

3. 市場ニーズに対応した加工・流通対策事業

桑原浩一・久保久美子・大島育子・土橋葵*・田中一成*

水産業の活性化には、販売力を高めることが重要な対策となる。県水産部水産加工流通課所管の本事業は、協業化グループの形成、新製品開発、生産体制の確立を図り、県水産物の販売促進及び生産者の所得向上を目指すものである。総合水産試験場では本県産水産物の付加価値向上を目的に、全国生産量の多くを占める県産魚の機能性の解析、マアナゴの脂質量の化学分析及び簡易な脂肪量の推定方法を検討した。

I. 県産魚肉が有する機能性の解析

方法

試料 マアジ（長崎魚市場に水揚げ）、マアナゴ（対馬沿岸で漁獲）、トラフグ（佐世保市で養殖）の3魚種と、対照にベニザケ（カナダ産）を加えた4種の魚肉を採取して試料とした。各魚肉はミンチ処理し、凍結乾燥後に粉末化した。

実験動物 SD系雄性ラットにおいて、魚肉が脂質代謝に及ぼす影響を観察した。ラットは予備飼育した後、体重がほぼ同じになるよう5群に分け、各食餌及び蒸留水を28日間自由摂取させた。

食餌の調製 対照群の食餌はAIN-93G組成に基づく純化食とした。魚肉を摂取させた試験4群の食餌は、AIN-93G組成の20%のタンパク質（カゼイン）の5%を粉末化した魚肉に代替した。なお、食餌のコレステロール濃度を統一するため、食餌中のコレステロールを0.1%とし、全量はβ-コーンスターチで調整した。

血清及び肝臓脂質の解析 血清及び肝臓のトリグリセリド、コレステロール、リン脂質濃度を測定した。肝臓の脂肪合成及び脂肪酸酸化酵素活性を測定した。また、糞を採集し中性及び酸性ステロイド排泄量を測定した。

結果

血清及び肝臓脂質の解析 魚肉を摂取した試験4群の

血清トリグリセリド（いわゆる中性脂肪）濃度は、魚種に関わらず対照群に比べて、いずれも低い値を示した。特に、アナゴ群は対照群よりも有意に低かった（図1）。肝臓のトリグリセリド濃度は、魚種に関わらず試験群は対照群よりも低い値を示した。また、脂肪を15%（大豆油1%+ラード14%）とした高脂肪食で行った試験では、魚肉を摂取した試験群の肝臓のコレステロール濃度は対照群よりも低い値を示し、アナゴ及びアジ群では有意に低かった。

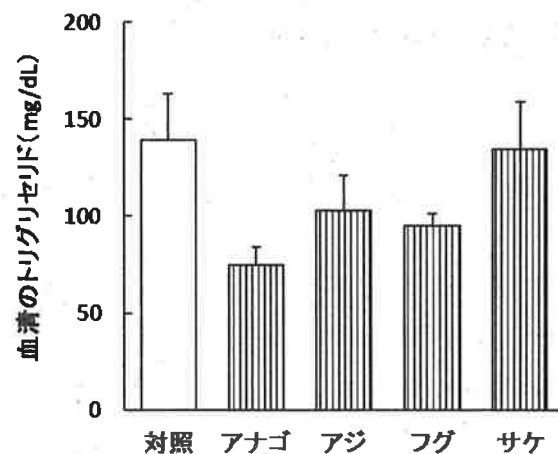


図1 魚肉を摂取したSD系ラットの血清トリグリセリド濃度

肝臓の脂肪合成酵素活性 アナゴ及びアジ群の脂肪酸合成酵素(FAS)活性は、対照群よりも低い値を示した。また、アナゴ、アジ及びサケ群のグルコース6リン酸デヒドロゲナーゼ(G6PDH)活性は、対照群よりも低い値を示した。肝臓での脂肪合成の抑制が、血清及び肝臓のトリグリセリド濃度を低下させる要因の一つと推測した。

ステロイド排泄量 魚肉を摂取した試験群の酸性及び総ステロイド排泄量は、対照群よりも高い値を示した。魚肉タンパク質はカゼインよりも中性及び酸性ステロイド排泄量を増加させると報告されており、魚肉タン

* 長崎県立大学シーボルト校

パク質成分の効果と予想した。

また、魚肉に含まれるn-3系高度不飽和脂肪酸は肝臓での脂肪合成を低下させ、肝臓と血清のトリグリセリド濃度を低下させる効果を発揮すると報告されている。アナゴの脂質含量は最も高く、その効果が最も大きかったと推測した。

魚肉の摂取は、脂質代謝を改善する作用が期待され、冠動脈性心疾患などのリスクを低減する可能性がある。

まとめ

- 1) 魚肉に脂質代謝を改善する作用が認められた。
- 2) 魚肉タンパク質と高度不飽和脂肪酸の両成分の関与が予想された。

(担当：桑原)

II. 県産魚の脂質含有量調査

方法

試料 平成28年5月から9月にかけて、本県沿岸（対馬北沖、五島西沖）で漁獲・蓄養されたマアナゴ46尾を入手した。

魚体測定 全長、体重、頭長、胴幅を測定した。

インピーダンスの測定 魚用品質状態判別装置（大和製衡製、DFA100）を用いて、2、5、20、50及び100 kHzにおけるインピーダンスを測定した。

脂肪量の測定 半身フィレ（表皮付き）を細切し、ソックスレー法で粗脂肪を抽出、重量法により脂肪量を算出した。

脂肪量を推定するための検量線の作成 測定した脂肪量とインピーダンス及び体格データから、重回帰分析法を用いて検量線を作成した。

結果

マアナゴの脂肪量 対馬北沖で5月及び9月に漁獲されたマアナゴの脂肪量（平均±標準偏差）は 4.8 ± 3.0 %

（最小-最大： $1.0-10.0$ %， $n=17$ ）， 10.8 ± 5.0 %（最小-最大： $3.2-17.4$ %， $n=17$ ）であった。また、6月に五島沖で漁獲され1ヶ月間蓄養したマアナゴの平均脂肪量は 6.6 ± 3.4 % ($n=6$) から 10.1 ± 3.3 % ($n=6$) に増加した。

脂肪量の推定 小型魚のインピーダンスは脂肪量の多少に関わらず高い値を示した。インピーダンスは魚体サイズの影響を強く受け、魚用品質状態判別装置で脂肪量を推定することは困難であった。しかしながら、胴幅、頭長、全長から算出した推定値と実測脂肪量には強い相関が認められた（重相関係数 $=0.89$ ，図2）。

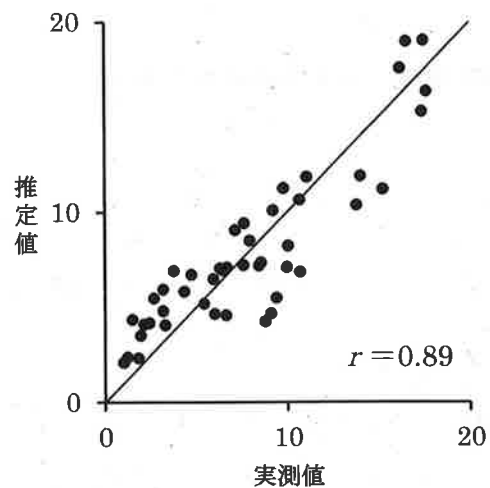


図2 マアナゴの脂肪量と体格から算出した推定脂肪値との関係

まとめ

- 1) 対馬北沖で漁獲されたマアナゴの平均脂肪量は5月が 4.8 ± 3.0 %，9月が 10.8 ± 5.0 %であった。
- 2) インピーダンスを用いて脂肪量を推定することは困難であった。

(担当：久保)