

北 水 試 研 報
Sci. Rep.
Hokkaido Fish. Exp. Stn.

CODEN: HSSHEE
ISSN : 0914-6830

北海道立水産試験場研究報告

第 44 号

SCIENTIFIC REPORTS
OF
HOKKAIDO FISHERIES EXPERIMENTAL STATION
No. 44

北海道立中央水産試験場

北海道余市町

1994年3月

Hokkaido Central Fisheries
Experimental Station

Yoichi, Hokkaido, Japan

March, 1994

北海道立水産試験場は、次の機関をもって構成されており、北海道立水産試験場研究報告は、これらの機関における研究業績を登載したものである。

北海道立水産試験場

北海道立中央水産試験場 (Hokkaido Central Fisheries Experimental Station)	046 余市郡余市町浜中町238 (Yoichi, Hokkaido 046, Japan)
北海道立函館水産試験場 (Hokkaido Hakodate Fisheries Experimental Station)	042 函館市湯川町1-2-66 (Yunokawa, Hakodate, Hokkaido 042, Japan)
北海道立函館水産試験場室蘭支場 (Muroran Branch, Hokkaido Hakodate Fisheries Experimental Station)	051 室蘭市舟見町1-133-31 (Funami-cho, Muroran, Hokkaido 051, Japan)
北海道立釧路水産試験場 (Hokkaido Kushiro Fisheries Experimental Station)	085 釧路市浜町2-6 (Hama-cho, Kushiro, Hokkaido 085, Japan)
北海道立網走水産試験場 (Hokkaido Abashiri Fisheries Experimental Station)	099-31 網走市鱒浦31 (Masuura, Abashiri, Hokkaido 099-31, Japan)
北海道立網走水産試験場紋別支場 (Monbetsu Branch, Hokkaido Abashiri Fisheries Experimental Station)	094 紋別市港町7 (Minato-machi, Monbetsu, Hokkaido 094, Japan)
北海道立稚内水産試験場 (Hokkaido Wakkanai Fisheries Experimental Station)	097 稚内市宝来4-5-4 (Horai, Wakkanai, Hokkaido 097, Japan)
北海道立栽培漁業総合センター (Hokkaido Institute of Mariculture)	041-14 茅部郡鹿部町字本別539-112 (Shikabe, Hokkaido 041-14, Japan)

北海道立水産試験場研究報告

第 44 号

目 次

三原 行雄

道東太平洋海域におけるカタクチイワシの卵・仔魚の分布	1-8
----------------------------------	-----

中川 義彦, 伊藤 博

北海道野付湾におけるアサリの初期成長と沈着期について	9-18
----------------------------------	------

三浦 宏紀, 草刈 宗晴, 高野 和則

免疫学的沈降法によるヒラメの雌雄判別法	19-23
---------------------------	-------

中明 幸広, 杉本 卓

海中かごで飼育された0歳トヤマエビの成長(短報)	25-27
--------------------------------	-------

富永 修, 渡辺安廣

北海道後志の泊沖で標識放流されたソウハチの移動(短報)(英文) ...	29-31
-------------------------------------	-------

田中 伸幸

北海道福島町の矢越岬沖合におけるソウハチ漁業と漁獲物(短報) ...	33-35
------------------------------------	-------

試験研究業績(追加分)

外部刊行物への発表, 平成4年度分	37
-------------------------	----

(1994年3月)

SCIENTIFIC REPORTS
OF
HOKKAIDO FISHERIES EXPERIMENTAL STATION
No. 44

CONTENTS

Yukio MIHARA	
Distribution of eggs and larvae of Japanese Anchovy, <i>Engraulis Japonica</i> , off southeastern Hokkaido	1- 8
Yoshihiko NAKAGAWA, Hiroshi ITOH	
Growth and setting season in early stage of Japanese littleneck, <i>Tapes philippinarum</i> in Notsuke Bay of eastern Hokkaido	9-18
Kouki MIURA, Muneharu KUSAKARI, Kazunori TAKANO	
Distinction of the sex of Japanese flounder <i>Paralichthys olivaceus</i> , using immunodiffusion test	19-23
Yukihiro NAKAME, Takashi SUGIMOTO	
Growth of 0-year-old humpback shrimp, <i>Pandalus hypsinotus</i> , reared in the underwater net cages (Short paper)	25-27
Osamu TOMINAGA, Yasuhiro WATANABE	
Movement of the tagged pointhead flounder <i>Hippoglossoides pinetorum</i> off Tomari, Shiribeshi, Hokkaido (Short paper)	29-31
Nobuyuki TANAKA	
Fisheries of pointhead flounder, <i>Hippoglossoides pinetorum</i> (Jordan et starks), in the coastal waters of the Cape Yagoshi in southern Hokkaido, Japan.(Short paper)	33-35
Contributions from the Hokkaido Fisheries Experimental Station :	
Papers Presented in other journals or at scientific meetings in fiscal 1992 (addition)	37

(March, 1994)

道東太平洋海域におけるカタクチイワシの卵・仔魚の分布

三 原 行 雄*

Distribution of eggs and larvae of the Japanese Anchovy,
Engraulis japonica, off southeastern Hokkaido.

Yukio MIHARA*¹

Abundance and distribution of Japanese Anchovy *Engraulis japonica* eggs and larvae were examined off southeastern Hokkaido based on the data from ichthyoplankton surveys from 1982 to 1992.

Neither anchovy eggs nor larvae were collected from 1982 to 1987. Anchovy eggs were collected from May to August in 1988, 1991 and 1992. Abundance of eggs was high in 1988 and 1992 and eggs have wide distribution in 1992. No larva was found from 1982 to 1989. Number of anchovy larvae in the survey area has been gradually increasing since 1990. Anchovy larvae collected, all of which were post-larva, ranged from 5 to 36mm in length. Fish of 5 to 20mm in length range was most abundant.

Larvae occurred from July to October with a peak of August and were collected from the wide area in August. Larvae have wider distribution than one of eggs. Both anchovy eggs and larvae were abundant in the area with the water temperature of about 20°C around the frontal zone.

カタクチイワシ (*Engraulis japonica*) の資源は、1950年代～1970年代前半には高水準期にあり、その漁獲量は全国で30～40万t台で推移していたが、1970年代後半～1980年代には低水準期となり、10～20万t台にまで落ち込んだ。しかし、1990年代に入ってから再び30万t台にまで回復している (Fig. 1)。これまで、本種は道東海域においてほとんど漁獲されていなかったが、近年、マイワシ (*Sardinops melanostictus*) の資源の減少を契機として、大中型まき網の漁獲対象資源として注目され始め、1990～1992年にはおよそ1万tが漁獲されている。

本種の産卵場および産卵時期はきわめて多様で、卵・仔魚は周年、日本周辺のどこかの海域で採集されている¹⁾。このため卵稚仔の分布に関する調査・研究は、主産卵場である東海海域はもちろんのこと、日本周辺の各海域で数多く行われている。しかし、分布の北端に位

報文番号 A234 (1994年3月14日受理)

* 北海道立釧路水産試験場 (Hokkaido Kushiro Fisheries Experimental Station, Hama-cho, Kushiro, Hokkaido 085, Japan)

置する三陸北部および道東海域では、前回の資源高水準期における報告^{2, 3, 4)}があるのみで、それ以降低水準期に入ってから報告はない。

本報告は、1982年以降の道東海域におけるカタクチイワシの卵・仔魚の分布について整理したものである。

材料と方法

1982～1992年のうち、1983年・1985年および1989年を除く8年間の三陸北部～道東海域における、北海道立釧路水産試験場試験調査船 北辰丸(219 t)による延べ93回の卵稚仔調査結果を用いた。調査は1982～1988年には毎年8月に、1990年以降はこれに加えて5月と10月のマイワシ資源調査時にも実施した。

卵稚仔の採集方法は、マルチネット(口径1.3m, 目合2.0mm・0.33mm)を使用し、船速1～2ノットで表層水平曳きを10分間行った。得られた標本は船上で10%ホルマリン海水で固定・保存し、実験室に持ち帰った。各標本を、山本・井上⁵⁾および沖山⁶⁾の記載に基づいて、カタクチイワシ卵・稚仔魚を同定・選別して、卵について計数、仔魚については計数および全長を測定した。

1982～1987年調査分については、既存の北海道立釧路水産試験場事業報告書^{7, 8, 9, 10)}に記載されている調査結果を使用した。

結 果

道東海域においてカタクチイワシの卵・仔魚は1982～1987年には全く採集されず、1988年以降、欠測した1989年を除いて毎年採集された。卵・仔魚が得られた地点は総調査点93点中14点で、卵857個、仔魚408個体が採集された。以下に卵・仔魚の分布状況および大きさについての特徴を述べる。

1. 卵の分布

卵は1988年に初めて確認され、1991、1992年と連続して採集されている。採集された地点は全部で9点で、得られた卵は857個であった。

1988年8月は、道東沿岸域(42° 50' N, 146° 00' E)の1地点で241個とかなりまとまって採集された。1990年は皆無であったが、1991年は42° N以南146° E線のやや沖合域の2地点で8個採集された(Fig. 2)。1992年には他の年に比べて分布範囲が広がり、襟裳岬南

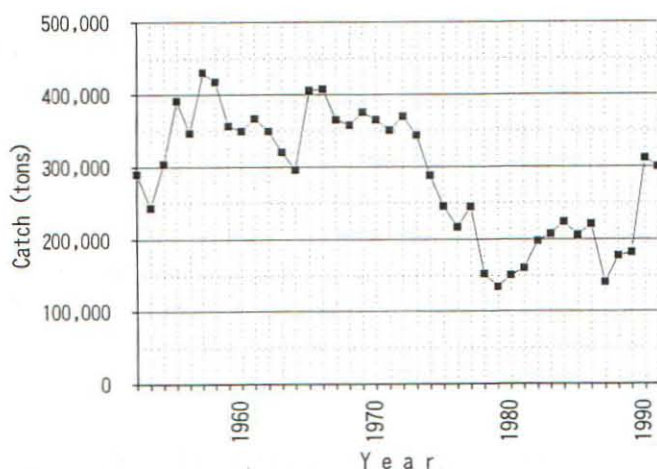


Fig. 1. Change in catches of the Japanese anchovy from the coastal waters of Japan.

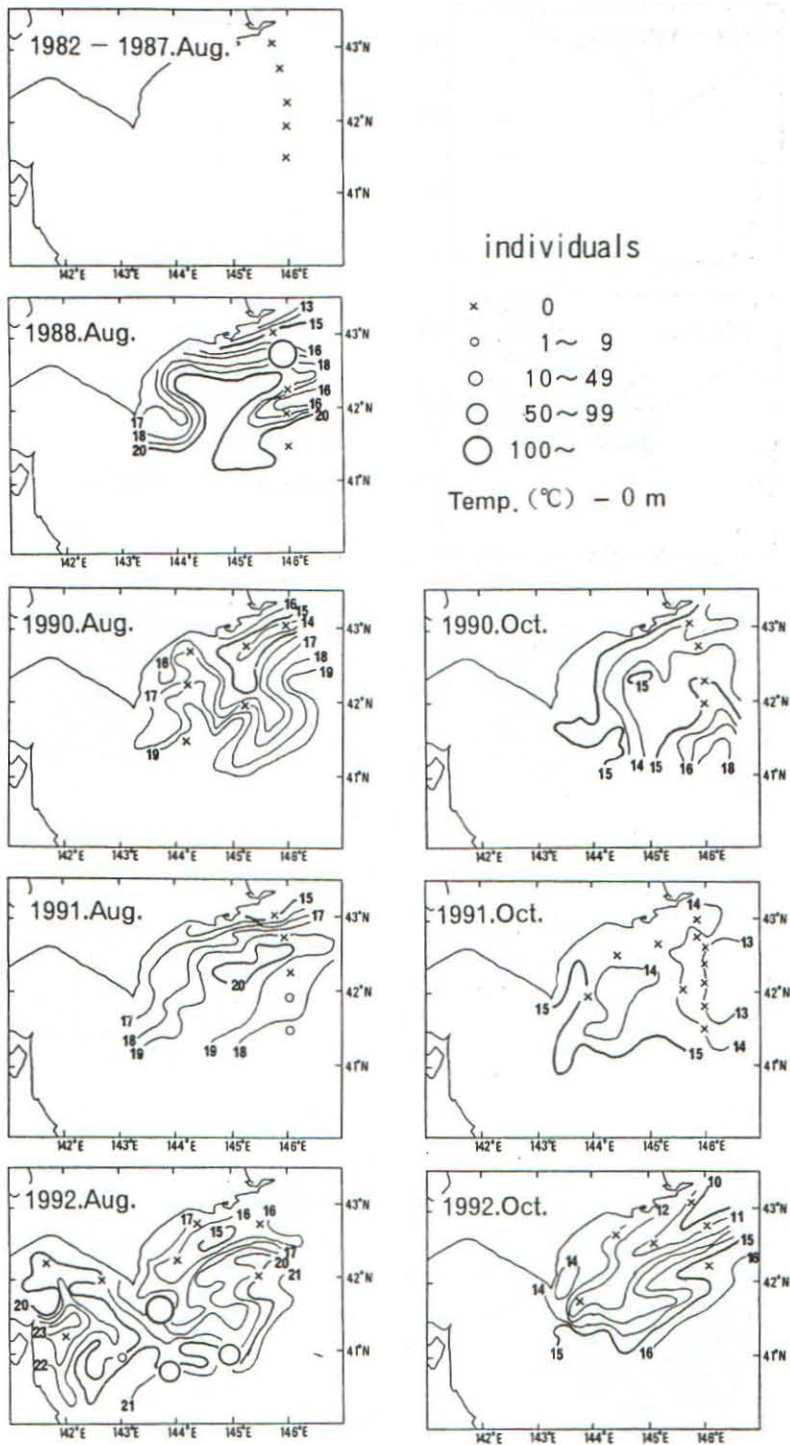


Fig. 2. Abundance of anchovy eggs(open circle) and horizontal distribution of sea surface water temperature (solid contours) off southeastern Hokkaido in August and October from 1988 to 1992.

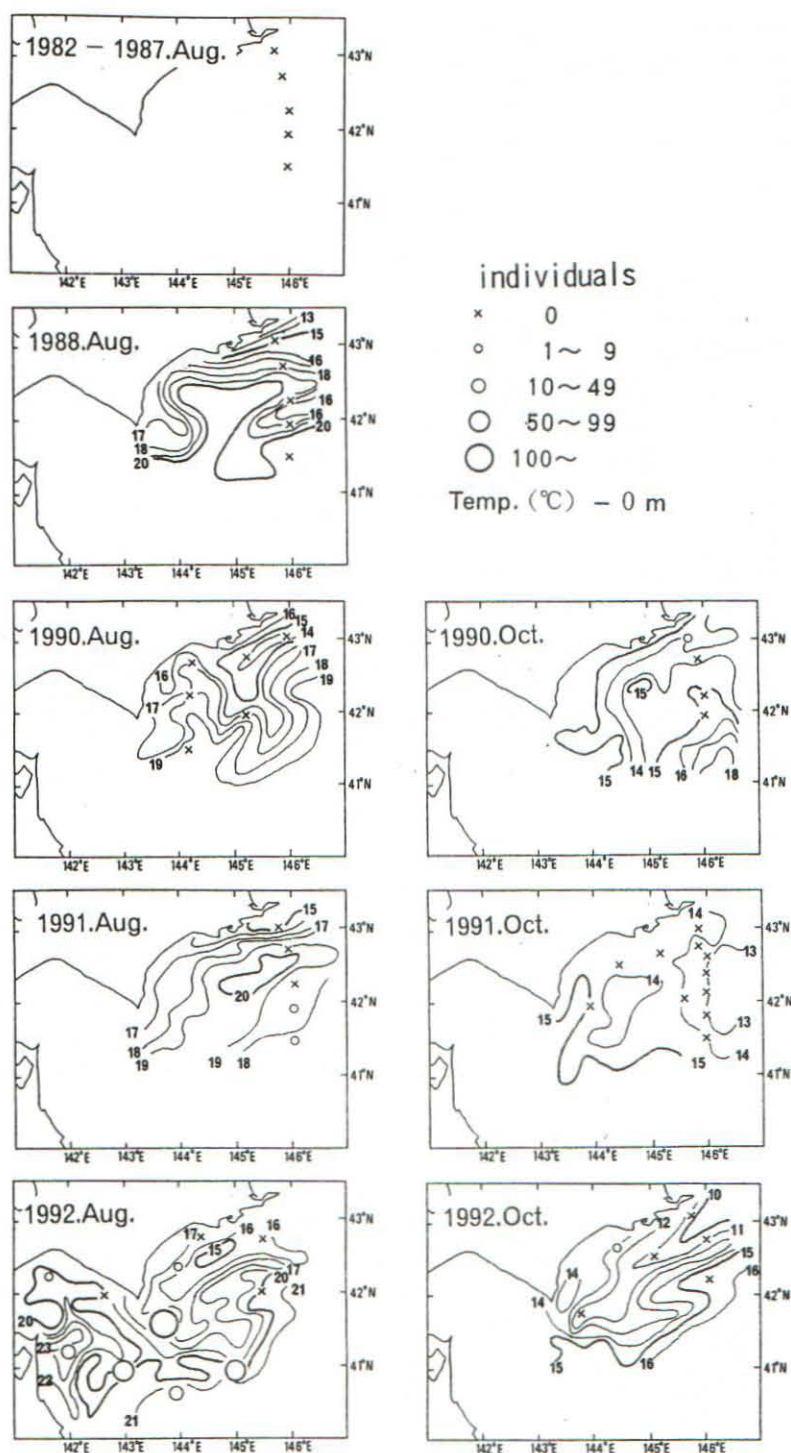


Fig. 3. Abundance of anchovy larvae (open circle) and horizontal distribution of sea surface water temperature (solid contours) off southeastern Hokkaido in August and October from 1988 to 1992.

沖の4点で4～378個の卵が採集された。なお、1992年の5月には沖合域の41° 00' N, 146° 30' E (表面水温9.4℃) で6個、7月には41° 30' N, 146° 00' E (表面水温18.1℃) で5個の卵が採集された。しかし、各年とも10月に入ると卵は全く見つからない。(Fig. 2)

卵が採集された表面水温の範囲は9.4℃～22.6℃で、特に量的に多かったのは20℃前後の水帯および親潮と津軽暖流水、黒潮系北上暖水との潮境域であった (Fig. 2, 4)。

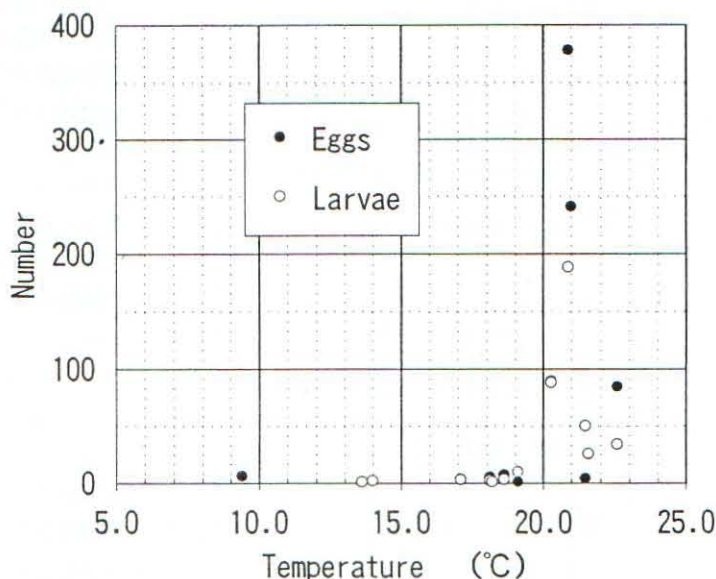


Fig. 4. Relationships between number of anchovy eggs (solid circle), larvae (open circle) and sea surface water temperature off southeastern Hokkaido during 1988-1992.

2. 仔魚の分布

仔魚は卵より2年遅れの1990年に初めて採集されている。採集された地点は全部で12点で、得られた仔魚は408個体であった。

1990年10月に道東沿岸域 (42° 55' N, 145° 50' E) で1個体、1991年と1992年の8月は卵の分布とほとんど同じ海域で、それぞれ13個体 (2地点)、390個体 (7地点) が採集され、1992年10月には道東沿岸域 (42° 55' N, 145° 55' E) で2個体採集された (Fig. 3)。1992年7月には卵と同じ地点の41° 30' N, 146° 00' E (表面水温18.1℃) で仔魚が2個体採集された。特徴的なのは、卵が確認された5月には仔魚は全く見つかっておらず、卵が採集されない10月に道東沿岸域で仔魚が認められ、卵分布とはやや様相を異にしている (Fig. 3)。

仔魚が採集された表面水温の範囲は卵のそれに比べて狭く、13.6～22.6℃であった。多量に分布している水域は卵同様、水温20℃前後の水帯および潮境域であった。(Fig. 3, 4)。

以上述べた卵・仔魚の分布について要約すると、卵の出現時期はおおよそ5～8月、仔魚7～10月であり、ともに8月がピークとなるが卵の方が早く出現し、仔魚は遅い時期まで確認された。分布範囲は仔魚の方が卵より広く、北側および沿岸域でも認められた。分布水温は卵に比べて仔魚の方がやや高いが、採集量が多い水域は、共に表面水温20℃前後の水帯および潮境域であった。

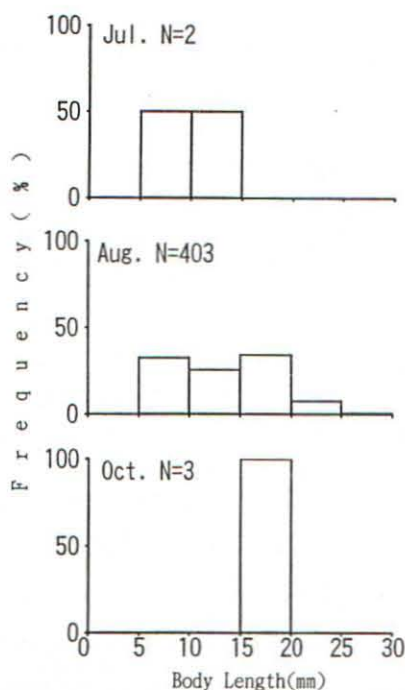


Fig. 5. Length-frequency distribution of anchovy larvae collected off south-eastern Hokkaido in July, August and October from 1990 to 1992.

3. 仔魚の体長

仔魚の体長は全長5～36mmの範囲で、卵黄吸収前の前期仔魚および稚魚期以降の個体は採集されず、全てが後期仔魚であった。月別推移を見ると、5月は卵のみで仔魚は採集されず、7月は体長5～15mm、8月は5～20mmの個体が大部分を占め、10月に採集された仔魚の体長範囲は15～20mmであった。(Fig. 5)。

考 察

カタクチイワシの卵は水温16～18℃で受精後3日で孵化し、孵化直後の仔魚は全長2.6mmで3日で卵黄を吸収する¹¹⁾。仔魚は全長15mm前後に成長するまでは遊泳力がなく、産卵場あるいはその周辺域で浮遊生活をしているが、その後、発育にともない鰭条が発達すると遊泳生活に移行する¹²⁾。そして全長37～40mmで稚仔期となる⁸⁾。辻¹³⁾は体長18

～19mmに達するまでの平均成長速度を0.69mm/day、山下ら¹⁰⁾は日齢30日までのそれを0.60～0.86mm/dayと算出している。

当海域で採集された仔魚の体長は、全長5～20mmのものが圧倒的に多い。なかでも多量に採集された8月は全長5～15mmのものが過半数を占めている。これらの仔魚は平均成長速度からみて、孵化後2～3週間程度のものであり、いまだ鰭条が未発達なため、ほとんど遊泳力がないことから、おそらく当海域もしくは隣接海域で産み出された卵に由来するものと考ええる。また、産卵盛期は、卵の採集量から推定すると量が最も多い8月と考えられ、一方仔魚の体長組成から日齢を推定して判断すると、7～8月生まれの仔魚が極めて多いことから、7～8月と考えられる。

三陸以北海域におけるカタクチイワシの産卵に関しては小達²⁾が7～9月に三陸沿岸および三陸・北海道東方沖合で卵・仔魚の分布を確認し、特に表面水温20℃の等温線を中心とした親潮前線の潮境付近で多いことを記述している。また、小林・阿部⁴⁾は津軽海峡～襟裳岬南沖において津軽暖流系水の張り出しの先端周辺域を中心として仔魚の分布を確認しており、その産卵期は採集量と体長組成から8月あるいはそれよりわずかに以前であることを報告している。これらはいずれも1950年代後半～1960年代の資源の高水準期における卵・仔魚の分布の特徴について記述したものであるが、産卵盛期や分布量の多い海況条件において本報告の結果とほぼ一致していた。

本種は資源の増減によって、資源構造・分布域・産卵生態などが変化することが知られて

いる。すなわち、資源の低水準期には成魚小型群（体長9～12cm）が中心となり、再生産は主に夏～秋季に行われ、その分布は沿岸域および内湾に限られている。しかし、高水準期には大回遊・沖合回遊を行う成魚大型群（体長12cm以上）が主体となって春季に再生産を行い、分布域および産卵域は沖合域～北部海域にまで拡大する^{15, 16)}。

先に示したように道東海域で1988年に初めてカタクチイワシの産卵が確認されたことは、産卵場の拡大を示唆するものであり、しかもこれに隣接する東方沖合域（37～40° N, 144～176° E）でも1990年に産卵親魚の分布が認められている¹⁷⁾。

1988年冬～春季には、鹿島～房総海域で資源高水準期に現れるいわゆる成魚大型群が十数年振りに見られたこと^{18, 19)}、これらの魚体にはアニサキスが寄生していたことから道東・三陸海域から南下回遊してきたと推測されていること¹⁹⁾、翌1989年秋季には道東海域でマイワシ大中型まき網の操業に支障となるほど大量に混獲されたこと、1990年以降は漁獲対象にもなっていること²⁰⁾等を総合して考えると、近年は連続して成魚大型群が出現していることを示している。従って、これら成魚大型群が道東海域から東方沖合海域まで広い範囲にわたって北上し、産卵していることは間違いないものと考えられる。なお、当海域に来遊した成魚大型群の分布や漁況については機会を改めて報告する。

本研究から、道東海域におけるカタクチイワシの産卵は、1988年以降に行われるようになったことがわかった。また、産卵盛期や卵・仔魚の分布状況が前回の資源高水準期に見られた現象とほぼ一致していることが明らかとなった。しかも、高水準期に特有の成魚大型群の出現と北部海域への産卵場の拡大は資源増大の兆候と考えられ、道東海域と常磐～房総海域でほぼ期を一つにして見られており、1990～1992年にそれが一層明りょうとなってきている。

要 約

1982～1992年における道東海域におけるカタクチイワシの卵および仔魚の分布について検討した。得られた結果は次の通りである。

1. 卵・仔魚は1982～1987年には採集されず、欠測した1989年を除いて、1988年以降、分布が認められた。
2. 卵は1988年および1991年以降に採集され、採集量は1988年、1992年が多かった。出現時期は5～8月で、特に8月は採集量も多く、分布域も広がった。
3. 仔魚は1990年以降確認され、採集量は年々増加傾向にある。出現時期は7～10月で、特に8月は採集量が多く、分布域も広がった。
4. 仔魚の分布範囲は卵より広く、北側および沿岸域でも認められた。出現時期は仔魚の方が卵より遅れて出現し、遅い時期まで分布が確認されていた。
5. 分布量が多い水域は卵・仔魚とも表面水温20℃および潮境域であった。
6. 採集された仔魚の体長は全長5～36mmの範囲で、全てが後期仔魚であった。全長5～20mmの小さい仔魚が大部分を占め、特に8月に多く出現した。

文 献

- 1) 近藤恵一：カタクチイワシの生態と資源。水産研究叢書。23, (1971)

- 2) 小達 繁：東北海域におけるカタクチイワシについて。東北水研報。9, 111-128 (1957)
- 3) 木下哲一郎：津軽海峡及び噴火湾におけるカタクチイワシ群について。北大水産彙報。13(2), 63-81 (1962)
- 4) 小林善雄・阿部晃治：北海道南東海区に於ける潮境の幼稚魚。北大水産彙報。13(3), 165-179 (1962)
- 5) 山本公夫・井上慎吾：マイワシ、コノシロ、サッパ卵の識別及びイワシ類に類似するシラス型仔魚の識別について。東海ブロック卵・稚仔、プランクトン調査研究担当者協議会研究報告。8, 133-143 (1988)
- 6) 沖山宗雄編：日本産稚魚図鑑。東海大学出版会。東京 (1988)
- 7) 小林 喬・長澤和也・中村 悟・林 清・中田 淳：“I-2-2 卵稚仔魚群分布精密調査”。昭和57年度釧路水試事業報。1983. 306p.
- 8) 近藤平八・中田 淳・今井義弘：“I-2-2 卵稚仔・魚群分布精密調査”。昭和59年度釧路水試事業報告書。1985. 310p.
- 9) 中田 淳・今井義弘・佐野満廣・吉田英雄：“I-2-2 卵稚仔・魚群分布精密調査”。昭和61年度釧路水試事業報告書。1986. 312p.
- 10) 中田 淳・今井義弘・佐野満廣・三原行雄：“I-2-2 卵稚仔・魚群分布精密調査”。昭和62年度釧路水試事業報告書。1987. 384p.
- 11) 服部茂昌：カタクチイワシの産卵の変動と漁況。水産海洋研究会報。8, 54-60 (1966)
- 12) 内田恵太郎・今井貞彦・水戸 敏・藤田矢郎・上野雅正・庄島洋一・千田哲資・田福正治・道津喜衛：日本産魚類の稚魚期の研究 第1集。九州大学農学部水産第2教室。89-186 (1958)
- 13) 辻 祥子：シラス漁業に漁獲されるカタクチイワシ仔魚の生態。海洋と生物。40, 353-358 (1985)
- 14) 山下 洋・林 周：相模湾におけるカタクチイワシ仔魚の成長と肥満度。シラス漁場形成機構の生態的研究。53-57 (1988)
- 15) 船越茂雄：遠州灘、伊勢湾・三河湾およびその周辺海域におけるカタクチイワシの再生産機構に関する研究。愛知県水試研究業績。B10, 1-108 (1990)
- 16) 渡辺泰輔：カタクチイワシ本州太平洋系群の再生産と環境。関東・東海水産海洋研究連絡会報。2, 33-39 (1977)
- 17) 霸田義成：産卵生態からみたカタクチイワシ資源の環境適応。水産海洋研究会報。57 (4), 368 (1993)
- 18) 二平 章・土屋圭己：鹿島灘海域におけるカタクチイワシ漁況と海洋環境。水産海洋研究会報。54 (1), 61-66 (1990)
- 19) 鈴木達也：1988年冬春季の房総海域におけるカタクチイワシ大型成魚の来遊について。水産海洋研究会報。52 (3), 269-270 (1988)
- 20) 三原行雄・高 昭宏・本間隆之・依田 孝：I-2-5 マイワシ・マサバ。平成3年度釧路水試事業報告書。1992. 333p.

北海道野付湾におけるアサリの初期成長と沈着期について

中 川 義 彦^{*1}, 伊 藤 博^{*2}

Growth and setting season in early stage of Japanese littleneck,
Tapes philippinarum in Notsuke Bay of eastern Hokkaido.

Yoshihiko NAKAGAWA and Hiroshi ITO

Growth and setting season in early stage of Japanese littleneck, *Tapes philippinarum* in Notsuke Bay of eastern Hokkaido were studied from July of 1992 to July of 1993. The results obtained were summerized as follows.

1. The breeding season of Japanese littleneck was estimated to be from mid July to early September.
2. The period of setting in early stage of Japanese littleneck was estimated to be from mid August to mid October.
3. The minimum size of settled Japanese littlenecks was 250 μm in shell length. Settled Japanese littlenecks grew fast before winter. The mean of the shell length reached 1,025 μm in early December. In winter, they did not grow. The mean of the shell length was still 1,172 μm in early March. It increased in spring and reached 1,710 μm in mid May. Thereafter they grew rapidly in summer and reached 4,299 μm in mid July.

は じ め に

アサリ *Tapes philippinarum* は、日本各地の干潟に生息する二枚貝であり、北海道では1985～1991年に年間762～1,584 t が漁獲されている。北海道での主要漁場は、道東の野付湾、風蓮湖、温根沼、火散布沼、藻散布沼、厚岸湖などの河川水が流入する内湾の干潟が発達したところで、北海道の漁獲量の99.9%を占めている¹⁾。近年、道内のアサリの需要は増大傾向にあることから資源管理技術の確立が急がれ、増殖場を造成するなど生産増大への努力がなされている。このため、資源管理技術の確立や増殖場の造成事業を支援するアサリの産卵期、浮遊幼生期、沈着期などの初期生態についての知見の集積が急務である。

これまでアサリに関する報告²⁾は本州では多くみられるが、北海道では産卵期³⁻⁵⁾を除いた浮遊幼生期や沈着期の初期生態の報告はない。そこで著者らは、野付湾に造成されたアサリ増殖場でアサリの産卵期、初期成長および沈着期を調査し、いくつかの知見を得たので報

報文番号 A235 (1994年3月14日受理)

* 1 北海道立釧路水産試験場 (Hokkaido Kushiro Fisheries Experimental Station. Hama-cho, Kushiro, Hokkaido 085, Japan)

* 2 北海道区水産研究所 (Hokkaido National Fisheries Research Institute. Kushiro, Hokkaido 085, Japan)

告する。なお、本報告はアサリ増殖場造成事業調査で実施したものである。

材料と方法

1. 調査場所と時期

調査は図1に示す野付湾のアマモ *Zostera marina* が生育する海域に1988年に完成したアサリ増殖場で実施した。産卵期を明らかにするため熟度調査を1992年7月から12月に9回、初期成長と沈着期を明らかにするため稚貝の調査を1992年9月から1993年7月に9回行った。

2. 産卵期の推定方法

産卵期推定のために、増殖場から殻長40mm以上の30個体を材料とした。それぞれ殻長、殻高、殻幅、全重量、軟体部湿重量を測定後、実体顕微鏡ないし万能投影器による生殖巣の成熟状態を観察した。これらより安田らの群成熟度 $R^{(6)}$ と鳥羽らの肥満度 $CF^{(7)}$ を算出して産卵期を推定した。

3. アサリ稚貝の採取

本報告では沈着直後から殻長2.0mmの顕微鏡サイズのものを沈着期稚貝⁸⁾、殻長2.0～15.0mm前後のものを定着期稚貝⁸⁾とした。稚貝は図1に示す増殖場に6ないし12地点を設定し採

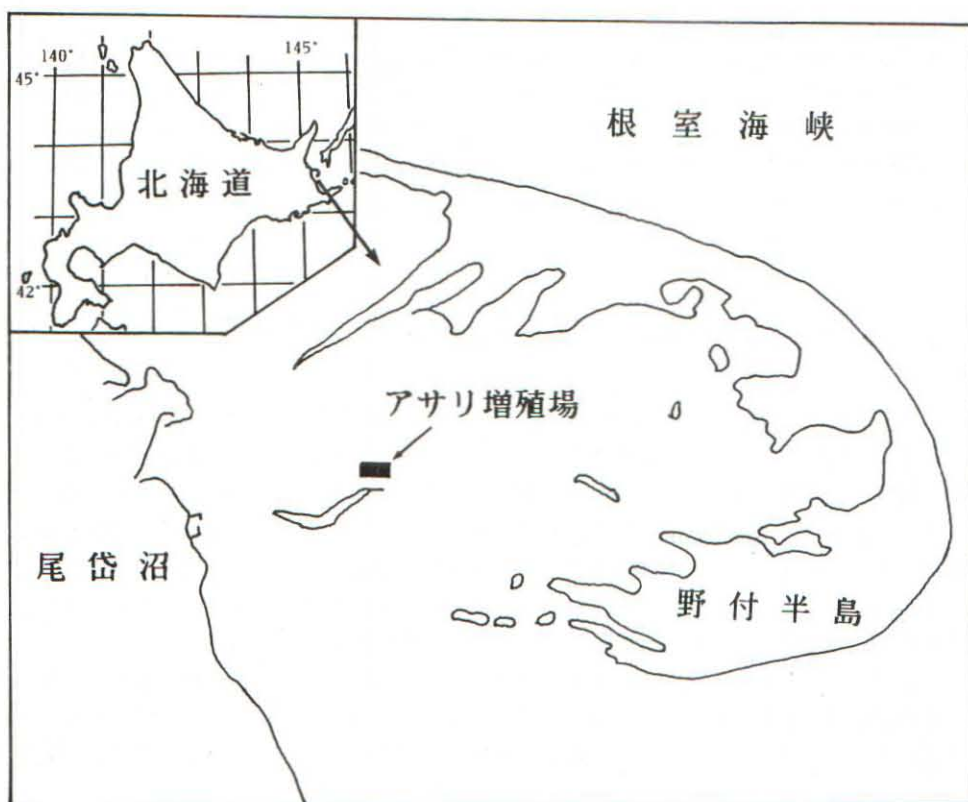


図1. 北海道における野付湾の位置と野付湾でのアサリ増殖場の位置

取した。1992年9月から1993年4月までの稚貝の採取は図2に示す間口5cm²、長さ19.5cmのステンレス製の採取器を作成し、これを用いて行った。採集は表層から深さ1cm、幅5cm、長さ5cmの底泥を1地点で3ないし6回採取し、得られた底泥を合わせて1試料とした。さらに、1993年5月以降の稚貝の採集は、1辺が25cmの正方形の枠を使用して表層から深さ1cmの底泥を1地点で1回採取し、1試料とした。

4. 採取試料の処置

試料は直ちに70%エチルアルコールで固定し保存した後、0.1%ローズベンガル液にて1ないし3時間染色し、標準ふる

い(目の開き4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125mm)と実体顕微鏡を使用して稚貝を選別、同定した。なお、1993年5月以降の試料は16時間前後染色した。沈着期稚貝は、田中^{9, 10)}の記載に基づき酒井・関口¹¹⁾の報告を参考に外形から同定し、個体数を計数し殻長を測定した。

5. 沈着期の推定方法

沈着開始時期は、9月から12月の調査で得られた最小殻長値が沈着時の殻長サイズと仮定し、Y軸に殻長(μm)、X軸に時間(日: 8月から12月)を設定した図に、各調査時の最大殻長値、平均殻長、最小殻長をプロットし、9月と10月の最大殻長を結んだ直線と $Y =$ (調査で得られた最小殻長値)の直線の交点からX軸に垂線を引いて推定した。また、沈着終了時期は上述の図で12月の最小殻長を通過する11月と12月の平均殻長を結んだ直線と平行な直線と $Y =$ (調査で得られた最小殻長値)の直線の交点からX軸に垂線を引いて推定した。

6. 野付湾の旬平均水温

1992年7月から1993年7月の野付湾の旬平均水温は野付湾内の尾岱沼港付近における午前7時から午前7時30分に表層水を観測している資料を用いた。

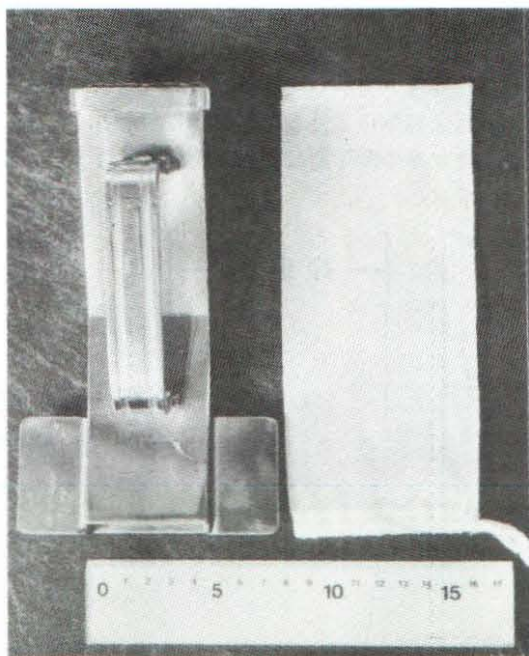


図2. ステンレス製稚貝採取器
右: プランクトンネットXX13

結 果

1. 産卵期

群成熟度と肥満度の推移を図3に示した。肥満度は7月中旬に14台から減少し、8月中は11台を維持し、8月下旬から再び減少し10月上旬に最低となり、その後漸増していた。また、群成熟度は7月上旬から8月下旬にかけて漸増し、9月上旬に急減していた。これらのことから増殖場のアサリの産卵期は7月中旬から9月上旬と推定された。

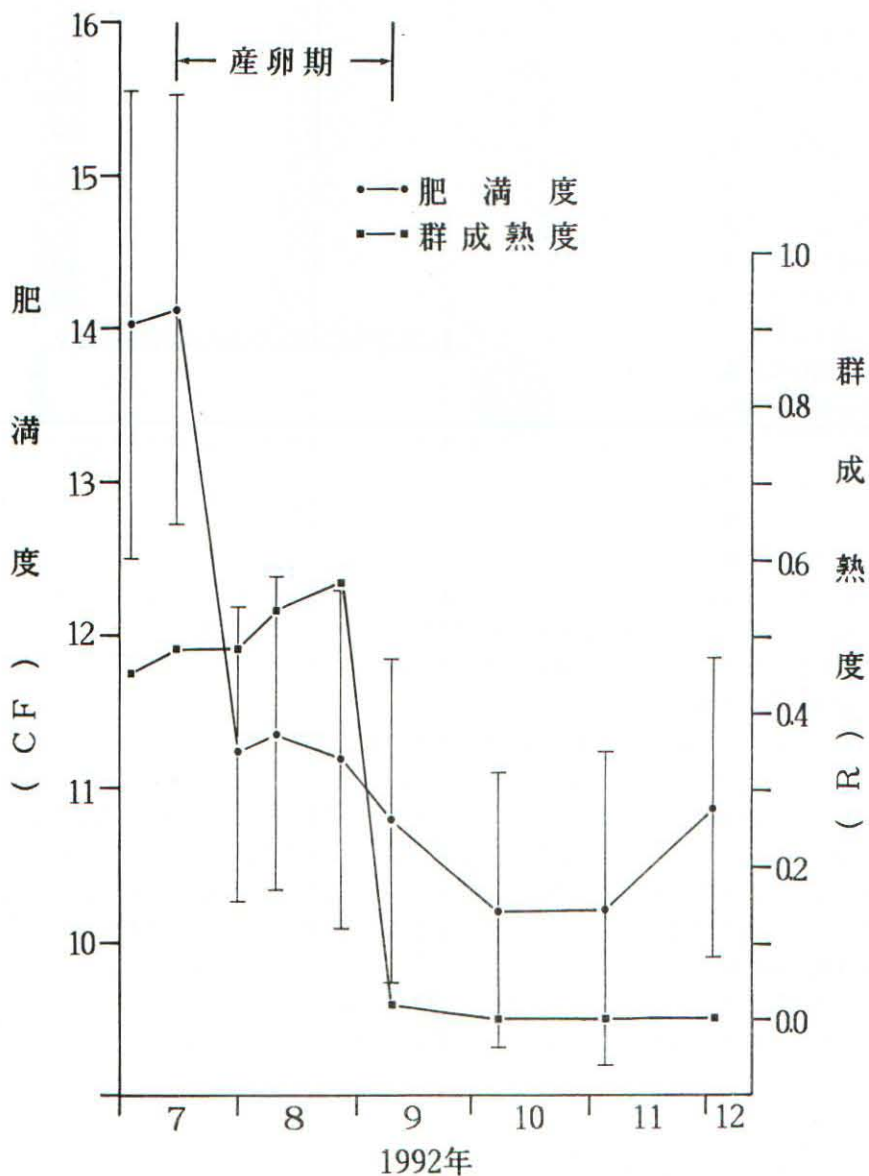


図3. 野付湾アサリ増殖場における肥満度と群成熟度の推移

2. 沈着期

殻長の測定結果を表1に示した。また、最小殻長サイズから沈着時の殻長は $250\mu\text{m}$ と推測した。各調査時の最大殻長値、平均殻長値、最小殻長値等をプロットした殻長の推定図を図4に示した。これにより沈着開始日は8月17日、沈着終了日は10月22日となり、増殖場における沈着期は8月中旬から10月中旬と推定された。

3. 初期成長

殻長の測定結果を表1に、各調査時の平均殻長を図5に示した。沈着したアサリは12月上旬までは比較的順調に成長し、冬期結氷前の12月上旬に平均殻長（最小殻長：最大殻長）が

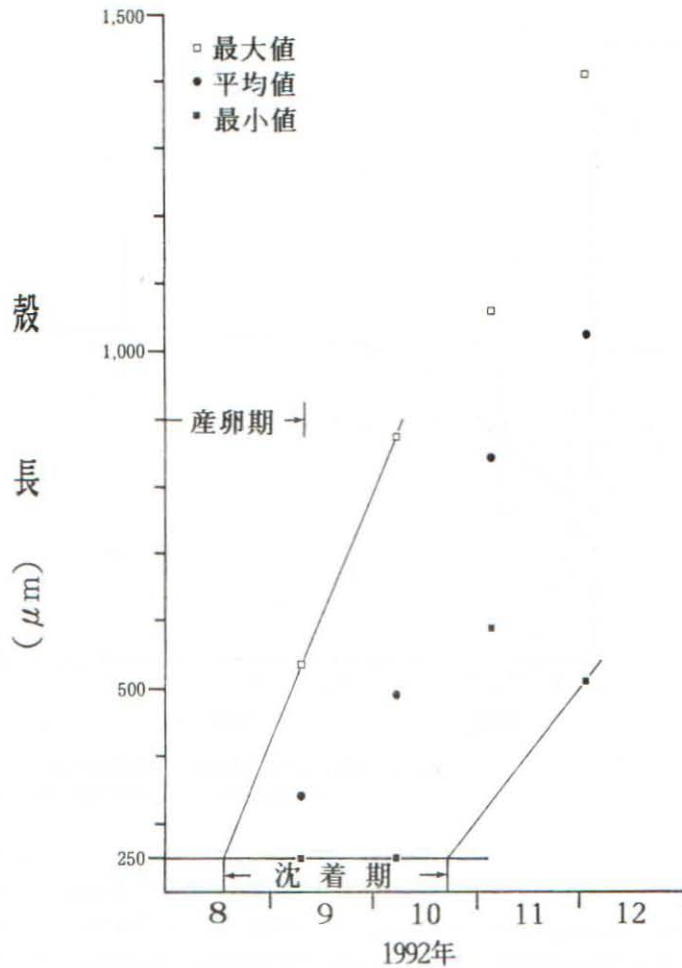


図4. 野付湾アサリ増殖場の稚貝の沈着期の推定

表1 アサリ稚貝の殻長測定結果および沈着期稚貝と定着期稚貝の割合

調査年月日	1992. 9. 9	1992.10. 7	1992.11. 4	1992.12. 2	1993. 3.11	1993. 4. 8	1993. 5.20	1993. 6.24	1993. 7.19
平均殻長 (μm)	343	490	844	1025	1172	1140	1710	2657	4299
標準偏差 (μm)	53	189	171	216	357	198	594	942	1675
最小殻長 (μm)	250	250	590	510	770	830	775	850	1400
最大殻長 (μm)	535	876	1060	1410	2550	1520	4360	6600	9200
測定個体数	47	30	6	37	52	23	257	365	234
沈着期稚貝の割合(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	94.2	100.0	71.2	21.1	3.4
定着期稚貝の割合(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	28.8	78.9	96.6

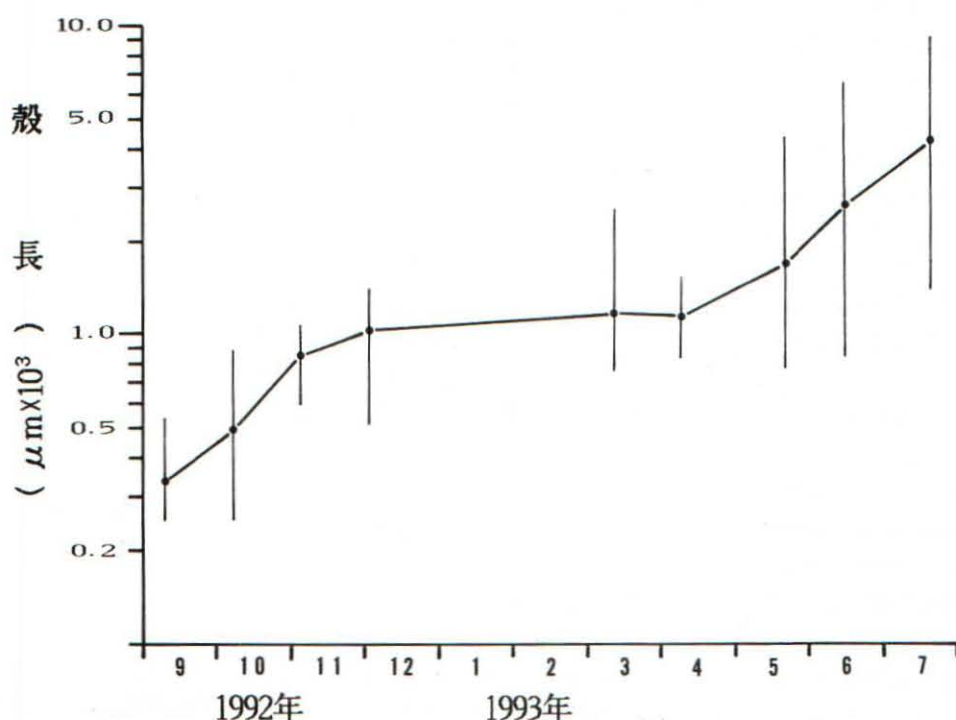


図5. 野付湾アサリ増殖場の稚貝の成長
(・は殻長の平均値, 縦線は測定値の範囲)

1,025 (510 : 1,410) μm に達した。この間の成長速度は8 $\mu\text{m}/\text{day}$ であった。その後結氷期間を過ぎた3月上旬に平均殻長(最小殻長:最大殻長)は1,172 (770 : 1,520) μm に達し, 成長速度は12月上旬から3月上旬の間が沈着後から12月上旬までと比較してかなり遅く1.5 $\mu\text{m}/\text{day}$ であった。その後平均殻長(最小殻長:最大殻長)は5月中旬, 6月下旬, 7月中旬(産卵開始後約1年経過)にそれぞれ1,710 (775 : 4,360), 2,657 (850 : 6,600), 4,299 (1,400 : 9,200) μm に達し, 3月上旬から5月中旬, 5月中旬から6月下旬および6月下旬から7月中旬の成長速度はそれぞれ8, 27, 66 $\mu\text{m}/\text{day}$ であった。稚貝は5月中旬以降成長速度がきわめて速くなり, 5月中旬から7月下旬に急速に成長している。一方, 産卵開始後ほぼ1年を経過した7月中旬の殻長の最大値と最小値の差は7,800 μm で, まだ沈着期稚貝に相当する殻長もみられ, 個体による成長差が大きくなっている。採集個体数に占める定着期稚貝の割合は5月中旬に28.8%, 6月下旬に78.9%, 7月中旬に96.6%で, 5月中旬以降50%以上を越えている(表1)。

4. 密度

平均密度の推移を図6に示した。平均密度は9月から10月に1,022個体/ m^2 から667個体/ m^2 に減少し, その後12月から7月にほぼ300から400個体/ m^2 で推移していた。アサリの沈着初日を8月17日として平均密度(Y)と沈着後の日数(X)との関係は $Y = 3,439.31 X^{-0.48}$ ($r = -0.85$, $n = 8$)の式で示された。

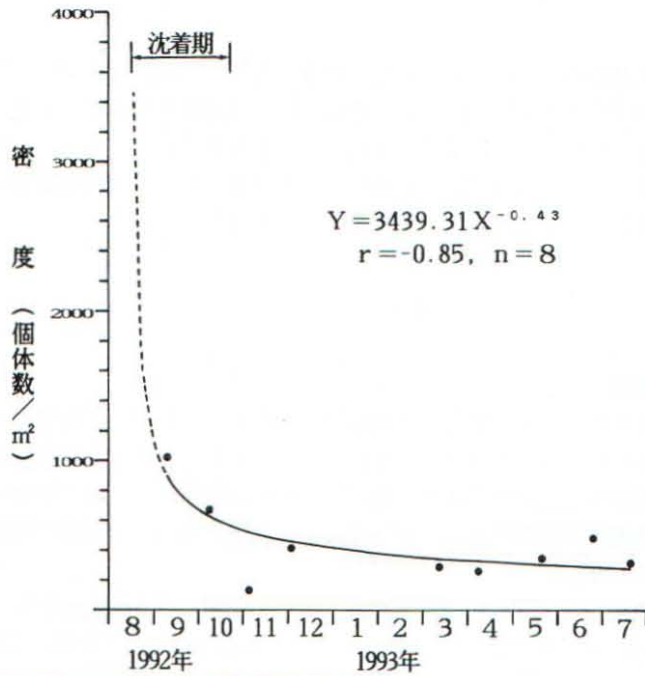


図6. 野付湾アサリ増殖場の稚貝の平均密度の推移
式はアサリの沈着初日を8月17日として平均密度(Y)と沈着後の日数(X)との関係を11月のデータを除いて求めた。

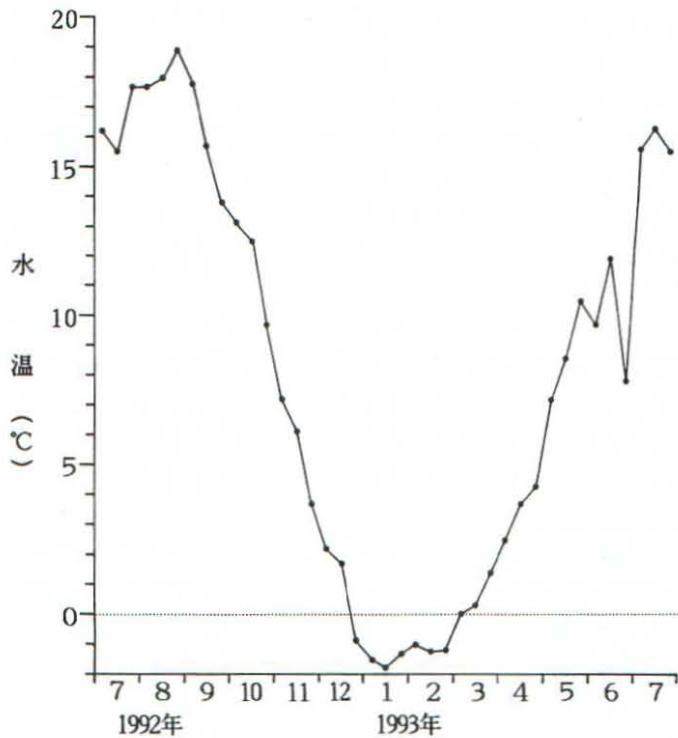


図7. 野付湾尾岱沼付近の旬平均水温の推移

5. 水温の変化

表層水の旬平均水温の変化を図7に示した。最低水温は -1.8°C (1993年1月中旬)で、また、最高水温は 18.7°C (1992年9月上旬)であった。1992年7月以降の水温変化は9月上旬まで上昇し、9月上旬をピークに下降して12月下旬から 0°C 以下となり、1993年1月中旬に最低となり、3月上旬までは 0°C 以下が続いた。その後3月上旬から水温は上昇し、6月下旬に一時下降するが7月上旬から下旬には $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ 台になっていた。

考 察

1. 産卵期と沈着時期

アサリの産卵期やその年間の回数には地理的相違があることが報告されている¹²⁾。北海道の産卵期は根室海峡の野付湾³⁾では7月中旬から8月下旬で(8月上旬が産卵盛期)、太平洋側の厚岸湖^{3, 5)}では8月上旬から9月上旬、日本海側の忍路湾⁴⁾では9月中旬、年間の回数は1回である。本調査では55年前の木下・渋谷³⁾の報告とほぼ同時期の7月中旬から9月上旬の産卵期を確認した。

アサリの沈着時の殻長サイズは人工飼育では高見¹³⁾によると約 $230\mu\text{m}$ また、村田¹⁴⁾によると $225\mu\text{m}$ 、さらに、鳥羽¹⁵⁾によると $180\sim 210\mu\text{m}$ であるといわれている。これに対して、天然海域から得たアサリの原殻の長さを測定して推定した沈着時の殻長サイズは、吉田¹⁶⁾によると $200\sim 230\mu\text{m}$ 、田中^{9, 10)}によると約 $250\mu\text{m}$ であるといわれている。本調査で得られた稚貝を観察したが明らかな原殻は認めることができず、原殻の測定による底生移行時の殻長サイズは確認できなかった。一方、沈着期稚貝の最小殻長が $250\mu\text{m}$ であることから野付湾の沈着時の殻長は田中^{9, 10)}と同様に $250\mu\text{m}$ とみなして差し支えないものと考えられる。

野付湾では沈着時期は本調査から産卵を開始した7月中旬からほぼ1~3ヵ月後の8月中旬から10月中旬までと推定された。鳥羽ら¹⁷⁾は日本ではアサリの産卵期を年1回と2回ある地域に大きく2分することができ、福島県松川浦では年1回と2回の場合があるといわれ、両者の地理的境界はこの付近であろうとしている。したがって、産卵期の年回数によって沈着時期も年1ないし2回あることになる。北海道は前述したように産卵期が年1回の地域で、沈着時期も年1回となる。

鳥羽ら¹⁸⁾によると肥満度のピークは成熟のピークと対応して年2回認められ、春の方が値が高く、成熟段階の同調性および肥満度の高さから東京湾船橋地先のアサリの主産卵期は春であると推察した。したがって肥満度の高さから野付湾の産卵盛期を推察すると7月中旬から下旬となり、沈着盛期も沈着初期の8月中旬から9月上旬と推測される。このことは沈着期稚貝の平均密度が9月から10月に減少し、その後12月からほぼ300から400個体/ m^2 で推移していたことからもうかがわれる。

野付湾における本種の沈着時期と旬平均水温の変化を比較すると、沈着開始は水温上昇期の8月中旬(17.8°C)で、その後水温は9月上旬(18.7°C)をピークに下降し、沈着終期の10月中旬に 12.8°C まで下降している。このことから沈着時期の旬平均水温は $12\sim 18^{\circ}\text{C}$ の範囲で、稚貝の沈着は周年を通して比較的水温の高い時期に生じていることになる。

2. 初期成長

沈着期稚貝の成長について、池末¹⁹⁾によると有明海の佐賀地先では稚貝の平均殻長は沈着

後1カ月(12月下旬)で $330\mu\text{m}$, 2カ月で $430\mu\text{m}$, 4カ月で約 1mm , 6カ月で 10mm , 1年で 27mm に、有明海の菊地川尻では4カ月, 6カ月, 1カ年後でそれぞれ $700\mu\text{m}$, 3.3 , 23mm に成長しているという。本調査では沈着期稚貝の平均殻長は沈着後約3カ月後の12月上旬で 1mm , 6カ月後の3月上旬に 1.2mm , 8カ月後の5月中旬に 1.7mm , 10カ月後の7月中旬に 4.3mm に達した。沈着後稚貝は、12月下旬から3月上旬の冬季に成長停滞が、5月中旬以降に速い成長がそれぞれ確認された。野付湾の稚貝は結氷前の12月上旬までは有明海と大差ない成長を示したが、解氷後の5月中旬から7月中旬には有明海と比較して著しく成長が遅れた。野付湾の成長停滞には約2カ月におよぶ氷点下という低水温の影響が大きく影響しているものと考えられる。

高見¹³⁾は人工種苗生産での室内飼育で潜砂能力をもつ殻長が $300\mu\text{m}$, 糸状の足糸が観察され、出水管が完成する殻長が $414\mu\text{m}$ と報告している。野付湾の沈着期稚貝はこの发育段階のサイズを結氷期前に越えていた。結氷期を過ぎた3月初旬では平均殻長(最小殻長:最大殻長)は $1,172(770:2,550)\mu\text{m}$ で、人工種苗生産での室内飼育で入水管が完成するという殻長 2mm ¹³⁾を越える個体がこのときには見られた。入水管完成を器官完成とすると、野付湾の沈着期稚貝は結氷期を器官形成中ないし器官完成直後の状態で過ごしたことになる。

今後、アサリ稚貝の沈着や定着の促進など新たな増殖手法の確立には、沈着時期の環境、特に沈着の場と沈着期稚貝の関係についての知見の集積が必要である。さらに、二枚貝のほかには多くの無脊椎動物では、沈着前後に生残率が急減するといわれているので²¹⁾、沈着直後に生じる変態過程での生残率に関した詳細な検討も必要であろう。

要 約

野付湾のアサリ増殖場において、1992年7月から1993年7月にかけて、アサリの産卵期、初期成長および沈着期を調査し、次の結果を得た。

1. アサリの産卵期は7月中旬から9月上旬であることを確認した。
2. アサリの沈着期は8月中旬から10月中旬であった。
3. 沈着期の稚貝の最小殻長は $250\mu\text{m}$ であった。沈着後稚貝は順調に成長し12月上旬に平均殻長 $1,025\mu\text{m}$ に達した。しかし、以後3月上旬まで成長は停滞した。3月上旬に $1,172\mu\text{m}$ であった平均殻長は5月中旬に $1,710\mu\text{m}$ に達し、その後急速に成長して産卵開始後約1年経過した7月中旬に $4,299\mu\text{m}$ となっていた。

謝 辞

本調査を進めるに当たり、ご協力いただいた根室北部地区水産技術普及指導所、野付漁業協同組合指導部、別海町経済部水産課の関係各位に深くお礼申しあげる。

文 献

- 1) 中川義彦, 東 幸兵, 廣原正康, 新田 尚: 野付湾で採取された超大型アサリについて, 釧路水試だより, 67, 11-17 (1992)
- 2) 荒川好満: アサリの文献抄録集-その生物学・増養殖法に関するデータ・ベース, 広島貝類談話会, 臨時刊行物, 1, 1-45 (1986)
- 3) 木下虎一郎, 渋谷三五郎: 北海道産アサリの種名と産卵期に就いて 北海道水産試験場事業旬報, 410, 3-7 (1939)
- 4) 関屋春夫: 北海道・樺太産アサリの産卵期について, 札幌農林学校会報, 158, 1-7 (1941)
- 5) 山本喜一郎, 岩田文男: 厚岸湖に於けるアサリに関する研究 (II) 成長度及び最小成体型, 北海道水産研究所報告, 14, 57-62 (1956)
- 6) 安田治三郎, 浜井生三, 堀田秀之: アサリの産卵期について, 日本水産学会誌, 20(4), 227-279 (1954)
- 7) 鳥羽光晴, 深山義文: 飼育アサリの性成熟過程と産卵誘発, 日本水産学会誌, 57(7), 1269-1275 (1991)
- 8) 井上 泰: 山口・大海湾におけるアサリの生態と環境について, 水産土木, 16(2), 29-35 (1980)
- 9) 田中弥太郎: アサリ幼生の同定について, 有明海研究報告, 5, 5-7 (1959)
- 10) 田中弥太郎: 二枚貝類幼生の同定⑯, 海洋と生物, 4(1), 23-26 (1982)
- 11) 酒井明久, 関口秀夫: 河口干潟における二枚貝類の後期浮遊幼生および着底稚貝の同定, 水産海洋研究 56(4), 410-425 (1992)
- 12) Ponurovsky S. K. & YU. M. Yakovlev: The reproductive biology of the Japanese littleneck, *Tapes philippinarum* (A. Adams and Reeve, 1850) (Bivalvia: VENERIDAE), Journal of Shellfish Research, Vol. 11, No. 2, 265-277 (1992)
- 13) 高見東洋: アサリの人工種苗生産に関する研究-I NH₄OH注射法による産卵誘発と飼育, 山口県内海水産試験場報告, 7, 11-18 (1979)
- 14) 村田靖彦: アサリ稚貝の成長について, 千葉県水産試験場研究報告, 44, 49-55 (1986)
- 15) 鳥羽光晴: アサリ種苗生産試験-人工種苗生産したアサリの成長, 千葉県水産試験場研究報告, 45, 41-48 (1987)
- 16) 吉田 裕: アサリ *Venerupis (Amygdala) philippinarum* (ADAMS & REEVE) の成熟 Veliger及び底棲初期の稚貝に就いて, THE VENUS, V(5), 264-273 (1935)
- 17) 鳥羽光晴, 夏目 洋, 山川 紘: 東京湾産アサリの成熟と産卵に関する二, 三の知見, 水産工学, 29(1), 47-53 (1992)
- 18) 鳥羽光晴, 夏目 洋, 山川 紘: 東京湾船橋地先におけるアサリの生殖周期, 日本水産学会誌, 59(1), 15-22 (1993)
- 19) 池末 弥: アサリの生態学的研究-沈着期と初期成長, 日本水産学会誌, 22(2), 736-741 (1957)
- 20) 倉田 博: クルマエビ栽培における種苗とその落殖に関する諸原理について, 南西海区水産研究所研究報告, 5, 33-75 (1972)
- 21) 今林博道, 岩谷照義: シズクガイの着底時における生残率の推定, 日本ベントス研究会誌, 38, 19-25 (1990)

免疫学的沈降法によるヒラメの雌雄判別法

三浦宏紀^{*1}, 草刈宗晴^{*2}, 高野和則^{*3}

Distinction of the sex of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, using immunodiffusion test

Kouki MIURA, Muneharu KUSAKARI and Kazunori TAKANO

According to the Ouchterlony method using rabbit antiserum against mature female Japanese flounder serum and egg extracts of Japanese flounder, sex discrimination of artificial seed cultured fish was tried. The present method enables us to identify the feminity by detecting, female-specific serum protein present in the blood of female with mature ovaries using the antiserum. Test on artificial seed cultured 2⁺- and 3⁺-old-fish under maturing condition in October and November made precise sex discrimination possible.

緒 言

ヒラメ (*Paralichthys olivaceus*) の種苗生産を行う際、良質の受精卵を得るために、親魚の雌雄比を調節する必要がある。しかしヒラメの雌雄を外部形態から判別することは難しく、これまでは同一年級群のヒラメでは雌の方が雄より成長が速いことから¹⁾、大小で雌雄を区別している。また成熟期には泌尿生殖口を観察するか、腹部を圧迫して放出される卵あるいは精子の確認によって行われている²⁾。しかしいずれの方法でも判別可能な時期に限られることや正確さなどに問題がある。

一般に魚類では卵巣成熟途上の雌の血清中に雌にのみ出現する特異的な蛋白質 (female-specific serum protein(s): 以下FSSP) が知られている³⁾。このFSSPを免疫学的に検出することによる雌雄判別がブラウントラウト (*Salmo trutta*) と大西洋サケ (*Salmo salar*)⁴⁾、サクラマス (*Oncorhynchus masou*)⁵⁾ で報告されている。そこで本研究では、抗血清でヒラメのFSSPを確認し、これを用いて雌雄の判別を試みた。

報文番号 A236 (1994年3月14日受理)

* 1 北海道立中央水産試験場 (Hokkaido Central Fisheries Experimental Station, Yoichi, Hokkaido 046, Japan)

* 2 北海道立釧路水産試験場 (Hokkaido Kushiro Fisheries Experimental Station, Hama-choKushiro, Hokkaido 085, Japan)

* 3 琉球大学熱帯海洋科学センター (Sesoko Marine Science Center, University of Ryukyus 905-02, Japan)

材料と方法

抗血清の作製

抗原用の供試魚には、1984年7月に北海道渡島管内松前町沿岸で漁獲された全長60.6cm、体重2,020gと66.8cm、2,890gの2尾のヒラメを用いた。組織学的観察の結果、卵巣卵の成熟状態は第三卵黄球期であった。全長及び体重を測定の後、血清及び卵巣を採集した。血清はそのまま、卵巣は9倍量の生理的食塩水と共にホモジナイズし、ガーゼで濾過した後、抗原として使用した。抗血清の作製は原⁵⁾の方法に準じ若干の改変を加えたように行った。すなわち2種類の抗原をそれぞれ1週間隔で同量のアジュバントとともに家兎に筋肉注射し、4週間後から採血を行い抗血清を得た。次に、得られた抗血清を雄ヒラメ血清で吸収し、精製後雌雄判別用抗血清とした。

FSSPの確認

FSSPの確認は太田⁶⁾の方法に準じ免疫電気泳動法で行った。すなわち、雌雄のヒラメ血清と卵巣抽出液をそれぞれ1.2%アガロース・0.05Mペロナル緩衝液(pH8.6)で泳動後、溝に抗血清を入れ、一晚放置して反応させた後洗浄し、アミドブラック10Bで染色した。

雌雄判別

供試魚には、北海道立栽培漁業総合センターで養成していた2+歳及び3+歳のヒラメ人工種苗生産魚計65尾(全長31.9~42.0cm、体重365~830g)を用いた。1984年10月22日に30尾、また11月15日に35尾をいずれも尾丙部から注射器で採血し、同時に開腹して雌雄を確認した。開腹によって確認した雌雄別の全長、体重、生殖腺指数をTable 1に示した。

免疫学的雌雄判別はオクタロニー法で行った。0.05Mペロナル緩衝液に1.2%のアガロースを溶かして平板を作り、周囲の直径3mmの穴に被検魚の血清、中央に吸収抗雌雄血清を10 μ lずつ分注した。湿潤箱で一晩静置後、沈降線の出現が認められたものを雌、認められなかったものを雄と判定した。

雌雄別の魚体調査

抗血清で雌雄判別した供試魚は2+歳魚と3+歳魚の混合群であったため、雌雄による大きさを比較できない。そこで、個体識別のために標識を付けて飼育していた同一年級魚を3+歳の7月に測定し、その後解剖等で雌雄が確認された29個体についての7月現在の全長と体重を求めた。

Table 1. List of Japanese flounder used for sex test.

Date of drawing blood	Sex by dissection	Number of fish examined	Total length (cm) (range)	Body weight (g) (range)	Gonard index (range)
10.22	female	3	37.2 $\pm$ 2.2(34.5-39.8)	687 $\pm$ 69(615-780)	1.47 $\pm$ 0.13(1.35-1.66)
"	male	27	36.5 $\pm$ 2.7(31.6-42.0)	577 $\pm$ 102(365-830)	0.12 $\pm$ 0.03(0.07-0.21)
11.15	female	5	36.8 $\pm$ 2.0(32.8-38.4)	595 $\pm$ 33(557-654)	1.19 $\pm$ 0.10(1.08-1.31)
"	male	30	37.7 $\pm$ 1.3(34.0-36.7)	576 $\pm$ 55(494-685)	0.16 $\pm$ 0.16(0.08-0.23)

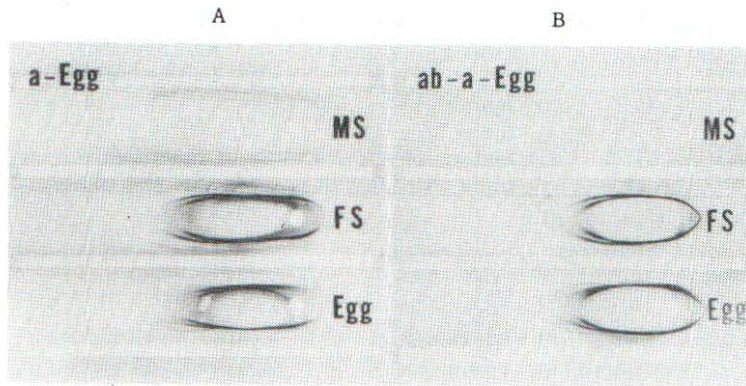


Fig. 1. Immunoelectrophoresis of the male Japanese flounder serum, female serum, or egg extract with antiserum against egg extract from Japanese flounder(A) and absorbed antiserum against egg extract from Japanese flounder(B). MS : male serum ; FS : female serum ; Egg : egg extract.

結 果

FSSPの確認

Fig. 1 に雄ヒラメ血清、雌ヒラメ血清、卵巣抽出液をそれぞれ抗ヒラメ卵巣血清、吸収抗ヒラメ卵巣血清と反応させた結果を示した。3種の抗原と吸収前の抗血清を反応させると多数の沈降線が形成され、その中に雌血清と卵巣抽出液でのみ見られ、雄血清では見られない沈降線が形成された。また、吸収抗血清との間には雄血清では沈降線が形成されず、雌血清、卵巣抽出液との間に明瞭な複数の沈降線が形成されたことから、ヒラメでのFSSPの存在が確認された。一方、雌ヒラメ血清で作製した抗血清でも同様の結果が得られた。

雌雄判別

10月22日に採血した血清での反応結果をFig. 2 に示した。図中の番号1～10は被検魚の血清、FSは対照に用いた7月の成熟雌ヒラメ血清、Eggは同じく卵巣抽出液である。対照では明瞭な沈降線が見られた。また、鮮明さを欠くものの

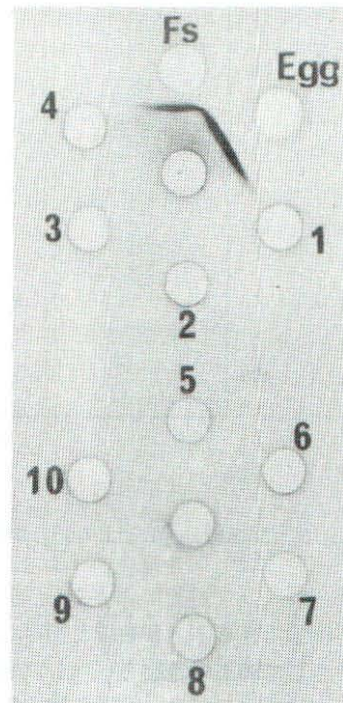


Fig. 2. Detection of FSSP with precipitin bands. Center well : a rabbit antiserum against egg extract from Japanese flounder ; FS : female serum ; Egg : egg extract ; 1~10 : Japanese flounder sera.

Table 2. Result of sex test of Japanese flounder by Ouchterlony method.

Date of drawing blood	Sex by dissection	Number of fish examined	Number of fish distinguished	
			female	male
10.22	female	3	3	0
"	male	27	0	27
11.15	female	5	5	0
"	male	30	0	30

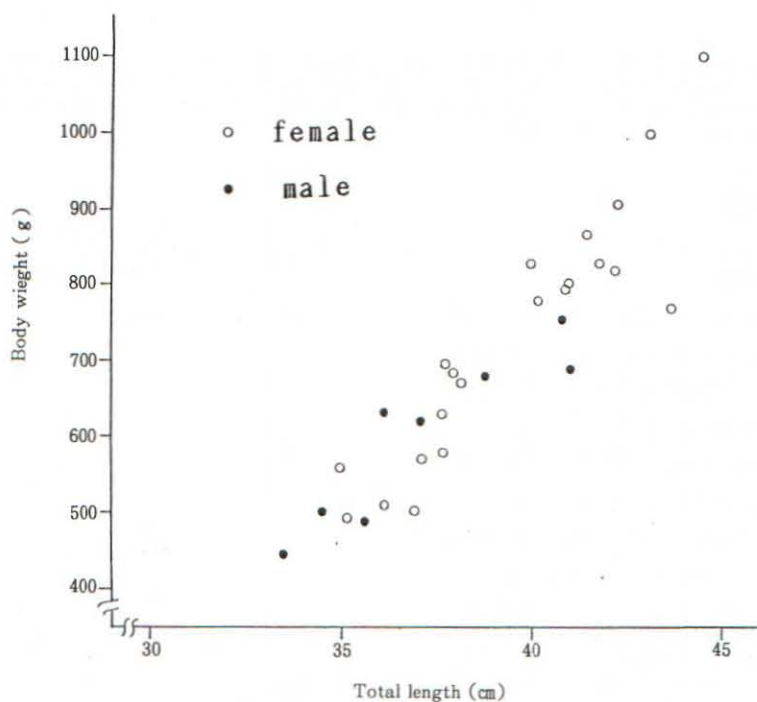


Fig. 3. Total length and body weight of 3+ Japanese flounder in different sex.

沈降線を確認できる 7, 9 を雌と判定し, そのほかの沈降線が認められないものを雄と判定した。こうして 30 尾の雌雄を判別したところ, 開腹して生殖腺から確かめた結果と完全に一致した。同様に 11 月 15 日に 35 尾を検査したところ, 雌 5 尾, 雄 30 尾の雌雄が正しく判定された (Table 2)。

成長と雌雄差

雌雄判別に用いた供試魚の全長と体重には有意な差はなかった (Table 1)。これは供試魚が 2+ 歳と 3+ 歳であり, 雌雄とも大小の個体が混在したことによる。そこで, 別に飼育し,

後日開腹等で雌雄を確認した人工種苗の3歳時点での雌雄別の全長と体重をまとめたのがFig. 3である。その結果、雌の方が大きい傾向があったものの、全長41cm、体重700g以下の個体では雌雄が混在していた。

考 察

雌雄判別を行った65尾の雌雄は直接生殖腺を観察した結果とすべて一致しており、ヒラメでも成熟年齢に達した個体の免疫学的方法による正確な雌雄判別が可能になったことが明らかになった。しかしこの方法では被検魚の血清と抗血清の沈降反応に少なくとも数時間を要するため、長時間の個体識別が必要になり大量の種苗を一度に扱う養殖用種苗の雌雄判別には向いていない。また太田ら⁵⁾がサクラマスで行ったMancini法では1時間、Le Bail and Breton⁴⁾がブラウントラウトおよび大西洋サケで行った免疫凝集による方法では採血した血液の遠沈後数分で判別可能であると述べている。しかし、これらの方法を応用しても採血後相当時間、魚を個体別に隔離する必要がある、養殖用種苗の雌雄判別に使用するのは実用性に問題がある。一方、免疫学的雌雄判別法では屠殺することなしに雌雄判別ができるため、貴重な採卵用親魚の雌雄判別には適している。また、養殖用の成長の速いヒラメの系統を育成するためには親魚に雌雄とも成長の良い個体を選ぶ必要があるが、大型の雄は同一年級群の雌と大きさが重なるため、大きさによる雌雄判別で成長の良い雄を選抜することは不可能である。このため本技術は育種上でも大変有効であると考えられる。

今回全長32cm、体重365g以上の2歳魚では10月並びに11月に免疫学的方法による雌雄判別が可能であった。今後FSSPの季節的消長や初めてFSSPが出現するサイズと時期などを明らかにすることにより、産卵期以外の雌雄判別や、年級不明天然個体の雌雄判別を正確に行うことが可能になろう。なお、今回調査した65尾のうち雌が8尾、雄が58尾と雄が多かった。これはヒラメ人工種苗の雌雄の決定は水温や餌などの影響を受けるとされており⁷⁾、今回の供試魚が人工種苗生産魚であったため種苗生産の過程で雌雄比が偏ったものと思われた。

文 献

- 1) 原田輝雄・村田修・宮本盛・小田誠二・清水清和：養殖ヒラメの雌雄による成長度の相違について 昭和58年度日本水産学会春期大会講演要旨集, 125 (1983)
- 2) 中本幸一・小野山 弘：飼育ヒラメにおける雌雄の成長差について 兵庫水試研報 23, 57-61 (1985)
- 3) 合田勝美：卵黄たん白の蓄積 魚類の成熟と産卵 (日本水産学会編)。水産学シリーズNo. 6, 恒星社厚生閣, 88-99 (1974)
- 4) P.Y. Le Bail and B. Breton : Rapid determination of puberal salmonid fish by a technique of immunoagglutination. *Aquaculture*, 22, 367-375 (1981)
- 5) 太田博巳・神力義仁・本間正男・原 彰彦・松原孝博・東谷隆幸・山内皓平：卵黄蛋白抗血清を用いた池産サクラマスの早期雌雄判定 北水研研報, 39, 67-74 (1984)
- 6) 原 彰彦：サケ血清蛋白の性差ならびに雌特異蛋白の精製. 日水誌, 44, 689-693 (1978)
- 7) 田畑和男：ヒラメの染色体操作技術開発研究の現場と問題点. 水産育種, 13, 9-18 (1988)

海中かごで飼育された0歳トヤマエビの成長(短報)

中 明 幸 広^{*1}, 杉 本 卓^{*2}

Growth of 0-year-old humpback shrimp, *Pandalus hypsinotus*,
reared in the underwater net cages

Yukihiro NAKAME^{*1} and Takashi SUGIMOTO^{*2}

エビ類などの甲殻類の年齢を査定することは困難であるが、甲長組成におけるモードを解析することによる成長の推定は可能である。トヤマエビの成長について、これまで多くの報告¹⁻⁶⁾があるが、いずれも天然資源からの採集標本に基づくものであり、年齢については推定の域を脱していない。しかし、ふ化時期が明確なエビを飼育することによって実際の年齢と成長の関係を明らかにすることは可能である。

著者らは飼育下の親エビからふ化したトヤマエビを海中かごで1年間にわたって飼育し、その成長について明らかにするとともに、従来の年齢推定結果の妥当性について検討した。

本文に入るに先立ち、調査にご協力いただいた留萌北部地区水産技術普及指導所の職員各位に感謝の意を表する。

材料と方法

用いた材料は、1990年2月と1991年3月および1992年3月にふ化したトヤマエビで、各年とも6月から羽幌町地先で中間育成試験⁶⁻⁸⁾に供したものである。ふ化直後の幼生を陸上のコンクリート水槽に収容し、アルテミア幼生を給餌して飼育した。中間育成試験では、半径30cm、高さ60cmの円筒型かごに稚エビを100~500尾収容し、水深20mに垂下して無給餌で飼育した。1990年8月から1992年11月の期間に、かごから標本を抽出し、頭胸甲長を測定した。

結果と考察

1990年2月ふ化群(A)、1991年3月ふ化群(B)および1992年3月ふ化群(C)の甲長組成の月変化をFig. 1に示した。A群の甲長組成におけるモードは1990年8月に7mmで、9月には8mm、1991年9月には18mm、1992年3月には21mmであった。B群のモードは、1991年7月に8mmであったが、8月~10月には9mm、11月には10mm、1992年3月には14mmであった。

報文番号 A237 (1994年3月14日受理)

* 1 北海道立稚内水産試験場 (Hokkaido Wakkanai Fisheries Experimental Station.
Horai, Wakkanai, Hokkaido 097, Japan)

* 2 北海道立栽培漁業総合センター (Hokkaido Institute of Mariculture, Shikabe, Hokkaido
041-14, Japan)

C群のモードは1992年7月に7mmであったが, 8月~10月には10mm, 11月には11mmであった。また, 海中飼育を行った水深20mの水温は8月~9月が最も高く20~21°Cで推移した⁶⁻⁷⁾。

これらの結果は, 海中飼育されたトヤマエビの甲長がふ化後半年で7~10mm, 1年後には14mmに達することを示している。天然のトヤマエビについては, 日本海において⁴⁾ふ化後4カ月で甲長8mm, 1年4カ月で20~21mm, オホーツク海において⁵⁾は1年で17~18mmと推定されている。本海中飼育の結果と天然における成長の推定結果を比較すると, ふ化後1年未満の成長についてはほぼ一致すると考えられるが, 1年以上飼育されたエビは天然のものより成長が悪いと判断される。

しかし, 天然において甲長6~8mmのトヤマエビが採集された海域における水温は8.5~11.8°Cであったと報告されている³⁾ことと比較すると, 本海中飼育中の水温が20~21°Cに達していたことから温度条件が天然とかなり異なっていたと考えられる。また, かごにおける収容密度がエビの生残や成長に及ぼす影響や, 無給餌であったことなどもさらに検討を要すると思われる。

以上のことを考慮しても, 本飼育試験における初期の成長は従来の日本海とオホーツク海における成長の推定結果を支持するものであると考えられる。

文 献

- 1) 倉田 博: 増毛沖におけるトヤマエビの生態, 北水試月報, 14(1), 8-21 (1957).
- 2) 小島伊織: “第14章エビ 北部日本海(トヤマエビ)”, 昭和36~40年度実施 北海道沿岸漁業資源調査並びに漁業経営試験報告書, 北水試, 1967, 276-289.
- 3) 依田 孝: 若齢期のトヤマエビについて, 北水試月報, 26(7), 2-7 (1969).
- 4) 中明幸広: 日本海とオホーツク海におけるエビ類 2 日本海におけるトヤマエビの生殖周期と成長, 日本水産学会北海道支部例会講演要旨集, 24 (1993).
- 5) 中明幸広: 日本海とオホーツク海におけるエビ類 3 オホーツク海におけるトヤマエビの生殖周期と成長, 日本水産学会北海道支部例会講演要旨集, 25 (1993).
- 6) 杉本 卓: “トヤマエビ報告 Ⅲ 中間育成技術開発”, 平成2年度特定海域新魚種量産技術開発事業報告書, 北海道, 岩手県, 青森県, 秋田県, 宮城県, 鹿児島県, 1991, 北海道9-北海道12.
- 7) 杉本 卓: “トヤマエビ報告 中間育成技術開発”, 平成3年度特定海域新魚種量産技術開発事業報告書, 北海道, 岩手県, 青森県, 秋田県, 宮城県, 鹿児島県, 1992, 北海道13-北海道14.
- 8) 杉本 卓: “トヤマエビ報告 中間育成技術開発”, 平成4年度特定海域新魚種量産技術開発事業報告書, 北海道, 岩手県, 青森県, 秋田県, 宮城県, 鹿児島県, 1993, 17-19.

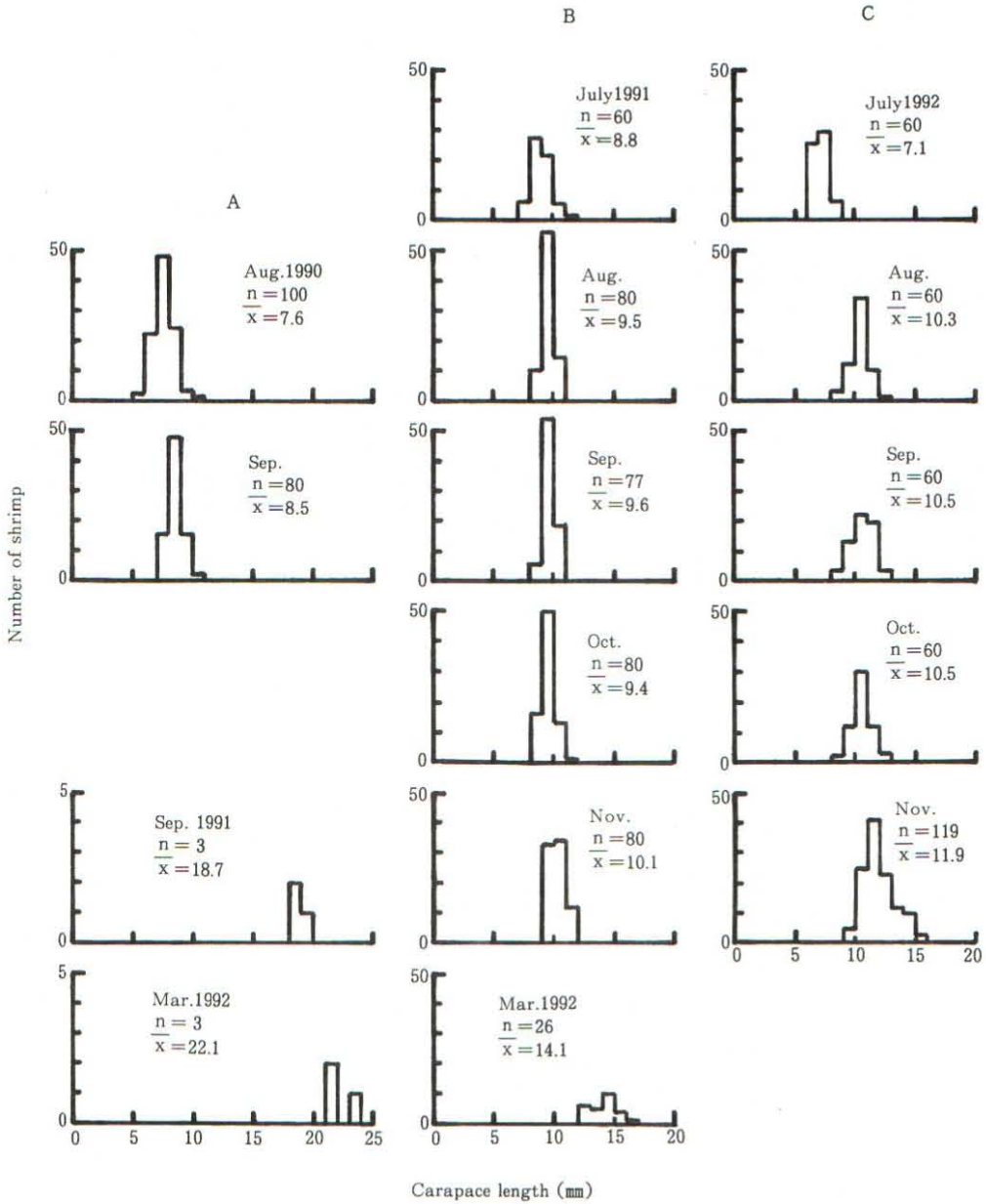


Fig. 1. Monthly changes in carapace length frequency distributions of humpback shrimp reared in the underwater net cages.
A, hatched in February 1990 ; B, hatched in March 1991 ;
C, hatched in March 1992.

Movement of tagged pointhead flounder *Hippoglossoides pinetorum* off Tomari, Shiribeshi, Hokkaido (Short Paper)*¹

Osamu TOMINAGA*² and Yasuhiro WATANABE*²

The pointhead flounder *Hippoglossoides pinetorum* is one of the most important flatfishes to commercial fisheries in the coastal waters of Shiribeshi subprefecture. Despite its economic importance, there is little information on the movement of pointhead flounder. According to the previous tagging study¹⁾, most of the fish released in Ishikari Bay were recovered close to the release site and no fish was recaptured north of the release site. In the present study, a tagging experiment was conducted off Tomari in the Shiribeshi subprefecture and two recoveries were found in Ishikari Bay which is located north of the release area.

The objective of this study was to provide new information on the movement of pointhead flounder off Shiribeshi subprefecture.

The fish for release were captured by a commercial bottom trap net which was set at a depth of 50m off Tomari during late May and reared in a tank for several days until enough fish were gathered. On May 30, 1992, 308 pointhead flounder were tagged with 30 mm anchor tag included 15mm of yellow tubing with a printed message and an identification number. Tags were inserted intramuscularly at the midbody near the dorsal fin base on the ocular side of each fish. All tagged fish were measured to the nearest millimeter but sex was not determined. The tagged fish were maintained in a tank installed on the fishing boat and then transported to the release site. The release site was about 3km from the Tomari port, at a depth between 55m and 60m (Fig. 1).

The body length distribution of tagged fish ranged from 183mm to 273mm with a mean length of 217.5mm. By August 1993, eight (recovery rate 2.7%) of the tagged fish had recaptured (Table 1). Four of these fish were recaptured within two months after release and the remaining four were recaptured between May and August of 1993.

Five of the recoveries were captured within 5km of the release area. Three recoveries were recorded at distances greater than 60km from the release site (Table 1). One of these fish moved south and the remaining two moved north (Fig. 1). The fish that moved south were captured off Shimamaki in July 1992. The southward movement of pointhead flounder was reported in previous tagging studies in Ishikari Bay¹⁾ and in the coastal waters off Rumoi²⁻³⁾.

Two fish that moved north were captured in Ishikari Bay (Fig. 1). Both fish were

Accepted : March 14, 1994. Contribution A238 from the Hokkaido Fisheries Experimental Station.

報文番号 A238 (1994年3月14日受理)

* 1 北海道後志の泊沖で標識放流されたソウハチの移動 (短報)

* 2 Hokkaido Central Fisheries Experimental Station, Yoichi, Hokkaido 046, Japan
(富永 修, 渡辺安廣 : 北海道立中央水産試験場)

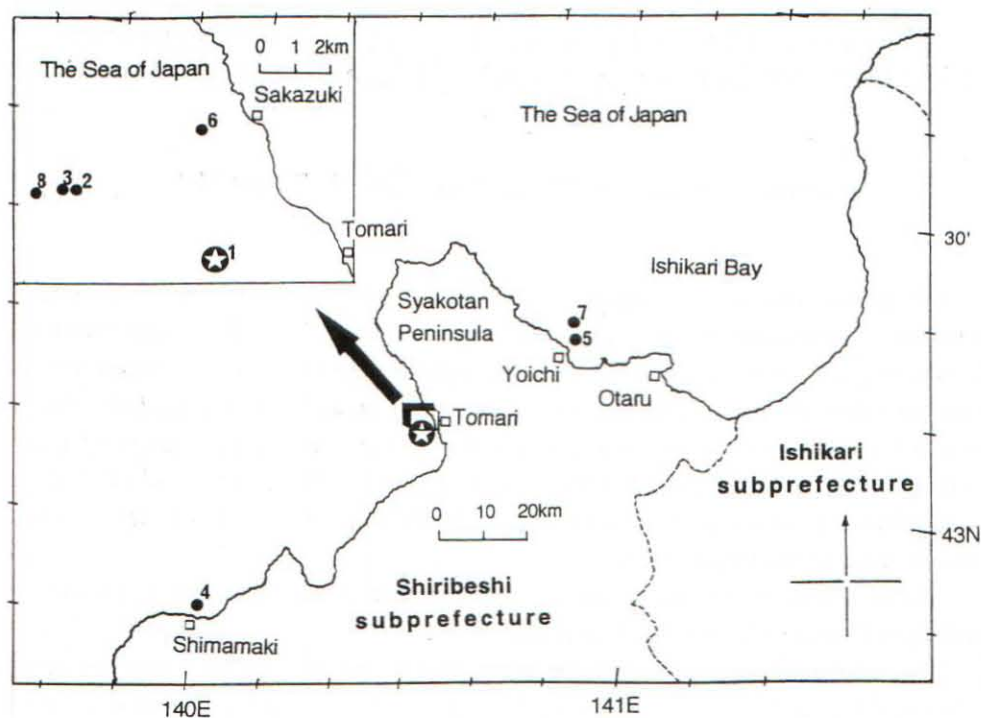


Fig. 1. Release station (star) and recapture locations (solid circle). Numerals with solid circle indicate specimen numbers in Table 1.

Table 1. Recapture data for eight *H. pinetorum* released off Tomari Shiribeshi 1992

Specimen Number	Recovery		Days at Liberty	Shortest Moving Distance (km)	Growth (mm)	BL at release (mm)
	Date	Water Depth (m)				
1	June 2 1992	N/R	3	0	N/R	243
2	June 3 1992	90	4	4	N/R	241
3	June 23 1992	98	24	5	0	203
4	July 17 1992	50	48	60	N/R	226
5	May 15 1993	47	350	90	10	212
6	June 14 1993	N/R	380	4	10*	245
7	July 5 1993	60*	401	90	2	232
8	Aug. 18 1993	130	445	5	24	221

* Unverified Data

N/R : Not recorded

male and had attained the sexual maturity. Their body lengths at release were 212mm and 232mm, respectively. Since all male pointhead flounder of 200mm BL were mature in Ishikari Bay⁴⁾, they were thought to have been mature at release. According to tagging experiments in the coastal waters off Rumoi²⁻³⁾, fish tagged in June tended to move a little north and distribute in deep waters during autumn and winter. In the next spawning

season, however, the fish released in June of the previous year returned to a location close to release site or migrated south. In this study, mature fish tagged in the coastal waters off Tomari were recaptured during the next spawning season in Ishikari Bay which is located north of Syakotan Peninsula.

During a spawning season, no fish tagged off Rumoi was recaptured in Ishikari Bay or migrated south²⁻³⁾ and no fish released in Ishikari Bay was recaptured north of Ishikari Bay¹⁾. It has been assumed that there are some local stocks and that the respective stocks separate during a spawning season⁶⁾. This study showed that the pointhead flounder tagged off Tomari in 1992's spawning season moved to Ishikari Bay for reproduction in 1993. Further tagging experiments should be conducted in Ishikari Bay to determine the population structure.

We thank Ms. S. Spring of the Alaska Fisheries Science Center for her critical reading of the manuscript.

References

- 1) Tanaka, T. and Yoshida, H. : On the tagging experiment of Sohachi (*Cleisthenes pinetorum herzensteini*(SCHMIDT)) in 1959. (*HokusuishiGeppo*) *J. Hokkaido Fish. Exp. Stan.* 17(4), 3 - 8 (1959) (In Japanese)
- 2) Tanaka, T., Hinata, Y., Yamashita, Y. and Ohara, S. : The life of the sohachi flounder of the coastal waters off Rumoi. (*HokusuishiGeppo*) *J. Hokkaido Fish. Exp. Stan.*, 19(12), 19-32 (1962) (In Japanese)
- 3) Tanaka, T. and Hinata, Y. : The life of the sohachi founder of the coastal waters off Rumoi again. -Especially prespawning period and spawning period (*HokusuishiGeppo*) *J. Hokkaido Fish. Exp. Stan.*, 21(1), 9-25 (1964) (In Japanese)
- 4) Tominaga, O. and Watanabe, Y. : Sohachi. *Heisei 4 year Annual Rep. Hokkaido Central Fish. Exp. Stan.*, 9-15. (In Japanese)
- 5) Tanaka, T., Hinata, Y., Yamamoto, M., Fukui, T., Kitahama, H. and Hayashi, K. : Sohachi, *Syowa 36~40 report of fisheries resource survey and fisheries operation experiment in the coastal waters of Hokkaido*, 104-142 (1967). (In Japanese)

北海道福島町の矢越岬沖合における ソウハチ漁業と漁獲物 (短報)

田 中 伸 幸*

Fisheries of pointhead flounder, *Hippoglossoides pinetorum*
(Jordan et Starks), in the coastal waters of
the Cape Yagoshi in southern Hokkaido, Japan.

Nobuyuki TANAKA

ソウハチ *Hippoglossoides pinetorum* (Jordan et Starks) は、北海道沿岸全域に分布するとされている^{1, 2)}。このうち津軽海峡内の北海道沿岸海域 (戸井町から松前町に面する海域, Fig. 1) では、かつてソウハチ対象の漁業は行われてなかった²⁾。しかし、1988年前後から、当海域の福島町、吉岡、知内町漁業協同組合 (以下漁業協同組合は、漁協と称す) などでは、ソウハチ水揚量が急増した。ここでは、これらの地区における漁獲量の推移や漁業実態、漁獲物組成から、当海域で新しく始まったソウハチ漁業について報告する。

津軽海峡内の北海道沿岸域におけるソウハチ漁獲量は、魚種別漁獲量の集計可能になった

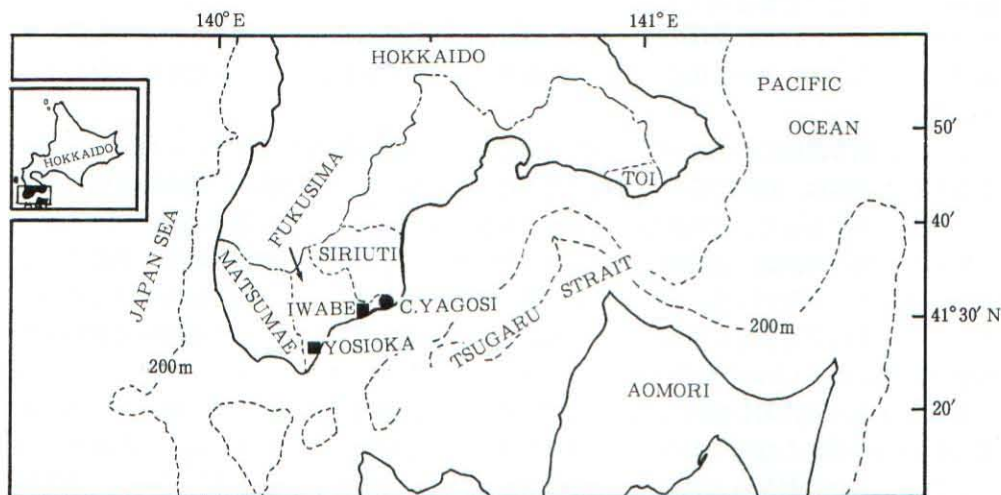


Fig. 1. Map showing the study area.

報文番号 A239 (1994年3月14日受理)

* 北海道立函館水産試験場室蘭支場 (Muroran Branch, Hokkaido Hakodate Fisheries Experimental Station, Funami-cho, Muroran, Hokkaido 051, Japan)

1985年以降の漁業生産高報告書を使い、松前漁協江良支所から東戸井漁協までの各漁協の漁獲量を集計した(集計期間: 1月から12月)。これによると、当海域のソウハチ漁獲量は、1985年から1987年までは25 t前後だったが、1988年には51 tに増え、1989年に最高の97 tまで増加した。しかし、その後漁獲量は減少し、1990年は62 t、1991年は49 tとなった。このうち吉岡漁協、福島町漁協、知内町漁協合計の年間漁獲量は1985年から1987年は10 tから15 tであったが、1988年に31 tに増え、1989年に最高の85 tとなった。このように津軽海峡内の漁獲量の約47~92%は、上記3漁協の漁獲量で占められていた(Fig. 2)。

聞き取り調査によると、1984年以前に当海域のソウハチは、海峡流し網などで混獲されていた程度であったということなので、その漁獲量は非常に少なかったと考えられる。しかし、最近では、全道的にソウハチ魚価は上昇しており、これらの漁協においても重要な魚種となっている。

また、上記3漁協について漁期、漁場、漁法等の聞き取り調査を行った。これによると、主な漁法や漁期は、知内町漁協が雑延縄で1月から3月、福島町漁協、吉岡漁協が刺し網で3月から5月であった。知内漁協では年により変わるが、4、5隻の雑延縄船(4~6.6トン型)が、福島町漁協、吉岡漁協では9隻の刺し網船(イカ釣り船が刺し網用の装備をして操業、3~5トン型が7隻、15トン型が1隻、19トン型が1隻、刺し網の目合は3寸5分)がソウハチを漁獲対象として操業していた。また、主漁場は矢越岬沖から福島町岩部沖までの水深約85mから130mの海域であった。

福島町漁協所属の刺し網当業船によって、1993年3月26日に41° 28' N, 140° 24' E, 水深110mから140mの地点で漁獲されたソウハチを、銘柄別に大16尾、中47尾、小33尾購入して、体長(下顎前端から下尾軸骨の後端まで、mm単位)を測定し、性別を判定した。漁獲物全体の体長組成と性比は、銘柄毎の測定結果をそれぞれの銘柄別漁獲量で重みづけして求めた。

雄の体長範囲は19cmから25cm台であり、体長組成のモードは21cm台であった(Fig. 3)。雌の体長範囲は21cmから30cmであり、体長組成のモードは24cm台であった(Fig. 3)。ソウハチの成熟体長は海域によってあまり差がなく、雄は11cmから14cm、雌は18cm程度で成熟す

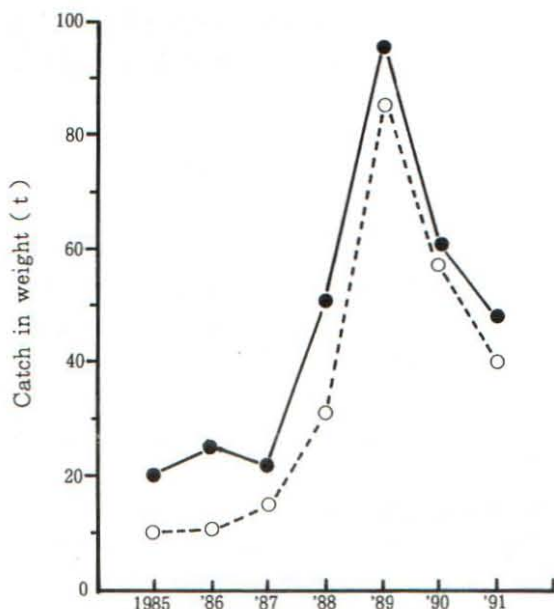


Fig. 2. Annual changes in a catch of *Hippoglossoides pinetorum* in the waters of the Tsugaru Strait (closed circles) and a total catch of Yosioka, Fukusimacho and Siriuticho Fisheries Cooperatives (open circles) from 1985 to 1991.

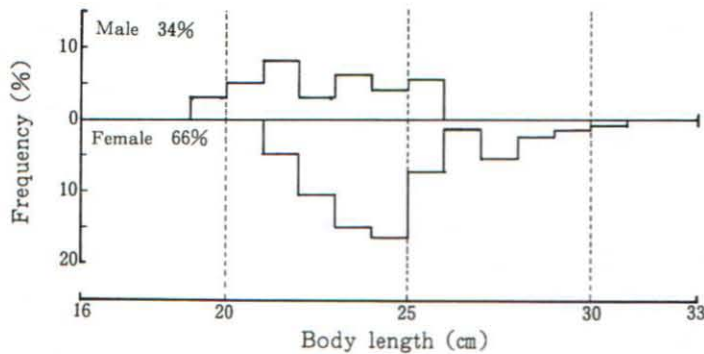


Fig. 3. Body length frequency distribution and sex ratio of *Hippoglossoides pinetorum* caught by gill net at lat. 41° 28' N, long. 140° 24' E on March 26, 1993.

と考えられている^{2, 3)}。したがって、今回調査した矢越岬沖合の漁場では成魚が漁獲対象になっていると考えられる。

性比 (Fig. 3) は雄:雌=約 3:7 で雌の割合が高かった。漁獲物にみられる性比の違いは、雄が雌より死亡率が高く寿命が短いこと⁴⁾や、生活年周期のなかで雌雄の分布が異なること^{5, 6)}によると報告されている。しかし、今回の結果で性比が異なった原因は、当海域のソウハチの年齢や生活年周期に関する知見が得られていないため言及できなかった。

今後当海域におけるソウハチ資源を利用していくために、日本海や太平洋海域を含めた魚群の構造の解明や、年齢、成長、分布、移動などの生態的な知見の蓄積を行っていく必要がある。

謝 辞

この報告をまとめるにあたり、標本の採集などにご協力いただいた福島町漁業協同組合の小入羽透事業部長と貴重な情報をいただいた同漁協の小入羽忍刺網部会長、他の関係各位に心からお礼申しあげる。

文 献

- 1) 益田 一, 尼岡邦夫, 荒賀忠一, 上野輝彌, 吉野哲夫: “ソウハチ [アカガレイ属]”. 日本水産魚類大図鑑 (解説). 初版. 東京, 東海大学出版会, 337 (1984)
- 2) 富永 修: “59. ソウハチ *Hippoglossoides pinetorum*”. 北のさかなたち. 札幌, 北日本海洋センター, 192-195 (1991)
- 3) 井口 謙: 石狩湾におけるソウハチ *Hippoglossoides pinetorum* の年齢と成長に関する研究. 北海道大学水産学部卒業論文, 21 (1992)
- 4) 大内 明: 重要魚族の漁業生物学的研究 ソウハチ. 日水研報, 4, 149-269 (1956)
- 5) 沿岸調査事務局: 留萌沿岸のソウハチガレイの生活について. 北水試月報, 1902, 19-32 (1962)
- 6) 田中富重, 日南田八重: 再び留萌沿岸のソウハチガレイの生活について—特に産卵前期と産卵期を中心に. 北水試月報, 21(1), 9-25 (1964)

試験研究業績（追加）

＜外部刊行物への発表 平成4年度分＞

加工・利用部門

1. 高温高压処理中の魚肉における脂質と蛋白質の相互作用：飯田訓之・北川雅彦・福士曉彦・大石岩樹・船岡輝幸・木田健治（釧路水試）平成3年度水産物健康性機能有効利用開発研究の成果の概要 380-394 1992
2. New Protein Texturization Processes by Extrusion Cooking at High Moisture Levels：北川雅彦（釧路水試）ほか2名 FOOD REVIEWS INTERNATIONAL 8（2） 235-275 1992

おわび

本誌43号（1993年12月発行）52ページに誤りがありましたので、おわびして訂正します。

誤	正
加工・利用部門	
4. 水産物を原料とした <u>ア</u> クスト ルージョ ^ン クッキング	<u>エ</u> クスト ルージョ ^ン クッキング

道東太平洋海域におけるカタクチイワシの卵・仔魚の分布

三原 行雄

1982～1992年の道東太平洋におけるカタクチイワシの卵・仔魚の分布について調査した。

卵は1988年に、仔魚は1990年から採集され、分布量、分布域とも1992年が最大であった。仔魚は全てが後期仔魚で、孵化後1～2週間前後のものが多く、このことから本種が当海域で産卵し、発生していることが示唆され、その産卵盛期は8月前後と推測された。北部海域で産卵が確認されたことは、1988年以降見られている成魚大型群の出現に由来するものと考えられ、このことから近年、本種の資源が回復していることが示唆された。

A234 北水試研報 44 1-8 1994

北海道野付湾におけるアサリの初期成長と沈着期について

中川義彦・伊藤 博

野付湾のアサリ増殖場で、1992年7月から12月に産卵期を、1992年9月から1993年7月にアサリの初期成長と沈着期を調べた。野付湾のアサリの産卵期は7月中旬から9月上旬で、沈着期は8月中旬から10月中旬であった。沈着期の稚貝の最小殻長は250 μm であった。沈着後稚貝は12月上旬まで順調に成長し、平均殻長が1,025 μm に達した。しかし、以後3月上旬まで成長は停滞した。3月上旬に1,172 μm であった平均殻長は5月中旬に1,710 μm に達し、その後急速に成長して産卵開始後約1年経過した7月中旬に4,299 μm となった。

A235 北水試研報 44 9-18 1994

免疫学的沈降法によるヒラメの雌雄判別法

三浦宏紀・草刈宗晴

高野和則

雌ヒラメ血清に対する家兎血清並びにヒラメ卵に対する兎血清を用いたオクタロニー法により、人工種苗養成ヒラメの雌雄判別を試みた。本法は卵巣成熟中の雌の血中に存在する雌特異血清蛋白を抗血清で検出することによって雌を判定するものである。卵巣が成熟途中である10月と11月に2歳魚並びに3歳魚で試験を行った結果、雌雄を正確に判別することができた。

A236 北水試研報 44 19-23 1994

海中かごで飼育された0歳トヤマエビの成長(短報)

中明幸広・杉本 卓

飼育下の親エビからふ化した0歳トヤマエビを海中かごで飼育し、成長について検討した。その結果、ふ化後半年で甲長が7～10mm、1年後には14mmに達することが明らかになった。このことにより、従来の日本海とオホーツク海における天然トヤマエビの年齢と成長に関する推定結果が妥当であると考えられた。

A237 北水試研報 44 25-27 1994

北海道後志の泊沖で標識放流されたソウハチの移動(短報)(英文)

富永 修, 渡辺安広

1992年5月30日に標準体長183mm~273mm(平均217.5mm)のソウハチ308尾にスパゲティチューブタグ(全長30mm, チューブの長さ15mm)を装着して、後志支庁管内泊村沖に放流した。1992年6月から1993年8月までに8個体が再捕された。8個体のうち5個体は放流海域から5km以内で再捕されたが、残りの3個体は放流海域から60km以上離れた地点で再捕された。長距離移動した3個体のうち2個体は1993年5月と8月に放流海域よりも北側の石狩湾で再捕された。両個体ともに雄の成熟魚で、北方向への移動は再生産のための移動と考えられた。

A238 北水試研報 44 29-31 1994

北海道福島町の矢越岬沖合におけるソウハチ漁業と漁獲物(短報)

田中伸幸

1985年以降の津軽海峡内の北海道沿岸域におけるソウハチの漁獲量と漁業実態、漁獲物の体長組成、性比を調べた。漁獲量の大部分は、吉岡、福島町、知内町漁業協同組合が矢越岬沖合から福島町岩部沖合で漁獲したもので占められていた。漁獲物の体長組成は、雄の範囲が19cmから25cm台でモードは21cm台、雌の範囲が21cmから30cm台でモードは24cm台であった。性比は雄:雌=約3:7で性比に差がみられた。

A239 北水試研報 44 33-35 1994

北海道立水産試験場研究報告 第44号

1994年3月31日 発行

編集兼 北海道立中央水産試験場

発行者 〒046 北海道余市郡余市町浜中町238

電話 総合案内 0135(23)7451 (総務課)

図書案内 0135(23)8705 (企画情報室)

FAX 0135(23)3141

Hamanaka-cho 238, Yoichi-cho, Hokkaido 046, Japan

印刷所 日東印刷株式会社

小樽市相生町7番4号

電話 (0134)23-1559番
