

**魚種（海域）：ハタハタ（日本海海域）**

担当：中央水産試験場（三原栄次）

**要約**

評価年度：2019年度（2019年1月～2019年12月）

2019年度の漁獲量：63トン（前年比1.41）

| 資源量の指標      | 資源水準 | 資源動向 |
|-------------|------|------|
| 1歳以上の雌の資源重量 | 中水準  | 減少   |

2019年の漁獲量は63トンで前年比1.41に増加した。2007～2008年に一時的に回復した資源は2010年前後に急減し低水準となった後、低迷が続いているが、2012、2015、2018、2019年は一時的に増加し中水準となった。2020年の資源は、2歳（2018年級）、1歳（2019年級）ともに豊度が低い年級である可能性が高いことから、減少すると考えられる。今後も比較的豊度の高い年級が一時的に資源、漁獲の増加をもたらすことが想定されるが、現在の漁獲努力量の規模を上げることなく、親魚量水準の維持、増大を図っていくことで、緩やかにでも資源回復を促すことが必要である。

**1. 資源の分布・生態的特徴****(1) 分布・回遊**

索餌期には水深150～300m前後の天売舟状海盆周辺の砂泥域に広く分散して分布し、9～10月の産卵前期には雄冬岬沖の水深200m前後の海域に密集し、11月以降産卵のため厚田沿岸に接岸する<sup>1)</sup>。未成体期の分布は不明である。

**(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）**

産卵期直前（10月）時点

| 満年齢    |   | 1歳  | 2歳  | 3歳  | 4歳  |
|--------|---|-----|-----|-----|-----|
| 体長(mm) | 雄 | 138 | 153 | 165 | —   |
|        | 雌 | 146 | 167 | 180 | 203 |
| 体重(g)  | 雄 | 36  | 52  | 67  | —   |
|        | 雌 | 44  | 67  | 84  | 113 |

2011～2015年の平均値 ※4歳期の雄の出現は稀である。

**(3) 成熟年齢・成熟体長**

- ・オス：体長11cmから成熟する個体がみられる。多くの個体が1歳時に成熟する<sup>1)</sup>。
- ・メス：体長12cmから成熟する個体がみられる。1歳時に成熟する<sup>1)</sup>が成熟割合は年によって大きく異なる。

**(4)産卵期・産卵場**

- ・産卵期：11～12月である<sup>1)</sup>。
- ・産卵場：厚田沿岸域の水深2m前後の海域である<sup>1)</sup>。なお産卵親魚量の多い年には積丹半島周辺と増毛沿岸域にも産卵場が形成される。

**2. 漁業の概要****(1)操業実勢**

| 漁業                     | 漁期     | 主漁場           | 漁法            | 着業隻数(2019年)           |
|------------------------|--------|---------------|---------------|-----------------------|
| 沿岸漁業                   | 11～12月 | 石狩湾沿岸         | はたはた刺し網, 小定置網 | 石狩湾北部約30隻<br>後志管内は少ない |
| 沖合底曳き網漁業<br>(以下, 沖底漁業) | 10～11月 | 留萌沖(水深200m以深) | かけまわし         | 小樽地区: 4隻              |
| えびこぎ網漁業                | 9～11月  | 留萌沖(水深200m以深) | えびこぎ網         | 留萌管内: 10隻             |

**(2)資源管理に関する取り組み**

関係漁業者で組織する「日本海北区ハタハタ漁業者実践会議」のなかで、1999年以降、毎年の資源管理方策が検討、策定されており、現在は次の方策が実施されている。

- ・沿岸漁業：ハタハタ刺し網反数削減、産卵保護区の設定、寄りブリコ回収とふ化放流。
- ・沖底漁業：雄冬岬沖合域の一部海域・期間での操業自粛、秋漁における漁獲量の上限目安設定。
- ・えびこぎ漁業：雄冬岬沖合域の一部海域・期間での操業自粛、ハタハタ専獲の禁止、秋漁における漁獲量の上限目安設定

2013～2017年度に中央水産試験場で、北海道資源管理協議会委託の「北海道資源生態調査総合事業」のうち、とくに資源の維持・回復に必要となる具体的な資源管理手法を策定する「資源管理手法開発試験調査」の対象種として研究に取り組んだ。この調査で得られた成果を用いて、来遊時期に応じた既存管理措置(時限禁漁区、操業時期の制限)をより効果的に提言している。

**3. 漁獲量および漁獲努力量の推移****(1)漁獲量・漁獲金額**

漁獲量は1982年まで1千トン前後で推移していたが、1983年に大きく減少して以降は低位で推移している(表1, 図1)。1995年には19トンの最低値まで減少したが、その後は増加傾向となり2003年には376トンまで回復した。その後、再び減少傾向となり、2010年以降は100トン以下で推移したが、2015, 2016年は一時的に90トン前後まで回復した。2019年は前年比18トン増の63トンであった。漁獲金額は2000年代前半には3億円近い年もあったが、近年は5千万円以下で推移しており、キロ単価も2001年以降、千円を下回っている。

る（図 2）。

2002 年以降の漁業種別漁獲割合は、それ以前と比べ沿岸漁業（刺し網、定置網）で高くなっており、沖合漁業（沖底、えびこぎ）で相対的に大きく低下している（図 3）。

## (2) 漁獲努力量

漁獲努力量の目安として各漁業の着業隻数をみると、沖底漁業では 1973 年に小樽、留萌あわせて 57 隻着業していたが、留萌根拠船の廃業、小樽根拠船の減船を経て、現在は 4 隻となっている（図 4）。えびこぎ漁業の着業隻数は 1998 年以降、留萌管内の 10 隻であったが、2013 年 9 月から 1 隻が休業し 9 隻となった後、2017 年 10 月から再び 10 隻となった。沿岸漁業では石狩湾の着業船が大半を占めるが、操業状況はその年の海況やハタハタの来遊状況に大きく左右され、着業規模の推移を把握することは困難である。

## 4. 資源状態

### (1) 現在までの資源動向

#### ・漁獲尾数

漁獲物年齢組成の推移を図 5 に示した。漁獲物は 1 歳および 2 歳でその大半が占められており、2004 年のみ 3 歳の割合が高かった。漁獲量は 1 歳と 2 歳の割合に応じて変動しており、2001 年以降は 2 歳以上の割合が高くなったことで漁獲量が増加した年が多くなっている（図 1）。最近の動向では、2009～2010 年は 2008 年級が漁獲主体となり、この年級により漁獲が支えられたが、2011～2014 年は加入が低調で、漁獲尾数、漁獲量ともに最低水準に落ち込んだ。その後、2015～2016 年は 2014 年級がそれぞれ 1 歳、2 歳として漁獲物の主体をなし、2018～2019 年は 2017 年級が同様に漁獲物の主体となった。

図 5 の雌の年齢別漁獲尾数を年級ごとに並べ替えて図 6 に示した。1999、2001 年級の漁獲尾数は他の年級と比べ著しく多く、1990 年代後半から 2000 年代前半にかけての漁獲量の回復傾向（図 1）は、これらの年級の寄与によるところが大きい。その後、2006、2008 年級の加入が多かったが、2009 年級以降の加入は低調となった。その中で、2014、2017 年級の加入は比較的多く、一時的な漁獲量の増加をもたらした。

#### ・資源量

資源量の推移を、雌の年齢別漁獲尾数に基づく VPA でみると、雌の資源量は 1996 年以降徐々に増加して 2000 年代前半には 500 トン以上で推移した後、2004～2006 年にかけて急減した（図 7）。2007～2008 年に比較的豊度の高い 2006 年級が加入したことによって、一時的に資源量が増加した。しかし、それ以降は 2015 年に若干増加したものの概ね低位で推移した。2018 年の資源量は 2015 年並みに回復したが、2019 年は前年比 18%減の 191 トンであった。

#### ・漁期前トロール調査による採集密度

10 月の漁期前トロール調査による 1 歳以上（雌雄込）の年齢別平均採集密度を図 8 に示した。2015 年以降の平均採集密度の変動傾向と年齢組成は資源尾数と類似しており、2018、2019 年は 2017 年級がそれぞれ 1 歳、2 歳として採集尾数の大半を占めた。

### ・再生産関係

VPA の計算値に基づく各年級の雌の1歳時資源尾数（加入尾数）と、その親であった産卵親魚量の年変化を図9に示した。1999年級が高豊度の年級として加入したことにより、これが1歳として親魚資源を構成した2000年の産卵親魚量は150トンを超え、2001年級が高い水準で発生した。その2001年級が2歳として寄与した2003年の産卵親魚量は再び150トンを超えたが、その子世代である2004年級は過去最低水準の豊度であった。これにより、2005年の産卵親魚量はきわめて低い水準となったが、2006年級は卓越加入し以降の資源増加に寄与した。2007年級以降は低調な加入で推移し、その中で2008年級、2011年級、2014年級、2017年級などのやや多い加入が発生したが、資源増加には至っていない。

### (2)2019年度の資源水準：中水準

資源水準の判断には1歳以上の雌の資源重量を用い、資源計算が可能な1996年以降を基準年とした。1996～2014年までの資源重量の平均値を100として各年の資源重量を標準化し、 $100 \pm 40$ の範囲を中水準、その上下を高水準と低水準とした。その結果、2019年の資源水準指数は64となり、中水準と判断された（図10）。

### (3)今後の資源動向：減少

2020年の資源を構成するのは主に2017年級（3歳）、2018年級（2歳）、2019年級（1歳）である。3歳については例年資源量を大きく増加させるほどの寄与はなく、2歳は2019年の漁獲状況から豊度の低い年級と考えられる。さらに、北洋丸による9月の漁期前トロール調査の結果をみると、2019年の0歳の平均採集密度は2.1尾/マイルと低いことから（図11）、2019年級の豊度も低い可能性が高い。以上のことから、2020年の資源動向は減少と判断した。

## 5. 資源の利用状況

### (1)漁獲割合

漁獲割合（漁獲尾数/年始め資源尾数）の変化を図12に示した。漁獲割合の年変動は大きく、低い年は0.1を下回り、高い年には0.4を上回ると推定された。本資源は産卵のため沿岸域に移動する際、比較的狭い産卵回遊海域に沖合漁業（えびこぎ、沖底）が、主要な産卵場の前浜では刺し網漁業等が行われるため、高い漁獲圧がかかりやすい状況にあると推察される。漁獲圧は、漁期が短期間であることにより海況の影響を受けて大きく年変化し、さらに、漁期前に行われる漁業者協議で定められた資源管理方策によっても大きく変化する。近年はえびこぎ、沖底漁業で漁獲量の上限を定めていることに加え、沿岸への来遊時期も不規則であることから漁獲割合が低めの年が多い。

### (2)現在の漁獲規模について

2000年以降は2歳主体となる年があり、少なくとも漁獲量が急減した1980、1990年代の

ように、ほとんど1歳で漁獲されているような状況にはない。比較的豊度の高い年級が2歳以降に漁獲されていることで、一時的ではあるが漁獲量が大きく増加する傾向も現れている。これは1990年代後半からの漁業者による毎年の資源管理方策の実践によって、時折ではあるが豊度の高い年級が発生する最低限の親魚資源が獲り残されているとともに、体サイズの大きな2歳による漁獲増をもたらしてきたことによる。しかし、近年は親魚量が増加しても必ずしもその子世代の加入増につながっていかない再生産環境にあるため(図9c)、資源水準の回復が進んでいかない状況と考えられる。そのため漁獲強度をさらに下げる措置を講じたとしても資源回復が見込める状況にはない。各漁業体とも既に限界まで漁獲強度を下けている。したがって、今後もこれまでのように比較的高豊度な年級が不規則に発生することが想定されるが、一時的な資源増に左右されず、基本的には現状の漁業規模を維持し親魚量水準の維持を図っていくことで、緩やかにでも資源回復を促していくことが必要である。

## 評価方法とデータ

### (1) 資源評価に用いた漁獲統計

各漁業体とも漁獲統計には漁業生産高報告書を用いた。ただし、2019年の値は水産技術普及指導所が当該資料の基データとして集計した電子データを、水産試験場が再集計した暫定値（水試集計速報値）である。

### (2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

盛漁期に、増毛漁業協同組合（えびこぎ漁業）、小樽機船漁業協同組合（沖底漁業）、石狩湾漁業協同組合（刺し網漁業）に水揚げされた漁獲物の標本測定と耳石輪紋から年齢査定を行い、標本年齢組成を各漁業の漁獲量で引きのばして算出した。

### (3) 漁期前トロール調査

北洋丸による漁期前トロール調査は2010年以降、毎年9～10月に沖底漁業とえびこぎ漁業の主漁場となる雄冬岬沖合（200～260m）でオッタートロールにより行われた。

### (4) 資源量の計算方法

沿岸漁業における雄の漁獲量を的確に把握することができないため、雄については漁獲尾数や資源尾数を推定することが困難である。そこで、雌についてPopeの近似式<sup>2)</sup>を用いたVPAにより1～4歳の資源尾数を推定し、年齢別に平均体重を乗じて年齢別資源重量とした。以下に具体的方法を示す。また、解析に用いたパラメータを表2に示す。

3歳以下の資源尾数を(1)式から、最高齢（4歳）と最近年の資源尾数を(2)式から計算し、漁獲死亡係数を(3)式から求めた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^{M_a} + C_{a,y} \cdot e^{\delta M_a} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{\delta M_a} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln \left( 1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{\delta M_a}}{N_{a,y}} \right) \quad (3)$$

ここで、 $a$ は年齢階級、 $y$ は年をあらわす。 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 $M_a$ は自然死亡係数、 $F_{a,y}$ は漁獲死亡係数をあらわす。Pope近似（一斉漁獲近似）のタイミングを示す係数 $\delta$ は漁期年末に盛漁となる漁業実態に合わせ5/6とした。最近年の1～3歳の $F$ については、直近5年の平均値とし、最高齢（4歳）と3歳の漁獲死亡係数 $F_{a,y}$ は等しいと仮定し、最近年の最高齢（4歳）の $F_{a,y}$ については、MS-EXCELのソルバー機能を用いて3歳との比が1になるようにして求めた。

資源水準を評価するための資源量は漁期年始めの資源重量とした。また産卵親魚重量は漁期直後の残存資源尾数に漁期中の産卵親魚（雌）の平均体重を乗じたものとした。なお、

1 歳雌の成熟割合は 2009 年までは星野<sup>3)</sup>に基づき推定した。2010 年以降は漁期前トロール調査の採集物の成熟割合をそのまま用いた。個体の体重には、各年の漁期前トロール調査で採集された標本の年齢別平均体重を与えたが、トロール調査が実施されていない年や採集尾数が少ない年では沖底漁業によって採集された標本データを代用した。

## 文 献

- 1) 星野 昇，三橋正基：Ⅱ-1 石狩群，技術資料 No.7 北海道のハタハタ資源．余市，地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部，17-32（2011）
- 2) 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）
- 3) 星野 昇：ハタハタ石狩群における資源変動の特徴．北水試研報．80，9-15（2011）

表1 日本海海域ハタハタの漁獲量（トン）

| 年    | 漁業種類 |      |     |     |     | 合計  |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|      | 沖底   | えびこぎ | 刺し網 | 定置類 | その他 |     |
| 1985 | 44   | 103  | 27  | 0   | 0   | 173 |
| 1986 | 22   | 108  | 23  | 0   | 0   | 152 |
| 1987 | 41   | 83   | 6   | 11  | 0   | 141 |
| 1988 | 36   | 79   | 11  | 6   | 0   | 132 |
| 1989 | 49   | 46   | 16  | 3   | 1   | 114 |
| 1990 | 86   | 126  | 25  | 4   | 0   | 241 |
| 1991 | 43   | 58   | 31  | 4   | 0   | 136 |
| 1992 | 0    | 51   | 23  | 3   | 0   | 77  |
| 1993 | 142  | 45   | 37  | 11  | 0   | 235 |
| 1994 | 9    | 20   | 9   | 0   | 0   | 38  |
| 1995 | 6    | 10   | 3   | 0   | 0   | 19  |
| 1996 | 6    | 37   | 26  | 0   | 0   | 69  |
| 1997 | 83   | 33   | 16  | 2   | 0   | 134 |
| 1998 | 79   | 92   | 19  | 0   | 0   | 190 |
| 1999 | 73   | 32   | 26  | 2   | 0   | 133 |
| 2000 | 88   | 69   | 89  | 10  | 0   | 256 |
| 2001 | 179  | 76   | 40  | 1   | 0   | 297 |
| 2002 | 8    | 24   | 72  | 20  | 2   | 126 |
| 2003 | 35   | 28   | 207 | 104 | 1   | 376 |
| 2004 | 47   | 60   | 144 | 31  | 0   | 281 |
| 2005 | 98   | 50   | 32  | 0   | 0   | 181 |
| 2006 | 55   | 35   | 49  | 5   | 0   | 144 |
| 2007 | 45   | 51   | 24  | 2   | 0   | 122 |
| 2008 | 23   | 87   | 122 | 22  | 4   | 257 |
| 2009 | 32   | 62   | 35  | 5   | 0   | 134 |
| 2010 | 28   | 24   | 43  | 5   | 0   | 100 |
| 2011 | 4    | 19   | 13  | 0   | 0   | 36  |
| 2012 | 17   | 14   | 2   | 0   | 0   | 33  |
| 2013 | 16   | 24   | 10  | 0   | 0   | 50  |
| 2014 | 15   | 17   | 11  | 1   | 0   | 44  |
| 2015 | 15   | 25   | 23  | 27  | 0   | 91  |
| 2016 | 20   | 26   | 33  | 7   | 0   | 87  |
| 2017 | 16   | 11   | 5   | 3   | 0   | 35  |
| 2018 | 16   | 14   | 10  | 4   | 0   | 45  |
| 2019 | 15   | 23   | 10  | 15  | 0   | 63  |

資料：漁業生産高報告（2019年は水試集計速報値）

集計範囲：留萌振興局～後志振興局

定置類：小定置網および底建網を含む

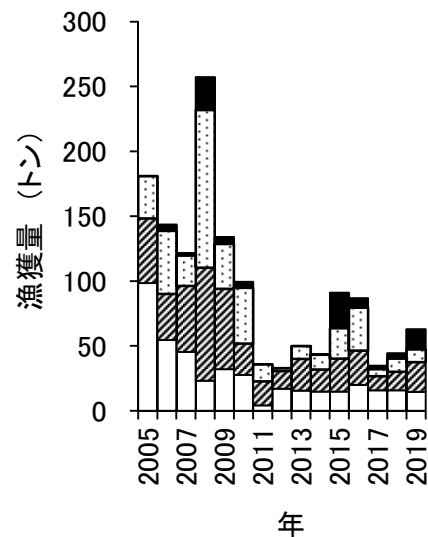
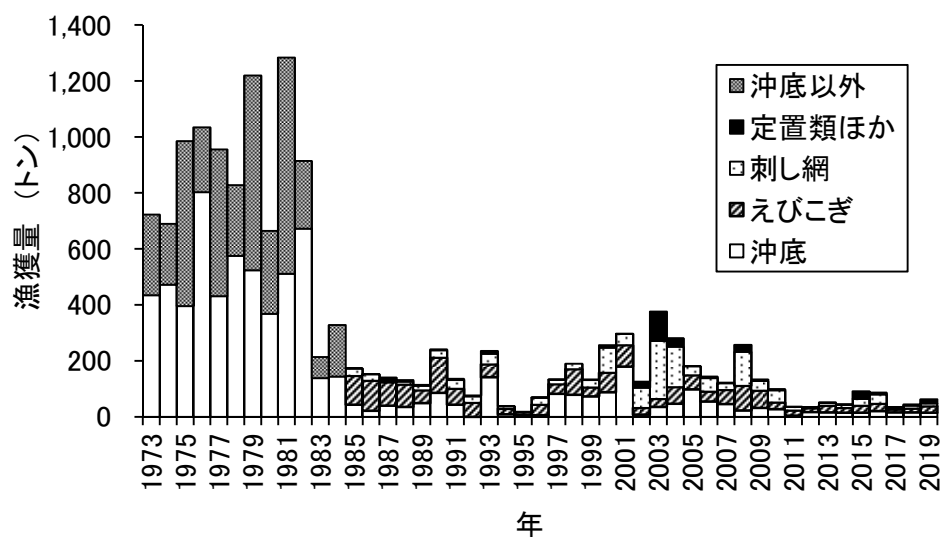


図1 漁業種別漁獲量の推移（右図は2005年以降の拡大図）



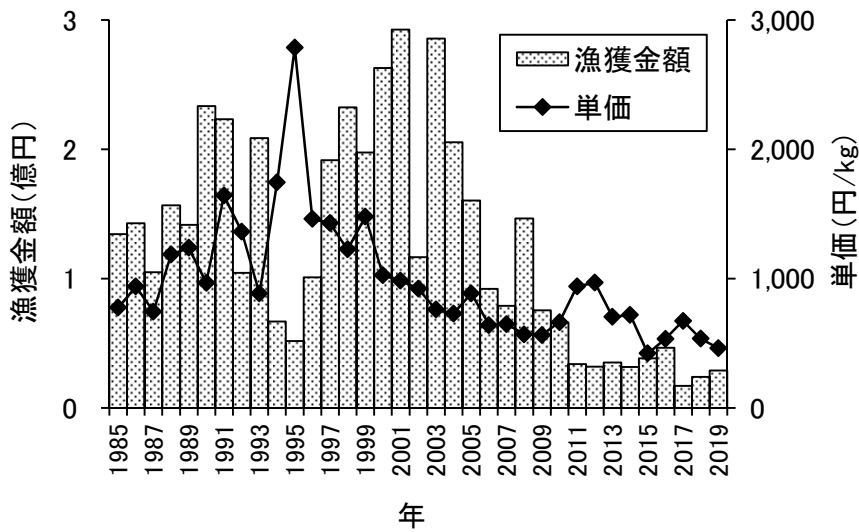


図2 漁獲金額と単価の推移（金額は税抜き額）

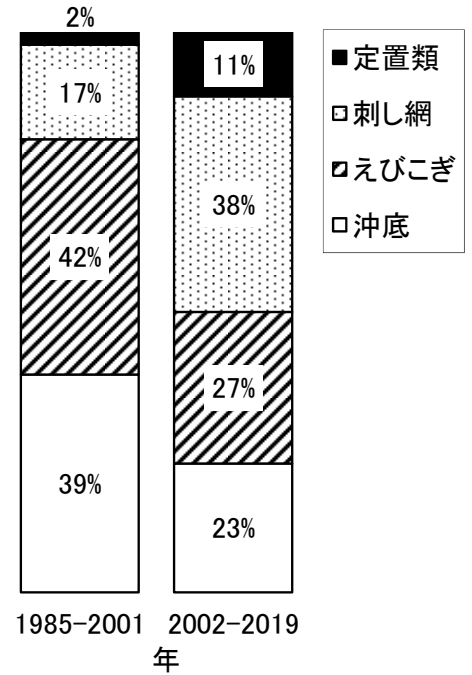


図3 漁獲量の漁業種別割合の年代比較

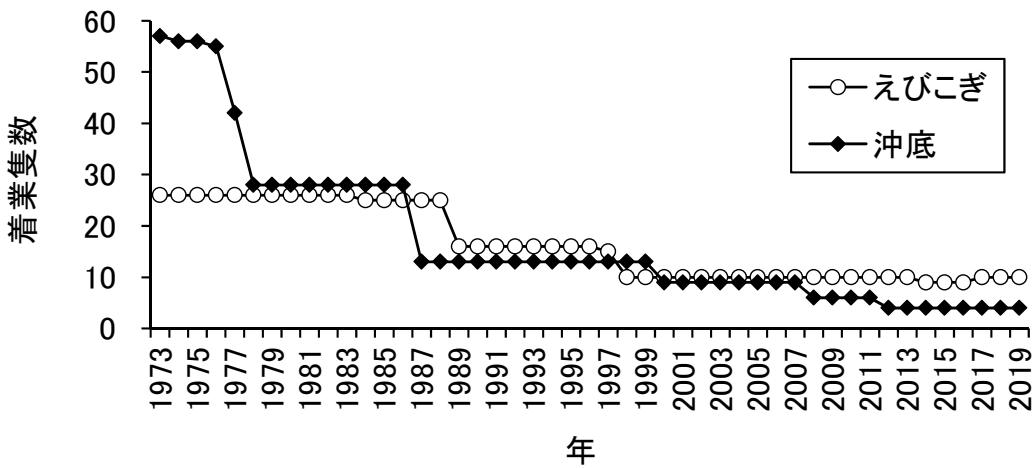


図4 沖合底引き網漁業とえびこぎ網漁業の着業隻数の推移

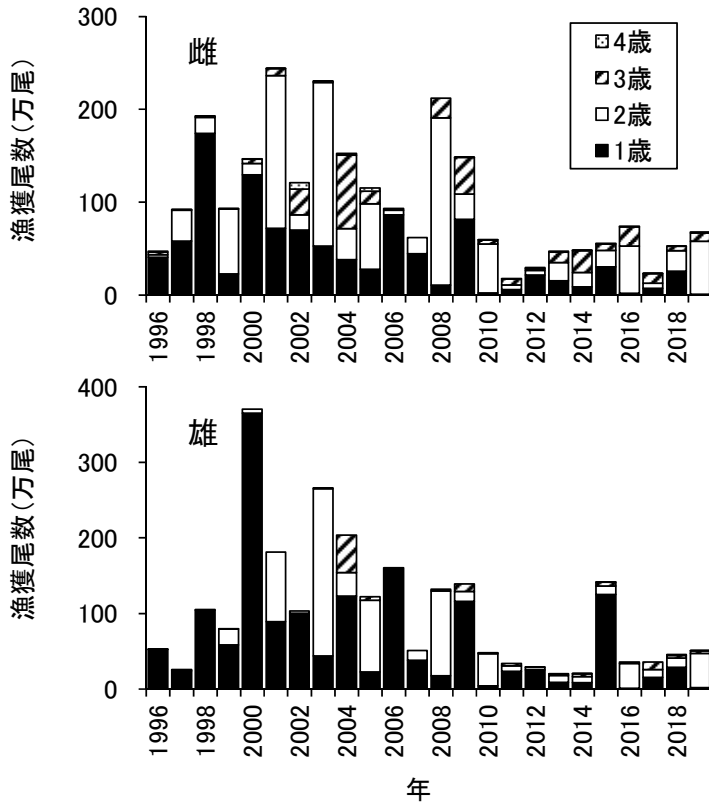


図5 漁獲尾数の推移

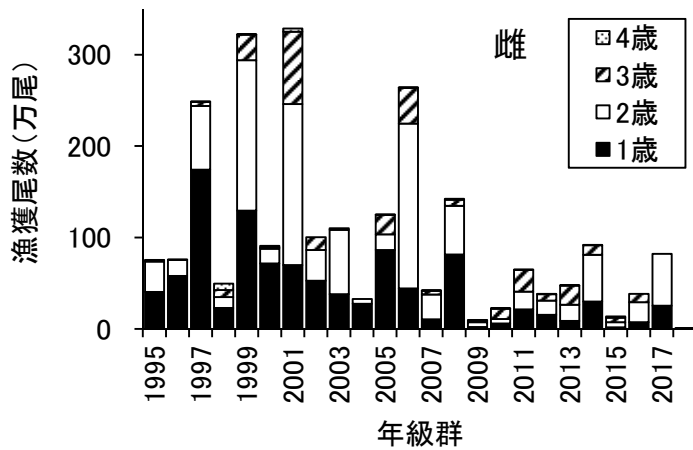


図6 各年級群の年齢別漁獲尾数（雌）

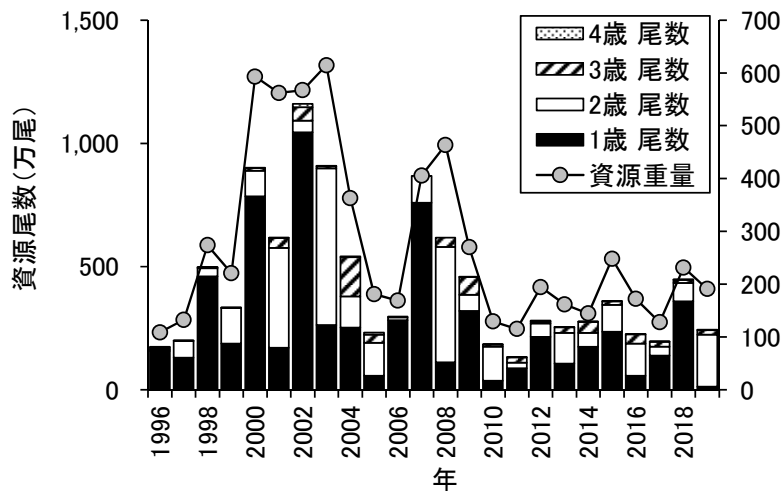


図7 雌の資源尾数および資源重量の推移（漁期年始め）

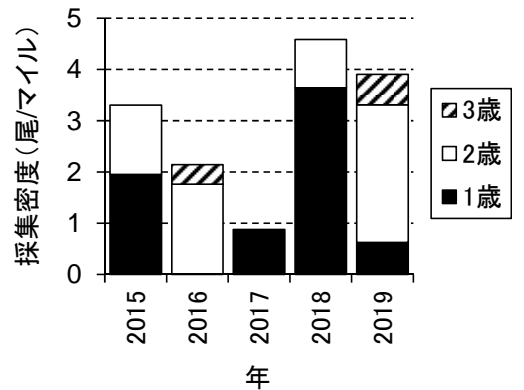


図8 北洋丸の漁期前トロール調査（10月）における1歳以上（雌雄込）の平均採集密度

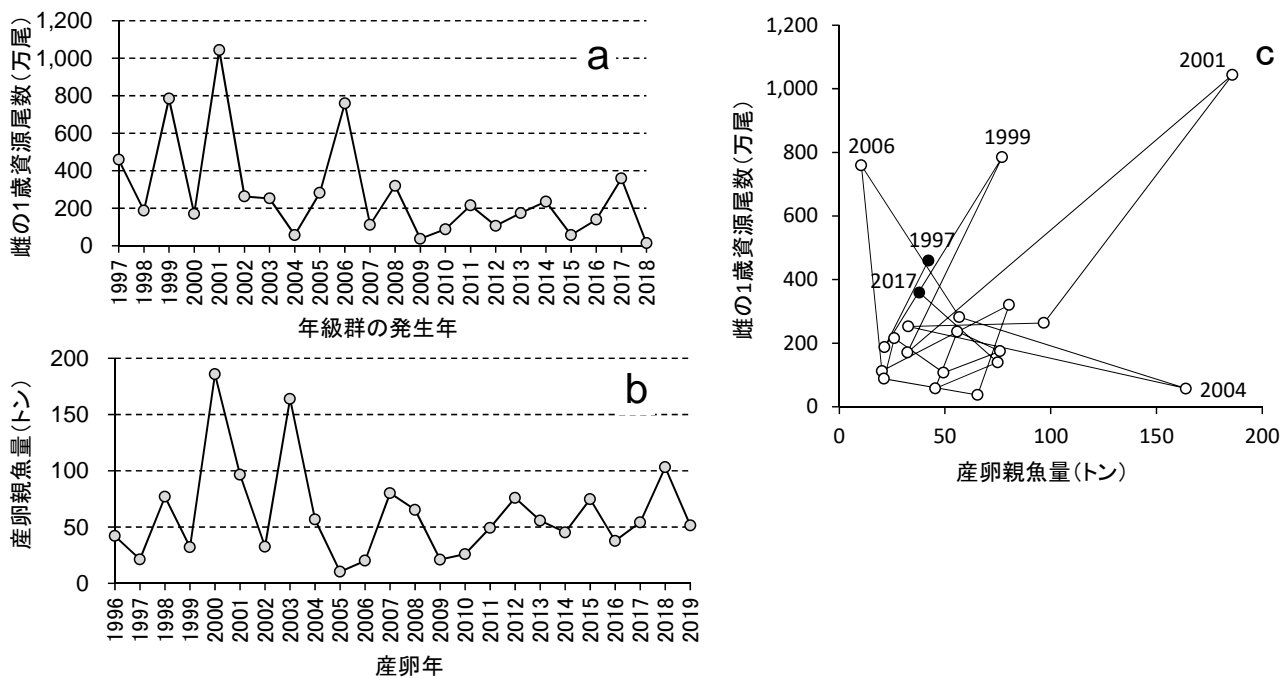


図9 各年級群（雌）の1歳時資源尾数とその親魚重量との関係  
 a) 雌の1歳資源尾数の推移, b) 産卵親魚量の推移,  
 c) 再生産関係（図中の数字は年級群の発生年を示す。直近の1歳は不安定なため図示していない。）

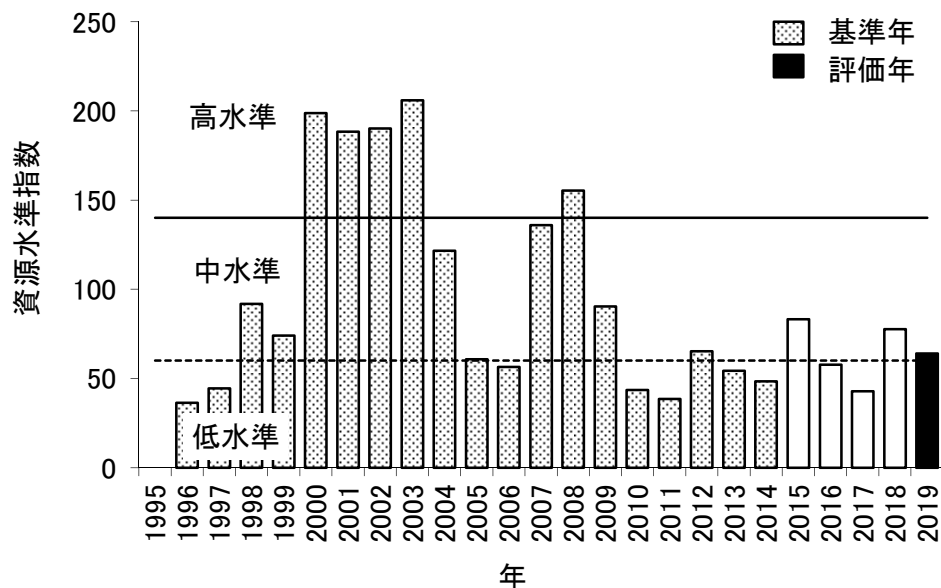


図10 日本海海域におけるハタハタの資源水準（資源状態を示す指標：雌の資源重量）

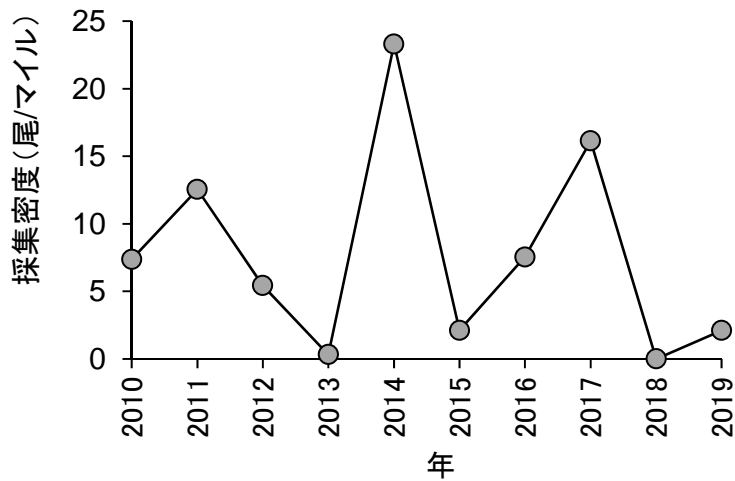


図11 北洋丸の漁期前トロール調査（9月）における0歳魚の平均採集密度

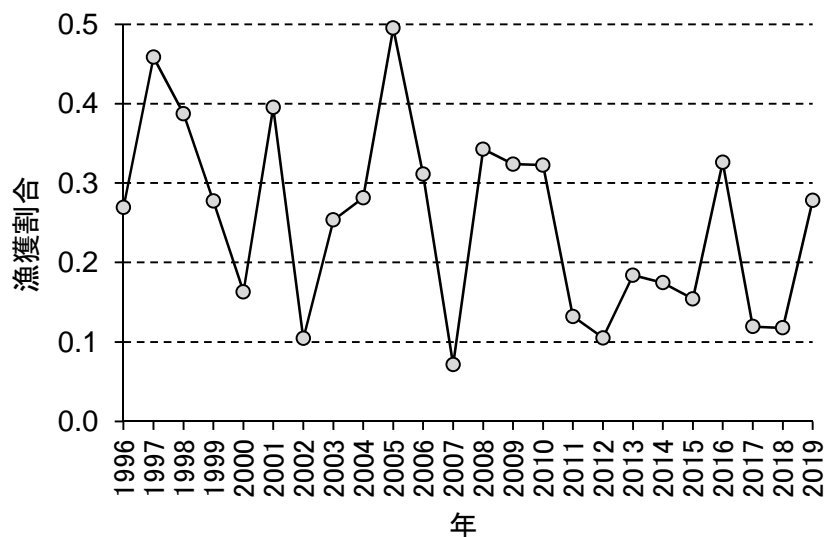


図12 漁獲割合（漁獲尾数／年始め資源尾数）の推移

表2 解析に使用したパラメータ

| 項目              | 値または式            | 方法               |
|-----------------|------------------|------------------|
| 自然死亡係数 $M$      | 1歳:0.4, 2~4歳:0.7 | 星野 <sup>3)</sup> |
| 最高齢4歳の $F$      | 3歳の $F$ に等しいと仮定  | 平松 <sup>2)</sup> |
| 最近年の $F$ (1~3歳) | 直近5カ年の $F$ 平均値   |                  |