

魚種（海域）：魚種 ハタハタ（日本海海域）

担当水試：中央水産試験場

要約表

評価年の基準 (2014年度)	資源評価方法	2014年度の 資源状態	2014～2015年度 の資源動向
2014年1月1日 ～2014年12月31日	資源重量	低水準	不明

*生態については、別添資料「生態表」を参照のこと。

1. 漁業

(1) 漁業の概要（図1, 2, 3）

主として、秋季の産卵回遊期に沖合底びき網漁業（以下、沖底漁業）や手繰第2種漁業（以下、えびこぎ漁業）により漁獲され、産卵のため沿岸域に来遊したものが刺し網や小定置網類など沿岸漁業で漁獲される。年の上半期にもえびこぎ漁業で漁獲対象となるが、下半期の漁獲割合が大きい（図1）。主な漁場は留萌管内の沖合域、産卵場のある石狩市沿岸域である。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

関係漁業者で組織する「日本海北区ハタハタ漁業実践会議」のなかで、毎年の資源管理方策が検討、策定されている。1999年以降、次のとおり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を設定。

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を設定。

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」の対象種である。

2. 評価方法とデータ

漁獲統計と漁獲物年齢組成，VPAによる資源尾数計算値に基づき評価を行った。

・漁獲統計の集計

評価年の基準日を1月1日とし，1月1日から翌年12月31日までを漁獲統計の単年度範囲として集計した。漁獲統計の基資料には，1985～2013年の漁業生産高報告（留萌，石狩，後志の3振興局を集計），2014年は水試集計速報値を用いた。

・漁獲物年齢組成

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。また、試験調査船による漁期前トロール調査の標本組成を、漁業による漁獲物データの不備や資源尾数推定を補足するデータとして用いた。漁期前トロール調査は2002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ている。

・VPAによる資源尾数の推定（表1）

1996年以降の年別・年齢別漁獲尾数を雌雄別に推定し、雌の漁獲尾数に基づき、VPAによって雌の資源尾数を算出した。VPAの方法はシングルコホート解析により、1～4歳時の漁期（秋）直前の資源尾数として次式により推定した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1}e^M + C_{a,y}$$

$$F_{a,y} = -\log\left(1 - \frac{C_{a,y}}{N_{a,y}}\right)$$

$N_{a,y}$, $C_{a,y}$, $F_{a,y}$ はそれぞれ、 a 歳、 y 年における雌の漁期前資源尾数、雌の漁獲尾数、漁獲係数を表す。自然死亡係数 M は田内・田中の式¹⁾を目安に、1歳漁期初めから4歳漁期初めまでの3か年分の自然死亡係数を2.5とし、1歳漁期初め～2歳漁期初めまでを0.5、2歳漁期初め～3歳漁期初め、3歳漁期初め～4歳漁期初めまで、それぞれを1.0と配分して用いた。1歳漁期後の自然死亡係数を小さく配分したのは、例年1～2歳の漁獲尾数に対して、3歳以上の漁獲尾数が著しく小さくなること、1歳の終わりに初回繁殖した個体の2歳漁期までの生存率が比較的高いという当海域における標識放流調査の結果²⁾を考慮したことによる。

各年齢群の4歳時 $F(F_{4,y})$ を、毎年の資源尾数の3歳・4歳比と漁獲尾数の3歳・4歳比の差が小さくなるように、数値計算により推定した。最近年（2014年）の1歳の資源尾数は、漁期直前に実施している調査船北洋丸によるトロール調査で採集された当該年齢の2011年平均採集密度（2012年は実施せず）に対する2014年平均採集密度（図3）の比を、上記で推定された2011年の当該年齢の資源尾数に乗じた値を用いた。2歳の資源尾数は2014年10月のトロール調査で採集された2歳の3、4歳に対する尾数比を3、4歳の資源尾数合計値に乗じた値とした。

以上のVPAによって計算された値に基づき、産卵親魚重量を次式で表すこととした。

$$2\sim 4\text{歳（雌）の各年齢産卵親魚重量： } SSB_{a,y} = (N_{a,y} - C_{a,y}) \cdot BW_{a,y}$$

$$1\text{歳（雌）の産卵親魚重量： } SSB_{1,y} = \frac{C_{1,y} \cdot e^{-F_{2,y}}}{1 - e^{-F_{2,y}}} BW_{1,y}$$

個体の体重 $BW_{a,y}$ には、各年の漁期前トロール調査で採集された標本の各年齢平均体重を

与えた。トロール調査が実施されていない年は沖底漁業によって採集された標本データを代用した。1歳の産卵親魚重量を上式としたのは、 $N_{1,y}$ 推定値にはその年に漁獲対象とならない未熟魚が含まれ³⁾、その割合（成熟率）が年によって大きく異なることを反映させるため、便宜的に1歳漁獲尾数を同年2歳の漁獲率で割り、これを漁獲加入した資源尾数として、そこから漁獲分を差し引くという考え方に基づく。以上の計算方法は星野⁴⁾より。

雄の資源尾数については、その漁獲物年齢組成の大半が1歳と2歳の2年級のみで構成されるためVPA計算は困難と考え、上記の雌で推定された年齢別資源尾数に、毎年の漁獲物の性比（雄/雌）を乗じることで求めた。雌雄の資源尾数を合算して毎年の年齢別資源尾数とするとともに、雌雄それぞれに毎年の年齢別平均体重を各年齢の資源尾数に乗じて、資源重量とし、これを資源水準の判断基準として用いた。

3. 資源評価

(1) 漁獲量および努力量の推移

表2および図4に漁獲量の推移を示す。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。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100～300トン程度の幅で変動しながら推移した。2011年以降は低い漁獲水準が続いており、2014年は約43トンとなった。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の割合が大きくなっている（図2）。

漁獲努力量の目安として各漁業の着業隻数（図4）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。えびこぎ漁業は1998年以降留萌管内の10隻が着業しており、2013年9月以降は1隻が休業中で9隻の操業となった。沿岸漁業では石狩湾漁協所属の着業船が多いが、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。

(2) 現在（評価年）までの資源状態

漁獲物年齢組成の年推移を図5に示す。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歳の割合が比較的大きかった。漁獲量は1歳魚と2歳魚の割合に応じて変動しており、2001年以降は2歳以上の割合が大きくなったことで漁獲量が増加した年が多くなっている。最近の動向では、2009～2010年は2008年級が漁獲主体となり、この年級の豊度により漁獲が支えられたが、2011年以降は2009年級以降の加入が低調で、漁獲尾数、漁獲量ともに1996年以降の最低水準に落ち込んでいる。

図5の年齢別漁獲尾数を年級群ごとに並べ替えて図6に示す。1999、2001年級群に対する漁獲尾数は他の年級群と比べ著しく多く、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4）は、これらの年級群の寄与によるところが大きい。それ以降は2006年級群の加入が2008年の漁獲量を大きく増加させている。

VPAによる資源尾数の推移を図7に示す。資源尾数は1996年の265万尾から徐々に増加して2000年と2002年には2,000万尾前後に達したが、その後急減し2005年には281万尾と再び最低水準にまで下がった。2007年には1,000万尾を超える水準に急増したものの、以降は再び減少傾向で推移し現在の最低水準に至っている。資源重量も資源尾数と同様に大きな増減をもって推移しており、近年は低水準が続いている。

図8に、VPAの計算値に基づく各年級群の1歳時資源尾数と、その親となった産卵親魚重量の年変化を示す。1999年級群が高豊度の年級群として発生したことにより、これが1歳魚として親魚資源を構成した2000年の産卵親魚量は200トンを超え、2001年級群が高い水準で発生した。その2001年級群が2歳魚として寄与した2003年の産卵親魚重量は再び200トンを超えたが、その子世代である2004年級群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年級群は卓越加入し以降の資源増加に寄与した。その後、2008年級が2009～2010年の資源を支えたが、2009年級以降は過去最低水準の豊度で推移している。これにより、現在まで低い資源・漁獲水準が続いている状況と考えられる。

図9に毎年10月のトロール調査における1歳魚の体長プロットを示す。2000年代半ば頃から体長範囲が明らかに低下傾向にあり、雌雄ともに1歳では成熟しない個体の割合が増加している。1歳で漁獲されず2歳以降に漁獲される傾向があり、それが近年の年齢組成にも現れている(図5,7)。必然的に2歳時のサイズも同様に低下しており、漁獲量や資源重量を回復するうえで大きな妨げとなっている。

図10に漁獲割合(漁獲尾数/資源尾数)の変化を示す。漁獲割合は大きく年変動しており、低い年は20%を下回り、高い年には80%以上と推定される。本資源は産卵のため沿岸域に移動する際、その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大きく受け、さらに、漁期前に行われる漁業者協議で定められたその年の資源管理方策によって大きく年変化する。ここ数年はえびこぎ、沖底漁業で漁獲量の上限を定めたとえ、資源状況の悪化で沿岸漁業での出漁も減少傾向にあることから、前年に続き漁獲割合が低く抑えられたと考えられる。

(3) 評価年の資源水準：低水準

資源水準の判断には資源重量を用い、資源計算が可能な1996年以降を基準期間とした。1996～2009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、水準の幅を 100 ± 40 として高水準、低水準の3区分とする基準に基づいた。その結果、2014年の水準指数は35.3となり、低水準と判断された(図11)。

(4) 今後の資源動向：不明

2015年の資源を構成するのは主に2013年級（2歳魚）、2014年級（1歳魚）である。2歳魚については2014年の漁獲状況や資源量推定結果に基づくと豊度は小さいと考えられる。よって2015年の資源量は2014年級の豊度次第となるが、当該年級は2014年のトロール調査で0歳魚としてはこれまでで最も採集尾数が多かった。しかし、現時点でこれを定量的に予測することができないので、2015年にかけての資源動向は「不明」とする。2014年級群については、2015年秋の漁期直前トロール調査によりその加入状況を把握しFAX情報とマリンネットホームページ（<http://www.fishexp.hro.or.jp>）で公表する予定である。

4. 文献

- 1) 田中昌一：水産生物のpopulation dynamics と漁業資源管理．東海水研報．28，1-200（1960）
- 2) 星野 昇：Ⅱ-1石狩群．技術資料No.7北海道のハタハタ資源．17-32（2011）
- 3) 星野 昇：ハタハタ石狩群における1歳時の成熟に関する再検討．北水試研報．80，1-8（2011）
- 4) 星野 昇：ハタハタ石狩群における資源量の年推移．北水試研報．80，9-15（2011）

表1 VPAの前提条件

項目	値	方法
雌の自然死亡係数	1歳期:0.5 2,3歳期:1.0	田内・田中 ¹⁾ を応用
推定の前提条件	本文参照	星野 ⁴⁾

表2 日本海海域ハタハタの漁獲量 (単位: トン)

	漁業種類					総計
	えびこぎ	沖底	刺し網類	定置類	その他	
1985	103	44	27	0	0	173
1986	108	22	23	0	0	152
1987	83	41	6	11	0	141
1988	79	36	11	6	0	132
1989	46	49	16	3	1	114
1990	126	86	25	4	0	241
1991	58	43	31	4	0	136
1992	51	0	23	3	0	77
1993	45	142	37	11	0	235
1994	20	9	9	0	0	38
1995	10	6	3	0	0	19
1996	37	6	26	0	0	69
1997	33	83	16	2	0	134
1998	92	79	19	0	0	190
1999	32	73	26	2	0	133
2000	69	88	89	10	0	256
2001	76	179	40	1	0	297
2002	24	8	72	20	2	126
2003	28	35	207	104	1	376
2004	60	47	144	31	0	281
2005	50	98	32	0	0	181
2006	35	55	49	5	0	144
2007	51	45	24	2	0	122
2008	87	23	122	22	4	257
2009	62	32	34	5	0	134
2010	24	28	43	5	0	100
2011	19	4	13	0	0	36
2012	14	17	2	0	0	33
2013	24	16	10	0	0	50
2014	17	15	11	1	0	43

※数値は漁業生産高報告に基づく。ただし、2014年は水試集計速報値である。「沖底」は沖合底びき網漁業、「定置類」は小定置網および底建網を含む。

図3 北洋丸漁期前トロール調査(10月)における2011年と2014年の平均採集密度

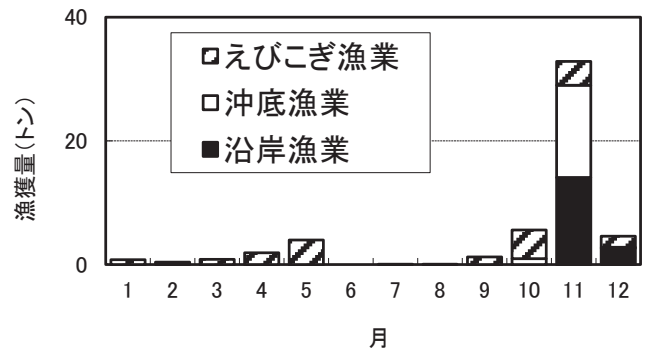


図1 日本海海域ハタハタの月別漁獲量 (2010~2014年の平均)

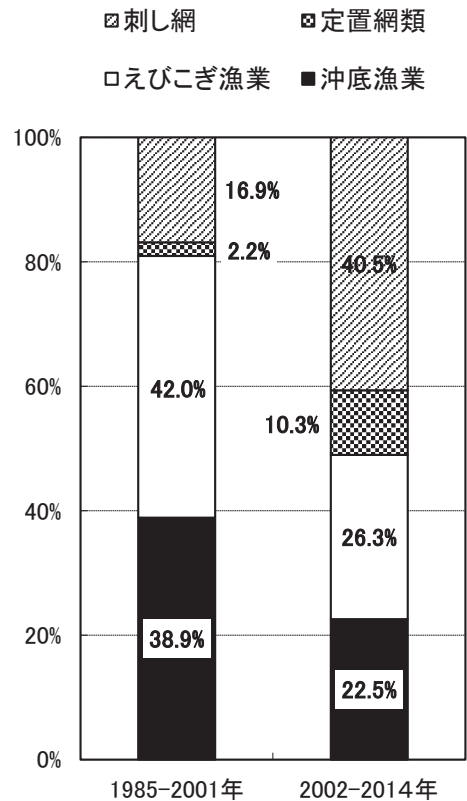
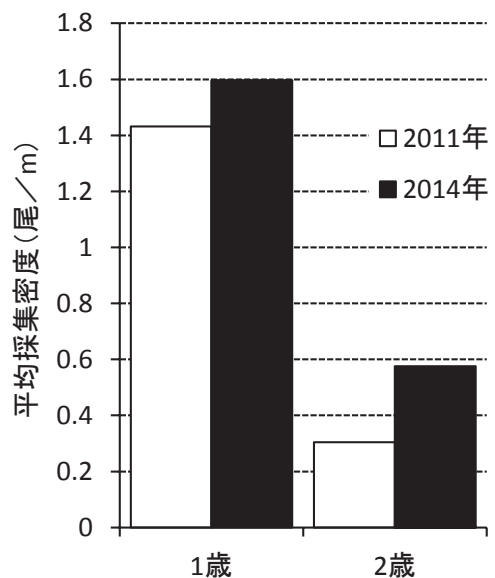


図2 漁獲量の漁業種別割合の年代比較



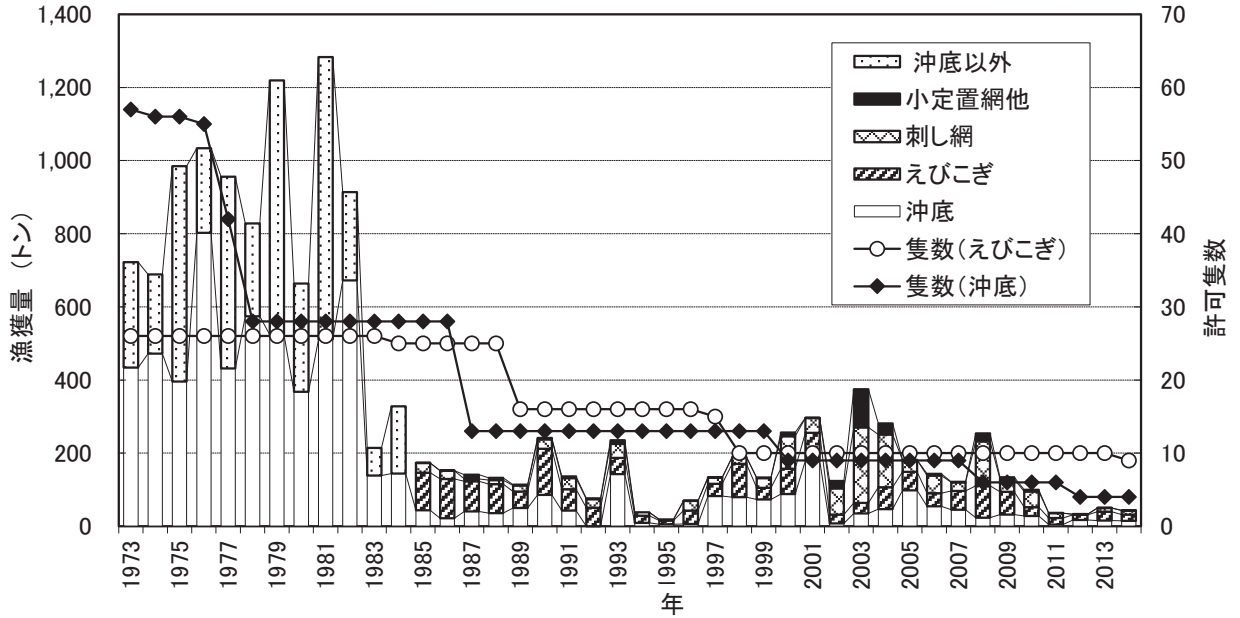


図4 漁業種別漁獲量と沖底漁業、えびこぎ漁業の許可隻数

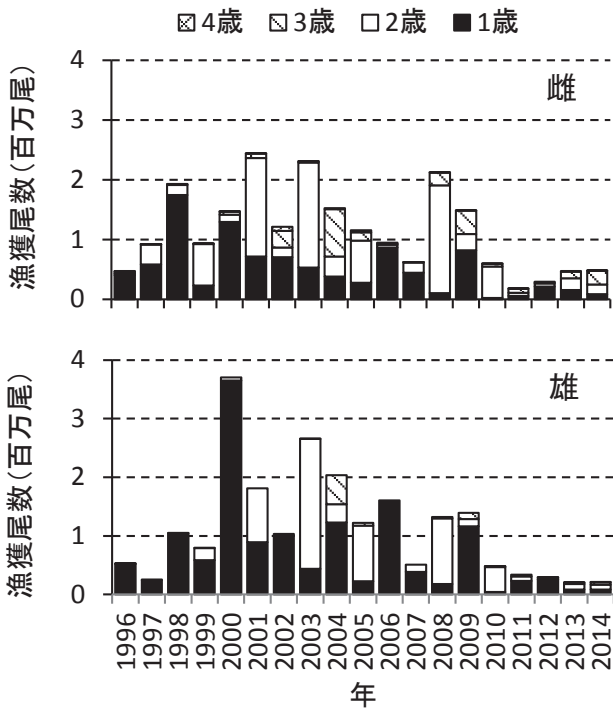


図5 漁獲尾数推定値の推移

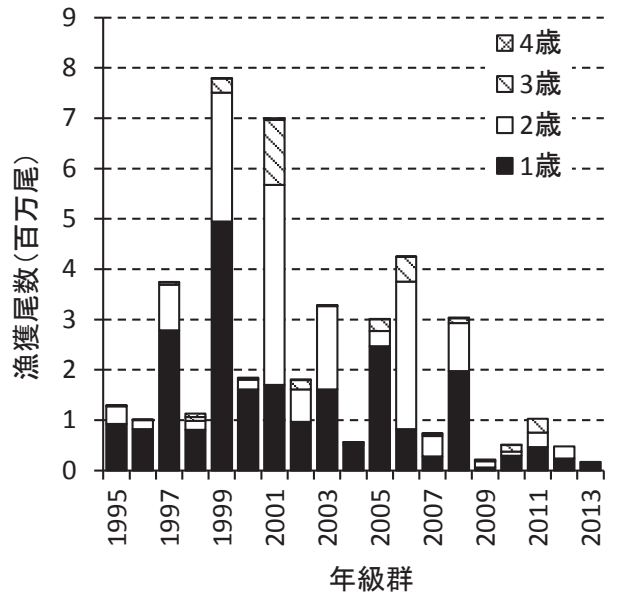


図6 各年級群の年齢別漁獲尾数（雌雄合算）

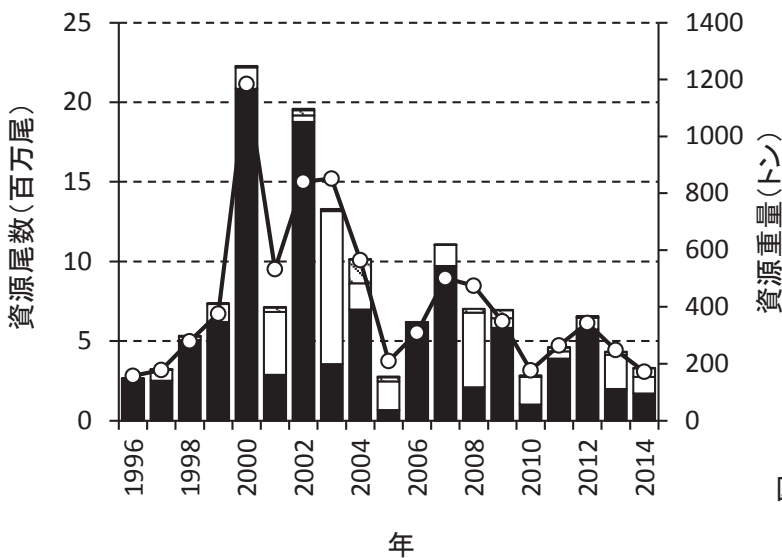


図7 資源尾数推定値の推移

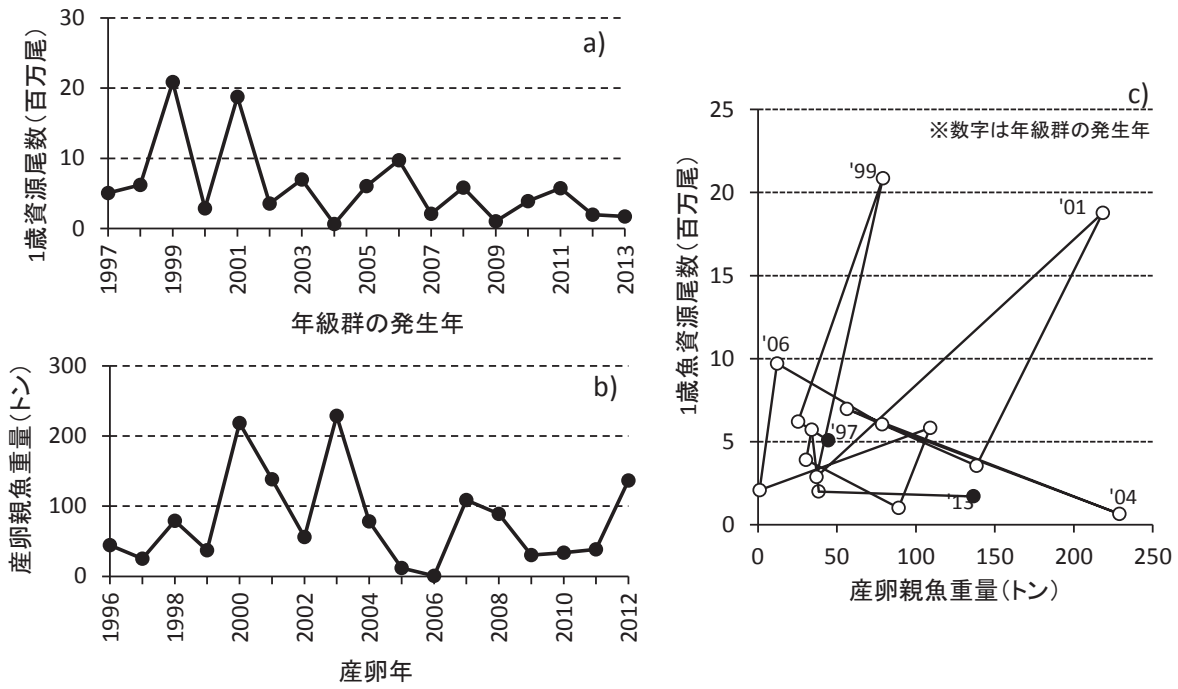


図8 各年級群の1歳時資源尾数とその親魚重量との関係
a) 1歳資源尾数の推移, b) 年齢別産卵親魚重量の推移, c) 再生産関係

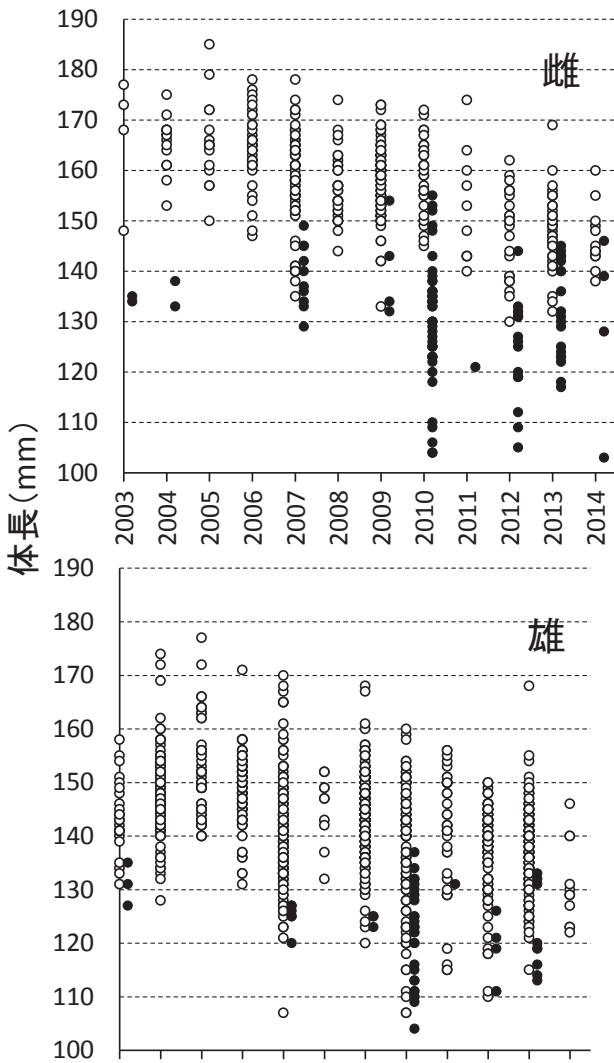


図9 9-10月の留萌沖トロール採集標本(1歳)の体長プロット ○成熟個体, ●未成熟個体

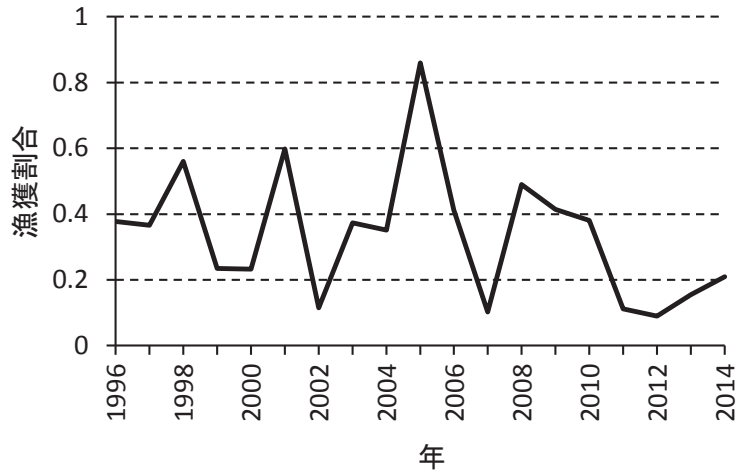


図10 漁獲割合(漁獲尾数/資源尾数)の推移

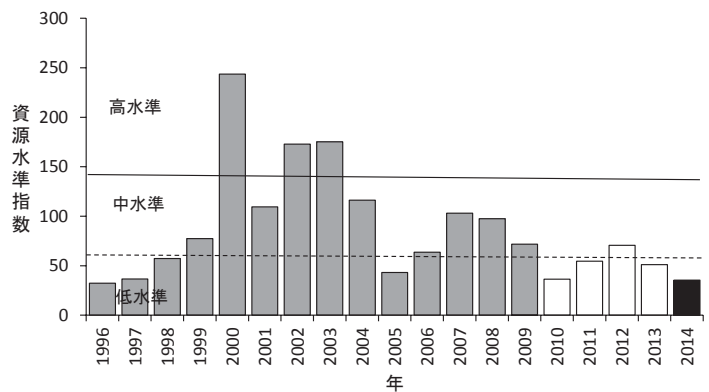


図11 日本海海域におけるハタハタの資源水準(資源状態を示す指標: 資源重量)

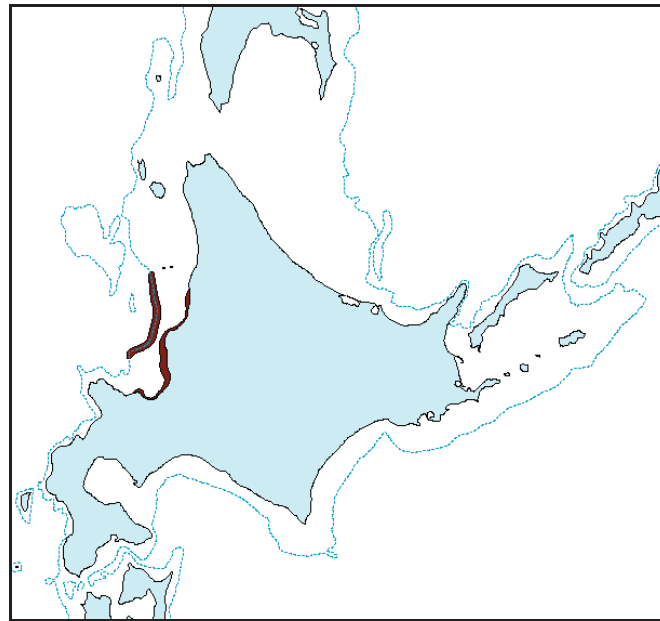
生態表 魚種名：ハタハタ 海域名：日本海海域

図 ハタハタ（日本海海域）の漁場図

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150m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。未成体期の分布は不明。

2. 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

(1月時点)

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
体長(cm)	オス	10	15	18	19	19
	メス	10	17	21	22	23
体重(g)	オス	11	49	75	88	94
	メス	12	66	121	158	178

(2000～2002年の4～12月の中央水試の測定資料から成長曲線を算出)

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。
- ・メス：体長12cm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。

4. 産卵期・産卵場

- ・産卵期：11月～12月である。
- ・産卵場：厚田沿岸域の水深2m前後の海域である。なお資源量の多い時代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。

5. その他

なし

6. 文献

なし