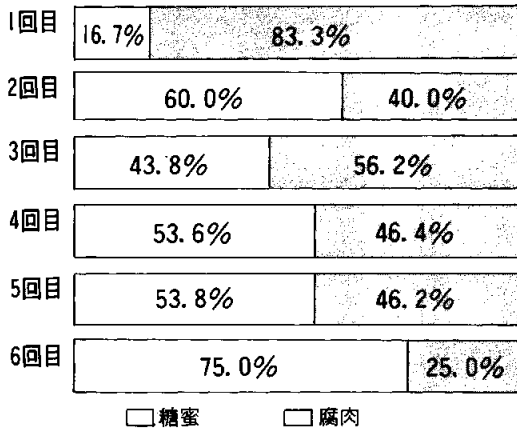


図4. カクснаゴミムシダマシの食性

考 察

昆虫には蝶やトンボのように昼間活動するものと多くの蛾のように夜間活動するものがある。明るさ、温度、食性、外敵などのいろいろな条件がからみ合って種ごとの日周活動には、それぞれのタイプがある。表2に見るように昼行性トンボで

表2. 昼行性トンボ [注2]

種	活動が盛んな時間	活動の型
シオカラトンボ	朝から夕方まで	終日活動型
ミヤマサナエ	午前 中	午前活動型
カトリヤンマ	日没後と日の出前	たそがれ活動型

表3. 夜行性スズメガ [注3]

種	活動が盛んな時間	活動の型
エビガタスズメ	21時と2時に2つの山	宵 暁 型
ウンモンズズメ	0時と2時に2つの山	深夜活動型
モ ス ズ メ	23時と2時に2つの山	深夜活動型
ピロードスズメ	20時と23時に2つの山	前夜活動型

も3つのタイプが見られる。また表3の矢島稔によると夜行性スズメガにおいても種によってそれぞれの活動の山（ピーク）が異なることが知られている。

カクснаゴミムシダマシの日周活動を考察すると、1回～6回までの日の入りの時間は19時08分から18時51分の時間帯になり、日の出の時間は3時38分から4時05分の時間帯である。6回の調査結果を合わせると日の入り後25個体、23時、1時にはそれぞれ16、14個体と多少減少し、再び日の出前の3時には19個体と増加がみられる。このことからして21時と3時に2つの山がみられるので日没後及び日の出前に活動する夜行性の宵暁型に類似する。日中にわずかながら活動するものもみられるが、多くは砂地や枯れ草、枯葉の下で休息していると思われる。

採集時間毎に気温の調査もしてきた。そこで我々が測定した各回毎の平均気温と地表性甲虫の捕獲数については図5によって示めす。これによると温度の影響を強く受けないと思われる。一般に

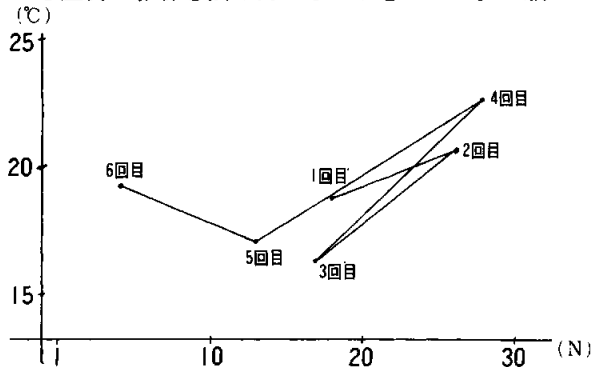
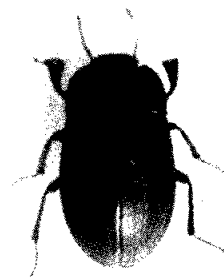


図5. 調査時における平均気温と捕獲数

写真1.



カクснаゴミムシダマシ(*Gonoccephalum recticolle*)

日本全土に分布し、成虫・幼虫ともに砂地の枯れ草や落葉の下に見られる。

体長：12mm内外。

昆虫の日周活動は温度、湿度にも影響されるであろうが、ある範囲では明暗が非常に強く行動を支配しているのではないかと考えられる。

次にカクスナゴミムシダマシの食性について考察すると、トラップのえさの臭いに引き寄せられた事が、そく食性と考える事は多少の疑問はあるが、今回の調査では精密が合計50個体で47.2%、腐肉が合計56個体で52.8%という結果を得ることができた。トラップにかかった糖蜜、腐肉を自然界にたとえると動植物質の腐敗乾燥した粉や屑などになり、カクスナゴミムシダマシは雑食性の傾向が強いことがわかった。ところで1回目の6月16日から17日の食性についてみると、動物性の食餌が83.3%と異常に高率を示しているのが季節によって動物性、植物性の食性が異なるのではないとも思われる。

今後の課題としてはカクスナゴミムシダマシを飼育し、ライフサイクル、食性の調査を行ってみたい。

なお、この研究発表は54年度全道理科研究発表大会生物部門において奨励賞を受賞し、その原稿をもとに書きあらためたものである。

参 考 文 献

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(甲虫編)」北隆館、443pp
 古川晴男監修 (1970年)「昆虫の事典」東京堂出版、491pp
 沼田真 (1974年)「生態学辞典」築地書館467pp
 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

林長閑 (1978年)「甲虫の観察と飼育」ニューサイエンス社 71pp
 千葉喜彦 (1979年)「昆虫時計」培風館 198pp
 阿江茂編 (1974年)「生物の世界・昆虫」文研出版 247pp
 斜里高校生物部 (1977年)「斜里地方における地表性甲虫について」しれとご資料館報告No 4 7p~12p
 斜里高校生物部 (1979年)「斜里地方における地表性甲虫について(Ⅱ)」知床博物館研究報告・第1集 15p~20p

- [注1] 桑原万寿太郎著「動物の体内時計」より引用するが原点はJ. E. Harken (1964年)によるものである。
 [注2] 阿江茂編「昆虫」のトンボの日周活動より引用し、その内容を表2としてまとめたものである。
 [注3] 古川晴男監修「昆虫の事典」の日周活動より矢島稔のものを引用し、この内容を表3としてまとめたものである。

訂正 知床博物館研究報告第1集の斜里地方における地表性甲虫について(Ⅱ) P19にある④ヒラタシデムシの写真は誤りで、カクスナゴミムシダマシの写真でした。



写真2. 濱地点



写真3. 河岸地点



写真4. 段丘A地点