

稚内沿岸におけるニシンの 放流試験について

吉村 圭三

キーワード：ニシン、放流サイズ、放流適地、種苗性

はじめに

本誌59号で紹介したとおり、水試日本海ニシンプロジェクトでは平成14年から人工種苗の適正な放流サイズを明らかにするために、放流試験を行っています。ニシン人工種苗には天然魚と区別するためにALC（アリザリンコンプレクソン）による耳石染色標識が施されていますが、ALC標識にはもう一つ大きな特徴があります。それは、染色時点の耳石の大きさが個体ごとに記録されるということです。耳石の大きさは全長と対応していることから、サイズにばらつきのある種苗にALC標識し、その直後に放流すれば、成長して再捕された魚の耳石染色部分の大きさからその魚の放流時点のサイズを推定し、放流サイズ別の再捕状況を

把握することができます。例えばある放流サイズよりも小さい魚が全く再捕されないことが判明したとすれば、少なくともそれ以上のサイズで放流しなければ放流効果を望めないこととなります。後述するようにこの方法には問題点もありますが、今回は稚内水試で行った平成14年の調査結果の概要を報告します。

調査の概要

試験に用いた人工種苗は、平成14年3月に厚田で採卵され、栽培公社羽幌センターで孵化・育成されました。同年5月27日、平均全長57mmの種苗5万5千尾を稚内水試の飼育施設に收容し、引き続き約2週間飼育しました。ALC染色は6月10～

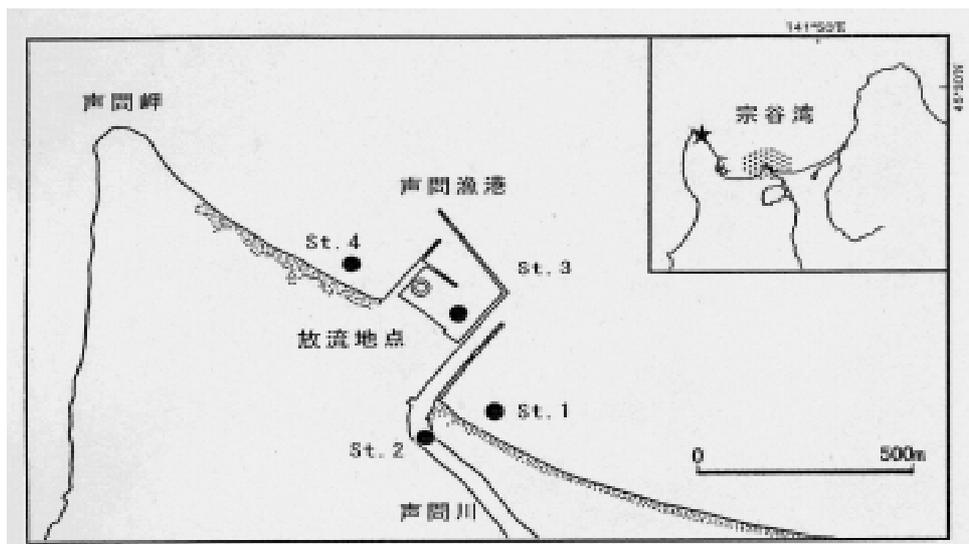


図1 放流試験における試験放流地点（○）、地曳網による調査地点（●）及び漁協による中間育成・放流地点（□）

12日に行いました。非常に残念なことに、染色時の水質悪化により1万尾以上が斃死してしまいましたが、生き残った種苗では耳石の染色状況は良好でした。結局、放流試験に用いることができたのは3万8千尾で、全長範囲は36~83mm、平均65mmでした。

放流場所は稚内市内の声問漁港です(図1)。この港は声問川の河口に位置し、過去の調査によって放流後のニシンが1ヵ月以上港内に滞留することが分かっています。また、稚魚期のニシンと河川との関わりをみる上でも好適な場所といえます。6月14日に水試から種苗を搬出し、サイフォンを用いて輸送トラックから港内に直接放流しました。なお、前日の6月13日には、同じ稚内市内の恵比須地区で、稚内漁協によって海中中間育成された種苗14万尾が放流されています。これらには発眼卵の時点でALC標識が施されているため、試験放流魚及び天然魚と区別できます。

試験放流魚の追跡調査は、放流4日後の6月18日から、40日後の7月24日まで、計4回行いました。採集には地曳き網を用いました。調査地点は河口東側の浜(St.1)、河口内(St.2)、港内(St.3)及び港西側の浜(St.4)の計4点です(図1)。

毎回の調査で、各地点につき1回ずつ曳網を行い、採集されたニシン、およびニシンを食害する可能性のある大型魚類について測定と観察を行いました。

これらの調査全般にわたって、稚内地区水産指導所および宗谷支庁水産課の多大な協力を頂きました。

放流魚の分布と移動

4回の調査で合計千尾以上のニシンが採集されました(表1)。そのうち371尾は天然の1才魚で、残りは当才魚でした。当才魚の大半は試験放流魚でしたが、7月24日の調査では漁協で中間育成放流された魚や天然当才魚も相当数採集されています。調査地点別にみると、ほとんどのニシンは漁港内(St.3)で採集されましたが、第4回目の調査では河口内(St.2)でも採集されています。以上のことから、声問漁港にはニシン稚魚が滞留し、一部は河川にも進入することがわかります。また、漁協の中間育成放流が行われた恵比須地区は、声問漁港から直線距離で約8km北西のノシャップ岬東岸に位置しますが、ここで放流された種苗は12日後にすでに少数が、40日後には相当数が声問漁

表1 平成14年声問におけるニシン採集結果(地曳網)

月日	放流後 日数	当才魚												1才魚				
		St.1(東浜)			St.2(河口)			St.3(漁港内)			St.4(西浜)			St.1	St.2	St.3	St.4	
		試験群	漁協群	天然	試験群	漁協群	天然	試験群	漁協群	天然	試験群	漁協群	天然	天然	天然	天然	天然	
6/18	4	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	実施せず			8	0	224	-
6/25	11	1	0	0	0	0	0	197*	2*	1*	0	0	0	0	0	37	0	
7/9	25	0	0	0	0	0	0	23	1	0	0	0	0	1	0	54	0	
7/24	40	実施せず			38	9	17	117	88	58	実施せず			-	18	29	-	
計		6	0	0	38	9	17	343	89	59	0	0	0	9	18	344	0	

備考:「漁協群」は6月13日に稚内港恵比須地区で放流された14万尾を示す

*St.3 当才魚は採集した445尾中200尾を調査した

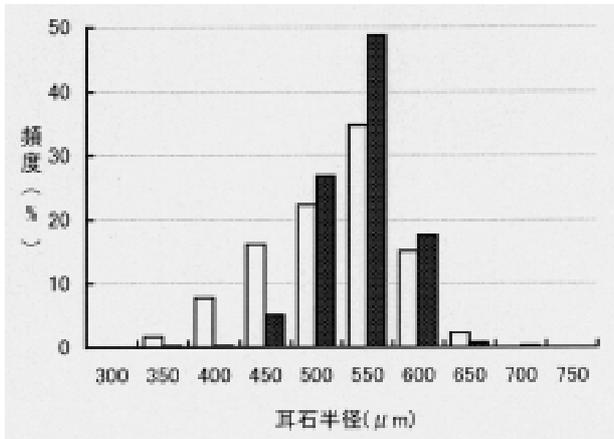


図2 放流試験における放流魚の耳石半径組成(□)と再捕魚の耳石ALC染色部分半径組成(■)

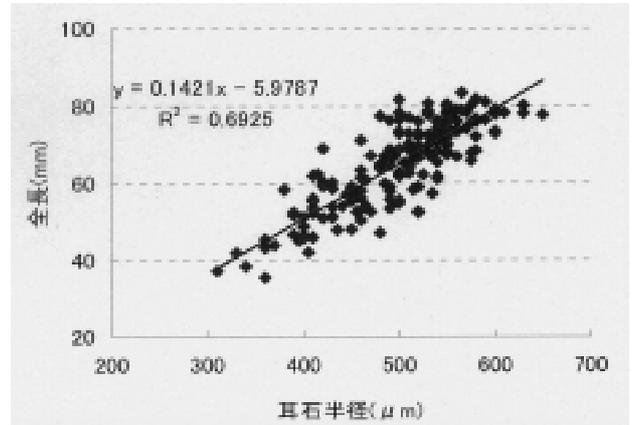


図3 放流試験における放流魚の耳石半径と全長の関係

港まで来遊している様子が伺われます。このようにニシン稚魚が宗谷湾内を西から東に移動することは過去の調査からも明らかになっていますが、今回得られた結果は移動速度を示す一例となりそうです。なお、天然当才魚の全長範囲は30～90mmでしたが、移動能力が低いとされる30mmの稚魚が分布していたことは、声問漁港付近にニシンの産卵場があることを示唆しています。

再捕魚の放流時全長

図2に放流時点の試験放流魚(以下、放流魚)

の耳石半径組成と、再捕された試験放流魚(以下、再捕魚)の耳石ALC染色部分の半径組成を示しました。再捕魚は全調査回次・地点を合わせて示しました。これをみると、放流魚で比較的多かった耳石半径450μm以下の個体の割合が再捕魚では減少しており、代わりに半径500～550μmの割合が増えていることが分かります。また、平均値をみても、放流魚の耳石半径は497μmであったのに対し、再捕魚のALC染色部分半径は520μmで、明らかに大きくなっていました(t検定; $t=5.06$, $p<0.001$)。次に、放流魚の耳石半径(x)と全長(y)

表2 放流試験において採集された大型魚類の胃内容物

月日	場所	種名	全長(mm)	胃内容物
7月9日	St.2	ムロランギンポ	341	等脚類種不明
		クロソイ	143	空胃
		クロソイ	120	空胃
		ギスカジカ	156	カニ類、魚類(種不明)
		ギスカジカ	144	カニ類、ヨコエビ類
7月24日	St.2	ウグイ	425	空胃
		ウグイ	355	不明消化物
		ウグイ	372	空胃

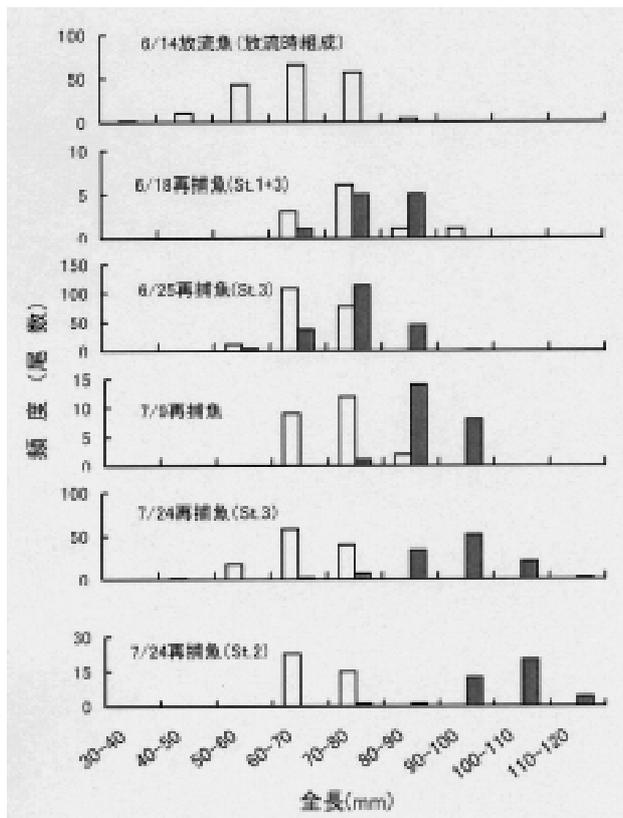


図4 放流試験における再捕魚の再捕時全長()および耳石染色部半径から推定された放流時全長()

の関係を図3に示しました。両者の関係は $y=0.142x - 5.979$ の式で表されますが、実際にはばらつきが大きく、耳石半径から求めた全長の推定精度が低いという問題があります。しかし、耳石半径ではイメージがつかみにくいことから、今回は上式によって耳石半径から変換した全長を用いて話を進めることにします。

図3から、耳石半径450 μm はおよそ全長60mmに相当し、放流魚のうち全長およそ60mm以下の個体の割合が、放流後短期間のうちに著しく減少していることが伺われます。その原因としては、網目からの逸脱、調査海域からの移動、放流後の減耗などが考えられます。この調査では、地曳き網の袋網の目合いが約5mmであることから、40~60mm程度の個体ははなはだしく抜け落ちるとは考えに

くく、移動についても、小型の魚で特に移動性が強いという知見はありません。従って、全長60mm以下の個体は、放流後に著しく減耗している可能性が高いと考えられます。減耗要因のひとつには、小型の放流魚に対する選択的な食害が考えられますが、調査時に採集されたクロソイ、ギスカジカ、ムロランギンおよびウグイの胃内容物からはニシンは見つかりませんでした(表2)。具体的な減耗要因の解明は今後の課題です。

放流後の成長

次に、再捕魚の放流後の成長について、時期別、場所別にみてみます(図4)。時期別にみると、再捕魚の(再捕時における)全長組成は、当然ながら放流後の成長に伴って大きくなっていきます。しかし、再捕魚の推定放流時全長組成は調査回次によって著しく変化するというのではなく、概ね60~70mm台が中心であることがわかります。次に、場所別にみると、7月24日調査の河口(St.2)における再捕魚は、放流時点では港内(St.3)の再捕魚と差がみられないにも関わらず(t検定; $t=1.27, p>0.10$)、再捕時点では明らかに港内のものよりも大きく成長しています(t検定; $t=6.13, p<0.001$)。肥満度(内蔵除去重量/尾叉長 3×10^5)を比べると、河口の再捕魚は平均0.80、港内の再捕魚は0.72で前者が明らかに高いことが認められました(t検定; $t=3.46, p<0.001$)。さらに、胃内容物をみると、河口の再捕魚はほとんどの個体がエビ類の幼生を飽食していたのに対し、港内の再捕魚は胃内容物が少なく摂餌不足気味でした。以上のことから、両者の成長の差は棲息場所の餌料環境に由来しているとも考えられますが、ニシン稚魚が河川に進入し始めるサイズや時期など、そのしくみについてはまだよくわかっていません。放流適地を考えるために、今後明らかにする必要があります。

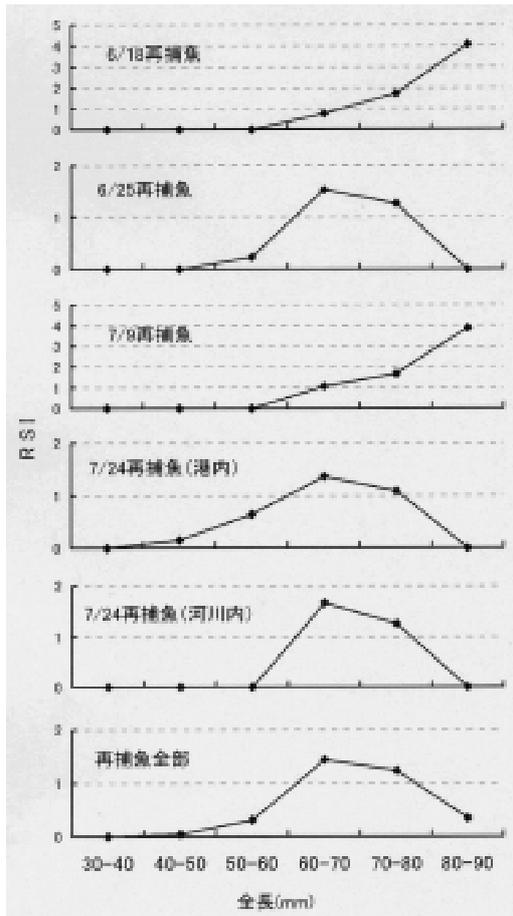


図5 放流試験における全長階級別の放流サイズ指数 (RSI) の分布

適正放流サイズは60mm以上？

最後に、放流サイズ指数 (Release Size Index ; 以下 RSI) を示します (図5)。RSIは放流魚の全長階級ごとに示される指数で、ある階級の放流時の割合と再捕時の割合の比で示されます。例えば、全長60～70mmの階級に含まれる種苗は、放流時には全放流魚中の36%を占めていたのに対し、6月18日の再捕時には全再捕魚中の27%に減っていたことから、RSIは $27 / 36 = 0.75$ と与えられます。RSIが1を超えればその階級の生残率は全体の平均より高く、逆に1を下回れば低いことを示し、1以上が適正放流サイズの目安といわれています。さて、各全長階級のRSIの分布をみると、全長60mm以下の階級では全ての調査回次と場所で1を下回り、放流後の低い生残率を示唆していま

す。なお、最大階級である全長80～90mmでも1を下回っている場合がありますが、これらは放流魚中に占める絶対数が非常に少なかった上に、遊泳力も発達していることから、採集されにくかったのではないかと考えています。

先にも述べたとおり具体的な要因は明らかではないものの、今回の試験結果から全長およそ60mm以下の個体は放流後短期間に大きく減耗することが伺われ、サイズのみ注目するならば少なくとも60mm以上が適正放流サイズといえそうです。しかし、ここで問題があります。人工種苗は少ない親魚から採卵され、しかもほぼ同時に孵化しているという点で、天然魚に比べて均質であるといえます。にもかかわらず成長にこれだけのばらつきがあるということは、比較的小型の人工種苗には正常に成長できない何らかの原因が内在していることを暗示しています。そして、そのことが放流後の生残に悪影響を与えている可能性もあります。そこで水試プロジェクトでは、今回とは少し異なるサイズ範囲の種苗を用いて同様の試験を繰り返すことを計画しています。すなわち、どうしてもなお全長60mmを境に著しい生残りの差がみられるのか、あるいは放流サイズ範囲の変化に伴って境界となるサイズも変化するのか、それらを明らかにすることによって、この問題に答えることができるのではないかと考えています。

(よしむら けいぞう 函館水試室蘭支場

報文番号B2220)