

平成 22 年度ハタハタ 日本海北部系群の資源評価

責任担当水研：日本海区水産研究所（藤原邦浩、後藤常夫）

参 画 機 関：青森県産業技術センター水産総合研究所、秋田県農林水産技術センター水産振興センター、山形県水産試験場、新潟県水産海洋研究所、富山県農林水産総合技術センター水産研究所

要 約

能登半島以北の日本海北部に分布するハタハタ資源の漁獲量は、2 万トン以上あった 1970 年代の多獲期から 1980 年代に急激に減少し、1992 年に過去最低の 150 トンとなった。その後、徐々に増加し、近年では、2001 年に 19 年ぶりに漁獲量が 2 千トンを上回り、2007 年が 26 百トン、2008 年は 49 百トン、2009 年は 48 百トンと、数年で 2 倍近く変化してはいるが、平均的には中水準で推移している。また、沖合底びき網の資源密度指数は、1990 年ごろから増加傾向にあり、2009 年は、1980 年以降、最高値であるが、資源の水準は、引き続き中位、動向は増加と判断した。

市場調査による体長組成では、2008 年、2009 年および 2010 年上半期の漁獲量を支えた 2006 年級には及ばないが、中程度の豊度とみられる 2008 年級がみられた。また、加入量調査による体長組成では、2009 年級の豊度が比較的高かった。2006 年級はまもなく寿命をむかえるため、2011 年には姿を消すが、2009 年級は 2 歳魚、2008 年級は 3 歳魚として漁獲の主体となる。豊度の高かった 2006 年級が漁獲の主体であった過去 2 年間と同程度の漁獲であれば資源に悪影響を及ぼさないと判断し、2011 年の ABClimit は、2008 年および 2009 年の漁獲量の平均値とし、それに不確実性を考慮し、0.8 を乗じた値を ABCtarget として提示する。

	2011 年 ABC(百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	48	1.0Cave2-yr	—	—
ABCtarget	39	0.8・1.0Cave2-yr	—	—
100 トン未満を四捨五入				

年	資源量	漁獲量（百トン）	F 値	漁獲割合
2008	—	49	—	—
2009	—	48	—	—

水準：中位 動向：増加

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報、関係調査等
漁獲量・体長組成	漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 県別月別水揚量（日本海ブロック各県） 月別体長組成調査（水研セ、青森県、秋田県、山形県、新潟県） 加入動向調査（山形県）
資源密度指数	日本海区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計調査資料（水産庁ほか）

1. まえがき

日本海北部系群（青森～富山県）のハタハタは、特に秋田県において「県の魚」に選定されるなど、この地域の重要な水産物のひとつである。現在、秋田県による資源予測に基づく漁獲量規制のほか、一定期間の禁漁、体サイズや漁具等についてきめ細かい規制措置がとられている。また、水産庁による資源回復計画が策定され、平成 15 年度から同計画に基づく漁獲努力量の削減措置が実施されている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本系群は、能登半島から津軽海峡にかけて分布する（図 1）。沖山ら（1970）によれば、形態、分布、漁業情報等から、本系群は、北海道周辺のものとは独立した資源とみなされている。日本海北部では、ふ化 1 年後には新潟県から山形県および秋田県の沖合で群れを作るようになり、底びき網漁業の対象となる。産卵が終了すると、親魚は速やかに産卵場を離れ、春季にかけて新潟県の沖にまで南下し漁場を作る（杉山 1991）。冬季には、青森県から山形県の定置網、刺し網が敷設される沿岸域に産卵のため来遊し、接岸する。

能登半島から山陰海域に広く分布する日本海西部系群との関係については、本事業で実施している評価技術開発調査において、ミトコンドリア DNA 調節領域の塩基配列多型により、秋田の産卵場に由来する集団が、隠岐西方の海域にまで達していることが示唆された（Shirai et al. 2006）。しかしながら、北部から西部への移出量などは明らかではない。

(2) 年齢・成長

厳冬の 12 月に産み付けられた卵は、2～3 月中旬にかけてふ化する（水温 8℃前後で、受精後 51 日目から 2 週間かけてふ化：落合・田中 1986）。ふ化後、しばらくの間、稚魚は砂浜域で生育し、6 月には全長 50～60mm となって、沿岸域の水温上昇を契機に沿岸域から水深 100m 程度の沖合へ移動する（秋田県水産振興センターほか 1989）。未成魚期（体長 60～120mm 程度、6 月～翌夏）の生活史には不明な点が多い。本種の寿命は 5 歳とされる。満 2 歳で体長 150mm 程度になり、北部海域ではこの頃から漁獲対象となる。成長については、おおよそ（雌雄合わせ）、2 歳で体長 150～180mm、3 歳 180～220mm、4 歳 240mm 前後と推測される。なお、雌雄を比較すると 2 歳以上でメスの方が 10～20mm 程度大きいと思われる。

なお、ここでいう年齢はふ化からその年の末までを 0 歳、以降暦年によって 1 歳、2 歳、…と表現する。また、「年級」はふ化時の年（西暦）を冠することとし、例えば 2009 年級は 2009 年の春先にふ化した年級を指す。

(3) 成熟・産卵

すべての個体が成熟に達する年齢は、オス 1 歳、メス 2 歳と推定されている。生殖腺指数は、雌雄とも 8 月頃に高くなり始め、9～11 月にかけて急速に増大する。ハタハタの産卵は、沿岸の藻場（岩礁域）において厳冬のごく短い一時期（記録では 11 月下旬～翌年 1 月中旬：近年では 12 月上中旬）に集中して行われる。卵は海水に触れることによって強い粘着性をもつようになり、3～5cm 径の卵塊を作る。本資源の産卵場は、主に秋田県沿岸にあり、近年、小規模なものが新潟県南部の沿岸などにみられる。秋田県沿岸における卵塊密度は、2001 年ごろから次第に増加して高い値を示すようになり、2010 年も 2009 年に引き続き例年より高かった（秋田県農林水産技術センター水産振興センター 2010）。

(4) 被捕食関係

ハタハタ成魚の主餌料はテミスト(*Themisto japonica*: 端脚類)で、そのほか、オキアミ類、橈脚類、イカ類、魚類が多い。沖合ではテミストの割合が高くなる（秋田県水産振興センターほか 1989）。大型魚類に捕食されるが、実態は不明である。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

青森県、秋田県および山形県の沿岸域では、産卵・接岸時のハタハタを対象とした定置網や刺し網による漁獲量が多い（「沿岸漁」、「季節ハタハタ漁」と言われる）。産卵以降春季にかけては秋田県から新潟県において、秋季以降には山形県から青森県で、それぞれ小型底びき網による漁獲が多い。本海域では、沖合底びき網漁業による漁獲は全体の 1 割程度である。

(2) 漁獲量の推移

日本海北部海域における過去 50 年程の漁獲量は、劇的な推移を示してきた（図 2、付表 1）。1965～1975 年には漁獲量が 2 万トン前後の高い水準にあり、1966 年には 24,089 トンで、この年は秋田県の定置網だけで 17,790 トンもの漁獲があった。1976 年に漁獲量が 11,746 トンに半減して以降、漁獲状況は急激に悪化し、1984 年には 206 トンと最盛期の 1%弱にまで落ち込んだ。1984 年に発生した卓越年級群により 1986 年の漁獲はやや好転したが、1987 年以降再び減少傾向となり、1991 年には 158 トンまで低下した。

このような資源状態の急激な悪化を踏まえ、秋田県は 1992 年 9 月から 1995 年 9 月まで独自に 3 年間の採捕禁止に踏み切り、資源の回復を図った。1995 年 10 月にハタハタ漁は解禁されたが、禁漁期間や休漁日の設定、季節漁の網統数の削減・禁漁区域の設定などの資源管理を計画的に実施するとともに、稚魚放流、産卵藻場の造成など、資源の回復に向

けた取り組みを展開している。また、青森県、山形県および新潟県とともに、全長 15cm 未満（以下）を採捕しない（または流通させない）ことなど多岐にわたる公的・自主的な規制を実施している。

図 3 は、1955 年以降の本資源の漁獲量の変動を、前年比（当年／前年）で示したものである。本資源は、1～3 年ごとに大幅な増加・減少を繰り返していることがわかる。

近年の漁獲量の動向は以下のとおりである（図 4～5）。秋田県の禁漁明けの 1995 年から前年割れせずに増加し、2001 年には北部海域の合計で 2,673 トンとなり、1980 年代初めの水準に達した。2004 年には、2001 年級（当時 3 歳）主体の漁獲により、北部海域で 5,405 トンが記録された。2006 年は、秋田県の沿岸漁（2006 年末）では 1,640 トンが水揚げされ、北部海域合計の漁獲量は 4,000 トン強を維持した。2007 年は全県で前年を大きく割り込み、秋田県の年末の沿岸漁でも 765 トンの水揚げにとどまり、2,590 トンであった。2008 年は青森県と秋田県の小型定置網の漁獲量が再び増加し、全域では 4,876 トンとなり、2009 年は 4,786 トンであった。

(3) 漁獲努力量

日本海北部のハタハタは、近年、漁獲の 7 割以上が、産卵場に接岸する魚群を対象とした定置網と刺し網（青森県～山形県）によるものである。また、小型底びき網漁業は漁獲成績の報告が十分ではなく、全域の情報を集約することができない。ここでは、沖合底びき網漁業における 1999～2009 年の有効曳網回数（ハタハタが漁獲された日・漁区の曳網回数を月ごとに合計）の動向を表 2 に示した。最近年、新潟沖の努力量が著しく減少している。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

本評価報告書においては、本系群評価対象海域（日本海北部）における漁獲量と、沖合底びき網漁業の漁獲成績報告書による資源密度指数（参照：補足資料）から資源状態を判断した。さらに、漁獲物の体長組成〔生物情報収集調査（青森県、秋田県、山形県および新潟県に再委託、特に山形県の漁獲物組成を重視する）および山形県水産試験場調査船最上丸による新規加入量調査（かけまわし、身網目合い 38mm）（4～6 月）〕から、近年の漁獲物の年齢構成および 2009 年（現在 1 歳魚）の出現状況を把握し、2011 年の資源状況を考察した。

(2) 資源量指標値の推移

日本海北部における 1980 年以降の沖底の資源密度指数（参照：補足資料）の動向を図 6（上）に、その海域別の動向を図 6（下）に、示す。1980 年代半ばから 1990 年代半ばまでの約 10 年間は漁獲量と同様に非常に低い値であったが、その後、漁獲の再開、回復とともに上昇傾向を示した。2000 年以降は、年によりやや変動があるものの、総じて増加傾向を示した。2008 年は低下したものの、2009 年は再び増加し、1980 年以降最高であ

った。なお、海域別の資源密度指数は、男鹿南部で4年連続で高い値を示した。

資源密度指数の動向を、小海区別、月別にみたのが図7である（1998～2002年は平均値）。主となる産卵場が位置する「男鹿南部」や「男鹿北部」では、11～12月に接岸群が沖合域でまとまって漁獲される傾向にあるため漁獲量とともに資源密度指数も増加している。また「新潟沖」では春季と秋季に値の増減がみられ、1月と12月にはいずれの年でも低い値を示している。こうした傾向は、産卵後に大きく南下、沖合への移動があり、その後北上して秋にはふたたび産卵場へと向かう本資源の回遊経路を反映していると思われる。2009年には、男鹿北部は11～12月（接岸前後の時期）にやや高い値を示し、男鹿南部において、近年最高の資源密度指数であった。新潟沖では、2009年の上半期、高い値で推移した。

(3) 漁獲物の体長組成

山形県の水揚げによる2007年4月～2010年6月までの体長組成を図8に示した（由良および念珠関市場：1ヶ月の漁獲尾数換算）。2008年3月および4月に、オスで体長130mm、メスで体長150mmにモードが出現した。このモードは2006年級（2008年では当時2歳だが、この年級はやや成長が遅いことが示唆されている）と考えられており、2008年、2009年はこの年級が漁獲の主体であった。また、2010年の上半期、雌の体長200mm以上も多く漁獲されており、これも2006年級と考えうる。2006年級は極めて高い豊度であったと思われる。では、2011年には3歳として漁獲の主体となる2008年級の豊度について考察する。2008年級は、2009年の11月ごろ、雌の体長160mm強に確認できるモード、および、2010年6月の明瞭なモード（雌体長170mm、雄体長160mm）に相当すると思われる。モードの高さから、2006年級ほどではないが、中程度の豊度であることが推察できる。

2007～2010年の4月および5月に、山形県（最上丸）により実施された加入動向調査の結果を図9に示す。まず、例年、雌雄ともに体長120mm前後にみられる1歳魚について考察する。2010年には、2008年（ごくわずか）や2009年の同サイズよりもはるかに高いピークがみられる。2007年調査結果との比較は、当時1歳の2006年級の成長が悪く、網目選択性により採集されなかったことが示唆されており（京都府立海洋センター2006、平成21年度評価報告書参照）判断しかねるが、2009年級は少なくとも2008年級や2007年級よりかなり高い豊度であると推察される。

次に、2009年当時、雌雄とも体長120mm前後にモードがみられたものの豊度を判断しかねていた2008年級の豊度について考察する。2010年にも2歳魚に相当するサイズ（雄体長150mm、雌体長170mm）に、あまり高くはないが明瞭なモードがみられる。2006年級（2008年の体長130～150mm、2009年の体長150mm以上）は、その後、極めて膨大であったと示唆されており、2008年級は少なからず分布すると考えられ、中～低程度と推察できる。2008年級は加入動向調査と市場調査の結果から中程度の豊度といえる。

(4) 資源の水準・動向

上述した漁獲量、沖合底びき網漁業による資源密度指数にみられる近年の動向から、本資源は以下に述べるような状態にあると考えられる。

2003 年以降の漁獲量は、秋田県の沿岸漁で小型魚（大半 1 歳魚）が多かったため、漁期を例年より短くするなどの自主規制が実施された 2007 年（秋田魁新報の報道による：2007）を除けば、2009 年も含め、例年、4,000 トンを超えていた。沖底の資源密度指数は、2003 年以降、年変動を伴いつつも増加傾向にあり、2006、2007 年はそれまでの最高値を示し、2008 年は低下したものの、2009 年には 2006、2007 年よりもさらに高い 1980 年以降の最高値を示した。資源の動向は増加とし、その水準は近年比較的高いが、1970 年代の多獲期には及ばないことから中位と判断する。

5. 資源管理の方策

2010 年の主体であるはずの 2007 年級（3 歳）は低調であるが、2008 年級（2 歳）は漁獲加入し始めた。2010 年に 1 歳、2011 年には 2 歳となる 2009 年級の豊度はかなり高いと考えられ、2011 年は 2、3 歳を主体とした漁獲が期待される。現状の漁獲圧のもとで、漁獲動向を見守ることが重要である。

6. 2011 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

近年の漁獲量や沖合底びき網漁業の資源密度指数は、平均では 2003 年ごろと同等で推移し、さらに 2009 年は 1980 年以降最高レベルであった。水準は中位、動向は増加と判断した。2010 年現在、日本海北部において、2008 年級は少なからず漁獲され始めており、来年漁獲加入する 2009 年級の豊度は高い。両年級は、2011 年において主体として漁獲しうる。豊度の高った 2006 年級が漁獲の主体であった過去 2 年間と同程度の漁獲を期待しつつ、本資源を有効に利用するべきである（7. 参照）。

(2) ABC の算定

現在の資源状況が「中位、増加」と判断されたことから、ABC 算定規則 2-2)・(2)に基づき、下記の式により ABC を算定した。

$$ABClimit = Cave \times \delta 2 \quad \cdots \quad \delta 2 \text{ は } 1.0 \text{ 以下の値とする。}$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

ABClimit の基準となる漁獲量としては、2008 年と 2009 年の平均漁獲量を用いた。また、 $\delta 2$ は、2011 年に中程度の豊度の 2008 年級と高い豊度の 2009 年級が漁獲の主体となると考えられ、豊度の高かった 2006 年級が 2 歳魚、3 歳魚として漁獲を支えた過去 2 年間と同程度もしくはそれ以上の漁獲量が期待されることから 1.0 とした。

$$ABClimit = 1.0Cave2\text{-yr} \cdots Cave2 \text{ は } 2008 \text{ 年と } 2009 \text{ 年の平均漁獲量}$$

ABCtarget は、ハタハタの漁獲量が短期間に大きく振れる過去の傾向を考慮し、ABClimit に 0.8 を乗じて算定した。

	2011 年 ABC (百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	48	1.0Cave2-yr	—	—
ABCtarget	39	0.8・1.0Cave2-yr	—	—

(3) ABC の再評価

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量 (百トン)	ABClimit (百トン)	ABCtarget (百トン)	漁獲量 (百トン)
2009 年(当初)	0.8Cave2-yr	-	27	22	
2009 年 (2009 年再評価)	0.8Cave2-yr	-	28	22	
2009 年 (2010 年再評価)	0.8Cave2-yr	-	28	22	48
2010 年(当初)	1.0Cave4-yr	-	37	30	
2010 年 (2010 年再評価)	1.0Cave4-yr	-	37	30	

7. ABC 以外の管理方策の提言

2010 年および 2011 年の年明けは、2009 年級（体長 150mm 前後）が少なからず漁場に多く分布する可能性が高い。高密度に分布する海域では、網目選択性が低下し、入網してしまい、海上投棄されることが予想される。適正、あるいは、より大きな目合いの漁具を使用するよう呼びかける必要がある。なお、水産庁では、本資源と日本海北部のマガレイを対象とした資源回復計画を策定し、底びき網漁業を対象とした減船および漁具改良の措置を平成 15 年度から始めている（水産庁 2005）。また、平成 14 年度から、各関係機関の合意のもと、行政と研究担当者の参集により「日本海北部海域における資源回復計画行政・研究担当者会議」が開かれている。

8. 引用文献

- 秋田県農林水産技術センター水産振興センター（2009）ハタハタ資源対策協議会資料。
<http://www.pref.akita.lg.jp/>
- 秋田県水産振興センター・山形県水産試験場・鳥取県水産試験場・島根県水産試験場（1989）
 ハタハタの生態と資源管理に関する研究報告書．昭和 63 年度水産業地域重要新技術
 開発促進事業報告書，118 pp.
- 藤野和男・網田康男（1984）ハタハタの種族判別．水産育種，9，31-39.
- 京都府立海洋センター（2006）ハタハタの資源管理．季報，88，12pp.
- 日本海区水産研究所（1980-2006）日本海沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計調査資料.
- 落合 明・田中 克（1986）新版魚類学（下），恒星社厚生閣，東京，377-1140.
- 尾形哲男（1980）4. 5 日本海海域底魚資源．青山恒雄編 底魚資源，恒星社厚生閣，
 東京，229-244.
- 沖山宗雄（1970）ハタハタの資源生物学的研究 II 系統群（予報）．日水研報告，22，
 59-69.
- 白井 滋・後藤友明・廣瀬太郎（2007）2004 年 2-3 月に得られた岩手沖ハタハタは日本海
 から来遊した．魚類学雑誌，54，47-58.
- Shirai, S. M. , R. Kuranaga, H. Sugiyama and M. Higuchi. (2006) Population structure
 of the sailfin sandfish, *Arctoscopus japonicus* (Trichodontidae), in the Sea of Japan.
 Ichthyol. Res., 53, 357-368.
- 杉山秀樹（1991）日本海北部海域におけるハタハタの漁場形成．日本海ブロック資源研究
 集録，21，67-76.
- 水産庁（2005）日本海北部マガレイ、ハタハタ資源回復計画。
http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/magahata.pdf
- 田中 実（1987）標識放流結果と系群について．ハタハタ研究協議会議事録 87, 11, 43-47.

表 1 日本海北部海域における漁獲量の経年変化

(単位：トン)							(単位：トン)						
年	青森	秋田	山形	新潟	富山	北部計	年	青森	秋田	山形	新潟	富山	北部計
1952			245	295		540	1981	15	1,938	517	933	21	3,424
1953	4	2,508	833	1,046	184	4,575	1982	17	1,244	577	884	16	2,738
1954		1,260	855	709	90	2,914	1983	13	357	168	376	31	945
1955	0	559	319	304	90	1,272	1984	0	74	47	75	10	206
1956	4	1,995	773	814	143	3,729	1985	3	203	70	166	5	447
1957		1,635	548	521	124	2,828	1986	3	373	328	761	19	1,484
1958	1	1,885	432	537	170	3,025	1987	7	286	98	194	27	612
1959	67	6,780	1,480	1,592	82	10,001	1988	8	248	59	134	17	466
1960	20	3,834	651	698	90	5,293	1989	15	208	37	122	12	394
1961	70	5,741	454	552	163	6,980	1990	12	150	24	107	9	302
1962	76	7,905	772	826	301	9,880	1991	4	70	26	55	3	158
1963	263	12,003	824	1,103	153	14,346	1992	3	40	32	70	5	150
1964	341	10,350	663	792	86	12,232	1993	7		44	105	5	161
1965	1,713	16,610	1,275	1,415	140	21,153	1994	13	0	51	52	2	118
1966	1,431	20,122	956	1,458	122	24,089	1995	11	143	61	90	3	308
1967	674	18,480	1,274	2,047	105	22,580	1996	7	244	50	73	4	378
1968	249	20,223	1,051	1,993	96	23,612	1997	14	469	117	205	10	815
1969	1,045	13,179	1,532	2,326	50	18,132	1998	6	589	180	290	8	1,073
1970	818	13,015	1,538	1,834	64	17,269	1999	2	730	129	282	14	1,157
1971	1,331	12,548	2,038	2,841	97	18,855	2000	53	1,085	160	270	15	1,583
1972	495	14,422	1,664	2,096	112	18,789	2001	43	1,569	405	622	34	2,673
1973	1,341	13,909	1,285	1,819	75	18,429	2002	244	1,922	280	203	11	2,659
1974	1,258	17,735	1,647	1,937	113	22,690	2003	444	2,969	402	487	99	4,401
1975	1,076	16,954	2,516	2,563	89	23,198	2004	834	3,258	690	601	23	5,405
1976	138	9,658	867	1,038	45	11,746	2005	683	2,402	451	605	46	4,187
1977	84	4,557	940	1,126	13	6,720	2006	527	2,625	641	452	39	4,284
1978	4	3,481	648	1,109	22	5,264	2007	161	1,653	471	302	14	2,601
1979	6	1,430	728	810	8	2,982	2008	1,363	2,938	359	185	31	4,876
1980	11	1,919	300	490	23	2,743	2009	820	2,648	448	667	203	4,786

注 漁業・養殖業生産統計年報より（2009年は暫定値）。

表2 日本海北部海域における有効曳網回数（沖合底びき網漁業）

男鹿北部													単位：回
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
1999	420	12								238	749	328	1,747 (8)
2000	644	420	35		66	8				245	428	215	2,061 (8)
2001	67	100	10		78	202			37	138	313	294	1,239 (9)
2002	90	88	16	200	12	2				122	279	99	908 (9)
2003	136	24	71	26	37				32	121	384	123	954 (7)
2004	110		10	20	25					95	285	156	701 (6)
2005	54		24	54	19	8			82	594	489	256	1,580 (6)
2006		78	16	143		12			11	517	641	571	1,989 (11)
2007	63	309	79	143	21	20				695	666	541	2,537 (11)
2008	54	89	181	463	227	97			49	400	333	221	2,114 (11)
2009	50	185	259	277	133	43				328	174	242	1,691 (12)

男鹿南部													単位：回
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
1999	119	68	28			355			229	382	271	333	1,785 (8)
2000	282	172	46	83	296	223			135	346	386	378	2,347 (9)
2001	189	388	293	94	60	362			296	515	377	600	3,174 (12)
2002	176	328	338	599	184	105			92	338	424	390	2,974 (9)
2003	84	356	154	203	247	222			196	481	745	231	2,919 (11)
2004	91	85	172	241	254	373			92	375	610	217	2,510 (11)
2005	52	91	308	274	456	334			7	456	725	24	2,727 (12)
2006	154	235	256	159	130	225			49	378	640	315	2,541 (13)
2007	216	155	156	268	275	272			47	322	635	527	2,873 (15)
2008	220	165	325	321	374	465			186	705	541	216	3,518 (14)
2009	147	235	256	361	439	465			71	430	463	127	2,994 (17)

新潟沖													単位：回
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
1999	51	215	311	288	182	157			272	613	426	24	2,539 (6)
2000	78	268	498	380	205	141			273	314	159	57	2,373 (6)
2001	88	238	351	537	466	194			325	470	100	36	2,805 (6)
2002	64	314	327	149	110	126			222	266	27	90	1,695 (6)
2003	86	182	61	152	148	222			177	314	150	31	1,523 (5)
2004	95	220	156	30	145	214			112	117	68	16	1,173 (4)
2005	15	126	63	129	188	150			108	144	41		964 (4)
2006	69	76	50	8		14			5	15	39		276 (2)
2007		89	104	36	8				83	11	20		351 (2)
2008		9	55	28		6			21	47	25	23	214 (2)
2009	30	117	122	59	66	32				15			441 (2)

()内は、ハタハタを漁獲した漁船隻数（小海区間で重複する場合がある）。



図 1. ハタハタ日本海北部系群の分布域

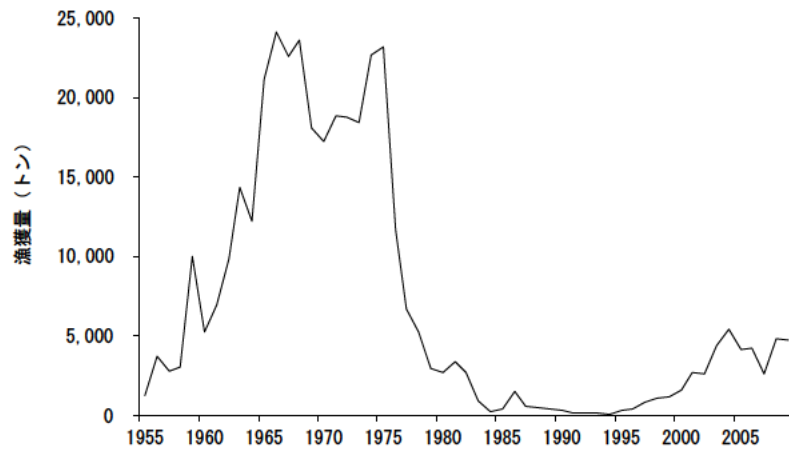


図 2. 日本海北部漁獲量の推移（青森県～富山県：1955～2009 年）

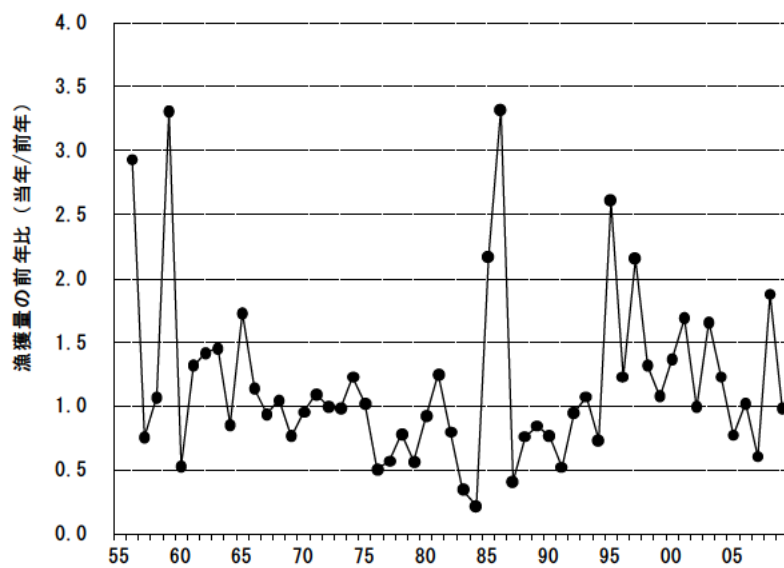


図 3. 漁獲量の前年比（当年／前年）の推移（1955～2009 年）

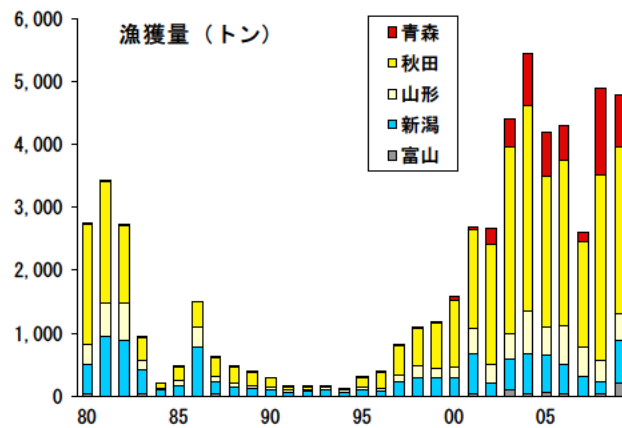


図 4. 県別漁獲量（1980～2009 年）

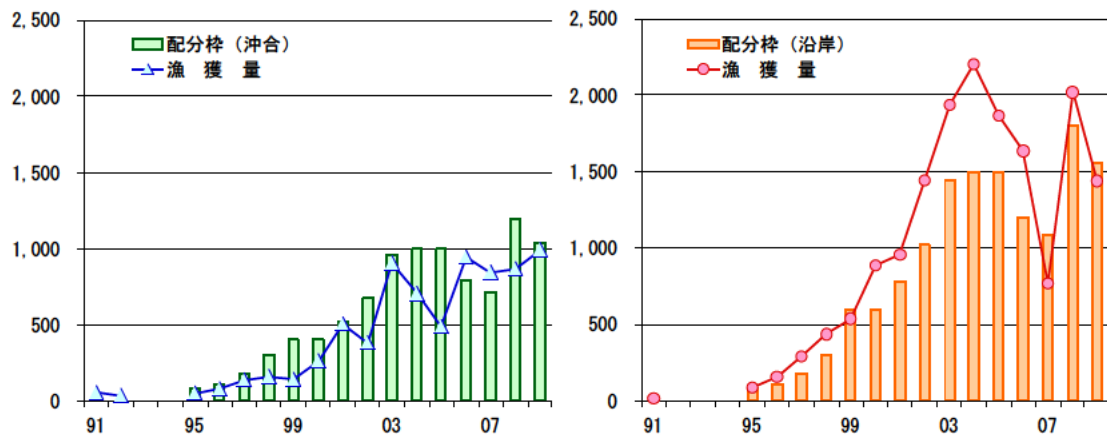


図 5. 秋田県の沖合漁（左図）・沿岸漁（右図）による漁獲量（縦軸トン：1991～2009 年）
 沖合漁は暦計／沿岸漁は漁期計（漁期：当年 11 月～翌年 1 月まで）。
 出典：秋田県農林水産技術センター水産振興センター（2010）。

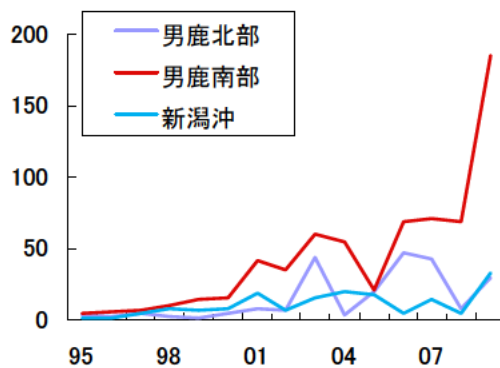
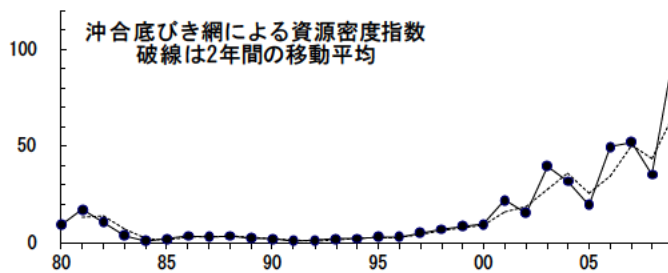


図 6. 沖合底びき網における資源密度指数の経年変化（1980～2009 年）
 下図は、小海区別の動向（1995～2009 年）を示す。

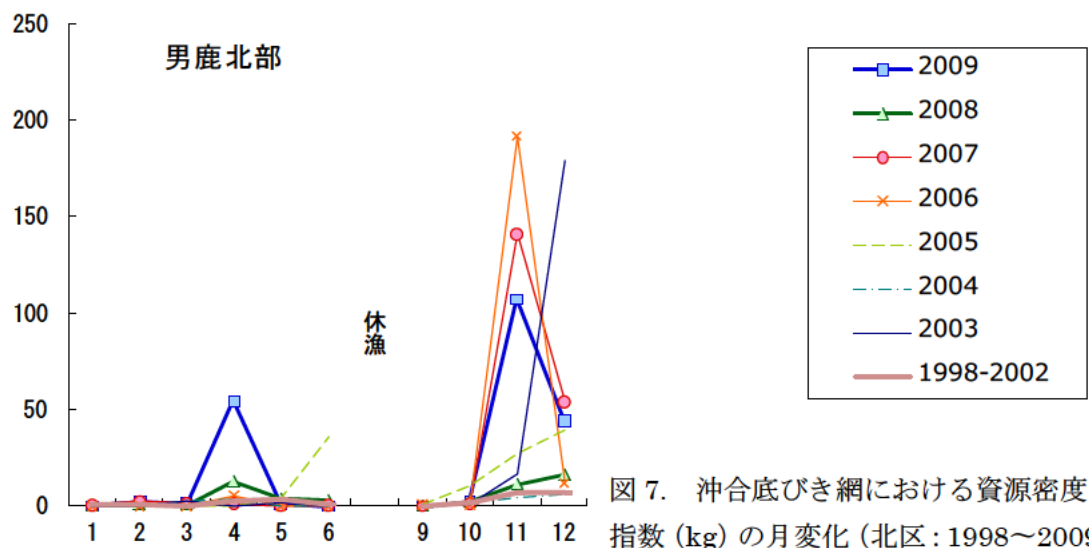
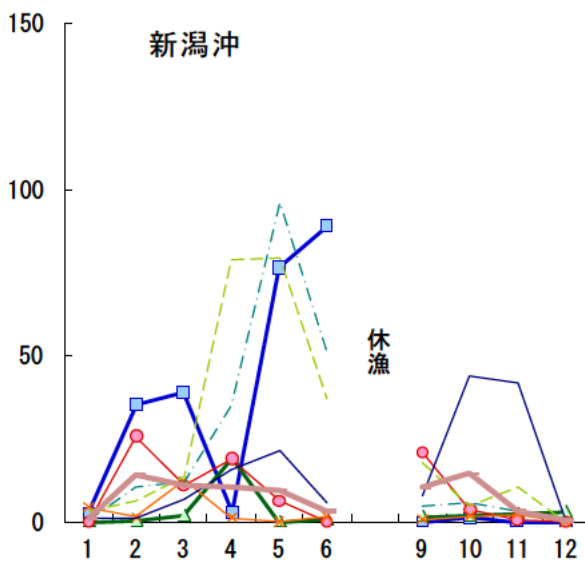
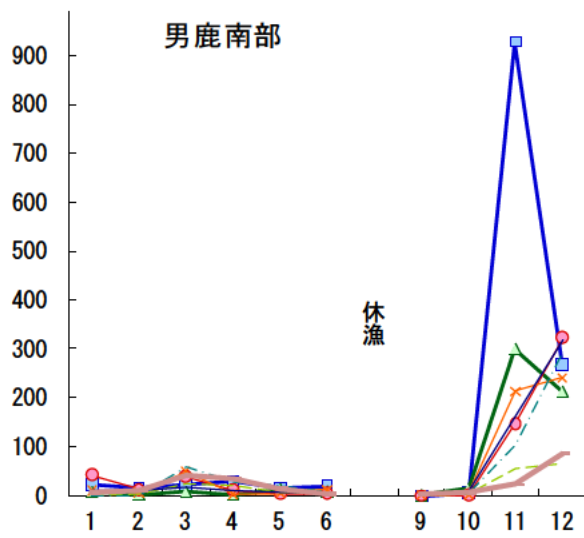


図 7. 沖合底びき網における資源密度指数 (kg) の月変化 (北区: 1998~2009 年)



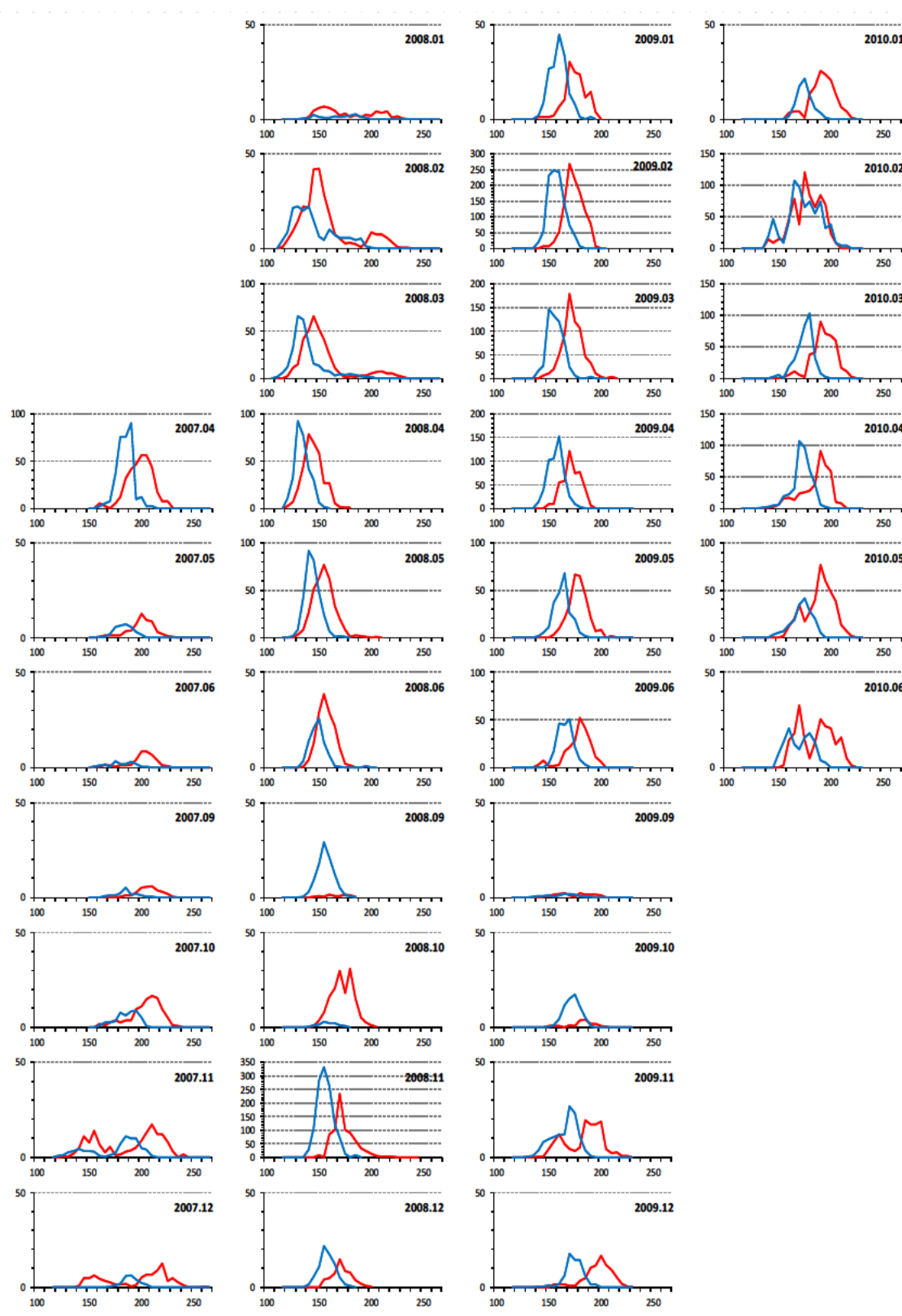


図 8. 体長組成の変化 (2007 年 4 月～2010 年 6 月：山形県主要港漁獲物調査)

縦軸は漁獲尾数 (千尾：1 ヶ月換算値)、横軸は体長 (mm)。

青線はオス、赤線はメス。

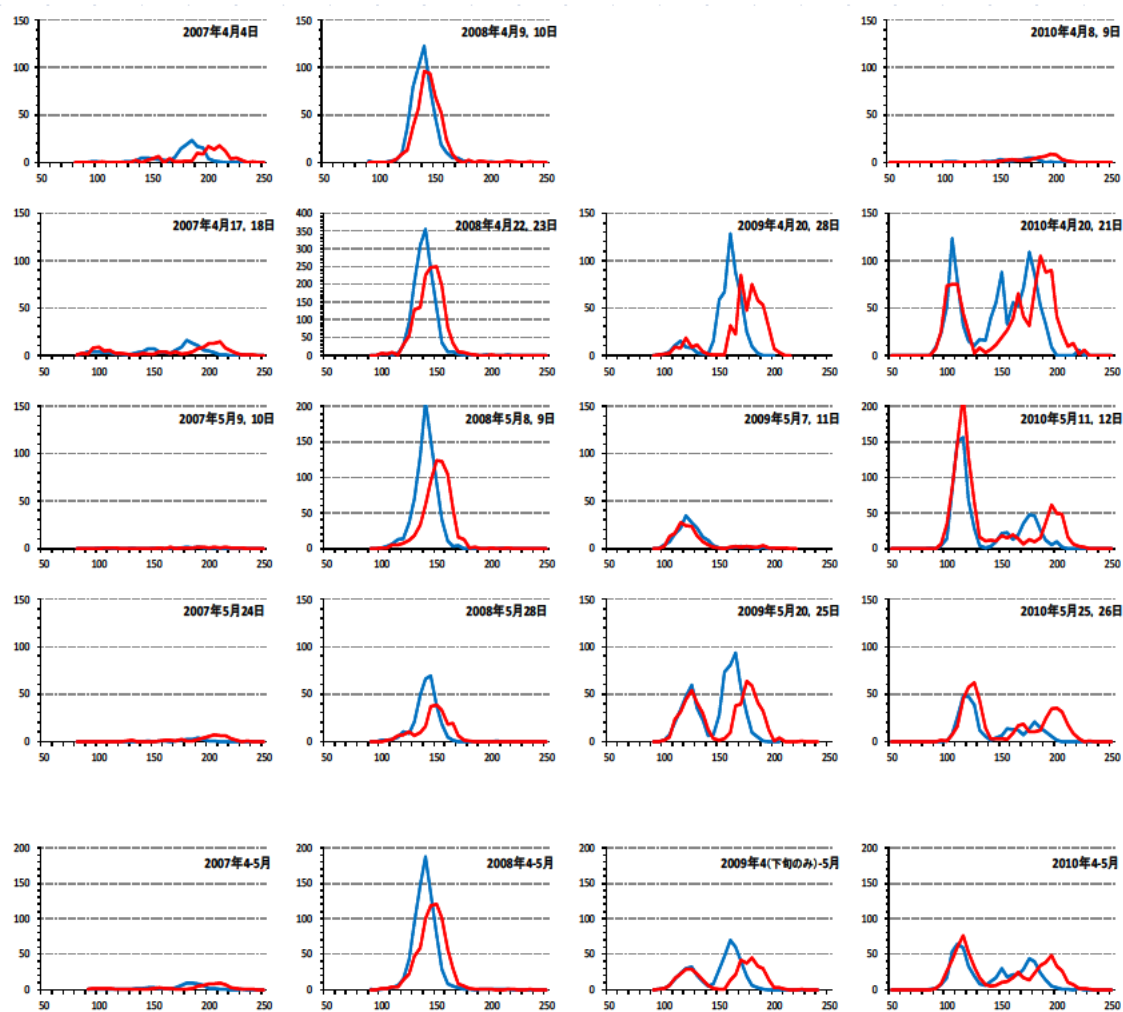


図 9. 加入動向調査 (2007～10 年の 4・5 月：山形県水産試験場)

最下段の図は、各年調査時の平均値を示す。

縦軸は漁獲尾数 (／網)、横軸は体長(mm)。

青線はオス、赤線はメス。

補足資料 沖底漁獲成績報告書を用いた資源量指標値の算出方法

沖底漁獲成績報告書では、月別漁区（10 分柁目）別の漁獲量と網数が集計されている。これらより、月 i 漁区 j における CPUE（ U ）は次式で表される。

$$U_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{X_{i,j}}$$

上式で C は漁獲量を、 X は努力量（網数）をそれぞれ示す。

集計単位（月または小海区）における資源量指数（ P ）は CPUE の合計として、次式で表される。

$$P = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J U_{i,j}$$

集計単位における有効漁獲努力量（ X' ）と漁獲量（ C ）、資源量指数（ P ）の関係は次式のように表される。

$$P = \frac{CJ}{X'} \quad \text{すなわち} \quad X' = \frac{CJ}{P}$$

上式で J は有漁漁区数であり、資源量指数（ P ）を有漁漁区数（ J ）で除したものが資源密度指数（ D ）である。

$$D = \frac{P}{J} = \frac{C}{X'}$$

本系群では、努力量には有漁漁区または有漁網における値を合計したものを用いている。資源が極めて少ない場合（分布域なのに対象種の漁獲のない操業がある場合）、有漁漁区数や有漁網数を用いると、CPUE が過大推定される可能性がある等の問題がある。しかし、沖底の対象種では、10 分柁目の漁区内に均一に分布していないことがほとんどであり、ある魚種に対する狙い操業下では、同漁区内に分布する他の魚種に対し全く努力が掛からないことが起こり得る。この場合、操業された漁区の全努力量を用いると、他の魚種の CPUE は過小推定になる。沖底が複数の魚種を対象にしていることから、有漁漁区数や有漁網数を用いたほうが、対象種に掛かる努力量として妥当であると考えられる。