

電気伝導率を指標とした脂質等の品質測定機器の開発

長崎県総合水産試験場 水産加工開発指導センター 加工科

はじめに

水産物の商品価値の向上や食品の安心・安全の観点から、水産物の品質を客観的に把握する試みが行なわれています。しかし、現在の水産物の品質評価のための測定法は専門的な技術や設備が必要であり、流通現場において迅速かつ安価に評価することは困難です。そのため、水産物の品質は生産者、流通業者、小売店等の各段階でそれぞれの経験に基づき主観的に評価（いわゆる目利き）されることが多いようです。

一方、消費者の水産物に対する要求は高くなっており、一定以上の品質を維持した水産物を安定的に消費者へ提供する必要性が増加しています。

このため、当試験場は、（独）水産総合研究センター、長崎大学、千葉県および大和製衡株式会社と共同して、魚肉の鮮度、脂肪量、冷凍履歴^{※1}や身やけの判別を可能とし、かつ非破壊^{※2}、簡便、迅速、高精度で安価な小型品質測定装置の開発に取り組みました。

※1 冷凍していない鮮魚なのか、冷凍して解凍した魚なのか等の情報

※2 検査する際に食品を壊さずに判断する方法。魚の場合は包丁で卸したりせずに検査すること。

されているのでしょうか。

まず、鮮度を示す非常に優れた指標としてK値^{※3}があります。K値は、一般的には魚の肉を採集後、酸で抽出し、一旦、中性に戻して高速液体クロマトグラフという装置で測定しています。しかし、測定には時間がかかり、技術の習得も必要なことから、K値がわかった時にはすでに活きの良さは失われていた、なんてことも考えられます。また、イギリスではトリイメーターという魚用の鮮度測定器が開発されていますが、その示す値には、K値のように客観的な基準が定められていません。

次に、脂肪量はどうか。魚の脂肪はおいしさや商品価値を決定する重要な要素ですが、脂肪量を知るために、魚の肉を丹念に採取し、ミンチにして、有機溶媒で抽出、精密に測定するという時間と労力をかけて作業を行なうのが一般的です。

一方、近年、脂肪量推定によく用いられているのが近赤外線分光光度計です。果実の糖度や水分量を把握する非破壊評価法として知られています。また、魚専用の脂肪量推定機器としてファットメーターも開発されています。これらの機器は使い勝手がよく、推定値も信頼できるのですが、非常に高価なため現場での普及はまだ遠いようです。

現在の測定機器について

現在、魚の品質はどのような方法で測定

※3 魚の筋肉に含まれるエネルギー物質、ATP（アデノシン三リン酸）

関連化合物の総量と、その分解物（イノシンとヒポキサンチン）の総量比。値が低いほど鮮度がよい。

機器開発の経過と結果

このような現状を踏まえ、私たちは非破壊評価という前提で品質測定装置の開発を試みました。

まず、注目したのが電気伝導率（インピーダンス）でした。インピーダンスはヒトの体脂肪を推定するのに広く利用されています。健康ブームもあり、さまざまなヒト用の体脂肪測定器が販売されていますが、この測定原理は低レベルの電流が人体を流れるときのインピーダンスを測定することによって体内の水分量を推定し、体脂肪と水分量の関係から体脂肪を推定するというものです。ヒトの体脂肪が推定できるなら魚もできるだろうという発想でした。

また、予備実験中に、ある周波数のインピーダンスが時間の経過とともに大きく低下することがわかり、これを鮮度の指標に利用できるのではないかとアイデアが生まれました。

実験は四項目について行ないました。

- 一、長崎県産魚のK値の変化とインピーダンスの変化がうまく合致するかを検討。
- 二、魚肉の脂質含量の違いによるインピーダンスの変化を調べ、脂質含量とインピーダンスの相関性を検討。
- 三、インピーダンスの変化により冷凍履歴の判別ができるかの検討。
- 四、夏季に発生する養殖ブリの身やけの判別可能性の検討。

特に、身やけは外観からは判別できませんので、流通過程もしくは消費者の段階で

加工、調理したときに発見されるためトラブルになることがあります。

この結果、インピーダンスから魚の鮮度や脂肪量が推定でき、また、冷凍履歴の判別や養殖ブリの身やけがインピーダンスの変化で判別可能なことがわかりました。これらの結果をもとに試作機が製作されました。

この試作機による測定は、前処理がいらず、ボタン操作で簡単、迅速に測定できるメリットがあります。



試作機によるマアジの測定状況

今後の取り組み

今後、開発した試作機を水産物の流通現場で利用できるよう商品化をすすめていきます。実際に、養殖場、市場や加工場などで試作機を使用して、問題点をフィードバックしていただくとともに、どのような魚種を対象にするか、県産魚種毎に合致したデータの構築をすすめていきます。

商品化されれば、一定品質を保った水産物の提供や養殖魚の品質管理が可能となるほか、客観的な品質評価指標として長崎県

産水産物の優位性がアピールできるように
なります。

おわりに

総合水産試験場水産加工開発指導センターでは、オープンラボ(開放実験室)として、
ねり製品、塩干品をはじめ、様々な水産加工品を試作できる機器のほか、魚介類の鮮度、品質等にも対応できる機器を整備して、
県内の漁業者、加工業者の方々がいつでも
利用できるような体制をとっています。今
回開発した試作機のほか、ここで紹介した
トリメーターやファットメーター等の機
器もあり、必要な時には使用方法について説
明いたしますので大いに利用していただき
ますようお願いいたします。

(担当 岡本 昭)