

せたな町に放流されたキツネメバル人工種苗の 移動と放流効果について

高島 信一

キーワード：キツネメバル、標識、放流、移動、放流効果

はじめに

キツネメバルと言われてもどんな魚？と思われる方も少なくないでしょう。市場やスーパーマーケットでは、「まぞい」と呼ばれているカサゴ目フサカサゴ科の魚です。白身の魚で、脂の乗りが良くソイ類の中では最も美味であるとされ、高値で取り引きされる高級魚です。北海道では、檜山、後志地方を中心とした日本海沿岸で多く漁獲されています。しかし、近年の漁獲量の減少と沿岸の岩礁域に定着する根付き魚であることから人工種苗放流が強く望まれ、栽培水産試験場（以下栽培水試と呼ぶ）では開所当初の2006年から種苗生産技術開発を進めています。

キツネメバルはクロソイよりも成長が遅く、漁獲対象となる全長20cmになるまで3年以上、雌が成熟する全長30cmになるまで7年以上かかります。そのため、放流技術開発試験にかなりの時間を要することから、種苗生産試験や中間育成試験終了後の種苗を用いて、放流技術の開発を同時並行で進めています。放流する種苗の一部には、放流後の移動を調査するために外部標識を付けました。

最近、DNAによる親子鑑定を用いた放流効果調査がヒラメなどで行われています。キツネメバルは1個体で8万尾以上の仔魚を産むため、少ない親魚でたくさんの種苗を生産することが可能です。このメリットを活かして、キツネメバルでもDNAによる放流効果調査を試みています。ここでは、標識放流した種苗の再捕状況と放流効果調査の途

中経過について報告します。

標識付け

標識付けは、栽培水試で産仔から約10か月間飼育した全長8cmから12cmの人工種苗に対して行いました。標識は長さ3cmのスパゲティータグで、背鰭基部付近にタグガンを用いて付けられました（図1）。標識付けする魚は麻酔で静かにしているため、作業に手間取ることはありませんが、標識尾数が多いことと麻酔による魚への負担を少しでも減らすために、15名前後で素早く作業しました。標識付けされた稚魚は、放流まで栽培水試の水槽内でダメージからの回復を図りました。

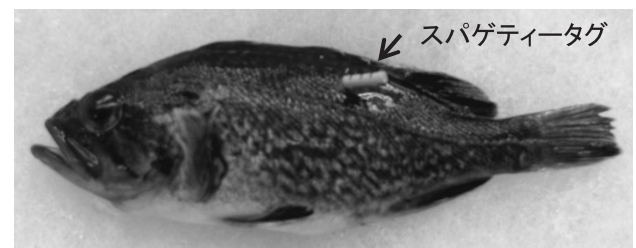


図1 標識された放流種苗

種苗放流

キツネメバル人工種苗放流試験は、せたな町大成区を試験海域として2006年10月から始められ（表1）、2007年からは標識魚を含めて、毎年少なくとも1万尾以上の人工種苗が放流されています。毎年10月には、産仔から約4か月飼育された平均全長43~55mmの種苗を放流し、4月には10か月飼育

表1 せたな町大成区におけるキツネメバル放流実績

生産年	放流年月	放流尾数	平均全長
2006	2006年10月	8万尾	43mm
	2007年 4月	1万尾(うち標識魚6千尾)	108mm
2007	2007年10月	8万尾	47mm
	2008年 4月	2千尾(全数標識魚)	106mm
2008	2008年10月	1.2万尾	54mm
	2009年 4月	8千尾(うち標識魚6千尾)	110mm
2009	2009年10月	12万尾	48mm
	2010年 4月	2万尾(うち標識魚8.3千尾)	110mm(標識)・79.8mm(無標識)
2010	2010年10月	4万尾	50mm
	2011年 4月	1.5万尾(うち標識魚1万尾)	97mm
2011	2011年10月	4万尾・2万尾	42mm・52mm
	2012年 4月	2万尾(うち標識魚8千尾)	85.2mm(標識)・77.5mm(無標識)
2012	2012年10月	6万尾	52mm
	2013年 5月	3万尾	97mm
2013	2013年10月	2万尾	55mm

された平均全長78～110mmの種苗も放流しました。

4月放流群の一部には標識魚も含まれます。

放流用種苗を運搬用の0.67トン角型水槽8～16基に収容し、栽培水試からせたな町大成区の上浦漁港または長磯漁港までトラックで輸送し、港内に放流しました。

標識魚の再捕状況

2007年から始めた標識放流ですが、なかなか再捕されず、成長が悪いのか、放流場所が悪いのか、それともかなり移動しているのかといろいろなことを考える日々が続きました。そんな中、2010年

11月17日に待ちに待った再捕報告が届きました。この1尾をきっかけに、再捕尾数は年々増加し、2013年には77尾もの報告がありました(表2)。再捕時期では、どの放流年級群とも11月から12月に集中しています。これは、放流場所であるひやま漁業協同組合大成支所(以下大成支所と呼ぶ)管内の漁業と関係します。大成支所では、キツネメバルを主に一本釣りで漁獲しています。1年を通して網による漁業をほとんど行っていませんが、11月に12月かけて水深30m前後にホッケ刺網が入れられます。この刺網にキツネメバルが混獲されるため、この時期に再捕が多くなっています。

表2 標識放流魚の再捕結果

再捕年月	2007年放流群	2008年放流群	2009年放流群	2010年放流群	2011年放流群
2010年11月	0	2	1	0	—
2010年12月	0	1	0	0	—
2011年 2月	0	1	0	0	—
2011年11月	0	0	4	0	0
2012年 8月	0	0	0	1	0
2012年11月	0	0	14	11	0
2013年11月	0	1	9	44	3
2013年12月	0	0	16	4	0
計(尾)	0	5	44	60	3

標識魚の移動と成長

標識魚はどこまで移動するのでしょうか。この課題は放流効果調査を進める上で重要です。市場に水揚げされた漁獲物から放流種苗を見つけ出し、どの程度漁獲に貢献しているかを把握する必要があります。図2に標識魚の再捕場所と再捕尾数を示しました。放流した上浦漁港の沖にある小歌岬沖でいずれの放流年級群も最も多く再捕され、これまでの累積再捕尾数は84尾になっています。これは再捕魚全体の74.1%を占めています。次に放流場所から約2 km 北にある富磯沖で23尾、20.5%の再捕があり、放流場所周辺で95%近くが再捕されています。また、放流場所から約20km 南にある熊石沖で1尾が再捕され、今のところこれ以上遠い場所での再捕報告はありません。これらのことから、今のところ放流場所から比較的狭い範囲でしか移動していないことがわかってきま

した。しかしながら、キツネメバルは成長の遅い魚なので、さらに年月が経過したときの移動を把握していく必要があります。

2009年と2010年に標識放流された種苗の再捕尾数が多いので、この2群について再捕時全長を放流からの経過月数の時系列で図3に示しました。放流31か月後（満3歳）には2群ともおよそ全長20cmになり、43か月後（満4歳）にはおよそ22cmに成長していました。55か月後および56か月後（満5歳）の標識放流魚は2009年群しかありませんが、およそ全長26cmになっていました。ただし、ほとんどの標識魚が刺網で獲られているので、目合選択性により早く成長した大きい個体ほど漁獲されやすいという特性があることに注意が必要です。再捕魚の全長範囲は月数の経過とともに広がる傾向がみられ、個体による成長差が大きいのかもかもしれません。

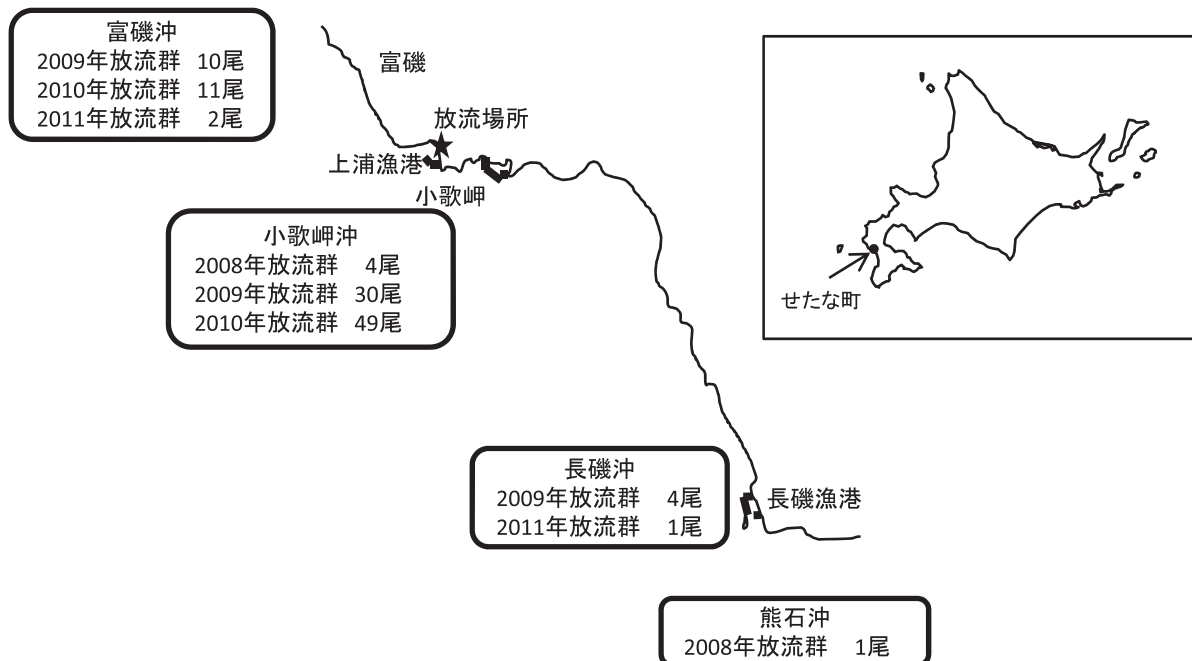


図2 再捕場所と再捕尾数

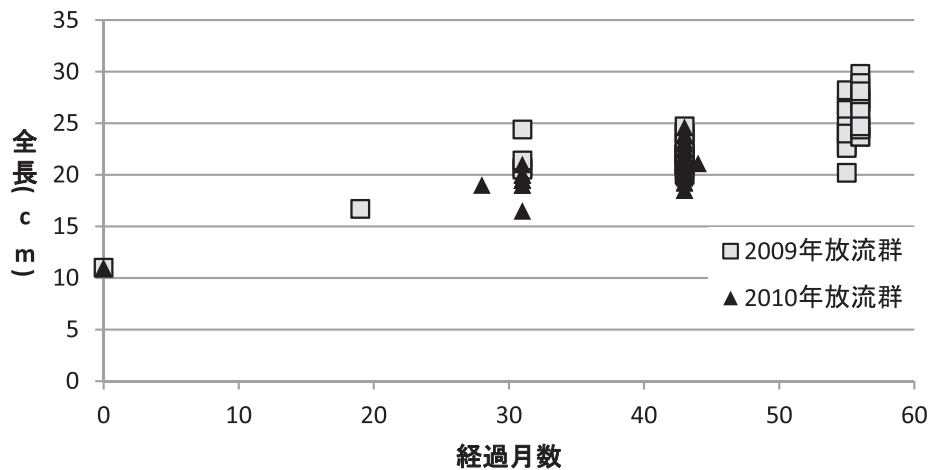


図3 せたな町大成区で放流された標識魚の再捕時全長と経過月数

DNA 標識による判別

最近、テレビや新聞などでDNAによる親子判定という言葉を見たり聞いたりすることがあると思います。この技術をキツネメバルにも活用して、漁獲物を人工種苗と天然魚に判別しています。

キツネメバルの細胞の中には、核とミトコンドリアという細胞内小器官があります。それぞれの中には、核DNAとミトコンドリアDNA（以下mt-DNAと呼ぶ）が含まれ、DNAにはいろいろな情報が含まれています。mt-DNAは必ず母親から子供に遺伝するので、この特徴を利用して母子判別をします。しかしながら、母親の姉妹から生まれた子供も同じmt-DNA情報を持っているので、さらに母親を確実に特定するために核DNAのマイクロサテライト領域と呼ばれる部分の遺伝子情報も用いて解析を行い、mt-DNAに加えこの部分も一致すれば親子であると判定しています。

DNA 標識のメリットとデメリット

スパゲティータグやアンカータグなどの外部標識やALC（アリザリンコンプレキソン）などの内部標識に比べてDNA標識のメリットは、①単年度に母親をかえて生産することで放流条件の異なる多くの放流群をつくれること、②標識作業が必要

ないこと、③放流後の経過年数にかかわらず標識判別率が変わらないこと④鱈など魚体の一部が入手できれば、漁獲物を大量に調査できることなどがあります。

一方、デメリットは、①DNA分析に高額のコストと時間がかかること、②標識が目視で確認できないので、漁業者に結果が伝わりづらいことなどがあります。

人工種苗放流の効果は？

2006年に初めて種苗を放流してから4年後の2010年からDNA標識による放流効果調査を始めました。これは、標識放流試験の結果から、放流種苗は4歳頃から漁獲加入すると考えたからです。また、漁獲の多い11月から12月に上浦漁港と長磯漁港に水揚げされた漁獲物を調査標本として確保しましたが、2012年の11月と12月は時化が非常に多く、標本を確保できませんでした。

表3に放流効果調査の結果を示しました。ここで、混入率とは調査した漁獲物標本中に含まれた人工種苗の割合のことです。2010年と2011年の混入率は、12.1%から27.8%と調査開始当初から高い数値を示していました。2013年3月の標本では、4.2%と低い値になりましたが、11月と12月の標本

表3 キツネメバル放流効果調査結果

採集年月	採集場所 (漁港)	調査尾数 (尾)	人工魚の 尾数(尾)	混入率 (%)
2010年11月	上浦	116	14	12.1
	長磯	79	22	27.8
2011年11月	上浦	52	9	17.3
	長磯	128	18	14.1
2013年 3月	長磯	48	2	4.2
2013年11月	上浦	50	19	38.0
	長磯	66	21	31.8
2013年12月	上浦	50	20	40.0

では31.8%から40.0%と非常に高い値になりました。漁獲物中の最低3割は放流種苗ということで、天然での再生産が心配になるほどの数字です。

では、何年に生産した種苗が漁獲されているのでしょうか。2013年11月と12月に上浦漁港と長磯漁港で採集した標本の年齢とその中の人工種苗の個体数を図4に示しました。標本中には3歳魚から7歳魚までが含まれており、各年齢で人工種苗が確認されました。このことから、放流した人工種苗は、3歳から漁獲に加入し、2006年から2010年に放流された種苗はすでに漁業生産に貢献していることがわかりました。

おわりに

まだ放流技術開発の途中ですが、放流されたキツネメバル人工種苗がすでに漁獲物として放流海域周辺の漁業で利用されていることがわかってきました。しかし、どの程度貢献しているかを精度高く解析するためには、標本数の増加や調査データの蓄積のほか年級群別の分析が必要になります。残された課題を一つずつ解決し、キツネメバルが

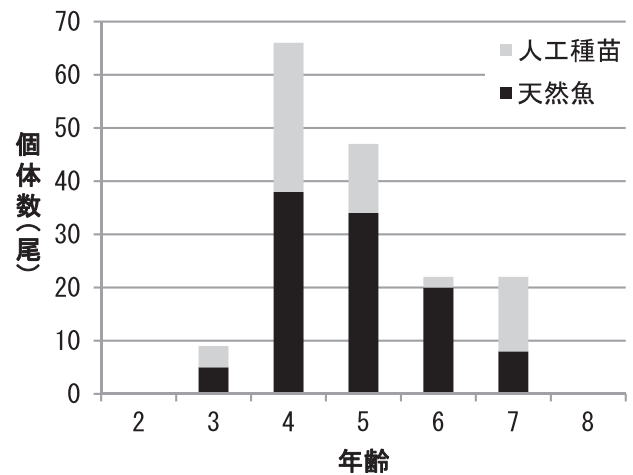


図4 2013年11月と12月に採集した標本の年齢と人工種苗の個体数

栽培漁業の優等生になれるように研究を進めていきたいと考えています。キツネメバルが栽培漁業の優等生といわれるようになるためには、自立した種苗放流事業が継続されることが必要です。言い換えると、人工種苗放流を儲かる漁業に結びつけてゆく工夫が必要です。そのためには、いまから種苗生産・放流のみならず、育成環境整備、儲かる漁業のあり方など、行政から漁業者の皆さんまでを巻き込んだ知恵を出し合い、将来を考えることが重要です。

最後に、標識作業や標本採集にご協力頂いているひやま漁業協同組合、ひやま漁業協同組合大成支所小型一本釣り部会、せたな町、檜山地区水産技術普及指導所の皆様に心より厚くお礼申し上げます。

(たかばたけしんいち 栽培水試栽培技術部

報文番号 B2384)