

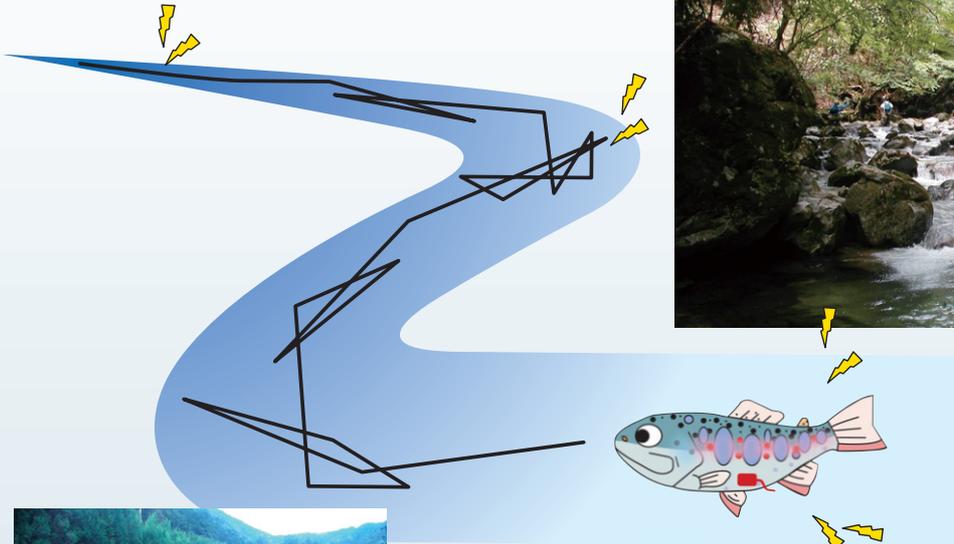


河川に住む魚の行動を徹底追跡!

バイオテレメトリーによる水生生物調査

国内で初めて小型の淡水魚類に適用された「バイオテレメトリー」をご紹介します。

● システム概要



携帯型アンテナで
マニュアルトラッキング



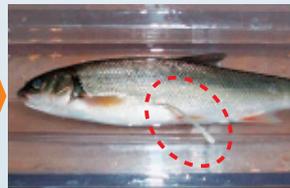
- 調査対象となる魚に電波発信器を取り付けて放流。
- 固定型/携帯型アンテナで魚の位置を特定。
- 受信器に記録された行動状況をデータ化。



魚の信号を受信



発信器の装着



腹内に装着された発信器



装着後放流

開発の背景

アメリカやカナダの大規模河川では実例が増えつつあるバイオテレメトリーですが、日本では調査対象となる河川が小規模で、魚も小型であることなどから、実現困難と考えていました。しかし、ダムなどの河川構造物への魚類の応答が解明できれば、生態系の保全にも役立ちます。そこで、平成13年、環境調査を行っているグループ会社と共に、小型淡水魚類にも適用できる同技術の研究開発をスタートしました。

まずは、開発者みずから、魚に電波発信器を取り付ける外科手術を習得。魚が死亡することなく、かつ、違和感なく自然な行動を示す腹部への装着を実現しました。次に、個体を河川に放流し、受信アンテナで位置を把握。調査結果の信頼性を高めるため、再度捕獲してデータとの整合性を確認する作業を繰り返した末に、高精度なデータ収集を可能にしました。

従来、河川魚類の行動把握には、魚にアンカータグなどの標識をつけて放流し、再度捕獲する方法が用いられています。この方法だと、放流地点と捕獲地点が把握できるのみで、その途中の行動が不明です。また、再捕獲できる確率の低さが問題でもありました。しかし、バイオテレメトリーなら、

発信器をつけたすべての個体について連続的・継続的に行動を追跡することができ、再捕獲の必要もありません。さらに、1周波数で100尾以上の個体識別が可能なので、複数のデータを確実に収集できるようになりました。

この技術を使って、平成17年、国の研究機関から依頼を受け、琵琶湖に生息するニゴロブナの行動追跡調査を実施。その結果、農業排水路に設けられた簡易魚道^{*1}での遡上状況など詳細な行動が明らかになりました。また、平成19・20年度には、国土交通省からの依頼で、和歌山県の河川にて移動性魚類の行動追跡調査を実施しました。

今後は、社内での活用だけでなく、一般の研究機関など、さらに幅広い分野への利用拡大が期待されます。

^{*1} 魚道：堰やダムなどに取り付けられた、生物の通り道となる構造物。魚の移動が妨げられる箇所に、これらの障害物を越えて魚が遡行できるよう人工的に迂回路を設置します。

調査は、(株)テクノ中部 環境調査部が実施します。
お問い合わせは、株式会社 テクノ中部 HP：
<http://www.techno-chubu.co.jp/services/new-tech/new-tech1.html>
からお願いします。

特長

- 小型淡水魚類(20g以上)に適用可能
- 夜間も含め、連続的に行動把握が可能
- 広範囲での行動調査が可能
- 複数個体の行動解析が可能

お役立ち分野



- 河川構造物が生態系に与える影響の有無
- ダムに設置された魚道の通過の有無
- 河川工事に伴う濁水への魚類の忌避反応

利用例

● 小型淡水魚を対象とした長期追跡調査

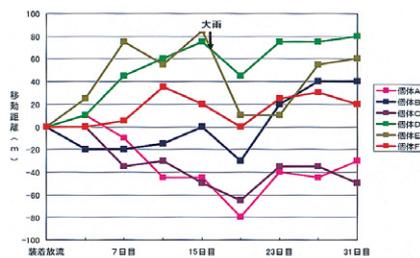
受信器に記録されたデータをもとに位置を特定し、グラフや図面として取りまとめます。



発信器



受信器



受信データを解析



特定位置をマッピング

「ママは何でも知りメトリー」



(注) このような使用方法はおすすめできません。

開発者の声



エネルギー応用研究所
バイオ技術グループ
水域生物チーム
中西嘉人さん

● 開発で苦労した点

開発上の課題は主に2つありました。一つは「自然な状態の行動を観察するために、魚の負担を軽減すること」。もう一つは「広い河川での調査を可能にするため、電波法に対応すること」です。

一つめの課題については、飼育試験の結果、発信器を腹部に埋め込むことになったのですが、装着は麻酔を使った外科手術で行うため、最初は畑違いの自分にできるのが不安でした。調査対象となる魚は15cmほどの小型である上に、放流後、長く生命が維持されなければなりません。バイオテレメトリーの専門家と情報交換をしながら、繰り返しトレーニングを積むことで、次第に内臓を傷つけないよう迅速・確実に装着できるようになりました。さらに、放流した魚が、その後自然界で産卵しているのが確認できたため、自然な行動を妨げていないことがわかりました。

二つめの課題については、発信器の電波出

力が制限されても河川の中・下流で調査を行えるよう、電波法を学びながら開発を進めました。使用する発信器の周波数では、どれだけ規制を受けるのかを確認しながら、アンテナの長さを調整するなど随時対応。結果、受信機側を工夫することで、川幅100m以上の地点でもデータ収集ができる仕上がりとなりました。

● 今後の展望

水生生物を対象としたバイオテレメトリーは、国内での事例が極めて少ない新しい技術です。したがって、まずは使用実績を増やしていきたいですね。これまでも魚の行動調査は行われてきましたが、これで調査方法の選択肢が増えたので、目的に対して最適な方法で調査が進むと良いと思います。

また、バイオテレメトリーに引き続き、ICタグによる手法を開発しました。これにより、さらに小型の個体も調査可能となったので、ゆくゆくは様々な魚種の、様々な成長段階の生態解明への活用が期待できます。