

氏名	阿部 司
授与した学位	博士
専攻分野の名称	理学
学位授与番号	博甲第3911号
学位授与の日付	平成21年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科 バイオサイエンス専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	Eco-physiological studies on the migration limited in freshwater areas and spawning of kissing loach: Adaptations of teleost fishes to floodplain environments (魚類の回遊・産卵を制御する要因と氾濫原環境への適応 — “純淡水回遊魚” アユモドキを用いた生態生理学的研究—)
論文審査委員	教授 坂本 竜哉 教授 高橋 純夫 教授 富岡 憲治

### 学位論文内容の要旨

回遊の制御は、ウナギ等の通し回遊魚を中心に研究されているが、塩分適応と回遊そのものが区別できないことや規模が大きいこと等から、十分には理解されていない。一方、私は、ドジョウに近縁なアユモドキの、河川と氾濫原/水田の間の淡水域に限った小規模の回遊を見いだした。この魚は飼育も容易である。そこで、この有望なモデルの回遊を制御する要因を検討した。

まず、効率よく捕獲できるトラップを開発し、回遊経路における個体を定量的に環境因子—内分泌系との関連で調べた。その結果、初夏に成熟魚が河川本流から水路を遡上し、上流の氾濫原で産卵した魚と成長した当歳魚が河川へ下ることが明らかになった。遡上の要因は、水位上昇とテストステロンや甲状腺ホルモンと考えられた。これらは、分類群や生態の異なる魚類でも示唆されており、回遊を制御する普遍的な要因の可能性がある。

次に、氾濫原における産卵とその環境要因を明らかにするため、行動の連続観察、ルートセンサス、さらに、卵や仔魚の調査も行った。そして、自然状態でのアユモドキの産卵を初記載し、広範囲に移動しながらの産卵であることを見出した。その産卵は、大規模な水位上昇により、植物が茂った陸地に、氾濫原環境が新たに形成された直後に限られていた。氾濫原形成直後の水質変化による産卵行動の解発とその一般性が示唆された。

これらの氾濫原は、低酸素、干上がりと不安定な環境であるが、外敵が少なく餌が豊富であるため、多くの魚類の繁殖に利用されている。しかし、その適応に関する報告は少ない。そこで、初期生態においても検討するため、人工繁殖個体を用いた観察や実験を、野外調査と関連させて行った。その結果、本種の迅速な形態形成、早期の孵化を明らかにした。また、遊泳前の仔魚は水面方向に移動し植物等に付着するが、それが低酸素で誘導されることを見出した。

以上、回遊の制御や氾濫原形成直後に一斉に行なうばらまき型の産卵に加え、初期発生、仔魚の付着行動など、アユモドキは不安定な氾濫原環境に極めてよく適応していることが明らかになった。一般的に回遊は不安定な環境への適応戦略とも考えられており、アユモドキはその象徴的な種であると思われる。

## 論文審査結果の要旨

回遊の制御は、ウナギ等の通し回遊魚を中心に研究されているが、塩分適応と回遊そのものが区別できないことや規模が大きいこと等から、十分には理解されていない。一方、私は、ドジョウに近縁なアユモドキの、河川と氾濫原/水田の間の淡水域に限った小規模の回遊を見いだした。この魚は飼育も容易である。そこで、この有望なモデルの回遊を制御する要因を検討した。

まず、効率よく捕獲できるトラップを開発し、回遊経路における個体を定量的に環境因子-内分泌系との関連で調べた。その結果、初夏に成熟魚が河川本流から水路を遡上し、上流の氾濫原で産卵した魚と成長した当歳魚が河川へ下ることが明らかになった。遡上の要因は、水位上昇とテストステロンや甲状腺ホルモンと考えられた。これらは、分類群や生態の異なる魚類でも示唆されており、回遊を制御する普遍的な要因の可能性がある。

次に、氾濫原における産卵とその環境要因を明らかにするため、行動の連続観察、ルートセンサス、さらに、卵や仔魚の調査も行った。そして、自然状態でのアユモドキの産卵を初記載し、広範囲に移動しながらの産卵であることを見出した。その産卵は、大規模な水位上昇により、植物が茂った陸地に、氾濫原環境が新たに形成された直後に限られていた。氾濫原形成直後の水質変化による産卵行動の解発とその一般性が示唆された。

これらの氾濫原は、低酸素、干上がりと不安定な環境であるが、外敵が少なく餌が豊富であるため、多くの魚類の繁殖に利用されている。しかし、その適応に関する報告は少ない。そこで、初期生態においても検討するため、人工繁殖個体を用いた観察や実験を、野外調査と関連させて行った。その結果、本種の迅速な形態形成、早期の孵化を明らかにした。また、遊泳前の仔魚は水面方向に移動し植物等に付着するが、それが低酸素で誘導されることを見出した。

以上、回遊の制御や氾濫原形成直後に一斉に行なうばらまき型の産卵に加え、初期発生、仔魚の付着行動など、アユモドキは不安定な氾濫原環境に極めてよく適応していることが明らかになった。一般的に回遊は不安定な環境への適応戦略とも考えられており、アユモドキはその象徴的な種であると思われる。

この独自性、先進性に富む研究成果から、本論文は博士の学位に値するものと判断した。