

海峡メバル養殖技術開発試験

鈴木 亮・菊谷尚久¹・高橋進吾・油野 晃²・小野圭司³・伊藤文雄⁴

目 的

海産魚類の養殖は、西日本を中心として盛んに行われているが、水温の低い東北地方では、サケマス類の養殖が一部で行われているのみである。本研究ではシーズ研究で開発された低コスト種苗生産技術を応用・発展させた、天然稚魚を利用したウスメバルの養殖技術を開発し、本県におけるウスメバル養殖業を創出しようとするものである。

材料と方法

1. 事業規模養殖試験

民間の陸上養殖施設の角型 15 トンのコンクリート水槽 3 面を用いて、平成 23～25 年度に作出した養殖用種苗である 1 歳魚秋種苗、1 歳魚春種苗、当歳魚秋種苗について試験区を設定し、飼育密度を各 1,500 尾/面として飼育を行った。餌料は、配合飼料（日清丸紅飼料株式会社製、鯛ノヴァ EP-1～5 号）のみを給餌した。

養殖魚の出荷目標サイズを、焼き魚用 200g、刺身用 400g とし、月に 1 回、無作為に選出した 30 尾の尾叉長、重量について魚体測定を行った。

民間養殖施設の飼育用水は、青函トンネル内に浸透する海水を利用したものであり、飼育水温は 12℃台（冬季）から 22℃台（夏季）の範囲で変動し、塩分は 30PSU 程度（90%海水）となっている。

2. 品質改善試験

ウスメバルは体色が赤く、この色が商品価値として重要な要素となっているが、養殖魚は天然魚に比べ体色が落ちる傾向がある。また、飼育場所の照度が高いことが原因で、眼球に異常（以下、白内障と称す。）をきたし、それによるへい死も見られた⁴⁾。

これらを改善するため、平成 26 年 2 月から、遮光ネットを用いて、水槽内の照度を $3.3 \mu \text{mol}$ から $0.6 \mu \text{mol}$ まで下げて飼育を行った。

(1) 体色改善

遮光飼育後、体色の変化を把握するため、色彩色差計（KONICA 製、CR-13）を用いて、月に 1 回魚体頭部から 2 本目と 3 本目の暗色横帯の間の側線下部（図 1）を対象部位として、体色の赤み成分 a*値を 1 尾あたり 3 回計測した。

(2) 眼球異常改善

遮光飼育後、魚体測定時に眼球異常（白内障）の有無について、目視による観察を行った。



図 1 体色の計測部位

3. 販売ルートの開拓

1 歳魚秋種苗を用いて、漁協経由で 200g サイズを試験出荷したほか、160～200g サイズについて宅配便による直接販売を実施し、市場の評価、ニーズについて聞き取りを行うと共に、単価の違いについて比較検討した。

¹ 地方独立行政法人青森県産業技術センター本部、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 青森市水産指導センター、⁴ 竜飛ヒラメ生産組合

4. 養殖コストの検討

1歳魚秋種苗の魚体測定結果を基に、焼き魚用 200g サイズ、刺身用 400g サイズの他に、後述する試験出荷でニーズの高い 180g サイズについて 1尾あたりの養殖コストを算出した。

結果

1. 事業規模養殖試験

平成 23 年 9 月から養殖試験を開始した 1 歳魚秋種苗は、平成 25 度の報告のとおり平成 25 年 12 月末で出荷目標である 200g に到達した。平成 25 年 6 月及び 11 月から養殖試験を開始した 1 歳魚春種苗、当歳魚秋種苗では、平成 26 年 12 月末で平均全長 194 mm、平均重量 160g 及び平均全長 166 mm、平均重量 95g に成長していた（表 1）。

表 1 試験区別の成長の状況

試験区分	養殖試験開始時期	開始時種苗サイズ	成長状況							出荷サイズ200gまでに要した期間 養殖開始～
			当歳魚12月末	1歳魚6月末	1歳魚12月末	2歳魚6月末	2歳魚12月末	3歳魚6月末	3歳魚12月末	
1歳魚秋種苗	H23.9	平均全長 94mm	-	-	133mm	162mm	193mm	206mm	221mm	2年1か月
		平均体重 13g	-	-	47g	85g	155g	178g	228g (11月末:228g)	
1歳魚春種苗	H25.6	平均全長 110mm	-	110mm	159mm	170mm	194mm	-	-	2年
		平均体重 21g	-	21g	88g	114g	160g	(201g)	-	
当歳魚秋種苗	H25.11	平均全長 78mm	95mm	133mm	166mm	-	-	-	-	2年3か月
		平均体重 7g	15g	51g	95g	(134g)	(184g)	(199g) 2歳魚2月	-	

() 日間成長率による推定体重=(前月の平均体重×(各月の日間成長率^{*乗}÷100)×養殖期間)×前月の平均体重

表 2 各月の日間成長率（1歳魚秋種苗）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日間成長率 (%)	0.01	0.27	0.05	0.12	0.19	0.41	0.42	0.28	0.27	0.24	0.43	0.08

2. 品質改善試験

(1) 体色改善

遮光飼育を行った結果、1歳魚秋種苗については、平成 27 年 3 月末で a*値は 11.1 と、遮光飼育を行う前の a*値 4.5 に比べ値が上昇し、体色の改善が確認された。1歳魚春種苗では、測定を開始した平成 26 年 3 月に a*値 4.9 だったものが、平成 27 年 3 月末では 8.7 と値が上昇した。当歳魚秋種苗は測定開始平成 26 年 9 月に a*値 2.9 だったものが、平成 27 年 3 月末では 5.2 と値は上昇したものの依然低い値であった（図 2）。

(2) 眼球異常改善

既に白内障が発症していた 1 歳魚秋種苗は、遮光飼育後に症状が改善された。また、種苗収容時から遮光飼育している 1 歳魚春種苗及び当歳魚秋種苗では、白内障の発症は確認されなかった。

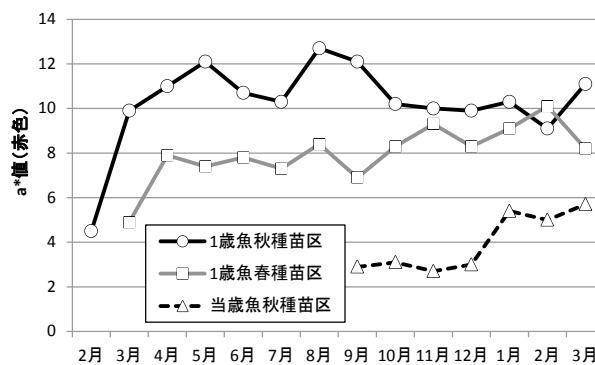


図 2 体色の赤み成分（a*値）の推移

3. 販売ルートの開拓

200g サイズを漁協経由で試験出荷した結果、単価は 400 円/kg 前後であった。また、160～200g サイズの直接販売では、160～180g サイズの単価が 1,000 円/kg であったのに対し、200g サイズは 600 円/kg と 160～180g サイズの方が高かった。

4. 養殖コストの検討

養殖コストについては、200g サイズが 409.8 円/尾で、400g サイズは推定値により算出した結果 1,180.9 円/尾であった。また、試験出荷の結果ニーズの高かった 180g サイズは 362.9 円/尾であった（表 3）。

表 3 出荷サイズ別の養殖コスト（1 歳魚秋種苗）

出荷サイズ	飼育期間	養殖尾数 (尾)	総給餌量 (kg)	餌単価 (円/kg)	餌代 (円)	人件費 (円)	1尾当りの生産コスト(円)
180g	1年9か月	1,500	673.2	443	298,236	246,080	362.9
200g	2年1か月	1,500	727.9	443	322,477	292,220	409.8
400g	6年	1,500	1,939.9	443	859,392	842,055	1,134.3

* 400gサイズは、日間成長率による推定体重=(前月の平均体重×(各月の日間成長率×表2÷100)×養殖期間)×前月の平均体重

* 人件費=賃金(1時間当たりのパート賃金)×0.5時間(1日当りの作業時間)×飼育期間

考 察

表 2 の日間成長率により、推定体重が出荷想定サイズ 200g になる時期を算出（表 1、図 3）したところ、1 歳魚春種苗は 1 歳魚秋種苗より約 4 か月早く、当歳魚秋種苗では更に約 4 か月早く達するものと考えられた（図 3）。1 歳魚春種苗は約 4 か月早く出荷できるため、全国的に魚の水揚げが減少する夏場の出荷が可能となり、単価増につながる可能性が高いと思われた。当歳魚秋種苗では、1 歳魚秋種苗と同様に単価が高くなる冬場の出荷が見込まれるが、天然のウスメバルと競合する恐れがある。一方で、冬場は時化が多いため、天然のウスメバルの水揚げがないときに出荷することにより、高単価で取引される可能性もある。200g サイズになるまでの養殖期間は、1 歳魚秋種苗では 2 年 2 か月、1 歳魚春種苗では 2 年、当歳魚秋種苗で 2 年 3 か月と、養殖開始時期による養殖期間の差はあまりないものと考えられた。また、

秋に出荷するものは 1 歳魚秋種苗を使用し、春に出荷するものは 1 歳魚春種苗を使用し、冬に出荷するものは当歳魚秋種苗を使用する等、出荷時期に合わせた養殖が可能と考えられた。

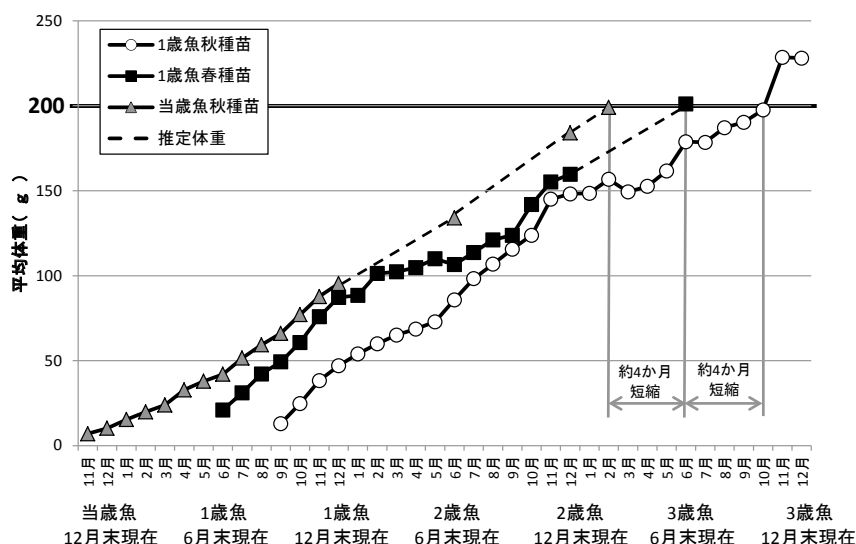


図 3 各種苗による出荷時期の比較（表 1 をグラフ化）

秋に出荷するものは 1 歳魚秋種苗を使用し、春に出荷するものは 1 歳魚春種苗を使用し、冬に出荷するものは当歳魚秋種苗を使用する等、出荷時期に合わせた養殖が可能と考えられた。

平成 25 年度から養殖ウスメバルの品質向上対策として遮光による飼育環境の改善を行った。その結果、遮光ネットを使用し飼育環境を暗くすることにより、体色の赤みが強くなり褐色帯は黒くはっきりし、 a^* 値が 10~12 と天然魚 (a^* 値 12~13) のウスメバルと遜色ないまでに改善した個体も確認された。眼球異常 (白内障) は、遮光飼育後改善され、新たに発症した個体は確認されなかった。このことから、遮光飼育は体色の改善及び眼球異常 (白内障) 改善に効果があるものと考えられ、今後も継続して遮光飼育を実施していくこととしている。

また、高水温を嫌い、集団で行動するウスメバルは、 19°C 以上の水温、低密度飼育、移動のストレスなど飼育環境の変化により a^* 値が低下することが分かった (図 4)。

以上のことから、体色や形態など品質を一定に保つための要素の一つとして、飼育環境の安定化が必要であると考えられた。

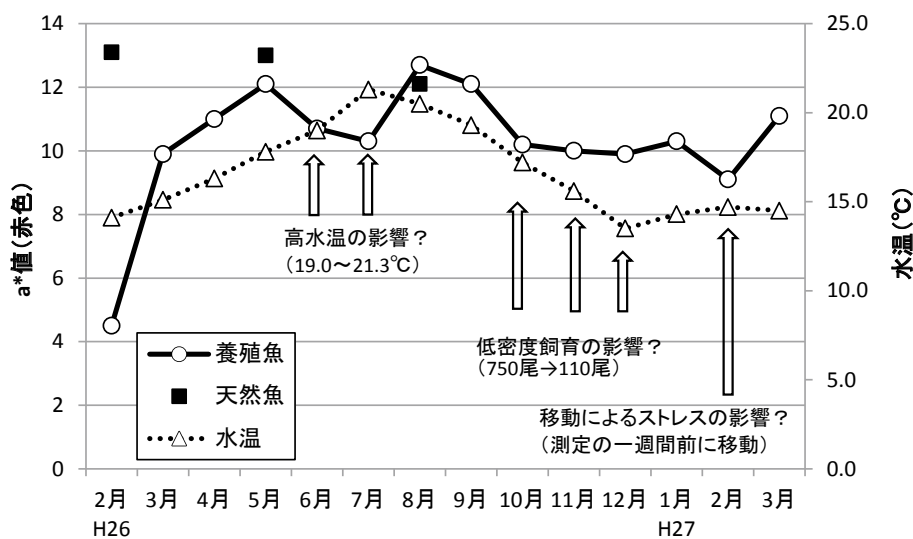


図 4 飼育環境による a^* 値 (平均値) の推移

試験出荷の結果、漁協経由での出荷では、ウスメバルの養殖魚としての認知度が低く、天然のウスメバルとの競合もあり低評価であった。宅配による直接販売では高評価が得られ、180g サイズの需要が高く、単価も 200g サイズを上回った。この理由として、直接販売を行った業者に聞き取りを行ったところ、1 尾 1 人前として焼き魚、煮魚、刺身として提供し易いためとのことであった (写真 1)。



写真 1 180g サイズの調理事例 (左: 1 人前用の刺身 右: 1 人前用の煮魚)

養殖コストについては、試験出荷でニーズの高かった 180g サイズは、200g サイズと比べ養殖期間を約 4 か月短縮することが可能なため、養殖コストを軽減することができるものと考えられた（表 3）。刺身用として出荷目標としていた 400g サイズは、養殖期間が長く高コストとなることが示唆され、また、180g サイズでも刺身として提供できることが分かったため、大型サイズは養殖するメリットがないと考えられた。

今後は、試験出荷で高評価であった 180g サイズを出荷目標とし、餌料効率を踏まえた給餌量、低価格餌料など餌料環境の見直しによる成長への影響等、コスト性についての確認を行うと共に、体色改善効果の立証、直接販売による出荷時期別の比較などを行い、養殖業として成り立つ技術開発に取り組んでいく。

文 献

- 1) 菊谷尚久・鈴木亮・高橋宏和・尾鷲政幸・小野圭司（2012）：低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究．平成 22 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，439-443.
- 2) 菊谷尚久・高橋宏和・尾鷲政幸・小野圭司（2013）：低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究．平成 23 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，572-574.
- 3) 菊谷尚久・高橋進吾・鈴木亮・尾鷲政幸・小野圭司（2014）：低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究．平成 24 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，437-442.
- 4) 菊谷尚久・高橋進吾・鈴木亮・尾鷲政幸・小野圭司・伊藤文雄（2015）：海峡メバル養殖技術開発試験．平成 25 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，403-405.