

北海道におけるキュウリウオ, *Osmerus eperlanus* mordax, の卵径と孕卵数について

誌名	北海道大学水産学部研究彙報
ISSN	00183458
著者名	堀川, 渉
発行元	北海道大学水産学部
巻/号	39巻4号
巻号補足	
掲載ページ	p. 230-236
発行年月	1988年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



北海道におけるキュウリウオ, *Osmerus eperlanus mordax*,
の卵径と孕卵数について

堀 川 渉*

Egg Size and Fecundity of Smelt, *Osmerus eperlanus mordax*, in Hokkaido

Wataru HORIKAWA

Abstract

Samples of smelt, *Osmerus eperlanus mordax*, were collected from four coastal localities in Hokkaido, and egg size and fecundity were examined to elucidate geographical variations.

The mean diameter of eggs from Kushiro was significantly smaller than that found at any other locality.

The number of eggs per 1.0 g ovary were 2850, 2460, 3610 and 3090 from Mori, Hidaka, Kushiro and Akkeshi samples respectively, and the value from Kushiro was 47% more than that from Hidaka.

Mean fecundities were 60500 (mean BL: 209.7 mm), 88000 (mean BL: 229.9 mm), 78600 (mean BL: 214.1 mm) and 38800 (mean BL: 177.3 mm) from Mori, Hidaka, Kushiro and Akkeshi respectively. The relationships of fecundity to body length and to body weight were expressed by parabolic equations. These equations revealed that the fishes from Kushiro were relatively more fecund than those from any of the other localities. With regard to the regression coefficients and the adjusted means of these equations, there were significant differences between localities.

The results obtained in this study suggest that the different site examined may have come from populations with different reproductive characteristics.

緒 言

キュウリウオ *Osmerus eperlanus mordax* は北海道では主に太平洋及びオホーツク海沿岸に棲息しており、噴火湾では5月上旬から下旬にかけて河川に遡上して産卵するキュウリウオ科魚類の一種である。前報において、形態的特徴としての計数形質の地理的変異より、かなり独立した地域集団が存在することを推定した。これらの集団が互いに独立した再生産の単位をなしているならば、形態的に相違するだけでなく、卵径や孕卵数等の再生産特性についても差異を生じる可能性がある。しかし、北海道周辺に棲息する本種の生態についてはほとんど知られておらず、孕卵数についても一、二の報告があるだけで詳しい研究はなされていない。

本研究は春期に北海道の太平洋岸で漁獲されたキュウリウオの卵径と孕卵数を調べ、その地理的変異について検討したものである。

本文に先立ち、材料の採集にご協力いただいた北海道立釧路水産試験場漁業資源部資源科各位

* 北海道大学水産学部資源生物学講座
(Laboratory of Biology of Fish Population, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

ならびに釧路支庁釧路東部地区水産技術普及指導所各位に厚くお礼申し上げます。本研究を進めるに当たり、終始御指導を賜った北海道大学水産学部資源生物学講座久新健一郎教授に心から感謝します。

材料及び方法

本研究で用いた材料は1981年4月と5月に北海道の太平洋岸の森、日高門別（以後、日高と呼ぶ）及び厚岸と、1982年5月に釧路の各沿岸（図1）で漁業者の刺網及び小型定置網によって漁獲されたものから採取され、凍結標本として保存された。解凍後、各標本から間もなく河川に遡上して産卵すると考えられる成熟雌個体だけを抽出し、測定に供した。測定個体数は森、日高、釧路及び厚岸の標本でそれぞれ108、124、119及び91個体であった（表1）。なお、釧路の119個体は放卵個体を除いたものである。本種の生殖巣は左右不相称で左側が著しく大きく、成熟した雌の個体では左側卵巢が腹腔とほぼ同長で淡黄色を呈しており、卵粒が肉眼で容易に認められる。

これらの標本については、体長、内臓除去重量（以後、体重と呼ぶ）及び卵巢重量を測定し、さらに卵径の測定と孕卵数の推定を行った。体長は吻端から下尾骨の後端までの長さをmm単位で、体重はg単位で、また、卵巢重量は0.01g単位でそれぞれ測定した。個体の代表卵径値には左右の卵巢から無作為に採取した30粒の卵を実体顕微鏡に接眼マイクロメーターを用いて測定し、その平均値を使用した。孕卵数の推定は重量法によった。すなわち、左右の卵巢をそれぞれ前部、中部、後部の計6部位に分けた後、それぞれから若干の卵塊を取出し、全体で約1.0gの卵塊を取出した。この卵塊を3%ホルマリン溶液で固定し、成熟卵数を数えた。

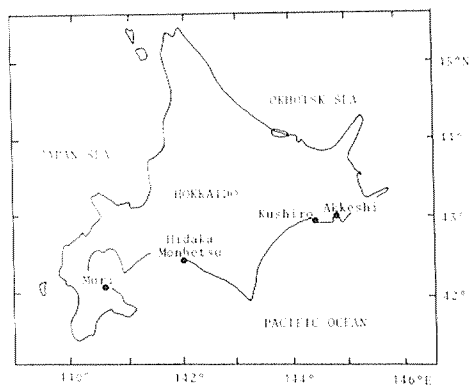


Fig. 1. Map showing sampling localities.

Table 1. Locality, sampling date, number of fishes examined and fishing gear for smelt.

Locality	Date of sampling	Number of fishes	Fishing gear
Mori	Apr. 23, 1981	108	Gill net
Hidaka	May 16, 1981	124	Gill net
Kushiro	May 12, 1982	119	Gill net
Akkeshi	May 24, 1981	91	Set net

結 果

卵 径

卵径を地点間で比較するにあたり、先ず地点ごとに個体の平均卵径と体長の相関計数を計算し、仮説の検定 ($H_0: \rho=0$) を行った。森 ($r=0.205$) と厚岸 ($r=0.254$) ではいずれも有意正相関 ($0.01 < P < 0.05$) が認められたが、日高 ($r=0.071$) 及び釧路 ($r=0.032$) では有意相関は認められなかった (図 2)。このように、地点によっては卵径と体長の間に有意相関がみられたが、これは地点間の魚群の再生産特性の本質的な違いを示すものではなく、森と厚岸では体長の小さい個体の成熟度が大型魚より若干遅れていたための現象であろうと考えられる。

個体の平均卵径は $0.76 \sim 1.21$ mm の範囲にあり、各地点の平均卵径は $0.91 \sim 1.05$ mm の範囲にあった (表 2, 図 3)。平均値を地点間で比較すると、釧路の値は他の 3 標本よりも有意 ($P < 0.01$)

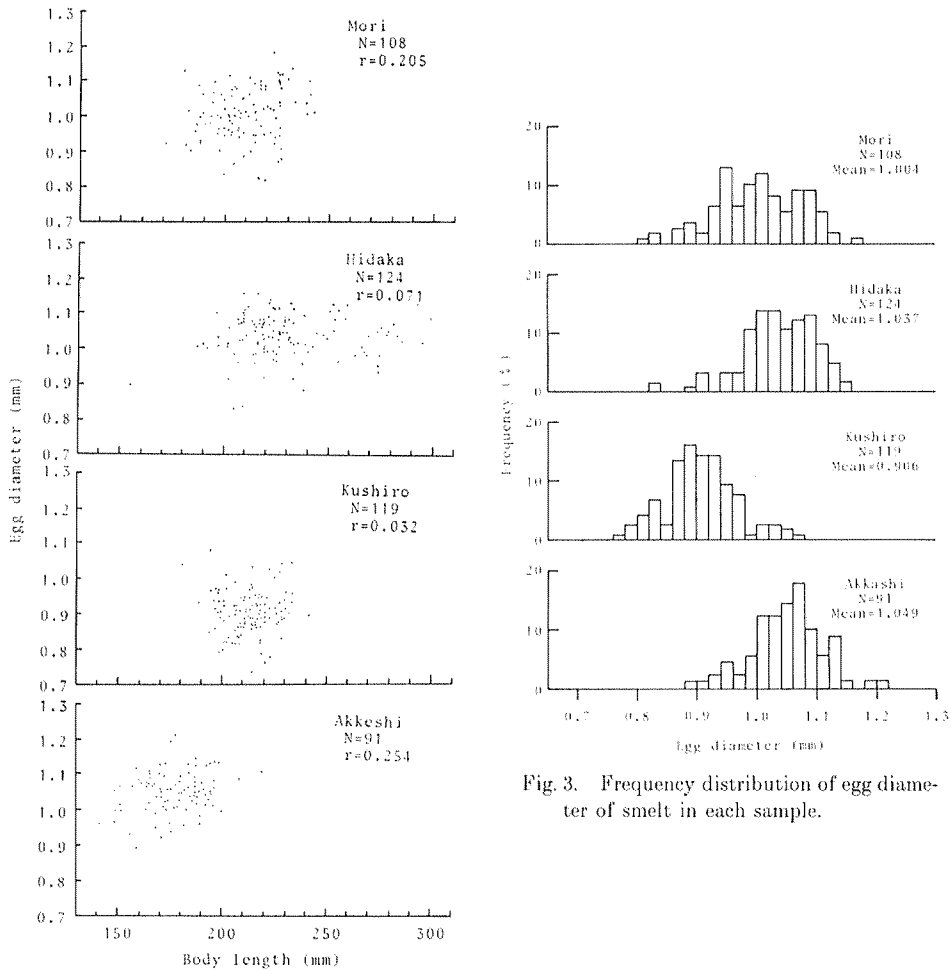


Fig. 3. Frequency distribution of egg diameter of smelt in each sample.

Fig. 2. Relationships between egg diameter and body length of smelt in each sample.

Table 2. Egg diameter and number of eggs per 1.0 g ovary of smelt in each sample.

Locality	Egg diameter (mm)		Number of eggs per 1.0 g ovaries		
	Range	Mean	Range	Mean	95% CI
Mori	0.82-1.18	1.004	1826-5200	2850.0	± 108.7
Hidaka	0.84-1.16	1.037	1720-4168	2457.8	± 75.1
Kushiro	0.76-1.08	0.906	2212-5148	3605.5	± 106.1
Akkeshi	0.89-1.21	1.049	2038-5212	3091.1	± 106.1

Table 3. Fecundity, mean body length and mean body weight of smelt in each sample.

Locality	Fecundity		Mean BL (mm)	Mean BW (g)*
	Range	Mean		
Mori	23610-109913	66520	209.7	88.7
Hidaka	23116-211586	88041	229.9	124.1
Kushiro	17676-125910	78574	214.1	84.1
Akkeshi	17527- 72566	38835	177.3	49.2

* Excluding viscus

に小さいが、森、日高、厚岸相互間では有意差は認められなかった。

卵巣 1.0 g 当たり卵数の平均値は森、日高、釧路及び厚岸でそれぞれ 2850 粒、2460 粒、3610 粒及び 3090 粒であった (表 2)。釧路の卵数が最も多く、最も少ない日高より 47% も多かった。このことから、釧路の卵は他に比べて小型であることが認められる。

孕 卵 数

孕卵数の最少は厚岸の体長 141 mm の個体の 17500 粒で最大は日高の体長 285 mm の個体の 211600 粒であり、平均孕卵数は森、日高、釧路及び厚岸でそれぞれ 60500 粒、88000 粒、78600 粒及び 38800 粒であった (表 3)。平均孕卵数は平均体長及び平均体重ともに大きい日高で最も多く、逆に魚体の小さい厚岸では少なく日高及び釧路の 1/2 以下であった。

孕卵数 (F) と体長 (L) の関係は両対数座標上で直線関係となり、いずれの地点でも高い相関が認められた (図 4)。 $\log F - \log L$ の関係は次式で表される。

$$\text{森} \quad \log F = -4.106 + 3.822 \log L \quad (N=108, r=0.906)$$

$$\text{日高} \quad \log F = -2.429 + 3.114 \log L \quad (N=124, r=0.994)$$

$$\text{釧路} \quad \log F = -3.502 + 3.599 \log L \quad (N=119, r=0.787)$$

$$\text{厚岸} \quad \log F = -2.628 + 3.203 \log L \quad (N=91, r=0.902)$$

これらの関係式について地点相互間の回帰係数の有意性検定を行ったところ、森と日高及び森と厚岸間には有意差 ($P < 0.01$) が認められ、森の値が大きかったが、他の地点間では有意差は認められなかった。また、修正平均値は森、日高、釧路及び厚岸でそれぞれ 4.757, 4.783, 4.847 及び 4.808 であった。回帰係数に有意差が認められなかった場合について、修正平均値の有意性検定を行ったところ、釧路の値は他の 3 地点の値よりも有意 ($P < 0.01$ または $0.01 < P < 0.05$) に大きく、釧

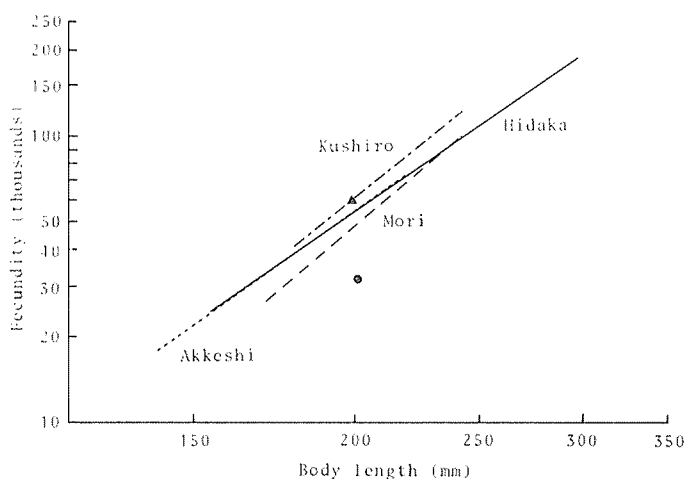


Fig. 4. Relationship of fecundity and body length of smelt for the four localities in this study and mean fecundity of Otsu (Ito 1970, Δ) and river Tohutsu (Shibata 1950, $\bullet$).

路の孕卵数は相対的に多いことが認められた。日高と厚岸の比較では関係式の回帰係数及び修正平均値ともに有意差がなく、 $\log F - \log L$ 関係には差は認められなかった。

孕卵数 (F) と体重 (W) の関係も両対数座標上で直線関係となり、それぞれの地点で高い相関が認められ (図 5)、関係式は次式で表される。

森	$\log F = 2.484 + 1.177 \log W$	(N = 108, r = 0.915)
日高	$\log F = 2.906 + 0.972 \log W$	(N = 124, r = 0.947)
釧路	$\log F = 2.820 + 1.076 \log W$	(N = 119, r = 0.792)
厚岸	$\log F = 2.825 + 1.041 \log W$	(N = 91, r = 0.909)

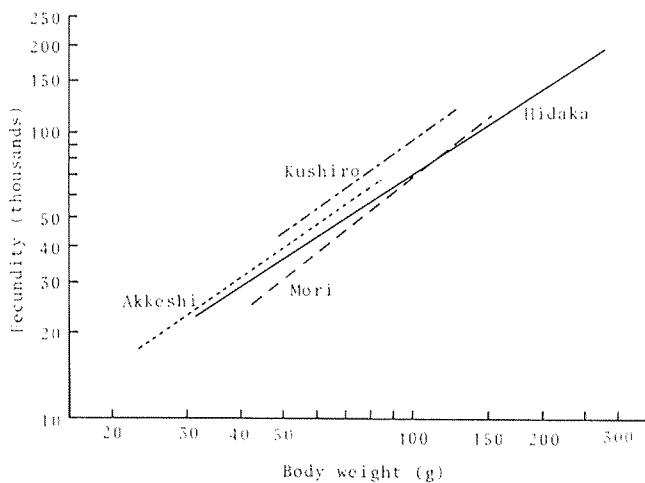


Fig. 5. Relationship of fecundity and body weight of smelt in each sample.

これらの関係式について地点相互間の回帰係数を比較したところ、森の値は日高よりも有意 ($P < 0.01$) に大きかったが、この場合を除くと、他の地点相互間では有意差は認められなかった。また、修正平均値は森、日高、釧路及び厚岸でそれぞれ 4.740, 4.756, 4.880 及び 4.817 であった。回帰係数に有意差が認められた森一日高間を除いて、修正平均値の有意性を検討したところ、いずれの地点間でも有意差 ($P < 0.01$ または $0.01 < P < 0.05$) が認められた。 $\log F - \log W$ 関係でも $\log F - \log L$ 関係と同様に釧路の孕卵数が相対的に他の地点よりも多いことが認められた。

考 察

多くの魚類で系統群によって卵径に違いがあることが知られているが²⁻⁴⁾、北海道周辺に棲息するキュウリウオ科魚類については報告がない。釧路の成熟卵は他地点に比べて小型であったが、同時に漁獲されたキュウリウオの中には産卵後の親魚も混在しており、産卵期間中に漁獲されたものと考えられる。従って、釧路の卵が小型であった理由として、成熟が遅れていたためであるとは考え難い。

孕卵数は魚種によって異なるが、同一種内であっても魚体の大きさ、年齢、棲息密度、環境条件などによって相違することが知られている⁵⁾。厚岸と釧路は地理的に極めて近いにもかかわらず、厚岸の孕卵数が釧路よりも著しく少なかった。厚岸の標本は厚岸湾内で採集されたものであり、平均体長も 177 mm と小さく、孕卵数が釧路とは異なる魚群から採取されたものであると考えられる。孕卵数と体長及び体重関係の比較より、釧路の孕卵数が相対的に多く、他 3 地点とは再生産特性を異にする群から得られた材料であると考えられる。特に、釧路と森の標本を比較すると平均体長で 4 mm、平均体重で 5 g の相違しかないにもかかわらず、平均孕卵数では、釧路の方が約 18000 粒も多かった。森と日高の標本を比較すると $\log F - \log L$ 及び $\log F - \log W$ 関係において、回帰係数は森の値の方が日高よりも大きかった。すなわち、体長及び体重の増大に対する孕卵数の増加量は森の方が多いことを意味している。

柴田⁶⁾は国後島東沸川に産卵のために遡上したキュウリウオの孕卵数について、その範囲を 20000~70000 粒 (体長 182~239 mm、平均体長 201.7 mm)、平均孕卵数 31300 粒と報告しているが、この値は本研究において得られた最も少ない厚岸の孕卵数よりもさらに 20% も少ない。また、伊藤⁷⁾による大津の標本では、平均体長 199 mm で平均孕卵数は 59849 粒であり、材料採集年が異なるにもかかわらず同じ体長の釧路の推定値 (59100 粒) とよく一致する (図 4)。

以上のようにここで扱った卵径と孕卵数には地理的変異があり、本研究で取扱った 4 地点からの標本は、それぞれ再生産特性を異にした魚群から採集された材料であると考えられる。また、森、日高及び厚岸の 3 最点については計数形質の地理的変異からもそれぞれの地点でかなり独立した地域集団が存在することが推定されており、本研究の結果とも一致する。従って、再生産特性として扱った卵径及び孕卵数は計数形質と共に、キュウリウオ個体群の識別のための有効な特性の 1 つでありと考えられる。しかし、本研究はわずか 1 年の材料を扱ったものにすぎず、しかも、孕卵数は餌料環境の変動によっても変化することが知られている^{8,9)}。従って、本研究の結果のみで本種の集団の異同を論ずることは早計であり、多年にわたる材料に基づいて分布、移動、成長、年齢組成などの生態的特性、形態的特性、遺伝的要素などを総合的に解析して、検討することが今後の課題である。

要 約

1. 本研究は 1981 年 4 月と 5 月及び 1982 年 5 月に北海道太平洋岸の森、日高、釧路及び厚岸の

4 水域での漁獲物から採取されたキュウリウオの卵径と孕卵数を調べ、その地理的変異について検討したものである。

2. 各標本の平均卵径は0.91~1.05 mmであり、釧路は他の3地点より有意に小さく、小型であった。

3. 孕卵数は17500~211600粒であり、各標本の平均孕卵数は森、日高、釧路及び厚岸でそれぞれ60500粒、88000粒、78600粒及び38800粒であり、魚体の小さい厚岸は日高及び釧路の1/2以下であった。

4. 孕卵数と体長及び体重関係は、いずれの地点でも両対数座標上で直線関係となり高い相関が認められた。釧路は他の3地点に比べて、孕卵数が相対に多く、また、森-日高間では関係式の回帰係数に有意差が認められ孕卵数の増加様式に相違が認められた。日高-厚岸間では、孕卵数-体長関係に相違は認められなかった。

5. キュウリウオの再生産特性として扱った卵径と孕卵数には地理的変異があり、本研究で扱った4地点からの標本はそれぞれ再生産特性を異にする魚群から得られたものであると考えられた。

文 献

- 1) 堀川 渉・久新健一郎 (1987). 北海道におけるキュウリウオ, *Osmerus eperlanus mordax*, の計数形質の地理的変異について, 北大水産榮報 38, 50-59.
- 2) A. ROBERTSON (1921). FURTHER OF THE PARENT STREAM THEORY. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 51, 87-90.
- 3) G.P. Farran (1938). On the Size and Number of the Ova of Irish Herrings. *J. Cons. int. Explor Mar.* 13, 92-100.
- 4) 渡辺宗重 (1955). 北海道産鮭の卵に関する二、三の観察 特に卵の大きさより見たる鮭の系統について, 孵化場試験報告 10, 7-20.
- 5) 久保伊津男・吉原友吉 (1969). 水産資源学, 482. 共立出版.
- 6) 柴田幸一郎 (1950). 北海道における胡瓜魚の分布と生態二、三 (その二). 魚と卵 8月号, 18-31.
- 7) 伊藤小四郎 (1970). キュウリウオの形態と生殖巣について, 水産孵化場研究報告 25, 103-111.
- 8) T.B. BAGENAL (1969). The Relationship Between Food Supply and Fecundity in Brown Trout *Salmo trutta L.* *J. Fish Biol.* 1, 167-182.
- 9) ニコルスキー, 亀井健三訳 (1980). 魚類生態学, 315. たたら書房.