九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

# 九州・中国地方に生息するカジカ種群の形態・生態・遺伝的特性に関する研究

菅野, 一輝

https://hdl.handle.net/2324/2236291

出版情報：九州大学, 2018, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

氏　　名　：菅野　一輝

論文題名　：九州・中国地方に生息するカジカ種群の形態・生態・遺伝的特性に関する研究

区　　分　：甲

# 論　文　内　容　の　要　旨

カジカ *Cottus pollux* は北海道，本州，四国，九州に分布する日本固有の淡水カジカ類で，日本全国の河川の上流域に分布する河川陸封性の大卵型，太平洋側を除く西日本の河川の中下流域に分布する両側回遊性の中卵型，太平洋側河川の中下流域に分布する両側回遊性の小卵型の 3 型が知られる．九州には，大卵型と中卵型の 2 種が生息するとされるが，長崎県本明川では「河川陸封性のカジカ中卵型」という従来の生活史と種名の関係性に当てはまらない集団が報告されており，これが九州の他河川でも見られるのか検証が必要である．また，カジカは全国的に減少傾向にあり，九州でも分布する各県のレッドデータブックで絶滅危惧種に指定されているが，表記が様々で保護すべき対象が不明瞭である．これらの背景を受け，本論文では九州・中国地方に生息するカジカ種群の形態・生態・遺伝的特性の客観的，そして体系的な記載を目的とした．

第 2 章では，九州から網羅的にカジカを収集し，形態，分布，遺伝子の特徴を調べた．30 河川から採集されたカジカは，胸鰭軟条数から M13 集団（中央値 13，23 河川）と M15 集団（中央値 15，7 河川）に区別された．2 集団間で河川の環境情報を比較した結果，M13 集団は大規模水系の上流域に分布し河川陸封性であり，M15 集団は小規模河川の下流域に生息し両側回遊性であると推測された．mtDNA の 2 領域に基づく系統樹からは，両集団とも遺伝的にカジカ中卵型であることが示された．これらの結果から，九州に生息するカジカ種群はカジカ中卵型 1 種のみで，単系統内に河川陸封性・両側回遊性の両方が存在するという生活史 2 型の仮説が提唱された．

第 3 章では，M15 集団に着目し，両側回遊を行う稚魚の遡上と定着に影響する環境要因の解明を試みた．遡上稚魚および環境 DNA を用いた成魚の分布調査から，有明海に流入する 23 河川を，遡上河川（15 河川）・非遡上河川（8 河川）および，定着河川（6 河川）・無効分散河川（9 河川）に分け，これらに影響を与える環境情報を解析した．結果，幹線流路長が大きいほど稚魚遡上の可能性が高いことが分かった．定着の可能性は，最下堰周辺の河川勾配が大きいほど高まり，また稚魚の遡上を遮る横断構造物の存在はその可能性を低下させていた．

第 4 章では，生活史 2 型の創出プロセスに着目して両側回遊→河川陸封の移行期の集団の発見を試み，広い流程にカジカが生息する中国地方の高梁川水系で分布，形態，遺伝的特性の調査を行なった．結果，最上流の 3 支川で九州の M13 集団に該当する集団が見られたが，M15 集団に相当する集団は見られず，代わりに本流には M14 集団（胸鰭条数の中央値 14）が連続的に生息していた．耳石 Sr : Ca 比分析から，M14 集団には海域への回遊履歴がなく．卵調査からは，M14 集団の卵サイズが 2.69−2.83 mm で M13 集団に近く，産卵期が 1 月中旬で M15 集団に近いことが分かった．M14 集団は両側回遊性集団が陸封されて間もない集団であると推測された．

第 5 章では，M13 集団に着目し，の遺伝的集団構造，系統地理的背景を明らかにすることを目的とした．mtDNA の 2 領域に基づくハプロタイプネットワークからは，M13 集団が主に瀬戸内海の両側回遊集団を起源とし，陸封化年代の異なる複数の集団の存在が示された．ペアワイズ $F_{st}$ からは M13 集団は河川ごとの遺伝的固有性が高く，ハプロタイプ多様度からは遺伝的多様性が河川ごとに大きく異なることが示された．加えて，ハプロタイプ数（$Nh$）を目的変数，環境情報を説明変数と

する GLM を行なった結果，上流の集水域面積が大きくなるほど *Nh* が大きくなることが示された．

第 6 章では，M13 集団・M15 集団それぞれについて，水系スケール・セグメントスケールの 2 階層で分布予測モデル（SDM）を作成した．水系スケールの SDM からは，M13 集団は大規模水系で，M15 集団は大規模かつ急勾配な有明海流入水系で出現確率が高くなることが分かった．セグメントスケールの SDM からは，M13 集団に最適な河川勾配（約 9.05 度）があること，M15 集団に最適な河川勾配（約 8.10 度）かつ低標高の場所で出現することが明らかになった．さらに，SDM で推定された予測在および実測の在不在から，保全候補地（予測在・実測在）と再生候補地（予測在・実測不在）が抽出された．

第 7 章では，ここまでの結果を総合し，九州・中国地方のカジカ種群の形態・生態・遺伝的特性を取りまとめ，中間的な M14 集団の存在を踏まえて，生活史 2 型が生じた要因を考察した．また，M13 集団の遺伝的集団構造，両集団の SDM から，九州の各水系における保全戦略の提言を行なった．