

氏名	齋藤 梨絵
学位の種類	博士 ( 理学 )
学位記番号	甲 第 1 1 2 号
学位授与の日付	平成 2 8 年 3 月 2 0 日
学位授与の要件	信州大学学位規程第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	ハビタット・ジェネラリスト種における系統地理・進化生態学的研究 —チラカゲロウの隠れた遺伝的多様性とその分布特性—
論文審査委員	主査 准教授 東城幸治 教授 浅見崇比呂 教授 市野隆雄 准教授 高田啓介 准教授 佐藤宏明 (奈良女子大学)

## 論 文 内 容 の 要 旨

### ハビタット・ジェネラリスト種における系統地理・進化生態学的研究 —チラカゲロウの隠れた遺伝的多様性とその分布特性—

約 38 億年もの年月をかけて進化・多様化してきた多様な生物種群の中には、汎世界的に分布するものもいれば、特定の地域に限定して棲息するような種も含まれている。生物種群の分布域は、対象とする種群における系統進化的要因などにより決定され、この要因には、地史的要因、環境要因、対象種群における生理・生態学的要因やほかの生物種群との相互作用、さらには偶然性なども含めたあらゆる要因が複雑に絡み合うことで決定される。種レベルでの分布域の実態を把握することや、それを規定している要因を理解することは、種多様性創出機構を理解する上でとても重要である。

本研究では、生物種群の種分化機構や種多様性の創出における進化・生態学的要因を究明する上で重要と考えられるハビタット・ジェネラリスト種に着目し、本種が広域的に分布するに至ったその系統進化・生態学的な背景について究明を試みた。

ハビタット・ジェネラリスト種群のうち、チラカゲロウ *Isonychia japonica* に着目した。東アジア地域広域に分布するチラカゲロウは、とりわけ日本列島においては、河川の上流から下流にいたる流程広域に分布する。本研究では、ハビタット・ジェネラリスト種であるチラカゲロウの集団構造および遺伝的構造について、「水平 (平面) 方向 (系統地理学)」的視点と「垂直 (縦断) 方向 (集団遺伝学)」的視点からの追究を試みた。

第 I 章では東アジア地域に分布するチラカゲロウ類 4 種 (チラカゲロウ *I. japonica*, *I. ussurica*, *I. ignota*, シマチラカゲロウ *I. shima*) を対象とした系統解析の結果、各種の単系統性は強く支持された。チラカゲロウにおいても種の単系統性は強く支持された一方で、種内に遺伝的に分化した複数系統が存在することが明らかとなった。

つづく第 II 章では、東アジア広域における「水平 (平面) 方向」のアプローチから、チラカゲロウ種内の遺伝的分化とその分布特性を究明したところ、大陸と日本列島のチラカゲロウ間では大きな遺伝的分化が認められ、日本列島産チラカゲロウ内においても遺伝的に分化した 2 大系統の存在が明らかとなった。すなわち、ハビタット・ジェネラリスト種であるチラカゲロウには、複数の隠蔽系統が包含され、隠れた遺伝的多様性を有するとい

う興味深い結果が示された。

第 III 章では、第 II 章において検出された日本列島のチラカゲロウが大きく 2 系統群から構成される事実に着目し、連続する河川系における両系統（クレード J-D, J-U）それぞれの分布特性について詳細に検討した。その結果、上流域でクレード J-U、中・下流域ではクレード J-D を構成するチラカゲロウの存在が認められる傾向が強く確認された。またこれらの系統を構成するチラカゲロウは、それぞれ、河川の物理特性に大きく依存したハビタット選択性を有していることが明らかとなり、本研究で検出されたクレード J-D, J-U を構成するチラカゲロウにおいて、同一水系内における「ニッチ分化」、「生殖的隔離」が生じている可能性も示唆された。

第 IV 章では、「垂直（縦断）方向」的視点からのアプローチとして、水系内広域におけるチラカゲロウの集団構造と遺伝的構造を追究した。その結果、個体密度によらず、いずれの生息地点においても比較的高い遺伝的多様性を有する一方、流域広域に分布する優占遺伝子型の存在も明らかとなった。チラカゲロウ（クレード J-D 系統内において）は、流域広域な遺伝子流動が起きていること、さらに、水系全体としてひとつの大きな集団構造を有することが示唆された。

本研究により、ハビタット・ジェネラリスト種が、多様かつ複雑な進化プロセスのもとで現在のような広域分布を維持しているという興味深い結果を得られた。本研究におけるハビタット・ジェネラリスト種であるチラカゲロウの分布特性、およびその生態・系統進化的背景の究明は、「ハビタット・ジェネラリスト種は、多くの種が分布の制限を受ける中で、どのような系統進化・生態学的な背景のもとに広域的に分布できているのか、いかにして様々な環境に適応しているのか」という問いへの部分的な答えを導き出せたとともに、生物の分布や種多様性創出の背景を知る上で重要な知見をもたらしたと考える。