

卒業論文要旨
XRF による魚体中の微量元素分析

(環境計測) 長田太一

1.はじめに

ラージマウス・バス(ブラックバス)を対象魚としたルアーフィッシング人口が 300 万人と
いわれている現在、釣り人がフィールドに放出する「鉛」の総量が問題となっている。釣具メー
カーの団体である社団法人 日本釣用品工業会では、鉛の問題に関する部会が開かれ、その害を
考え、錘の素材を鉛から環境負荷の少ないタングステンにするなど釣りのあり方が議論されてい
る。¹⁾

ブラックバスは水生植物、岩、倒木や人為的にできた杭、取水塔などの障害物周辺に生息する
魚である。そのため、バスを釣る人は障害物を頼りにバスを探し、そこを重点的に探る釣りをす
る。結果、たびたび鉛製の錘を含むリグ(仕掛け)を障害物に根掛かりさせ、回収不能になって
しまうことがある。また、不必要になった鉛の錘などが付いたリグが水辺に捨てられ、周辺環境
に与える鉛汚染が懸念されている。このことからブラックバス釣りが盛んな場所と盛んではない
場所で鉛の量に地域差があると考えられる。

そこで本研究ではそれぞれの場所で取れた魚体中に蓄積されている鉛の濃度を調べることで
釣り人が残す鉛製の錘の魚類に及ぼす影響に関して検討することを目的として行った。

2.実験

試料の選定

採取地としては年間を通して釣りに訪れる人数に関して比較的差があり、かつ、一年を通じて
天候にあまり差異がない場所、水の流れが弱いところが適している。この条件を満たす場所とし
て著者の経験から琵琶湖湖西で釣りが盛んな下坂本と盛んでない志賀駅周辺さらに比較のため
流水域である宇治川の宇治橋周辺を選定した。その場所で 11 月から 12 月にかけて採取したブ
ラックバスの肝臓、筋肉、骨を調べることにした。

目的と手順

XRF で魚体などの有機物の分析を行なう場合バックグラウンドが大きく、鉛のような微量な
元素は検出できにくいので蓄積傾向の高い部位を選択的に試料とする必要がある。蓄積傾向を調
べるために琵琶湖で採れた 5 匹の魚の検体について内臓の代表として肝臓、腹部付近の筋肉、
脊椎の 3 つ部位を用意し、XRF を用いて元素分析を行なった。試料は前処理として取り出した
部位を乾燥させ、メノウ乳鉢を使い粉末試料にした。得られた肝臓試料は特に微量で平均 0.50g
である。そのために専用の試料ホルダーを作製することで本実験では XRF による分析では難し
いと考えられていた生体中の微量元素である鉛の定量分析を行なえるようにした。XRF で粉末
試料を分析する場合、試料保護・保持用薄膜が必要となるため、鉛の特性 X 線が出てくる 10 ~
15 keV 付近で透過率がほぼ 100%である厚さ 3.6 μm のマイラー膜を使用した。

3.解析結果及び考察

1 検体のそれぞれの部位から得られたX線スペクトルを図1に示す。スペクトルを見ただけでは鉛の明瞭なピークを確認することができなかった。そこでスペクトルを解析ソフトPIXANで調べたところスペクトルから鉛を検出できた。

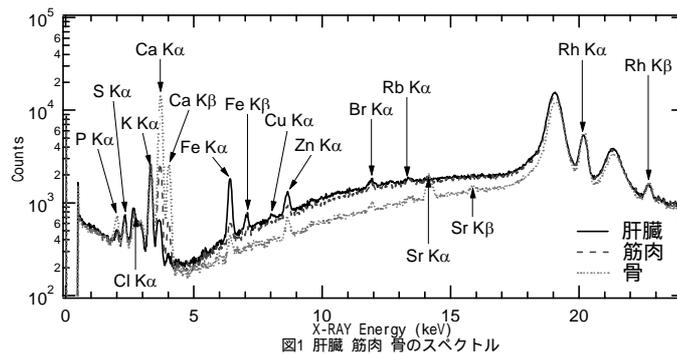


図1 肝臓 筋肉 骨のスペクトル

5 検体分の試料から得られた Pb L線のピーク面積を出し、標準試料である Citrus Leaves のものと比較してそれぞれの部位試料に含まれる鉛の濃度を決定した。図2に、各検体からの鉛濃度をマークで、部位ごとの平均値を棒グラフで示す。各肝臓については5つの試料すべてから、筋肉では3つの試料から鉛のピークを検出できたのに対して、骨に関しては1試料も検出することができなかった。また、検体としてはパラツキがあるが平均値を採ると肝臓の濃度が最も大きいので、魚体中の鉛含有率を調べる場合、肝臓を試料にすることが最も適当であるとした。

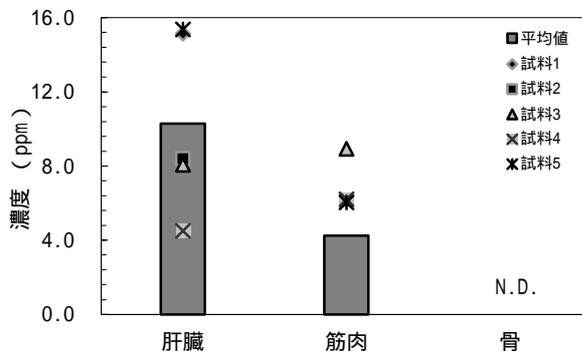


図2 部位による鉛蓄積傾向

これより、琵琶湖の下坂本と志賀駅周辺そして、宇治川の宇治橋周辺で採れたブラックバスの肝臓をそれぞれ地域別に10検体用意し、鉛含有率を調べた。地域別による鉛の濃度を示したのが図3である。図3より、地域によるブラックバスの肝臓中の鉛含有率については釣りが盛んな場所と盛んでない

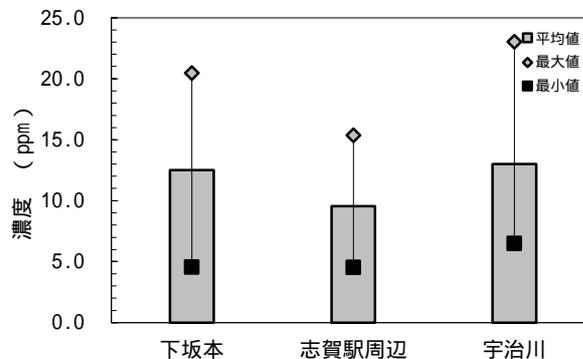


図3 地域差による鉛濃度

場所、止水域と流水域で比較した場合、差異は見出せなかった。このため、今回の測定だけでは釣り人が落としていく鉛製の錘が直接的にその周辺に生息する魚類へ影響を与える確証は得られなかった。

今後の研究課題としては、鉛製の錘による影響に関して考察する場合、土壌・水環境・生物圏の中での鉛の挙動を検討して、比較対象となる地域の土壌、水質、そしてその周辺環境に生息する生物を段階的に調べるのが重要である。

参考文献

- 1) (社)日本釣用品工業会 (<http://www.jaftma.or.jp/>)