

II-2. バイオロギングを用いた繁殖に関連する行動研究

河邊 玲

長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科附属環東シナ海環境資源研究センター

II-2. Behavioural studies on reproductive biology using bio-logging

RYO KAWABE

Institute for East China Sea Research, Graduate School of Fisheries Science and Environmental Studies, Nagasaki University, 1551-7 Taira-machi, Nagasaki 851-2213, Japan

魚類は、水温など外部環境の変動によって生理状態が変化し、それによって行動がコントロールされているが、天然海域を遊泳する個体からこれらの情報を同時的かつ連続的に集めることは難しい。バイオロギングを用いると、個体レベルで、深度・温度をはじめとして時間分解能の高い時系列データが得られることから、繁殖履歴（産卵期、産卵場、産卵回数、回遊行動）と経験環境の間の因果関係を解明する上で大きな可能性を秘めている。本報では、バイオロギングを用いた海産魚類の繁殖特性研究の最近の進展を、異体類のプレイス（*Pleuronectes platessa*）とヒラメ（*Paralichthys olivaceus*）を中心に紹介する。さらに、繁殖に関連した行動測定手法の現状と課題、さらに将来を展望する。

バイオロギングを用いて最も研究が進展している魚種として、プレイスがあげられる。まず1970年代に、北海の英国沿岸域にて、親魚が潮汐流を巧みに利用して（選択的潮汐輸送）、産卵回遊することが明らかになった。初期の調査では、超音波発信器を装着した個体を調査船で数日間追跡するに止まっていた。1990年代に入りデータロガーの小型化が進み魚類に応用されると、深度と温度情報を長期間にわたり取得可能となった。しかし、データロガーから水平的な位置情報を得ることは困難であった。英国 CEFAS の研究チームは、異体類が海底に長時間着底している行動特性を利用して深度記録から潮汐情報を取得し、海洋潮汐モデルから位置を推定し回遊経路を再構築することに成功した。この測位法は、調査海域の潮汐特性によるが、最高で±4kmの精度の位置情報が得られ、タラ科魚類等の生態研究にも応用されている。種にとって分布は重要な生物特性のひとつであるが、プレイスでは北海個体群の産卵場と摂餌場を含んだ水平分布と移動経路、分布の季節変動性について情報が蓄積されている。また、1年以上の長期間の行動記録に基づく鉛直遊泳パターン、産卵期における遊泳行動の雌雄差についても研究されている。これらの研究成果は、100個体以上の行動記録に基づいて解析されており、個体群レベルの分布・回遊機構が解明されつつある。

一方、国内に目を向けると、ヒラメを対象に遊泳行動特性と活動パターンを中心に精力的に研究されている。遊泳活動量、活動リズムともに季節的、日周的に変動することが報告されている。さらに、産卵期の親魚は低温域から高温域へハビタットをシフトすることが示され、これは産卵成功のための適応的行動と考えられている。

これまでに示した深度と温度情報による解析からは、個体がいつどこでどのような環境を経験しているかを測定できるが、何をしているかはわからない。近年、魚体の動きを記録する加速度ロガーを使って、産卵や摂餌行動を再現する試みが始まっている。ヒラメでは遊泳と着底行動をはじめ、4つの行動の分類が可能とされている。また、シロサケ親魚では河川遡上後から放卵にいたるまでの一連の行動を加速度記録から再構築して、河川環境の変化が行動時間配分に及ぼす影響が調べられている。また、コモリザメでは配偶行動の記録が試みられている。しかし、加速度ロガーは記録期間が1週間以内と短いため、ヒラメのように1日1回の産卵が2-3ヶ月連続する多回産卵魚に応用可能な段階にはない。我々の研究グループは、長期測定が可能な深度記録だけを用いて、ヒラメ産卵親魚の高速鉛直遊泳に着目し産卵行動の抽出を試みており、産卵期間、産卵回数のモニタリングが可能となりつつある（IV-1. ヒラメ：安田、参照のこと）。

本稿を終わるにあたり、繁殖に関連したバイオロギング手法の現状と課題を、個体レベルでの経験環境、移動、産卵、摂餌に関する情報について、以下に整理する。

- 1) 経験環境履歴（水温・深度情報）：漁業資源となる多くの魚種に導入可能。
- 2) 水平位置情報（回遊経路・産卵場）：底棲魚であれば導入可能。浮魚類については照度データからの測位法が必要となる。
- 3) 産卵履歴（産卵回数・産卵期）：産卵に伴い急浮上（急潜行）する種では、深度情報から産卵行動を特定できる可能性が高い。
- 4) 摂餌履歴：現況は大型動物を対象に開発段階で、測定も短期間にとどまっていることから、今後のさらなる技術開発が期待される。