

能取湖に來遊産卵するニシンの種苗生産

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2025-04-24
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 山本, 和久, 岩本, 明雄
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014231

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



能取湖に來遊産卵するニシンの種苗生産

山本和久*・岩本明雄*

ニシン (*Clupea pallasii* CUVIER et VALENCIENNES) の漁獲高は、北海道周辺のいずれの海域においても、減少の一途をたどっている。ニシンを増殖する試みとして、古くから人工ふ化放流が行われていた。また、昭和 47 年から北海道区水産研究所を中心とした組織により、にしん増養殖技術開発企業化試験が実施され、稚魚期迄の育成に成功したが、放流可能な大きさの種苗を大量に生産するには至らなかった。

今回、能取湖産の親魚を使用し、66 mm 種苗を 83,600 尾、生残率 46% で生産することができたので、その結果について報告する。

なお、本文に入るに先だち、親魚の採捕に御協力いただいた西網走漁業協同組合石黒勘一組合長、他組合員の各位、ニシン稚魚の系統群について分析をしていただいた北海道区水産研究所小林時正技官に厚く御礼申し上げます。

1. 材 料 と 方 法

1) 親 魚 ・ 採 卵

今回の種苗生産に供した親魚は能取湖(網走市)の小型定置網に入網したものである。5 月 29 日、水揚げされたものから、雌 60 尾、雄 20 尾を選び、乾導法により受精させた。採卵量は約 60 万粒であった。

受精卵はシュロ皮を張ったふ化盆(24×39 cm) 25 枚に水鳥の羽根を使用し付着させた。ふ化盆は海水でしめらせた布でおおい、厚岸事業場へ約 4 時間かけ輸送した。

2) 卵 管 理

卵管理はふ化盆を 100 l 角型水槽に収容し、流水によって行なった。ふ化までの水温は、5.8~9.8°C であった。また、期間中 1 日おきにマラカイトグリーン (0.1 ppm 30 分間) で薬浴を行なった。

3) ふ 化 仔 魚

6 月 12 日 21 時頃、ふ化が確認されたため、屋内コンクリート水槽 (A-4 水槽, 3.5×5.2×1.4 m, 20 m³) 内に 0.5 m³ パンライト水槽を置き、ふ化盆を収容し、止水でふ化を待った。

翌 13 日、A-4 水槽内に汙過海水を 12 m³ 張りパンライト水槽内のふ化仔魚を収容した。

収容尾数は 181,800 尾であった。収容密度は 15,150 尾/m³ である。

4) 飼 育 水 の 管 理

飼育水には汙過海水を使用した。飼育水量は収容時 12 m³ で 2 日間にわたり 4 m³ ずつ注水し満水の 20 m³ とした。飼育水にはクロレラを 3~29 日目にかけて 50~100 万セル/ml を目安に添加した (図 1)。

流水は 8 日目から昼間に行なうようにしたが、12~19 日の間に 5 回の換水を行った。注水に際しては注水口に目合 42 μ のネットをとりつけた。流水量は水温上昇および成長に伴って増加させ、69 日目からは夜間も流水を行なった (図 2)。

飼育水槽は寒冷紗で遮光し、水温上昇を防いだ。期間は約 35 日である。

飼育水は加温しなかったため、流水量の少ない時期は室内温に左右され 13~14°C であった。流水量が 1 回転/日を越えてからは 12~13°C となった。50 日目頃から外海水の温度の上昇にともない飼育水温は 14~15°C となった。また 76 日目頃から 15°C を越え 17°C まで上昇した (図 1, 図 2)。

* 日本栽培漁業協会厚岸事業場

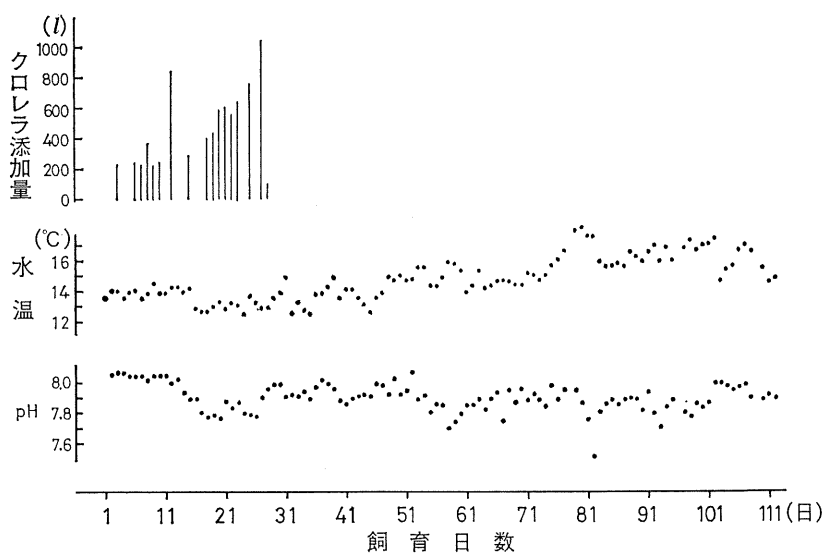


図 1 A-4 水槽におけるクロレラ添加量，水温および pH の経日変化

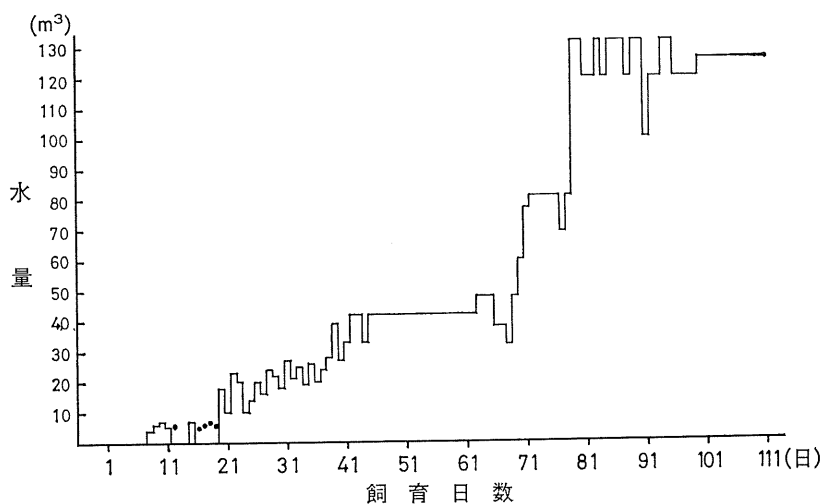


図 2 A-4 水槽における換，流水量の経日変化 •：換水量

pH の変化については 13 日目までは 8.0 台であったが，14 日目以降，pH は下降をはじめ 7.7~7.9 の間を推移した（図 2）。

底掃除は水槽の上からサイホンにより，86 日目までは 2~4 日ごとに行ない，86 日目以降は毎日行なった。なお，底掃除によって仔稚魚が吸い出されることは，殆んどなかった。

また，エアストーン（12 個）を用いてエアレーションを行なった。

5) 餌 料

餌料として，シオミズツボムシ（以下ワムシとする），アルテミア・ノープリウス（以下アルテミア-N），養成アルテミアおよび配合飼料を給餌した。

ワムシは 6 時間以上クロレラで 2 次培養を行なったものを，また，アルテミア-N は脂肪過多を考慮して

収獲後6時間以上経過したものを使用した。また養成アルテミアはクロレラ水にイースト、配合飼料（商品名マリンメイト）を添加し3～10日間養成したものである。このように、ワムシも養成アルテミアも通常クロレラで2次培養したが、ときには、珪藻で2次培養したこともある。この場合、用いた珪藻は自然発生ものを継代培養したものである。養成アルテミアの給餌サイズは1～1.9mmであり、種苗の成長に応じてサイズの大きいものを与えた。

配合飼料としては試みにアユ用のものを用いることとし、クランブルのサイズを考慮して、アユ餌付け2号、同4号、稚魚育成1号、同2号、同3号（以上、富士製粉製）を使用した。この他に人工プランクトンA.S.（日本配合飼料製）も用いた。これはアユ餌付け2号と同4号の中間のサイズのものである。

給餌回数については表3に示した。生物餌料の給餌については多数回に分けて与えるよう留意した。

配合飼料の給餌方法は、アユ餌付け2号では水に溶かし滴下した。また、人工プランクトンA.S.以降は固形のまま水槽の1角から給餌を行なった。87日目からは自動給餌器を使用した。自動給餌器による1回の給餌時間は、30～40分である。

6) その他

① 計数は径50mmの塩ビパイプを用い、夜間15点から柱状サンプリングを行ない、容量法で行なった。この方法は、仔魚の逃避行動が顕著となり、約2週間で不可能になったので、取揚げ時の生残尾数から、底掃除の際に得られた毎日の斃死魚の数を減算し、生残尾数を逆推定する方法も併用した。

② 全長測定は、5日ごとに約30尾について行なった。

③ 分槽を26～27日目にかけて行なった。分槽には径100mmのダクトホースを使用した。

④ 取揚げは、配合飼料で集めた稚魚をタモですくう方法、網生簀（2×1×0.9m、240径モジ網）を沈め、すくい取る方法、曳網（6×0.9m、テトロン網T-280）で集めタモで取揚げの方法を試み、結果を比較した。

2. 結果および考察

1) 親魚

今回使用した親魚は能取湖産のものであるが、種苗生産された稚魚について、小林¹⁾が酵素の電気泳動多型を解析した結果、終生、能取湖で生活するニシンではなく、一時的に外海から湖内に入り、再生産を行う群であることが明らかとなった。

2) ふ化率

今回のふ化率は約30%であった。ふ化率が低かった原因として、卵の粘着力が非常に強くふ化盆に付着させる際に薄く一様に付着させることがむずかしいため、厚く付着した場所では、下層の卵からふ出できなかったことが考えられる。また、ふ化直前に流水から止水に変えたことにより、水温が12～13℃まで上昇したことの影響も考えられる。なお、卵の粘着力が強いという性質は、能取湖産のニシンだけについて言えることなのか、他の産地のニシンについて試みていないため不明であるが、今後、ふ化率を高めるためには、まず、卵を薄くかつ、一様に付着させる工夫が必要である。

3) 餌料

表1に各餌料別の総給餌量、表2にA-4水槽における5日間ごとの給餌量を、図3に各餌料の給餌期間を表わした。表1、表2の養成アルテミアは1.5mmサイズに換算してある。各生物餌料の給餌期間はワムシで40日間、アルテミア-Nで43日間、養成アルテミアで47日間にわたった。これは生物餌料をできるだけ長期にわたって給餌しようとした意図による。

配合飼料は40日目から、ワムシの給餌の終了に合わせて投与した。配合飼料を投与したその日に、すでに摂餌した個体が観察され、ニシンの仔魚は配合飼料に容易に餌付くことがわかった。

73日目からは配合飼料のみの給餌とした。配合飼料の給餌量は73～92日目までは魚体重の約3.7%、93～111日目までは約4.3%であった。図3において、稚魚育成1号の給餌期間は他の配合飼料のそれに比べて短い、これは稚魚の大きさに比べ、配合飼料のサイズが小さいと思われたためである。

表 1 ニシン種苗生産経過の概要

飼 育 期 間	6 月 13 日～10 月 2 日
飼 育 日 数	112 日
飼 育 水 槽	20 m ³ 水槽 2 面
収 容	
収 容 尾 数	181,700 尾
収 容 密 度	15,100 尾/m ³
平 均 全 長	7.4 mm (6.4～8.0)
取 揚 げ	
取 揚 げ 尾 数	83,600 尾
平 均 全 長	66.3 mm
歩 留	46.0%
餌 料	
シオミズツボワムシ	137.8 億個
アルテミア-N	6.66 億個
養成アルテミア ¹⁾	4.84 億個
アユ餌付け 2 号	2.56 kg
A.S.	5.68 kg
アユ餌付け 4 号	38.84 kg
稚魚育成 1 号	19.72 kg
同 2 号	72.45 kg
同 3 号	44.08 kg

¹⁾ 養成アルテミアは 1.5 mm サイズを基準とし次の式から各サイズのことを重量換算し 1.5 mm サイズでの給餌数を求めた。 $W=19.56e^{0.03L}$ (W : 重量 μ g, L : 全長 mm)

A-4 水槽において 32 日目 (約 24 mm) 頃から回遊運動をする個体が観察されたが、分槽した A-3 水槽においては 42 日目 (約 27 mm) になっても回遊運動を行なう個体は観察されなかった。このため、ベビーポンプを使用して、飼育水に流れをつけ回遊運動をうながした。その結果、翌日には回遊運動を始めた個体が観察され、4 日後にはほぼ全個体が回遊運動を行なった。なお、夜間は回遊運動は行なっていない。

5) 取 揚 げ

取揚げは、A-3、A-4 水槽とも 4 回ずつ計 8 回行なった。取揚げ方法は前述した 3 方法である。取揚げた稚魚は尾数を計数後、取揚げ方法別に 20 m³ 水槽に張った網生簀に収容し、斃死等について比較観察を行なった。この結果、いずれの方法においても、鱗が剥離するものの取揚げが原因と思われる斃死はほとんどなかった。

今回取揚げた稚魚は平均で 66 mm という大型のものであったが、この方法が 40～50 mm の小型稚魚にも応用できるかどうか、今後さらに検討してゆきたい。

6) 生 残 率

図 4 に 2 槽合計の生残率を表わした。飼育期間を通じて急激な減耗が見られた時期はなかったが、分槽時までに約 30% の減耗があった。これはいわゆる初期減耗と思われるが、同時に、密度と給餌量が適切であったかどうか今後さらに、検討していきたい。

飼育 26～27 日目に行なった分槽後、両水槽において 100～500 尾/日の斃死が続いた。斃死魚のサイズは、それぞれの時点で小型に属するもので、斃死魚のほとんどが空胃であった。

アルテミア-N を給餌した過去の例では、卵黄吸収後 1 週間ないし 10 日に大量斃死が常に起こるという報告²⁾がある。この点から推すと、ニシンにおいても他の魚種の場合と同様、ワムシが種苗生産において、きわめて重要な役割りを果たしていると考えられる。また、今回のように飼育水温が低い場合、ワムシを給餌

また、ニシンはその食性上、底に落ちた餌料を摂餌することはない。このために配合飼料を給餌する際には、クランブルのサイズと、その沈降速度、また自動給餌器を使用するにあたっては、1 回の給餌量などに留意しなければならない。

養成アルテミアについては、その培養技術が確立されたとはいえず供給量が不安定である。今後は養成アルテミアの使用量を軽減するために、厚岸湖に豊富とされる天然コペポダの利用を考えていきたい。

4) 成 長

図 4 に A-4 水槽における成長を表わした。成長はほぼ直線的で、 $Y=0.6X+4.364$ ($r=0.991$) (Y : 全長, X : 飼育日数, r : 相関係数) の式で表わされる。また、飼育期間の日間成長率は 0.57 mm/日となる。

鱗の形成は約 28 mm 頃、尾柄部から始まり約 40 mm で背部を除き完成する。

28 mm 以下はいわゆるシラス期であるため、取り扱いに弱いと考えられる。前述したように、今回 26～27 日目において、分槽を行なった。分槽時のサイズは、約 22 mm であったが径 100 mm の大口徑のホースを使用したためか、分槽による斃死はほとんどなかった。

表 2 A-4 水槽における 5 日ごとの給餌量

飼育日数	餌					料			
	シオミズ ツボウム シ (10^3 個)	アルテミ ア-N (10^4 個)	養成アル テミア ¹⁾ (10^4 個)	アユ餌付 け 2 号 (g)	A.S. (g)	アユ餌付 け 4 号 (g)	稚魚育成 1 号 (g)	稚魚育成 2 号 (kg)	稚魚育成 3 号 (kg)
1～ 5	4.25								
6～ 10	5.85								
11～ 15	19.35	170							
16～ 20	16.00	5,780							
21～ 25	16.00	15,180	61						
26～ 30	15.5	8,778	1,382						
31～ 35	14.5	3,160	1,440						
36～ 40	12.1	3,360	2,480						
41～ 45	1.0	3,440	2,550	865					
46～ 50		2,520	2,912	451	676				
51～ 55		2,250	3,023		1,394	231			
56～ 60		850	2,949		238	1,647			
61～ 65			3,399		139	2,887			
66～ 70			3,234			3,851			
71～ 75			1,150			5,842			
76～ 80						5,230	1,845	0.5	
81～ 85							7,750	9.78	
86～ 90							275	11.58	
91～ 95								10.2	
96～100								1.65	
101～105									5.4
106～110									9.05
111～112									2.7

¹⁾ 養成アルテミアは 1.5 mm サイズを基準とし次の式から各サイズのを重量換算し、1.5 mm サイズでの給餌数を求めた。 $W=19.56 e^{0.99L}$ (W : 重量 μg , L : 全長 mm)

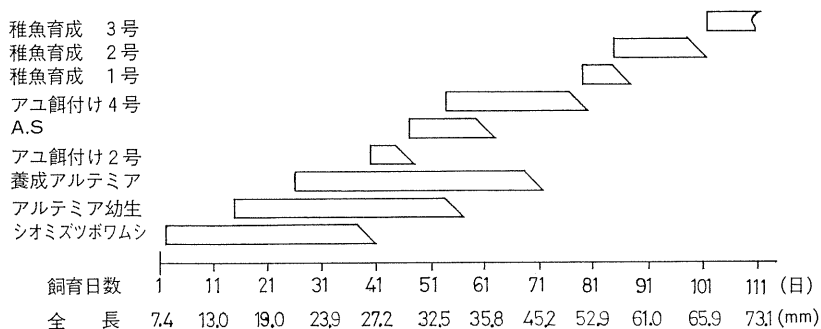


図 3 餌 料 系 列

しても底に沈むため水質の悪化をきたしやすい。仔魚の生残に及ぼす飼育水温の影響を調べた試験³⁾では、15°C 区、12.5°C 区では生残率が早期に低下しているが、今回行なった飼育では飼育水温は 12°C 以上ときには 17°C 前後まで上昇したが、生残率にはほとんど影響はないと思われた。これは、水温上昇が徐々に行なわれたことによるとと思われる。今後、飼育水温を徐々に上昇させ、ワムシのロスを少なくするような飼育

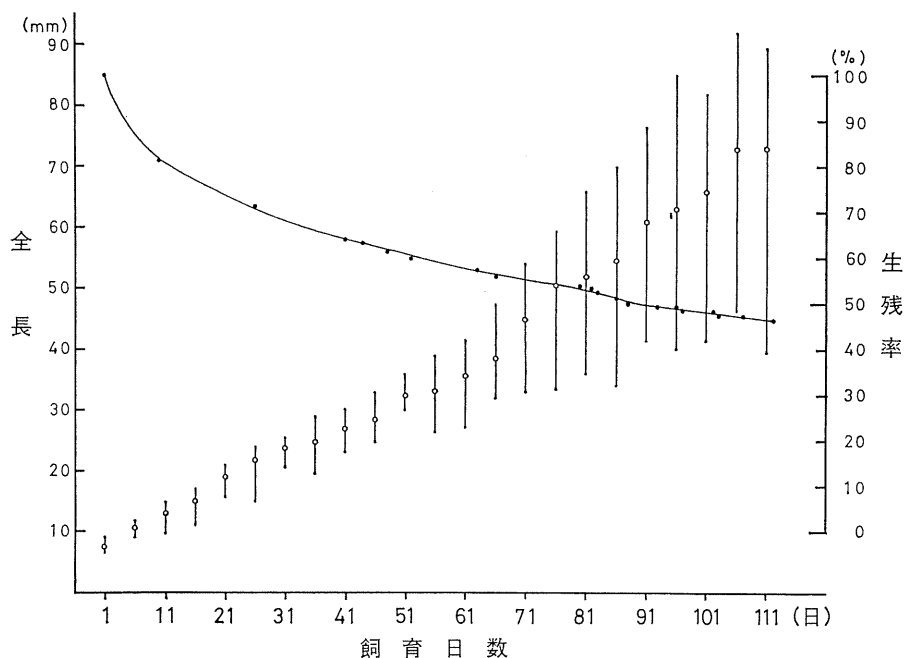


図 4 A-4 水槽における成長と 2 槽合計の生残率

表 3 飼育期間中の給餌回数

飼育日数	餌料	給餌回数 (回/日)
2～ 11	ワ ム シ	3～4
12～ 16	ワ ム シ アルテミア-N	5～6
27～ 45	ワ ム シ アルテミア-N 養成アルテミア	8
46～ 72	アルテミア-N 養成アルテミア 配合飼料	5～6
73～112	配合飼料	5

方法を行なう必要があると思われる。

引用文献

- 1) 小林時正 (1983) ニシン集団における IDH アイソザイムの地理的分布の特長に関する若干の考察, 漁業資源研究会議・北日本底魚部会報 (印刷中).
- 2) 倉田 博 (1959) ニシン稚魚の飼育について, 北水研報告, 20: 117-138.
- 3) 桑谷幸正・渋谷三五郎・和久井卓哉・中西 孝 (1978) ニシンの卵発生と稚魚の飼育に関する研究—IV. 仔魚の生残に及ぼす飼育水温の影響, にしん増養殖技術開発企業化試験報告昭和 47～49 年度: 43-49.