

インピーダンス法によるビワマスの脂質量の非破壊測定への検討

上野世司

1. 目的

養殖ビワマス生産物の品質管理の一環として、脂のり(脂肪率)を非破壊的な手法で簡便に測定するため、生体インピーダンス(以下 Imp)値から脂肪率を推定する市販測定器のビワマスへの適用を進めている。ここでは、養殖魚の Imp 値と化学分析による実際の脂肪率との関係について検量線化した。また、その検量線を天然魚に適用して妥当性を検証した。

2. 方法

供試魚は、養殖魚として2016年9月～2017年10月に醒井養鱒場あるいは県内養殖業者が生産した体重500g以上の36尾、天然魚として2016年9月～2018年6月に琵琶湖で漁獲された体重500g以上の42尾とした。

養殖魚の Imp 値は、供試魚を絞めた後、氷冷して経時的に大和製衡機製 Fish Analyzer™により周波数 100kHz の交流電流を通電して測定した(1, 4, 9, 24, 32, 48hr 後)。天然魚は、鮮魚入手後に氷冷した上で、入手当日に測定した。測定部位は背びれ下の背側中央部とし、3回測定の実験値を用いた。

化学分析法は、皮と骨を除去したフィレから背びれ下の背側の部位を採肉し、冷凍保存した後に分析に供した。脂質の抽出定量はクロロホルム-メタノール混液抽出法(水産化学実験法, 恒星社厚生閣, 1989)により、脂肪率(粗脂肪重量/魚肉重量)を求めた。

3. 結果

養殖魚の化学分析による脂肪率と Imp 値との間には比較的高い正の相関がみられた。時間経過とともに Imp 値の上昇傾向がみられ、24時間をピークにその後は低下傾向がみられた(図1)。経過時間毎の Imp による脂肪率 F の推定式は次式となった。 $F = (Imp - a) / b$ だが

し、1hr : $a = 47.337, b = 4.1905$ 、4hr : $a = 48.585, b = 4.9297$ 、9hr : $a = 37.867, b = 6.2310$ 、24hr : $a = 50.571, b = 5.3895$ 、32hr : $a = 57.608, b = 4.2606$ 、48hr : $a = 54.989, b = 3.8330$ 。

同式(9hr)を天然魚に適用した推定値は、化学分析値と比較的高い相関を示した(図2)。

今回、周波数 100kHz のみ用いたが、同時に 2, 5, 20, 50kHz でも測定しており、今後はそれらも用いた多変量化と、低脂肪率部分データの補足によって精度向上を図る必要がある。

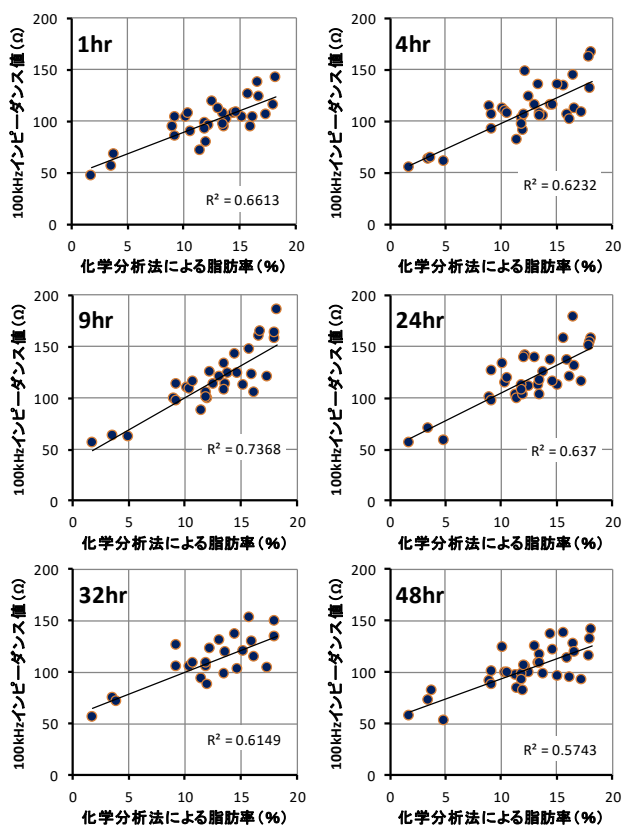


図1 養殖ビワマスの化学分析法による脂肪率と絞めた後の経過時間毎のインピーダンス値(100kHz)との関係。

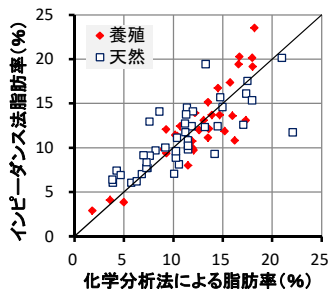


図2 養殖および天然ビワマスにおける化学分析法による脂肪率とインピーダンス法による推定脂肪率との比較。