

農林水産業競争力アップ技術開発事業

「マルアジの脂質含量と鮮度の研究」

武田崇史・樫山晃晴

目 的

令和2年度新政策『紀州の魚「特選出荷」支援事業』を支援するため、マルアジの脂質含量の多い時期や魚体サイズの特定、簡易測定機の測定精度向上及び漁獲後の取扱いによる鮮度変化・鮮度保持に関する調査研究を行った。

方 法

1. 脂質の研究

(1) 脂質含量の季節変動

脂質含量の季節変動を調べるため、紀伊水道及び紀伊水道外域で操業するまき網、定置網、底びき網、一本釣りの漁獲物から、尾叉長 238mm から 330mm のマルアジ ($n = 353$) を採集した。マルアジの脂質含量は、頭と内臓を取り除いて三枚におろした両半身の全量を均質化し、ジエチルエーテルを溶媒とするソックスレー抽出法により測定した。

(2) 簡易測定機による脂質含量の推定

脂質含量の簡易測定機である Fish Analyzer (大和製衡株式会社製) によるマルアジの脂質含量の推定を可能とするため、生体電気インピーダンス値と脂質含量との関係を調査した。アタッチメント (電圧極間の幅: 2cm) を装着した Fish Analyzer を用いて、ソックスレー抽出法により脂質含量を測定したマルアジの一部 ($n = 118$) の生体電気インピーダンス値を測定した。生体電気インピーダンス値の測定部位は魚体の背部中央とした。

2. 鮮度の研究

(1) 実態調査

マルアジを産地市場の水揚げ段階及び消費地小売店の流通段階で採集し、氷蔵又は冷蔵で輸送後に冷凍して鮮度を固定した。任意の期間凍結状態で保管した標本を外注先の分析機関に -18°C (宅配便貨物) で輸送し、解凍後に採取した試料について高速液体クロマトグラフィーを用いてK値を求めた。

(2) 室内実験

実態調査に用いたいくつかの標本を恒温器内で 4°C で保存し、24 時間後及び 48 時間後にそれぞれ試料を採取してK値を求めた。

(3) その他

特選出荷及び価格形成に係る内外の既往知見を整理し、和歌山県中型まき網連合会特選出荷協議会に提供して助言を行った。

結果及び考察

1. 脂質の研究

(1) 脂質含量の季節変動

脂質含量は、雌 ($n = 174$, $F = 8.09$, $df = 11$, 46.3 , $p < 0.001$, ウェルチの検定) 及び雄 ($n = 179$, $F = 8.32$, $df = 11$, 26.8 , $p < 0.001$, ウェルチの検定) の両方ともで有意な月変動が確認された。個体間のばらつきはあったものの、雌雄とも脂質含量は7月から8月に低く、9月から12月まで高かった (図1)。脂質含量を品質の基準とした場合、マルアジは雌雄ともに9月から12月の漁獲物は高品質であると考えられた。

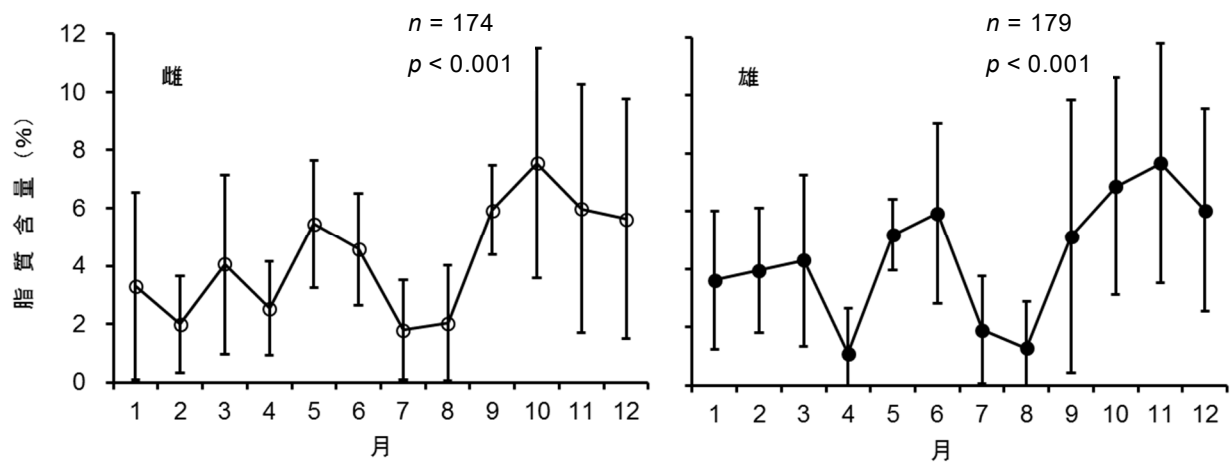


図 1. マルアジにおける脂質含量の月変動

(2) 簡易測定機による脂質含量の推定

アタッチメントを装着した Fish Analyzer（電圧極間の幅：2cm）で測定したマルアジの生体電気インピーダンス（100kHz， Ω ）と脂質含量との間には有意な正の相関関係があった（図 2， $n = 118$ ， $r = 0.41$ ， $p < 0.001$ ）。アタッチメントを装着していない Fish Analyzer（電圧極間の幅：3cm）ではそれらに有意な相関関係がみられないことから¹⁾，アタッチメントの装着は一定の効果があつた。一方で，Fish Analyzer による脂質含量の推定精度は，生体電気インピーダンス（100kHz， Ω ）と脂質含量との間の相関係数から判断すると，アタッチメントを装着したとしても高くないと考えられた。

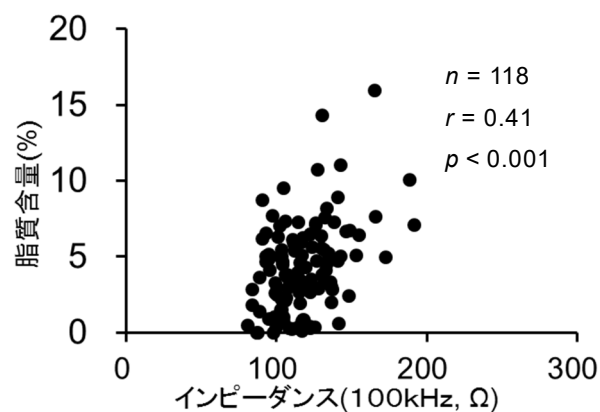


図 2. マルアジにおけるインピーダンス（100kHz， Ω ）と脂質含量との関係

2. 鮮度の研究

(1) 実態調査

市場等で採集する標本魚については，漁法ごとの操業時刻の違いや漁獲成功時刻の違いに応じて死後経過時間が異なる。そこで，産地で採集したまき網漁獲物については当日の午前 0 時に，産地で採集した定置網漁獲物については当日の午前 4 時に，消費地で採集したまき網漁獲物については，前日の午前 0 時に死亡したと仮定して K 値の比較を行った（図 3）。死後推定 45 時間後（ただし，冷凍開始から解凍完了までの期間を除く。以下同じ。）までの K 値は，生食向きとされる 20 以下の範囲に収まり²⁾，まき網で漁獲されたマルアジに明確な鮮度劣後は認められなかった。なお，和歌山県中型まき網連合会によるマルアジ目的の投網は，原則，水揚げ日前日の日没から 24 時までの間に行われる。よって，当日操業の定置網漁獲物との死後経過時間の差は，さらに大きい可能性がある。

(2) 室内実験

まき網で漁獲されたマルアジ6尾についてK値の変化を追跡したところ、死後推定11時間後において平均9.8、35時間後において平均13.2、59時間後において20.8であった(図3)。冷凍及び解凍を経た本実験魚の厳しいコンディションを考慮して評価すると、通常鮮魚として流通する和歌山県産マルアジを家庭用冷蔵庫で保存する場合、水揚げ翌々日まで十分に高鮮度を維持すると期待される。よって、大衆魚としての製品の競争力からすると、漁獲から水揚げ段階までの現状の鮮度管理の不具合及びハンドリング改善の必要性は、うかがえなかった。

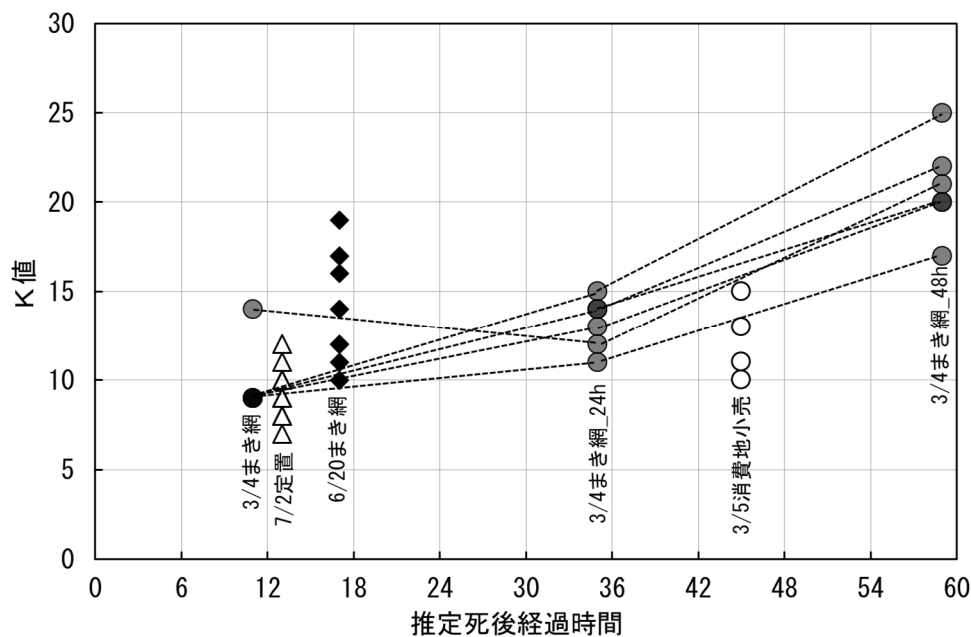


図3. マルアジの鮮度

(3) その他

簡易測定機を用いた脂質特選出荷については、島根県浜田市の「どんちっちアジ」(マアジ)や三重県鳥羽市の「答志島トロさわら」等のブランドにおいて先行事例がある。国産マサバでは、数値化による脂質特選ではなく、蓄養活〆などハンドリングの丁寧さをアピールする地域ブランドが多い。脂質含量で比較すると、競合する輸入タイセイヨウサバや国産サンマに明確に劣ることが理由の一つに考えられる(「日本食品標準成分表2020年版」の脂質の項においてマサバ16.8%に対し、タイセイヨウサバ26.8%, サンマ25.6%の優位)。マルアジの個別ブランドは、見当たらず、漁協系統における地域のプライドフィッシュとして「大阪のマルアジ」が紹介されている。過去の標識放流調査結果や漁場の季節遷移から、播磨灘、大阪湾、紀伊水道及びその外域で漁獲されるマルアジは同一の系群であると考えられ³⁾、漁獲量は、兵庫県と和歌山県で多い。

各魚種について、政府統計における県域平均単価(生産額/漁獲量)を求め、協議会に提供した(図4)。和歌山県のマアジ平均単価は、大きく変動するが、全国を上回る。島根県におけるブランド効果は、県域レベルでは明確に捉えることができなかった。和歌山県と三重県のサワラ平均単価は、全国を上回り、拮抗し、比較的に安定している。マサバ及びゴマサバを合わせたサバ類の本県平均単価は、平成20年代前半まで全国平均とほぼ一致して推移した。協議会会員の中にはマサバの個別商標登録を行った生産者がいるが、この頃、ゴマサバへの魚種交代が深刻化していた。しかし、近年はマサバの優占割合が増大し、全国及び生産上位の長崎県の平均単価を上回る。政府統計における和歌山県のムロアジ類は、大半がマルアジで、アカアジ、オアカムロ、ムロアジ、モロがわずかに含まれる。和歌山県の平均単価は、全国平均を上回るが、近隣の兵庫県を下回り、付加価値化の余地がうかがえた。

消費地小売段階で、同様の用途に向けられるアジ類、サバ類及びサンマが競合関係にあり、同種間(産地間)又は異種間で脂質の数値合戦を挑んだ場合、和歌山県産マルアジが必ずしも有利とは言えない点、助言を行った。

また、価格を決定する第一の要因として、供給量と産地価格の関係を整理し、協議会に提出した(図5)。

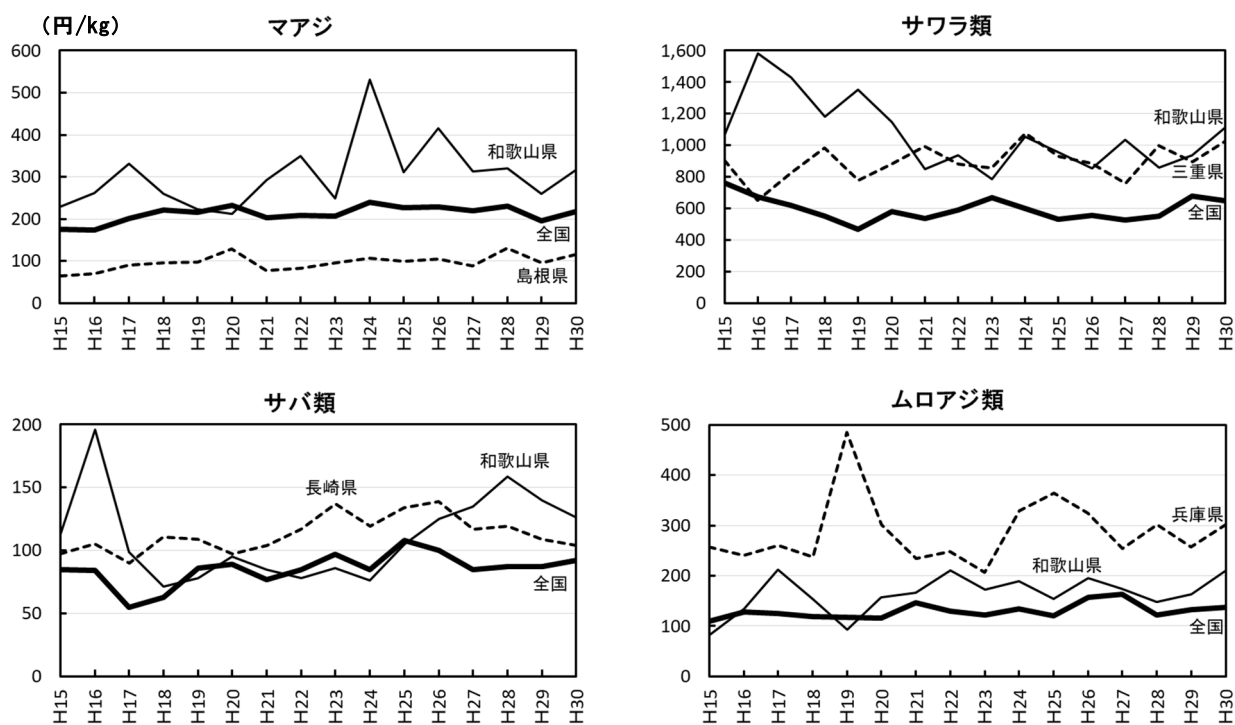


図 4. 県域平均単価の比較

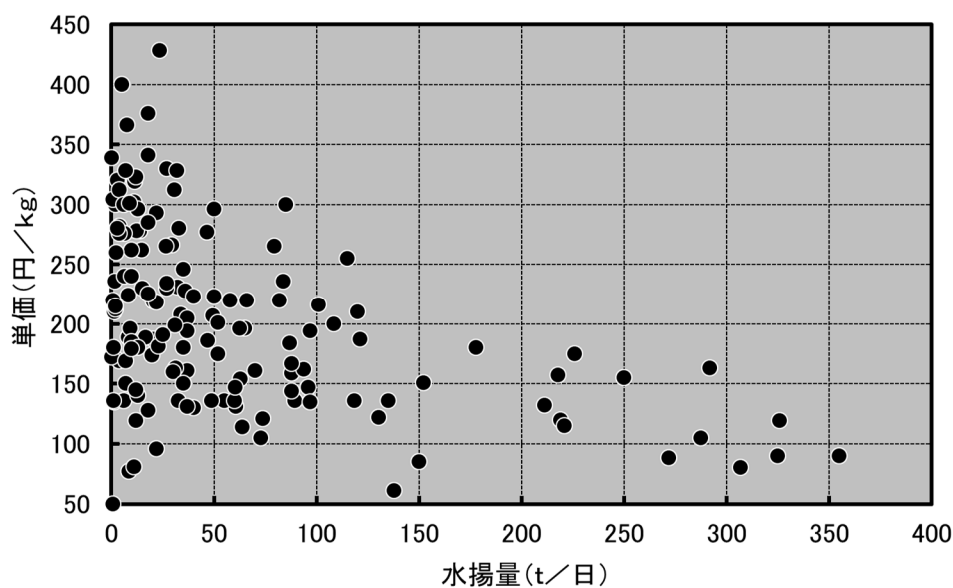


図 5. マルアジの水揚量と単価（和歌山県中型まき網連合会，2010.2～2015.12）

文 献

- 1) 武田崇史・岡部修一・安江尚孝（2020）紀伊水道で漁獲された浮魚類における生体電気インピーダンスと脂質含量との関係．水産技術，13, 21-26.
- 2) 小関聡美ら（2006）魚介類の死後硬直と鮮度（K 値）の変化．「海—自然と文化」東海大学紀要海洋学部第 4 巻第 2 号, 31-46.
- 3) 樫山晃晴（1994）水産生物生態調査．平成 4 年度和歌山県水産試験場事業報告，36-44.