

2022 年日本水産学会 近畿支部 後期例会
講演要旨

魚の熟成、生鮮・冷凍魚の品質保持およびかまぼこに関する研究について

塚正泰之

(近畿大学 名誉教授)

近大在職中に行った研究の一部を魚の熟成を中心に紹介する。

1. **魚の熟成** マダイとブリを2週間熟成させた。グルタミン酸は熟成14日のマダイでは約3倍に増加したが、ブリでは熟成1日以降変化しなかった。エキスの抽出性は熟成中に増える傾向があった。うま味強度はマダイでは14日まで低下せず、ブリでは7日にピークがあった。官能検査で熟成の効果が確認された。
2. **冷凍魚の解凍後の品質保持** 即殺後に急速冷凍した魚を解凍前に-7°C前後で24時間保持することによるNAD⁺、ATPの減少、解凍後のpH低下、血合肉のメト化（褐変）などが確認されたが、魚種によって処理の影響は異なった。
3. **鮮魚の色調保持** 活魚の血管中への抗酸化物質の注射や水揚げ直前のクロマグロの夏季6日間の絶食によりメト化の進行を抑制することができた。
4. **全国のかまぼこの品質比較** 物性は地域ごとに特徴が類似し、塩分、うま味成分の濃度は西日本の方が高い傾向があった。

小さな敵を探せ！～SEABIN でみつけた大きな問題～

荒木灯矢、清水葉太、永谷想生、森奏翔、福井雄大、安田篤史

○廣田麟太郎、船田宏晃、

(京都府立海洋高等学校 海洋科学科)

【背景・目的】本校では、2012（平成24年）頃から「海洋ごみ問題」に取り組んでいる。本校敷地に隣接する砂浜での海浜清掃や小中学生対象の「海ごみ教室」等、できることから始めてきた。この度、私たちの活動に賛同いただいた企業の御協力の下、2022年6月～8月の3ヶ月間、本校棧橋に“SEABIN”を3ヶ月設置（日本海側初）し、どのようなごみが集まるのかを調べた。なお、SEABINとは、オーストラリア発の海面浮遊ごみ回収機。直径50cmのバケツ状で、水中ポンプと連動して水流をつくり出し、水とともにごみを回収する。水はろ過され、バケツ内の筒状ネット（目合約2mm）にごみが残る仕組みである。

【方法】本校棧橋における潮汐を調べ、日中、SEABIN が海面に浮く時間のみ稼働する。筒状ネットが満杯になったら、ごみを回収する。

【結果】本校棧橋における潮差は 30～50cm 程度であった。6 月及び 8 月下旬は、1 時間ほどで筒状ネットが脱落アマモでいっぱいになった。アマモには無数のマイクロプラスチックが絡みついていた。一方、アマモ脱落以外の時期である 7～8 月上旬は、マイクロプラスチックはほとんど観察されず、大型のプラスチックごみが少量回収できた。

【考察】調査を始める前は、「SEABIN はペットボトルやナイロン袋等を多く回収するだろう」と予想していたが、本校棧橋においてはそれらはあまり回収できなかった。一方、脱落アマモとともに回収できたマイクロプラスチックの数に圧倒された。まるでアマモがマイクロプラスチック回収機のように感じた。

Anna Sanchez-Vidal ら(2021 Scientific Reports)によると、海底の海草藻場が、海洋に流出したプラスチックごみを捕捉・抽出して、海岸まで運び、海中からのプラスチックごみの除去に役立っている可能性を示唆している。

京都府の沿岸には、アマモ以外にも、アカモクといった一年生の海藻が繁茂している。今後は、流れ藻や漂着海藻を活用し、調査を続けていきたい。

マアジの異種混群に対する行動メカニズム

○近村勇之助（京大院農）・高橋宏司・益田玲爾（京大フィールド研）

魚類の群れには、他魚種の混在がしばしば見られる。こうした混群が形成されるメカニズムや生態的機能については不明点が多い。本研究では、種構成比の異なる群れに対するマアジ稚魚の選好性を比較することで、混群形成のメカニズムについて検討した。左右の水槽にそれぞれ同種群と種組成比の異なる群れを呈示し、中央の水槽のマアジがいずれに誘引されるかを比較した。同種群（マアジ 4 個体）と異種群（ネンブツダイ 4 個体）を呈示した際は、有意に同種群を選好した。しかし、同種と異種の混群（マアジ：ネンブツダイ＝1：3 または 2：2）を呈示すると、同種群と同程度に選好した。さらに、少数異種混群（マアジ：ネンブツダイ＝3：1）に対しては、同種群よりも有意に選好した。少数の異種を含む混群には、摂餌における競合を避けつつ警戒力を高める利点があると考えられる。本研究は、マアジが群内の種構成比を把握して行動することを示唆する。

大阪湾における優占シアノバクテリア感染性ウイルスの日周感染動態の解明

○芦谷朋香・西門航平（京大院農）・富永賢人（東大院新領域）・武部紘明・藤原健太郎（京大院農）・福山宥斗（JAMSTEC）・礒崎達大（京大院農）・山本圭吾（大阪環農水研）・神川龍馬・吉田天士（京大院農）

【目的】シアノバクテリアへのウイルス感染動態は、海洋物質循環の理解に重要であるが、共存する感染ペアの数とペアごとの動態の差異は未解明である。そこで大阪湾に優占する感染ペアを同定し、それらの日周感染動態を解明した。

【方法】24時間、3時間毎に採水し得たDNA・RNA配列を用いて、感染ペアを予測し、宿主とウイルスの転写動態を調べた。【結果】*Synechococcus* 属 Subcluster 5.1A Clade II に属する ASV8-1 が優占した。また、本系統に感染するウイルス株に近縁な Myoviridae g386 と Podoviridae g14 が計 169 種検出され、多数のウイルスが ASV8-1 に感染することが示唆された。これらウイルス由来の転写産物量は宿主光合成関連遺伝子と同じ 15 時にピークを示し、異なるウイルスが一斉に感染することが示唆された。

npr3 遺伝子機能欠損が及ぼす標準体長への影響

○原里英・木下政人（京大院農）

本研究では魚類の体長増大を目的として、哺乳類で骨化促進作用が知られている C 型ナトリウム利尿ペプチド (CNP) に着目した。CNP の骨化作用は NPR-C 受容体により抑制されるため、NPR-C の機能欠損(KO)によって骨化促進が起こると予想される。そこで本発表では、*npr3* KO がメダカ成魚の標準体長に与える影響を検討した。

ゲノム編集技術を用いて *npr3* の片アレルを破壊したヘテロ KO 型同士の交配により、野生型、ヘテロ KO 型、KO 型の個体を作製し、90 日間の単体飼育を実施した。そして 30, 50, 70, 90-dpf 時の標準体長を計測した。また、関連遺伝子の発現を 8-dpf 仔魚において qPCR により定量した。

その結果 KO 型の標準体長は、30-dpf においてヘテロ KO 型に比べ有意に短いことが示された。これは KO 型仔魚の頭骨長および脊索長が短い過去の発見に類似する。また KO 型仔魚では、骨形成マーカーである *coll10a1* 遺伝子の発現が減少していた。以上より KO 型は発生時に低成長であることが予想されるため、RNA-seq を実施し低成長要因を網羅的に解析する予定である。

伊庭内湖流入河川におけるたもすくい遊漁による ホンモロコ産卵親魚の採捕効率

○角野祐太・香田万里・亀甲武志（近大農）・石崎大介（滋賀水試）・
甲斐嘉晃（京大フィールド研）

【目的】ホンモロコは4月から6月にかけて内湖流入河川などで産卵する。内湖に流入する一部の河川では本種の産卵保護のため、魚類の採捕が禁止されているが、規制のない流入河川では長い竿の先に小さなたも網をつけた「たもすくい」により本種の親魚が遊漁者によって採捕されている。そこで、その採捕効率の把握を目的とした。

【方法】伊庭内湖の流入河川で2021年と2022年の4月から6月に、10日に一度の頻度でたもすくいにより本種の親魚を採捕した。

【結果】4月下旬から6月上旬にかけて1時間当たり10尾から50尾採捕され、5月中旬に最大値を示し、期間を通して生殖腺重量比が10%以上の雌が数多く採捕された。以上の結果から産卵場である内湖流入河川で、たもすくい遊漁は熟度が高いメスが効率的に採捕されることが示唆され、本種の産卵に少なからず影響を与えるとことが考えられた。

琵琶湖流入河川野洲川におけるカジカ大卵型の個体数推定

○前 圭士郎・宇野 航太郎・瀬川 木雪・角野 祐太・亀甲 武志（近大農）

カジカ大卵型は内水面の遊漁の対象として重要であるが、全国的に個体数は減少しており、効果的な増殖が求められている。琵琶湖流入河川に生息するカジカは河川ごとに遺伝的特徴を持つことから、河川単位での増殖が必要とされるが、生息状況は不明である。そこで、琵琶湖に流入する野洲川におけるカジカの生息状況を把握するために個体数調査を行った。

調査は2020年～2022年の6・8・10月に野洲川上流の堰堤で区切られた下流400mと上流200mの計600mで、電撃採捕器を用いて採捕し、ピーターセン法により体長30mm以上の個体数を推定した。

その結果、推定個体数は2000尾前後で推移し、密度は 2.3 ± 1.0 尾/m²であり、遊漁が行われている本州中央部の河川よりも生息密度が高かった。また、当歳魚と1歳魚以上が継続して採捕されており、安定した再生産が行われていることが示唆された。以上から野洲川においてカジカの内水面遊漁の水産利用が可能であると考えられた。

琵琶湖に生息するワカサギの産卵時期の早期化

°成田一平・角田 恭平（近大院農）・石崎大介（滋賀水試）・
甲斐嘉晃（京大フィールド研）・亀甲武志（近大院農）

【目的】ワカサギは琵琶湖の重要水産資源であり、1996年の産卵盛期は3月と報告されている。近年、漁業者は子持ちワカサギの漁獲時期や産卵遡上時期の早期化を指摘しているが、詳細な調査は行われていない。そこで、現在の琵琶湖での本種の産卵時期の把握を目的に、流入河川での産卵状況と湖内の漁獲物を調査した。

【方法】2020～22年の冬季(12～4月)に、約3週間に一度、知内川、塩津大川の下流域にて本種の産着卵数を計数した。月に一度、得られた漁獲物を解剖しGSI(生殖腺重量×100/体重)を算出した。

【結果】流入河川の産着卵数は1月中旬から下旬にかけて最多となり、2月以降減少した。メスのGSIは12月が最大で、1月中旬以降減少した。これらの結果から、現在の琵琶湖における本種の産卵時期は、1月中旬から下旬が盛期であると推測され、1996年と比較し2カ月ほど早期化していると考えられる。

余呉湖の小河川におけるワカサギの産卵場所選択

°角田 恭平・成田一平（近大院農）・石崎大介（滋賀水試）・
甲斐嘉晃（京大フィールド研）・亀甲武志（近大院農）

【目的】内水面遊魚の重要種であるワカサギの増殖手法として本来の生息地である湖からの受精卵の移植放流が行われている。しかし、受精卵の生産量は不安定で、放流効果も不明である。そこで、効果的な増殖が求められる滋賀県余呉湖での自然再生産による増殖を進めるため、親魚の溯上が確認された流入河川の産卵状況を調査した。

【方法】2021年2月に、余呉湖に流入する6つの小河川(調査区間15~117m)で、産着卵の有無と物理環境を調査し、一般化線形混合モデル(GLMM)により産卵場所の選択性を解析した。

【結果】産着卵は河口から最初の瀬の流速が速く、砂礫がある場所で確認することができ、河口付近の泥が堆積する場所では確認できなかった。GLMMより、産卵基質と川幅と水温を説明変数とするモデルがベストモデルとされた。この結果より、本種の増殖には流入河川に流速が速く砂礫の多い瀬が必要であると考えられた。

琵琶湖で放流された養殖ウナギの成長と漁獲加入年齢

°高作圭汰（近大院農）・花木基子・加澤渚（近大農）・石崎大介（滋賀水試）・
小林徹・光永靖・亀甲武志（近大院農）

【目的】琵琶湖で漁獲されるニホンウナギは大型で重要な水産資源であり、増殖事業として漁業者が養殖魚の放流を行っている。しかし漁獲までの年数や湖内での成長は不明である。そこで本研究では、琵琶湖に放流された本種の成長と漁獲加入年齢を把握することを目的とした。

【方法】2020年4–11月、2021年3–9月に琵琶湖で漁獲された63個体、放流前の養殖ウナギ26個体を使用し、耳石の輪紋数から年齢を推定し、全長との関係を von Bertalanffy の成長式に当てはめた。

【結果】漁獲個体は、62個体がメスで、全長(平均±標準偏差)は 675.1 ± 130.3 mm、推定年齢は 5.8 ± 3.1 歳で、他水域と比較して大型であった。放流個体の多くの生殖巣は未分化で全長は 306.8 ± 113.5 mm、推定年齢は 2.1 ± 1.4 歳であった。以上から、琵琶湖に放流された未分化の養殖個体がメスに分化し、3・4年成長した後漁獲され始めると示唆された。

以上