

竜飛メバル高付加価値技術導入事業

鈴木亮・小向貴志¹・高橋宏和²・伊藤文雄³・津嶋暢⁴

目 的

平成 25 年から平成 27 年度に開発したウスメバルの養殖技術の高度化に加え、鮮度保持技術の開発及び安定した品質の保証を示す科学的根拠などを取得し、養殖ウスメバル（以下、竜飛メバルと称す）の新たな需要創出及びブランド力の強化を目指す。

材料と方法

1. 活魚輸送技術の開発

平成 29 年 12 月 7 日にフィルター及びエアープンプを装備した活魚輸送用の 15L 発泡スチロールボックス（エアープンプ内蔵型 P-1：前田商店）5 箱に、水量 10L、平均体重 250g の竜飛メバルを 2 尾ずつ封入し、外ヶ浜町竜飛から下北ブランド研究所（むつ市大畑）まで 1 日間かけ輸送し、到着後 1 日間の生残状況を調べた。

試験の前後にアンモニウムイオン、亜硝酸、硝酸塩、COD を測定し、試験中は自記式水温計を用いて水温を常時測定した。

平成 29 年 12 月 7 日にエアープンプを装備した 70L バケツ容器 2 個に、水量 40L、平均体重 168g の竜飛メバルを 5 尾ずつ封入し、下北ブランド研究所まで自動車（加温等無し）で 6 時間かけて輸送した。到着して 1 日安静蓄養後に活締め脱血（海水中）処理し、鮮度評価を行った。

2. 冷凍保存技術の開発

竜飛メバルをラウンド及びフィレー加工したものを、マイナス 30℃の急速冷凍、マイナス 25℃、30℃の通常冷凍を行った。その後、緩慢解凍及び流水解凍し、ドリップ量、破断強度、色調（Lab 表色系）を算出した。

3. 養殖技術の高度化試験

酸欠対策として、飼育尾数をこれまでの 2,000 尾/10 トンから 2,000 尾/15 トンに変え、飼育密度の検討を行った。

平成 28 年度から引続き¹⁾、鱒養殖用餌料で飼育を行い、生残及び成長について鯛養殖用餌料との比較を行った。給餌量は魚体重当り 5%とし、2 回/日の頻度で給餌し、原則として月 1 回の魚体測定をした。

4. 知名度向上対策

青森県調理師会主催の試食会、第 8 回津軽海峡交流圏大農林水産祭、あおもりの肴フェア、東京シーフードショーに参加し PR 活動を行った。各イベントでは PR 用チラシの配布、試験販売、試食アンケート（付図）調査を行った。

¹ 下北ブランド研究所、² 青森県東青地域県民局地域農林水産部青森地方水産業改良普及所

³ 龍飛ヒラメ養殖生産組合、⁴ 外ヶ浜町役場

平成 29 年度地域産品ブランド化スキルアップセミナーで報告。

結果と考察

1. 活魚輸送技術の開発

表 1 に竜飛メバルの輸送後の水質変化を示した。

15L 発泡スチロールボックスによる輸送後の飼育水は、水産用水基準をやや上回るアンモニウムイオンが検出された一方、亜硝酸、硝酸の数値は変化していなかった。これは、今回使用したフィルターが新品であったため、1 日では硝化細菌が発生せず、アンモニウムイオン低減には効果がなかったものと考えられた。輸送で斃死した個体はなく、到着後、実際の店舗を想定し、用意していた水槽で 1 日間飼育したが、全て生存していた。今回の結果から、15L 発泡スチロールボックス使用により首都圏への輸送も可能と考えられるが、コストが 3,500 円（専用発泡スチロールボックス 500 円＋専用エアープンプ 600 円＋電池代＋輸送費 2,333 円）弱かかることから、普及は難しいと考えられた。

70L バケツ容器による輸送結果は、輸送時間が 5 時間程度ではあったが、水質は保たれ到着後の活力も良好であった。到着後、1 日間飼育試験したが全数生存しており、専用の活魚車でなくとも仙台市程度の距離であれば自動車等で、ある程度まとまった数量を輸送することが可能と考えられた。

図 1 に 70L バケツ容器による輸送後の K 値、図 2 に 70L バケツ容器による輸送後の IMP の推移を示した。活締め脱血処理後冷蔵保存し、12 時間が経過した時点での K 値は平均 6%、最大でも 9.3% で、刺身等の生食に供するのに問題ないレベルであった。魚の主要な旨味アミノ酸の 1 つである IMP 量割合は、同処理後 12 時間の間増加し続け、旨味の増加が期待できると考えられた。また、活魚輸送後に活締め脱血処理を行えば、身内に出血はほとんど無く、身質は外観上、輸送せず脱血処理を行ったものと比べ遜色ないものであった。

表 1 竜飛メバルの輸送別の水質変化

測定項目	輸送前の水質	輸送後の水質	
		15L発泡スチロール	70Lバケツ容器
水温(°C)	12.8	8.0	13.0
NH4+(mg/L)	0	0.5-1.0	0.5-1.0
NO3-(mg/L)	0.2<	0.2<	0.2<
NO2-(mg/L)	0.02<	0.02<	0.02<
COD(mg/L)	0	4-6	0-2

* NH4+=アンモニウムイオン、NO3-=亜硝酸、NO2-=硝酸塩、COD=科学的酸素要求量

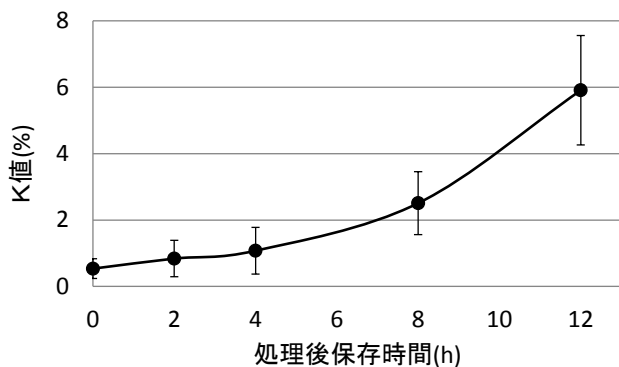


図 1 70L バケツ容器による輸送後の K 値の推移

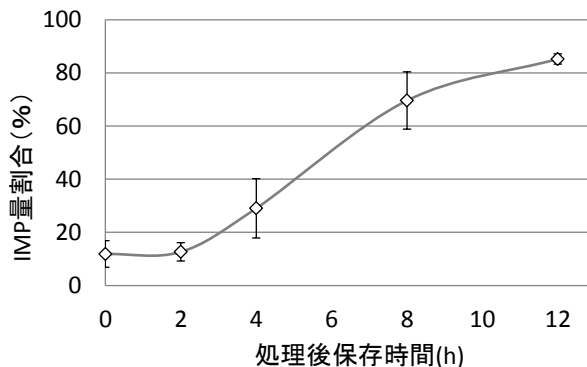


図 2 70L バケツ容器による輸送後の IMP の推移

2. 冷凍保存技術の開発

図3に冷凍竜飛メバルの解凍ドリップ量、図4に同判断強度、図5に同冷凍前後の色差について示した。

ラウンド及びフィレー加工したものを、マイナス30℃の急速冷凍、マイナス25℃、30℃の通常冷凍で冷凍し、緩慢解凍及び流水解凍した竜飛メバルのドリップ量を測定した結果、いずれの処理条件においても解凍ドリップ量が1.5~2.0%程度であり、処理条件によらずドリップが少ないことが分かった。一般的には凍結速度が早いと中心温度が氷結晶生成帯を通過する時間が短くなり、解凍ドリップ量が少なくなる傾向にある。本試験で用いた竜飛メバルは魚体サイズが小さいことから、冷凍時の中心温度が氷結晶生成帯を通過する時間が、冷凍条件によらず短かったため、解凍ドリップ量に影響を及ぼさなかったと考えられる。

各条件で冷凍、解凍処理した竜飛メバルの破断強度を測定した結果、いずれの処理条件においても冷凍前の状態と比較して破断強度が低下したが、急速冷凍し流水解凍することで破断強度の低下を抑えることができた。

冷凍、解凍前後の竜飛メバルの身及び体表の色調を比較したところ、体表で色調の著しい変化が観察された(図6)。また、体表の色差を算出したところ、身に関しては肉眼で違いが分からない程度の色調の変化であったのに対し、体表は明らかに違う色調であると認識できる色差であった。また、天然ウスメバルと体表を比較すると、冷凍後のものが天然に近い薄い赤色になることが観察された。

竜飛メバルはフィレー加工し、リキッドフリーザーで急速冷凍後、流水解凍することで、冷凍による身質の軟化を抑えることができた。また、マイナス60℃で冷凍した場合でも、品質良く保存できることが分かった。しかし、ラウンドの状態では、急速冷凍でも、身質が軟化する等の品質低下が見られた。また、ラウンドで冷凍処理した場合は、処理条件に関係なく、体表の色調が冷凍前に比べて著しく変化し、天然のウスメバルに近い色調になることが分かった。

以上の結果から、加工したフィレーを急速冷凍することによって、冷凍刺身商材として十分活用できると考えられた。



図6 冷凍前後の体表における色差

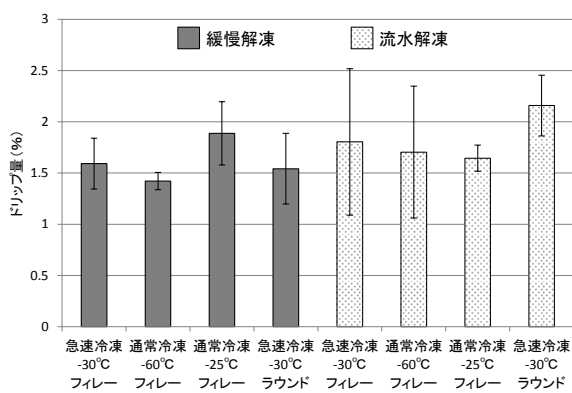


図3 冷凍竜飛メバルの解凍ドリップ量

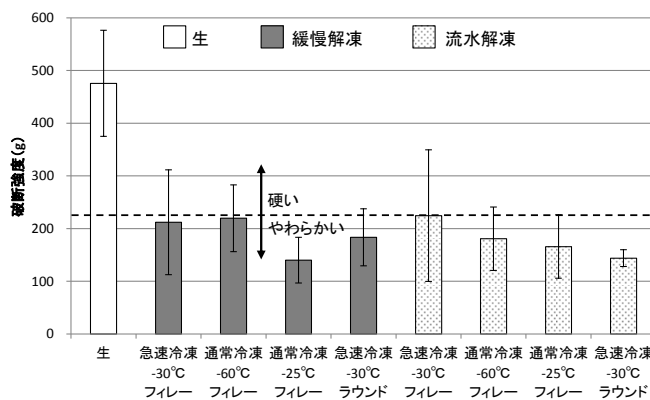


図4 冷凍竜飛メバルの破断強度

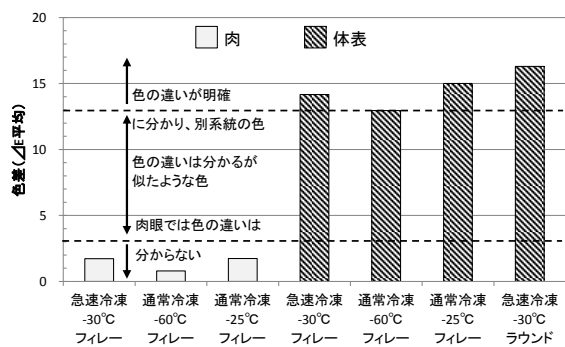


図5 竜飛メバルの冷凍前後の色差

3. 養殖技術の高度化試験

図7に飼育方法別の体重の推移を示した。

高密度飼育においては溶存酸素低下時期の魚体測定を中止、水槽規模を10tから15tに変更するなどの対策を行ったことによって、平成28年度のような酸欠によるへい死¹⁾はなかった。また、鱒養殖用餌料に変更してから2年間、餌料変更によるへい死もなく餌料コストは半分以下¹⁾にすることができた。

最終的に2年の養殖期間で出荷目標サイズ180g、平均体重182.2gを達成することができたが、平成28年度の酸欠の影響で、成長は従来の飼育方法に比べ3ヵ月遅れた。

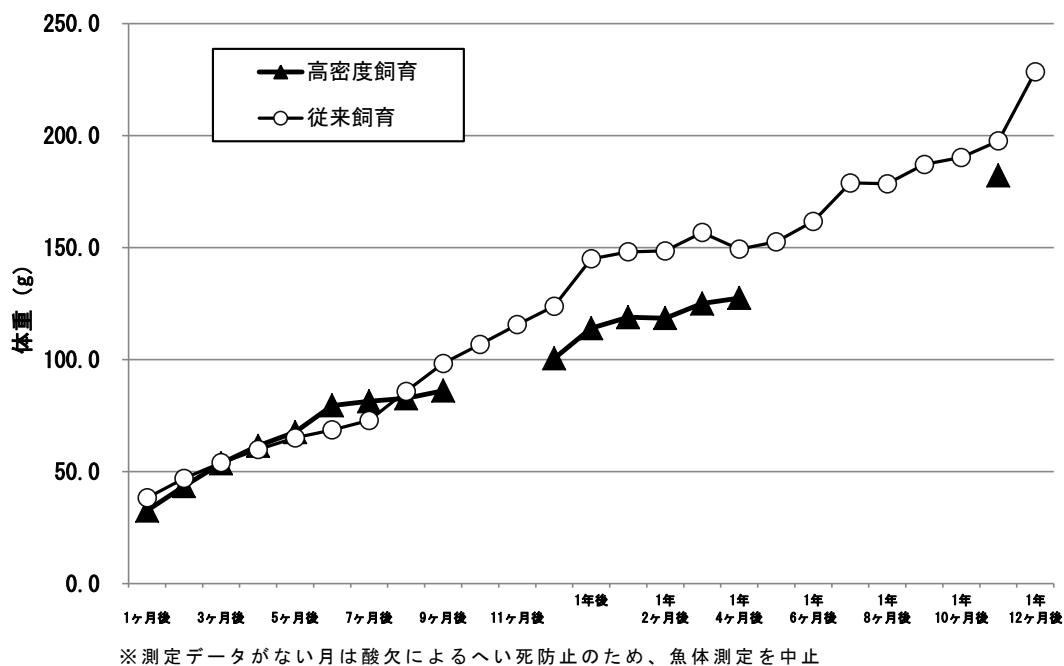


図7 飼育方法別の体重の推移

4. 知名度向上対策

図8に試食アンケート調査結果を示した。

初めに竜飛メバルを地域ブランドとしていくため、当研究所、下北ブランド研究所、龍飛ヒラメ養殖生産組合、外ヶ浜町役場で組織する、養殖ウスマバル高付加価値技術研究コンソーシアムで協議し、商品の名称を次のように決定した。まず、竜飛メバルは体表面が赤色ではなく、金色に見えることから「金メバル」、それに養殖場所の地域名である龍飛岬を付け加え「龍飛岬金メバル」とした。

青森県調理師会に竜飛メバルの試食会を開催してもらったところ、調理師32人の参加があった(図9)。

参加者による竜飛メバルの評価は、「初めは養殖魚と聞いていて期待はしていなかったが、食べてみて脂乗りが良く、あっさりとした脂で甘みがあり良い」、「甘みがあるうえ、歯ごたえが良い」、「生臭さが一切ない」、「身色も透明で見栄えが良い」、「生もの、揚げ物、煮物、どの料理にも合う」など高かった。

県農林水産部水産局水産振興課主催の「あおもりの肴フェア」(図10)で試験販売したところ、出展した80尾が完売となった。また、東京シーフードショーに出展しPR活動を行った(図11)。



図9 青森県調理師会主催の試食会

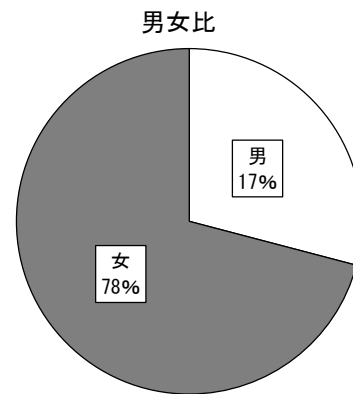
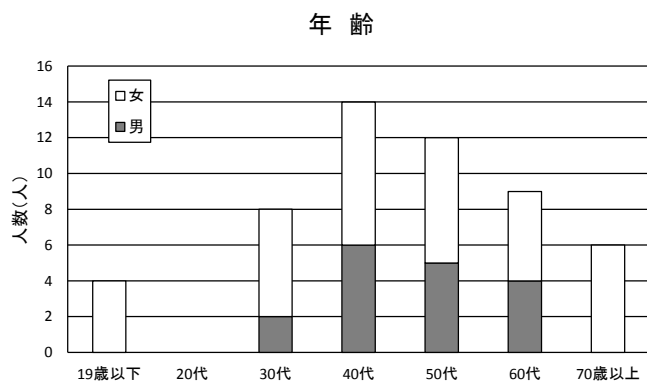


図10 水産振興課主催のあおもりの肴フェア

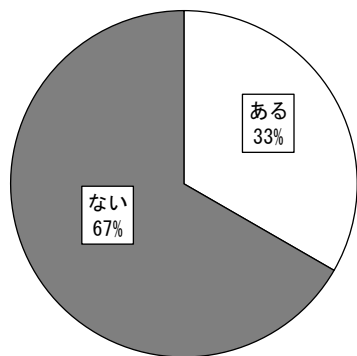


図11 東京シーフードショー(左:売込み活動 右:PR用チラシ)

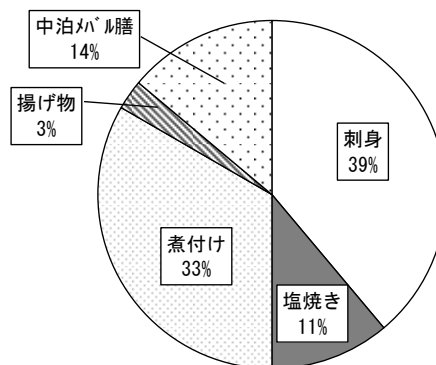
第8回津軽海峡交流圏大農林水産祭で刺身の試食アンケートを行った結果(図12)、合計53人から回答を得ることができた。回答者は、年齢別では40代と50代、男女比では女性が78%と多かった。「ウスメバル(天然)を食べたことはありますか?」の問いに対し、食べたことがある33%、食べたことがない67%と、ウスメバルの漁獲量が日本一であるのにも関わらず、食べることがある人が少ない結果となった。「どのようにして食べましたか?」の問いに対し、刺身、煮付けと答えた人が多く、次に中泊メバル膳と答えた人が多かった。「龍飛岬金メバルの味はいかがでしたか?」の問いに対し、おいしい94%、ふつう6%、おいしくない0%と、殆どの方がおいしいと答えた。「天然ウスメバルと比べ味はどうでしたか?」の問いに対し、おいしい62%、ふつう38%、おいしくない0%と、半数以上の方が天然のウスメバルよりおいしいと答えた。「歯ごたえはいかがでしたか?」の問いに対し、歯ごたえがある88%、ふつう10%、歯ごたえがない2%と、殆どの方が歯ごたえがあると答えた。「1尾400~500円の値段で購入しますか?」の問いに対し、購入する60%、購入しない40%と、半数の人が購入すると答えた。



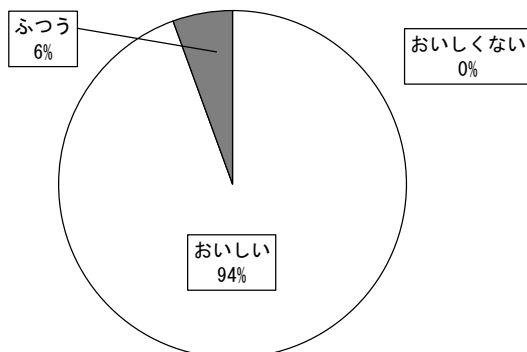
ウスメバルを食べたことはある？



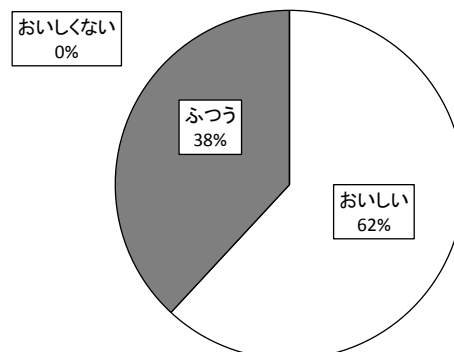
どのように？



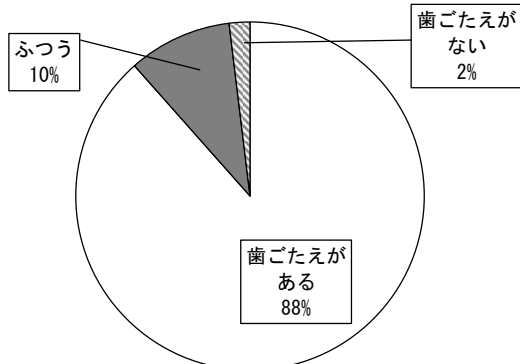
龍飛岬金メバル味は？



天然ウスメバルと比べて美味しい？



歯ごたえは？



400~500円/尾で購入する？

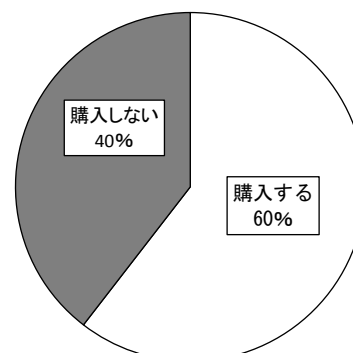


図 8 試食アンケート調査結果



図 12 大農林水産祭にて行った試食アンケート調査

ご試食いただいた「龍飛岬金メバル」について、アンケートにご協力ください。
 あてはまるものを○で囲んで下さい。

• 年齢 19歳以下 20代 30代 40代 50代 60代 70歳以上

• 性別 男性 女性

1. ウスメバル(天然)を今までに食べたことはありますか？
 ・はい ・いいえ

2. 1で「はい」と答えた方
 どこで食べましたか？
 ・家 ・外食

3. 1で「はい」と答えた方
 どのようにして食べましたか？ (複数回答可)
 ・刺身 ・塩焼き ・煮付け ・揚げ物 ・中泊町メバル膳
 ・ その他 ()

4. 今回試食した「龍飛岬金メバル」の味はいかがでしたか？
 ・おいしい ・ふつう ・おいしくない

5. 1で「はい」と答えた方
 天然ウスメバルと比べ味はどうでしたか？
 ・おいしい ・かわらない ・おいしくない

6. 歯ごたえはいかがでしたか？
 ・歯ごたえがある ・ふつう ・歯ごたえがない

7. 200～250gで2,000円/kg (1尾400～500円)の値段で購入しますか？
 ・購入する ・購入しない

8. 7で「購入しない」と答えた方
 いくらであれば購入しますか？ (値段を書いてください)
 (円/kg)

8. その他
 お気づきになった点などご自由にお書きください

ご協力ありがとうございます

付図 大農林水産祭で使用したアンケート用紙

文 献

- 1) 鈴木亮・宮部好克・油野晃・伊藤文雄 (2018) : 竜飛メバル高付加価値技術導入事業. 平成 28 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 467-470