

中部山岳地域におけるシワクシケアリの隠れた遺伝的多様性 The cryptic genetic diversity of a mountain ant *Myrmica kotokui* (Hymenoptera: Formicidae) in Japan Alps

上田 昇平^{1*}, 松月 哲也², 野沢 泰斗², 関 諒一², 島本 晋也², 市野 隆雄¹

UEDA, Shouhei^{1*}, MATSUZUKI, Tetsuya², NOZAWA, Taito², SEKI, Ryo-ichi², SHIMAMOTO, Shinya², ITINO, Takao¹

¹ 信州大学山岳科学総合研究所, ² 信州大学理学部生物科学科

¹Institute of Mountain Science, Shinshu University, ²Department of Biology, Faculty of Science, Shinshu University

近年, DNA 解析の技術がめざましい進歩をとげたことによって, これまで形態的にみて単一と考えられていた「種」のなかに遺伝的に大きく離れた複数の隠れた種(隠蔽種)が含まれる場合があることが明らかになってきた. 隠蔽種の発見は生物多様性の正確な評価には必須であり, その地理的な分布調査は生物地理学的・保全生物学的に重要である.

日本においてシワクシケアリ *Myrmica kotokui* は普通種であり, 北海道から屋久島まで広く分布している. シワクシケアリは北方由来の種で, 寒冷地に適応しているため, 北海道(サハリン, 朝鮮半島)では平地にみられるが, 南下するにしたがって標高の高い場所で見られる傾向がある. たとえば中部山岳地域では標高約 1000-2000m に分布している. この分布様式から, シワクシケアリは「山域ごと」に分化した複数の系統(隠蔽種)に分かれるのではないかと我々は考えた.

この仮説を検証するために, 我々は長野県内の 5 山域 36 地点からシワクシケアリの採集を行い, ミトコンドリア DNA を用いた分子系統樹を作成した. その結果, シワクシケアリは遺伝的に異なる 4 つの系統に分かれることが明らかになった. この結果は, 形態学的に単一種とされてきたシワクシケアリには複数の隠蔽種が存在することを示唆する. しかし, シワクシケアリ系統の分布は, 我々の仮説「山域ごとの遺伝的分化」を否定するものであった. アリ系統の水平分布を調べたところ, 基本的にすべての系統が全山域に共通して広く分布していた. その一方で, アリ系統の垂直分布には一定の傾向がみられた. すなわち, Mk-3 はより高い標高に, それ以外 (Mk-1, Mk-2 と Mk-4) はより低い標高に分布するというパターンである. つまり, シワクシケアリの種内系統は「山域ごと」ではなく「標高ごと」に分化していることになる.

シワクシケアリ系統間の遺伝的な分化は, 中部山岳地域において起こったのであろうか? それとも, 大陸で分化した系統が中部山岳地域に移住し, 現在の分布になったのであろうか? 我々はアリの分化が中部山岳地域で起こった可能性は低いと考えている. なぜなら, 1) 日本では標高間には物理的な障壁がないので, 地理的隔離が起こりにくいだろうし, 2) 系統間の遺伝的な変異は非常におおきく, 地域内で起こった遺伝分化とは考えにくいからである. よって, 高度勾配に沿った層状分布は, 大陸もしくは長野県外で遺伝的分化した系統が時間を置いて日本に移住し, より寒冷地に適応した系統(たとえば Mk-3) がより高標高に分布するようになったために形成されたと考えられる. 本研究は, 高度勾配に沿った環境変異のなかに生物多様性が隠されており, より高地に分布するアリ系統が遺伝的に独自性の高い集団であることを示した.

キーワード: 隠蔽種, 生物多様性, 標高傾度, 分子系統樹, ミトコンドリア COI 遺伝子, アリ

Keywords: cryptic species, biodiversity, altitudinal gradient, molecular phylogenetic tree, mitochondrial COI gene, ant