

# 沖縄本島におけるヤンバルトサカヤステの季節消長

比嘉ヨシ子・岸本高男・新島溪子<sup>1)</sup>

Seasonal Fluctuation of the *Chamberlinius hualienensis* Wang  
(*Diplopoda: Strongylosomidae*) on Okinawa Island.

Yoshiko HIGA, Takao KISHIMOTO and Keiko NIJIMA

## I はじめに

近年、沖縄本島において不快害虫として苦情の対象になっているヤンバルトサカヤステは、台湾の花蓮を原産地とする帰化動物で、1983年11月14日に沖縄本島中部の北中城村屋宜原において大発生したのが、本邦における初めての記録である。沖縄県では過去に例のないヤステの大発生に対して、早速、殺虫剤に対する効力試験を行い、殺ヤステ剤による防除を実施した。また、大発生状況の把握および発生要因の究明、室内飼育による生活史を調べ、防除の基礎資料として報告した(比嘉・岸本, 1987a.b)。それに基づいて防除対策のパンフレットを作成した。さらに、1983年の初期発生から1989年までの間に沖縄本島のほぼ全域の22市町村73地域に分布拡大したことも報告した(比嘉・岸本, 1989, 1991)。

しかし、防除には生活史を調べ、生態を明らかにする必要があるため、著者らは1986年12月～1988年12月の2年間にわたり、発生地における本種の季節消長について調べ、生活史の全容を把握したので報告する。

## II 調査方法

### 1. 調査地の概要

調査地は沖縄市の知花城址内の林床と北谷町玉上の丘陵地の中にある甘蔗畑に設定した。

#### (1) 沖縄市知花城址内の林床

知花城址は、沖縄市のほぼ中央部の東寄りに位置し、海拔87.5mの琉球石灰岩の残丘地形を成し、ヤブニッケイを主木とする自然が手付かずの地形として保護されている。また、城址西側には、比謝川の支流で嘉普武川が蛇

行している。今回の調査地点は、調査区1を西斜面の中腹で落葉落枝が多く、クスノキ、ヤブニッケイ、ホルトノキ、ピロウ、クロツグ、ホンバムクイヌビワなどが混成する藪の中に、調査区2を城址中央部の北寄りにある登窯の近くに、調査区3～4は城址西側の嘉普武川に面したアカギ、クロツグ、ヤブニッケイ、ピロウなど落葉落枝が堆積した場所に設定した。調査区1～4とも腐葉層のほとんどはヤブニッケイの葉であった(図1)。

#### (2) 北谷町玉上の甘蔗畑

北谷町玉上の甘蔗畑は、白比川の支流である新川に面した丘陵地の中にあり、その畑の南斜面は雑木林で、小さな湧水があるために、畑の土壌は知花城址の林床に比べて湿気が多かった。調査区は甘蔗畑495㎡の中に4か所を設定した。腐葉層のほとんどは甘蔗の葉であった(図2)。

### 2. 調査期間

1回目の調査は1986年12月から1987年12月まで沖縄市知花の知花城址公園内の林床において行った。引き続き、2回目の調査を1988年1月から12月まで北谷町玉上の甘蔗畑において行った。

### 3. 採集方法

(1) 2つの調査地に設定した各4か所の調査区について、月1回、1調査区に25×25cm<sup>2</sup>の方形枠を置き、その枠内の枯葉、枯枝、腐葉土などを定量採集した。持ち帰った材料から調査区別に、ハンドソーテング法とツルグレン法によりヤステ類を抽出した。4つの調査区から抽出したヤステ類の数の平均値からその調査地の1㎡当たりの生息数を算出した。

<sup>1)</sup> 農林省森林総合研究所森林生物部

(2) 前記(1)の枠内の地表面から土壌表層10cm

以内の所を丁寧に掘り、卵塊を1個ずつフィルム・キャップに採集し、持ち帰って卵数を調べた。

#### 4. 発育段階の決定法

各月ごとに出現する個体の発育状況を把握するために、本種を含むオビヤスデ目の発育段階の決定法(村上, 1962; 篠原, 1974)に従い、発育に伴って増加する有肢胴節の数や無肢胴節の数、体色の変化や体長などを令期決定の要素とした。

野外で採集したヤンバルトサカヤスデの体長を表1に示した。この計測値は室内で飼育した個体よりも大きい。

### III 結果および考察

#### 1. ヤスデ相

##### (1) 知花城址のヤスデ相

1984年11月以降ヤンバルトサカヤスデの大発生地域となった知花城址の林床において、1986年12月から1987年12月まで生態調査を実施したところ、1年間に採集したヤスデ類は、8科10種、12,295個体であった。総個体数のうち、ヤンバルトサカヤスデ *Chamberlinius hualienensis* の占める割合は、93% (11,404個体) と最も高く、次いでフサヤスデの一種 *Eudigraphis sp.* が4% (427個体)、ヤマシナフジヤスデ *Fusiulus yamashinai* が2% (184個体) の順で、残る7種類は1%以下であった。林床においてはフサヤスデの一種やアカヤスデの一種 *Nedyopus sp.*、ババヤスデの一種 *Leptodesmidae sp.*、チビヤスデの一種 *Corypholophus sp.* が採集されたのが特徴的であった(表2)。

下謝名らは1981年8月から9月にかけて知花城址のヤスデ相について調査し、ヤケヤスデ、マクラギヤスデ、ヤマシナフジヤスデ、ヒモヤスデなど4科4種を報告しているが、その中にヤンバルトサカヤスデは含まれていない。沖縄市の知花区や池原区においてヤンバルトサカヤスデの多発が起きたのは1984年11月(比嘉・岸本, 1989)であったので、その時から、ヤンバルトサカヤスデが知花城址の林床に侵入したものと推測される。

##### (2) 北谷町玉上のヤスデ相

北谷町の甘蔗畑では1988年1月から12月の

1年間に5科8種、45,344個体が採集された。その中で、ヤンバルトサカヤスデの占める割合は91% (41,136個体) と最も高く、次いでヤケヤスデ *Oxidus gracilis* が5% (2,160個体)、ヤマシナフジヤスデが2% (1,056個体)、リュウキュウヤハズヤスデ *Glyphiulus septentrionalis* が2% (672個体) の順で、残る4種類は1%以下であった(表3)。

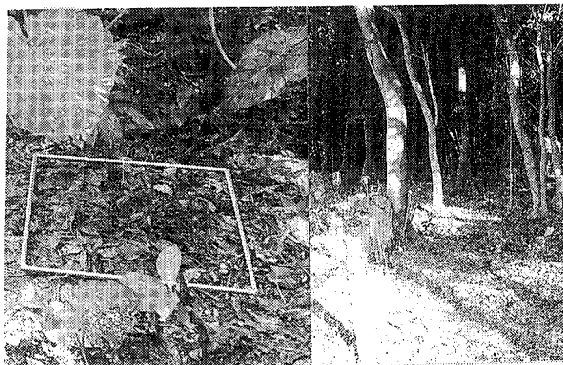


図1. 沖縄市の知花城址の林床及び調査区の方形枠



図2. 北谷町玉上の甘蔗畑及び調査区の方形枠

表1. 野外で採集したヤンバルトサカヤスデの発育段階別体長 (N=50)

発育段階	体長 (mm)	体色
第1期幼虫	約1.1	白
第2期幼虫	約1.6	〃
第3期幼虫	約3.0	〃
第4期幼虫	4.0~6.0	淡褐色
第5期幼虫	6.0~11.0	〃
第6期幼虫	12.0~17.0	〃
亜成体	22.0~32.0	〃
成体	35.0~40.0	〃

表2. 沖縄市知花区における倍足類の季節消長 (1986. 12~1987. 12; 城址内林床の1 m<sup>2</sup>当たりの個体数)

種類	採集年 月	1987												合計	
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
ヤンバルトサカヤスデ															
卵塊		52	28	12	8	0	0	0	0	0	0	0	20	4	124
I令		792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	832
II令		564	0	24	48	4	0	0	0	0	0	0	0	0	640
III令		1,268	20	12	572	56	0	0	0	0	0	0	0	0	1,928
IV令		260	176	384	1,272	44	0	0	0	0	0	0	0	60	2,196
V令		0	96	40	1,492	308	4	0	0	0	0	0	0	0	1,940
VI令		0	0	0	100	260	152	228	8	4	0	0	0	0	752
亜成体		0	0	0	0	8	220	664	280	580	120	12	0	0	1,884
成体		56	252	108	8	0	0	0	0	20	196	372	160	60	1,232
小計(卵塊を除く)		2,940	544	568	3,492	680	376	892	288	604	316	384	160	160	11,404
全個体数に占める割合(%)		98.1	88.3	91.8	95.9	92.9	82.5	93.3	92.3	92.1	84.0	82.8	64.5	71.4	92.8
リュウキュウヤハズヤスデ		4	4	12	4	0	20	4	0	0	0	12	24	0	84
ヤマシナフジヤスデ		28	4	16	16	16	4	8	0	0	0	28	20	44	184
ヤケヤスデ		12	28	0	0	4	4	24	0	0	0	0	0	0	72
アカヤスデの一種		0	0	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	12
フサヤスデの一種		4	32	15	108	20	44	24	16	40	36	24	44	20	427
オキナワタマヤスデ		0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	12
マクラギヤスデ		4	4	8	20	4	4	4	4	4	12	0	0	0	68
ババヤスデの一種		4	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	16
チビヤスデの一種		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16
合計		2,996	616	619	3,640	732	456	956	312	656	376	464	248	224	12,295

表3. 沖縄県北谷町玉上区における倍足類の季節消長 (1987. 1~12; 甘蔗畑1 m<sup>2</sup>当たりの個体数)

種類	採取年 月	1987												合計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ヤンバルトサカヤスデ															
卵塊		400	304	64	0	0	0	0	0	0	0	192	720	1,680	
I令		1,520	208	176	16	0	0	0	0	0	0	160	4,080	6,160	
II令		1,936	240	208	16	0	0	0	0	0	0	48	2,080	4,528	
III令		480	320	272	48	0	0	0	0	0	0	0	1,792	2,912	
IV令		0	624	672	192	16	0	0	0	0	0	0	256	1,760	
V令		0	640	3,024	2,096	848	0	0	0	0	0	0	0	6,608	
VI令		0	0	592	976	1,088	800	1,024	0	0	0	0	0	4,480	
亜成体		0	0	0	0	144	624	1,104	2,816	1,616	64	0	0	6,368	
成体		544	928	64	16	0	0	0	80	1,648	2,368	2,160	512	8,320	
小計(卵塊を除く)		4,480	2,960	5,008	3,360	2,096	1,424	2,128	2,896	3,264	2,432	2,368	8,720	41,136	
全個体数に占める割合(%)		98.9	55.6	96.9	90.1	89.7	92.7	94.3	95.3	94.9	92.7	95.5	98.2	90.7	
リュウキュウヤハズヤスデ		0	144	32	64	176	96	48	64	32	16	0	0	672	
ヤマシナフジヤスデ		32	624	96	176	16	0	16	16	0	16	32	32	1,056	
ネジアシヤスデ		0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	32	
ヤケヤスデ		0	1,568	32	48	32	16	32	48	112	144	64	64	2,160	
ナンヨウヤケヤスデ		0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	
オキナワタマヤスデ		16	32	0	80	16	0	16	0	16	16	16	48	256	
マクラギヤスデ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	
合計		4,528	5,328	5,168	3,728	2,336	1,536	2,256	3,040	3,440	2,624	2,480	8,880	45,344	

北谷町の玉上区も1984年10月から1985年にかけて、ヤンバルトサカヤステの大発生が起きた地域であったので(比嘉・岸本, 1989), ヤステの生態調査を行うのに適していた。

(3) 両調査地のヤステ相の比較

知花城址(林床)と北谷町玉上区(耕作地)のヤステ相は、ヤンバルトサカヤステが第1優先種(90%以上)である点は同じであるが、第2優先種が前者ではフサヤステの1種(4%)で、後者では好人類親和性のヤケヤステ(5%)である点が異なっていた。これは、林床と耕作地という植生の違いに起因すると思われる。

2. ヤンバルトサカヤステの生活史

(1) 産卵状況

1) 産卵期間及び産卵ピーク

ヤンバルトサカヤステの成虫は堆積した枯草や枯葉の下、側溝に積もった腐葉土の中など地表面から10cm以内のところに群がって産卵する。知花城址の林床からは1986年12月から1987年12月の間に124卵塊、北谷町玉上の甘蔗畑からは1988年1月から12月の間に1,680卵塊を採集した。いずれの場合も、卵(塊)は12月から翌年3月まで採集され、産卵のピークは12月であった。

1987年10月に、野外から♀100, ♂100個体を採集し常温で室内飼育したところ、1987年11月から1988年3月までに70卵塊が見られ、産卵期間及び産卵ピークは野外のものと同じ

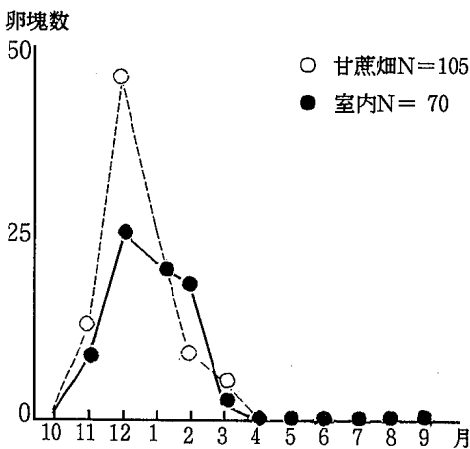


図3. 甘蔗畑及び室内飼育におけるヤンバルトサカヤステの月別産卵状況

した(図3)。

2) 卵の性状

1つの卵塊から取り出した卵100個について性状を調べたところ、楕円形の卵が65%でそのうち、長径と短径の差が10μのもの33%, 差が20μのものが32%であった。球形の卵は35%で、直径は470~500μであった。

3) 1卵塊当りの卵数

甘蔗畑で採集した105卵塊と室内飼育で得た70卵塊について、1卵塊当りの卵数を調べたところ、67~581個とばらついていて、野外で得た卵塊は卵数101~200の範囲のものが50.5%を占め、室内飼育で得たものは卵数が301~400の範囲のものが42.9%を占めていた(図4)。

4) 卵期間

卵塊の一部を土とともにフィルムキャップに入れ卵期間を観察したところ、ほぼ8日間であり前回の調査結果(比嘉・岸本, 1991 a, b)を再確認した。

(2) 季節消長

沖縄県は亜熱帯に属し、四季の変化が乏しい。1984年~1987年の月別平均気温及び降水量を図5に示した。また、調査期間中(1987年~1988年)の気温は16.0~29.7℃、湿度は59~84%、年間降水量は2,109~2,301mmであり、いずれも平年値とほぼ同じであった。このような条件下で、ヤンバルトサカヤステは一年を

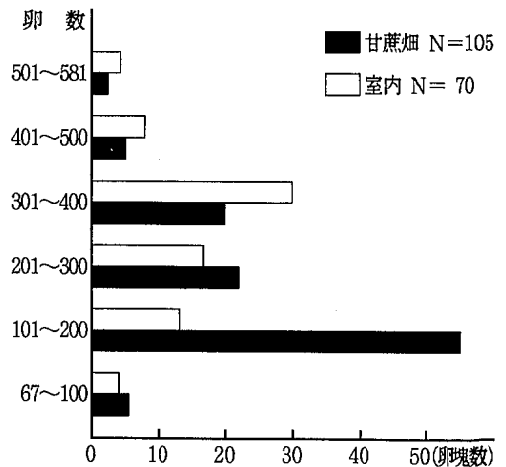


図4. 甘蔗畑及び室内飼育におけるヤンバルトサカヤステの1卵塊当りの卵数

通して出現している事が明らかになった。

著者の一人、新島はヤンバルトサカヤスデを10, 15, 20, 25及び30°Cで飼育し、温度別の発育日数を観察したところ、産卵に適した温度は15~20°C、成長に適した温度は20~25°Cであり、10°Cと30°Cでは幼虫が育たない事を明らかにした。

野外においては成虫は秋から翌年の春にかけて産卵する。一部の生体は4月まで生存し、5月から7月にかけての3か月は姿を消す。12月に生まれた卵は約8日で孵化し、年内に4令にまで発育する。

沖縄本島では冬の平均気温が16.0°Cであるため、秋から春にかけての気象背景はヤンバルトサカヤスデの繁殖に適している。さらに、梅雨時の気温21~26°Cはヤスデの成長に適し、ほとんどの幼虫が5~6令に発育する。6令幼虫は高温になる8月までに亜成体に達し、7~9月の厳しい高温期を越し、秋には一斉に成体になる。このように発育段階が揃いや

すい生息環境と気象条件のために、交尾の機会が増え、産卵数も増える可能性が高くなる。沖縄県は四季の変化が乏しいにもかかわらず、ヤンバルトサカヤスデの令期毎の季節消長は顕著に表れ、季節と共に最盛期の山が移動する状況がはっきりと分かった(図6, 7)。

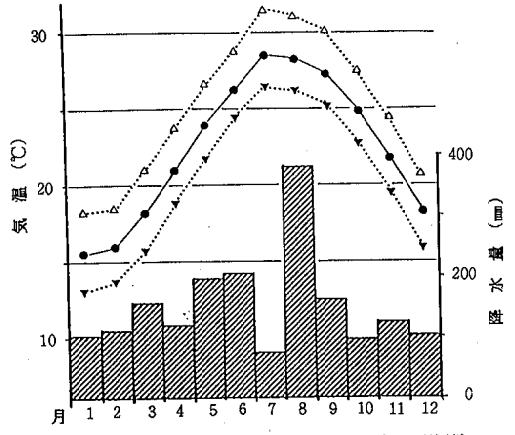


図5. 那覇市の気温と降水量(1984-1987年の平均値)  
● 平均気温, ▲ 平均最高気温, ▲ 平均最低気温, ▨ 降水量

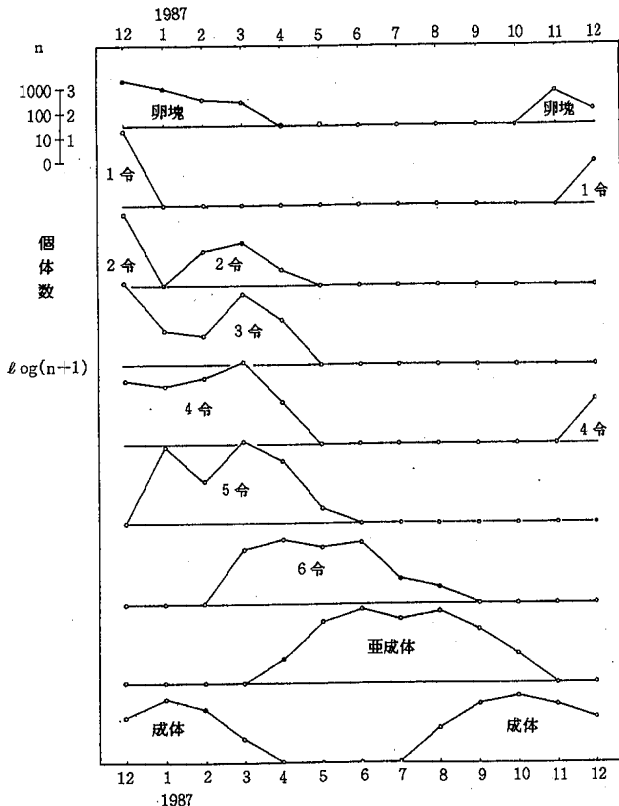


図6. ヤンバルトサカヤスデの季節消長 (a)  
沖縄市・知花城趾の林床1㎡当りの個体数  
(1986.12~1987.12)

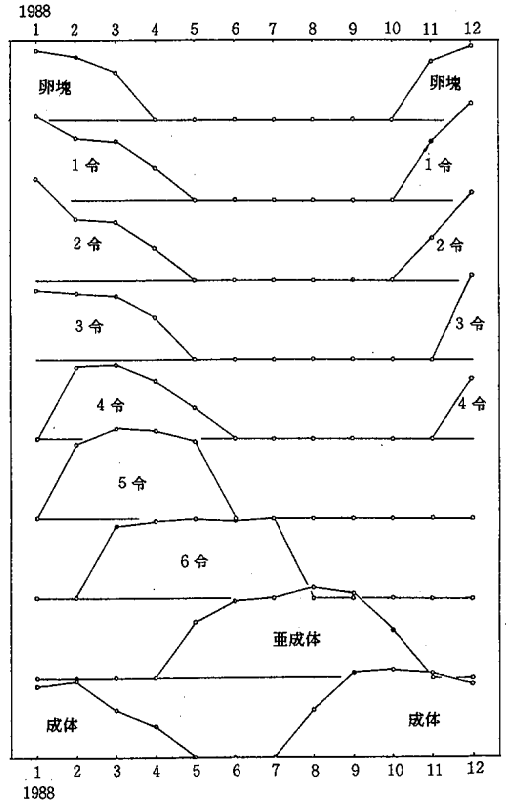


図7. ヤンバルトサカヤスデの季節消長 (b)  
北谷町玉上の甘蔗畑1㎡当りの個体数  
(1988, 1~12)

(3) 生活史

ヤンバルトサカヤステは一年一世代型の生活史をもち、卵～幼虫(1～6令)～亜成体(7令幼虫)～成体と変態を行う。一生、土壌の中で生活し、地上に現れることはない。本種は地表から10cm以内の所に多く、堆積した枯葉、落葉、塵芥が半熟した場所など、有機質に富んだ湿り気のある場所を好む。

成体は10月から翌年の4月まで出現するが最盛期は11月～12月である。野外においては成体の第1回目の群遊が10月中旬に見られ、発生の規模はそれほど大きくない。2回目の群遊は11月中旬に起こり発生の規模も大きく、ヤステに対する苦情はこの時期に持ち込まれる。

群遊はヤステの成体が性成熟を完了し、雌雄が交尾をするために地表面に姿を現す生理現象の一つで、これを生殖群遊と呼ぶ。生殖群遊は10～12月に見られ、気温が24.0℃～18.3℃の曇った日に多く観察された。成体が性成熟を完了するまでにはほぼ1か月かかっている。

ヤステの繁殖期には雌雄が重なった姿が目立つ。交尾後、雄は地表面近くで生活するが、雌は地中に潜り、地表面から10cm以内の土壌中で産卵し、卵は卵塊状を成す。

交尾後、産卵するまでに要する日数は約1か月である。即ち、10月に群遊した個体群は11月に産卵し、11月に群遊した個体群は12月に産卵する(図8)。

二世代目の卵は12月に孵化を完了し、卵の期間は8日、孵化後1日目は卵の抜け殻の周辺に体を丸め静止している。2日目から摂食を開始する。

1令期は約3日、2～4令期は17～21日、5令期は76日、6令期は34日、亜成体は125日、総発育日数が約300日。成体は175日ぐらい生存する。

図9～14に交尾から卵を経て成体に至るまでの様子を示す。

今回、両調査区でみられた幼虫の発育状況によると、発育が進むにつれて発育の速度の違いが現われ、各令期群の出現時期と発生数の山が少しずつ移行して行くのが分かった。

産下時期の差により各令期の幼虫が共存してみられる時期と、殆どの幼虫が同じ令期に達する時期とがみられ、後者は季節の影響によることがわかった。つまり、11月に産下された卵塊は年内に4令に発育するが、その後、梅雨時の発育に適した気温になると、遅く生まれた個体群が追いついて、ほとんどの幼虫が5～6令に発育する。6令幼虫は高温になる7月までに亜成体に達し、7～9月の厳しい高温期を越して、秋には一斉に成体になる。

4月から6月にかけて、5～6令虫にまで発育した個体群は、雨の多い年には群遊をする。これを放散群遊と呼ぶ。雨が多く、ヤステの生息地が水浸しになり、窒息状態になるなど生息環境の変化で、ヤステの幼虫は地表面に現れる。一部のヤステは建物、ブロックの壁に攀登るので人目につきやすい。この季節の群遊個体は5～6令期幼虫が主である。即ち、ヤンバルトサカヤステの群遊は年に2回、4～6月の幼虫の放散群遊と10～12月の成体の生殖群遊が観察される。一般の人々はこの現象をヤステの多発、または、異常発生と呼び、ヤステに対してかなり強い不快感を示す。

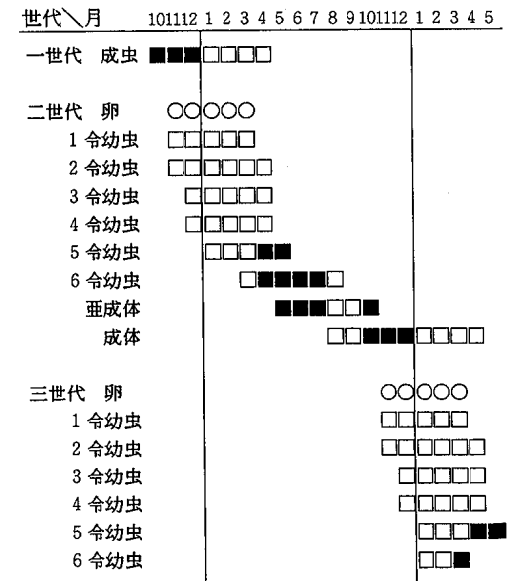


図8 ヤンバルトサカヤステの発育段階別出現期間と群遊期間

○卵、 □幼虫・成虫、 ■群遊個体



図9. 交尾中のヤンバルトサカヤスデ

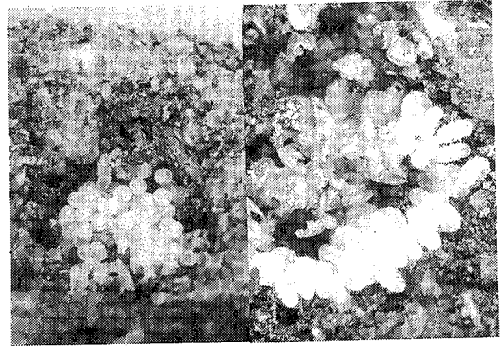


図10. 地中5 cmのところに産下された卵塊(左)と孵化直後の一令幼虫

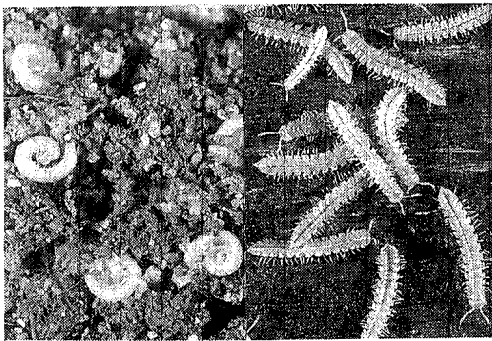


図11. 脱皮室で脱皮直後の4令幼虫(左)と5令幼虫(右)

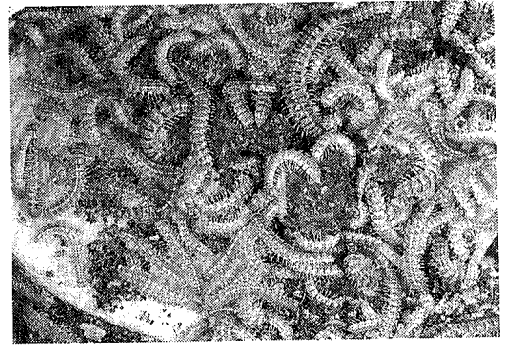


図12. 6月頃優占する6令幼虫と数個体の7令幼虫



図13. 食糞で造った脱皮室(右)と脱皮室中の垂成体



図14. 群遊後の10~12月頃の成虫

### 〈謝辞〉

本報告をするに当って、文献の提供とご指導をいただいた東京都立葛西南高校の篠原圭三郎先生に感謝致します。

### IV まとめ

1986年12月~1988年12月までの2年間にわたり、沖縄市の知花城趾内の林床と北谷町玉上の甘蔗畑において、ヤンバルトサカヤスデ

の生活史を把握する目的で季節消長の調査を実施した。

1. 25cm<sup>2</sup>方形枠定量法によって採集したヤスデ類は知花城趾内の林床では8科10種, 12,295個体で、優占種はヤンバルトサカヤスデ(93%, 11,404個体)であった。北谷町玉上の甘蔗畑では5科8種, 45,344個体を採集し、優占種はヤンバルトサカヤスデ(91%, 41,136個体)であった。絶対的にみてヤスデ

類の90%強がヤンバルトサカヤスデであった。

2. 沖縄本島では冬の平均気温は16°Cで、秋から春にかけての気象背景はヤンバルトサカヤスデの繁殖に適している。さらに、梅雨時の気温21~26°Cはヤスデの成長に適し、ほとんどの幼虫が5~6令に発達する。6令幼虫は、高温になる7月までに亜成体に達し、7~9月の厳しい高温期を越し、秋には一斉に成体になる。このように発育段階が揃いやすい生息環境と気象条件は大発生をまねく要因となっている。沖縄県は四季の変化が乏しいにもかかわらず、ヤンバルトサカヤスデの令期毎の季節消長は顕著に表れ、季節と共に最盛期の山が移動する状況がはっきりと分かった。

3. ヤンバルトサカヤスデは一年一化性で、卵から成体になるまでに、ほぼ300日を要し、その間に、幼虫期と成虫期の2回にわたって群遊が観察される。11月中旬頃に産卵が始まり8日を要して孵化する。年内に4令に発育するが、その後、梅雨時の発育に適した気温になると遅く生まれた個体群が追いついて、ほとんどの幼虫が5~6令に達する。7月までに亜成体に発育したヤスデは夏の高温期を亜成体で過ごし、秋には一斉に成体になる。

## V 参考文献

- 青木淳一(1973) 土壤動物。北隆館、東京、814pp.
- 比嘉ヨシ子・岸本高男(1987a) ヤンバルトサカヤスデの多発事例とその対策。沖縄県公害衛生研究所報、20: 62-72.
- 比嘉ヨシ子・岸本高男(1987b) ヤンバルトサカヤスデの多発事例とその対策。生活と環境、9: 81-87.
- 比嘉ヨシ子・岸本高男(1989) ヤンバルトサカヤスデの分布地域の拡大状況。沖縄県公害衛生研究所報、23: 72-26.
- 比嘉ヨシ子・岸本高男(1991) 沖縄県におけるヤンバルトサカヤスデ *Chamberlinius hualienensis* Wang の大発生、分布拡大、防除の現況。ペストロジー学会誌、6(1): 10-14.
- 三好保徳(1966) 倍脚綱。動物系統分類学。7(中B)、中山書店、東京、pp. 56-79.
- 村上好央(1962) 日本産普通多足類の後胚発生。X ヤケヤスデの生活史。動物学雑誌、71: 245-249.
- 村上好央(1966) ヤケヤスデの生活史についての訂正。動物学雑誌、75: 51.
- 新島溪子(1984) 列車を襲うヤスデの生活史と大発生周期。インセクタリウム、21(8): 210-213.
- 新島溪子(1991) リサーチトピックス、ヤスデ類の大発生。森林総合研究所報、30: 3
- 新島溪子・篠原圭三郎(1988) キシャヤスデ類の大発生。日生態会誌、38: 257-268.
- 下謝名松栄・新島義龍・真志喜丈子(1982) 知花城趾の動物。沖縄県自然環境保全地域指定候補地学術調査報告書、沖縄県、pp. 41-68.
- 篠原圭三郎(1974) 土壤動物相調査のための日本産多足の発育段階の検索。EDAPH - OLOGIA、9: 1-6.