

生物資源開発科学専攻

氏名	北川 忠生
学位記番号	生博 甲第 95 号
学位記授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題目	アジメドジョウを中心とする日本産シマドジョウ類の地理的変異と系統類縁関係に関する遺伝学的研究
論文審査委員	主査 教授・柏木 正章 教授・宗宮 弘明 教授・神山 康夫 助教授・吉岡 基 信州大学理学部 教授・小野里 坦

要 旨

日本産シマドジョウ亜科 Cobitinae 魚類 3 属 8 種のうち、体側部に明瞭な斑紋を持つシマドジョウ属 *Cobitis* 6 種とアジメドジョウ属 *Niwaella* 1 種からなるグループは、一般にシマドジョウ類とよばれている。このシマドジョウ類のなかでも、アジメドジョウ *N. delicata* は、溪流環境に適応した形態的、生態的特徴を持つ独自の進化を遂げた種であると考えられている。また、本種は中部・近畿地方にのみ分布するという他の淡水魚にはみられない特異的な分布域をもち、さらに近縁種とされる *N. multifasciata* が韓国の一部に生息していることなど、生物地理学的観点からも興味深い種である。本研究ではこのような特徴をもったアジメドジョウ、および本種を含む日本産シマドジョウ類の起源を解明するため、以下のようなミトコンドリア DNA (mtDNA) を用いた分子生物学的研究を行った。すなわち、アジメドジョウ種内の各地域集団間の分化を検討するための集団遺伝学的研究、およびアジメドジョウの近縁種と考えられている *N. multifasciata* を含む日本産および韓国産シマドジョウ類の系統類縁関係を検討するための分子系統学的研究である。その結果、以下の知見が得られた。

まず、地理的変異に富み、形態的に異なる 2 つの地方型（「表日本型」と「裏日本型」）の存在が報告されているアジメドジョウについて、その分布域のほぼ全域から標本を採取して形態学的な再検討を行ったところ、これら 2 つの地方型が分布域だけでは区別できないことが判明し、これら 2 型を新たに斑紋収束型 (G 型)、斑紋分散型 (S 型) として形態の特徴に基づいて再定義した。続いて mtDNA の ND1 遺伝子領域を対象とした PCR-

RFLP (Polymerase Chain Reaction-Restriction Length Polymorphism) 分析および ND1, ND2 遺伝子を対象としたシーケンス分析を行い、G 型、S 型間を含めた各地域集団間の遺伝的分化について検討したところ、これら 2 型間に明瞭な遺伝的分化が認められた。しかし、その分化程度は形態的差異の大きさに比べて比較的 low、一般的な淡水魚の種内変異のレベルにあった。また、G, S 両型集団由来の mtDNA が混在する集団が認められたことから、両型が分化した後に二次的な交流があったこと、および両者が遺伝的に隔離されていないことが示唆された。また、遺伝的多様度やその分布パターンから、太平洋側河川を中心に生息する G 型集団は、日本海側河川を中心に分布する S 型集団に比べて新しい時代に展開したグループであり、そのなかでも鈴鹿・布引山脈以西地域の集団は、ごく最近の時代の分散により形成されたものであることが示唆された。

次に、アジメドジョウを含む日本産シマドジョウ類について mtDNA の 12S rRNA 遺伝子およびチトクローム b 遺伝子を対象としたシーケンス分析を行い、系統類縁関係を調べたところ、日本産シマドジョウ類は、① アジメドジョウ属のアジメドジョウの系統、② シマドジョウ属のうち、東日本、九州、四国南部など主に日本列島の周縁に分布する系統、③ シマドジョウ属のうち、中部・西日本地域など主に日本列島の中心部に連続的に分布する系統、の遺伝的に大きく分化した 3 つの系統から構成されていることが明らかになった。また上記②と③の系統に属する 2 種間で一部の地域集団の系統学的な位置が入れ替わっていることから、過去においてこれらの種間に双方向的な mtDNA の遺伝子移入が起き

た可能性が示唆された。また、韓国産シマドジョウ類 3 属 9 種について同様な系統解析を行ったところ、アジメドジョウとその近縁種と考えられていた *N. multifasciata* との間に類縁性は認められず、この種を含む全ての韓国産シマドジョウ類の種は、日本産シマドジョウ属の③の系統との間に高い類縁性を持つことが明らかになった。以上の mtDNA 分析から得られた各種の系統類縁関係

とその分布パターンから、日本産シマドジョウ類を構成する系統はそれぞれ異なる時期に日本列島へ侵入したもので、アジメドジョウはこのうち最も古い時代に日本列島に侵入した系統の生き残りであり、シマドジョウ属のうち中部・西日本地域の日本列島の中心部に連続的に分布する系統は、大陸からもっとも新しい時代に日本列島に侵入した群である可能性が示唆された。

生物資源開発科学専攻

氏名	デスリアル
学位記番号	生博 甲第 96 号
学位記授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題目	DEVELOPMENT OF CIRCULAR GROUSER RUBBER TRACK FOR IMPROVING TURNING PERFORMANCE OF TRACKED VEHICLES (履帯車両の旋回性能改善のための円形状グローサ履帯の開発)
論文審査委員	主査 教授・伊藤 信孝 教授・堀部 和雄 教授・新垣 雅裕

SUMMARY

Over last two decades, although improvements have been achieved in the designing of the tracked vehicles, yet the turning performance of these vehicles has still a considerable problem owing to their great turning motion resistive moment opposite to their turn. It was reported in some research papers that turnability of tracked vehicles could be improved by reducing the followings, turning motion resistance, turning radius, turning time, number of turning and soil disturbance during turning.

Considering the importance of turnability of tracked vehicles, in the first part of this dissertation discusses about the theoretical model for the estimation of the turning motion resistance for track models. The model was validated by experimental data and it was found that the estimated results were closely coincided to the experimental ones.

Rubber tracks have generally straight grousers which are arranged perpendicularly or at an angle

to its direction of travel for better traction and soil removal. The straight grouser tracks are commonly used because they have relatively good traction ability, however, they produced high turning motion resistance. The new concept of circular grousers, together with the application of a pivot turn and the ability to control the contact length is discussed in this paper.

In order to fabricate the circular grouser rubber track, a method for determining the specification of circular grouser rubber track was developed, by taking in account tractive performance and track sinkage on controlled pivot turns. The calculated track dimensions were validated by comparing them to the track dimensions of commercial combine harvesters. It was revealed that the calculated track dimensions were closely related to commercial ones.

For the practical investigation of circular grouser pattern, a prototype of the circular grouser pattern rubber track was constructed successfully and its