

新たな脂質測定機の開発

(次世代型の小型かつ安価な、魚の脂質含有量等測定装置開発普及事業)

寺谷俊紀・久米英浩¹・大野 修¹・岩崎一雄¹・野口康宏²・Maciej Kretkowski³・開内 洋

1. 研究目的

NIRGUN ((株) 静岡シブヤ精機製) に代わる新たな脂質測定機を(株) オプトメカトロと開発中である。昨年度課題であった測定時間短縮および精度向上のため、光学系の改良を行った。また、改良した試作機の実用性を確認するため、4 魚種の検量線を試作し評価した。

2. 研究方法

(1) 光学系の改良

測定精度を保ったまま、測定時間を短縮するためにランプ光量を検討した。

(2) 測定精度の検証

光学系の改良機 1 台を用いて、マアジ 1 尾の同部位を連続 30 回測定した。得られた吸光度二次微分値を検量線に当てはめて脂質推定値を算出し、測定精度を検証した。

(3) 機差の検証

マアジ 24 尾を改良機 6 台で 1 回ずつ測定し、各改良機の脂質推定値の誤差(機差)の有無を検証した。

(4) 4 魚種の検量線の試作と評価

マアジ(39 尾)、マサバ(17 尾)、アカムツ(22 尾)、マアナゴ(8 尾)において、改良機による近赤外スペクトルの測定と半身可食部化学分析による脂質含量の測定を行った。測定した検体の 6 割を用いて吸光度二次微分値(X)と脂質含量(Y)で回帰分析を行い、検量線($Y=aX+b$)を試作した。測定した検体の残り 4 割を用いて検量線の評価を行った。評価指標値には、 R^2 (決定係数)、SEP(予測標準誤差)を、実用性の判断には RPD(標準偏差/SEP)を用いた。

3. 研究結果

(1) 光学系の改良

ランプ光量を旧試作機の約 2.2 倍にすることで、測定 1 回あたりに要する時間を 9 秒から 5 秒に短縮した。また、定電流ランプに変更したことでランプの光量が安定した。

(2) 測定精度の検証

マアジ 1 尾を連続 30 回測定した脂質含量の推

定値は 10.5~11.0%で、平均 10.7%、偏差は 0.1%であった。

(3) 機差の検証

試作機 6 台の各平均脂質推定値は 8.0~8.8%であった。各試作機の脂質推定値を分散分析で検定したところ、有意差は認められなかった($p > 0.05$)。また、NIRGUN では機差補正を行った後でも今回と同程度の誤差は生じることから、実用上機差はない水準と判断された。

(4) 4 魚種の検量線の試作と評価

4 魚種の検量線の評価に用いた検体の脂質含量と検量線の評価指標値を示した(表 1)。マサバとアカムツではラフなスクリーニングに適用できるとされる RPD 値 2.5 を上回った。一方、マアジとマアナゴでは、RPD 値 2.5 を下回った。これは用いた検体の脂質含量の幅が狭かったことや検体数が少なかったことが原因と考えられ、今後脂質含量の高い検体を加えることで精度向上を図る。

なお、今回の試作では 1 波長でも十分な精度であった魚種もあり、数波長を用いることで更に精度が向上する可能性がある。

表 1 評価用検体の脂質含量、評価指標値

	分析数	脂質含量(%)	R^2	SEP	RPD
マアジ	15	1.1~9.1	0.67	1.44	1.75
マサバ	7	10.5~27.4	0.86	2.45	2.56
アカムツ	9	9.2~25.0	0.93	1.68	3.35
マアナゴ	3	7.5~13.5	0.81	1.37	1.84

4. 今後の課題

測定機の販売に向けて、複数魚種の検量線を作成していく。また、サイズ、時期、産地、冷凍履歴による影響確認を行う。

¹ (株) オプトメカトロ

² (株) DA Tec

³ HOLSTORM Innovations