

6. 湯通し塩蔵わかめの原料原産地判別技術の開発

水産食品加工科 ○木下康宣、清水健志、吉岡武也
プロジェクト推進科 高村 巧
水産経営技術研究所 鷗野由美、赤井雄次

1 背景と目的

近年、食品の虚偽表示問題が多発し、食の安心に対する信頼性が揺らいでいる。食品表示は、食の安心を支えるためにも必要なものであるが、産地やブランドの信頼性を担保する一手段でもある。このことから、近年では、生産者と消費者の双方から原料原産地の判別などに係わる表示の科学的検証法の確立が求められている。このような状況のもと、2000年には原料原産地表示に関する JAS 法の改正が行われた。以来、原料の使用実態や消費者の関心などを加味しながら義務表示対象品が精査され、現在は、水・農・畜産加工食品他について、20品目群が当該対象品に指定されている。

この中の一つに、湯通し塩蔵わかめがある。湯通し塩蔵わかめは、国内消費のおよそ8割を安価な海外産品に依存しているのが実態で、虚偽表示が起りやすい食品の一つと考えられている。(輸入量約30万t/年、輸入単価22円/kg、生産量約5万t、生産単価157円/kg：H14年農林水産省「漁業・養殖業生産統計年報」) 目視上、中国産の塩蔵わかめは黄色みが強く、国内産のものは緑色が強いといわれている。そこで、実流通されている湯通し塩蔵わかめについて、商品の色調の違いから、中国産と国内産を判別する技術が開発できないか、検討を行った。

2 実験方法

JF全漁連より、原産地、製造月の明確な湯通し塩蔵わかめ商品(中国産4地区、国内産10地区)を入手し、各地区、生産月毎に5個体を選別して、側葉部から評価試料100個体(中国産50個体、国内産50個体)を得た。測定試料には、蒸留水で海水塩分濃度換算値が34%となるよう調整した人工海水(富田製薬、マリンアートHi)を用いて室温で1時間水戻ししたものを使用し、これをポリエチレン製のサンプルバックに挟んで、測色色差計(MINOLUTA、CM-3500d)により400~700nmの分光反射率を測定した。測定結果の統計解析(判別分析)は、原産国を目的変数、測定波長を説明変数として、エクセル統計2004 for Windows Release3(株社会情報サービス)により行った。試料の保存は、遮光下5°Cで12ヶ月間行った。

3 実験結果

ア 原産地による反射スペクトルの違い

製造後間もない中国産と国内産の湯通し塩蔵わかめについて測定した分光反射率の平均スペクトルを図1に示した。中国産では、国内産よりも400~520nmにかけて分光反射率が低く、520~640nmにかけて高い傾向にあることがわかった。

反射スペクトルは、見た目の色合いを反映するものであることが知られており、400nm~700nmにかけて、紫~青~緑~黄~橙~赤色を示すことがわかっている。このことから、原産地によってスペクトルパターンが異なるのは、原産地によって葉体の色合いが異なることを反映したものと考えられた。なお、今回の試料については、目視上も原産地で色調が異なることを確認している。この結果から、湯通し塩蔵わかめでは、反射スペクトルの違いによって原産地判別ができる可能性があることが示された。

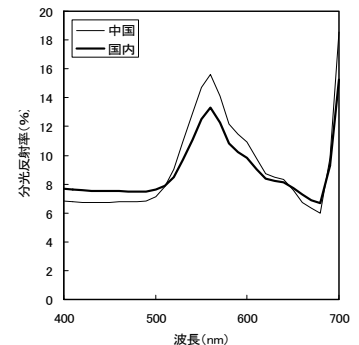


図1 製造後間もない試料の反射スペクトル

イ 保存期間が反射スペクトルに与える影響

湯通し塩蔵わかめは、保存に伴い色調が変化することが経験的に知られている。そこで次に、保存期間が反射スペクトルに与える影響を検討した。中国産の反射スペクトルの経時変化を図2に、国内産の反射スペクトルの経時変化を図3に示した。その結果、中国産、国内産のいずれも、保存期間が長くなるに従って、目視上緑～黄～橙色に相当する560～640nmの波長域で分光反射率が上昇する傾向にあることが示された。このことから、湯通し塩蔵わかめの判別式構築には、保存後の試料の測定値を含めた母集団を形成する必要があることがわかった。

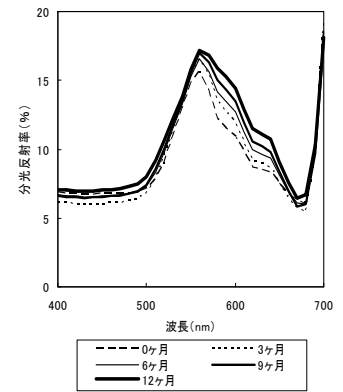


図2 中国産の反射スペクトルの経時変化

ウ 判別分析

保存後の試料から得られた分光反射率を用いて判別分析を行い、得られた線形判別関数式から算出された判別得点 (Y) の分布を図4～6に示した。この方法では、統計上 $0 < Y$ の場合中国産、 $Y > 0$ の場合国内産と判別されたことになる。保存0ヶ月では、中国産で-10～1、国内産で-3～9となり、中国産と国内産で重複した得点域にあるものは、比較的少なかった(図4)。一方、重複した得点域にあるものは、保存期間が長くなるほど増加する傾向がうかがえ、保存12ヶ月では、大部分が重複する分布を示すようになることがわかった(図6)。このことは、保存期間が長くなると産地の判別が難しくなることを意味している。

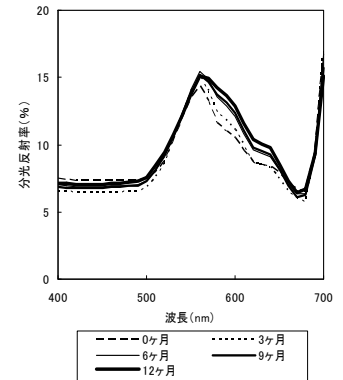


図3 国内産の反射スペクトルの経時変化

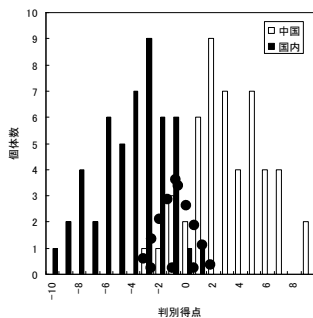


図4 保存0ヶ月の試料の判別得点分布

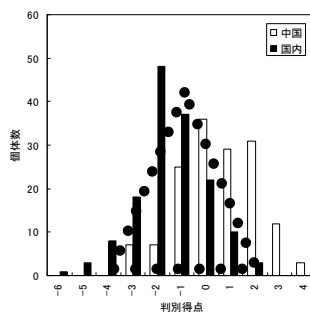


図5 保存6ヶ月の試料の判別得点分布

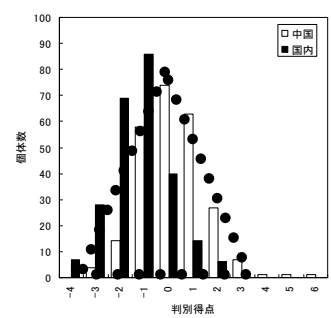


図6 保存12ヶ月の試料の判別得点分布

(三角形の点線部は、両産地の判別得点が重複している部分を示している。)

エ 見かけの判別の中率

次に、各保存試料の分光反射率から算出した線形判別関数式を用いて、見かけの判別の中率を求めた結果を表1に示した。見かけの判別の中率は、保存期間が長くなるにつれて減少し、誤判別割合が増加するものの、12ヶ月保存した試料でも、72%程度の確立で判別できる可能性があることが示された。

表1 保存期間が見かけの判別の中率に与える影響

保存期間 (ヶ月)	判別の中率 (%)	詳細 (誤判別数/全検体数 (誤判別割合))	
		中国産の誤判別割合	国内産の誤判別割合
0	93.0	5/50 (10)	2/50 (4)
6	75.3	39/150 (26)	35/150 (23)
12	72.6	76/250 (30)	60/250 (24)

4 まとめ

湯通し塩蔵わかめでは、保存期間が判別率に与える影響が大きいものの、反射スペクトル特性と統計解析の利用により、見かけ上70%程度の的中率で中国産と国内産を判別できる可能性があることがわかった。今後、製造年度が与える影響などについて検討を加え、より客観的な判別技術を開発したいと考えている。