

新規環境に定着したグリーンアノールにおける筋骨格形態の進化

東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻・東京大学総合研究博物館 安西 航

【背景と目的】

侵略的外来生物は既存の生態系に大きな悪影響を与えるため、世界中で問題視されている。その一方で、外来生物が新規環境へ侵入および定着する過程は、短期的な適応進化のモデルとして近年注目されつつある。日本の小笠原諸島では、昆虫食性のグリーンアノール (*Anolis carolinensis*; 図1) が1965年頃に侵入したと考えている。現在では父島、母島のほぼ全土に定着し、固有昆虫種や在来トカゲの分布縮小の大きな要因と考えられている。父島と母島では植生や餌昆虫種の生存数に差があることから、島間でグリーンアノールに形態差が生じている可能性が以前より指摘されているが、これまで定量的な報告はなく、小笠原に生息する各集団の詳細な生態も詳しくわかっていない。本研究では、父島と母島の集団間でグリーンアノールに形態差が生じているのかを検証すること、さらにそれらの形態差がどのような環境要因に影響されているかを考察することを目的に、両島に生息するグリーンアノールの機能形態学的な定量比較を行った。

【材料と方法】

小笠原諸島の父島と母島にて、野生個体の採集を行った(表)。採集した個体について以下の項目の計測を行い、雌雄別に集団間で差が生じているか統計的に比較した。

- ①体サイズ 最も単純な形態情報として、頭胴長と体重を測定した。
- ②頭部形状 食性および咬合力の指標として、頭長・頭高・頭幅を測定した。個体サイズの補正をかけるため、各計測値を頭胴長で割った値を比較に用いた。
- ③四肢形態 止まり木の高さに相関すると考えられる形質として、指下板(図2)の枚数を計数した。さらに生息環境の違いに広く関係すると考えられる形質として、前後肢の各関節運動を担う筋を網羅するように42種採取した(図3)。それらの発揮する筋力の指標として、各筋の湿重量を測定した。サイズ補正として全計測値の合計に対する回帰直線残差を求め、各個体の形質値とした。

| | 植生 | 昆虫種 | 在来トカゲの分布 |
|----|-------|-----------|-------------|
| 父島 | 乾燥低木林 | ほとんどの種が絶滅 | 一部の地域に限られる |
| 母島 | 湿潤高木林 | 多くの固有種が残存 | 島全域でアノールと共存 |

表. 父島、母島の植生および他種の生態学的な特徴。

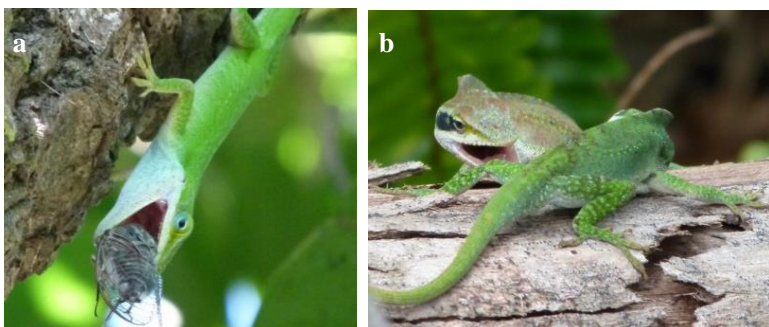


図1. グリーンアノール a: オガサワラゼミを捕食する個体 b: 闘争中のオス個体



図2. 後肢指の指下板。樹上性種ほど枚数が多い事が知られる。

【結果と考察】

① 頭胴長、体重ともにオスでは父島集団に比べて母島集団の方が大きく、メスでは有意差がみられないことがわかった（図4）。雌雄で傾向が異なることから、餌や植生など雌雄両方に影響のある要因でなく、オス特有の要因が影響していると考えられる。縄張性をもつアノールトカゲの種は、体と頭が大きいほどオス間闘争に有利であることが知られている（図1-b）。今回の結果から、母島の集団は父島に比べてオス間闘争が激しい、もしくは頻繁に生じている可能性が示唆された。

② 頭長と頭高において、メスでは有意差がみられないもののオスでは父島集団より母島集団で大きな値がみられた（図5）。このことから、オス間闘争が母島で激化していることが考えられる。一方で、頭幅においてオスで島間差がみられず、メスは父島集団が母島集団に比べて大きな値をとることがわかった。父島では餌資源の不足から、本来は食わないオガサワラゼミなど大型の餌を狙う姿が近年観察され、餌の大型化の影響で雌雄ともに頭幅が長くなっている可能性が示唆された。

③ 四肢の筋において、地上性種と樹上性種の種間でみられたような形態差は生じていなかった。しかしながら、父島のオスは母島のオスに比べ上腕の内転筋群が大きく発達していること、父島のメスは母島のメスに比べ大腿部の屈筋と伸筋の一部が発達していること、そして母島のメスは父島のメスより後肢の指下板の枚数が多いことがわかった。これらの形質における差は、止まり木の高さや枝径などの環境要因が集団間および雌雄間で異なっている可能性を示唆している。

以上より、父島と母島に生息するグリーンアノールではわずかに数十年で集団間形態差が生じていること、さらにその傾向に雌雄で違いがあることが明らかになった。これらの形態差には生息環境の違いといった自然選択だけでなく、オス間闘争のような性選択が影響していることが推察される。しかしながら、各集団の生態学的特徴がこれまで報告されていないため、形態学的特徴との関連を詳細に検討することが難しい。今後、現地での行動観察および生息環境の定量化を行い、父島と母島の集団間差がどんな要因に影響されているのか、より深く考察する予定である。



図3. 剥皮して筋を露出したグリーンアノールの右前肢。

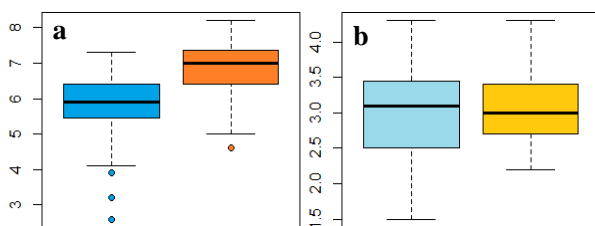


図4. 体重の比較結果。a: オス、b: メス

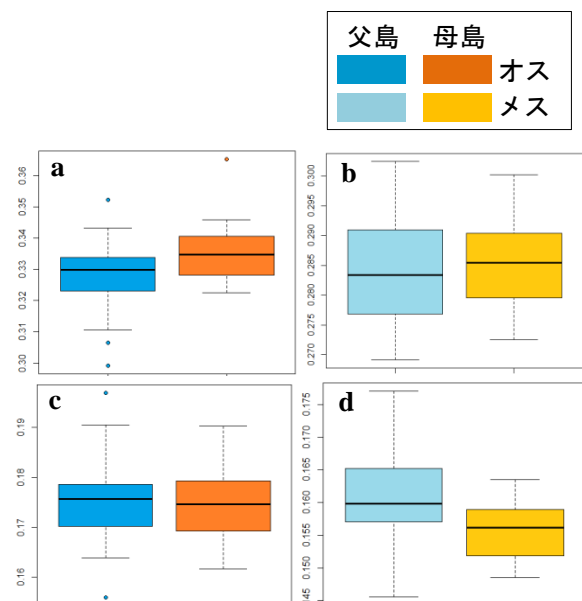


図5. 頭部形態の比較結果の一部。

a, b: 頭長、c, d: 頭幅