

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	ヴィクトリア湖シクリッドにおける種多様性創出機構の解明
Title(English)	
著者(和文)	中村遥奈
Author(English)	Haruna Nakamura
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11715号, 授与年月日:2022年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:二階堂 雅人,本郷 裕一,増田 真二,立花 和則,田中 幹子
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11715号, Conferred date:2022/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	中村 遥奈	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	二階堂 雅人	准教授	増田 真二	准教授
	審査員	本郷 裕一	教授		
		田中 幹子	教授		
立花 和則		准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「ヴィクトリア湖シクリッドにおける種多様性創出機構の解明」と題し、形態や生態において爆発的な種分化を遂げた淡水性熱帯魚であるヴィクトリア湖シクリッドの集団遺伝解析により、その適応放散を駆動した遺伝的基盤の探索と種分化の萌芽段階にあるヴィクトリア湖シクリッドの進化史の解明に取り組んだものであり、序論と総論を含む4章より構成されている。

第1章「序論」では、まず背景として、種分化研究における集団遺伝学的手法の有用性を提示している。続いて、ヴィクトリア湖を含む東アフリカに生息するシクリッドの進化についての知見を紹介した上で、その適応放散が祖先集団において古くから維持されてきた遺伝的多様性である祖先多型に起因するという近年の種分化研究で議論の中心となっている仮説に言及している。

第2章「ヴィクトリア湖シクリッド3種のゲノム比較解析による適応放散をもたらした遺伝的基盤の解明」では、多くの遺伝子において、適応放散より前に獲得し維持されてきた祖先多型由来のアリルに対して正の自然選択が働いたことがヴィクトリア湖シクリッドの急速な種分化・適応に寄与したのではないかとする仮説をゲノム比較解析によって検証している。まず、異なる環境に生息するヴィクトリア湖シクリッド3種各6個体の全ゲノム配列データから得られた多型情報から、各種がその生態学的背景に応じて異なる適応過程を経験したことを示している。その上で、ゲノム比較解析により種間で大きく遺伝的に分化しているゲノム領域(HDR)の特定およびそのHDR上にある適応候補遺伝子を単離し、続いて、種間で遺伝的に分化している多型が密に蓄積しているゲノム領域上に存在する候補遺伝子を中心とした分子系統解析により適応候補遺伝子の分化アリルの起源を推定している。その結果、99個の候補遺伝子でヴィクトリア湖シクリッドの適応放散より前に獲得された祖先多型に対する正の自然選択の痕跡が観察されている。研究成果は急速な種分化・適応に寄与した可能性のある遺伝子について具体性を持って提示しているだけでなく、さらに多くのゲノム領域で祖先多型に対して正の自然選択が働いた可能性を示唆しており、このようなヴィクトリア湖シクリッドの適応放散より前に起源がさかのぼる祖先多型由来のアリルを持つ遺伝子ごとに、種ごとに適したアリルが選択されたことによってヴィクトリア湖シクリッドの急速な種分化・適応が促進されたと結論づけている。

第3章「ヴィクトリア湖シクリッド *Haplochromis chilotes* の集団遺伝解析」では、より遺伝的に近縁な同一種内の分集団間ゲノム比較解析を通して種分化の萌芽段階における適応過程を明らかにするために、生息場所に応じた形態学的多様性が観察される *Haplochromis chilotes* および類似した形態を示す未記載種 *H. sp. 'short head chilotes'* に着目している。集団遺伝解析により、2種はヴィクトリア湖シクリッドの適応放散時に分岐した別種であり、*H. chilotes* はその後の生息域の拡大に伴い分集団を形成したことを明らかにしている。続いて、分集団ごとに自然選択を受けた可能性のある適応候補遺伝子を単離し、GOエンリッチメント解析を実施した結果、遺伝的基盤の違いによって各集団ごとに形態学的多様性を獲得した可能性が示唆されたと記述している。研究成果は特徴的な肥厚した唇を持つ *H. chilotes* がどのように進化してきたのかその進化史の解明につながるだけでなく、ヴィクトリア湖シクリッドで確認される形態学的多様性を創出する遺伝的基盤の解明につながると述べている。さらに、*H. chilotes* の分集団間の遺伝的分化の程度の高さに注目し、急速な適応・集団分化が祖先多型によって現在も促進されている可能性について議論を展開している。

第4章「総論」では、以上の解析結果を統括して、種間が極めて近縁であるために形態のみが種を同定できる形質であったヴィクトリア湖シクリッドが種レベル、さらに近縁な分集団レベルであっても遺伝的に区別できることやその進化史の推定が可能であること、さらにヴィクトリア湖シクリッドの適応放散より起源が古い祖先多型に対する自然選択によって急速な種分化・適応が進行していることといった研究により明らかになった知見を改めて提示した上で、ヴィクトリア湖シクリッドの進化生物学研究における重要性と今後の展望について述べている。

以上を要するに、本論文はヴィクトリア湖シクリッドの種多様性創出を駆動する遺伝的基盤としてヴィクトリア湖シクリッドの適応放散前に獲得し維持されていた祖先多型の重要性を明らかにしたものであり、理学上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士（理学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。