

オホーツク海北部産ニシンを生物測定

高柳志朗

キーワード：ニシン、オホーツク海北部、系群、年齢、成長、産卵期、鱗、耳石、輪紋、脊椎骨数

はじめに

2002年6月初旬、オホーツク海北部で漁獲され、小樽港に荷揚げされた生ニシンを、余市町で水産加工業を営む糠塚治氏から、標本として提供を受ける機会がありました。後にも述べますように、貴重な標本ですので、生物測定を行うことにしました。

オホーツク海北部には、北オホーツク海域にオホーツク系群、ギジガ湾を中心にギジガ・カムチャッカ系群が分布し（図1）、特に前者はアジア側太平洋沿岸に分布するニシンの中では、最大の資源量を持つとされています。

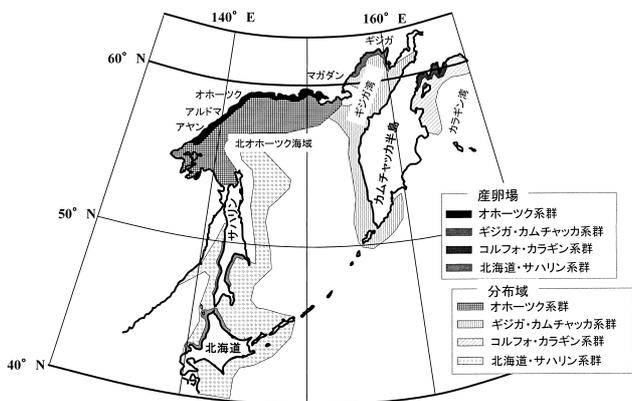


図1 オホーツク海における大太平洋ニシンの分布と産卵場 (Ayushin, 1963 を改変)

北海道・サハリン系群については、1945年以前の状況を示す。

今回の水試に提供されたニシンは、“塩かずの子”や“身欠きにしん”などの加工原料として輸入されたものです。これらの加工原料となっているニシン供給量数万トンのうち、97%は輸入であり、アメリカ、ロシア、カナダから、あるいはオランダやイギリスなどのヨーロッパから輸入され

ています。太平洋ニシンでは抱卵ニシンが主としてアメリカ、索餌ニシンはロシアが多くを占めています。最近ではロシアからの抱卵ニシンの輸入量が増加しているようです。

一方で、オホーツク海ニシン資源の調査・研究は、1960年代以降の沿岸春ニシン資源消滅の後、ニシン漁業が漁場を沿岸から沖合域へ、さらにオホーツク海北部やベーリング海西部沿岸域などの海外へ広げて行く中、北海道区水産研究所、北大水産学部や北海道立水産試験場において実施されてきました。しかし、その後、1971年のオホーツク海産卵ニシンの全面禁漁や1977年の200海里体制の始まりなどによる漁業の変貌とともに、日本の研究機関による本海域におけるニシンの調査研究も中断を余儀なくされ、現在に至っています。

オホーツク海北部で漁獲されたニシンが、今回のように生ニシンとして、水産試験場で入手する機会のごくごく稀なことです。そこで、標本数が少ないものの、標本自体が非常に貴重であることから、断片的ではありますが、詳しい生物測定を行いました。そして今回、得られた結果をとりまとめ、従来の知見等と比較・検討し、報告することにしました。

標本の水試到着まで

提供されたニシンの水試搬入までの状況は以下の通りです。「オホーツク海北部の海域で2002年5月31日に漁獲され、2002年6月4日に、抱卵生ニシンとして小樽港に荷揚げされた。このニシン

が漁獲された詳しい漁場は不明。翌日余市町糠塚水産株式会社ほか2社が加工原料として、このニシンを購入した。それを飽和食塩水に1日漬け込み、卵が固まった後、冷水に漬け、再び脱塩し、「数の子」および「身欠きにしん」などに加工する」とのことでした。なお、オホーツク海北部の産卵ニシンは通常、定置網で漁獲されます。

生物測定の方法

この脱塩した状態のニシン8尾が生物測定用標本として提供されました。全長、尾叉長、体重、内臓除去重量、生殖腺重量を計測し、性別と肉眼観察により成熟度を判定し、鱗を用いて、年齢査定を行いました。脊椎骨数は、軟X線（ソフテックス）で撮影し計数しました。年齢査定は他のニシンの例を参考とし、年輪形成時期を産卵期の前後として行いました。また、各個体につき、鱗の核中心から各輪紋までの正中線に沿った長さ（輪径）を計測し、輪紋毎に輪径を求め、これらを用い年輪形成時の体長推定を行いました（図2）。さらに、耳石による年齢査定を試みるために、実体顕微鏡下で観察しました。この際には透明帯の数を年齢とし、表面研磨などの処理は施さず、外部観察のみ行いました。

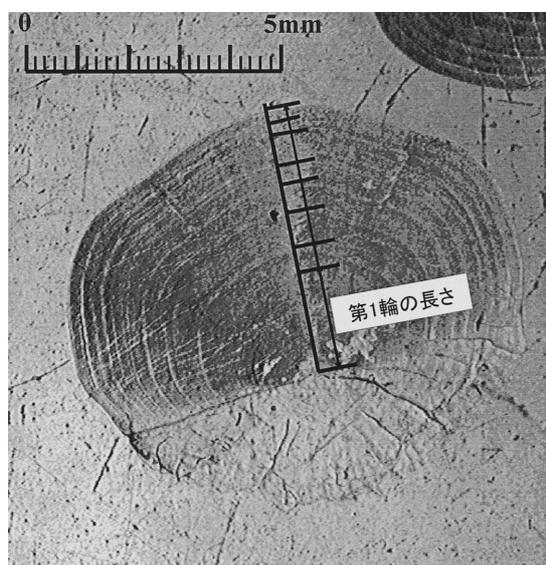


図2 ニシンの鱗と鱗径の計測

生物測定結果

1. サイズ（尾叉長）、GSIおよび成熟度

個体毎の生物測定結果の一覧を表1に示しました。尾叉長は253～305mmの範囲、平均は282.9mmでした。成熟度は雌では4個体すべて完熟（40）、雄では完熟（30）個体が2、一部放精とはほぼ放精後（40）が1個体ずつみられました。雌のGSI（生殖腺重量指数：[GSI=GW/EW×100、GW：生殖腺重量（g）、EW：内臓除去重量（g）]）は、30.8～33.7で、平均は31.8でした。雄完熟魚のGSIは20.6と24.7で、雌より低い値を示しました。

2. 年齢査定

鱗を用いた年齢査定を行った結果、年齢は4～8歳で、年齢別の個体数は、4歳が2個体、5歳が1個体、6歳が3個体、8歳が2個体でした。輪紋（年輪）は比較的明瞭で、輪紋数の計数や輪径計測は比較的容易でした（図2、写真1）。最小個体は、雌では尾叉長253mm（4歳）、雄では262mm（6歳）でした。

3. 年齢と体長の関係

各個体につき計測を行った輪径と尾叉長から、輪径－体長関係式を用い、鱗形成時の尾叉長を40mmとして計算した結果を表2に示しました。この結果、1歳157mm、2歳200mm、3歳229mm、4歳253mm、5歳266mm、6歳279mm、7歳293mm、8歳では305mmとなりました。

4. 脊椎骨数

標本ニシンを軟X線で撮影し、脊椎骨数を計数したところ、54個が6個体、55個は2個体で、平均値は54.25でした。

5. 耳石の観察

耳石の外部観察を行い、年齢査定を試みたところ、8個体中5歳以下の4個体で耳石による年齢査定と鱗による年齢査定が一致しました（写真2、表3）。6歳以上の個体では、耳石縁辺部の透明帯が幅広くなっているように見受けられ、この部

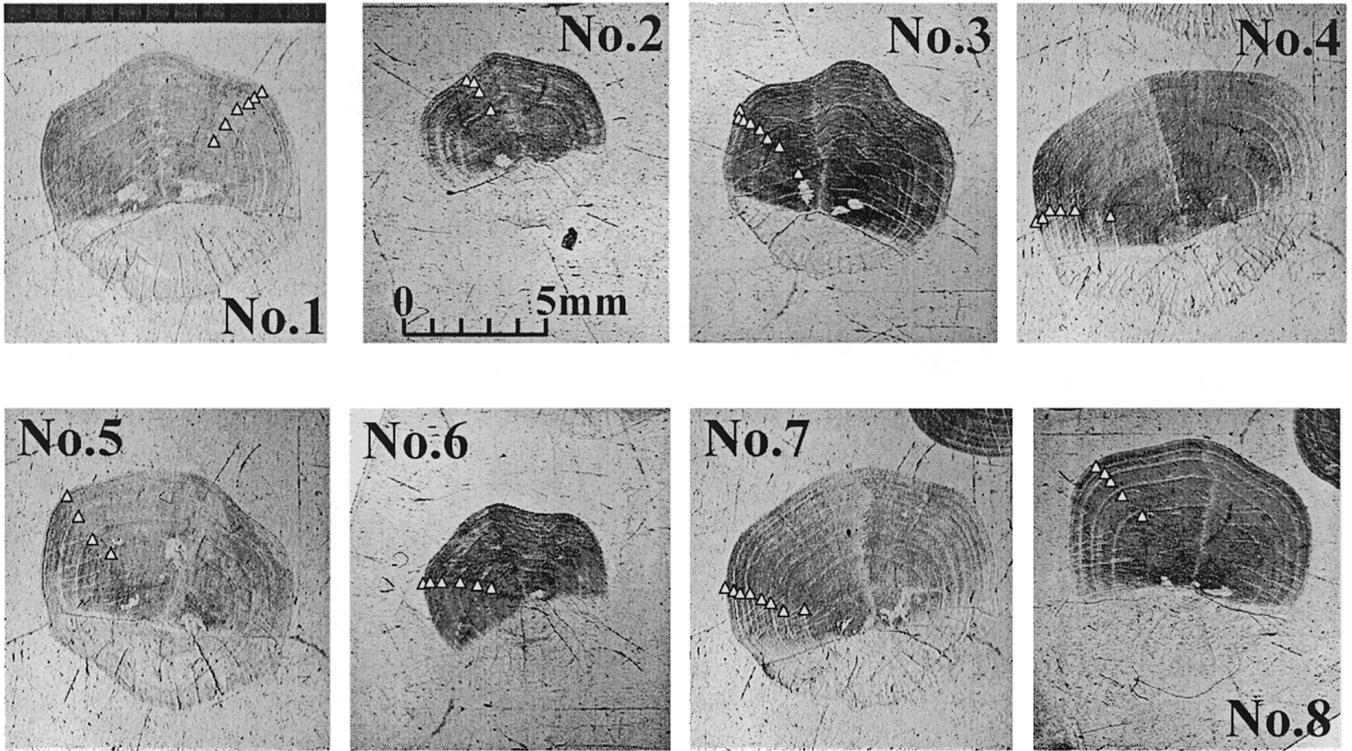


写真1 オホーツク海北部で漁獲されたニシンの鱗
△は、輪紋(年輪)を示す。

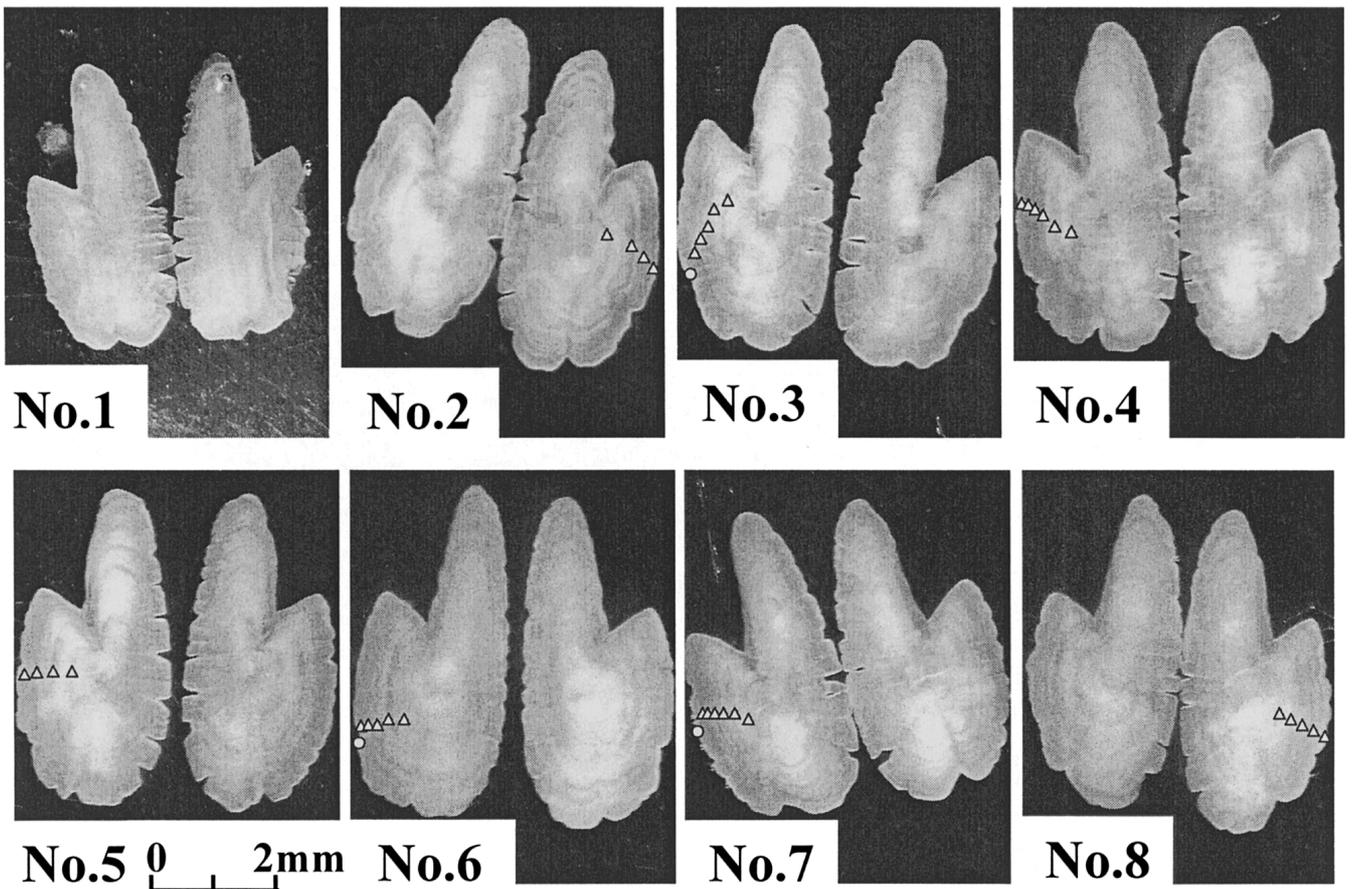


写真2 オホーツク海北部で漁獲されたニシンの耳石
△は、輪紋(年輪)を示し、○は不明な部分があることを示す。

表1 オホーツク海で漁獲されたニシンの生物測定結果

魚体番号	性別	尾叉長 (mm)	全長 (mm)	体重(g)	生殖腺重量(g)	内蔵除去重量(g)	脊椎骨数	年齢	熟度	生殖腺重量指数 (GSI)	肥満度 (f=W/L ³)
1	雌	296	325	304	70.7	222	54	6	40	31.85	8.56
2	雌	253	279	175	39.9	129	55	4	40	30.93	7.97
3	雌	304	334	300	67.8	220	54	8	40	30.82	7.83
4	雄	287	319	218	3.8	197	54	6	40	1.93	8.33
5	雄	285	316	262	50.2	203	54	4	30	24.73	8.77
6	雄	262	290	169	16.8	145	55	6	30-40	11.59	8.06
7	雌	305	335	338	81.8	243	54	8	40	33.66	8.56
8	雄	271	301	164	33.7	164	54	5	30	20.55	8.24

表2 オホーツク海で漁獲されたニシンの輪紋形成時の推定尾叉長 (mm) と標準偏差

項目	年齢							
	1	2	3	4	5	6	7	8
推定尾叉長	157.3	200.2	228.9	253.0	266.1	278.6	292.9	304.5
標準偏差	17.3	17.6	15.3	17.1	11.6	10.0	1.6	0.5
データ数	8	8	8	8	6	5	2	2

Lee(1920)の輪長-体長関係式を用い、鱗形成時体長を40mmとして計算した。

表3 鱗・耳石年齢査定比較

魚体番号	鱗	耳石
1	6	—
2	4	4
3	8	6+n
4	6	6
5	4	4
6	6	5+n
7	8	6+n
8	5	5

nは縁辺部にいくつかの透明体の存在が推察されることを示す

分の輪紋から年輪を読むことは困難でした。ただし、外観上輪紋が全くみられない耳石 (No.1の個体)を除き、中心から4あるいは5輪目までの輪紋は非常に明瞭でした。

従来の知見との比較

1. 系群について

オホーツク海には、オホーツク系群とギジガ・カムチャッカ系群が分布し、漁獲の対象となっています。オホーツク系群は、1950年代以降の太平洋アジア側では最大の漁獲量を生み出し、最も大きい資源量を持つと考えられています。それに対し、近年のギジガ・カムチャッカ系群の資源は低

水準です。日本水産経済新聞 (2002年6月20日付) は、5月末から6月にかけてのロシア産卵ニシン漁獲量はオホーツクで24,000トン、アヤン地区で2,000トン、ギジガ地区で5,000トン、合計32,000トンであったと報じており、地区別の漁獲量からオホーツク海北部のニシン漁獲の多くはオホーツク系群と推定されます。

今回の生物測定を行った標本は8個体と少数ですが、従来のオホーツク海のニシンで得られている年齢と成長や脊椎骨数等の知見と比較を試みました。

本標本では、3歳および4歳の尾叉長は、それぞれ22.9cmと25.3cmと推定されました。オホーツク系ニシンの3歳と4歳の尾叉長は22.0cmと23.6cm、または23.0~23.1cmと24.1~24.4cmと報告されています。一方、ギジガ・カムチャッカ系ニシンでは3歳で18.2~18.5cm、4歳で22.0~23.2cmです。

以上のように、本標本の3歳の尾叉長は、オホーツク系とほぼ同じでした。脊椎骨数は平均値で54.25でした。オホーツク系では54.46、ギジガ・カムチャッカ系では54.23であり、平均脊椎骨数は後者に近い結果が得られました。

さらに、今回の標本は産卵群のものと考えられ、最少年齢は雌雄ともに4歳魚でした。成熟年齢は、オホーツク系ニシンが4～6歳、大部分は5歳であり、一方、ギジガ・カムチャッカ系ニシンはふつう5歳で、一部が4歳で成熟するといわれています。

産卵期は、オホーツク系では5月末～6月中旬、あるいは5月下旬～6月上旬、ギジガ・カムチャッカ系ニシンは、5月下旬～6月中頃（ギジギンスキー湾）、6月上旬～7月上旬（ベンジンスキー湾）とされています。本標本の成熟状態（漁獲時5月31日）は、産卵直前～産卵後にあたり、2系群の産卵期の範囲内に入っていました。

以上のことをまとめますと、生物測定結果は、脊椎骨を除いて、オホーツク系ニシンの特徴に近く、資源量や漁獲量の情報を勘案すると、この系群である可能性が考えられます。ただし、漁獲された海域が不詳であり、また標本数が少ないといった問題があり、断定することはできません。

2. 鱗と耳石の輪紋の特徴

鱗の輪紋を観察したところ、輪紋は明瞭であり、年齢を調べるうえで有効でした（写真1）。また、耳石についても観察を行ったところ、不透明帯と透明帯が中心から縁辺部に向かって明瞭に観察され、4～5輪を数えることが可能でした（写真2）。これまで行われた北海道周辺のニシン各系群あるいは産卵群の鱗および耳石の観察結果を表4に示しましたが、これらのニシンでは鱗あるいは耳石のどちらか一方は不明瞭でした。これに対し、本標本では鱗、耳石双方の輪紋が明瞭でした。このように、輪紋の見え方には、系群によりさまざまな差異が存在し、系群判定のための重要な情報の一つであると考えられます。なお、北海道・サハリン系ニシンでは、鱗の輪紋は非常に明瞭ですが、耳石について私の知る限り観察された例はありません。

表4 ニシン各系群・産卵群の鱗・耳石による輪紋観察結果

系群(産卵群)	鱗	耳石
石狩湾系ニシン	不明瞭	比較的明瞭
苫小牧ニシン	比較的明瞭	不明瞭
有珠のニシン	比較的明瞭	不明瞭
北海道・サハリン系ニシン	明瞭	—
本標本	明瞭	明瞭

おわりに

以上、オホーツク海北部で2002年5月31日に漁獲され、北海道小樽港に水揚げされたニシンは、4歳で尾叉長25cm程度に成長すると推定されました。

また、耳石の輪紋は明瞭に形成され、4～5輪がはっきりと観察されるという特徴を持っていました。

このように、北海道周辺に生息するニシンを生物学的ならびに生態学的に比較するうえで、重要な知見が得られました。

標本および情報を提供して下さった糠塚水産株式会社専務、糠塚治氏に感謝申し上げます。

参考文献

- アユシン, ベ. エヌ. (1947): ソ連北洋漁業関連文献集, 14, 1-43.
- カヴァノフスキー, ア. ゲ. & ポルトフ. イ. ア. (1950): ソ連北洋漁業関連文献集, 14, 44-73.
- ピスクーノフ, イ. ア. (1954): ソ連北洋漁業関連文献集, 15, 9-30.
- Ayushin, B. N. (1963): Rapp. Proc.-Verb Cons. Int. Explor. Mer., 154, 262-269.
- 小林時正ほか (1979): 北水研報告, 44, 77-101.
- 入江隆彦 (1981): 北水研報告, 46, 37-45.
- 入江隆彦, 吉田久春 (1982): 北水研報告, 47, 23-39.
- 小林時正 (2001): 月刊海洋 Vol. 33, No. 4 (通巻370号), 219-225
- 佐々木政則 (2002): 北水試研報, 62, 17-39.

(たかやなぎ しろ 稚内水産試験場資源管理部
報文番号B2240)