

学位論文要旨

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)

氏名 小巻 翔平

両生類は一般的に海水や乾燥に弱く、また温度などの気候変化にも敏感である。一方で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。したがって、様々な外的要因によって彼らの分布や個体群内の遺伝的構造は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。また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。

本研究では、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。

まず、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遺伝的構造および分布の変遷を調べることで、交雑が個体群動態にもたらす影響を研究した。その結果、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ダルマガエルへの遺伝子浸透の蓄積が進み、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をもたらされること、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。

次に、琉球列島全域に分布する両生類、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。そして、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、それら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、より詳細な人口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。

これら普通種両生類の利点を活か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らかになった。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、交雑という現象をもたらす個体群への影響の大きさが明らかになった。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は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ための新たな知見となる。