水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

道東海域における地域性ニシンの放流効果調査

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-06-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鈴木, 重則, 福永, 恭平 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014659

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

Ⅴ　中間育成技術の開発および放流関連技術の高度化

道東海域における地域性ニシンの放流効果調査

鈴木重則，福永恭平
（厚岸栽培漁業センター）

厚岸湾に放流したニシン各放流群の放流効果を，市場調査により実証，評価し，放流種苗の質的変動が放流効果に与える影響を明らかにする。

材 料 と 方 法

厚岸ニシン特有の遺伝資源を保全するために，採卵親魚には毎年厚岸沿岸に産卵回遊する成熟ニシンを用い，人工授精により受精卵を確保した。

種苗生産は，50kℓ水槽にふ化仔魚を１万尾/kℓの密度で収容し，栄養強化したＬ型ワムシ及びアルテミア幼生，配合飼料を成長にあわせて与えた。種苗生産期間中に，ALC または TC 浸漬により耳石標識を施した。

60～70日齢で種苗を水槽から取り揚げ，厚岸港内の海上生簀網へ輸送し，沿岸環境に２週間馴致させた後，同港内へ放流した（図１）。

放流効果を評価するため，厚岸沿岸で漁獲されたニシンを周年定期的に収集し，耳石標識の有無を確認した。月別漁獲量の多少を基準として１年を産卵期（４～５月）と索餌期（６月から翌年３月）に層別し，各期の総水揚重量を補助変数とする比推定により，各期の回収尾数を算出し回収率を推定した。

なお，放流魚の水揚げは１歳の索餌期から始まり，３歳の産卵期まででほぼ終了することから，３歳の索餌期までに回収された尾数を生涯の回収尾数とした。

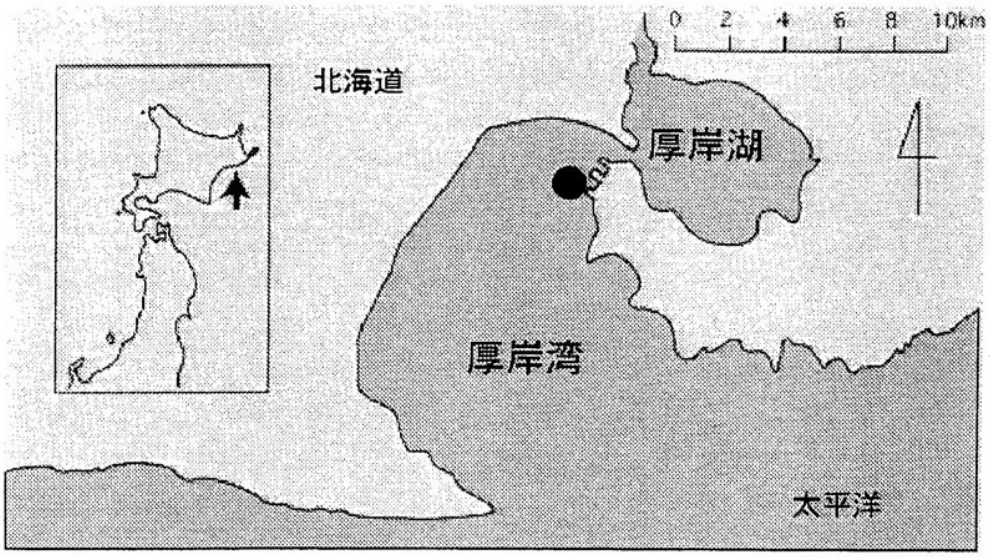


図１　厚岸沿岸の地勢およびニシン人工種苗の放流場所
●：ニシン人工種苗の放流場所

結果と考察

1993～2003年に，厚岸湾へ放流したニシン人工種苗は年間13～58万尾であり，平均全長は57.9～87.1mm，種苗生産過程で発生する脊椎骨の癒合等異常が見られない個体の割合（以下，脊椎骨正常率）は39.2～97.0％の範囲であった（表１）。

放流効果を評価するために1995～2003年に収集したニシン標本は，産卵期で1,677kg，11,732尾，索餌期で1,038kg，7,430尾であった（表２）。また，放流魚は産卵期の標本から2,936尾（混獲率25.0％），索餌期の標本から754尾（混獲率10.1％）が確認された。

表１　厚岸湾に放流したニシンの概要

放流年月日	放流尾数（尾）	標識のタイプ	放流サイズ（TL, mm）	脊椎骨正常率 *1（％）
1993. 7.30	130,000	ALC	62.9	39.2
1994. 8. 4	210,600	ALC	67.0	61.4
1995. 8. 3	179,600	ALC	70.1	75.7
1996. 8. 8	274,000	ALC	63.4	51.9
1997. 8. 6	189,480	ALC	61.3	67.0
1998. 8. 6	577,500	ALC	57.9	50.7
1999. 7.30	467,000	TC	70.2	45.0
2000. 7.31	186,600	ALC	74.0	85.5
2001. 8.17	151,000	ALC	68.4	59.7
2002. 8. 6	203,000	ALC（２重）	87.1	94.0
2002. 8. 6	156,000	ALC（１重）	66.6	97.0
2003. 8.11	247,000	ALC（大１重）	79.6	88.3
2003. 8.11	238,000	ALC（小１重）	62.2	86.7

*1　脊椎骨が正常な個体の割合

表２　厚岸沿岸で漁獲されたニシンの標本収集結果および放流魚の混入状況

時期 *1	年	水揚重量（kg）	標本重量		標本数（尾）	年齢別放流魚尾数（尾）*3				
			（kg）	抽出率 *2		１歳	２歳	３歳	４歳以上	合計
産卵期	1995	1,843	94.8	5.1	715		148	0		148
	1996	5,073	132.4	2.6	1,056		281	22		303
	1997	11,697	758.4	6.5	4,968		623	85		708
	1998	3,068	176.7	5.8	1,202		455	33		488
	1999	3,595	137.5	3.8	963		362	7		369
	2000	282	36.7	13.0	301		175	7		182
	2001	6,999	340.2	4.9	2,527		723	12	3	738
	2002	17,470	257.4	1.5	1,766		274	26		300
	2003	8,973	356.5	4.0	2,625		269	27		296
	小計	32,557	1,676.7	5.2	11,732		2,767	166	3	2,936
索餌期	1995	555	26.1	4.7	257	108				108
	1995-1996	543	41.4	7.6	339	33				33
	1996-1997	8,577	204.5	2.4	1,462	15	8			23
	1997-1998	4,460	188.2	4.2	1,337	39	2			41
	1998-1999	4,515	333.5	7.4	2,297	289	21			310
	1999-2000	461	46.1	10.0	361	45	14			59
	2000-2001	1,679	198.3	11.8	1,377	155	25			180
	2001-2002	4,769	139.8	2.9	882	93	7			100
	2002-2003	9,225	112.4	1.2	889	18	1			19
	小計	20,790	1,038.1	5.0	7,430	684	70			754
合計		53,347	2,714.8	5.1	19,162	684	2,837	166	3	3,690

*1　産卵期：４～５月，索餌期：６月から翌年３月まで

*2　抽出率（％）＝標本重量／水揚重量×100

*3　４月１日を加齢日とした

これらの結果から，1993～2001年放流群の回収率は0.4～12.1％の範囲と推定され，回収率は放流群により大きく変動していることが明らかとなった（表３）。

回収率の変動要因を解明するため，1993～2001年放流群の放流サイズ，及び脊椎骨正常率と回収率の関連性を調査した結果，両要因ともに回収率との間に中程度の相関関係が認められ，放流サイズが大きい放流群ほど，もしくは脊椎骨正常率が高い放流群ほど回収率が高い傾向にあった（図２）。

次に，放流サイズ及び脊椎骨正常率が回収率の変動に与える影響の強さを，重回帰分析により比較した。その結果，標準偏回帰係数は，放流サイズで0.432，脊椎骨正常率で0.546と，脊椎骨正常率の値がやや大きいが，両要因は回収率に対して同程度に影響を与えるものと考えられた。

さらに，①放流サイズを説明変数とする単回帰モデル，②脊椎骨正常率を説明変数とする単回帰モデル，および③放流サイズと脊椎骨正常率を説明変数とする重回帰モデルのAICを比較した結果，放流サイズと脊椎骨正常率を説明変数とする重回帰モデルのAICが最も小さく，最適の適合を示すモデルとして選択された（表４）。また，重回帰式の決定係数が74％と高かったことを勘案すると，放流サイズおよび脊椎骨正常率は，回収率の変動に影響を与える諸要因の中でも特に重要な要因であると考えられた。

回収率は，放流サイズと脊椎骨正常率に大きく依存して変動することが明らかとなったことから，今後，回収率（放流効果）の向上および安定を目指すには，適正放流サイズの検討および，種苗生産過程における脊椎骨異常魚の出現防除技術の開発に重点的に取り組む必要があると考えられた。

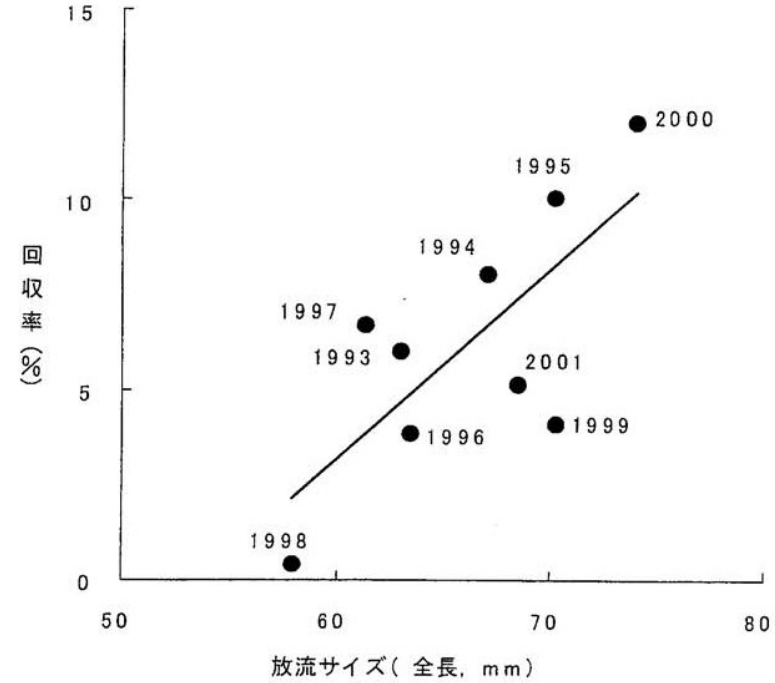
表３　厚岸湾に放流したニシン放流群別の期間別年齢別回収尾数および回収率の推定結果

放流年	索餌期 *1				産卵期 *1			合計	回収率(％)*3
	1歳 *2	2歳	3歳	小計	2歳	3歳	小計		
1993	4,114	0	0	4,114	2,876	843	3,719	7,833	6.03
1994	735	393	0	1,128	14,408	1,449	15,857	16,985	8.07
1995	5,398	470	27	5,895	11,644	519	12,163	18,058	10.05
1996	3,130	270	0	3,400	7,052	182	7,234	10,634	3.88
1997	47	2,978	159	3,184	9,439	53	9,492	12,676	6.69
1998	449	387	0	836	1,345	248	1,593	2,429	0.42
1999	2,397	239	0	2,636	14,948	1,764	16,712	19,348	4.14
2000	3,172	82	調査中	3,172	18,594	654	18,594	21,766	12.06
2001	1,477	調査中	調査中	1,477	6,318	調査中	6,318	7,795	5.16

*1　産卵期：４～５月，索餌期：６月から翌年３月まで
*2　４月１日を加齢日とした
*3　回収尾数／放流尾数×100

表４　回収率（目的変数）に対する異なる説明変数のAIC等の比較

説明変数	放流サイズ（x）	脊椎骨正常率（z）	放流サイズ（x）と脊椎骨正常率（z）
回帰式	$y = 0.500x - 26.75$	$y = 0.184z - 4.70$	$y = 0.294x + 0.128z - 20.82$
決定係数	0.54	0.62	0.74
AIC	18.45	16.80	15.11



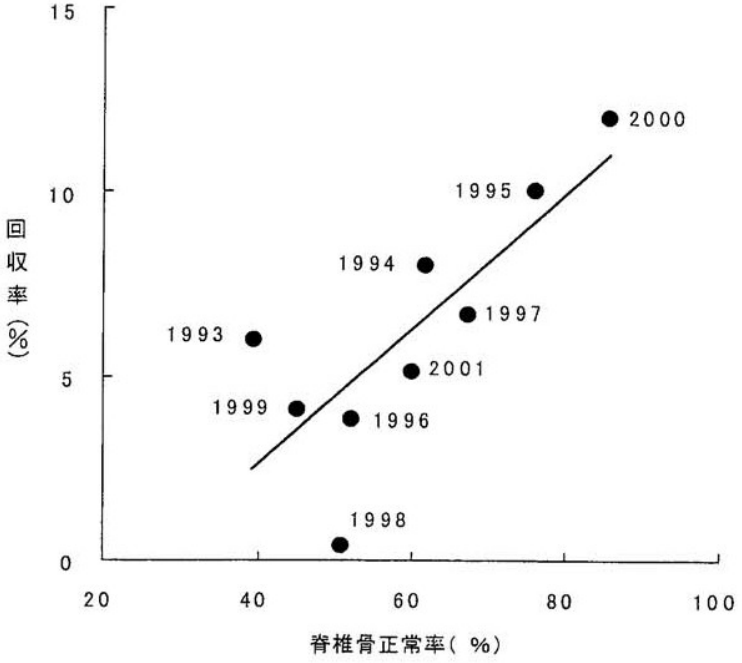


図2　回収率と放流サイズおよび脊椎骨正常率の関係

図中の数値は放流年を，直線は最小二乗法で推定した回帰式を示す（表4参照）。