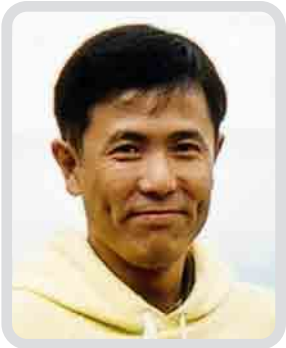
生物系

内臓逆位が進化する―カタツムリの鏡像進化

信州大学理学部　准教授　**浅見崇比呂**



研究の背景

内臓が左右反転した種は、動物界で一般に見つかりません。対照的に巻貝では、逆巻（内臓の左右も逆さま）の種がくり返し進化しました。ところがその巻貝でも、種ごとに右巻か左巻のどちらか一方に決まっており、両方が共存する左右二型現象は基本的に見つかりません。しかし、熱帯樹上性のカタツムリ（マレイマイマイ属）では、同一種の右巻と左巻が見つかる事例が例外的に知られています。はたして、左巻と右巻（左右二型）が安定して共存するのか、左右二型は1:1の頻度で共存するのか、あるいは右巻集団と左巻集団があり、接する地域で左右二型が混ざって見つかるだけなのか。実態は、まったく不明でした。

研究の成果

調査した全ての地点で左右二型が共存し、頻度は頻繁に1:1から統計的に有意にずれることが判明しました。これは、左右二型が何らかのメカニズムにより積極的に維持されていることを示します。分子系統解析により、左右二型が200万年（100万世代）にわたり維持されていることが分かりました（図2）。しかし、左巻や右巻の個体だけになる進化、およびその右巻だけの系統から再び左右二型が進化したことも明らかになりました。巻貝一般では、右巻と左巻は交尾器の位置（首の横）も左右反対であるため交尾が困難です。ところが、この常識に反し、左右二型が共存するカタツムリでは、きわめて容易に左巻と右巻とが交尾することが判明しました。

今後の展望

少数派が繁殖上有利であれば、多数派と少数派の頻度は変動するものの、どちらか一方だけにならずに共存することになります。カタツムリの繁殖集団（同一地点）に共存する左右二型のうち、少数派が繁殖上有利になるとすれば、二つの可能性が浮上します。多数派を捕食する天敵、あるいは右巻と左巻とが互いを好んで交配する配偶者選択のどちらか、あるいは両方が機能しているのかもしれません。この左右二型の維持機構と頻度の変動機構を解明することは至近の命題です。それだけではなく、動物界に例のない鏡像型の進化の研究により、逆になぜ他の動物では、受精以降に左右逆に発生する（内臓の左右も逆の）集団や種が進化しないのか、その一般原理の追究が可能になるはずです。

図1　タイに生息するタクミマレイマイマイの右巻型（写真左）と左巻型

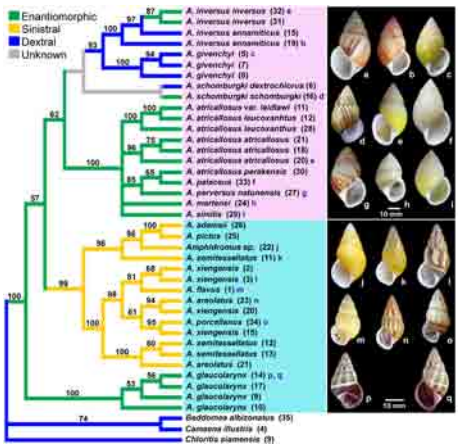


図2　ミトコンドリアDNAの塩基配列を用いて推定した系統樹.緑:左右二型種、橙:左巻種、青:右巻種.灰色:不明.系統樹上の数字は、数字の右側に分岐する枝のすべてが、数字の下の枝（単一祖先）に由来することの確からしさを示す尺度（%）

関連する科研費　平成20-24年度　基盤研究（B）「巻貝左右性の動的平衡と適応進化」