

氏 名	ウィチェート コンスー Wichase Khonsue
学位(専攻分野)	博士 (人間・環境学)
学 位 記 番 号	人 博 第 115 号
学位授与の日付	平成 13 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	人 間 ・ 環 境 学 研 究 科 人 間 ・ 環 境 学 専 攻
学位論文題目	Age determination of Asian ranids by skeletochronology (骨切片法によるアジア産アカガエル科の年齢査定)
論文調査委員	(主 査) 教 授 松 井 正 文 教 授 相 良 直 彦 助教授 加 藤 真

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、アカガエル科に属するアジア産カエル類数種について、骨切片法を用いて個体群の年齢構成を明らかにすることによって、衰退・絶滅が危惧されるカエル類個体群の保全対策の基礎となる資料を得ようとしたものである。

最初に、これまでになされた、世界の両生類の年齢査定に関する報告をレビューし、年齢査定法として骨切片法が優れていること、アジア地域での研究が、欧米にくらべ遅れていることなど、両生類の年齢研究の現状と問題点を明らかにした(第1章)。

次いで第2章では、気候変動の比較的少ない熱帯域で、骨切片法による年齢査定が可能かどうかを調べた。その結果、タイ産の *Rana nigrovittata* の骨断面には、明瞭な成長停止線が認められ、この方法がアジア熱帯域産のカエルにも有効なことが証明された。しかも、この種の寿命は雄で9年、雌で6年以上と、予想以上に長命なことが分かった。これは熱帯産のカエルについての世界で2番目の研究である。

第3章では、これまでカエル類でまったく研究のなかった、越冬幼生における成長停止線形成の有無を、ウシガエルについて調べた。その結果、この種の越冬した幼生及び幼体には、どの個体でも成長停止線は確認できなかった。一方、同様の方法で観察された成体では、明瞭な成長停止線がみられた。この結果は、越冬幼生に停止線の生じるサンショウウオ類の結果とは対照的なものであるが、その原因の一つとして、カエル類ではサンショウウオ類より四肢の分化が遅れることが関係すると考えた。

第4章では、幼生の一部が越冬することのあるツチガエルについて、異なる環境条件下(池、水田、河川)に生息する京都産の3個体群を用いて、個体群間の年齢構成の違いを調べた。その結果、この種でも越冬幼生には成長停止線が生じないため、停止線の数に変態後の年数であることが分かった。幼体の大きさには著しい変異が認められたが、その原因は1個体群内でも繁殖期間が長く、その結果越冬しない幼生と、越冬する幼生が混じり、変態時の体の大きさに変異が生じるためと考えられた。3個体群のすべてで、雌雄とも1歳で性成熟し、雄では4年、雌で5年の寿命のあることが分かり、個体群間での環境条件の違いは、年齢構成にではなく、成長曲線に影響を及ぼすと考えられた。

さらに、第5章では、異なる環境条件下(競合種の有無)に生息するトノサマガエル2個体群について、繁殖期に採集された個体を中心に、個体群間の年齢特性の違いを調べた。2個体群間ともに雌は雄より高齢の個体が多く、繁殖開始年齢は雄で2歳、雌で3歳で、寿命は雌雄ともに最低6年であった。雄では2個体群間で平均年齢に差が認められ、競合種のいない個体群で年齢が高く、また成長率も高かった。この結果から、似たような生態的地位を占める他種との競争と、それに関連した餌の獲得可能量の多寡が、個体群の年齢構成に影響を及ぼすことが示唆された。

第6章では、環境庁によって危急種に選定されているダルマガエルの年齢特性を調べた。その結果、この種の雄では変態した年の秋、雌では翌年の繁殖期に性成熟することが分かった。個体群の平均年齢には性差がなく、寿命も雌雄とも最低4年であった。年齢構成をみると、加齢とともに個体数は急激に減少したが、従来の報告と比較すると、このような個体数の

変化様式は絶滅危惧種に特有のものと思われた。年齢構成と、産卵期間・産卵数などの生態的特性から、ダルマガエルはr型の繁殖戦略をもつことが推定され、この種の最近の急激な減少には、生息地への強い定着性が負の要因として働いていると考えられた。

最後に、第7章で総合考察を行い、骨切片法による年齢査定は、両生類の基礎生物学にとって、多くの情報を与えてくれるだけでなく、保全生物学の立場からも非常に重要な研究手法である、と結論づけた。

論文審査の結果の要旨

生物多様性の急激な喪失は、近年、世界的に注目されているが、そのなかで両生類多様性の喪失は、とくに問題とされている。それは、この動物群が生存過程で水陸両方の環境を必要とし、その多様性の喪失は環境の悪化を的確に表すと考えられるからである。両生類個体群の動態を語るには、その基盤となるそれぞれの種についての生活史の把握が不可欠である。しかし、そうした基礎的資料は、ことに、我が国を含むアジア地域で非常に不足している。一方、両生類個体群の動態を知るための調査過程で従来行われてきた、個体を採集し、殺したうえで資料を得るという手法は、いまや最小限に留めなければならない時代となった。個体群に与える打撃を最少に抑える方法で有効な資料を得ねばならないのである。

本論文では、アジア産アカガエル科を対象に、個体の年齢査定を行うことによって、個体群の年齢構成を把握し、保全のための基礎資料を得ようとした。具体的には、日本産4種とタイ産1種のカエル類を対象に、骨切片法、すなわち長骨断面に現れる成長停止線を計数する手法を用いた。これらの種のうち、トノサマガエル、ダルマガエル、ツチガエルは、いま衰退が問題とされている日本の水田の代表的な種であり、ウシガエルは逆に在来種を駆逐する恐れが懸念されている外来種である。また、タイ産の *Rana nigrovittata* も熱帯域を代表する種の一つである。ダルマガエルを除く種は、それぞれの地域に広く分布するので、それらの年齢の調査は、カエル類一般の自然史の中で年齢が関わる諸側面の実態解明にとって意義があると考えられる。

個体群年齢構成の経時的推移の把握は、動物の生活史を理解するうえできわめて重要な課題である。本論文はこうした事実に着目し、カエル類個体群の年齢構成を調べることによって、個体群の増減を支配する機構を解明する糸口を見出そうとしたものである。両生類の年齢については、従来一ヶ所から得られた多数の個体について、体の大きさの頻度分布から年齢群を区分する方法や、個体を捕獲・標識付けしたあと、放逐・再捕獲して得られた資料を蓄積する方法などによって推定がなされてきた。しかし、これらの方法には、正確さと、野外調査の困難さから多くの問題があった。また、従来の方法では、多数のカエルを捕獲し、標本を蓄積したあと、資料を得ることが多かったため、保護上の問題があった。これに対し、本研究の手法となった骨切片法では、カエル類の個体数や成長を調べるための標識付けを行う際に得られる指骨のみを採取し、個体を殺すことがないので、現在激減しているカエル類の年齢を推定するのに、きわめて適正な方法とみなせる。この調査によって、カエル類の年齢について、従来の方法に基づいたものよりも、客観的かつ信憑性の高い知見が得られることになった。

他方、この骨切片法的前提は、長骨断面にみられる成長停止線が、気候の季節変動に伴う個体の活動休止によって形成される、ということであったため、これまで気候の安定している熱帯産の種についての研究は、わずか1例があるのみであった。本研究によって、タイ産のアカガエル科の1種について、温帯産の種と同様に成長停止線が形成されることが明らかにされたことは、今後、熱帯産の種の生活史、とくに活動の周年変化を考えていく上で重要な基盤が得られたことになり、行動学的・生理学的にみても重要な貢献とみなせる。

また、本研究によってカエル類では、サンショウウオ類の場合と異なり、幼生と成体の間で、成長停止線の形成に差異があることが明らかにされたが、こうした事実は、これまでまったく知られていなかったものである。今後、本研究で用いられた骨切片法による年齢査定と、生理学的手法を用いた解析を組み合わせる行うことによって、両生類における骨形成過程の詳細が解明されるであろう。

さらに、カエル類は地域生態系のなかで食物連鎖網上の中間的な地位を占め、他の生物と複雑な関係を保っているため、カエル類個体群の年齢構成について理解を得たことは、環境学という立場からみても非常に重要であるといえる。

このように、本研究はひとりカエル類の生活史の問題にとどまらず、他の動物を含む生態系の保護・保全的研究に新しい

途を開くものであることは確かである。したがって本研究は、史的時間軸を通じて生物が示す動的な存在様式を探究することを趣旨とする、本研究科人間・環境学専攻動態環境論講座動物自然史論の研究目的に合致したものとして高く評価できる。

よって本論文は博士（人間・環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成13年1月19日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。