

## 資源管理・海洋環境シリーズ

## “春にしん”は今—2012年春期に採集された産卵群の系群判別—

キーワード：ニシン、系群、日本海、産卵群、春ニシン

## はじめに

かつて北海道日本海沿岸では、春にニシンが産卵のために浜に押し寄せ、毎年のように大漁が繰り返されました。その隆盛は明治以降の北海道開拓の歴史の一翼を担っていたと言えます。しかし、その“春ニシン”も20世紀半ばには姿を消し、その後長い低迷期を迎えることとなりました。

近年、日本海沿岸域では、かつての主役である北海道サハリン系群<sup>\*1</sup>に代わって2～3月に産卵する石狩湾系群の漁獲が増大してきています。ただし石狩湾系群は、北海道サハリン系群に比べて、回遊範囲が狭く、漁獲量も2千トン前後にとどまっています（北海道サハリン系群の年間最大漁獲量は97万トン）。

一方で、石狩湾系群の好漁が呼び水となり、かつての“春ニシン”北海道サハリン系群の動向にも関心が集まってきています。特に今年(2012年)は春期(4～6月)に完熟卵を持つニシンの情報がいくつも寄せられ、それらに関する問い合わせを多く頂きました。そこで、北海道サハリン系群の現状を漁獲統計資料から読み取るとともに、今年春期に得られた標本がどの系群に属していたかの判別を試みました。なお、系群の判別は今年度から開始された「北海道周辺に分布するニシンの遺伝情報を利用した集団構造解析技術開発Ⅰ」(以下、ニシン集団構造解析Ⅰ)<sup>\*2</sup>という新しい事業の一環として取り組みました。この事業では形態的・生態的情報に遺伝情報を加えて、より正確な系

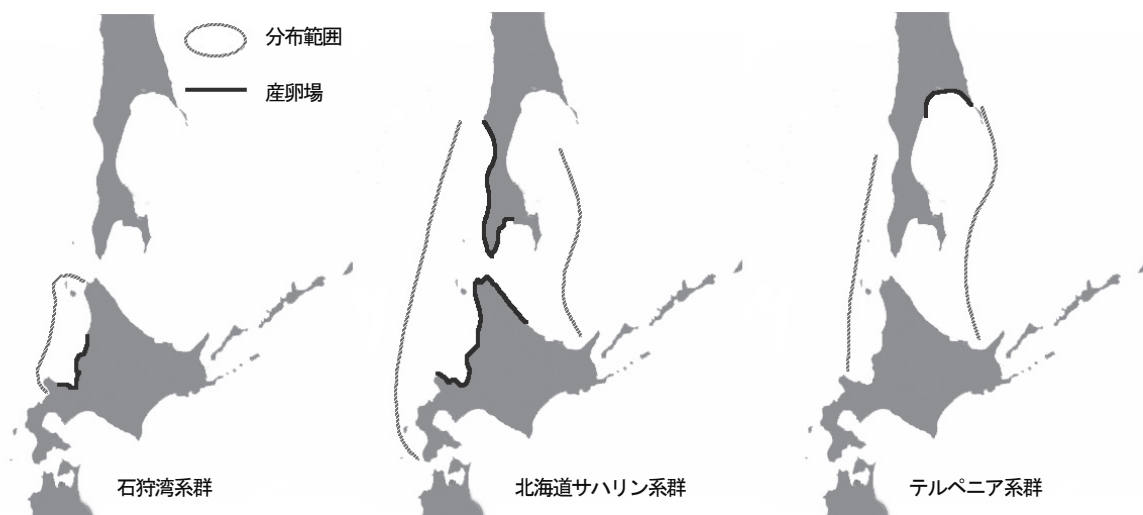


図1 石狩湾系群、北海道サハリン系群およびテルペニア系群の主な産卵場と分布範囲

\*1：系群＝生態的に独立したグループで、資源は系群ごとに変動します。

\*2： <http://www.hro.or.jp/get/estimate/post-8.html>

表1 系群別の形態的・生態的特徴

	石狩湾系群	北海道サハリン系群	テルペニア系群	
年齢と尾又長の関係	1歳	15.2cm	10.9cm	13.0cm
	2歳	22.4cm	18.2cm	17.6cm
	3歳	27.6cm	22.6cm	20.2cm
	4歳	29.2cm	24.6cm	23.9cm
	5歳	31.0cm	27.0cm	
平均脊椎骨数	54.3以上	54.1～54.3	54.0以下	
産卵開始年齢	2歳 (一部3歳)	4歳	3歳	
産卵期	1月下旬～ 4月上旬	3月下旬～ 5月上旬	5月中旬～ 6月下旬	

以上は、小林 (1993)<sup>1)</sup>、田中・高柳 (2002)<sup>2)</sup>、藤田・小久保 (1927)<sup>3)</sup> および水産試験場の測定データより整理した。

群判別を可能とするための基礎研究を実施しています。

系群の特徴 (本題に入る前に)

北海道周辺には、前述の北海道サハリン系群、石狩湾系群のほかにも、テルペニア系群や汽水域に分布する勇洞沼、風蓮湖、能取湖の各系群など数多くのニシン系群が分布しています<sup>1)</sup>。この中で、1980年代以降、日本海北部海域で漁獲量が多いのは石狩湾系群、北海道サハリン系群およびテルペニア系群です。まず、この3系群の形態的・

生態的特徴について、最新の情報を表1に示します。

石狩湾系群は石狩湾周辺に主産卵場をもつ系群で、分布範囲は岩内湾～宗谷湾にかけての道西日本海です (図1)。これに対して、北海道サハリン系群はサハリン南西部～北海道に至る沿岸域で産卵し、回遊範囲も最も広がっています。テルペニア系群はサハリン東岸のテルペニア湾を中心に産卵しますが、北海道でも産卵すると考えられており、回遊範囲は北海道サハリン系群に次いで広がっています。

成長は石狩湾系群がもっとも早く、次いで北海道サハリン系群、テルペニア系群の順です (表1)。産卵期は石狩湾系群が2～3月頃、北海道サハリン系群は4月が中心で、テルペニア系は5月以降となっています。また、テルペニア系群は成長に関しては3系群で最も遅いものの、成熟年齢は北海道サハリン系群よりも1年早く3歳です。また、系群の判別に重要な指標とされている平均脊椎骨数は、多い順に「石狩湾系群>北海道サハリン系群>テルペニア系群」となっています。

なお分布範囲や成長、成熟年齢などは、年代や資源状況などによって変化することも想定される

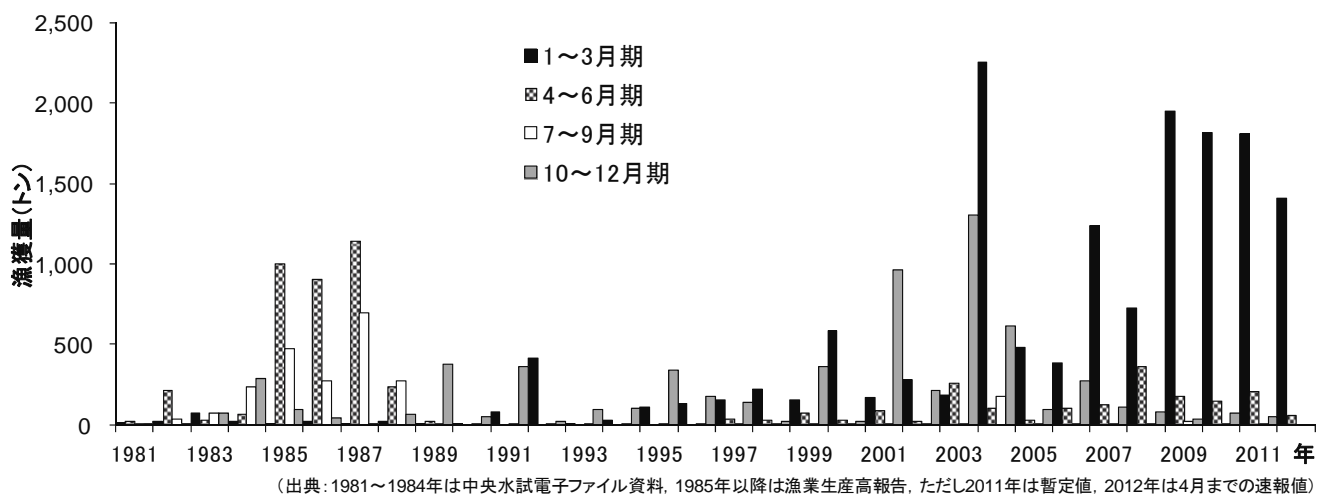


図2 北海道西岸北部日本海沿岸における四半期ごとのニシン漁獲量

表2 2012年4月以降に得られた標本

標本番号	I	II	III
採集年月日	2012年4月9日	2012年5月10日	2012年6月1日
採集地点	宗谷管内、稚内	留萌管内、白谷	石狩管内、石狩
漁具	刺し網	刺し網	小定置網
漁獲量	約150kg	4.3トン (5/7~14)	数10kg
標本尾数	27	96	16
主年齢の尾叉長モード	27cm	21cm	21・22cm
年齢	3歳が主体	3歳が主体	3歳が主体
平均脊椎骨数	54.41 (計数27個体)	54.04 (計数48個体)	53.81 (計数16個体)
成熟状態	完熟状態と産卵直後が混在	完熟	完熟
備考		無選別採集	漁獲物の中から、成熟個体のみを選別

ことから、より正確に系群を判別するための基礎データとして遺伝情報(DNA)が注目されています。

### 近年の漁獲状況

図2に北海道西岸の北部沿岸域における四半期ごとの漁獲量を示しました。ニシンが沿岸に来遊するのは基本的に産卵のためなので、この情報は産卵ニシンの来遊情報と考えることができます。

まず目を引くのが、1985~1987年にかけての漁獲のピークで、年間1,500トンほどの漁獲が4~6月期を中心にみられました。これはオホーツク海で大量に漁獲され、国際的にも話題となった1983年生まれ of 北海道サハリン系群が分布域を拡大し、一部が北海道の西岸にも来遊したものと考えられています<sup>4)</sup>。

次に1990年代半ば以降、1~3月期を中心に漁獲が徐々に増大してきています。これは主産卵期が2~3月である石狩湾系群の資源増大を示しています。この間、4~6月期の漁獲はあまり増加していません。この年代の4~6月期として最も多い約350トンが記録された2008年も、石狩湾系群の2歳(卓越発生した2006年級)が産卵後も沿岸

に残って漁獲されたことが分かっています。

### 今年(2012年)の特徴

以上のように、1990年代半ば以降の漁獲は石狩湾系群が主体となっており、4月以降に沿岸域に来遊する産卵群は少ない状況となっています。たまたまに完熟卵を持ったニシンが漁獲される(2008年5月末の石狩など)こともありますが、その量は数十~数百kg程度にとどまってきました。

しかし2012年は、4月以降に産卵群の漁獲情報がいくつか寄せられ、漁獲量も数トンレベルとなっています。そして4月9日に稚内(標本I)、5月10日には白谷(標本II)、6月1日には石狩(標本III)から得られた3つの標本(表2)について調査することが出来ました。

これらの形態的・生態的特徴を見てみますと、標本Iは、3歳主体でその尾叉長モードが27cmと、年齢と尾叉長の関係では石狩湾系群の特徴と合致しており、また、平均脊椎骨数も54.41と石狩湾系群の範囲でした(表1)。さらに完熟状態と産卵直後の個体が混じっていたことから、この標本は産卵期の最後に来遊した石狩湾系群である可能性が高いと考えられました。

一方、標本IIIは、年齢と尾叉長の関係からは北海道サハリン系群かテルペニア系群のどちらかと思われ、平均脊椎骨数が53.81とテルペニア系群の範囲にあったことから、テルペニア系群であることが示唆されました。

そして標本IIは、当日の漁獲量も多く、漁獲された雌のすべてが産卵直前であったことから、最も注目されました。この標本の年齢と成長の関係、成熟時期、および平均脊椎骨数は北海道サハリン系群とテルペニア系群の中間的な値を示していました。

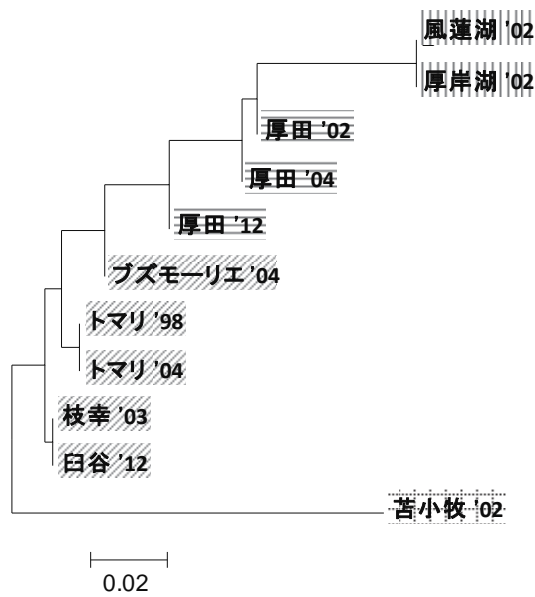


図3 遺伝子分化指数を基に構築した樹状図  
(横軸は遺伝距離、標本採集場所と採集年)

#### 遺伝的特徴 (白谷の標本のmtDNA解析結果)

今回、標本ⅡについてmtDNA<sup>\*3</sup>の塩基配列を決定し、そのデータをこれまでに蓄積されたデータ<sup>5,6)</sup>と比較し、集団の遺伝的特徴を調べました。その結果を用いて、遺伝子多様度<sup>\*4</sup>の比較、遺伝子分化指数<sup>\*5</sup>を基に構築した樹状図<sup>\*6</sup>による解析を試みました。

過去の研究において遺伝子多様度は、回遊範囲が広い系群ほど高く、狭い系群では低くなる傾向が認められています<sup>5,6)</sup>。そして今回の標本Ⅱでは、北海道サハリン系群やテルペニア系群といった回遊範囲が広いサハリン由来の集団に近い値となっていました。

遺伝子分化指数を基に構築した樹状図(図3)でも、標本Ⅱ(図中の白谷'12)は枝幸に最も近く、次いでトマリ、ブズモーリエといった過去にサハリン島沿岸で漁獲された3標本と近い関係である

ことが分かりました。これら4地点の標本間に統計的な有意差が認められなかったことから、標本Ⅱに関しては、現状ではサハリン由来の集団と一括して扱わざるを得ないと考えられました。

#### まとめ

今年(2012年)の4~6月に、北海道の日本海北部沿岸域に産卵のために来遊したニシンを調査したところ、4月に稚内に来遊した標本Ⅰは石狩湾系群、5月の白谷の標本Ⅱはサハリン由来の集団に属する系群(北海道サハリン系群あるいはテルペニア系群など)と判断され、6月に石狩で採集された標本Ⅲは、テルペニア系群である可能性が示唆されました。

20世紀前半には、北海道の日本海北部海域で北海道サハリン系群が数万~数十万トン単位で漁獲されており、それに比べれば小規模ながら1985~1987年にも同系群が千トン単位で来遊していたと推察されています。しかしそれ以降の北海道サハリン系群の資源はごく低水準で推移しているものと判断されています<sup>7)</sup>。このように今年、白谷で数トン漁獲された産卵群が仮に北海道サハリン系群であったとしても、過去の事例と比べてその来遊量はごく低水準であると思われます。また、テルペニア系群については、当該海域へのまとまった産卵群の来遊情報はほとんどなく、やはり資源水準が増大する局面にはないと考えられます。

今回の解析結果からは北海道サハリン系群復活の兆しは確認できませんでした。もちろんニシンの資源は、条件さえ揃えば今後の急速な増大が期待できる資源であり、各種調査を通してその資源動向の把握・評価に努めていきたいと考えていま

\*3 : mtDNA=細胞小器官であるミトコンドリア内にあるDNA。

\*4 : 遺伝的変異の尺度。遺伝子のバリエーションが多いほど大きい。

\*5 : 遺伝的分化の尺度。近縁なほど小さい。

\*6 : 集団間の進化的関係を樹木状に表現した図。

す。また、その前提となる正確で迅速な系群判別のための基礎的研究である「ニシン集団構造解析 I」を推進し、系統群ごとのデータベースを充実させていきたいと考えています。

## 文献

- 1) 小林時正：太平洋ニシンの集団遺伝学的特性と種内分化に関する研究. 遠洋水研報 No.30, 1-77 (1993)
- 2) 田中伸幸、高柳志朗：近年、北海道中部-北部日本海の沿岸漁業で漁獲されているニシンの資源構造. 北水試研報 62, 57-69 (2002)
- 3) 藤田芳久、小久保清治：鯵の研究. 水産研究彙報 1、1-141 (1927)
- 4) 丸山秀佳：北海道周辺の日本海からオホーツク海における1988年のニシン漁況について. 水産海洋研究. 53, 106-108 (1989)
- 5) Shimizu, Y. and Takahashi, H. : Population structure and genetic diversity in Pacific herring, *Clupea pallasii*, based on mitochondrial DNA sequence variations. *Zoological Science* 20:1615 (2003)
- 6) 高橋洋、清水洋平、西田睦：AFLPおよびmtDNAマーカーからみたニシンの集団構造および過去の資源動態. 2005年度日本魚類学会年会講演要旨 p23 (2005)
- 7) 稚内水産試験場：ニシン（道北日本海～オホーツク海海域・主に北海道・サハリン系群）. 2011年度水産資源管理会議評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部. 2011. (オンライン)、入手先  
〈<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/index.asp>〉  
(山口幹人 中央水試資源管理部、清水洋平・川崎琢真 栽培水試栽培技術部、田園大樹 稚内水試調査研究部、瀧谷明朗 中央水試資源管理部、堀井貴司 釧路水試調査研究部  
報文番号B2357)