

# 沖縄島産ヒメハブにおける性比と相対成長

西村昌彦・香村昂男

## Sex Ratio and Relative Growth in *Ovophis okinavensis* Collected on Okinawa Island

Masahiko NISHIMURA and Takao KAMURA

**Abstract:** Authors measured 83 females and 108 males of *Ovophis okinavensis* (snout-vent length  $\geq 35$  cm) collected on Okinawa Island from 1982 to 1998. Females and males were dominant in May and October, respectively, in the samples collected both by hands and by traps. Snout-vent length was larger and tail length was smaller in females than those in males. Non-breeding females outweighed to males in body mass. There were regional variations in the tail length and in the proportion parasited by nematodes. Fat body mass varied greatly at a fixed snout-vent length. Some males collected between September and April excreted creamy material from vent.

**Key words:** Sex ratio, Seasonal activity, Size difference, *Ovophis okinavensis*, Okinawa

### I はじめに

ヒメハブ *Ovophis okinavensis* は沖縄・奄美諸島に分布し、少数ながらも毎年咬症者を出す。本種はまれなヘビではなく、その野外における生態の研究としては、年齢推定<sup>1)</sup>や食性<sup>2-5)</sup>を扱ったもののほか、センサス調査の結果から得られた分布と移動<sup>6)</sup>、サイズ構成や活動など<sup>7)</sup>についてのものがあるが、まだ不十分である。

ハブ研究室には、おもに沖縄島の各地においてさまざまな人が採集したヘビが集まり、その中にはヒメハブも含まれる。本研究では、ハブ研究室に集められたヒメハブの捕獲時の資料と入所後の計測値をもとに、沖縄島におけるヒメハブ個体群における性・サイズ構成と、いくつかの器官の相対性長の様式を示し、活動量の季節変化を推定した。

### II 方法

材料は、1982年から1998年の17年間に沖縄島で採集後、ハブ研究室に持ち込まれた個体のうち（生データは別報<sup>8)</sup>）、採集から1ヶ月以内に計測され、産地（人為分布の可能性がある那覇市を除く）と性が既知で頭胴長が35 cm以上の191個体である。対象を頭胴長35 cm以上の個体に限定したのは、採集個体のなかで小型の個体が少なかったことと、計測時に総排出孔からクリーム状の物質を排出した雄の最小個体の大きさが34.7 cmで<sup>9)</sup>、このサイズが雄の成熟サイズに近いと推定されたからである。

生体は頭胴長、尾長、体重を測定し、探り棒で性を判定した。また、計測時に総排出孔からのクリーム状の物質の排出の有無を記録した。解剖したものについては、胃を裂いて内部の線虫数を記録し、雄では精巣の長さ・直径・重量を、雌では最大の卵胞の長径を計測した。腸内の線虫は気づいた場合のみ記録した。また、栄養状態を示す体重、ならびに脂肪体重、肝臓重、体腔内の内蔵抜ききの体重については、採集から1カ月以内に死亡した個体の値に限って分析に用いた。体重については、採集後11日から1ヶ月の間に計測された場合は、給水後に計測したもののみを分析に用い、胃内に重量が不明の餌を持つ個体の資料は除外した。また、重量の資料は、繁殖参加雌・腐敗または液浸後に計測した個体のものは除外した。なお、計測・記録項目の一部は、17年間の途中以降に採集された個体のみを対象とした。

地域別の解析にさいして、採集地を名護以北（「北部」とする）、浦添・西原以南（「南部」）、これらの中間（「中部」）とに分けた。採集地の環境は、別報<sup>8)</sup>に記したが、大部分の個体では農村の林縁近辺であり、北部の森林の奥深い場合は少なかった。持ち込まれた個体のなかで、とくにハブ採集人とトラップ（マウスをベイトとする）により採集されたものは、捕獲月日が特定できない場合があり、その場合は捕獲日として、それぞれ入所日と見回り日をあてた。実際の捕獲日は1-30日前である。なお、トラップの多くは、春から秋の間（一部で夏に休止）に運用された。

資料間の比較にさいしては、個体数はFisherの正確確率検定を、計測値はMann-WhitneyかKruskal-Wallis検定を、頭胴長と他の計測値との回帰直線はANCOVAを用いて検定した。なお、頭胴長との回帰において、有意な相関が得られた場合は回帰式を、得られなかった場合は平均値を示し、重量は両対数(常用)で回帰の計算を行った。

### III 結果

#### 1. 性比

雌：雄の総数は83：108で、性比に偏りがなかった( $P > 0.05$ )。この総数を基準に検定を行うと、採集方法が分かっているものでは、ハブ捕り人以外の人で雌が(雌：雄 = 37：22,  $P < 0.001$ )、マウスを入れたトラップで雄が多かった(20：64,  $P < 0.001$ )。採集方法ごとの総数を基準に月別に検定を行うと、人手・

トラップの両方法で採集されたものとも、5月に雌が多く(いずれも $P < 0.01$ )、人手で採集されたものでは10月に( $P < 0.01$ )、トラップで採集されたものでは10月( $P < 0.05$ )、ならびに11月と12月の計( $P < 0.05$ )で雄が多かった(図1)。

#### 2. 頭胴長など長さ

採集方法別に頭胴長を比べると、北部と中部産のものはハブ捕り人以外の人とトラップの間(雄, 雌のそれぞれのNは, 北部で16と9, 11と41; 中部で21と7, 9と7), 南部産のものはハブ捕り人以外の人とハブ捕り人との間(雄, 雌のそれぞれのNは, 5と13, 6と9)とそれらの計とトラップとの間(18と4, 15と16)について、各性で頭胴長に差がなかった(すべての $P > 0.05$ )。また、雌雄それぞれの頭胴長は3地域間で差がなかった(いずれも $P > 0.05$ )。雌雄間の比較では、3地域のいずれにおいても有意に雌が大きく(すべての $P < 0.001$ )、全地域における雌雄の頭胴長の平均(標準偏差)は、それぞれ、49.7 cm (5.8), 43.1 cm (3.7)であった。

3地域のそれぞれで、頭胴長にたいする尾長の回帰直線(表1, 図2)を雌雄間で比較すると、北部と中部で傾きが(いずれも $P < 0.01$ )、南部で位置が異なった( $P < 0.001$ )。また、3地域間の回帰直線の比較では、雌と雄とも位置に差があり(いずれも $P < 0.001$ )、尾長は、雌では北部、中部、南部の順に大きく、雄では北部が中部と南部より大きかった。なお、尾切れ個体の割合は、4/191 (2.1%)であった。

頭胴長にたいする回帰のなかで、頭長(雌, 雄のNはそれぞれ, 18, 33, 以下も)、鼻孔と眼の間の距離(14, 14)、吻と心臓間の距離(15, 17)、胆嚢と総排出孔間の距離(16, 20)は、雌雄の間で有意差がなかった(すべての $P > 0.05$ )。

#### 3. 体重と栄養状態

頭胴長にたいする体重の回帰直線を3地域間で比較すると(表1, 図3)、雌で傾きに差があったが( $P < 0.05$ )、雄では差がなかった( $P > 0.05$ )。雌では、中部のみに頭胴長が40 cm未満の個体が存在し、これらを除くと、上記の差異は認められなかった。雌雄間で、体重の回帰直線の位置に差があった( $P < 0.001$ )。

頭胴長にたいする回帰は、脂肪体重では雌雄とも、肝臓と内臓抜ききの体の重量では雌において有意でなかった(いずれも $P > 0.05$ , 平均重量は表1)。これら3つの重量は、肥満度が平均以上の個体で大きめであり、また、同じ頭胴長における変異の程度は、脂肪体重が他の重量より約1桁大きかった(図4)。

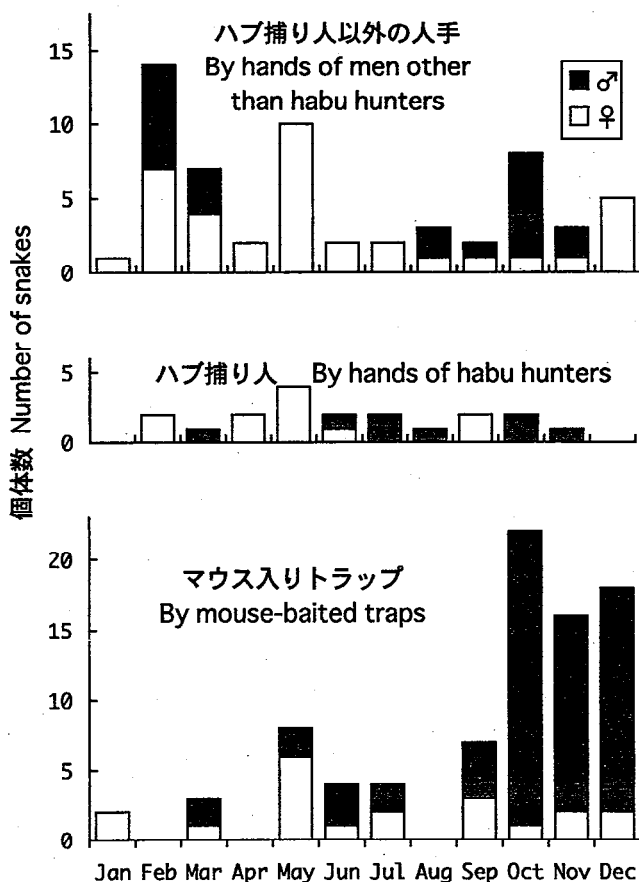


図1. 沖縄島産ヒメハブにおける採集方法別にみた性比の季節変化。

Fig. 1. Seasonal change in sex ratio of *Ovophis okinavensis* (snout-vent length  $\geq 35$  cm) collected on Okinawa Island by hands or by baited traps.

表1. 沖縄島産ヒメハブの各計測値における頭胴長との回帰式の係数(回帰が有意な場合), または, 平均値(回帰が有意でない場合). 地域の区分は本文を参照. 頭長は体軸と平行に計測. 以下は2箇所間の距離, N-E:鼻孔と眼; G-V:胆嚢と総排出孔; S-H:吻と心臓. 内臓ぬき重: 体腔の内臓を除去したあとの体重. 重量については, 回帰は両対数で, 計算には繁殖参加雌を含まず.

Table 1. Regression coefficients on snout-vent length (SLV,cm)(in the case of  $P < 0.05$ ) or means ( $P$  of the regression  $> 0.05$  of measurements in *Ovophis okinavensis* collected in Okinawa Island. North: Nago or northern; South: Nishihara and Urasoe or southern; Center: the other areas. Head length: measured along the body axis. The followings are the distances, N-E: nosreil to eye; G-V: gall bladder to vent; S-H: snout to heart. Carcass: body without coelomic organs. In the calculation of masses the regressions are  $\log_{10} - \log_{10}$  and breeding females were not included.

	性 Sex	地域など District etc.	N	回帰式 Regression coefficients			平均頭胴長 Mean SVL	平均 Mean	標準偏差 SD
				b	a	r			
尾長 Tail length (cm)	Female	北部 North	24	0.164	1.29	0.835			
	Female	中部 Center	30	0.189	-0.286	0.885			
	Female	南部 South	24	0.194	-0.955	0.964			
	Male	北部 North	52	0.267	-1.36	0.808			
	Male	中部 Center	18	0.286	-2.72	0.943			
	Male	南部 South	34	0.219	0.058	0.904			
頭長 Head length (mm)			51	0.635	-1.12	0.946			
鼻孔と眼の間 N-E (mm)			28	0.130	-0.177	0.898			
胆嚢と総排出孔の間 G-V (cm)			36	0.413	-2.88	0.860			
吻と心臓の間 S-H (cm)			32	0.266	2.08	0.970			
体重 Body mass (g)	Female	北部 North	16	2.47	-1.96	0.810			
	Female	中部 Center	19	3.36	-3.42	0.945			
	Female	南部 South	18	2.15	-1.42	0.773			
	Female	計 Total	53	2.83	-2.56	0.867			
	Male		90	3.04	-3.01	0.857			
脂肪体重 Fat body mass (g)	Female		7				52.0	21.1	19.5
	Male		24				42.5	3.14	2.67
肝臓重 Liver mass (g)	Female		7				52.0	11.6	5.09
	Male		23	1.75	-2.34	0.414			
内臓ぬき重 Carcass mass (g)	Female		7				52.0	171.6	53.7
	Male		22	3.12	-3.32	0.884			
精巣長 Testis length (mm)		右 Right	23	0.563	-9.03	0.624			
		左 Left	23				43.0	13.1	2.18
精巣直径 Testis diameter (mm)		右 Right	22				43.1	3.89	0.851
		左 Left	22				43.1	4.04	0.633
精巣重 Testis mass (g)		右 Right	21				42.9	0.135	0.060
		左 Left	21				42.8	0.126	0.049

4. 生殖腺とクリーム状の排出

左右の卵巣ともにおいて、頭胴長にたいする最大卵胞長は、有意な回帰が得られなかった(左右ともN=18, いずれも $P > 0.05$ )。頭胴長と雄の左(N=22)と右(N=23)の精巣サイズとの間の回帰のなかで、精巣の長さは左右とも相関があったが(いずれも $P < 0.05$ )、精巣の直径は左右とも相関がなかった(いずれも $P > 0.05$ )。また左右(いずれのNも21)の精巣重量は、頭胴長にたいして有意な相関を示さなかった(いずれも $P > 0.05$ )。

計測時に総排出孔からクリーム状の物質を排出した個体数は、雌で零(N=59)、雄で13(N=72, 18.1%)で、排出が見られた季節は秋(9月)から春(4月)であった(表2)。このうち、9-2月の間において、排出が見られた雄と見られなかった雄との間で、頭胴長に差が認められなかった( $P > 0.05$ )。

5. 線虫の寄生率

調査した個体のなかで、胃か腸の内部に線虫が確認された割合は、14/42(33.3%)で、雌(5/17, 29.4%)雄(9/25, 36.0%)間で差がなく( $P > 0.05$ )、北部で10/18(55.6%)と有意に高く( $P < 0.05$ )、中部と南部でいずれも2/12(16.7%)であった。

IV 論議

1. 活動量の季節変化と雄の繁殖期

採集されたヒメハブの性が、人とトラップという2つの採集方法の間で異なったのは、資料が採集されたおもな採集季節が、これらの方法間で異なったためと考えられる。この両方法で採集した個体において、5月に雌が多く、10月(と11, 12月)に雄が多かったことは、少なくともこれらの季節において(トラップに実際にヘビが入ったのは少し早い時期)、雌雄の間で活動量が異なることを示す。ハブにおいては、採集個体数中の雄の割合が3月に高く、繁殖活動との関連が推測されているが<sup>9)</sup>、ヒメハブについては交尾期などの資料が少ないため(下記参照)、現時点では繁殖と結びつけた論議はできない。いっぽう、今回の結果が、マウスをベイトとするトラップによる捕獲数でも認められたことは、雌雄間において採餌活動の季節分布が異なることを示唆する。

これまでの報告<sup>10, 11)</sup>などと筆者らの経験などから、今回の材料の採集方法の一つであるトラップの運用量は、5-7月と10-12月の2季節の間では、大差がないと判断される。この2季節のなかで、10-12月のほうが捕獲個体数が多かったことから、採餌を含むヒメハブ(上記よりおもに雄)の活動が、初夏より秋のほうが盛んである

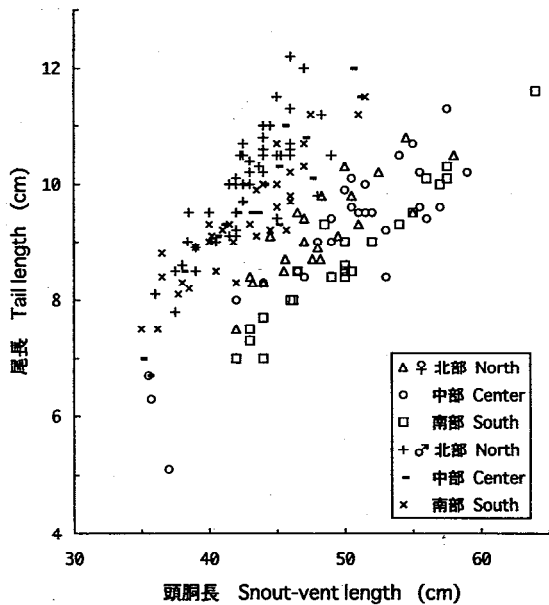


図2. 沖縄島産ヒメハブの頭胴長と尾長(北・中・南部の区分は本文参照)。

Fig. 2. Sout-vent length and tail length of *O. okinavensis* collected in north, center and south of Okinawa Island. See Table 1 for the district groups.

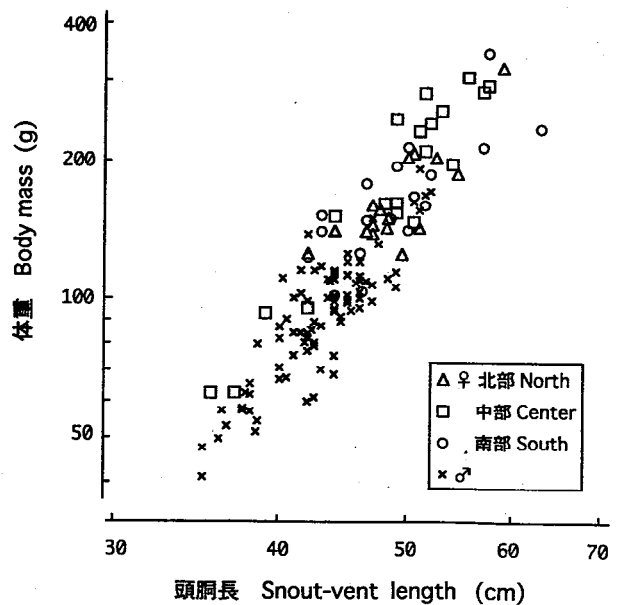


図3. 沖縄島産ヒメハブの頭胴長と体重(北・中・南部の区分は本文参照)。

Fig. 3. Sout-vent length and body mass of *O. okinavensis* collected on Okinawa Island. See Table 1 for the district groups.

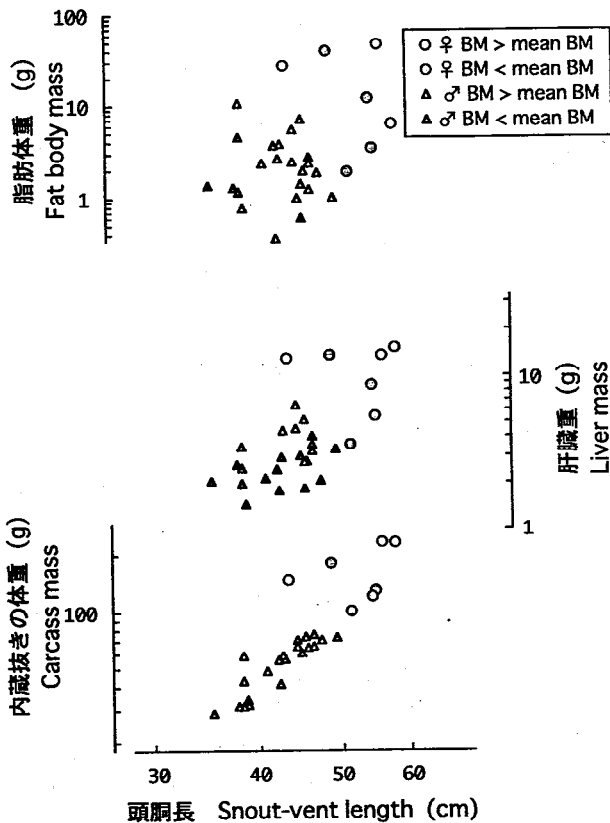


図4. 沖縄島産ヒメハブの頭胴長と脂肪体・肝臓・内臓ぬきの体の重量。

Fig. 4. Sout-vent length and masses of fat body, liver and carcass (body without coelomic organs) of *O. okinavensis* collected on Okinawa Island.

ると推測される。沖縄島におけるセンサス調査の結果から、本種の出現が1-3月に多いという推定がある<sup>7)</sup>。今回の調査は、採集努力の季節分布が不明であるが、今回採用した採集方法の中では、ハブ捕り人以外の人手による採集努力量は、季節変化が小さいと予想される。この方法による採集数が、2-5月と10月に多かったことから、これらの季節に本種の活動が盛んである可能性がある。

今回の調査で、総排出孔からクリーム状の物質を排出したのは、ハブ<sup>12)</sup>同様、雄のみであった。この物質を雄の成熟と繁殖季節の指標に用いることができるとすると、雄は頭胴長が約35 cmで成熟し、秋(9月)から春(4月)の間に繁殖期を持つことになる。ヒメハブの交尾時期を示す資料として、3月6日の1例があるが<sup>7)</sup>、上記の仮説を検証するには、雄の生殖器官の組織学的な調査と、繁殖活動に関する十分な量の記録の収集が必要である。

表2. 沖縄島産ヒメハブの雄における計測時の総排出孔からのクリーム状物質の排出。

Table 2. Excretion of creamy material from vent at measurement in male *O. okinavensis* from Okinawa Island.

	N	排出したヘビ	
		Snake with excretion	
	個体数	Number	(%)
January	1	0	0.0
February	5	4	80.0
March	3	0	0.0
April	1	1	100.0
May	4	0	0.0
June	2	0	0.0
July	4	0	0.0
August	3	0	0.0
September	4	1	25.0
October	19	3	15.8
November	9	2	22.2
December	17	2	11.8
計 Total	72	13	18.1

## 2. サイズなどの較差

ヘビの成体の頭胴長は、雄より雌のほうが大きい種が多い<sup>13)</sup>など。今回ヒメハブでも、35 cm以上の個体に限った頭胴長が、雌のほうが大きかった。ヒメハブの成熟サイズは不明であるが、雄については、上記の推測から、今回の対象の基準としたおよそ35 cmである可能性がある。いっぽう、これまでに報告された繁殖参加雌の最少サイズは38.7 cmであり<sup>14)</sup>、成熟サイズに達した個体に限ると、雌雄間の頭胴長の差はより大きい可能性がある。同属でないが近縁種であるハブの成体では、雄が大きい<sup>9)</sup>。ヒメハブにおいて、体が大きい性がハブと異なることは、体が小さいヘビで雄より雌のほうが大きいという傾向<sup>13, 15)</sup>と一致する。

頭胴長の地域差については、沖縄島北部(最北の3村にかぎる)の集団と南部の知念村の集団との間でヒメハブの頭胴長を比較し、北部の雌のみ有意に大きいという結果が得られている<sup>7)</sup>。この報告の中で図示されたデータによると、いずれの集団においても大型個体に雌が多いことは、今回の結果と一致するが、雌雄のそれぞれにおいて北部産のほうが大きいことは、今回の結果と異なる。図からこの報告の資料も、対象が頭胴長35 cm以上

の個体と判断してよいが、北部産の雌雄双方において、頭胴長の平均値が今回の結果より大きい。その1因として、この報告<sup>7)</sup>における北部産の材料の多くは自然林の奥深い場所で採集されたものであった(森口一, 私信)のにたいし、今回の材料は山林の周縁部において採集されたものが多かったことがあげられる。

雌雄の尾長は、ハブでは有意に異なったものの重なりがあったが<sup>16)</sup>、ヒメハブではほぼ重なりが認められなかった。これは、体が太く尾が短い種で、尾長の性的2型が顕著であるという傾向<sup>13, 17)</sup>などと一致する。ヒメハブにおいて、尾長の性的2型をもたらした要因<sup>18)</sup>については現時点で論議できない。雌雄のそれぞれで、中南部産より北部産の個体において尾長が長かったことは、ハブにおける傾向<sup>16)</sup>と逆であった。

今回の結果では、体重は雌のほうが雄より大きかった。上記の報告<sup>7)</sup>では、体重を頭胴長の3乗で割った肥満度を用いて、雌雄別では雄のほうが、地域別では北部のほうが体重が小さいことを示している。この雌雄(と地域)間の差異の様式は、ハブにおいても同様である<sup>19)</sup>。なお、本種において、ハブと同じく<sup>20)</sup>、肥満度と対応して、とくに脂肪体重量が大きく変化した。

### 3. 尾切れと寄生の率

約2%という尾切れ個体の割合は、尾の自切や多回切断の研究対象となる種における、およそ20-70%という平均値<sup>21-23)</sup>などよりはるかに低い。ただし、尾切れが注目されないその他の種の実態が不明である。短い尾は捕食者の攻撃対象になりにくいと推測されることから、ヒメハブなどの短い尾を持つヘビにおいて、尾切れの率が低くなることは当然であろう。

胃(と腸)から検出された線虫は、ヘビの蛔虫 *Hexameta quadricornis* と考えられる(長谷川英男, 私信)。本種はこれまで沖縄島産のハブ、ヒメハブ、アカマタから報告されている<sup>24)</sup>。この線虫は哺乳類(おもに食虫類と齧歯類)を中間宿主とするが、ヤモリ皮下などから得られたものも同じ種と推定されることから、小型爬虫類も中間宿主とする可能性がある<sup>24, 25)</sup>。今回本種の寄生率が中・南部より北部で高かったことは、ヒメハブの餌内容か、餌動物の被寄生率のいずれかが両地域間で異なることを示唆する。

### <謝辞>

ヘビの収集にご協力いただいた一般の住民、ハブ採集人、民間・市町村・県・国の関係機関の職員などの多くの方々と、初期の計測の一部を担当していただいた新城

安哲・勝連盛輝の両氏、ならびに貴重な情報を提供していただいた森口一、長谷川英男の両氏に感謝する。

## V 文献

- 1) Minakami, K. (1979) An estimation of age and life-span of the genus *Trimeresurus* (Reptilia, Serpentes Viperidae) on Amami Oshima Island, Japan. *J. Herpetol.*, 13: 147-152.
- 2) 木場一夫 (1961) 奄美群島におけるハブ及びヒメハブの食物について. 熊本大学教育学部紀要, 9: 220-229, pls. 2.
- 3) 木場一夫 (1963) 奄美群島におけるハブ及びヒメハブの食物について (追記, 1). 熊本大学教育学部紀要, 11: 35-40, pl. 1.
- 4) 木場一夫 (1968) 奄美群島におけるハブ及びヒメハブの食物について (追記, 2). 熊本大学教育学部紀要, 16: 69-75.
- 5) 三島章義 (1966) 奄美群島産ヒメハブの食性に関する研究. *爬虫類学雑誌*, (1): 67-74.
- 6) Ikehara, S. and Akamine, H. (1976) The ecological distribution and seasonal appearance offrogs and a snake, Himehabu (*Trimeresurus okinavensis* Boulenger) along the upper stream of Fuku-river in Okinawa Island. *Ecol. Stud. Nat. Conserv. Ryukyu Isl.* (2). 69-80.
- 7) Moriguchi, H. (1989) Preliminary observation on *Trimeresurus okinavensis* in the field. *Current Herpetology in East Asia* (eds. M. Matsui, T. Hikida & R.C. Goris), pp. 393-400. *Herpetol. Soc. Jpn.*, Kyoto.
- 8) 西村昌彦・香村昂男 (1999) 沖縄諸島産ヒメハブの計測値. *Akamata*, (15). (印刷中)
- 9) Nishimura, M., and T. Kamura (1994) Survival rate and sex ratio in habu, *Trimeresurus flavoviridis* (Viperidae), on the subtropical Okinawa Island, Japan. *Res. Popul. Ecol.* 36: 115-120.
- 10) 西村昌彦・城間侖・香村昂男・幸地良明・高平兼司・平岩篤 (1988) ハブ捕獲器による捕獲結果—おもに1987年の成績. 沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書 (11), 沖縄県, pp.45-57.
- 11) 西村昌彦・赤嶺博行・御幡真美子・御幡聡 (1999) 山村地域におけるハブ対策実験4—大宜味村喜如嘉における4年目の結果. 沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書 (22), 沖縄県, pp.29-41.

- 12) 西村昌彦・香村昂男 (1992) ハブの雄が排出する白いクリーム状の物質. 日本爬虫両生類学会誌, 14:163-165.
- 13) Shine, R. (1993) Sexual dimorphism in snakes. In Seigel, R.A. and Collins, J.T. (eds) Snakes, Ecology and Behavior. pp. 49-86, McGraw-Hill Inc., New York.
- 14) 木場一夫・田中顕一・吉崎潔・中本英一 (1970) 奄美大島産ヒメハブの卵及びふ化について. Snake, 2: 111-121.
- 15) Fitch, H.S. (1981) Sexual size differences in reptiles. University of Kansas Publications of the Museum of Natural History, 70: 1-72.
- 16) 西村昌彦・香村昂男 (1989). 沖縄群島産ハブの尾長の変異. Snake, 21:18-28.
- 17) Klauber L. M. (1943) Tail-length differences in snakes with notes on sexual dimorphism and the coefficient of divergence. Bull. Zool. Soc. San Diego, 18: 5-60.
- 18) King, R.B. (1989) Sexual dimorphism in snake tail length: sexual selection, natural selection, or morphological constraint? Biol. J. Linnean Soc., 38: 133-154.
- 19) Nishimura, M., and Kamura, T. (1994) Body mass condition in *Trimeresurus flavoviridis* (Viperidae) from the Okinawa Islands - regional differences with the examination of the sampling methods. Ann. Rep. Okinawa Pref. Inst. Heal. Env. 28: 95-101.
- 20) Nishimura, M. (1998) Relative organ masses with applications of a new index in the viperid snake, *Trimeresurus flavoviridis*, especially in relation to the body mass condition. Biol. Mag. Okinawa, 36: 59-68.
- 21) Willis, L., Threlkeld, S.T. and Cartenter, C. C. (1982) Tail loss patterns in *Thamnophis* (Reptilia: Colubridae) and the probable fate of injured individuals. Copeia, 1982: 98-101.
- 22) Mendelson, J.R. III (1992) Frequency of tail breakage in *Coniophanes fissidens* (Serpentes: Colubridae). Herpetologica, 48: 448-455.
- 23) Slowinski, J.B. and Savage, J.M. (1995) Urotomy in *Scaphiodontophis*: evidence for the multiple tail break hypothesis in snakes. Herpetologica, 51: 338-341.
- 24) 長谷川英男 (1985) 沖縄県産爬虫類の寄生蠕虫相. 沖縄生物学会誌, 23: 1-11.
- 25) 長谷川英男・安里龍二・岩附信紀 (1986) 沖縄島産食虫類, 齧歯類の寄生蠕虫相. 沖縄生物学会誌, 24: 7-16.