

水産加工シリーズ

コンブの呈味成分量を非破壊分析で推定する

キーワード：近赤外分光、非破壊分析、コンブ、マンニトール

はじめに

北水試だより第73号で「水産物の非破壊分析への試み」と題し、近赤外分光分析の仕組みと水産物への応用例を紹介しました。これまで水産物への応用は脂肪含有量の測定に限られ、マアジ、カツオなどで実用化されています。また、測定波長域が短波長（600～1,100nm）の装置の小型化、低価格化も進んでいます。

私たちは、この非破壊分析を北海道産乾燥コンブの呈味成分分析に応用するため、平成17年度からラウスコンブ（和名：オニコンブ）について検討を行ってきました。今回は、その研究内容について紹介します。

コンブだし

コンブだしというと、うまみ成分のグルタミン酸をイメージする方が多いと思いますが、グルタミン酸だけではコンブだしの味を再現することはできません。味の素（株）では、グルタミン酸（G）とマンニトール（M）、カリウム（K）が特定の比率で存在する時にコンブだしの味を呈するとしています（特開昭60-168363）。その比率はモル比で $M / (M+G+K) = 0.1 \sim 0.75$ かつ $K/G = 1 \sim 20$ が好ましいとされています。

ちなみに、マンニトールはコンブに多く含まれる糖アルコールで、さわやかな甘みを有していません。カリウムはミネラル成分の一つで、多いと苦

みを感じます。

近赤外分光分析

近赤外分光分析とは、対象物に波長の短い赤外線（近赤外線）を照射し、反射もしくは透過された電磁波の波長ごとの強度分布（スペクトル）を測定することにより対象物の特性を調べる方法です。近赤外分光分析で成分を測定（推定）するには、先ずスペクトルデータから目的とする成分値を算出する検量線を作成しなければなりません。

今回の試験では、検量線作成用試料としてラウスコンブ61試料を用いました。近赤外分光光度計 NIRS 6500（Foss NIRSystems 社製）で1,100～2,500nmの波長のスペクトルを測定後、マンニトール、グルタミン酸、カリウムの化学分析を行いました（表1）。スペクトルと化学分析値から重回帰分析で相関のある波長を検索し、各成分の値を推定しました。化学分析値と推定値の残差の標準偏差（検量線標準誤差）が最小になるものを検量線の候補としました。

最適な検量線を選択するため、新たに検量線評価用試料59試料を用いて、スペクトルの測定と化学分析を行いました。検量線による推定値と化学分析値の残差の標準偏差（予測標準誤差）の最も少ないものを検量線と確定しました。

マンニトールの予測標準誤差は1.9%、グルタミン酸は0.4%、カリウムは1.1%でした（表

2)。化学分析値の標準偏差と予測標準誤差の比 (RPD) は検量線の評価指標の1つで、2.5~3.0でおおまかなスクリーニングに適し、3.0以上で十分なスクリーニングが可能、5.0以上で品質管理用の分析に適しているといわれ、実用化されているマアジの脂肪量のRPDは3.5です¹⁾。マンニトールのRPDは3.6、グルタミン酸は2.5、カリウムは2.4であることから (表2)、コンブのマンニトール量の推定値はマアジと同等レベルにあると考えられます。

ラウスコンブの化学分析値および推定値からマンニトール、グルタミン酸、カリウムの比率を計算してみました。化学分析値では $M / (M+G+K) = 0.20 \sim 0.66$ かつ $K/G = 2.9 \sim 12.2$ 、推定値では $M / (M+G+K) = 0.20 \sim 0.66$ かつ $K/G = 2.1 \sim 10.4$ で、いずれも味の素で好ましいとしているコンブだしの配合比率の範囲内にありました。

おわりに

乾燥コンブのマンニトール量は非破壊分析で、推定可能であることがわかりましたが、本試験で使用した近赤外分光装置は試験研究用の大型機器で現場向きではありません。今後、長波長領域 (1,100~2,500nm) の現場で使用可能な小型で精度の高い安価な機器が開発されることが期待されます。

参考文献

1) 清川智之、井岡久：ポータブル型近赤外分光分析装置によるマアジ、アカムツ脂質含有量の非破壊測定とその活用事例。島根水技セ研報. 1, 11-17 (2007)

(宮崎亜希子 網走水試加工利用部

報文番号 B2305)

表1 検量線作成用試料および検量線評価用試料の化学分析値

	マンニトール		グルタミン酸		カリウム	
	検量線作成用	検量線評価用	検量線作成用	検量線評価用	検量線作成用	検量線評価用
試料数	61	59	61	59	61	59
最小値-最大値 (%)	17.9-47.5	20.1-47.1	3.0-7.5	3.1-7.1	4.1-15.5	4.2-14.4
平均値 (%)	37.3	37.2	4.9	4.8	7.7	7.6
標準偏差 (%)	7.2	6.9	1.1	1.0	2.9	2.6

表2 重回帰分析によるラウスコンブの検量線の作成および評価の結果

	選択波長 (nm)				重相関係数	検量線標準誤差 (%)	予測標準誤差 (%)	RPD
	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4				
マンニトール	2082	1446	1954	1168	0.98	1.6	1.9	3.6
グルタミン酸	1164	1352	1428	1822	0.93	0.4	0.4	2.5
カリウム	2134	1282	2334	-	0.93	1.1	1.1	2.4

RPD: 検量線評価用試料の化学分析値の標準偏差 / 予測標準誤差