

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（理学）	氏名	小巻 翔平
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目 Population structure and geographical dynamics of common anuran species in Japan (日本産普通種両生類を用いた集団構造および生物地理学的研究)			
論文審査担当者 主査 教授 矢尾板芳郎 審査委員 教授 安井 金也 審査委員 教授 山口富美夫			
〔論文審査の要旨〕 両生類は一般的に海水や乾燥に弱く、温度などの気候変化にも敏感でありながら、生息に適した水辺環境では大きな集団を形成することができる。よって、彼らの分布や個体群内の遺伝的構造は、様々な外的要因により容易に固定されたり変動したりする。また、一部の希少種を除けば両生類、とくに無尾目は採集が容易である。そのため、個体群動態を推測するための十分なデータを得ることができる。したがって、普通種両生類は個体群動態を観察する上での良いモデルとなる。生息環境が閉鎖的であった場合、生息域が広範に渡っている場合と比べて個体群構造の変動が生じやすく、また観察しやすいと期待される。とくに島嶼地域では、それぞれの島の個体群構造は顕著に変化することが知られており、たとえば島のサイズと個体群の遺伝的多様性は密接に関係していると考えられる。 申請者は、主に日本に生息する普通種両生類を用いて、山や海によって隔離された閉鎖的な環境に生息する個体群の構造や動態の解明を試みた。 第一章では、本州に広く生息するトノサマガエルとダルマガエルに注目した。両種は山に囲まれた長野県松本盆地や伊那盆地で交雑を生じている。それぞれの盆地において彼らの分布の変遷及びアロザイム分析・ミトコンドリアの塩基配列に基づく遺伝的構造を調べることで、交雑が個体群動態にもたらす影響を研究した。松本盆地ではトノサマガエル雄とダルマガエル雌との間で高頻度に交雑が生じた結果、ダルマガエル個体群がトノサマガエルに置き換わっており、30年前と比較してダルマガエルの分布域が急速に縮小していることが明らかになった。一方、伊那盆地では交雑の頻度は低かったと考えられ、分布変化は生じていなかった。しかしながら、長期間両種が同所的に生息したことで、トノサマガエルから集団サイズの小さなダルマガエルへの遺伝子浸透の蓄積が一方向的に進み、遺伝的に純粋なダルマガエルはほとんど発見されなかった。これらの結果から、交雑によってダルマガエル個体群のみに負の影響がもたらされること、その交雑の頻度やパターンによって、野生集団にもたらされる影響が大きく異なっていることが明らかになった。 第二章では南西諸島及び台湾に分布する両生類、リュウキュウカジカガエルに着目した。島嶼環境下で、どのように個体群の遺伝的構造が特徴付けられるのかを明らかにすべく、マイクロサテライトマーカーを開発し、さらに奄美大島・沖縄島・西表島・台湾島の個体群の遺伝的			

特徴を調べた。マーカー開発の結果、集団遺伝学的研究に十分に供しうる 14 遺伝子座が単離された。それらを用いた遺伝的解析からは①各島嶼集団が大きく分岐していること、②4つの島はそれぞれ地理的特徴が異なるものの、各島の遺伝的多様性は同程度であることが明らかになった。これらの結果から、本種は海によって島間の移動が妨げられているが、それぞれの島の個体群は島のサイズや緯度といった地理的な条件に影響を受けず安定した遺伝的多様性を保っていること、それが本種の幅広い環境に生息するという生態的特徴を反映していることが考えられる。また、今回開発されたマーカーは、今後、海を越えた分散や各島の遺伝的構造の変遷を明らかにするような、より詳細な個体群動態を集団遺伝学的に解析するうえで重要なツールになると期待される。

これら両生類の普通種に注目した一連の研究によって、交雑帯や島嶼地域における個体群構造やその変動が明確に示され、交雑帯では、短期間で盆地内の分布が大きく変化しており、交雑という現象がもたらす個体群への影響の大きさが明らかになったことは高く評価できる。また、島嶼地域においては、リュウキュウカジカガエル個体群の遺伝的多様性が島の地理的特徴に影響されない可能性が示唆された。この結果は、遺伝的多様性が島のサイズと比例することを示した多くの島嶼生物学的研究とは異なっており、島嶼地域における個体群の遺伝的構造の成り立ちを明らかにする新たな視点を提供した。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（理学）の学位が授与される十分な資格があるものと認める。

公表論文

Distributional change and epidemic introgression in overlapping areas of Japanese pond frog species over 30 years.

Komaki S, Kurabayashi A, Islam MM, Tojo K, Sumida M

Zoological Science 29: 351-358 (2012)

Development and characterization of 14 microsatellite markers for *Buergeria japonica* (Amphibia, Anura, Rhacophoridae).

Komaki S, Igawa T, Nozawa M, Lin S-M, Oumi S, Sumida M

Genes & Genetic Systems 89: 35-39 (2014)

参考論文

Microsatellite marker development by multiplex Ion Torrent PGM sequencing: a case study of the endangered *Odorrana narina* complex.

Igawa T, Nozawa M, Nagaoka M, Komaki S, Oumi S, Fujii T, Sumida M.

Journal of Heredity 106: 131-137 (2015)