

〔試 論〕 ハブと人間の住み分けのための方法論

(所長) 吉 田 朝 啓

琉球列島に分布する主要な陸生毒蛇4種のうち、トカラハブを除く3種、すなわちハブ *Trimeresurus flavoviridis flavoviridis* (HALLOWELL)、ヒメハブ *Trimeresurus Okinavensis BOULENGER*、およびサキシマハブ *Trimeresurus elegans* (GRAY) が沖縄県内に生息している。

ヒメハブは性質がおとなしく、毒性が弱く、これによる咬症頻度も極めて低いことから、公衆衛生上の意義は軽微である。したがって、沖縄県におけるハブ問題は沖縄群島のハブと八重山群島のサキシマハブに限局して論ずることができる。

この両種の分布する市町村地域は、県土総面積のおよそ85%に相当し、そこに住む人口はおよそ75万人 (ca.73%:昭和50年当時) となっている。

近年、農地の拡大、道路網の発達、都市計画の進展、その他旺盛な開発行為によって、ハブの生息環境は年々縮小され、破壊されていく傾向にあるといえるが、それにもかかわらずハブおよびサキシマハブによる咬症患者の発生は毎年300人以上を数え、一向に減少する傾向を示さない。また、このような顕在的被害の外にも、ハブの生息に起因する無形の損害が莫大であることも推定されており、ハブ問題は沖縄県の抱える最も重要な公衆衛生の問題の一つであるといえる。

このようなハブ問題に対して、早くからハブ抗毒素 (治療血清) の開発研究など被害者対策が推進され、致命率や後遺症発生数の減少など多大の成果が得られてはいるが、ハブ咬症発生数は減少せず、根本的な解決が果たされていないことは上述の通りである。

著者は、沖縄県のハブ問題は究極において生物学、環境衛生学を基盤とした公衆衛生学の課題であるとして捉え、ハブと人間の合理的な住み分けを実現することが根本的な解決方法であると考えている。

以下に述べる試論は、狭い県土に混在し重複するハブと人間の生活圏を認識し、これを合理的に分離するための手順と公衆衛生学的なアプローチに関する方法論を提示するものである。

(以後、ハブとサキシマハブを総称してハブと記載する。)

I 対象地域の設定

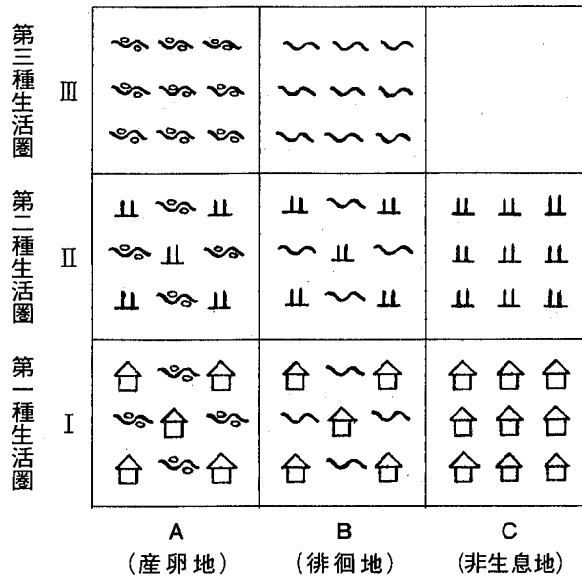
人間が地表面を利用する仕方にはおよそ3通りある。すなわち、第1は日常休息の場として人間だけが専用する部分であり、毒蛇など人体被害を生ずる有害動物の存在が許されない地表面として、ここでは「第一種生活圏」と定義しておく。

第2は、人間が日常労働を行なう部分であり、第2次・第3次産業のように、すでに上記有害動物の存在が大きな問題とならなくなった労働環境と、第1次産業 (農林業) のようにいまだに多くの種類の有害動物の生息地と重複している労働環境が含まれている。これを「第二種生活圏」と定義する。

第3は、日常の生活の場ではないが、豊かな情操と人間性の涵養のために活用し、あるいは労働力の再生産 (Recreation) のためにたまたに利用する部分として森林および原野があり、ここでの有害動物の生息はむしろ天然の不可欠の要素として保護されることが多い。このような地表面を「第三種生活圏」として

定義する。

図1. ハブと人間の生活圏の重なり



沖縄県のハブ問題は、第一種および第二種生活圏内にハブが生息し、第三種生活圏のハブの生息の実態と意義が住民に充分理解されてないという事実に基づいて起因するといっても過言ではない。

沖縄県における“ハブと人間の住み分け”は、したがって、第一種生活圏内、次いで第二種生活圏内のすべてのハブを排除し、これらのハブの侵入を防止すること、および第三種生活圏内のハブに対する人間の理解を深めさせることを主な目標とする。そしてこれを実現するための手順の第1は、第一種生活圏としての重要な資格(ハブの生息しないこと)を充分満たしている地表面およびハブの生息しない第二種生活圏の部分をも確認することであるといえる。

A) 現状の地図化

ハブと人間の相互関係を空間的に理解するために現状の地図化がまずなされなければならない。それは、人間の環境を見直すチャン

スを与え、ハブとの関係を正す意欲を起こさせ、住み分けるための具体的なヒントを与えることが多い。

1) ハブ生息ゼロ地帯の地図化

- a) それぞれの市町村ごとに、5千分の1もしくは1万分の1の地図を用意して、住民(区長)からの情報に基づいてハブが生息せずハブの脅威の全くない部分を青色で示す。

(例: 役場構内・学校敷地・商店街)

- b) この青色(安全)地帯には、当然のことながら第一種生活圏のすべてが含まれなければならないが、第二種生活圏も含まれることがある。ハブのいない農耕地もあるからである。

2) ハブ生息地帯の地図化

- a) 第一・第二および第三種生活圏のいかんを問わず、ハブの脅威が存在すると考えられる部分を緑色で示す。
- b) この緑色(危険)地帯と第一・第二種生活圏とが重複していることが、ハブ問

題の根幹をなしていることは前述のとおりである。

3) ハブ生息不明地の地図化

- a) 青と緑のいずれの地帯か判別できないハブ生息不明地帯を黄色で示す。
- b) この黄色（中間）地帯は、以前のハブ地帯であって、開発行為、生活環境整備などの自然破壊が進み、ハブ生息数が著しく減少したと考えられるが、依然としてハブの脅威を完全に払拭し得ない地帯である。
- c) 黄色（中間）地帯とされている部分でも、詳しい調査によって青または緑色地帯に編入される可能性が大きく、また将来の環境整備によって積極的に青色（安全）地帯に改変されることも考えられる。

B) 住み分けラインの決定

1) 安全（青色）地帯の将来目標

現在確認されている安全（青色）地帯を最終的にどこまで拡張するかの目標を地図に示す。いろいろな拡張の仕方を以下に述べるが、実際の事業ではそのうち幾つかのパターンが組み合わされて実施されることが多いと考えられる。

a) 点状の安全（青色）地帯を拡張して面状する

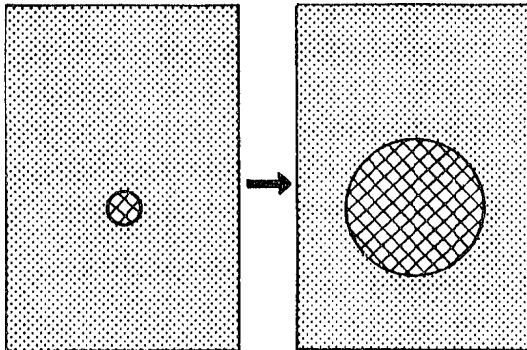


図2. (例：住宅→屋敷、屋敷→集落、集落→田園)

b) 散在する安全（青色）地帯の合体均一化

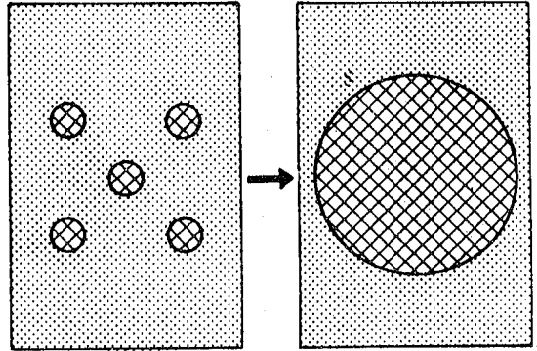


図3. (例：首里住宅地)

c) 緑色（危険）・黄色（不明）地帯を内包する安全（青色）地帯の均一安全地帯化

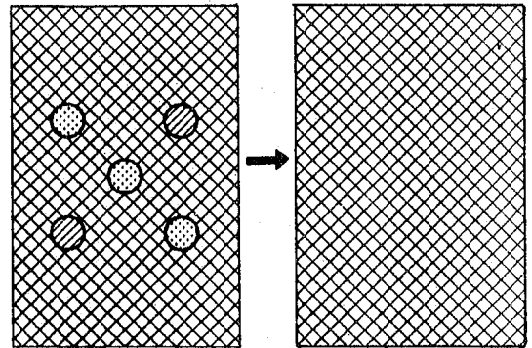


図4. (例：那覇市市街区域内ハブ生息地)

d) 不明（黄色）地帯の安全地帯化

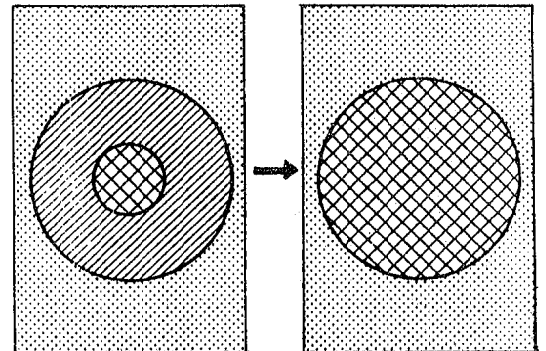


図5. (例：農耕地基盤整備事業、市街地内外のハブ生息地調査・駆除)

e) 危険（緑色）地帯の中の部分的安全（青色）地帯化

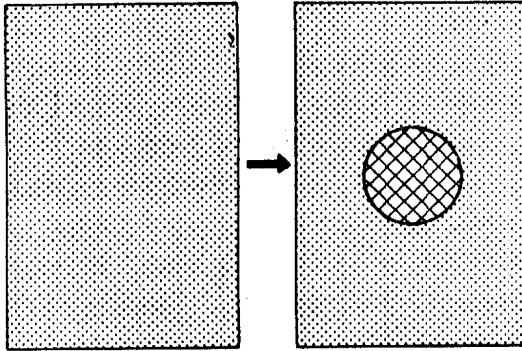


図6. (例：山林中の農耕地・特殊施設)

f) 危険（緑色）地帯の全面安全（青色）地帯化

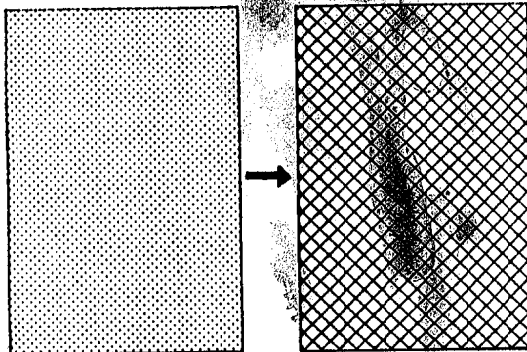


図7. (例：水納島)

g) 線状住み分けラインの移動

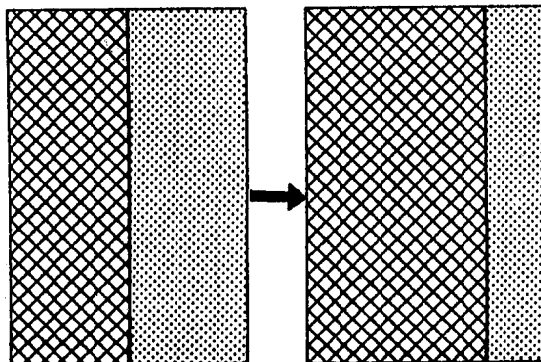


図8. (例：名護市、中城村)

範囲に拡張しようとする場合に、その拡張部分の地表面について、公衆衛生的、経済・社会的、生物学的に検討を加えて、その区域における拡張（ハブ駆除）の必要性(Necessity)、望ましき(Desirability)、実施可能性(Feasibility)、その他注意事項など吟味しなければならない。

a) 公衆衛生的検討

- 1 個体保存、種族保存の命題を果たすのに最少限度必要な空間であることを確認する。

(例：住宅地区・文教地区)

- 2 健康で文化的な生活を営むのに最少限度必要な空間であることを確認する。

(例：スポーツ施設、公共広場)

- 3 地域社会の健全な発展に不可欠な空間であることを確認する。

(例：集落・市街地区)

b) 経済・社会的検討

- 1 安全地帯拡張（ハブ駆除）前後の経済・社会的損益を評価する。

- 2 諸種の地域開発行為と競合・抵触しないことを確認する。

- 3 総合的地域開発計画の中に包含するように図る。

(例：都市計画・農村基盤整備事業)

c) 生物学的検討

- 1 いかなる（生物の）種の絶滅も起こさないことを確認する。

- 2 他に類例をみない動植物生態系があれば、これを破壊しないことを確認する。

d) “ハブ学”的検討

- 1 ハブ駆除が、現時点の技術で、経済的に見合うかどうかを検討する。

- 2 多くの駆除法がある中で、どの方法を用いるべきかを検討する。

3) 境界部分の状況設定

安全（青色）地帯を拡張して、その部分

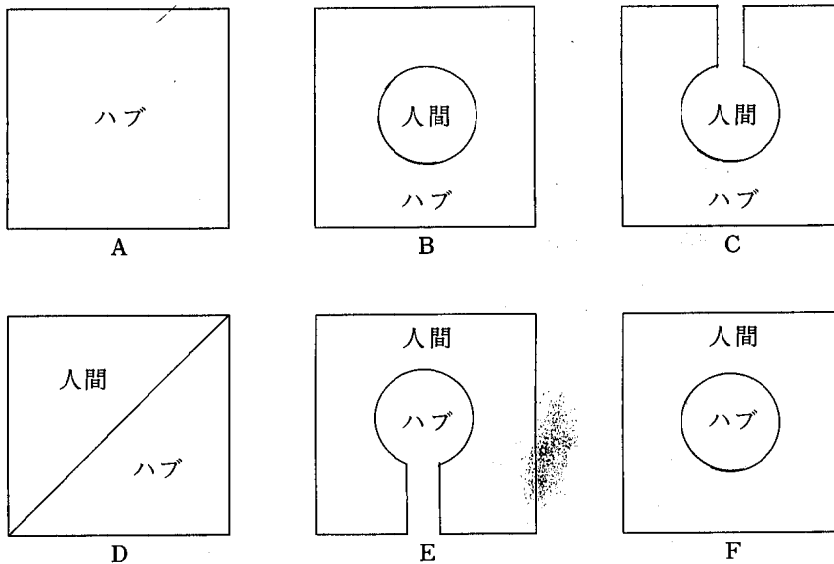
2) 拡張部分の検討

現在の安全（青色）地帯を、目標とする

を第一種生活圏として確保する場合に、その辺縁部の状況をどのように定めてこれを管理するかが重要な問題となってくる。水納島のような小離島で、全面危検（緑色）地帯を全面安全（青色）地帯に改変（完全駆除）してしまえば、その境界は海であるから問題は残らない。➤

このように、境界部分の状況とその中に囲まれる地域の面積などは、ハブ駆除の可能性を左右する重要な条件であるが、広範囲のハブ生息地の中でハブと人間の生活圏を考える場合に留意したいことは、ハブの人間による包囲度（あるいは逆に人間のハブによる包囲度）という概念である。

図9. ハブの人間による包囲度



- もともとハブの王国であった地面に人間が侵入して、次第に人間活動を拡大し、やがて人間の王国に変えてしまう。その過程でみられるハブと人間の勢力関係の移り変わりを図にしたものである。
- A 人間の存在が全く問題にならないハブ王国の段階。他の動物を含む生態系が保全されている。沖縄本島北部山林、西表島に例をみる。
 - B 人間がハブ生息地の中に集団で居住する段階。沖縄本島北部山村、石垣島北部に例をみる。
 - C 人間の集落が他の集落に連合し始める段階。道路および道路沿いのスプロール地帯が主役となる。各地の住宅団地、ニュータウン、観光事業、諸種開発行為に例をみる。
 - D ハブと人間の生息地が互いに一線をもって相接している段階。名護市とその後背地に例をみる。
 - E ハブの生息地が人間活動によってほぼ3方から包囲されているが、なお回廊状の細い頸部によって広大なハブ生息地に連結されている段階。沖縄本島中南部に無数にみられる類型で、都市計画、土木工学およびハブ工学の提携によってハブ駆除が可能になる地帯が多い。
 - F ハブ生息地が人間活動によって完全に包囲され、孤立した島状になり、その絶滅が人間の考え方如何にゆだねられている段階。那覇市内の緑地帯、中小の離島がその好例である。

もともとハブの生息地であった地面に人間が侵入して、次第に人間の生活圏を拡大し、やがて人間の第一種生活圏に変えてし

まう。その過程でみられるハブと人間の勢力関係の移り変わりを典型的に把握して現状認識を深めることは実践的な意義が大き

いといえる。

a) 相対的住み分けライン

東風平町の場合、全村の約7割はキビ畑と集落の混在する平野部であり、安全（青色）地帯となっている。一方、村の南側に八重瀬岳という珊瑚礁石灰岩からなる岩山があり、ハブの生息する危険（緑色）地帯となっている。この青と緑の地帯の間には絶対的な隔壁があるわけで

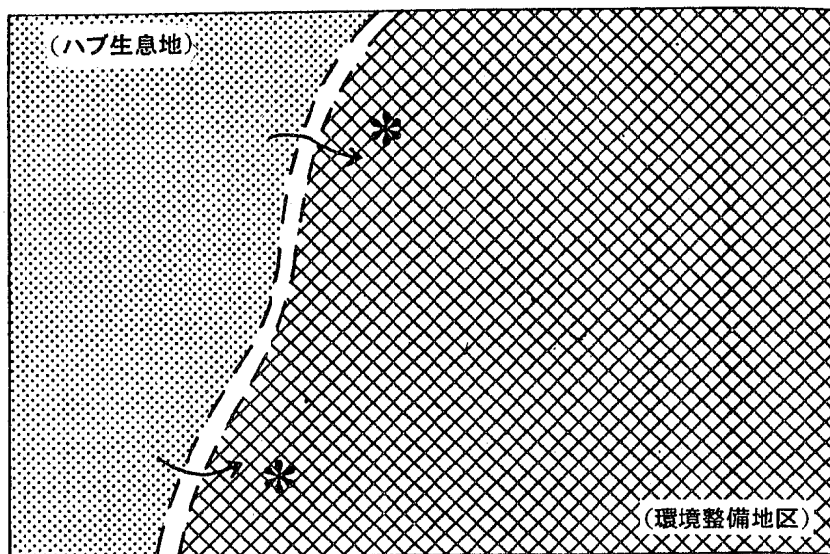
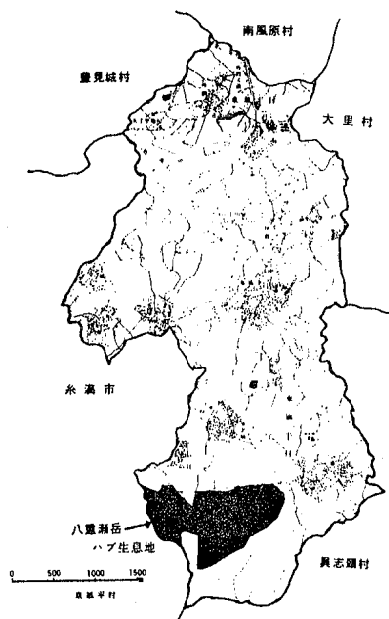
はなく、ただ山岳地帯と平野部との間に不規則な線状の境界線が想定されるだけである。

ハブにとってこのような境界線はあってないようなもので、越えようと思えばすぐ越えられる一線であるが、しかしキビ畑が無限にひろがっている方面へハブの繁殖地帯を押し広げることがもはや不可能になっていることが重要な点である。

図10. 相対的住み分けライン

東風平町の場合

広いキビ畑の中に散在する集落と小さな森。東風平村の大部分は、このような平坦な農耕地帯である。サンゴ礁石灰岩は南部の八重瀬岳に見られるだけで、広い農耕地帯にはハブの産卵に適するような空洞が極めて少ない。農耕地帯の「岩礁破碎事業」を主とする農業基盤整備事業が期せずしてハブ対策の実効をもたらした好例である。



ハブ対策のあるなしにかかわらず東風平村ではキビ畑が長い年月をかけて着々と整備され、集落内外の生活環境整備も推進された結果として、農耕地域内でハブが繁殖できなくなり、期せずしてハブと人間の相対的住み分けが実現されたとみるべきである。

なにしろ東風平村内のハブ咬症患者発生は過去10年以上ゼロであったし、この事実は広い安全（青色）地帯と危険（緑色）地帯との間の相対的住み分けも大きな効果を発揮するというを示すものといえよう。

しかしながら同じ東風平村内でも、たとえば富盛部落のように境界線に近接した地域ではハブの徘徊も多く、咬症事例も2件（昭和53年）発生しており、相対的住み分けのマイナスを一部落で背負っているような状況にあることは注目しなければならない。

このようなハブ生息地帯に近接する集落に対しては、ハブの侵入防止のための特別な対策が用意されなければならないだろう。

b) 絶対的住み分けライン

1 山林中の集落

安全（青色）地帯の面積が小さく、その大部分が周囲のハブ生息（緑色）地帯から侵入するハブの行動半径内にすっきり納まってしまうような場合には、相対的な住み分けは非常に難しい。このような場合には、防蛇壁のような永久的な施設によって絶対的な住み分けを図ることが必要となってくる。

たとえば、沖縄本島北部山村の集落では3方が森林に囲まれ、1方は農耕地を経て海岸に至るといような共通したパターンがみられるが、ハブ生息地による包囲度は百パーセントである。

このような集落の内部はどの地点もハブの“射程距離”（行動半径）内にあるから、いくら部落内をきれいにしても、ハブの気まぐれの徘徊を防ぐことはできないだろう。このような地帯での住み分けラインは集落の辺縁に一致させる以外になく、しかも絶対的な防蛇壁を用いなければ安心立命できない。

2 自然の家等、特殊施設

ハブの生息する危険（緑色）地帯の奥深くに、あえて施設を設けて、自然探訪・情操教育・スポーツ・レクリエーションなどの目的に提供しようとする場合は、少なくともその中心部分は安全（青色）地帯とし、周辺ハブ生息地との間に絶対的な住み分けラインを置かなければならない。

ただし、安全（青色）地帯の外周に幅広い露地（オープンスペース）を巡らせて明るい外灯を設置し、ハブが施設中央部に侵入し難いようにすれば実質上の絶対的住み分けを果たすことも可能である。

3 小離島

水納島のように面積が小さく、諸条件がハブの完全駆除に適している場合は、海岸線が住み分けラインとなる。

II 対象地域の調査

ハブ駆除を行なって安全（青色）地帯に変えようとする対象地域については、いろいろな角度から調査をしなければならない。「一定地域におけるハブ駆除の手順」吉田（1979）ハブと人間、まず対象地域の面積が余り広くなく、人間の空間管理能力の限界内にあるかどうか調べなければならないし、また必要に応じてその地域を人為的に分断してハブ生息地を細分化することができるかどうかを検討しなければならない。

そしていよいよハブ駆除の範囲と地域の区割りが決まって事業が動き始めたら、駆除のための自然科学的な実態調査が行なわれる。

A) ハブの生息状況調査

これからハブを駆除して安全（青色）地帯にしようとする地域は、住民がハブを発見したかどうかという情報に基づいて作られた便宜的な第一次粗大分類による黄色または緑色地帯である。駆除によってすっかりいなくなっていくはずのハブが現在どのくらいの数で生息しているのか、どのようなところに生息しているのか、詳しく調査しておけば、駆除の効果が毎年測定できるようになるわけである。そして、最後に「もうゼロになった」といい切るためにもこのような調査は重要である。

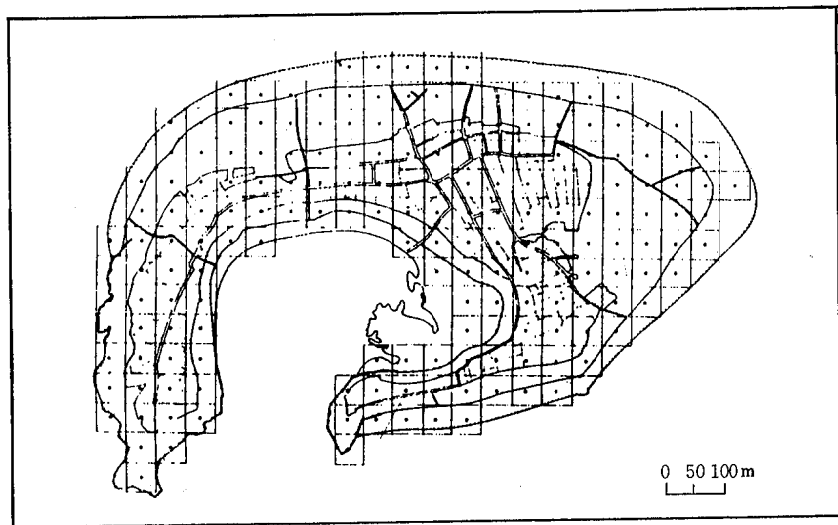
実際の駆除事業を開始する場合は、ハブの分布密度調査を省略して、駆除の過程で得ら

れるハブ情報から、事後的（Retrospective）に分布・密度を判断することも可能であるが、原則として事前（Preliminary Survey）、経過途中（Operational Evaluation）、および事後または最終段階の系統的な調査（Final Survey）を実施することが望ましい。

1) 区画（コドラート）法による分布調査

対象地の全域に方形区画（Quadrat）を適用した上で、捕獲器によりハブを採集し、生息に関する情報を得ようというものである。すでに昭和52年度より水納島において採用されており、その間、ハブ捕獲器の改良もなされ、この種の調査に極めて有効であることも明らかとなっていて、ハブ駆除の実効も挙げている。方形区画の大きさ、誘引動物（または物質）の効力の問題、妨害動物の排除の問題など、調整を要する問題が残されているが、方形区画法によって得られる主要な情報として

図11. 水納島の方形区画



50メートル間隔の網の目を水納島全体にかぶせたとすると、ハブ生息地は理論上185の小区画に分けられることになる。

網の目の中央に観測定点を設置して、捕獲装置を仕掛ければ、いつ・どこで・どのようなハブがとれるか、という非常に大切な生態学的な情報が得られることになる。

- ※ ハブ捕獲に関する時間的・場所的・気象的要素
- ※ 捕獲ハブ生体に関する情報（雌雄・全長・体重・食性）
- ※ 捕獲場所と特に繁殖地点・空洞の分布との相関関係
- ※ 捕獲数減衰状況と累積捕獲総数

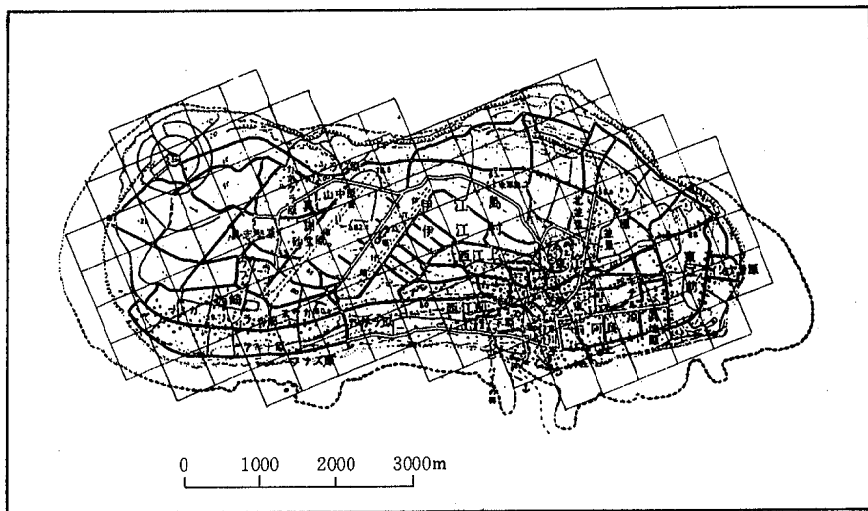
があり、そのほか、捕獲器の性能と管理方法、事業量の推計方法などに関する情報も得られて便利である。

しかしながら、全地域に“方形区画の網”をかぶせて系統的に調査をするなどということは、いうは易く実行はとても難しいことである。面積の小さい地域、例えば那覇市街区域内の小さい緑地帯や沖縄本島北部山村では、ハブの生息しそうな地点に適当に捕獲器を置いて、どんどん駆除しながら、

必要なハブ情報をあとで集計するという方法が实际的であろう。

一方、伊江島のように広い農耕地内に点々とハブの繁殖地が散在している地域で、住宅地も含めて一斉にハブ駆除事業を展開させる場合には、少々面倒でも方形区画法（または他の区割法）を適用して地表面を地図の上で細分化し、一連番号をつけて、ハブ情報や駆除作業の情報を記録する必要が生ずる場合が予想される。ハブ対策地の地表面というのは、社会的にも生物学的にも均質なものではなく、ハブ駆除の優先性もいろいろ決めなければならない場合があるので、方形区画法は広範囲の対策地域での戦略を練るのに重要な技法となると思われる。

図12. 伊江島の方形区画



2) 住民からの情報による分布調査

現在開発されているハブ捕獲器は一定の条件下ではたしかに有効である。水納島では主力“武器”として活躍したし、これからも各地で使われるだろう。しかし、まだまだ改善すべき点があって、万能ではない。

複雑な地形や人間活動のからみ合った地域では、捕獲器にかかわらずに生き延びるハブも多いことだろう。できるだけ短い期間にできるだけ多くのハブを捕獲し生息数をゼロに持っていくためには、捕獲器だけに頼らずに住民の総力を結集する方策もま

た考えなければならない。

ハブの発見・捕殺・咬症発生の事例が義務的に届け出られるように市町村条例を整備し、広報教育を徹底させれば、より詳細な情報が得られて、方形区画法による調査が補完されることになる。

B) 産卵地点の調査

一般に「ハブ生息地」といわれている地面は、よく考えてみれば、さらに「産卵地点またはその集合としての繁殖地帯」と、「運動、索餌の場としての徘徊地帯」とに分けられることに気がつく。ハブが徘徊する場合でも快適な部分を選びながら慎重に進んでいくようであるが、産卵場所を選ぶ場合はもっと厳しいといわれている。

自然界におけるハブの産卵および孵化は厳密に温度・湿度・気流・照度・振動などの至適条件を備えた空洞部分にのみなされるということは、多くの経験豊かなハブ捕獲人の一致した経験的認識であり、ハブ生息地住民の世代に受け継がれた経験的認識であって、充分尊重されてよいと考えられる。“選択の自由度が充分であれば、空洞部分にのみ産卵・孵化する”というハブの繁殖条件は、いずれ実験によって確認されることになるが、これらの経験的な知見を総合して、ハブ生息地を「繁殖地点(帯)」と「徘徊地帯」とに分離して対策を考えることは、現段階でも合理的である。

ハブ咬症の病原体ともいえるハブそのものを取り除くための捕獲器が開発されてハブ駆除の実効も挙げているが、病原体を取り除く効果をさらに高めるためには、病原体の増殖を抑制する方法を併せて考案しなければならない。産卵・孵化して方々に散ってしまったハブを追って捕えるばかりでは、戦略的に人間の方が不利であることは自明の理である。

したがって、ハブ駆除の対象地域の設定が

なされたら、ハブ生体の分布密度を調査することは無論のこと、同時にその地域内のハブの繁殖地点を精査し、増殖抑制の方策を具体化することが必要となってくるのである。

1) 調査地の区割

a) 小範囲の区域の場合

一つの集落か、または道路・河川・公共用地・建築物などによって地表面が明瞭に区分されているような地域では、そのまま地図上の区割りを利用して調査を行ない、その結果を地図上に記録することが便利である。

特に地形・植物相などと密接に関連する繁殖地点の調査の場合には実際の地形や開発状況に合わせた区割りが最も便利である。

b) 広範囲の対象区域の場合

伊江島・伊計島など、すでに広範囲に農耕地が整備され、これを含めて安全(青色)地帯にしようとする場合には、地表面を何んらかの形に区分けした上で精査しなければならない。この場合、地図の上にすでに明示された地形を利用して不整形の区画を定める方法と全面積に亘って一定間隔の方形区画を定める方法があり、調査には不整形の区割りを活用して結果をまとめる段階で方形区画を利用することも考えられる。

2) 空洞の踏査と記録

人間の第一種生活圏(住宅地など)には一匹のハブも生息させないという方針が打ち出されたら、ハブ生息の拠点となっているすべての空洞も厳しくチェックされなければならない。その場合に、何らの尺度なしに観察記録することは難しく、駆除計画に盛り込むことも難しい。そこで、「空洞の構造による分類」、「産卵・孵化適性度による分類」および「空洞の処理方法による分類」を用意して、広いハブ生息地を駆除

対策上の優先順位に従って分類することも実践上の意義が大きいと考える。

a) 空洞の構造による分類

陸上・海底を問わず、地面の凹凸の度合いが大きいほど、その辺りの動物相は豊富になる傾向があるようである。珊瑚礁に魚が群がり、人工的な魚巢で魚の繁殖を図るのも、やはり地面の凹凸が動物の繁栄に有利していることの一つの証左ではないだろうか。

陸上でも、たとえば沖縄の隆起珊瑚礁石灰岩地帯には軟体動物（ナメクジ・カタツムリなど）、昆虫類、多くの種類の小動物が繁殖し、そしてハブもまた他の地帯に比べて多く生息しているということである。

考えてみれば、地面の凹凸は地球を包む大気候から「小さい気候」をもぎとつ

て生物に分け与えるために、母なる大地が差し伸べた慈愛の手といえるのかも知れない。ハブもそのような慈愛の手によって形作られた空洞を選んで大事な卵を産み落とすのだろう。

ところで、一口に空洞とはいっても、地上にはいろいろな形や大きさの空洞があり、その構成要素もいろいろである。自然にできた空洞もあれば人工の産物、不始末による空洞もある。一つとして同じ空洞はないのだが、空洞を構成している材料からみれば、およそ5つに要約することができる。

すなわち、コンクリート(C; Concrete), 器材(A; Artifact), 草木(V; Vegetation), 土砂(E; Earth), そして岩石(S; Stone)の5つの素材。

図13. CAVES分類

	C	A	V	E	S
C (コンクリート)					
A (器材)					
V (草木)					
E (土砂)					
S (岩石)					

そして、空洞の「本体」と「開口部周辺」についてこれらの5つの素材の組み合わせを作れば、図16のように25の類型

にまとめることができそうである。(C・A・V・E・S分類と呼んでおく)。



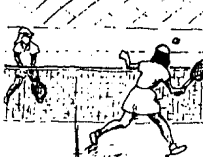
b) 産卵・孵化適性度による分類

陸上にある空洞は、大小・形状もいろいろで、構成素材もいろいろであるが、その内部の環境要素が果たしてハブ卵の孵化に適するかどうか、これもいろいろであると考えられる。

ハブ卵の孵化率100パーセント、50パーセント、0パーセントを与える環境要素(温度・湿度・照度・気流・振動など)がどのようなものであるか、実験によって確かめられない限り、空洞の適性度を詳細に決めることはできない。

しかしながら、空洞の孵化適性度による詳細な分類のための実験結果を待つ間の実践的な便法として、3段階に分類しておいて生活環境整備に役立てることは、現時点でも意義のあることである。ハブの産卵・孵化に無関係な空洞であれば、できるだけ自然のまま保存したいし、逆に繁殖の拠点となっている場合は私物であれば公共用地であれ何らかの処理をして産卵を防止しなければならない場合もありうるからである。

図14. 産卵適性度の3段階

A		産卵・孵化に適する空洞群 (繁殖地帯) 孔の多い石垣、密生したソテツやアダンの茂み、粗末な古墓、サンゴ礁石灰岩地帯、草地に囲まれたチリ捨て場。
B		産卵孵化不明地帯 (要注意地帯) ハブの産卵に最適ではないが、調査を必要とする地帯：農耕地、住宅地内緑地。
C		産卵・孵化に適しない地帯 (繁殖不適地帯) 道路、校庭、繁華街、その他管理のいき届いた住宅地域と農耕地

また、おびただしい数のいろいろな形状の空洞を処理するに当たって、人力に限りがあれば適性度の大きい空洞から優先順位が与えられて計画されることも考えられるのである。

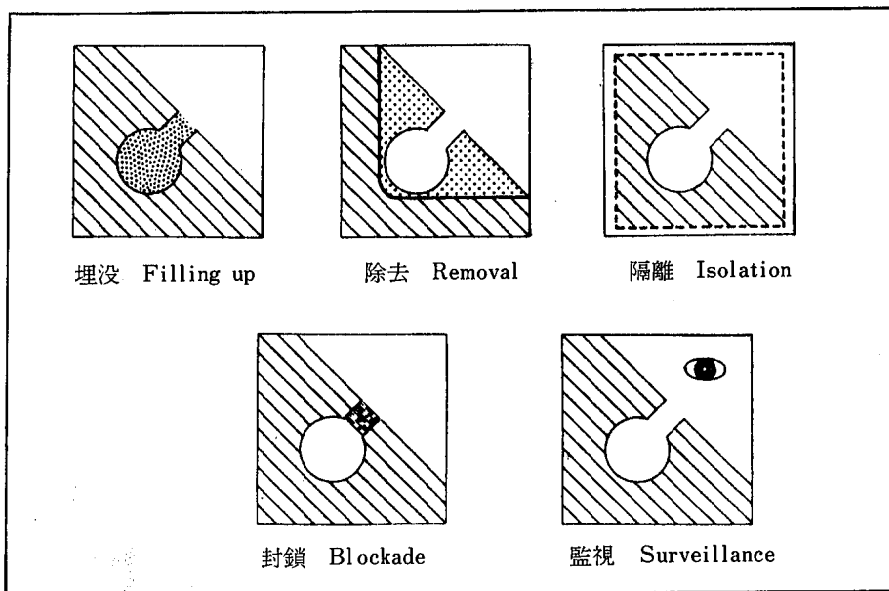
c) 空洞の処理方法による分類

ハブが産卵に利用し、その中で孵化が行なわれる空洞でも、所在場所、規模、構成によって、それを処置する方法が多様に変化してくることも見越しておかなければならない。ここで提唱される「産

卵地点の処置法」とは、必ずしも「穴をつぶしてしまう」という風な殺伐たる土木事業だけとは限らない。その際考えられる処置方法は、すべて次の5つに大別されると考えられる。

- ※ 埋没 (F ; Filling up)
- ※ 除去・解体 (R ; Removal)
- ※ 隔離 (I ; Isolation)
- ※ 封鎖 (B ; Blockade)
- ※ 監視 (S ; Surveillance)

図15. 空洞処理方法のいろいろ



実際には、これらの方法の何れかの1つまたは2つ以上の組み合わせによって作業が進むものと思われるが、生態系をできるだけ豊かに保存したままハブの産卵だけを抑制しようとする場合は、産卵シーズンに合わせて侵入を妨害する“監視”の方法が望ましく、あるいはハブ駆除終了後に復元できる“封鎖”を採用する方が望ましいと思われる。

Ⅲ ハブ駆除事業の実施

伊江島は面積22.9平方キロを有する沖縄県内の大型離島の1つである。全島がハブ生息地といえるほどハブの出没は広範囲に亘っており、咬症患者も毎年30名前後発生している。全島面積に対する農耕地の割合も大きく（75パーセント）、その中に集落が散在して、人間の第一種・第二種生活圏が大きくハブ生息地（緑色危険地帯）と重複しているところが特徴である。

この伊江島は、現在ハブ駆除実験が進んでいる水納島に比べれば約40倍も大きく、一見してハブ駆除が40倍も難しいと考えられがち

であるが、理論的にはそれほど難しい事業ではない。現在までに私たちが開発した理論や技術にさらに若干の技法を追加すれば、伊江島における全面駆除も可能であり、また島の北部断崖地帯や米軍演習地を残して住民地域のみハブ駆除によって相対的住み分けを実現することも可能であると考えられる。

いずれにしても、ハブの生息しない安全（青色）地帯をまず確認し、一定の優先順位に従って系統的に安全地帯を拡大していく技法には変りはないと思われる。それで、ここでは伊江島全域のハブ駆除か、一部を残しての相対的住み分けかの論議を抜きにして、代表的なハブ生息大型離島としての伊江島でハブ駆除事業を展開する場合を想定して、その手順と作業分担について述べておこう。

ハブと人間が住み分けるための方法に関するこの試論は、文字どおり試みの案、一種の叩き材料であり、公衆衛生学界、ハブ学界で全面支持を得たものではない。支持しようにも否定しようにも日本の学界は沖縄のハブ生息地における具体的な方策についてはまだ頼りになる学問をしていないようであるから、

とりあえず地元住民に叩いてもらおうというのが、試論の真意である。いずれ細かい資料が揃って機が熟したら、世界の学界にお伺いを立てようと思う。

1) ハブ駆除事業のための組織と機能分担

ハブ駆除事業が実施されるに当たっては、

- ※ 事業全体を統轄する行政機関
 - ※ 事業全体を理論的に指導し、科学的調査と評価に携わるチーム
 - ※ 駆除理論に従って膨大な作業の遂行に当たる実践主体
- の3つが機能集団が確認されなければならない。

このことは、駆除事業の内容が質的に分類されて、それぞれ妥当な作業量がこれらの機能集団に分担されることを意味する。

a) ハブ駆除事業実施本部

駆除事業の計画・実施・総括の最高責任を担う部分で、市町村自治体の中に設置され、それぞれの市町村長を頂点として住民各層各界の代表者をもって構成される。ハブ対策協議会を併置して、幅広い住民参加を図ることも良策であろう。本部はハブ駆除宣言の責任を負う。

b) 調査指導班

駆除事業の全経過に亘って、科学技術上の指導助言を行ない、事業で得られる科学的な情報を整理・記録し、時に応じて事業進行の軌道修正を行なう。最終段階におけるハブ駆除宣言の資格条件の審査を行なう。

c) 駆除作業班

本部および調査指導班の指示に従って駆除作業を実践する。有給作業員と無報酬の住民参加が考えられる。

2) 住民からの情報による分布調査

ハブ駆除事業は、ハブの生活環(Life

Cycle) を断ち切って生息数をゼロに導くための人間の組織的行為を集大成したものである。ハブの生活環は年単位に連続する無数の線として想定することができるが、時間の軸上で刻々変動するハブの諸変量に対応して駆除事業を最も効果的に進行させるためには、事業の全経過を幾つかの段階に分けて事業内容の調整を行なうことが必要である。

ハブを中心とした生態系変遷の速度とその空間的拡がりの変動に応じた人間の側の行動を質的・量的に配置することは大変ややこしいことであって、骨組みをつくることは難しいが、幸いにして、マラリアと闘った先人によって構築された防圧理論がすでにあり、この骨組みに少々手を加えることで、ハブ駆除に応用できるのではないかと考えた。すなわち、駆除事業の全期間を、

準備期 Preparatory Phase

攻撃期 Attack Phase

強化期 Consolidation Phase

維持期 Maintenance Phase

駆除宣言 Certified Erradication

の5段階に区分して効率的な事業の進行を図るのである。

この場合、マラリア学(Malariology)にみるような各期Phaseの厳密な定義は行なわずとも、次のようにおよその業務を定めるだけで実践的な意義を持つと考える。

[準備期: Preparatory Phase]

a) ハブ駆除事業実施本部(以下本部と略す)

- 1 長期計画の策定
- 2 他事業との事前調整
- 3 規則・条例等の整備
- 4 人的・物的資源の確保
- 5 広報教育活動の態勢確立
- 6 事業評価システムの確立

b) 調査指導班

- 1 対象地域設定の指導助言
- 2 ハブ生息状況の調査
- 3 動植物生態系変遷調査
- 4 個別コドラート（Quadrat 以下Qと略す）の診断と処理順位の決定。
- 5 作業員の研修・訓練

c) 駆除作業班

- 1 ハブ駆除理論および技術の習得
- 2 人的・物的資源の調達
- 3 Q 標識柱の設置

〔攻撃期：Attack Phase〕 — 3年—

第1年の攻撃（駆除）を免れたハブがその年の夏に産卵し、その卵から孵化した幼蛇が成長して最初の攻撃（駆除）を受けるまでの期間を3年とみなす。

a) 本部

- 1 事業全体の調整・統轄。
- 2 資源の補給。
- 3 事業の経時評価。
- 4 広報教育活動

b) 調査指導班

- 1 作業効率の検討
- 2 諸記録の点検
- 3 軌道修正
- 4 経時調査

ハブの捕獲状況、動植物生態

- 5 捕獲ハブ生体の精査
- 6 気象等の記録
- 7 要注意Qの選定

攻撃期間中の諸資料を検討してハブの繁殖地を多く含むQを選定して重点攻撃を誘導する。

c) 駆除作業班

- 1 繁殖地点の確認
- 2 繁殖地点の処理
- 3 諸記録
- 4 捕獲器（装置）の設置
- 5 巡回点検

- 6 器材・餌動物の保守管理
- 7 諸記録

捕殺

〔強化期：Consolidation Phase〕

— 2年—

攻撃期の研究指導班の分析によって明らかにされた要注意Qに対して集中的に駆除事業を続行するとともに、ハブ発見届け出制をさらに強化して、残存するハブの根絶を図る。攻撃期3年間の駆除を免れたハブが繁殖の可能性（交尾の機会・産卵孵化のための空洞）のないまま全数捕獲されるまでの期間を2年とみなす

a) 本部

- 1 ハブ条例の厳正施行
- 2 事業の総合調整と推進

b) 調査指導班

- 1 要注意Q内の精密踏査

c) 駆除作業班

- 1 要注意Q内の制卵作業
- 2 要注意Q内の積極多数殺蛇法による徹底駆除

〔維持期：Maintenance Phase〕

— 2年—

強化期の最終年で達成したハブの捕獲・発見ゼロの状態を維持するための期間で、駆除宣言の前提となる。

a) 本部

- 1 事業の最終評価と総括
- 2 駆除宣言条件の確認

b) 調査指導班

- 1 要注意Qの徹底踏査
- 2 ハブ生息数ゼロの確認

c) 駆除作業班

- 1 要注意Q内のパトロール

〔駆除宣言：Certified Erradication〕

— 1年—

事業の最終成果として、次の条件をすべて満足した場合に限り駆除宣言が行なわれる。

- ※ ハブ発見届け出通報態勢が引き続き確立されていること。
- ※ 宣言に至る3カ年の間、ハブの発見がゼロであること。
- ※ 要注意方形区画（Aクラス Quadrat）の徹底的生息調査で連続3カ年間ハブの捕獲数がゼロであること。
- ※ 安全（青色）地帯内の産卵孵化適性度④および⑤を示す全空洞の完全処理。
（但し、相対的住み分けの場合のみ、この項を適用する。絶対的住み分けを条件として駆除がなされた地域の場合はハブの侵入はなく、したがって空洞の完全処

理はもはや必要がない。）

以上は、ハブと人間が狭い沖縄県内で合理的に平和的に住み分けるための手順に関する試論であるが、一般に、保護しなければならない野生動物と人間とが広い大陸で住み分けるための原則としても活用できる手順だと考えている。

すなわち、現在人間が専用している地表面を確認し、将来専用したい地表面を“十分な謙虚さと合理性をもって検討”して限界を定め、責任をもって開発・管理し、残された野生動物のための地表面に対してはさらに一層の慎しみをもって保護していくという、全地球的な住み分けの原理である。