

ダム湖生態系モニタリングの新技术

水源地生態研究会

水源地生態研究会は、ダムが生み出す生態系を科学的に把握し、水源地域の保全のあり方を探求する研究組織です。
http://www.wec.or.jp/centers/works/work3s/work3_1.html

ダム湖の中には多様な生物が関連しながら生息しています。

生物の組成や量は水質にも影響するため、ダム湖を管理するためには、
どのような生物がどれくらいの量生息し、何をしているのかを理解する必要があります。

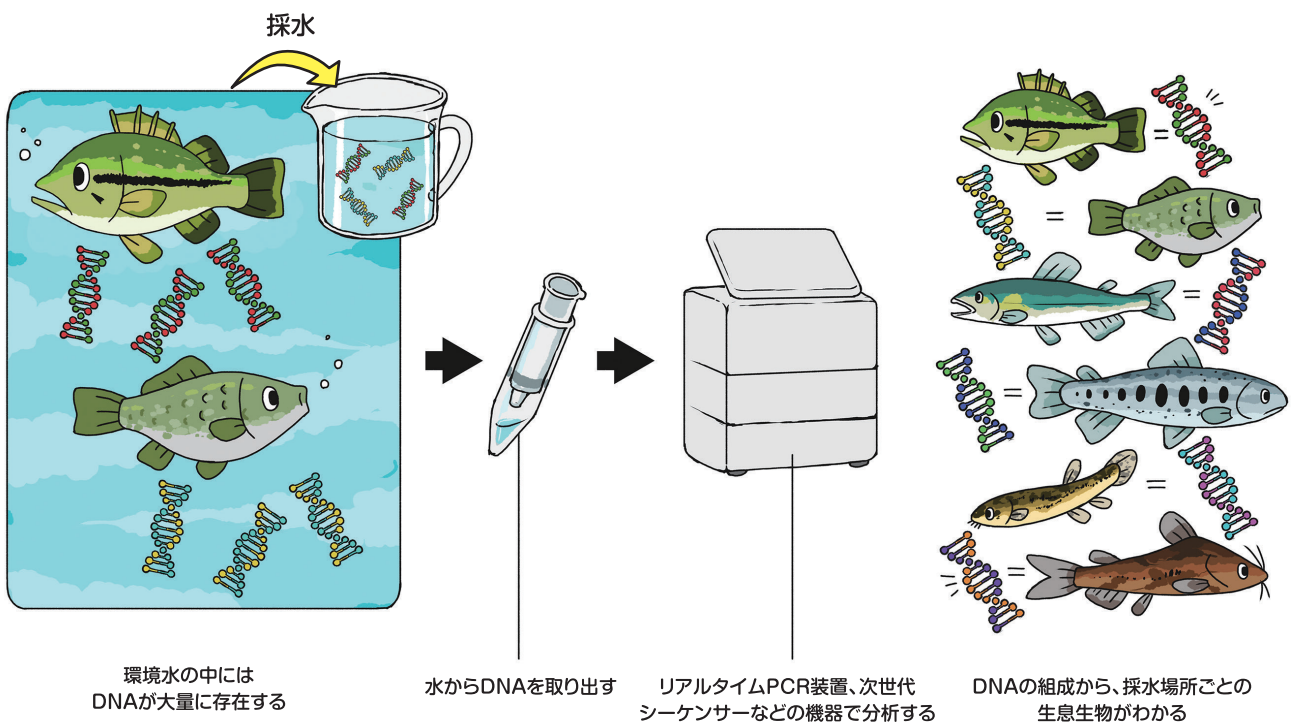
しかし、大きなダム湖において複雑な生物の活動をひもとくのは簡単ではありません。

水源地生態研究会では、より正確に、かつ効率的に生態系の状態をモニタリングするための手法について検討を進めています。

環境DNA分析

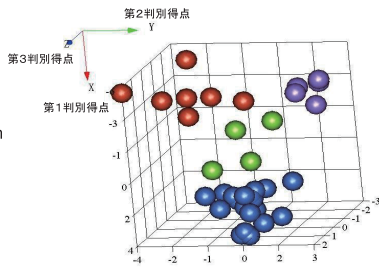
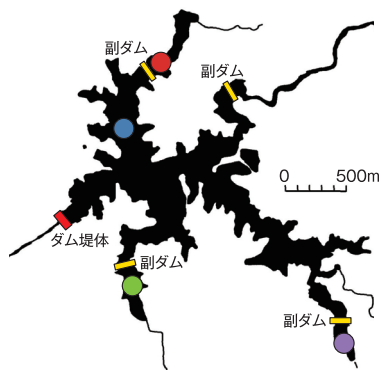
ダム湖やそれに接続している水域に、どんな魚が生息しているかを調べるには大変な労力がかかります。近年注目されているのが**環境DNA分析**と呼ばれる分析手法です。環境DNAとは生き物が糞や粘液などを通じて環境中に放出したDNAのことを指します。DNAは種ごとに異なるために、汲み取った水の中の環境DNAにより、特定の生き物があるかないかを調べたり、どのような種の生物がいるかをまとめて調べたりすることができます。この手法により、生物調査の手間やコストが小さくなり、さらに野外では水をくむだけという簡便さから精度を統一できる利点もあります。ただ、ごく新しい技術なので、まだわかっていないこともたくさんあります。例えば、いつ、どこで水を汲むとダム湖の魚のことがわかるのかなど、十分には理解されていません。

水源地生態研究会では、三春ダムや大川ダム（いずれも福島県）などを対象に、環境DNA分析をダム湖に適用するための手法を研究しています。これまでに、検出される魚の種数は季節によって異なり、多くの魚種が繁殖期を迎える春にピークになることや、採水を行う場所によって検出される魚種が異なることなどが明らかになりました。このような手法を使うことで、ダム湖の生態系をより簡便に理解することができるようになると期待されます。



微量元素分析

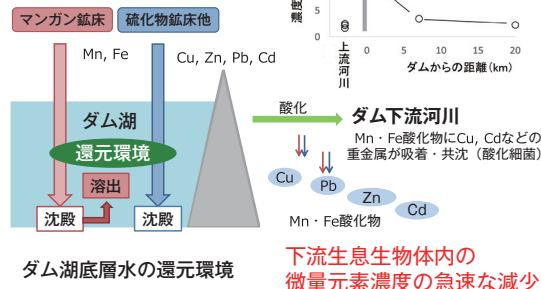
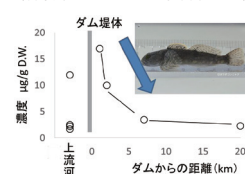
魚類などの筋肉や内蔵、耳石などに含まれる**微量元素分析**を行いその組成を解析することにより、生息地判別や移動履歴を推定することが可能となります。また、ダム湖内から下流域までの生物や底質などの微量元素分析では各元素の挙動を追跡することができ、例えば、副ダムにおける金属元素トラップ効果や本ダム底層における溶出、ダム湖下流域での沈殿などの様子を把握することができます。



三春ダム(福島県)におけるオオクチバスの生体内微量元素組成の場所ごとの違い

オオクチバスの微量元素濃度は、同じ流域内であっても流入河川間の微妙な元素組成の違いを反映して、副ダムで区切られた場所ごとに異なります。複数の微量元素濃度の違いを用いることで、生息地判別が可能になります(右グラフの各軸は、複数の微量元素濃度による判別分析の判別得点を示します)。逆に移動した後に、もとの生息地を推定することも可能なので、成長する場所を特定したり、魚道を通しての移動を確認したりすることができます。

ダム下流における生体内金属元素濃度の事例(岩木川におけるカジカ組織中のCd)



ダム下流におけるMn・Fe酸化物の吸着・共沈機構

金属元素は生物の生息に影響する可能性があるとともに、食物連鎖にとりこまれたり、周りの環境に依存して沈殿・溶出をするために、場所ごとに起こっている生態学的・生化学的な過程を類推することが可能です。

計量魚群探知機

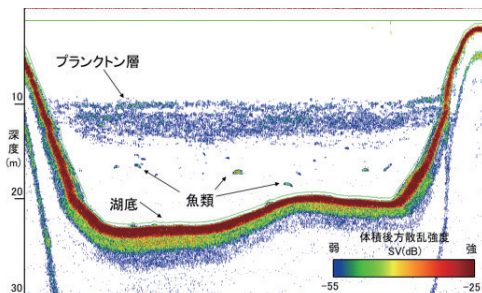
計量魚群探知機が、近年、小型化・軽量化されその適用範囲が大幅に拡大しつつあります。計量魚群探知機は、波長の短い超音波を発射し、音響反射強度を定量的に計測することができ、通常の魚群探知機ではなしえなかった、水中に生息する生物の有無、密度、大きさ等を測定することが可能です。音響の反射強度特性により種の識別ができる場合もあります。

水源地生態研究会では、計量魚群探知機を用いて、魚類や動植物プランクトンが湖内の『どこに、どれだけ、どういった特徴』で分布しているのかを三次元的に推定する方法を検討しています。湖内環境と対応させることで、魚類が好む環境や植物プランクトンが多くなる環境などを解明することが可能です。



計測の様子

小型船舶に計量魚群探知機を取り付けて連続計測(例:0.2秒毎)を行います。機材は通常の調査ボートにも乗せられるサイズ・重量です。



計測により得られた音響反射強度

魚類・植物プランクトンなどの対象生物の密度、分布深度などを推定できます。



三春ダム2018年8月の魚類分布

白線は航路、丸印は魚の分布を示します。上流部や湖岸に多く分布していることが分かります。

水源地生態研究会に関する問い合わせ先

一般財団法人水源地環境センター 研究第三部

【Tel】03-3263-9945 【ホームページ】<http://www.wec.or.jp/>

〒102-0083 東京都千代田区麹町2-14-2 麹町NKビル

2019年11月発行