

ハブ (*Protobothrops flavoviridis*) の生殖生態研究における
卵巣白体分析の有効性

竹中 踐・森口 一

ハブ (*Protobothrops flavoviridis*) の生殖生態研究における 卵巣白体分析の有効性

竹中 踐^{*1}, 森口 一^{*2}

Examination of ovarian corpora albicantia of the Habu, *Protobothrops flavoviridis*, and its use for the analysis of reproductive ecology

Sen TAKENAKA^{*1}, Hajime MORIGUCHI^{*2}

^{*1}Department of Biology, School of Biological Sciences,
Tokai University, Minamisawa 5-1-1-1, Minami-ku,
Sapporo 005-8601, Japan

^{*2}Japan Snake Institute, Yabuzuka 3318, Ota, Gunma 379-2301, Japan

Abstract

Ovaries of the specimens of the venomous snake, *Protobothrops flavoviridis*, were observed. Ovarian follicles, corpora lutea and corpora albicantia were counted and measured. Ovaries of adult specimens of a March sample (non-reproductive season sample) had small follicles and corpora albicantia. Some snakes had small corpora lutea as a result of previous reproduction. Corpora albicantia were yellowish or orange small particles, 0.2-0.5 mm in length, and counted in 7-55. It is suggested that corpora albicantia of the Habu remain in ovaries for a long time. In a June sample (reproductive season sample), large developed follicles with yolk were found in ovaries. Average clutch size was 8.0 with a range from 6 to 13.

Key words : snake, reproduction, corpora albicantia, estimation of past reproduction

1. はじめに

爬虫類の繁殖生態の研究において、個体の産卵数等を推定する主な方法には、産卵の記録を得る方法と標本個体の繁殖器官内の卵や濾胞などの分析から推定する方法がある。野外において個体が産卵する場面を見いだすのは、爬虫類ではかなりむずかしいので、産卵の記録は、捕獲個体の飼育下での記録が主となる。産卵の記録による方法では、野外における個体標識・再捕獲を組みあわせることによって年齢と繁殖率の関係

を分析することが可能である。標本個体を調べる場合は、標本個体の年齢を知ることと同様の関係を知ることができる。標本個体の年齢を推定する方法はいくつかある。年齢と体サイズの関係を求めることや骨年齢を分析する方法、野外における個体標識・再捕獲によって年齢がわかっている個体を標本とする方法といったものがある^{1), 2), 3), 4)}。カナヘビ類やグリーンアノールといったトカゲ類では、卵巣で卵胞の排卵後に残る黄体が縮小して、白体として残存し続けることが知られている^{5), 6), 7)}。その場合、標本個体の採集時点ま

^{*1} 東海大学 生物学部 生物学科

^{*2} 日本蛇族学術研究所

での産卵数を推定することができるので、標本個体の体サイズやその個体群の平均一腹卵数などと関連させて、年齢段階（たとえば1歳と2歳以上）と繁殖率の関係を推定するといったことが可能である。ヘビ類では、白体の計数を繁殖生態の研究に用いた例はなく、標本の分析による研究では、一腹卵数と体サイズの関係を検討するといったことが行われているにすぎない⁸⁾。

標本個体の生殖巣の分析によって、繁殖率などの分析を行うためには、サンプルの多さがある程度確保される必要がある。ハブ (*Protobothrops flavoviridis*) は、咬傷被害対策のための駆除が行われており、多数の標本の分析が可能である。駆除によって得られた標本個体の生殖巣等を分析することで、繁殖率と年齢段階の関係や生涯を通した繁殖率の変化を推定できる可能性がある。本研究では、ハブにおいて白体が残存す

るかどうかを調べた。そして、白体が残存する場合には、個体群動態や繁殖状況の分析に有効なデータが得られるかどうかを検討することとした。また、ハブにおける卵巣分析の技術的な留意点も考察した。

2. 材料と方法

鹿児島県の徳之島保健所の協力により、徳之島全域から捕獲され冷凍保管されていたハブの雌を一時解凍し、解剖して卵巣および輸卵管を摘出して、そのサンプルを得た。解剖時に頭胴長、尾長、体重を測定し、卵巣内の大きく発達した卵黄蓄積濾胞数を記録するとともに、個体と卵巣等を写真撮影した。解剖して取り出した組織は70%エタノールに酢を加えた溶液中で固定・保存後、研究室に持ち帰って60%エタノール液中に保存した。卵巣の分析は、双眼実体顕微鏡を用いて

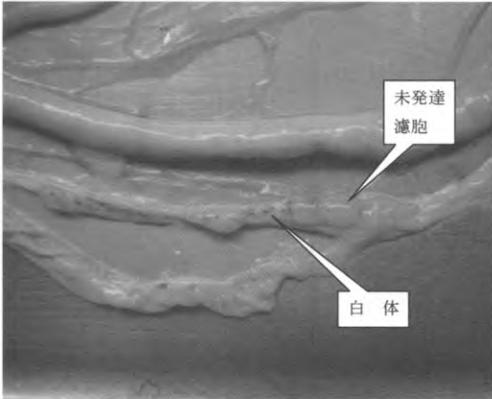


写真1 非繁殖期の卵巣の例

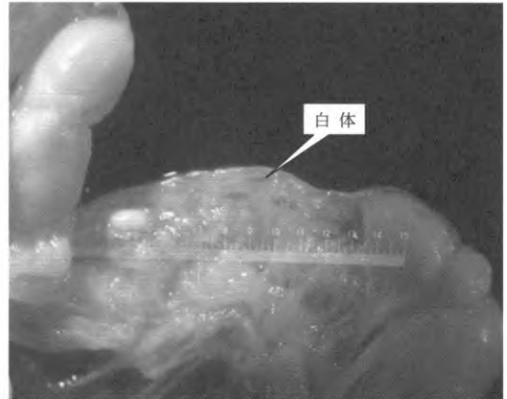


写真3 固定後保存した卵巣

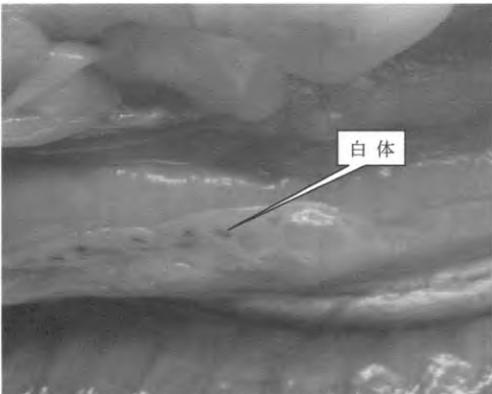


写真2 解凍・解剖直後の卵巣

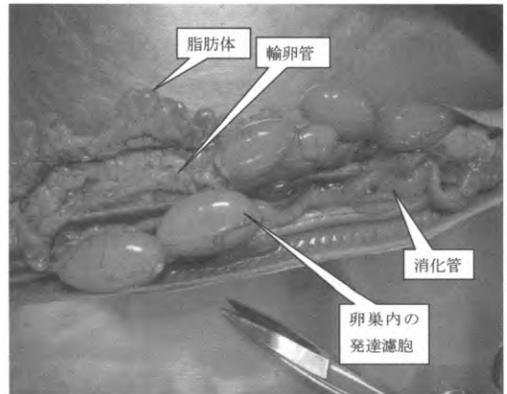


写真4 繁殖期（6月）の個体の卵巣、輸卵管、消化管、脂肪体

卵巣内の卵黄蓄積濾胞, 未発達濾胞, 黄体を計測, 計数し, 白体は形態を記録するとともに計数した. 10mmを超える発達濾胞はノギスで測定した. 卵巣の全体と濾胞・白体の一部を写真撮影した. サンプルは2011年6月の10個体分と2012年3月の15個体分を得た.

3. 結果

3月(非繁殖期)サンプルの分析

調べた個体の頭胴長は967mmから1343mmで, サンプルとしたハブのすべての卵巣中に肉眼で確認可能な白体が存在していた(写真1). 白体は解剖時点のナマの状態と固定・保存の状態でも確認可能であった(写真2, 写真3). なお, 前年の繁殖期のもと思われる縮小した黄体の状態のものも見られた. 典型的な白体の形状のものは長径が0.2~0.5mmの楕円状の黄色ないしオレンジ色の斑紋や粒であった. 黄体は細長い三角形で長さが2mm程度のももあったが, 黄体から白体への縮小変化は連続的であるので, 明確に区別できないものもあった. 左右の卵巣の白体・黄体数の合計は, 最多が55, 最少が7, 平均24.1 (N=15) で, 有意ではないが頭胴長との間で正の回帰が得られた(図1).

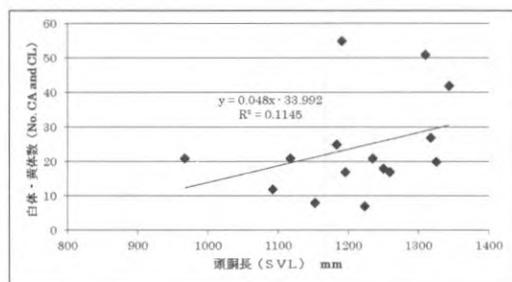


図1 3月サンプルの頭胴長と白体数(縮小した黄体を含む)の関係

6月(繁殖期)サンプルの分析

調べた個体の頭胴長は1032mmから1485mmで, サンプルとしたハブのすべての卵巣中に卵黄が蓄積しつつある発達濾胞があった(写真4). 卵巣は発達濾胞で充満しており, 多数の大きく発達した卵黄蓄積濾胞のあいだから白体を確認することはかなり困難であり, 白体を確認できたものはあったが, 白体を正確に計数

して記録することは困難であると判断した. 卵黄蓄積濾胞数によるクラッチサイズは6~13で, 平均は8.0 ± 2.8 (SD) であった. クラッチサイズと頭胴長との間で有意相関の回帰が得られた(図2). なお, このサンプルでは, 輸卵管内卵をもつものはなかった.

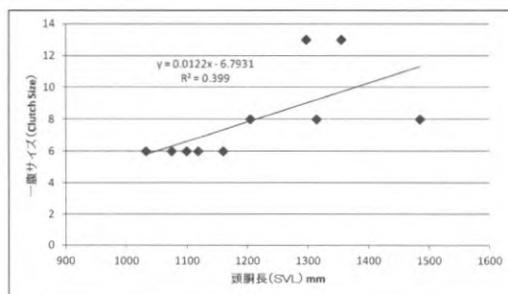


図2 6月サンプルの頭胴長と一腹卵数の関係

4. まとめと考察

ハブの繁殖については, 奄美・沖縄における研究で, 成熟サイズが870mm程度, 産卵時期が6月下旬から8月上旬でほとんどは7月に産卵することがわかっている^{8), 9), 10), 11)}. したがって, 本研究で用いた個体は, 両サンプルとも成熟サイズを超えている個体であり, 6月サンプルは卵巣内濾胞を持っていた段階であったことで, とくに過去の知見と違っている点はなかった.

非繁殖期(3月)の頭胴長と白体・黄体数の関係を, 繁殖期(6月)の分析で得られた頭胴長と一腹卵数の関係を比較することによって, 卵巣内に残存していた白体数は, 前年の繁殖時期の生産卵だけでなく, それ以前の繁殖により生じた白体も含んでいることがわかる(図3). クラッチサイズと白体・黄体数のそれぞれの回帰を同じ頭胴長で比較した場合, 1回の繁殖時期の2倍から4倍あるいはそれ以上の白体を保有していることから, その倍率に応じた繁殖回数を経験していると考えられる. ただし, 体サイズと経験繁殖回数が比例的に相関しているとはかぎらないので, 過去の複数年の繁殖によって生じた白体が残っていることを示すことは確実だが, 過去の繁殖回数を推定するにはサンプル数を増やして, 体サイズと経験繁殖回数の相関関係をより明確にする必要がある. また, ハブのクラッチサイズは変異幅が大きいことから, クラッチサイズの変動幅についてもサンプルを増やして分析する

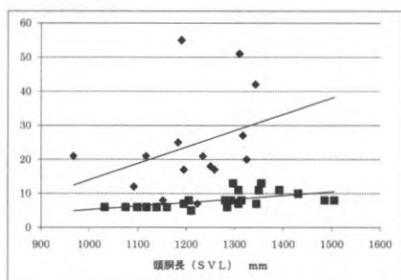


図3 頭胴長と一腹卵数（6月サンプル）および白体数（3月サンプル）の関係。◆は白体数（縮小した黄体を含む）■は発達濾胞数（クラッチサイズ）。

必要がある。今の段階では、過去の繁殖回数を正確に算出することはむずかしいが、ある程度の繁殖経験年齢段階の推定に用いることはできると考える。たとえば、同じ体サイズでも、繁殖経験が少ない個体が繁殖経験が多い高齢個体かといった判別はできる。また、ハブ駆除の効果を検討する上で、駆除個体の成体の中で新規に成熟して加入した個体の割合を推定するといった、個体群の状況の把握に有効であろう。今後、非繁殖期と繁殖期のそれぞれの時期のサンプル数を増やすことによって、標本個体の経験繁殖回数の推定の精度を高めることは可能であろう。また、ハブは卵黄蓄積が不十分な卵を排卵・産卵することがあるので、生涯繁殖率などを詳細に推定するような場合には、個体出生に至らない排卵による白体があるといったことも考慮の必要がある⁹⁾。

謝 辞

標本の卵巣分析および本調査にご協力をいただいた徳之島保健所・関喜三郎、東京大学医科学研究所奄美病害動物研究施設・服部正策、ネイテック・林聡彦の各氏（敬称等略）と鹿児島県関係各位に感謝の意を表します。本研究は、国土交通省、鹿児島県、奄美ハブ生態・環境研究会による「平成23年度、平成24年度ハブとの共存に関わる総合調査事業」の一環として行われた。

引用文献

- 1) Castanet, J. 1994, Age estimation and longevity in reptiles. *Gerontology* 40 : 174-192.
- 2) Christopher, J. E. 2007, Accuracy assessment of skeletochronology in the Arizona tiger salamander (*Ambystoma tigrinum nebulosum*). *Copeia* 2007 : 471-477.
- 3) Waldron, J. L., S. M. Welch, S. H. Bennett, W. G. Kalinowsky, T. A. Mousseau. 2013, Life history constraints contribute to the vulnerability of a declining North American rattlesnake. *Biological Conservation* 159 : 530-538.
- 4) Woodbury, A. M. 1956, Uses of marking animals in ecological studies: marking amphibians and reptiles. *Ecol.* 37 : 670-674.
- 5) Telford, S. R. 1969, The ovarian cycle, reproductive potential, and structure in a population of the Japanese lacertid lizard, *Takydromus tachydromoides*. *Copeia* 1969 : 548-567.
- 6) Takenaka, S. 1981, Maturity and other reproductive traits of the kanahebi lizard *Takydromus tachydromoides* (Sauria, Lacertidae) in Mito. *Jap. J. Herpetol.* 9 : 46-53.
- 7) 竹中踐・戸田光彦・中川直美. 2008, 小笠原のグリーンアノールの卵生産の生態学的研究. 爬虫両棲類学会報 2008 : 64.
- 8) Nishimura, M. 2004, Maternal characteristics affect clutch and hatchling dimensions in the Habu, *Trimeresurus flavoviridis*. *Ann. Rep. Okinawa Pref. Inst. Health and Environment* 38 : 39-52.
- 9) 木場一夫・森本弘毅・中本英一・吉崎潔・小野継男・田中顕一. 1970, 奄美大島産ハブの卵及び産卵について. *The SNAKE* 2 : 22-31.
- 10) 西村昌彦・香村昂男. 2001, ハブの産卵日について—関連する要因ならびに孵化日への影響. *沖縄生物学会誌* 39 : 11-17.
- 11) 城間侘. 1988, ハブの卵胞の発達と排卵について. 沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書XI : 59-64.