ハブならびにハブ咬症に関する研究 (Tr.-3)

ハブの行動解析, 特に照度との関係について

Studies on the Habu (*Trimeresurus flavoviridis*) and the
Habu-bite in Amami Oshima (Tr.-3)

Analytical studies on the locomotion of the Habu with a special
reference to the influences of illumination

阿 部 康 男¹⁾ 田 中 寛¹⁾
三 島 章 義²⁾ 小 野 継 男³⁾

Yasuo Abe, Hiroshi Tanaka, Shogi Mishima and Tsuguo Ono

奄美群島より琉球列島に棲息するハブ *Trimeresurus flavoviridis* (Hallowell, 1860) はその棲息密度と, 山野性というよりむしろ人間の生活の場と交叉した地域にその行動の場をもっているという点から対人間被害度は地球上他に類を見ない程に高度であり, またその毒性も *Trimeresurus* 属のうちでも強毒のものに属している。

このハブによる咬傷問題に関しては抗ハブ毒血清の創製(北島, 1908)等医学上の研究課題として取り上げられて来たが, 多角的の研究が軌道に乗ったのはむしろ奄美群島の日本復帰以後のことといわねばならない。その間

沢井ら(1957—)の奄美大島および沖縄のハブ咬傷患者の実態調査, 更に佐々ら(1956), 内山(1958), 森(1961)等の奄美大島での疫学的調査研究, 又佐々・照屋ら(1959)の沖縄での研究等が報告され近年の咬傷発生の実態が明らかにされた。一方ハブ毒の化学的性状等に関しては逢坂ら(1958—), 前野ら(1959—), 木村ら(1963)が数種の酵素系の複合体の存在を認め, 又ハブ毒の生体内病理変化についても小此木ら(1958—), 北村ら(1957—)によって検討が加えられ, ハブ毒の化学的構成に附随してその生体内作用が多様性であることも明らかにされた。更に抗ハブ毒血清の問題に関しても沢井ら(1960—), 逢坂ら(1960—)によって再検討がなされ, 有効適切な方法の採用と共に咬傷死亡率を極度に減少せしめることに成功した。

しかしこれらハブ咬傷発生の実態と並行して咬傷患者に対する緊急処置を構ずるに必要な不可欠の貴重な業績が多数積み重ねられてきたにも拘らず, この数年間咬傷被害の動態はほとんど変化なく現地住民のハブに対する恐怖は依然として強く, 群島内の農業生産更に経済発展の上に大きなマイナスの影響をおよぼしている。

- 1) 鹿児島大学医学部医動物学教室 (主任: 阿部康男教授)
Department of Tropical Medicine and Parasitology, Faculty of Medicine, Kagoshima University (Chief: Dr. Yasuo Abe)
- 2) 鹿児島大学医学部附属熱帯医学研究施設 (施設長 町野碩夫教授)
The Research Institute of Tropical Medicine and Hygiene (Chief: Dr. Sekio Machino)
- 3) 鹿児島県名瀬保健所 (所長: 下 菌千春博士)
Nase Health Center, Kagoshima Prefecture (Chief: Dr. Chiharu Shimozono)

前述した如く、ハブの行動の場と人間の生活の場が交叉している以上、ハブ咬傷被害対策の立場からはハブの生態をより良く熟知することが必要であり、ハブの生態に対応しての衛生行政的の施策が必要である事は勿論である。ハブの生態に関しては木場(1962)により精細に調査されたが、木場の調査研究はあくまで博物学的の立場からの解明であり、ハブの疫学的生態の目的に触れるところが少い憾みがある。森(1961)は疫学的の立場から咬傷発生と気象条件等について検討を加え自然現象下でのハブの動きと咬傷発生要因の解析を試みた。しかし現地における人間の生活行動と直結した立場でのハブの行動解析は現実に起っているハブ咬傷被害予防上絶対的に不可欠且つ急を要するものであるが、地球上のあらゆる毒蛇の場合においても同様であるが如く、その行動のうち最も人間の目につきやすい、むしろ特異的とさえ考えられる動きについてのみ知らされており、蛇類の自意的行動の如何なものであるかにはほとんど触れられていない。

ハブの場合においてもこの自意的行動こそハブが生存のために餌を求め、配偶者を得て営巣の場を選択する基本的の行動であり、その基本的行動を阻害せんとするものに対しては防衛的本能から先ず警戒のための動作にひきつづき場合によっては敵から逃避し、場合によってはこれに先制攻撃的の行動をおこす。この一連の行動は若しハブの基本的行動を阻害するものが人間である場合は、人間の不注意性と相俟つてハブ咬傷を惹起せしめる直接の動機を作り上げることになる。

又ハブの自意的行動の解析は更に彼らの行動半径の検討等と相俟つてハブの地域的密度の推計も可能となるなど、ハブの地域的被害対策の上に重要な施策の基礎となることは当然のことである。著者らは斯る意味においてハブの野外における行動特にその自意的行動に絶えず注意して来たが、これを実験的に証明することの必要性を感じ次の小実験を試みた。

ハブの野外での行動は自意的に、彷徨、停止を繰返しながら行動を行なっていると思われるが、これはあくまで部分的行動であり、行動の全過程を直接野外でみることは甚だ困難なことである。こうした野外での行動形態を実験室内で再現できるとすればハブの行動測定を行うことも容易に行なわれ、ハブ咬傷の疫学の本態に触れることも可能になつてくる。特に本実験ではできるだけ室内環境でハブが自意的な行動をとり得る条件を検討し、その移動形態ならびにその速度の測定を計測した。又ハブは一般に夜行性であると考えられていることから、特にハブの自意的行動と照度との関係を検討することも必要と考え各照度規格内における観察をも並行して行なつ

た。

観察方法

実験に使用したハブは捕獲されてから数カ月間広いケージで飼育されていた群、捕獲後2~3週間保管されていた群、および捕獲後1~2週間後の群と計3群を使用した。又ハブの大きさはハブとしては中等度のもので100~150 cm のもの総数30匹を用いた。

観察は実験暗室を使用し、その広さは図1に示した通

図1 観察室見取図

りで、床に30 cm²区画に線を引き、ハブの行動位置を確認し、その移動距離を計測しやすい方法をとった。

観察にさきだちハブの自意的移動行動形態を検討したが、一般に人間が目でみることのできる行動としては警戒、攻撃、逃避の他にある目的の下に行動する直進的の動きと、無作為的とも思われる彷徨行動に大別することができた。自然界においてハブが普通に行なっているであろうと思われる行動は恐らく後二者と考えられる。それで本実験においてはこの直進的の動きと彷徨行動の解析を試み、それぞれの行動間の速度から類別を行なつた。速度測定の方法として、ある隔つた2点間を移動する場合の平均速度(彷徨行動速度)、および継続した直進運動の速度(直進行動速度)についての測定を試みた。ハブは狭暗所を選択して潜入する性質が顕著であるので、図中 a は、小さな戸棚の開き戸を約10 cm 開いて暗がりを作り、b は一辺30 cm のスレート板を床と壁面の間に斜めに立てかけて小さい暗がりを作りハブの選択性に対しての一つの目的物とした。

彷徨行動速度を測るには、暗がり a, b を用い、a, b より136 cm 隔つたA点にハブを放ち、又直進的行動速度を測る時はハブを長時間観察し計測値を多くするため暗がりは a のみとし、B地点にハブを放ち、約260 cm 離れた a 点迄に移動する中間に30 cm 区画を通過する単位時間を求めた。

照明は 100 W 電球とスライダックスを用いて任意の低照度を作り、高照度には 500 W 写真照明用電球 2 個を用い、その照度を 2~2,300 ルックスの範囲で変えられるように配慮した。照度計は東芝製マツダ 5 号を用いた。

外気温は実験期間が 12 月中旬であつたため 15~20°C を標示したので 250~1,600 W 間を調整できる電熱器を用いて室温を常に 20°C に保つようにした。ハブは各群毎に 8~10 匹を小箱に入れ実験開始前 1 時間以上観察室内に置き一応室内温度にならしてから用いたが、ハブは兎角環境に即応（順応とか適応とかの言葉の意味とは違つたむしろ諦めに似た形態を取り易い）するような傾向を示すことがしばしばみられるので計測誤差を少なくするため一度観察に用いたハブは再び使用しないことを原則とした。

室内におけるハブ行動の観察ならびに観察方法の選択

ハブを 20°C の観察室に入れた後 1 匹だけを引き出して床に置いた場合、ほとんどハブは体を曲げ、とぐろをまいて前半身を S 字状にし、頭をもたげ、いわゆる攻撃準備の態勢をとるが、実験者がその攻撃圏内に入らず、その附近にいる限り相当の長時間その態勢をくずさない。

又一部のものは床上に置かれるとすぐ行動を起し体を大きく蛇行させ、相当の早い速度で移動する。この移動方向は必ずしも人と反対方向でなく、時には人の方にも向つてくるが、これは指向性を失つた無作為的逃避行動と考えられる。以上の行動形態はあくまで自分より強力なものと出合った時の自己防衛のための反応と考え、自意的行動としてはむしろ特殊な事態への反応行動で正常な一般行動とは異質なものとする。

次にハブを床上に置いて実験者が室外へ出てしまった場合、警戒態勢は短時間内で緩解され、やがて頭を床上におろし、逃避と思われる場合と比較して著しく遅い速度で移動を始める。この際の移動はほとんど蛇行形式を取ることもなく、むしろ蠕動運動のくりかえしと見られるような直進的の行動を取りながら主として壁ぎわを伝わって狭暗所に入つて行く。

この間の行動はいわゆる狭暗所好性の現れと見做され、野外を彷徨する状態に近いものではないかと考えられる。又一部のものは警戒態勢を解いたあとすぐには行動を開始せず、頭を床に下向させてうずくまつた状態を続ける。又室の片隅でもこれと同様な態度がしばしば見られるが、いずれも休息状態と考えるのが妥当と考えられる。

以上のように実験観察で見られたハブの行動は自然界で行われている行動と類似の警戒、攻撃、逃避、直進な

らびに彷徨の行動、および休息というような 5 段階に解析することができる。

著者らの求めんとする行動観察は以上の 5 段階の行動のうち、特に最も自然的な動きと考えられる直進ならびに彷徨行動であるが、この行動も必ずしも継続的でなくしばしば停止を繰返しながら移動している。それ故その行動の速度を直進行動速度と彷徨行動速度との 2 つに概念的に分けることの測定方法も可能となつた。しかし彷徨行動速度は野外における平均の移動速度に近いものが求められる半面、決められた 2 点間を直進するのではないので個体間の差異が大きく、ハブの行動速度としての一般的な値が得られない憾みがある。直進行動速度の方は 1 個体で多数の計測値が得られ、1 匹の計測値の変動を比較的少なく、又個体間の変動も少く、一定した値が得やすい。しかし全行動過程における直進と彷徨の混成の度合および一時的停止の状態等の存在については考慮されていない。

一応これらの問題をできるだけ考慮に入れて上記の 2 方向からの行動速度を求め、更に照度の影響を検討してみた。

測定値中の警戒持続時間とは警戒態勢に入つたハブが警戒を解いて次の行動に移るまでの時間と規定した。

各照度における直進行動速度の個体差

室温 20°C の環境で照度をそれぞれ 2, 10, 50, 250, 1,500, 2,300 ルックスに変えて直進行動速度を測定したが単一の照度内でできるだけ元気なハブを 6 個体使用し、1 個体につき数回の測定を行なつた。結果は表 1 から表 5 に示した如くであるが各々にその行動速度の平均値と警戒持続時間をも記録した。

先ずハブの個体により各照度による差が認められるか否かを検討するために各照度別に数回の測定値を繰返し (R) とし個体間 (B) の差を要因分析法を用いて検定した。その結果は表 6 に示す如く 50 ルックスの場合を除いては差は有意でないという結果が得られた。さらに 50 ルックスの場合における各個体の平均値では No. 2 の個体が著しくおそいことが判るがこれを除いて検定すると個体間の差は非有意となつた。したがって以後の検討には 50 ルックスの場合の No. 2 の実験値を除いて各照度内での個体差はないものとして比較を行つた。

直進行動速度と照度

照度による行動速度の差を検定するために各個体の平均値をその照度 (L) の繰返し (R) と考えて照度間の差を要因分析法を用いて検定した。結果は表 7 に示す如く照度の 6 段階すべてについて検定した場合、差は危険率 5 % 以下の確率で有意となつた。その差の起因を表 1~5 によつて調べると、50 ルックスと、250 ルックスの 2 群

(180)

衛 生 動 物 1965 年 Vol. 16 No. 3

表 1 照度 2 ルックスに於けるハブの直進速度
(温度 20°C)

ハブ No.	1	2	(2)	3	4	5	6
警戒時間(秒)	26.3	6.1	16.7	29.2	26.0	16.8	11.8
直進速度 (cm/分)	44	209	300	100	162	124	180
	66	241	71	75	94	114	81
	131	112	78	109	79	96	158
	89	74	64	90	71	64	180
		180	65		126	91	64
平均速度	82.5	163.2	115.6	83.5	106.4	97.8	132.6

表 2 照度 10 ルックスに於けるハブの直進速度
(温度 20°C)

ハブ No.	1	2	3	4	5	6
警戒時間(秒)	5.0	2.2	8.0	33.5	63.0	9.2
直進速度 (cm/分)	375	110	150	112	130	116
	122	104	126	101	120	136
	88	70	91	134	44	104
	81	69	78	96	57	80
	54	53	70		80	54
	86		136			
			103			
平均速度	134.2	81.2	107.7	110.8	85.0	98.0

表 3 照度 50 及び 250 ルックスに於けるハブの直進速度

ハブ No.	1	2	3	4	5	6	7	8	(8)
照度(ルックス)	50						250		
警戒時間(秒)	16.4	0	7.3	10.0	11.2	0	0	12.0	0
直進速度 (cm/分)	130	45	87	71	48	164	62	57	72
	73	30	63	70	45	112	100	56	64
	67	33	61	50	44	77	61	39	50
	62	29	47	40	45	62	60	44	
	112	32	84		42	55	100	40	
	74	40	126		126	60	67	78	
		48	44		70				
平均速度	36.3	36.7	73.7	57.8	60.0	88.3	75.0	52.3	62.0

表 4 照度 1,500 ルックスに於けるハブの直進速度
(温度 20°C)

ハブ No.	1	2	3	4	5	6
警戒時間(秒)	35.2	16.8	0	45.0	35.8	41.5
直進速度 (cm/分)	97	72	257	254	116	79
	106	79	225	56	112	80
	76	82	130	84	116	59
	120	100	89	78	76	39
	88	82	72	182	126	38
		200	69	200	305	57
		205	66	160	217	71
			116			
			99			
平均速度	97.4	117.1	124.8	144.9	152.6	60.4

表 5 照度 2,300 ルックスに於けるハブの直進速度
(温度 20°C)

ハブ No.	1	2	3	4	5	6
警戒時間(秒)	52.0	91.0	35.0	0	0	19.5
直進速度 (cm/分)	230	164	126	140	172	128
	102	60	100	164	114	168
	89	48	184	126	108	90
	45	86	91	156	194	300
	48	90	120			116
	64	97	99			
	106	91	124			
平均速度	97.7	90.9	120.6	146.5	147.0	160.4

表 6 各照度内の直進速度の個体差の検定
要因分析表中 B は個体, R は繰返し (温度 20°C)

照度 (ルクス)	要 因	変 動	自由度	不偏分散	検 定
2	B R (B)	21,084.7 86,707.2	6 26	3,514.1 2,709.6	$F_s = 1.24 > F_{26}^6(0.05) = 2.49$
	B R	107,791.2	32		非 有 意
10	B R (B)	10,153.0 90,998.5	5 26	2,030.6 3,499.9	$F_s = 0.58 < F_{26}^5(0.05) = 2.60$
	B R	101,151.5	31		非 有 意
50	B R (B)	12,161.2 24,115.1	5 31	2,432.2 777.9	$F_{31}^5(0.01) = 3.7 > F_s = 3.13 > F_{31}^5(0.05) = 2.53$
	B R	36,276.3	36		有 意
50 (No. 2 を除く)	B R (B)	7,914.4 21,800.2	4 25	1,978.6 872.0	$F_s = 2.27 < F_{25}^4(0.05) = 2.76$
	B R	29,714.6	29		非 有 意
250	B R (B)	1,548.0 3,235.3	2 12	774.0 269.6	$F_s = 2.87 > F_{12}^2(0.05) = 3.89$
	B R	4,783.3	14		非 有 意
1,500	B R (B)	39,478.4 135,113.2	5 36	7,895.7 3,753.1	$F_s = 2.10 < F_{36}^5(0.05) = 2.49$
	B R	174,591.6	41		非 有 意
2,300	B R (B)	23,108.1 72,098.8	5 28	4,621.6 2,575.0	$F_s = 1.79 < F_{28}^5(0.05) = 2.64$
	B R	95,206.9	33		非 有 意

表 7 照度間の平均直進速度の差の検定
L: 照度 R: 繰返し (各個体平均速度)

対 象	要 因	変 動	自由度	不偏分散	検 定
全 照 度	L R (L)	11,428.2 18,630.3	5 27	2,285.6 690.0	$F_{27}^5(0.01) = 3.88 > F_s = 3.32 > F_{27}^5(0.05) = 2.57$
	L R	30,058.5	32		有 意
50 及び 250 ル ックスを除 いた場合	L R (L)	1,769.8 15,577.2	3 21	589.9 741.8	$F_s = 0.796 < F_{21}^3(0.05) = 3.07$
	L R	17,347.0	24		非 有 意

が他に比べて著しく速度のおそいことが分る。2ルクスから2,300ルクスの間でこの中間の2段階の場合のみ速度がおそいことが実際問題として理解しにくい点であるが、この2群は照度の差による変化というよりハブ自体の条件が他の場合と異っていたものと考えられた。そこで50, 250ルクスを除いた4段階について同様な検定を行った結果差は非有意となり、ハブの直進行動速度は2~2,300ルクスの間では照度による影響は大き

くないという結論を得た。

ハブの疲労・馴れの問題

照度による直進速度の差を求めた場合、50ルクスと250ルクスの2群に用いたハブの個体は前日2ルクスと10ルクスでの実験に用いたものであつて、その他の個体は初めて用いたか、又は2日以上休ませてから実験に供したものであつた。したがってこれらの群においてのみ速度差が現われたことは前日の実験に供した

ことの疲労あるいは馴れの現れと考えられた。それで 50 ルックス, 250 ルックスの群(B群)と, 他の群(A群)での平均値の差の検定を試み, 疲労の現象が認められるかどうかを確かめた。A群の平均値 $\bar{x}=114.81$ cm/分, 不偏分散 $U_1^2=145.66$, 繰返し数 $n_1=141$ で前日使用したB群の各数値は $\bar{y}=70.38$ cm/分, $U_2^2=793.33$, $n_2=45$ でこれにより 2つの母分散 σ_1, σ_2 の差を検定すると $F_{45}^{141}(0.05)=1.55 < F_s=5.46$ で差は有意となつた。さらに $\sigma_1 \approx \sigma_2$, $n_1 \approx n_2$ の平均値の差の検定を行うとこの差は有意となり, 前日使用群は明らかに他のものと同一と考えられない結果が得られた。

以上の結果にもとづき 20°C での各照度の平均直進行動および警戒持続時間を示すと表 8 のようになり, 疲労しないA群の 20°C における全体の平均直進行動速度は前述の $\bar{x}=114.81$ cm/分ということになる。

彷徨行動速度と照度

1 点にハブを置いて 136 cm 離れた所へ到達するに要する時間から速度を求めたが, ハブはこの間を直進せず迂回するものが多く, しばしば停止もした。したがってこの速度は直進行動速度とは異り, ベクトルの上での平均速度を示し, 又個体変異が大きくなるのも当然である。このような性質をもつた彷徨行動速度の照度に対する変化を統計的に比較することは困難であるが, 2, 100, 200 ルックスの 3 段階について測定し, その傾向を求めた結果, 表 9 に示すが如く, 照度の低い程速度のおそいことが認められた。これを表 8 の直進行動速度の平均値 114.8 cm/分と比較すると, 2 ルックスの彷徨行動速度は直進行動速度の約 $1/2$ で, 暗所ではハブは迂回, 停止を繰り返して彷徨運動を行うことがうかがわれる。一方 100, 200 ルックスでの彷徨行動速度は直進行動速度とほ

表 8 疲労の有無, 各照度別, 直進速度と警戒時間

照 度 (ルックス)	A 群				B 群	
	2	10	1,500	2,300	50	250
平均警戒時間 (秒)	19.0	20.2	29.1	32.9	9.0	4.0
平均直進速度 (cm/分)	114.6	103.8	117.5	121.7	73.7	63.3
総平均速度	114.8				70.4	

んど変わらず, 2 点間をほぼ直進し, しかも止ることなく移動していると考えられる。さらにこの後者の 2 群の個体をみると明らかに直進行動速度より早いものがみられる所から, むしろ逃避行動に近いものと考えられ, 照度が高い場合, 暗所に急速に逃避しようとする意図が強く現れていることがうかがわれる。

警戒持続時間について

警戒持続時間の照度による変化を表 8, 表 9 によつて比較してみた。表 8 の A 群をみると照度の高い場合程時間は長くなっているが, 表 9 によると 2, 2,000, 100 ルックスの順では時間が長くなり, むしろ照度との関係は明らかでない。照度の関係を見捨て, 表 8 の A 群, B 群および表 9 の群を較べると B 群が最短で, 彷徨行動速度測定群が最も長い時間を要する傾向が現れた。さらに各群の個体間の行動所要時間をみると B 群には時間 0 の個体が比較的多く, 又表 9 の実験に用いた個体では捕獲後実験に供したまでの時間が最も短かく, 9 匹のうち 2 匹は警戒が 6 分以上も解けず, 速度測定ができなかつた。こうした個体の状況からみると, 警戒持続時間は, 野性的であり, 元気がよく, 人に馴れていない個体では長く, ケージで長く保管され, 人馴れしているか又は疲労している個体では短いことがうかがわれる。すなわち警戒持続時間は照度の如何によるよりむしろ野性度の示標となり得るものと考えられる。

ま と め

1) ハブを室内に置いた時の行動は警戒, 攻撃, 逃避, 直進及び彷徨, 休息の 5 つに分析され, そのうち最後の 2 つの状態は警戒を要す可き要素がとりのぞかれた場合, つまり実験者がハブから見えなくなつた場合にみられた。ハブの行動は人と対面している時と然らざる時とで差が認められ, 人のいない状況での行動が自意的な野外の行動に近いものと考えられた。

2) ハブの移動速度の計測の際ハブの身体部位の一点に注目し 30 cm を停止せずに移動した時の速度を直進行動速度とした。この速度は, 統計的な検定の結果個体変異が少なく, 照度 2~2,300 ルックス 間では差が認められず 20°C における総平均直進速度値は 114.8 cm/分であつた。

3) 前日直進行動速度を測定した群では 20°C で平均

表 9 彷徨速度と照度の関係

照 度 (ルックス)	平均警戒時間 (秒)	136 cm 移動の所要時間			平均時間	平均速度 (cm/分)
		3'54.0''	1'34.7''			
2	86.3	3'54.0''	1'34.7''		2'44.4''	49.6
100	27.7	2'01.8''	24.2''		1'13.0''	111.5
200	69.3	1'35.5''	47.8''	32.5''	58.6''	138.8

70.4 cm/分と検定の結果は低く、初めて使用した群との差は有意であつたが、これは疲労や馴れの結果と考えられた。

4) 136 cm 間の 2 点間を停止、迂回をくり返しながらか移動したベクトル上の平均速度を彷徨行動速度と規定したが、2 ルックスでは平均 49.6 cm/分、100 ルックスでは 111.5 cm/分、2,000 ルックスでは 138.8 cm/分となつた。高照度の場合の彷徨行動速度はほとんど直進行動速度と大差なく個体によつては、むしろそれより早く暗がりへの逃避の意図があるようにも考えられた。又低照度での彷徨運動は警戒すべき何物もない状況でないと見られないことが明らかにされた。

5) 警戒態勢をとつているハブが警戒緩解までの時間を警戒時間として各個体についてみると、警戒時間は 2,300 ルックス以下では照度とは無関係でありハブが野性的な性状に近いものが長く、飼育や保管によつて人に接する機会の多いものは短い傾向が認められた。

本研究に際し、多大の御援助を賜つた鹿大医学部熱研職員並びに鹿児島県衛生部名瀬保健所職員の各位に深く感謝の意を表する。

尚本研究は昭和39年度文部省科学研究費による機関研究及び総合研究の研究の一部として行つたものである。

又本研究の一部は第 17 回日本衛生動物学会大会に於いて報告した。

文 献

- 1) 阿部康男(1959) : ハブ被害対策のための一指針。鹿児島大学はぶ研究会報告集 1, 52 pp. 45-46, 鹿児島大学医学部。 — 2) Kimura, S. & Obo, F. (1964) : Investigation of snake venoms 1, Chromatographic separation of proteinases in venoms of Habu (*Trimeresurus flavoviridis flavoviridis*) and Sakishima Habu (*Trimeresurus elegans*) on cellulose ion-exchangers. Acta Med. Kagoshima. — 3) 北島多一(1908) : 飯匙蛇毒の研究及び其血清療法に就て。細菌学雑誌, 154. — 4) 木場一夫(1962) : 奄美群島及びトカラ群島産ハブ属に関する研究。119 pp. 39 図, 日本学術振興会, 東京。 — 5) Maeno, H. & Mitsubashi, S. (1959) : Studies of H β -proteinase of Habu snake venom, with special reference to substrate specificity and inhibitory effect of serum. J. of Bioch., 50(4) : 330-336. — 6) 森大三(1961) : はぶ咬傷発生要因に関する研究。鹿児島大学医学雑誌, 13(1) : 96-114. — 7) Ohsaka, A. (1958) : Zone electrophoresis studies of Habu (Crotalidae) venom. J. Bioch., 45 : 259-265. — 8) Ohsaka, A. (1960) : Proteolytic activities of Habu snake venom and their separation from lethal toxicity. Jap. J. Med. Sc. & Biol., 13 : 33-41. — 9) 沢井芳男(1957) : 毒蛇ハブになやむ奄美大島。東京医事新誌, 74(10) : 641-642. — 10) Sawai, Y., Makino, M., Miyasaki, S., Kato, K., Adachi, H., Mitsubashi, S. and Okonogi, T. (1961) : Stu-

dies of the improvement of treatment of Habu snake bite. 1. Studies on the improvement of Habu snake antivenin. Japan. J. Exp. Med., 31(2) : 137-150. — 11) 佐々学・田中寛・内山裕・森大三(1956) : 奄美群島におけるハブ咬症の疫学。日新医学, 43(9) : 489-497. — 12) Sasa, M., Teruya, K., Uchiyama, H. & Iwai, S. (1959) : Epidemiology of the poisonous snake bite in the Amami and Ryukyu Islands. Japan. J. Exp. Med., 29 : 417-444. — 13) 内山裕(1958) : ハブに関する研究。I-III。鹿児島大学医学雑誌, 10(4) : 303-332, 1958.

Summary

1) Difference of the locomotion of *Trimeresurus flavoviridis* was found between facing to man and isolated from man. Facing to man, the snake made striking pose on its position or rapidly escaped meandering its body. On the other hand, the isolated snake, having loosed its striking pose in a certain period of time, started to move slowly and wandered not in the meandering way. The latter locomotion, having hardly been perceived hitherto, was considered to be one of the aspects of the behavior in the natural environment.

2) The advancing speed of *Trimeresurus* sp. at wandering locomotion was measured from the time while a part of a snake continuously passed through a distance of 30 cm. Little significant difference of the speed was seen among different individuals of the snakes nor among different intensities of illuminations from 2 to 2300 luxes and the average speed was 114.8 cm/min. at 20°C.

3) The advancing speed of the snakes which were used in the experiments on the previous day was slower, 70 cm/min. at 20°C. in average and above prolongation seems to be caused by being exhausted or tamed.

4) When the snake was placed 136 cm. distant from a dark place, it reached there wandering and resting on the way. From the time required for passing this distance, the velocity was measured as a vector speed wholly. The vector velocity, differing at each intensity of illuminations, measured 49.6 cm/min., 111.5 cm/min. and 138.8 cm/min. at 2, 100 and 2000 luxes respectively. The results showed that the snake wandered along a long way round and frequently rested when in the dark place. This locomotion has been thought to be one of the aspects of the behavior in the natural environment and could be seen in laboratory when in the dark and being isolated from man.

5) Persistent time of the striking pose after isolation has been not considered to be influenced by the intensity of illumination. But it seemed to be prolonged when the snake was active and wild. And the duration of the pose could be recognized as a sign of the wildness.