

ヤシオマスの高品質化に関する研究

誌名	栃木県水産試験場研究報告
ISSN	13408585
著者名	渡邊,長生 尾田,紀夫
発行元	栃木県水産試験場
巻/号	59号
巻号補足	
掲載ページ	p. 5-11
発行年月	2016年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ヤシオマスの高品質化に関する研究（総説）

渡邊長生・尾田紀夫

ヤシオマスの現状

ヤシオマスは倍数性育種によって作出した全雌三倍体ニジマスであり、栃木県が全国に先駆けて商品化に成功した内水面養殖魚である。通常のニジマスとは異なり成熟しないため、大型に育てやすく年間を通じて品質が安定している。このため、その消費は従来の塩焼きや甘露煮から大型魚の有用性が生きる刺身やマリネ等生食中心へと推移してきた。しかし、開発当初の大きな需要の増加に対応できず欠品してしまい市場での基盤を築くことができなかったことや、養魚資材や電気代の高騰が続く一方販売単価が変わらなかったこと、また出荷までの飼育期間が長くレギュラーのニジマスに比べてキャッシュフローが悪いことから、収益性の悪い魚となってしまった。大型鮭鱒類のこのような状況を打破しようと、全国の生産地では輸入物や国内の他地域の生産魚にはない付加価値をつけてブランド化し、価格競争からの脱却を目指す動きが活発化している。栃木県では平成19年度に「とちぎの魚ブランド化推進指針」を策定し、ヤシオマスの地域ブランド化に向けた見直しを行うとともに、高付加価値化に向けた試験研究に取り組んできた。そこで、ヤシオマスブランド化における一連の取組について報告したい。

鮮度について

魚介類は牛肉や豚肉等の畜肉と比べ品質の劣化が早いいため、鮮度が品質評価指標で最も重要なもののひとつとして挙げられている¹⁾。農林水産省の食料品消費モニター調査によると、食料品を購入する際に注意する点として、鮮魚に関しては鮮度が2位以下の項目に圧倒的に差をつけ、6割以上の人が重要と回答している²⁾。ヤシオマスに関しては消費の中心は栃木県内であり、生産地と消費地が近いため、従来の魚介類にはない圧倒的な鮮度を備えた商品づくりが生産者から提案された。そこで、ヤシオマスにおいて鮮度を長時間維持する方法の開発を目指した。

魚の死後硬直前から死後硬直中の状態は「活き」と呼ばれ、活魚と同等の価値をもって取引されている。「活き」を売りにしている魚介類ブランドとして大分県の関サバが有名であり、水揚げ時に魚が暴れる前に即殺し「活き」の状態の延長を図っているという。そこでヤシオマスにおいても、活きの状態を大幅

に延長することができる水揚げ方法や貯蔵温度を検討する試験を行った。鮮度の評価には硬直指数を用いた。硬直指数の数値が大きくなるほど硬直の程度は進んでいる。図1に示すように、水揚げ後直ちに延髄切断による活けしめ、鰓弓切断による脱血を行い、5℃で貯蔵することで長時間鮮度保持を可能となることがわかった。単に水揚げし苦悶死させた場合と比較すると10倍以上にあたる24時間「活き」の状態を保持できた。活きの状態は5℃で貯蔵した方が長時間維持できるが、解硬後のK値（値が大きいほど鮮度は低下する）の上昇や品質の劣化（解硬速度）は5℃のほうが速く進行するため、輸送が長時間に及ぶ場合は0℃貯蔵が望ましい（図1、2）。

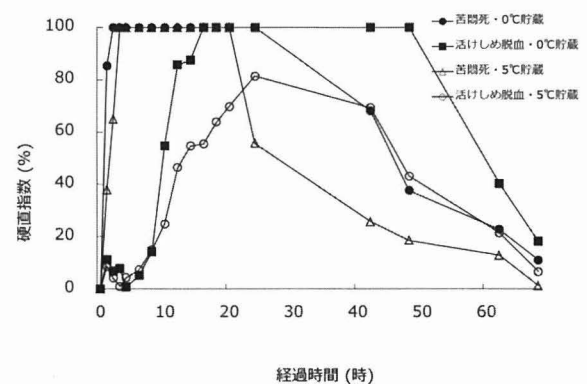


図1 水揚げ方法および貯蔵方法ごとの硬直指数の変化

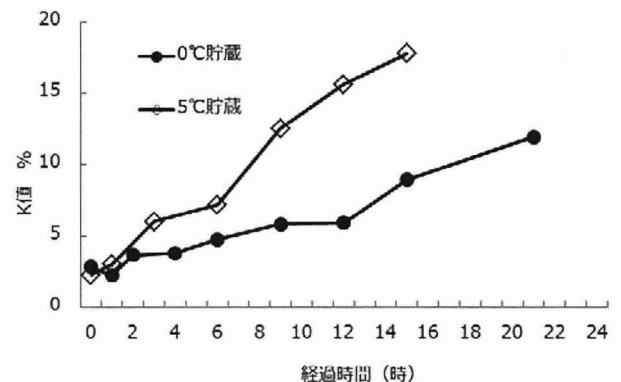


図2 ヤシオマスにおける貯蔵温度によるK値の変化

次に、見た目の美しさや、生臭さの解消を行うため脱血の効果の検証を行った。生臭さの原因には筋肉中に残留した血液や

トリメチルアミノオキシド、ピペリジン等が複雑に関与していることが知られており、これらは、水揚げ方法や水揚げ後の処理によって大幅に低減することが可能とされている³⁾。今回、生臭さの改善を目的とし、「活けしめ脱血」の品質への影響を調査した。脱血させずに苦悶死させた魚と活けしめ脱血を行った魚を捌いて比べてみたところ、脱血させず苦悶死させた魚は腹腔内に血液が充満し、可食部である筋肉部位にも多くの血液が滲んでいた。それに対し活けしめ脱血を行った区では血が滲むことなく非常にきれいであった(図3)。この2種類の魚をサンプルとし、味とにおいによる官能評価を行ったところ、活けしめ脱血を行った区のほうが生臭くなく、好まれる結果となった。脱血の方法としては、鰓弓を切断し水中へ放置する方法がもっとも簡便である。2kgサイズのヤシオマスを用いて適切な脱血時間を調査したところ、脱血開始15分後には総血液量の9割は放血されたが、その後も微量ながら放血が続いていた。そのため、余裕をもって30分間は飼育水中での脱血を続けた方がよいと考えられる。

昨今、旅館やホテルの調理場では大量の生ゴミが出ることや、まな板や調理場が汚れる食材が敬遠される傾向がある。ヤシオマスにおいては製品歩留まり(スキンスレフイル)が5割強であり、頭や内臓等は生ゴミとなるため、一次加工、二次加工を行い納品する養殖生産者が増えてきている。加工品出荷も含め、脱血を含めた丁寧な水揚げは実需者や消費者の利用の幅を広げ、販路を拡大するための第一歩と考えられる。



図3 水揚げ方法の違いによる見た目の変化
上：苦悶死区 下：活けしめ脱血区

藻類由来の着臭障害について

魚介類では様々な原因によって着臭障害が生じることが知られている³⁾。養殖場でも時折飼育魚の可食部から「カビ臭い」、「土臭い」、「泥臭い」等の臭いが感知される場合があるが、それは主に藍藻類や放線菌類の代謝産物である2-methylisoborneol(以下2-MIBと記す)や、geosmin(以下GSと記す)が原因であることが多い(図4)。この2-MIBやGSは脂溶性であり、1990年代に水道異臭味障害の主な原因物質として大きな被害を出した⁴⁾。自然界において2-MIBやGSは藍藻類の*Oscillatoria*属、*Phormidium*属、*Anabaena*属や放線菌の*Actinomyces*属、*Streptomyces*属などにより産生されることが知られている⁵⁾。本物質による着臭障害は国内のみならず世界的に発生しており、米国においては、主要な養殖魚であるチャネルキャットフィッシュ*Ictalurus punctatus*で、これらの物質を原因とする着臭障害が頻発しているという。2-MIBやGSは魚毒性、変異原性といった毒性は認められないが、極低濃度(人間の感知閾値は5-10 ppt)でも感知されるほど強い臭気を有しているため、魚体に微量でも蓄積すると人が不快臭を感じてしまう物質である。着臭した魚が市場に流通してしまうと大きなクレームやその商品全体のイメージ低下につながり販売低下を招く恐れがあるため、養殖場において着臭障害が発生した場合、通常臭気が消えるまで出荷を延期する措置が取られているが、この出荷延期や停止措置により米国では年間1,500万-2,300万ドルの損害が発生しているという。万が一着臭した魚を出荷してしまった場合、その魚を食べた消費者は、その魚種すべてが不快臭を放っていると認知し、二度と食べたいとは思わないことが容易に推測できる。こうしたリスクを回避するために品質管理や衛生管理と同様に、着臭についても厳格な管理基準を持って事態に対処する必要がある。

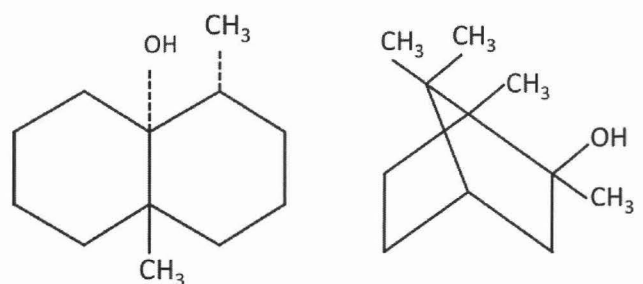


図4 2-MIB(左)およびGS(右)の化学式

栃木県内においても、養殖場で生産されたヤシオマスに「カ

び臭い」や「土臭い」などの着臭障害が発生し、消費者からクレームが寄せられた。食用魚として流通している魚に着臭障害が生じていることは、生産者の間でも問題視されていたことから、県内で発生している着臭障害の原因を調査するとともに効率的な脱臭方法の開発を行った。

原因調査を行うにあたり、まずどのような養殖場で、いつ着臭障害が生じているのかを把握するために、飼育用水の異なる養殖場（地下水飼育のA養殖場、河川水飼育のB養殖場）から各季節にヤシオマスをサンプリングし官能評価を行った。また、水温、DO、飼育池内に繁茂する藻類等、飼育環境の調査も行った。その結果、A養殖場で3～5月に着臭障害が生じていた。B養殖場では調査期間を通して着臭が認められなかった。次にGCオルファクトメトリーというにおい物質を探索する装置を用いて、飼育水および飼育池壁面に繁茂する藻類から、着臭原因物質の探索を行った。GCオルファクトメトリーは食品分野で主に利用されており、試料を機器に注入後、クロマトグラフの原理により、それぞれの成分が一定の保持時間後にパージされ、そのにおいを分析者が嗅いで確認するものである。その結果、A養殖場の飼育水および藻類から標準物質2-MIBと同じ検出時間に同じ臭気を感じた。

飼育水および藻類の2-MIB濃度を測定すると、着臭が最も強い5月の飼育水から1.6ppt、藻類からは152.2ppbという非常に高濃度の2-MIBが検出された（表1及び図5）。池壁面に繁茂した藻類を光学顕微鏡で観察すると2-MIBやGSを産生する代表生物である*Oscillatoria*属藻類が優占して見られた（図6）。これらのことから、着臭障害は飼育池内に繁茂する*Oscillatoria*属藻類が原因で発生していることが明らかになった。しかし、飼育環境調査の項目と*Oscillatoria*属藻類の発生との関連性は見出すことができなかった。

表1 飼育水中の2-MIB濃度の推移

養魚場	月				
	4	5	6	9	12
A	1.22	1.61	ND	ND	ND
B	ND	ND	ND	ND	ND

ND：検出限界以下（>0.05ppt）

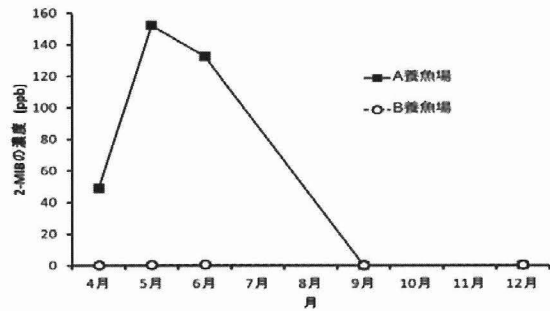


図5 飼育池に繁茂する藻類の2-MIB濃度の推移

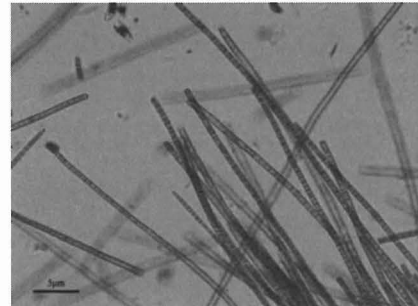


図6 *Oscillatoria*属藻類の写真

次に、着臭機構を明らかにするため、ヤシオマスは着臭原因物質を経口的に摂取して着臭するのか、経皮的に吸収して着臭するのかという点に着目し、飼料に10ppbの濃度で2-MIBを添加した試験区（着臭飼料給餌区）と1tの飼育水に10pptの濃度で2-MIBを添加した試験区（着臭水飼育区）を設けヤシオマスの着臭実験を行った。飼育開始後4日目に官能評価により着臭の有無を確認したところ、着臭飼料給餌区ではほとんど着臭が認められなかったのに対し、着臭水飼育区では顕著に着臭していた。この結果により、着臭は経皮的であると考えられた。

これらの実験の結果から着臭障害を解消する方法として3種類の方法が考えられた。ひとつ目は飼育水中の着臭原因物質を取り除くことである。具体的方法としては着臭物質除去フィルター、活性炭の使用や高度浄水設備の導入であるが、これらの方法では初期投資およびランニングコストが大きいため養殖場が導入することは難しいと考えられた。次に2-MIBやGSを産生する藻類や放線菌の除去が挙げられるが、現在これらの生物が爆発的に繁殖する原因が特定されていないため根本的に除去することは困難である。藻類の場合殺藻剤の使用による除去が考えられるが、殺藻剤で一気に藻類を死滅させると藻体内に蓄積された2-MIBが一気に藻体外へ散逸し、以前より強く着臭してしまう可能性がある。また殺藻剤の養殖魚への安全性が不明確

である上、食の安全・安心の観点からも懸念があり、この方法は控えたほうがよいと考えられる。一方、前述の米国で頻発している着臭障害では、対策として清水飼育が行われることがある。清水飼育とは、2-MIB やその他の着臭物質が含まれていない用水で一定期間飼育することにより着臭物質を体外へ排出させる方法である。これは出荷ロットのみを2-MIB を含まない用水で飼育するだけでよいので、コストもかからず最も現実的な方法であると思われた。

そこで、ヤシオマスの脱臭に必要な清水飼育期間を把握するために試験を行った。まず、2-MIB 濃度が30 ppt の飼育水でヤシオマスを4日間飼育し、人工的に着臭させた供試魚を作成した。この供試魚は清水飼育前に官能評価により、確実に着臭していることを確認した。その後、水温17℃、河川水をかけ流して清水飼育を行った。その結果、長くとも2週間の清水飼育で脱臭することができた。

「カビ臭い」、「土臭い」等の着臭障害が生じている養殖場では、最初に2-MIBやGSを産生する藻類が池中に存在するかどうかを確認する必要がある。これらの藻類は色やにおいが他の藻類とは異なるため区別することができる。例えば前述のA養殖場の曝気塔であるが、黒色の藻類が大量に繁殖しており、手に取りにおいを嗅いでみると魚体と同様のカビ臭さが感じられた

(図7)。これらの藻類が見られないにも関わらず着臭がある場合は放線菌の関与を疑う必要がある。2-MIBやGSは前述のとおりに経皮的に吸収された後、脂溶性の物質であるため脂肪に蓄積すると推測され、着臭強度は脂肪含量に影響されると考えられる。また、着臭強度は飼育水温にも影響を受け、飼育水温が高いと着臭しやすく、脱臭されやすいという⁶⁾。反対に飼育水温が低いと着臭しにくく、脱臭されにくいという性質を有していると報告されている⁶⁾。したがって理論的には給餌を一時中断し、脂質の蓄積を止め、高水温で飼育することにより、通常飼育するよりも早く脱臭することができると考えられるが、養殖場によって飼育している魚種やサイズ、原因藻類や放線菌の種類や量、飼育環境等が異なることが予測されるため、飼育環境が大きく変わる季節ごとに有効な脱臭期間について個別に調査、確認することが重要である。清水飼育による脱臭を行った魚を出荷する時には、きちんと脱臭されているかどうかの確認を行う必要がある。確認は実際に食べてみる方法が最も低コストで簡便かつ感度の良い方法である。特に腹身等、脂肪含量の高い部分を少量食べてみるとにおいを感じやすい。また、各個人によ

り閾値が異なるため、できるだけ多くの人に食べてもらうことで確認する方法が確実である。欧米ではチャネルキャットフィッシュに着臭障害が生じた場合には専門の官能検査官による検査を定期的に行い、脱臭が完了しているかどうか確認を行っているという。規模の小さい養殖現場でここまで行うことは困難であろうが、養殖生産者自身が清水飼育後の魚を実際食べてみて脱臭状況を確認することは必要である。現在、栃木県では、着臭障害の生じている養殖場へこれらの清水飼育技術を指導普及している。これにより着臭障害の生じていた生産者が2週間の清水飼育を行った後、着臭のない養殖魚を出荷できるようになった。

複数の用水を使用できる養殖場は多くはない。着臭障害が発生している全ての生産者が2-MIB やGS を含まない用水を準備し、清水飼育を行うのは困難であり、今後、より簡便な脱臭方法や藻類及び飼育水内の微小水生生物の繁殖を制御する方法の開発が望まれる。



図7 曝気塔に繁殖した着臭原因藻類

日本海裂頭条虫および横川吸虫の寄生状況調査（全国養鱒技術協議会調査）について

天然魚、養殖魚問わず国内では多くのサケ科魚類が流通している。輸入される鮭鱒類が生食で多く提供されているため、鮭鱒類の生食に対する抵抗感は薄れてはきているが、内水面のサケ科魚類に対する「寄生虫がいるかもしれない」という疑いは依然として根強いものがある。海洋生活期を経て河川に遡上した天然のサケ科魚類を介しての人への日本海裂頭条虫

*Diphyllobothrium nihonkaiense*の感染症例が多数報告されており、内水面養殖サケ科魚類も同様に寄生している恐れがあるという認識が消費者に広まったと考えられる。そのような中、全

国養鯉技術協議会が中心となり 28 都道府県のニジマス計 6,266 尾を対象に淡水飼育されたサケ科魚類における日本海裂頭条虫の存否について調査が行われ、全て陰性という結果が報告された^{7,8,9)}。また 1922 年から陸封型ヤマメにおける日本海裂頭条虫の寄生状況調査が複数回行われたが、一切の条虫類の寄生は見られなかったという^{10,11)}。しかし、サンプリング方法や検査手法に対する疑義を投げかける向きもあり、依然として消費者の不安を解消するには至っていなかった。そこで、全国養鯉技術協議会では、海洋生活期を経て河川遡上したサクラマス等材料魚に含め、検査手法の妥当性を確認すると共に、改めて内水面養殖されたヤマメ、ニジマス、イワナ類などサケ科魚類を対象に寄生状況調査を行った。なお、日本海裂頭条虫だけでなく横川吸虫 *Metagonimus yokogawai* に代表される *Metagonimus* 属吸虫に関しても、淡水魚を通じて感染しうる人体寄生虫として広く一般に知られているため、併せて調査を行った¹²⁾。今回の検査対象魚はすべての検査個体が日本海裂頭条虫の第一中間宿主であるカイアシ類や横川吸虫のセルカリアを摂食する可能性のある夏期を経たものが対象とされた。また採用した検査方法の妥当性を検証するため、2007 年および 2008 年に海洋生活期を経て新潟県三面川に産卵回帰し、採卵親魚として採捕されたサクラマスについても調査を行った。その結果、本県で調査した全雌三倍体ニジマス（以下ヤシオマスと記す）を含め、内水面養殖サケ科魚類 2187 尾からは裂頭条虫類および *Metagonimus* 属吸虫のメタセルカリアは検出されなかった（表 2）。一方、陽性対象とした三面川のサクラマスからは筋肉内に被囊したプレロセルコイドが確認され、さらに遺伝子解析により日本海裂頭条虫と同定され、検査方法の妥当性が証明された¹³⁾。この結果は国内で内水面養殖されているサケ科魚類を生食しても、人体寄生虫に感染する恐れがないことを示すものである。

表 2 ヤシオマスおよび河川遡上サクラマスにおける *Metagonimus* 属吸虫および日本海裂頭条虫の調査結果

魚種(検査年度)	検体数(尾)	全長 cm			体重 g			調査時期飼育用水	
		平均	最大	最小	平均	最大	最小	種類	繁殖期
ヤシオマス(2007)	60	40.3	48.9	25.6	842.9	1431.5	174.7	地下水	約23月
ヤシオマス(2008)	61	55.8	63.0	46.5	2352.9	3647.0	1203.7	地下水	約34月
河川遡上サクラマス(2007)	22	48.3	62.0	33.9	1021.8	2063.2	275.6	河川遡上	
河川遡上サクラマス(2008)	38	51.5	65.0	34.0	1137.9	2419.8	415.5	河川遡上	
魚種(検体採集日)	母集団尾数	<i>Metagonimus</i> 属吸虫		日本海裂頭条虫					
ヤシオマス(2007)	960	なし		なし					
ヤシオマス(2008)	200	なし		なし					
河川遡上サクラマス(2007)	—	—		あり(1/22個体)5虫体					
河川遡上サクラマス(2008)	—	—		あり(11/38個体)43虫体					

栗倉ら(1985)による河川および日本近海のサクラマスにおける本条虫の寄生状況調査では、海洋生活期を経た個体にのみ寄生しているという結果が示されている¹⁴⁾。これは日本海裂頭条虫の感染は河川ではなく海洋で起きていることを示唆するものである。淡水産養殖サケ科魚類は、ギンザケやニジマスの一部を除き卵から成魚まで完全淡水のみで飼育されるため、前述の栗倉らの結果と照らし合わせると感染機会はいまひとつと考えられる。日本海裂頭条虫の生活史に関する知見は乏しく、全容がいまだ判明していない。淡水域で感染環が成立している広節裂頭条虫とは異なり、海洋生活期における感染が強く示唆される本条虫に関しては、第一中間宿主を特定し、どの水域で感染が成立しているかを確認することによって、内水面養殖サケ科魚類の安全性をより科学的に証明できるようになるだろう。

オレイン酸高含有化および高付加価値化への取組について

近年、冷蔵冷凍物流網が整備され、生産地から高鮮度の魚介類が遠隔地にまであたりまえのように届くようになってきた。そのため、消費地との近さを活かし、高鮮度な商品づくりを行っても、それだけで競争力を高めることは困難になってきている。そこで他の生産地にはなく、ヤシオマスだけの魅力を付加する必要性が生じた。他県生産地においては、全雌異質三倍体作出技術を駆使して新魚種を開発し、新たな販路の開拓および販売価格の上昇を図っている。しかし、全雌異質三倍体等の新魚種開発や水産庁への特性評価の確認申請には長期間を要するため、本県では既存ブランド魚「ヤシオマス」のブラッシュアップを行うこととした。その中で着目したのは餌による高品質化である。畜産分野では脂肪中に「一価不飽和脂肪酸(MUFA)」割合が高いほど「融点が低く口溶けの良い脂肪」となることが、研究結果として多く公表されており、その MUFA の大半をオレイン酸が占めていることも合わせて報告されている。オレイン酸が畜産物のおいしさの評価指標の一つとして確立されつつある。そこで魚類で初めてヤシオマスにおいてオレイン酸高含有化を目指すこととした。餌の配合を検討し試験を行ったところ、従来のヤシオマスと比較し、2-3 倍ものオレイン酸を含有したヤシオマスを生産することができた(図 8)。現在においても養殖魚において脂肪酸やアミノ酸に着目し、ブランド化された事例は全国的にもほとんどみられていない。

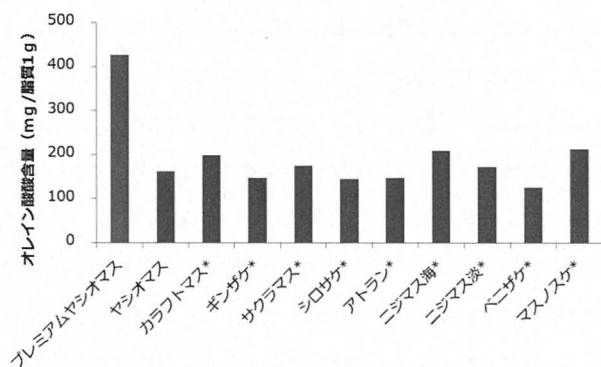


図8 プレミアムヤシオマスとその他のサケマス類におけるオレイン酸含有量の比較 (*五訂増補日本食品標準成分表より)



図9 プレミアムヤシオマスの商品に貼られる認証シール

その食味は、従来の淡水養殖魚特有の川魚臭や配合飼料臭などのおいさがほとんど感じられず、鱒本来の味わいを感じることができる。国内の様々な料理人に試食してもらったところ「いままで使用していたヤシオマスとは全く異なった品質を備えている」、「通常のサーモンとは異なる食味を有している」「いままで使用していたヤシオマスやその他の鮭鱒類は生臭さが気になり調理前にハーブ等で入念に臭み取りを行う必要があったが、オレイン酸を高めた新しいヤシオマスはその必要がなく、調理の幅が非常に広がった」等の評価をいただいた。平成24年に県内養殖生産池での現場実証試験を経て、技術普及を行い、本格的な生産が始まった。平成26年3月には新しいヤシオマスを振興するために協議会が設立された。同9月には生産者、行政、実需者が集まりオレイン酸高含有ヤシオマスを「プレミアムヤシオマス」と命名したことで合わせ、先の協議会の名称をプレミアムヤシオマス振興協議会と改めた。後味がさっぱりし、マス本来の美味しさを感じ取れることから「特別な」という意味を込めて「プレミアム (Premium)」を冠した名前となった。プレミアムヤシオマス振興協議会では水産試験場で今まで培った試験研究結果をもとに7項目の品質基準を設け、品質向上に努めるとともに、ロゴマークやパンフレットを作成し積極的にPRを行っている (図9)。現在県内外の有名レストラン、ホテル等において取扱実績があり、いずれからも高い評価を受けている。今後は更なる品質安定化や、養殖生産者を増やすことで高付加価値の維持と安定的な供給を目指していくことが課題である。

文 献

- 1) 小関聡美, 北上誠一, 加藤登, 新井健一. 魚介類の死後硬直と鮮度 (K 値) の変化. *Journal of The School of Marine Science and Technology, Tokai University*. 2006; 4; 31-46.
- 2) 農林水産省: 食料品消費モニター調査 平成15年第3回目 (http://www.maff.go.jp/j/heyah_h_monitor/)
- 3) 元廣輝重. 魚貝類の生息環境と着臭. 「水産学シリーズ77」(元廣輝重 編) 恒星社厚生閣, 東京. 1990; 9-18.
- 4) 厚生労働省 水質汚染事故による水道の被害及び水道の異臭味被害状況について (<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jouhou/suisitu/pdf/o5.pdf>)
- 5) Tucker, C. S. Off-flavor problems in aquaculture. *Rev. Fish. Sci.* 2000; 8: 45-88.
- 6) Johnsen, P. B., S. W. Lloyd. Influence of fat content on uptake and depuration of the off-flavor 2-methylisoborneol by channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 1992; 49: 2406-2411.
- 7) 全国養鱒技術協議会. 広節裂頭条虫 (俗称さなだむし) について. 第11回全国養鱒技術協議会要録 1986; 236-238.
- 8) 全国養鱒技術協議会. 昭和62年度ニジマスの人体寄生虫検査結果. 第13回全国養鱒技術協議会要録 1988; 122.
- 9) 全国養鱒技術協議会. ニジマスの広節裂頭条虫 (俗称さなだむし) 幼虫の寄生検査とりまとめ. 第16回全国養鱒技術協議会資料. 1991; 186-187.
- 10) 江口季雄. 広節裂頭条虫に関する研究, 特に日本における本条虫の発育史について. *病理学紀* 1926; 3: 1-66.

- 11) 江口季雄, 広節裂頭条虫, 日本における寄生虫学の研究
1964; **4**; 518-521.
- 12) 渡邊長生, 澤田守伸, 柳田哲矢, 小川和夫. 日本で内水面
養殖されたサケ科魚類における日本海裂頭条虫プレロセ
ルコイドおよび *Metagonimus* 属吸虫メタセルカリアの寄生
状況, *Fish pathol.* 2014; **49**; 198-201.
- 13) Yanagida, T., T. Matsuoka, M. Kanai, A. Nakano, A. Ito. (2010):
Anomalous segmentation of *Diphyllbothrium nihonkaiense*.
Parasitol. Int. 2010; **59**: 268-270.
- 14) 栗倉輝彦, 阪口清次, 原武. サクラマスに寄生する
研究-VIII 広節裂頭条虫のプレロセルコイドの寄生状況. 北
海道立水産孵化場研報 1985; **40**: 57-67.

調査試験報告要旨

〔研究報告〕

ヤシオマスの高品質化に関する研究 (p5-11)

ヤシオマスは本県の特産魚として開発された全雌三倍体ニジマスです。その付加価値を高めるために高鮮度維持技術の開発に取り組みました。その結果、活けしめ脱血を行うと通常の水揚げ方法と比較して、10 倍以上にあたる 24 時間「活き」の状態を保てることがわかりました。また、県内で時折見られたヤシオマスのカビ臭さは養殖池内の藻類が産生するジメチルイソボルネオールという物質が原因であり、清水飼育することで解消できることがわかりました。

古くから言われている「内水面養殖サケ科魚類には寄生虫がいるかもしれない」という疑義を解消するために、日本海裂頭条虫および *Metagonimus* 属吸虫の寄生状況調査を行いました。その結果、両種とも寄生は認められず、ヤシオマスをはじめ淡水養殖サケ科魚類の安全性が確認されました。さらに、従来のヤシオマスよりもオレイン酸含有量を高めると、食味が大幅に向上することを確認し、その安定生産技術を確立しました。現在はプレミアムヤシオマスと命名され、販売されています。