

学位授与記録簿（博士）

バイオサイエンス研究科

氏名	神林 千晶
学位の種類	博士（バイオサイエンス）
授与年月日	2022年（令和4年）9月22日
学位授与の要件	本学学位規程第18条第1項該当者（学位規則第4条第1項）
学位論文の題名	ヘビからカエルへの遺伝子水平伝播：寄生虫に仲介される脊椎動物間水平伝播の地域依存的発生の実証
審査委員 主査	齊藤 修 教授
副査	中村 肇伸 教授
副査	白井 剛 教授
副査	倉林 敦 准教授

論文内容要旨

従来、多細胞動物間での遺伝子の水平伝播は極めて稀なものと考えられてきた。近年のゲノムデータを用いた研究によって、より多くの水平伝播の例が報告されてきているが、その発生における地理的傾向や伝播メカニズムについては未だにほとんど理解されていない。本研究では、**Bovine-B (BovB)** と呼ばれる LINE レトロトランスポゾンが脊椎動物の分類群間において水平伝播していることを発見し、さらに、この水平伝播が主に捕食者（ヘビ）から被食者（カエル）という奇妙な方向で生じていることを明らかにした。**BovB** の水平伝播は 8500～130 万年前の間に、少なくとも 54 回発生したことが推定された。世界多地域から収集した包括的なサンプルを用いた解析により、**BovB** の水平伝播頻度がマダガスカルにおいて顕著に高いことが示され、水平伝播の発生に地理的な偏りがあることが初めて明らかになった。さらに、寄生虫を対象とした調査によって **BovB** を保有する寄生虫が発見された。**BovB** 陽性の寄生虫の割合もマダガスカルで高くなっていたことから、これらの寄生虫を介してヒトを含む様々な脊椎動物に **BovB** が受け渡されている可能性が示された。また、水平伝播頻度の低い地域（アフリカ）から、水平伝播のホットスポット（マダガスカル）へ移住した

カエルが2系統知られているが、驚くべきことに両系統共にマダガスカルへ移住した子孫系統において BovB 水平伝播が生じたことが示された。これらの結果は、脊椎動物間の水平伝播の発生が伝播因子をもつ寄生虫の存在に依存しており、マラリアなどの風土病と類似した機構で生じうるという、高等動物間の水平伝播について全く新しい視点を提供するものであった。

論文審査結果要旨

神林君は、世界各地から多数のサンプルを集め、世界的に起きているヘビからカエルへの BovB レトロトランスポゾンの水平伝播現象を研究した。結果、BovB の水平伝播は世界中で発生しているが、特にマダガスカルを中心に発生頻度が高いこと、さらに BovB が種々の寄生虫にも発見され、寄生虫を介して水平伝播していることが示された。その上、実際にマダガスカルでは寄生虫の BovB 保持率が有意に高いことを発見した。更に BovB を持っていないアフリカからマダガスカルに移住したカエルを解析して、ホットスポットであるマダガスカルに移動した後にヘビ型の BovB を受けとった証拠を示した。

以上のように、まず神林君は、脊椎動物間の遺伝子水平伝播に地理的な偏りがあることを世界で初めて示した。そして、転移因子を保持する寄生虫が多く存在する地域に移住したことによって水平伝播が生じうる、という新しい遺伝子の水平伝播様式を提唱することになった。これらの研究成果は、学術的に極めて新規性に富み、非常に高く評価される。このことは、本研究が国際的に高く評価される *Mol. Biol. Evol.* 誌に掲載されたことから明らかであり、関連分野で大いに注目を集めている。

また、本研究は、膨大なデータを用いて、分類学的知見、分子遺伝学的アプローチ、バイオインフォマティクス解析を駆使し、更に高度な細胞生物学的解析手法も取り入れ、適切な結果解釈を組合せることによって実現されたものである。公開審査において神林君は、本研究の内容をわかりやすく解説するとともに、質問に対し真摯に、また論理的に説明しており、十分に水準を満たしていると判断した。よって、本博士論文は、早期終了して博士の学位を授与するにふさわしいと判定する。