

魚種（海域）：ニシン（石狩湾系群・後志管内～宗谷湾）

担当水試：中央水産試験場

要約表

評価年の基準 (2012年度)	資源評価方法	2012年度の 資源状態	2012～2013年度 の資源動向
2012年5月1日 ～2013年4月30日	資源重量	高水準	横ばい

*生態については、別紙資料「生態表」を参照のこと。

1. 漁業

(1) 漁業の概要

沿岸域における刺し網漁業の漁獲が最も多い。沖合底びき網漁業やホッケなどを主対象とした沖合域の刺し網漁業、定置網類でも漁獲される。主漁期は、沿岸域の刺し網漁業で1～4月（産卵期）、沖合底びき網漁業で禁漁期間を除くほぼ周年に漁獲されているが、とくに12～3月の漁獲量が多い。刺し網漁業の使用目合は1.7～2.3寸（図1）で、産卵群は漁期の後半に小型・若齢魚主体となる傾向がある（図2）。近年は漁業者の自主規制によって刺し網目合の下限が設定され、網目が拡大される傾向にある。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

- ・ 刺し網を主とする沿岸漁業の使用漁具数や目合の規制等（各漁協の共同漁業権の行使規則）。
- ・ 沖合底びき網漁業における体長22cm未満の漁獲規制（沖合底びき網制限条件）。
- ・ 禁漁区域や禁漁期間の設定（漁協独自）。
- ・ 独自規制の具体例：主漁場である石狩湾海域では、操業の早期切り上げ（漁期を1月14日～3月25日と設定）と、刺し網目合いを2寸以上として、尾叉長25cm未満（主として1歳魚）の保護（図1）を図っている。
- ・ 種苗放流事業が行われている。1996～2007年は「日本海ニシン増大推進プロジェクト」として北海道が、2008年以降は「日本海北部ニシン栽培漁業推進委員会」が実施主体となっている。放流尾数は1996年には約16万尾であったが、2003年以降はほぼ200万尾以上となっている¹⁾。種苗の放流効果については、2008年度の資源重量約66トン、産卵親魚重量約37トン分が種苗放流による効果と試算されている²⁾。

2. 評価方法とデータ

漁獲量

漁獲量は、年代によって活用できる資料が異なるため、種々の統計資料や水試記録から産卵群に対する漁獲量を集計した。

年齢別漁獲尾数の推定

主要漁業・漁期・産地における漁獲物モニタリング調査で測定した標本の年齢を耳石輪

紋から決定し、各漁期・産地の標本年齢組成を漁獲量で引きのばし合算することで、評価対象海域の年齢別漁獲尾数とした。

資源量の計算方法

1995～2012 年度まで、年齢別漁獲尾数データに基づいて、年度初め（5 月 1 日時点）の年齢別資源尾数を 1～5 歳および 6 歳以上について VPA により推定した。これに年齢別の体重、成熟率を乗じて資源重量や産卵親魚重量を算出した。これらの計算に用いたパラメータの数値と計算条件を表 1 に示す。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{5/6M} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{5/6M} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = \ln \frac{N_{a,y}}{N_{a+1,y+1}} - M \quad (3)$$

ここで、 a は年齢、 y は年度を表す。 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 $F_{a,y}$ は漁獲係数、 M は自然死亡係数（盛漁期が漁期年度末に近いので、漁獲集中時を年度の 5/6 の位置とした）を表す。最高齢の漁獲係数を、平松³⁾の方法に準じ、最高齢と（最高齢－1）歳の漁獲係数 $F_{a,y}$ が等しくなるように、MS-EXCEL のソルバー機能によって求めた。

地曳網調査と採集量指数

上記の VPA による資源計算において、直近年度（2012 年度）と来年度（2013 年度）の資源尾数を補完するため、稚魚期の地曳網調査による採集尾数データを用いた。この調査は、1998 年以降、稚魚の主分布域とされる石狩川河口域で 6～7 月に地曳網によって実施されている。毎年 4～5 回実施し調査日ごとに 6 定点を曳網する。これまでの採集状況から、現場の底層水温が 18～19℃ 以上になるとほとんど採集されなくなることから、18℃ 未満であった調査日のみを有効調査日として、その年の有効調査日における全調査点あたり採集尾数を採集量指数とした。ただし、稚魚の分布の偏り・集中により、毎回の調査で他の調査点に比べ極端に採集尾数の多くなる調査点が発生する傾向があるため、各有効調査日の中で最も採集尾数の多かった調査点の結果は省いている。

3. 資源評価

(1) 漁獲量（産卵群）の推移

北海道日本海沿岸域における産卵群の漁獲量を表 2 および図 3 に示す。なお、これらの統計数値は産卵群に対する漁獲量を示している。例えば表 2、図 3 に 2012 年度の値として示された漁獲量の大半は、2013 年 1～3 月に漁獲されたものである。

産卵群の漁獲量は 1995 年度までわずかであったが、1996 年度以降は 100～200 トン程度

で推移するようになった。さらに2003年度に急増し、その後は大きな増減を繰り返しながら増加傾向で推移して、2012年度には約2,300トンと最高値となった(図3上)。1990年代後半以降の増加傾向を海域別にみると(図3下)、はじめの漁獲増は留萌管内でみられ、その後に石狩湾でも漸増傾向に入った。2003年度の急増は留萌管内と石狩湾の両海域でみられたが、その後の推移は対照的であり、石狩湾ではその後も明らかな増加傾向で推移しているのに対して留萌管内の漁獲量は減少した。稚内海域もわずかな漁獲となっている。一方、2000年代後半から積丹半島周辺での漁獲量が著しく増加している。

(2) 現在までの資源状態

漁獲量が増加傾向となった1990年代後半以降の年齢別漁獲尾数(図4)および資源尾数(図5)の推移から、1996年度に1995年級群が1歳魚として漁獲加入し、翌1997年度に2歳魚として漁獲量を大きくのばしたことが、それ以降の漁獲増の端緒となったことがわかる。2001年級群が2003年度に2歳魚として漁獲対象になったことで漁獲量、資源量は著しく増加し、さらにこの年級は翌2004年度に3歳、2005年度に4歳と、2歳時までに漁獲が潰えたそれまでの年級群と異なり、数年間の漁獲量を支えた。2001年級群の加入尾数はそれまでの年級の10倍以上の水準と計算される。さらに、2001年級群が2003、2004年度の産卵群の大半を構成したことで産卵親魚量が大きく増大し、それらから産卵された2004、2005年級群は、いずれも2001年級群に次ぐ豊度の高い年級群として加入した。さらに、2008年度には2006年級群が過去最大と推定される規模で漁獲加入し、2004、2005年級群とともに資源を構成したことで、漁獲量、資源重量、産卵親魚重量が再び大きく増加した。この年度に産み出された2009年級群は、1～2歳での漁獲はさほど多くはなかったが、2012年度に3歳魚として資源の主体をなし大幅な漁獲増をもたらした。

2001年級群以降はそれまでの年級群と比べて3歳以上で漁獲される割合が大きくなった。これには、高豊度であることにくわえ、漁期の早期切り上げや網目合の下限設定といった資源管理措置の効果により、若齢魚に対する漁獲圧が減少している(図6)ことも影響している²⁾。これによって高豊度年級が産卵親魚量を増加させ、再び高豊度年級が発生するという状況が現在まで続いていると考えられる。

(3) 評価年の資源水準：高水準

資源水準指数には、1995年以降のVPAによる資源重量計算値(図7)を用いた。VPAによる資源尾数は直近年の、とくに若齢期の推定値が不安定である。そのため、2010、2011年級群の1歳資源尾数を、稚魚地曳網調査の採集量指数と、VPAによる2009年級群までの1歳魚資源尾数との関係(図8)から、それぞれ、2千万尾、4千万尾と仮定し、これらの値を(1)式に基づき計算することで、2012年度の2、3歳の資源尾数とした。各年齢の資源尾数に平均体重を乗じて求めた資源重量は9,973トン、資源水準指数は326.4となり、「高水準」と判断された(図9)。

(4) 今後の資源動向：横ばい

2012年度の資源尾数推定値に基づき、(1)式により2013年度の資源尾数を求め、さらに新規加入尾数(1歳)を、図8から2011年級と同程度とみなし4千万尾とすると、2013年度の資源重量は1万6百トンと計算される。したがって、2013年度の資源水準も2012年度と同じく高水準の範囲で推移すると判断し、「横ばい」とした。

4. 文献

- 1) 瀧谷明朗, 石野健吾, 伊藤慎悟: ニシンの種苗放流効果調査. 平成17年～19年度日本海ニシン増大推進プロジェクト報告書, 北海道水産林務部, 68-70(2009)
- 2) 山口幹人, 瀧谷明朗, 山口宏史, 三宅博哉, 高柳志朗: 石狩湾系ニシンのVPAに基づく種苗放流及び漁業管理効果の試算. 北水試研報, 77, 21-27 (2010)
- 3) 平松一彦: VPA (Virtual Population Analysis), 平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－. 東京, 日本水産資源保護協会, 104-128 (2001)
- 4) 田中昌一: 水産生物のPopulation Dynamics と漁業資源管理, 東海区水研報, 28, 1-200 (1960)

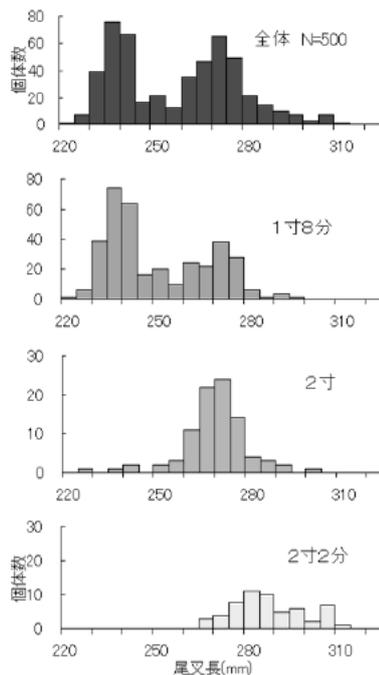


図1 3種類の目合によるニシン漁獲試験結果 (平成11年度)

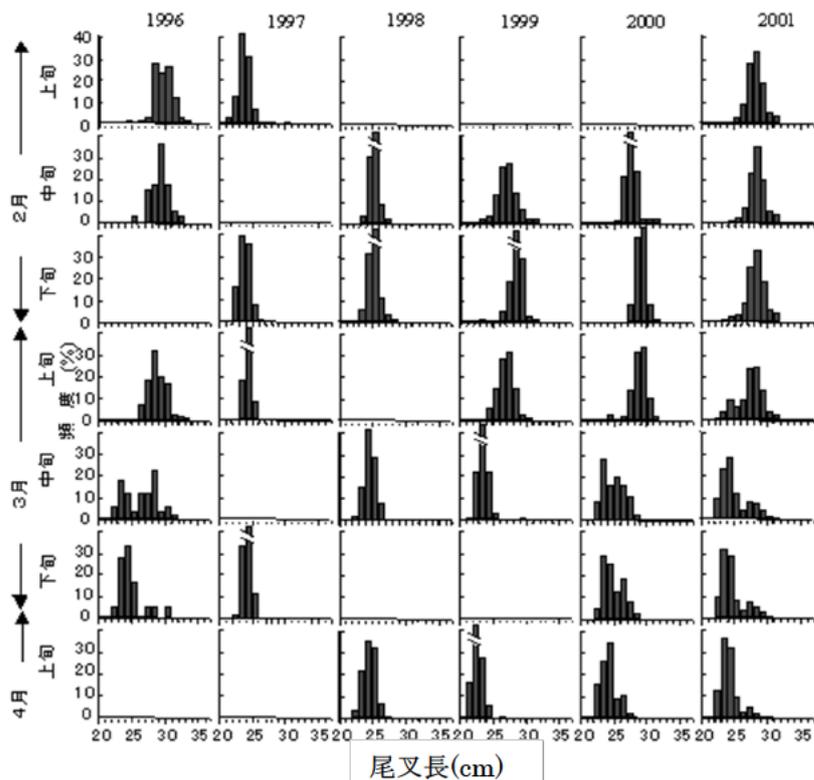


図2 石狩湾系ニシン産卵群尾叉長組成の季節変化 (平成8～10年度日本海ニシン資源増大プロジェクト報告書を改変)

表1 VPAによる資源量推定に使用したパラメータの数値と前提条件

項目	値または式	方法
自然死亡係数	0.36(寿命7年と仮定)	田内・田中の方法 ⁴⁾
最高齢のF	最高齢-1歳のFに等しいと仮定	平松 ³⁾
最近年のF	2008～2010年度の平均値(2歳については2008と2010年度の平均値)	過去3ヶ年の平均値
年齢別体重(g)	1歳:17.3, 2歳:124.4, 3歳:212.9, 4歳:276.3, 5歳:349.3, 6歳以上:399.6	資料:2001年級の測定値より推定。
年齢別成熟率	0歳:0 1歳:0.59(2012年度) 2～6歳以上:1	1歳の成熟率は,年ごとに沖合の標本から推定

表2 石狩湾系ニシン産卵期漁獲量の推移

[注意] 各年度(5月～翌年4月)のうち、産卵期(1～4月)における漁獲量を示している
 例えば2012年度の漁獲量は、2013年1～4月の漁獲量である

年度	沿岸				沖合		年度	沿岸				沖合			
	積丹半島	石狩湾	留萌海域	稚内海域	沿岸計	沖底		刺し網	積丹半島	石狩湾	留萌海域	稚内海域	沿岸計	沖底	刺し網
1961		1.0			1.0		1967	0.0	0.4	0.0	1.5	2.0		0.0	
1962		0.8			0.8		1968	0.2	4.9	0.2	0.0	5.2		0.0	
1963		15.4			15.4		1969	0.0	3.9	0.3	0.1	4.3		0.0	
1964		16.1			16.1		1970	0.0	3.8	0.2	0.0	4.0		0.0	
1965		50.6			50.6		1971	3.1	1.4	11.1	0.1	15.7		2.6	
1966		72.5			72.5		1972	0.1	0.3	0.7	0.0	1.1		0.1	
1967		10.8			10.8		1973	0.1	4.2	2.7	0.1	7.0		0.0	
1968		42.2			42.2		1974	2.9	2.7	14.8	0.2	20.6		1.2	
1969		11.8	6.7		18.5		1975	0.2	0.8	1.2	0.2	2.4	8.5	0.2	
1970		78.2	13.6		91.8		1976	0.1	26.7	117.6	12.5	156.9	6.3	0.0	
1971		15.0	16.6		31.6		1977	0.0	41.8	72.0	2.9	116.7	97.1	0.0	
1972		32.5	14.8	0.0	47.3		1978	0.2	81.6	112.8	10.4	204.9	115.6	0.0	
1973		14.1	1.0	0.0	15.1		1979	0.2	110.0	89.6	7.3	207.1	53.1	0.2	
1974		11.3	1.4	1.0	13.7		2000	0.6	169.2	70.5	2.0	242.3	66.4	0.5	
1975		11.4	3.6	12.8	27.8		2001	6.2	139.4	57.0	5.3	208.0	2.5	2.5	
1976		58.4	2.2	1.7	62.3		2002	2.3	140.2	53.4	6.5	202.4	22.8	0.3	
1977		12.1	1.3	2.5	15.9		2003	1.5	855.2	363.2	12.3	1,232.1	62.6	0.5	
1978		5.7	9.1	1.4	16.3		2004	0.4	302.8	31.8	1.3	336.2	38.9	0.0	
1979		1.2	0.9	0.0	2.0		2005	2.1	240.5	35.5	2.0	280.2	21.5	0.3	
1980		9.9	7.1	1.6	18.6		2006	37.6	933.3	58.9	0.8	1,030.5	29.0	19.4	
1981		14.9	4.2	0.6	19.7		2007	131.0	585.2	59.2	0.8	776.2	128.0	134.2	
1982		9.3	2.0	2.6	13.9		2008	44.0	1,766.1	70.6	1.4	1,882.1	52.5	180.0	
1983		1.8	0.6	2.0	4.5		2009	58.5	1,438.9	28.1	0.2	1,525.7	12.7	380.8	
1984	0.2	0.5	0.1	0.0	0.7	0.1	0.0	2010	81.7	1,493.2	3.8	0.2	1,578.8	7.2	325.5
1985	0.1	0.5	0.1	0.0	0.6		0.1	2011	129.2	1,076.0	18.0	1.0	1,224.2	0.6	218.7
1986	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2		0.0	2012	245.0	1,960.8	14.8	0.0	2,220.6	10.9	55.3

資料

1962年：北海道水産現勢

1963～1969年：にしん増産産技術開発企業化試験昭和47年度経過報告書

石狩湾1970～1979年(小樽1973年以降除く)、留萌1970～1976年：石狩湾生態調査報告書より

(ただし、厚田の1970～1976年は中央水試未発表資料)

石狩湾1980～1984年、留萌1977～1984年、稚内1973～1984年：中央水試電子ファイル資料、1985～2011年：漁業生産高報告

2012年：水試集計速報値(暫定値)、2013年：水産技術普及指導所調査速報

集計期間：

沿岸1～4月(1985～1988年は1～3月)、沖底1～3月、沖刺し1～4月

集計海域：

積丹半島は、岩内～余市郡漁協

石狩湾は、小樽市および石狩湾漁協

留萌海域は留萌支庁管内(1976年以前は小平以南分のみを集計)

稚内海域は1985年以降は稚内と声問漁協を集計(宗谷地区を除く)

その他

沖底は日本海の45度30分以南の海域について集計した

稚内海域の1980～1984年は知事許可の刺し網を除く

1975～1976年の稚内で漁獲されたニシンは石狩湾ニシンとは異質の系群で、北海道・サハリン系とも異なると思われる

1985年以降、沿岸の漁獲から沖底・えびこぎ・ほっけ刺し網・たら刺し網、すけとうだら刺し網、その他刺し網、手繰り第3種を除いた

1985年以降、後志支庁のほっけ刺し網、たら刺し網、すけとうだら刺し網、その他刺し網、一部カレイ刺し網を沖刺しとして集計した

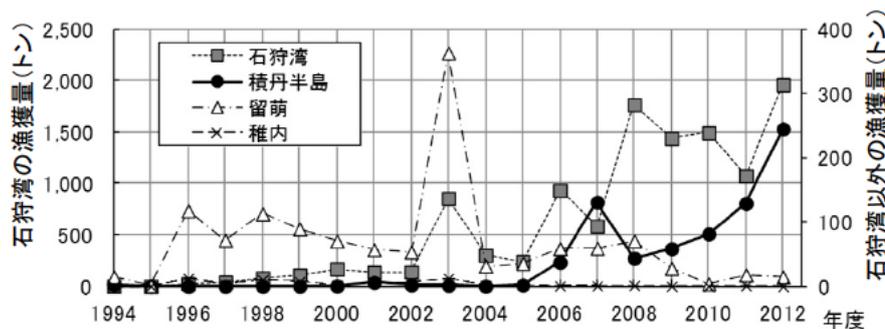
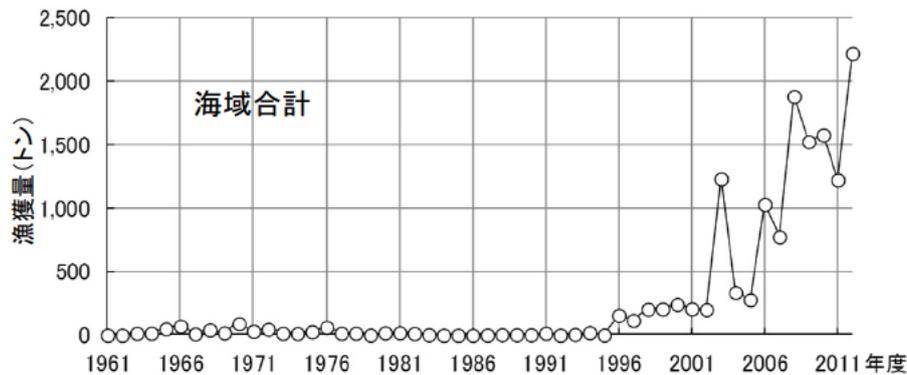


図3 石狩湾系ニシン産卵群の漁獲量推移

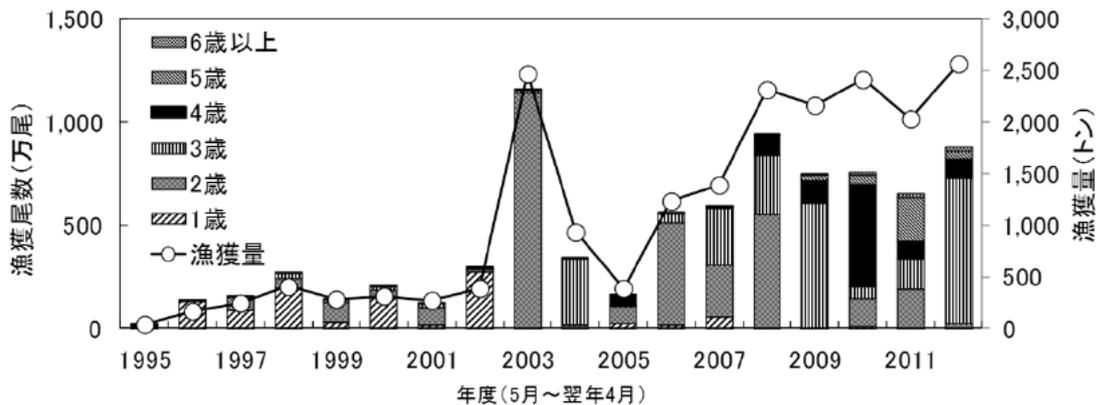


図4 石狩湾系ニシンの年齢別漁獲尾数の推移

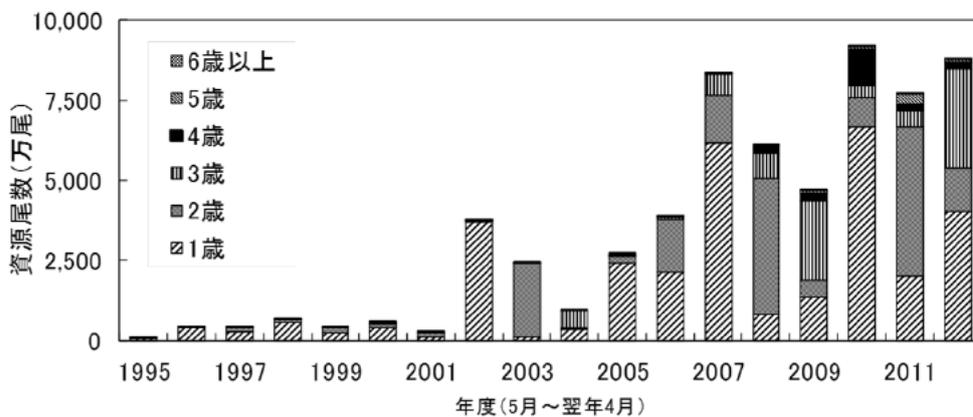


図5 石狩湾系ニシンの年齢別資源尾数の推移
(2011, 2012年級の1歳資源尾数をそれぞれ2千万尾, 4千万尾と仮定)

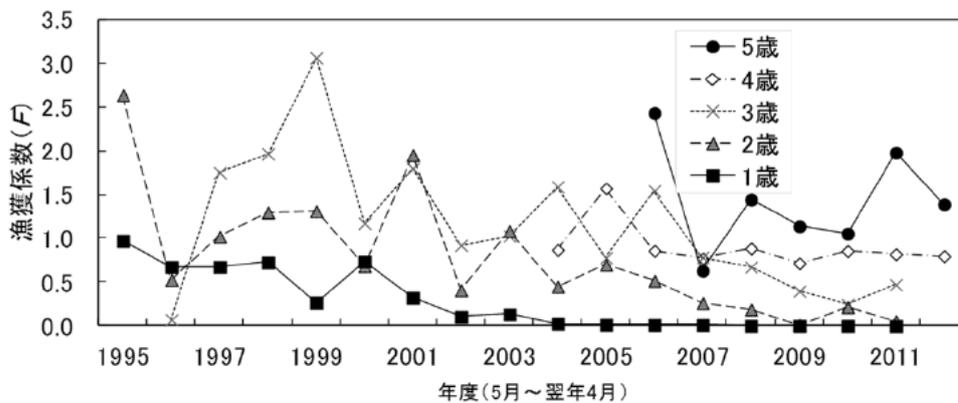


図6 石狩湾系ニシンの漁獲係数 (F) の推移

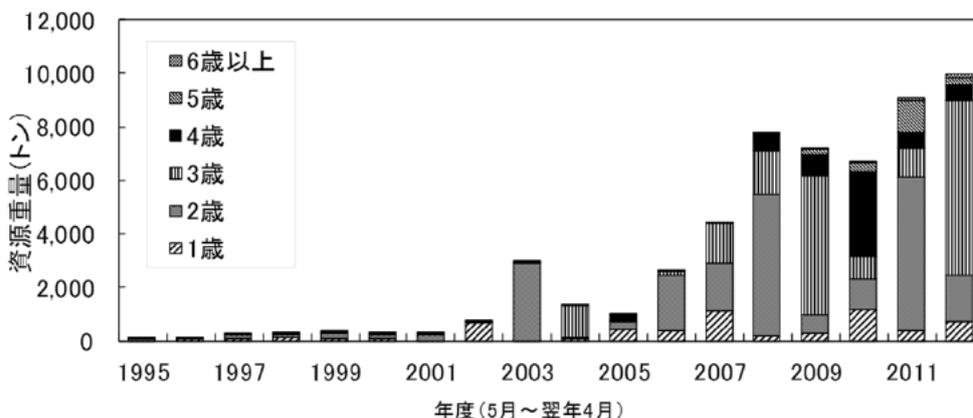


図7 石狩湾系ニシンの年齢別資源重量の推移
(2011, 2012年級の1歳資源尾数をそれぞれ2千万尾, 4千万尾と仮定)

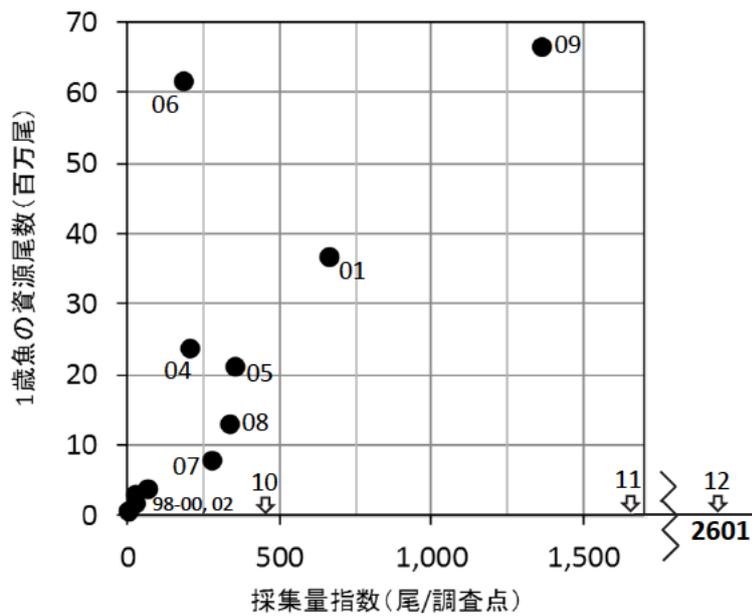


図8 稚魚地曳網調査における採集量指数と加入尾数(1歳魚資源尾数)との関係
図中の数値は年級群の発生年度を示す

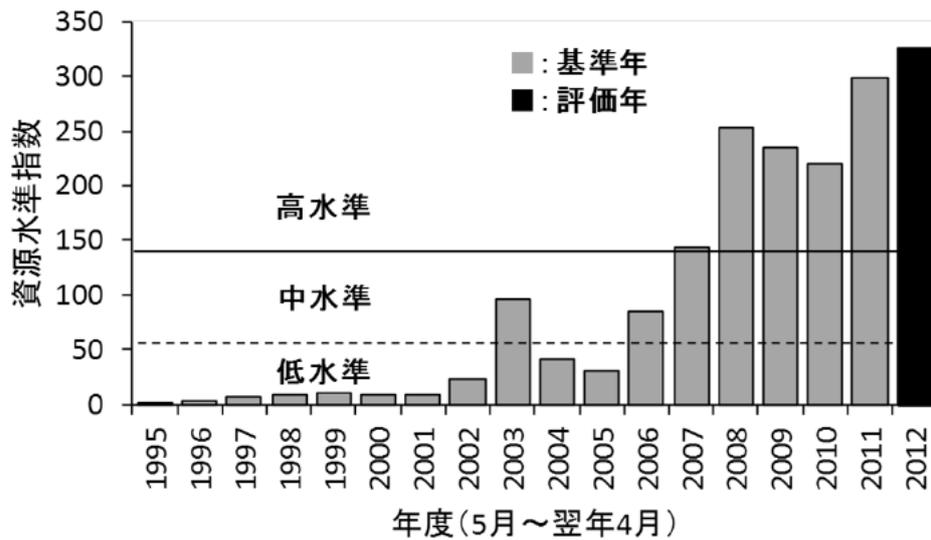


図9 石狩湾系ニシンの資源水準
(資源状態を示す指標:資源重量)

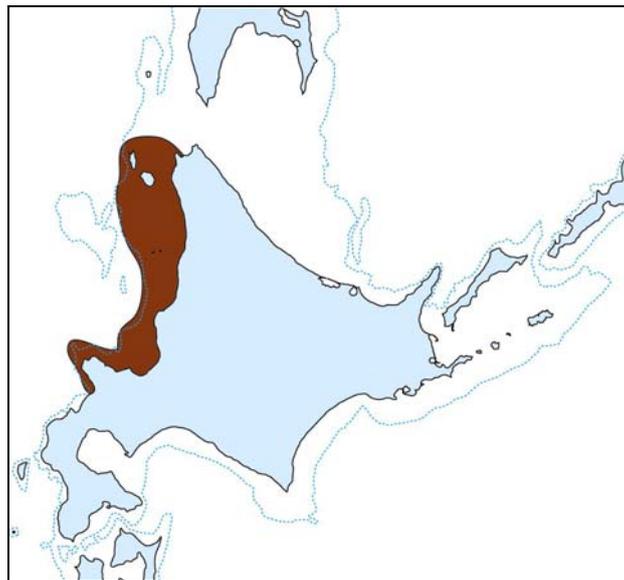
生態表 魚種名：ニシン 海域名：後志管内～宗谷湾海域（石狩湾系群）

図 ニシン（岩内湾～宗谷湾海域）の分布図

1. 分布・回遊

成魚の分布は石狩湾を中心とする岩内湾～宗谷湾にかけての日本海海域と推定される。

2. 年齢・成長（加齢の基準日：5月1日）

(1～3月時点*)

満年齢	1歳(2年魚)	2歳(3年魚)	3歳(4年魚)	4歳(5年魚)	5歳(6年魚)
尾叉長(cm)	23	27	29	31	32
体重(g)	124	213	276	349	400

(2002～2006年の漁獲物測定資料より2001年級群の値を示す)

* 1～3月は各年齢末にあたる

3. 成熟年齢・成熟体長

尾叉長23cm, 満1歳(2歳魚)から成熟する個体がみられる。

4. 産卵期・産卵場

- ・産卵期：石狩湾では1月～4月上旬, 留萌以北では2月中旬～5月上旬と考えられる。
- ・産卵場：石狩湾(余市～浜益)沿岸, 留萌海域(増毛～初山別)沿岸および稚内海域の沿岸域に存在すると推定される。

5. その他

漁期の前半に大型魚(2歳以上), 後半に小型魚(1歳)が漁獲される傾向があり, これは大型魚が小型魚に比べ成熟が早く, 産卵時期が早いためと考えられている。

6. 文献

なし