

宮古湾に標識放流したニシン人工種苗の行動について

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: 八幡, 康一, 清水, 健, 大洞, 克巨, 沢田, 幹男
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014379

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



宮古湾に標識放流したニシン人工種苗の行動について

八幡康一^{*1}・清水 健^{*2}・大洞克巨^{*3}・沢田幹男^{*4}

(1991年5月16日受理)

日本栽培漁業協会宮古事業場では、近年資源量の減少が著しい湖沼性ニシンを栽培漁業対象種として取り上げ、1982年より種苗生産技術開発を行ってきた。

当場が人工採卵に用いたニシン親魚は「万石浦ニシン」と呼ばれ、石巻湾北東部の内湾万石浦周辺海域を主産卵場とし、常磐沿岸から三陸沿岸を索餌海域とする地域性の強いニシンで、他のニシン系統群に比べ成長は最も早く、4年で35cmに達するものの、逆に寿命は短いとされている¹⁾。

種苗生産技術の向上により全長40~50mmの人工種苗が10万尾単位で生産可能となった1984年から、岩手県沿岸域のほぼ中央に位置する宮古湾を放流場所に選定し、地域性ニシンの資源培養の可能性を調査する目的で人工種苗放流試験を行ってきた。しかし、試験開始後4カ年は放流後の追跡調査を満足させる有効な標識手法がなく、放流後のニシンの行動は十分につかめなかった。1988年以降、桑田ら²⁾がマダイの人工種苗で有効性を実証したALC(アリザリン・コンプレクソン)耳石標識法を採用し、この標識を施した当歳魚種苗を湾内に放流した。

一方、1988年頃から宮古湾内に設置した海上生簀網を用いてニシンの人工種苗を周年飼育することが可能となり、1988年~'89年にかけ、同湾で養成した1~2歳ニシンにダート型標識を付けて放流を行った。

本報告では、1988年~'89年に実施したこれらの種苗放流試験の結果を、特に移動、回遊を中心に報告する。

報告に先立ち、取りまとめにあたって助言を頂いた当協会の須田 明常務理事、当事業場の福永辰廣場長、ならびに標識作業、育成等で御協力を頂いた岩手県宮古地方振興局水産部普及職員、宮古市水産課職員、宮古漁業協同組合職員各位に深く感謝する。

材料と方法

当歳魚放流 放流試験に供した種苗は、宮城県万石浦産の親魚から人工授精で得たふ化仔魚で、何れも当事業場の50m³陸上水槽で生産されたものである^{3,4)}。

'88年4月に、ふ化直後にALC標識を施した種苗68000尾('88年No.1放流群、平均全長45.0mm)、全長50mmでALC標識を施した種苗56500尾('88年No.2放流群、平均全長59.0mm)、無標識の種苗177000尾('88年No.3放流群、平均全長57.0mm)の合計301500尾を放流した。全標識尾数に対して標識魚の占める割合(標識装着率⁵⁾)は41.3%となる。ふ化直後に標識した群と全長50mm段階で標識した群とは耳石に沈着したALCリングの大きさで区別できる。

'89年4月にはふ化直後にALC標識を施した種苗87000尾('89年No.1放流群、平均全長65.6mm)、無標識の種苗17000尾('89年No.2放流群、平均全長67.2mm)の合計104000尾を放流し、標識装着率は83.7%であった。この間の当歳魚種苗の放流状況を表1に示した。両者とも放流場所は宮古湾口部に近い出崎埠頭岸壁で(図1, 印)、当場から約20分かけて数回に分けてトラック輸送し、到着後数千尾ずつ70lのコンテナに移し替え、海中まで吊り降ろして放流した。

放流後の追跡調査にあたっては、宮古湾内の定置網および磯建網に入網するニシンを一部サンプルとして買いとり、耳石のALC標識の有無を蛍光顕微鏡で調べた。なお、宮古湾の定置網は、毎年5月から翌年の2月までの期間に操業し、湾奥部の磯建網は各年とも3月から8月の間操業している。

^{*1} 日本栽培漁業協会宮古事業場 (〒027 岩手県宮古市崎山 4-9-1)

^{*2} 日本栽培漁業協会本部 (〒116 東京都荒川区荒川 2-1-5)

^{*3} 宮古漁業協同組合津軽石ふ化場 (〒027 岩手県宮古市栄通り)

^{*4} 岩手県宮古地方振興局水産部 (〒027 岩手県宮古市五月町 1-20)

表 1 宮古湾における当歳ニシンの放流状況 ('88 年~'89 年)

放流群 No.	放 流 年月日	放流尾数		放流時 の全長 (mm)	標識の タイプ	ALC 標識 を施した時期
		全尾数	標識尾数			
'88 No. 1	'88. 4. 21	68,000	68,000	45.0	ALC 耳石 標識	ふ化仔魚で 標識
'88 No. 2	'88. 4. 15	56,500	56,500	49.0	"	全長 50 mm で 標識
'88 No. 3	'88. 4. 6~7	177,000	0	57.0		
小 計		301,500	124,500			
'89 No. 1	'89. 4. 13	87,000	87,000	65.6	ALC 耳石 標識	ふ化仔魚で 標識
'89 No. 2	'89. 4. 20	17,000	0	67.2		
小 計		104,000	87,000			

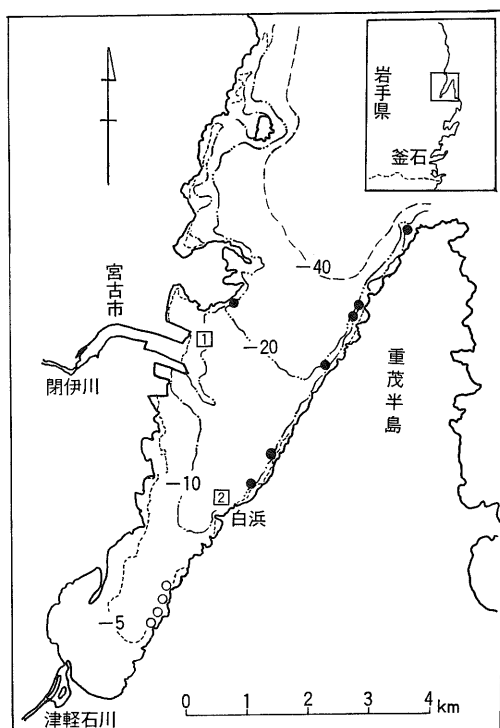


図 1 宮古湾内におけるニシン種苗放流場所および定置網・磯建網設置場所
①: 当歳魚種苗直接放流場所, ②: 大型種苗の育成ならびに放流場所, ●: 定置網, ○: 磯建網

帳の記録を整理するとともに、毎日市場に水揚げされるニシンについて船別、網別に漁獲量、全長を調べた。調査は毎日行い、水揚げ尾数の少ないときは全個体を、多い時は船別、網別に 20~30 尾を抽出測定した。

養成 1, 2 歳魚放流 試験に供した養成ニシン ('88 年 No. 1, '89 年 No. 1 および '89 年 No. 2 放流群) は、万石浦産親魚から得た種苗を親魚養成を目的として、宮古湾内白浜地先の $\phi 20 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ の生簀網で、岩手県、宮古市、宮古漁業協同組合と共同で 1.5~2.5 年間育成したものの一部である。これにダート型標識を装着してその場に放流した (図 1, ②印)。養成ニシンの放流状況を表 2 に示した。放流時期は各年とも 7 月である。

放流後の追跡調査は関係機関、漁業者からの再捕報告の収集、ならびに当事業場による宮古魚市場水揚げ調査によって行った。1, 2 歳放流魚の場合、一般の漁業者でも識別可能なダート型標識を装着してあるので、宮古魚市場以外の漁獲場所においても確認が可能であり、沖合での放流魚の分布、移動に関する報告が得られるという利点がある。

なお、年令の起算日は児玉¹⁾に従った。すなわち、産卵日を 1 月 1 日* と仮定し、例えば「1 年魚」は産卵翌年の 1 月 1 日から 12 月 31 日の期間のものとした。ただし、著者等は ○ 年魚の表現を用いず、○ 歳魚と表示することとした。

魚市場水揚げ量 宮古魚市場の水揚統計ではニシンは「その他の雑魚」として扱われているので、その漁獲量を知るにはセリ時の浜帳を調べる必要がある。そこで市場に専属の調査員を配置し、過去の浜

* 実際の産卵日に最も近い年の 1 月 1 日

表 2 宮古湾における養成ニシンの放流状況 ('88 年～'89 年)

放流群 No.	放 流 年月日	放流尾数		放流時 の全長 (cm)	標識の タイプ	備 考
		全尾数	標識尾数			
'88 No. 1	'88. 7. 21	5,040	5,040	24.3 (20.6～25.6)	ダート型タグ	1歳魚*1
'89 No. 1	'89. 7. 17	3,880	3,880	22.9 (20.6～24.8)	ダート型タグ	1歳魚*2
'89 No. 2	"	2,000	2,000	28.3 (27.0～30.2)	ダート型タグ	2歳魚*1

*1 '87 年 1 月 7 日人工授精

*2 '88 年 1 月 27 日人工授精

表 3 宮古湾で漁獲されたニシンの有標識 (ALC 耳石標識) 率調査の結果 (1990 年 11 月末現在)

放 流 群			年別標本尾数			年別標識魚尾数			累積標識 魚尾数	累積有 標識率 (%)
放流群 No.	放流年月日	標識放流尾数	'88	'89	'90	'88	'89	'90		
'88 No. 1	'88. 4. 21	68,000				79	191	232	502	50.7
'88 No. 2	'88. 4. 15	56,500	214	257	520	33	11	30	74	7.4
'89 No. 1	'89. 4. 13	87,000		288	5		195	3	198	67.6

表 4 宮古湾の定置網の漁獲物から得た標本魚の全長

漁獲時期	ALC 耳石 標識魚 (cm)	無標識魚 (cm)
'88 7月～11月	13.8 (12.6～15.9)	13.5 (9.7～15.2)
'89 1月～2月	18.7 (15.2～21.0)	18.0 (16.2～21.0)
'89 9月～11月	15.7 (12.2～18.3)	14.6 (11.5～18.8)
'90 1月	17.7 (16.5～18.5)	17.6 (17.5～18.0)

結 果

1) 当歳放流群の行動

'88 年 No. 1, および No. 2 放流群 '88 年 7 月から 11 月にかけて宮古湾内の定置網で小型ニシンが漁獲されているとの情報を得て, 214 尾の標本を収集し, 耳石の ALC 標識の有無を調べた。その結果, 表 3 に示すようにこの中から '88 年 No. 1 放流群が 79 尾, '88 年 No. 2 放流群が 33 尾の合計 112 尾の標識魚が発見された。有標識率^{6,7)}は 52.3%であった。この標本の平均全長は, 標識魚で 13.8 cm, 標識を有しないもので 13.5 cm であり, 両者間に大きな差はみられなかった (表 4)。

さらに, 翌 '89 年の 1 月から 2 月にかけて同定置網で漁獲された小型ニシン 257 尾を標本収集し, 同様に標識の有無を調べた。その結果, '88 年 No. 1 放流群が 191 尾, '88 年 No. 2 放流群が 11 尾の合計 202 尾発見され, 残り 55 尾は標識を有していなかった (表 3)。有標識率は 78.6% と高い値であった。この時の平均全長は, 標識魚で 18.7 cm, 標識を有しないもので 18.0 cm と前回と同様両者間に大きな差は見られなかった。図 2 に '88 年

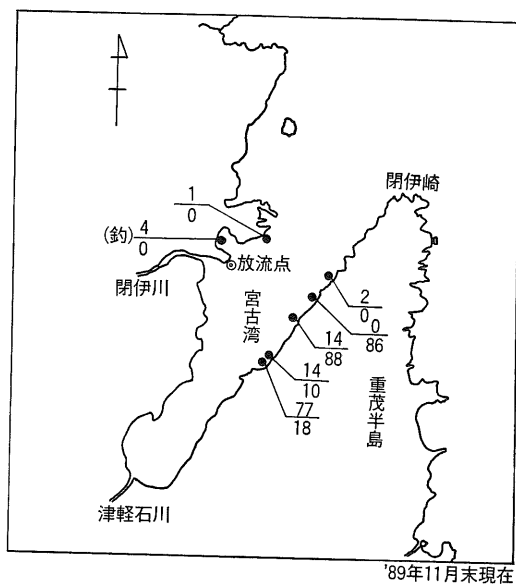


図 2 '88 年当歳放流群 (No. 1, No. 2 合計) の再捕場所と発見尾数

上段 放流年内発見尾数
下段 放流翌年発見尾数

●: 小型ニシンを漁獲した定置網設置場所

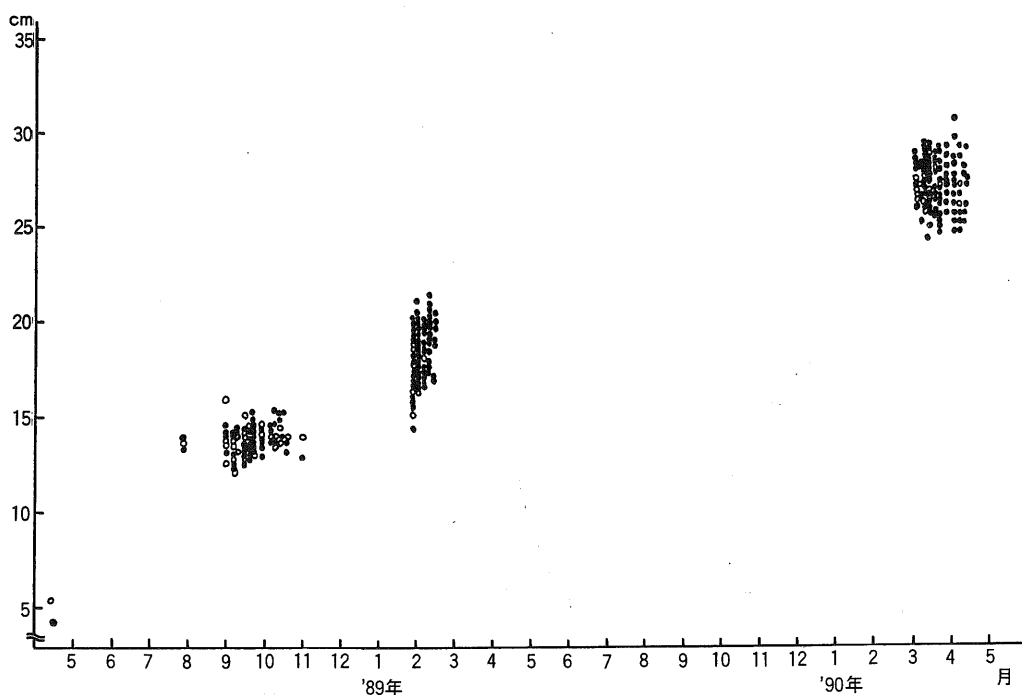


図 3 ALC 耳石標識した当歳種苗の放流後の成長
●: '88 年 No. 1 放流群, ○: '88 年 No. 2 放流群

7 月から '89 年 2 月までの間に小型ニシンを漁獲した定置網の位置を示すとともに、標識魚発見尾数を放流年内とその翌年に分けて表示した。放流点 (図 2 の ◎) 付近での再捕は年内のみで、翌年になると標識魚の大半は放流点の対岸に位置する定置網で漁獲された。次に、放流の翌々年にあたる '90 年の 3 月から 4 月中旬にかけて宮古湾奥部の磯建網で平均全長 27 cm、平均体重 175 g のニシンが約 1400 尾漁獲されたので、そのうち 520 尾について ALC 標識の有無を調べた。その結果、'88 年 No. 1 放流群が 232 尾、'88 年 No. 2 放流群が 30 尾の合計 262 尾が確認され、有標識率は 50.4% と前述の小型魚で再捕された場合と同様高い値を示した (表 3)。標識魚のうち雌の平均全長は 27.3 cm、平均体重は 176 g、雄の平均全長は 27.1 cm、平均体重は 171 g であった。平均生殖腺指数は雌で 21.5、雄で 18.1 であり完熟状態であった。'88 年放流群の少なくとも一部は 2 歳で成熟したことになる。図 3 に '88 年当歳放流群の成長過程を示した。満 1 歳で全長約 18 cm、満 2 歳で全長約 26 cm に達している。

'89 年 No. 1 放流群 前年の当歳放流群の場合と同様、定置網で漁獲されたニシンから標本採集を行い、ALC 耳石標識の有無を調べた。放流年内の標本個体総数は 288 尾で、そのうち 195 尾に ALC 耳石標識が確認され、有標識率は 67.7% であった (表 3)。標識魚の平均全長は 15.7 cm、標識を有しないもののそれは 14.6 cm であった (表 4)。

また、'90 年 1 月の標本個体総数は 5 尾と少なかったが、そのうち標識魚は 3 尾であった。平均全長は前者が 17.7 cm、後者が 17.6 cm で両者間に差はみられなかった。

2) 養成 1, 2 歳放流群の行動

'88 年および '89 年に放流した養成 1, 2 歳魚の '90 年 11 月末までの再捕状況を表 5 に示した。

'88 年 1 歳放流群 '90 年 11 月までに 106 尾が再捕され、累積再捕率は 2.1% となった。年別再捕尾数についてみると、放流年内再捕が 75 尾と最も多く、翌 '89 年には 21 尾、翌々年の '90 年には 10 尾と減少した。

図 4 に、放流点と再捕点との距離を移動距離とみなし、かつ再捕点放流点の南北何れの側にあったかによって移動の方向を南下と北上に分け、再捕の月別に、移動距離 (経月移動距離と略称) を示した。また、図 5 には再捕時期別に再捕位置を示した。

これらの図に基づいて、まず放流後 10 月中旬までの再捕状況 (図 5, ○ 印) についてみる。放流直後の 7 月中

表 5 養成ニシン放流群の再捕結果

(1990 年 11 月末現在)

放流群 No.	放 流 群		年別再捕尾数			累積再捕尾数	累積再捕率 (%)
	放流年月日	標識放流尾数	'88	'89	'90		
'88 No. 1 (1 歳)	'88. 7. 21	5,040	75	21	10	106	2.1
'89 No. 1 (1 歳)	'89. 7. 17	3,880		149	4	153	4.0
'89 No. 2 (2 歳)	"	2,000		306	6	312	15.6

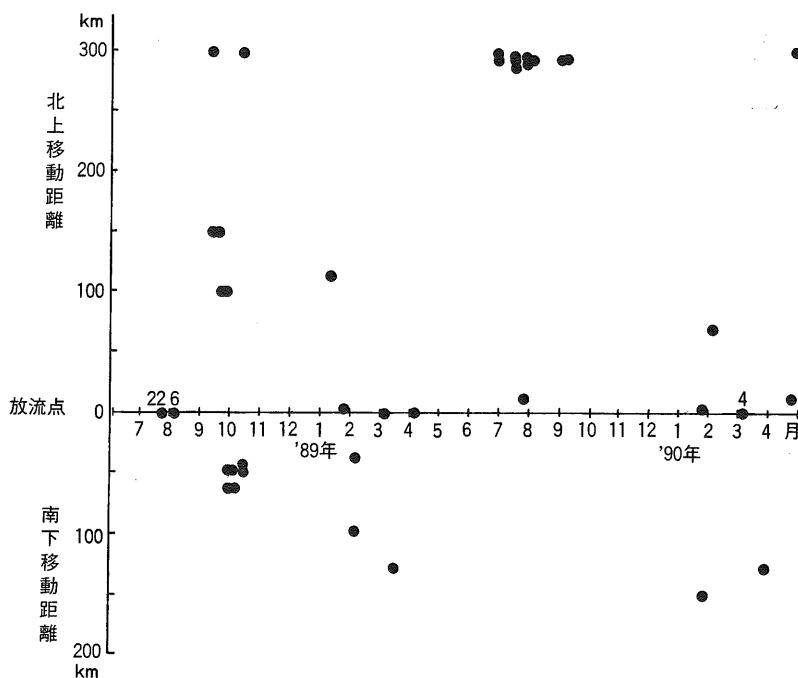


図 4 '88 年に放流した養成 1 歳ニシンの経月移動距離

には湾内の定置網で再捕がみられた (図 4) が、1 カ月を経過した 9 月頃 (図 4) には 200 m 水深線で操業する沖合底曳船からの再捕報告が増加し、宮古湾沖合を中心に、南は釜石沖合から北は青森県太平洋沿岸沖合まで分布の広がりが認められた。また、北上群の最大移動距離は 300 km で、これは北海道の噴火湾でハタハタ刺網で再捕されたものである。全体的な移動としては北への拡がりの方が大きい。

放流翌年の 1 月上旬から 4 月中旬における再捕 (図 5, ○ 印) は、宮古湾を中心に北方では 100 km 離れた八戸沖合、南方では 120 km 離れた宮城県北部の範囲から報告されたものである。その後、6 月下旬から 9 月上旬 (図 5, ● 印) にかけては、宮古沖合の 1 例を除くと全て噴火湾口部で再捕された。

翌々年の '90 年 1 月下旬から 4 月下旬の再捕報告 (図 5, ◎ 印) は、宮古湾とその沖合からが中心となった。その他、噴火湾内、140 km 南の放流群の採卵地である石巻付近からも再捕報告が得られた。

本放流群の成長について図 6 に示した。全長は、満 2 歳で 25~28 cm に達した。

'89 年 1, 2 歳放流群 放流後の経月移動距離を図 7 に、また、再捕時期別の再捕位置について図 8 に示した。

表 5 に示すように、'89 年放流群のうち、'89 年 No. 1 放流群 (1 歳魚) の '90 年 11 月までの総再捕尾数は 153 尾で、累積再捕率は 4.0% であった。放流年内の再捕尾数は 149 尾であったが、その大部分が放流後数週間の内に湾内の定置網で漁獲されている。この点が前年の放流群と著しく異なる。

再捕率は、2 カ月を経過した 9 月上旬から急速に沖合に拡大し (図 7)、11 月下旬にかけて宮古湾沖合、50 km 南下した釜石沖合、300 km 北上した噴火湾で再捕されている (図 8, ○ および ● 印)。この間、'89 年 No. 1 放

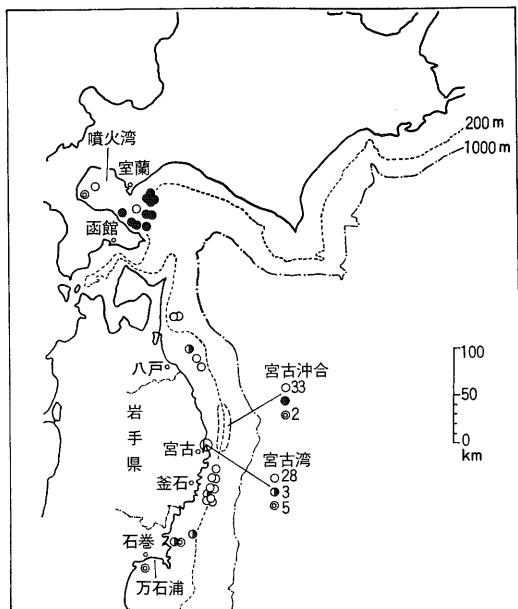


図 5 '88 年に宮古湾で放流した養成 1 歳ニシンの時期別再捕位置
○: '88 年 7 月下旬～10 月中旬, ●: '89 年 1 月上旬～4 月中旬, ●: 6 月下旬～9 月上旬, ◎: '90 年 1 月下旬～4 月下旬
数字はその場所での総再捕尾数を示す。添字の無い場合の再捕尾数は 1 尾。

流群と同様に北方へ拡がる傾向が強い。

放流翌年の 6 月から 7 月にかけて (図 8, ◎印) 噴火湾での再捕報告があったものの、宮古周辺、その他海域から報告はなかった。

'89 年 No. 2 放流群 (2 歳魚) の '90 年 11 月までの総再捕尾数は、表 5 に示すように 312 尾で、累積再捕尾数 15.6% と他の放流群に比べ高い値となった。しかし、放流年内の再捕尾数が 306 尾で 98% を占め、図 7, 図 8 (△印) に示されるように大部分が放流直後の 8 月上旬までに湾内の定置網で漁獲された。

本放流群の移動状況についてみても、他の 1 歳放流群と基本的な差はない。

3) 市場調査

図 9 に宮古魚市場における '78 年から '87 年までの 10 年間のニシンの水揚げ量を宮古周辺の定置網と沖合底曳網に分けて示した。この図によれば、宮古魚市場に水揚げされるニシンのほとんどが沖合底曳網で漁獲されている。沖合底曳網による漁獲量は '78 年の 1 トン未満から '80 年～'82 年には 12.7～14.4 トンまで増加したが、その後減少し、'87 年には 2 トン余りとなっている。沖合底曳網の操業範囲は船により異なり、北は青森県下北半島の尻屋崎から南は宮城県金華山に至るまでの海域である。

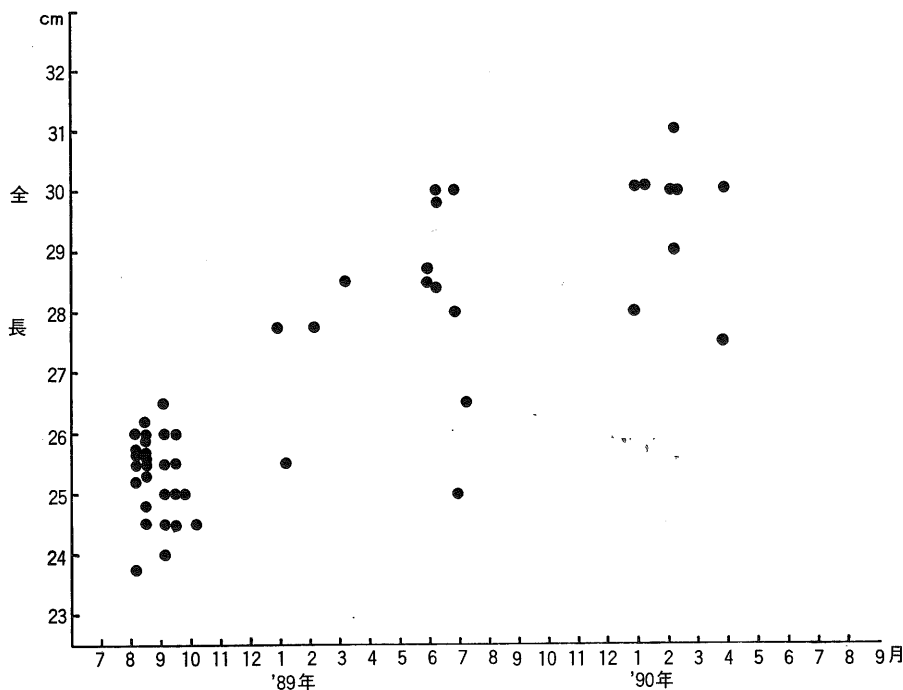


図 6 '88 年に放流した養成 1 歳魚ニシンの放流後の成長

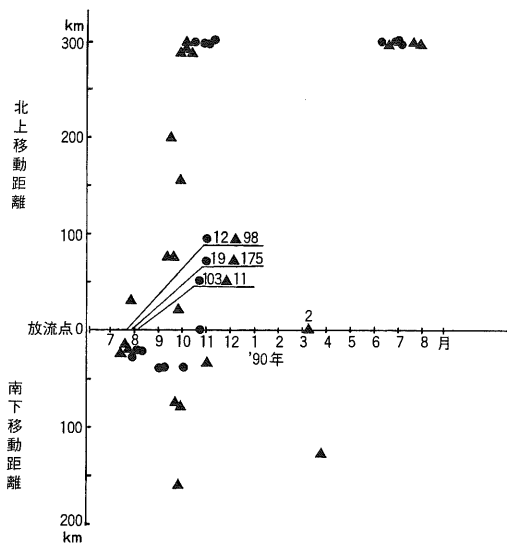


図 7 '89 年に宮古湾に放流した養成 1, 2 歳ニシンの経月移動距離
●: 1 歳魚, ▲: 2 歳魚

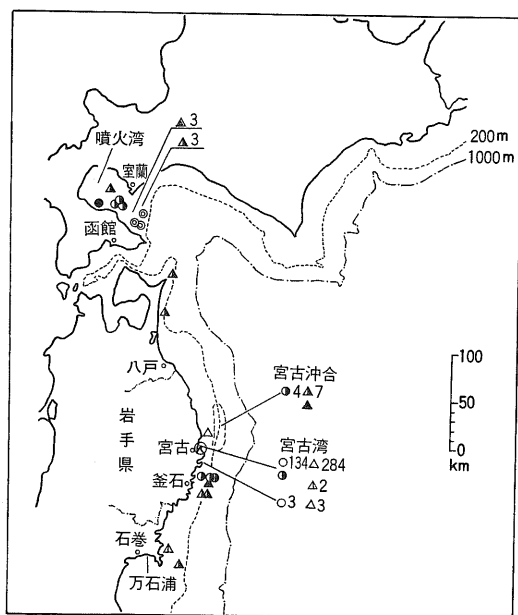


図 8 '89 年に宮古湾で放流した養成 1, 2 歳ニシンの時期別再捕位置

- | | | |
|------|------|-------------------|
| 1 歳魚 | 2 歳魚 | |
| ○ | △ | '89 年 7 月中旬～8 月上旬 |
| ◐ | ◑ | 9 月上旬～10 月下旬 |
| ● | ▲ | 11 月上旬～下旬 |
| ① | ② | 3 月上旬～下旬 |
| ◎ | ⊙ | 6 月中旬～7 月中旬 |

添字はその場所での総再捕尾数を示す。添字の無い場合は再捕尾数は 1 尾。

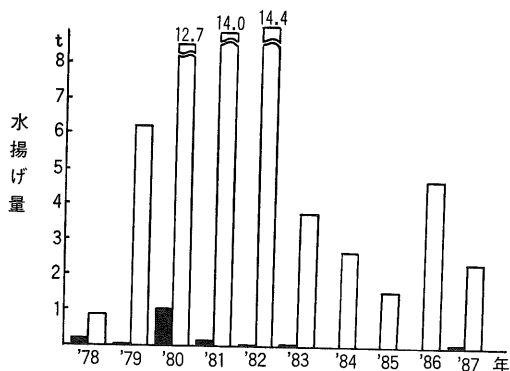


図 9 宮古魚市場におけるニシンの年別水揚げ量
■: 定置網, □: 沖合底曳網

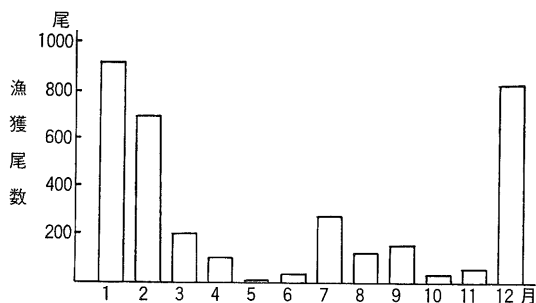


図 10 宮古湾の底曳網によるニシンの漁獲尾数の経月変化 (1989 年宮古魚市場)

主たる操業海域は岩手県釜石から岩手県と青森県の県境の間で、特に宮古湾沖合より北側での操業が多い。

定置網では '80 年に 1 トン程度の漁獲がみられているが、その後は僅かである。

定置網 (磯建網含む) で漁獲されるニシンの漁獲量ならびに全長組成の季節変化 '89 年に漁獲されたものについて図 10 に月別漁獲尾数を、図 11 にその月別全長組成を示した。漁獲量は図 10 にも示されるように 1 月から 2 月および 12 月の産卵期に集中することがわかる。

1 月および 2 月の全長組成についてみると 18～19 cm にモードを持つ体長群と 28 cm 辺りにモードを持つ体長群に別れる。表 3 や表 4 に示した再捕魚の全長から推して、図 11 に示した 18～19 cm にモードを持つ体長群の

大部分は、'88 年当歳放流群と同じ体長群に属する 1 歳魚と判断される。また、図 6 に示した '88 年 1 歳放流群の再捕個体の全長から推すと、28 cm 辺りにモードを持つ群は、2 歳魚およびそれ以上の個体からなると考えられる。

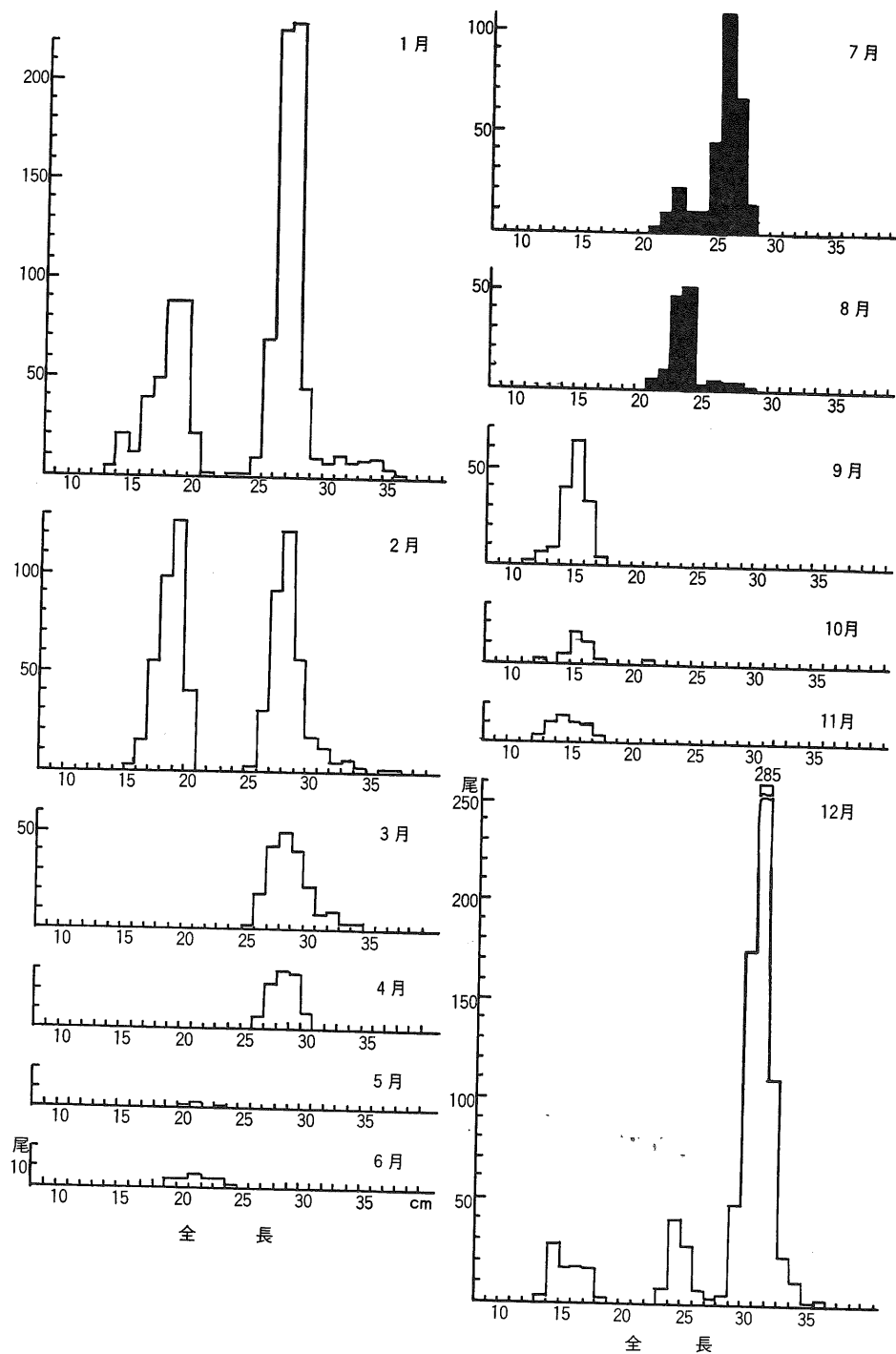


図 11 '89 年に宮古湾の定置網で漁獲されたニシンの全長組成の経月変化 (宮古魚市場)
図中の黒塗りの部分は養成放流魚

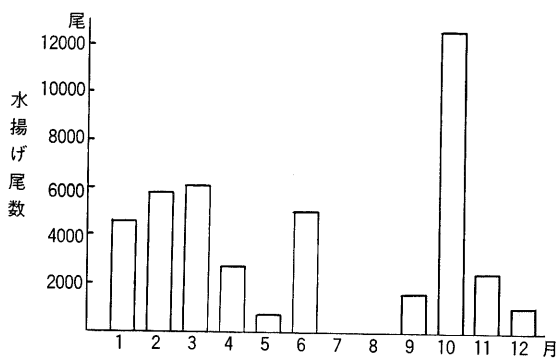


図 12 沖合底曳網によるニシン水揚げ尾数の経月変化 (1989 年宮古魚市場)

3 月, 4 月になると漁獲は定置網に代わり湾奥部の磯建網によるもののみとなる。全長組成をみると 1 歳魚の漁獲はみられなくなり, 2 歳およびそれより高齢の個体からなる群のみとなる。一方, この群の生殖腺は完熟状態であり, 漁業者は磯建網の袋に卵が付着すると話している。

5 月以降 8 月までは磯建網によっても漁獲はほとんどみられなくなる。

7 月, 8 月の漁獲は, 図 7 や図 8 に示したように, 放流直後の短期間に漁獲された '89 年 1, 2 歳放流群で, その後急に漁獲がみられなくなっている。

9 月から 12 月にかけて 15 cm 辺りにモードを持つ群が漁獲されている。この群には '89 年当歳放流魚が含まれている (表 4) ので '89 年生まれの 0 歳魚群と判断される。そして, 12 月に入ると 15 cm 辺りにモードを持つ 0 歳魚群の他に, 24 cm, 31 cm にモードを持つ体長群が漁獲されるようになる。24 cm にモードを持つ体長群は 1 歳魚, 31 cm にモードを持つ群は 2 歳魚およびそれ以上 (1 月以降は満 3 歳およびそれ以上の高齢群) のものに相当すると思われる。

沖合底曳網で漁獲されるニシンの漁獲量ならびに全長組成の経月変化 '89 年に宮古魚市場に水揚げされたニシンのうち沖合底曳網で漁獲されたものの月別漁獲尾数を図 12 に, また, 月別全長組成を図 13 に示した。

宮古魚市場のニシンの大半がこの沖合底曳網に依存していることはすでに述べた (図 9)。水揚げ量を月別にみると 10 月が最高で, 1 月から 3 月がこれに続く。7 月, 8 月は休漁期であり漁獲はない。

図 13 によれば, 1 月から 4 月の漁獲物は 2 歳魚を中心とした 27~28 cm にモードを持つ群である。3 月から 4 月は宮古湾に來遊し磯建網で漁獲される 2 歳, 或はそれより高齢のニシンの生殖腺が熟していることは前述したが, 著者等の市場での観察によれば沖合底曳網で漁獲される魚体の生殖腺もかなり発達している。5 月から 6 月に入って新たに 22 cm にモードを持つ群が現れる。9 月から 11 月にかけては 27 cm にモードを持つ群が主群となるが, この群はこの時期宮古湾内では全く漁獲されない。11 月, 12 月になると 27 cm にモードを持つ群のほかに 30 cm 以上の大型の群が加わるようになる。

考 察

以上, '88 年および '89 年放流魚の再捕経過ならびに宮古魚市場に水揚げされる漁獲物の全長組成の季節変化を合わせ考えると, 宮古湾に放流したニシンの挙動について以下のような想定が可能であろう。

1) 当歳放流群の挙動

全長 4.5~6.7 cm で 4 月に放流されたニシンの当歳種苗は 9 月から 11 月にかけて平均全長 14~16 cm に達し, 湾内の水深 10 m に設置された定置網で漁獲される。7 月から 8 月に湾奥部の水深 3 m 程度に設置された磯建網ではこの大きさのものが漁獲されないことから, 水温上昇にともない湾奥部の浅場から湾央の深みへの移動があったと考えられる。翌年 1 月から 2 月にかけても同じ定置網で全長 18~19 cm のニシンが漁獲されているので, この時期までは少なくとも当歳魚のかなりの部分はなお湾内に滞留していると考えられる。

万石浦でのニシンの生息上限水温は 19°C 前後とされ, 石巻湾では水温が上昇する 9 月下旬にはニシンは一時的に 40~50 m の水深帯に移動し, 定置網での漁獲も 7 月下旬から 10 月中旬までみられなくなる¹⁾という。一方, 宮

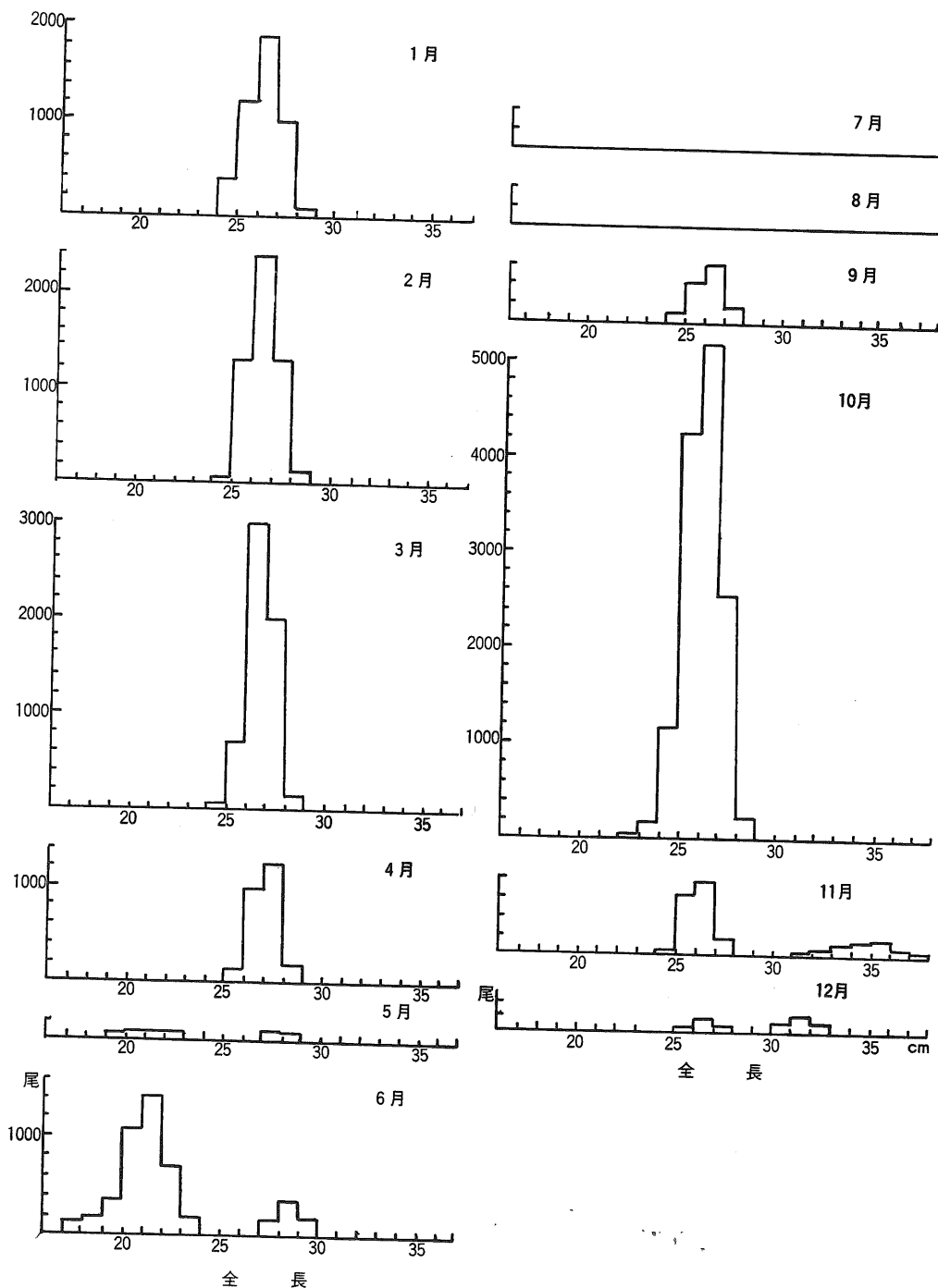


図 13 '89 年に沖合底曳網で漁獲されたニシンの全長組成の経月変化 (宮古魚市場)

古湾では夏場の表面水温が 20°C を越す時期は短期間であり、特に水深 10 m 以深では 19°C をこえることはない。このことが図 10 に示すように、宮古湾での当歳魚の漁獲が夏期にはある程度減少するものの、秋から冬まで継続する理由であろう。ただし、当歳魚のどれだけの部分が宮古湾で越冬するのか沖合漁獲物中の当歳魚の出現状況について更にデータを集積して判断すべきであろう。現段階の知見では、秋から冬にかけての沖合漁獲物に当歳魚はほとんど含まれていないから、この時期に沖合に逸散する当歳魚は余り無いと考えられる。

図 11 に示した定置網で漁獲されたニシンの月別全長組成では、3月以降 19 cm 辺りにモードを持つ個体が非常に少なくなる。また、図 13 の沖合底曳網で漁獲されたニシンの全長組成には、5 月から 6 月に入って新たに全長 22 cm にモードを持つ群が現れてくる。この大きさの群は図 3 でみると 1 歳魚に相当する。これらのことは宮古湾の当歳魚は主として 1 歳の春頃から沖合への移動を始めることを示唆している。児玉¹⁾も同様に万石浦ニシンでは、6 月頃から分布域が拡大し、金華山周辺の深み (140~160 m) への移動がみられると述べており、この頃に、ニシンの行動様式に変化が起きると考えられる。おそらく平均的な行動様式として、宮古湾ニシンは 1 歳と数カ月で達するまで (産卵期が 3~4 月であるから実質的には 1 カ年) 湾内に滞留した後、沖合へ分散するものと思われる。

先にも述べたように、宮古湾奥部の浅海域に設置された磯建網で '90 年の 3 月から 4 月にかけて生殖腺が完熟状態の産卵来遊群が漁獲された。'88 年当歳放流魚の ALC 耳石標識の有標識率が 50.4% (表 3, No. 1, No.2 群込み) であること、また、放流時の標識装着率が 41.3% (表 1, '88 年小計より計算) であったことから推して、この群の大部分 ($0.504/0.413 > 1$) は '88 年放流群 (2 歳魚) であり、放流魚が産卵回帰していることが明らかになったといえる。この初回帰年齢は児玉¹⁾ が報告した万石浦におけるニシンの初成熟年齢と一致するが、宮古湾に回帰する 2 歳魚の完熟期は万石浦の 1 月下旬から 3 月に比べると 1 カ月遅れ、3 月から 4 月である。このような差が単なる年変動によるものか、或は何等かの生息環境の差に基づくものなのか、今後関心のもたれるところである。また、2 歳魚のどれだけの部分が成熟するのか現段階では不明で、今後解明を要する事柄である。

ニシンの成長については児玉¹⁾ が、万石浦ニシンでは満 1 歳で体長 12.5 cm、満 2 歳で体長 24.2 cm と報告している。宮古湾の当歳放流種苗の成長は、再捕個体の全長のモードの推移から推すと、満 1 歳で体長 15.0 cm (全長 18.0 cm)、満 2 歳で体長 22.0 cm (全長 26.0 cm) に達するが、万石浦ニシンに比べ満 1 歳では大きい。満 2 歳では小さい。ただし、成長には絶えず年変動を伴うから、両海域のニシンの成長差について判断を下すにはなお知見の集積が必要である。

2) 養成 1, 2 歳放流群の挙動

養成 1, 2 歳ニシンの放流時期は、'88 年、'89 年ともに 7 月である。前述したように当歳魚放流試験の結果に基づいて、宮古湾ニシンは主として 1 歳の春頃から沖合へ移動すると推察すると、7 月に放流された 1 歳魚は宮古湾で短期間 ('89 年の場合はほぼ 1 カ月) を過ごした後、すでにここを離れ沖合へ移動した同年級群を追うこととなる。また、2 歳魚についても、図 11 で示したように湾内では再捕がみられない時期にあたる。従って、この放流群も速やかに沖合に移動すると考えられる。図 5、図 8 に示されるように 9 月から 10 月になると 1 歳以上の群の生息場は 150~300 m の水深帯になる。そして、この水深帯に沿って宮古湾沖を中心に南北に拡がり、北は下北半島を経て 300 km 離れた北海道の辺りまで分布を拡大する。児玉¹⁾ によれば万石浦ニシンの索餌回遊の行動は、この時期のニシンが親潮系冷水域の 6~8°C 水帯に広く分布するツノナシオキアミを摂餌していることから推察し、黒潮系暖水の南下に大きく影響され、広い分布様式をもつと指摘している。このことからすれば放流ニシンがこの時期に広く分布することも理解できる。

産卵期にあたる 1 月から 4 月には宮古湾、宮古沖合、北は北海道噴火湾、南では万石浦周辺海域で宮古湾から放流した 1, 2 歳放流ニシンの再捕があるが、最も再捕が多いのは放流点である宮古湾およびその近接域である。成熟した個体は主として放流点へ産卵回帰してくると考えてよいだろう。しかし、この時期に放流点以外でも多少のものが再捕されるところをみると、内湾や入江で産卵場所となり得る場所があれば、仮にそこが放流点でなくても、成熟の進んだ一部の個体がその場所を産卵場として利用する可能性も否定できない。児玉¹⁾ は万石浦ニシンの資源が増大するにつれ、松島湾や長面浦での再生産がみられるようになり、湖沼性ニシンも常に再生産の場を広げようとする動きがあると述べている。

産卵期に続く 6 月から 9 月にかけての期間に、養成 1, 2 歳ニシンの再捕報告が得られるのは主として噴火湾である。宮古湾の定置網に入網するニシンの月別全長組成 (図 11) から判断すると、放流直後の 1, 2 歳魚を除けば宮古湾で漁獲されるのは殆どが 20 cm 以下の未成魚であり、湾内に産卵回帰した成魚は産卵終了後速やかに湾から沖合水域へ移動すると思われる。

前述した当歳放流群の行動も合わせ考えると、宮古湾内で最初の 1 カ年を過ごしたニシンは水温の上昇とともに湾外へ移動を始め、6 月頃には水深 200 m の生息域に達する。産卵のため湾内に来遊した群も産卵後は同様の行動を示す。宮古湾沖合では南北に広く分散し、11 月頃まで索餌回遊を行い、産卵期に入る 12 月頃から少なくとも

1 歳魚（産卵期には満2歳に達する）の一部と、2 歳およびそれ以上の魚群は再び接岸を始めるという一連の動きを平均的な行動モデルとして想定出来るのである。

3) 今後の標識放流試験の進め方について

'88 年 ALC 耳石標識放流群は、ふ化直後に標識された群と全長 50 mm で標識された群に分けられ、それぞれ 6~7 万尾ずつ放流されている。表 3 で示すように、'90 年までの累積有標識率は前者で 50.7% 後者が 7.4% で明らかに前者の値が大きい。このことはふ化仔魚段階で ALC 標識を施しても、その後の生残率や標識の残存率に悪影響を及ぼさないことを示唆している。ふ化後ある程度の時間が経過した稚魚期に ALC 標識を施す場合には莫大な労力、経費を要することと合わせると、今後ふ化仔魚段階での ALC 標識技術をさらに改善し、より確実なものにしてゆくことは価値のあることと思われる。

当歳放流群の再捕結果（表 3）に基づいて計算した有標識率は、'88 年群（No. 1 群と No. 2 群込み）で 58%、'89 年群で 68% となっている。一方、放流時の標識装着率（表 1）はそれぞれ 41% と 84% である。これらの数値から推定すると、宮古湾の定置網で漁獲されるニシンのそれぞれ 141%、81% が放流ニシンで占められることになる。両群の推定値の値にはかなりの隔たりがあるが、何れにしても、宮古湾で漁獲されるニシンの極めて大きい部分が放流ニシンである可能性が示されている。

現段階では宮古湾内にどの程度の天然発生群が存在するかは不明であるが、このことを理解することがニシンの資源培養を図る上での重要課題と思われる。そのためにも、人工種苗についてはさらに標識装着率を高めて有標識率の推定精度を増すことが望ましい。

文 献

- 1) 児玉純一（1987）万石浦ニシンの生活史と資源変動—I 分布移動と成長。栽培技研，16(2)：111-125.
- 2) 桑田 博・塚本勝巳（1987）アリザリン・コンプレクソンによるマダイ稚仔魚の耳石標識—I 標識液の濃度と標識保有期間。栽培技研，16(2)：93-104.
- 3) 清水 健（1988）成体の確保と採卵，G ニシン，(2) 宮古事業場。日裁協事業年報，昭和 63 年度：35-36.
- 4) 八幡康一（1989）成体の確保と採卵，G ニシン，(2) 宮古事業場。日裁協事業年報，平成元年度：40.
- 5) 松宮義明（1984）栽培漁業における資源学的用語の統一について。西海区ブロック 浅海開発会議魚類研究会報，2：37-38.
- 6) 須田 明（1987）流強度指数（仮称）についての考え方と近似計算例。栽培技研，16(1)：37-36.
- 7) 日本栽培漁業協会（1989）栽培漁業技術についての考え方。栽培資源調査検討資料，1：18 pp.
- 8) 児玉純一（1984）ニシン漁業と資源管理。日本水産学会誌東北支部会報，34：58-68.