

平成 24 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（松倉隆一、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 年代前半から 1980 年代にかけて急激に減少し、1984 年には 206 トンに至った。その後、1986 年には 1,484 トンの漁獲量があったものの、1987 年以降は減少し低迷を続けた。漁獲量は 2001 年から徐々に増加し、近年では 2 千トンを上回り、2010 年は 3,398 トン、2011 年は 3,416 トンであった。2003 年以降、漁獲量は秋田県による自主規制があった 2007 年を除いて 3 千トンを上回っており、資源水準は中位と判断した。近年の漁獲量及び資源密度指数の変動から資源動向は横ばいと判断した。

市場調査による体長組成では、中程度の豊度とみられる 2009 年級に加え、それを越えるとみられる 2010 年級が加入した。2013 年は 2010 年級並びに 2011 年級を主体とした漁獲となり、2011 年級は低～中程度の豊度と推測されたが、現状の漁獲圧が資源に与える影響は少ないことから漁獲圧は現状維持とした。以上から、ABC 算定規則 2-1)により $\delta_1 = 1.0$ 、 $\gamma_1 = 0.70$ 、 $\alpha = 0.8$ とし、ABC_{limit} 及び ABC_{target} を算定した。

	2013 年 ABC (百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC _{limit}	27	$1.0 \cdot \text{Cave } 3\text{-yr} \cdot 0.70$	—	—
ABC _{target}	22	$0.8 \cdot 1.0 \cdot \text{Cave } 3\text{-yr} \cdot 0.70$	—	—

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
2010	—	34	—	—
2011	—	34	—	—
2012				

水準：中位 動向：横ばい

本件資源評価に使用したデータセットは以下の通り

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） 生物情報収集調査（青森県、秋田県、山形県、新潟県、富山県） 月別体長組成調査（水研七、青森県、秋田県、山形県、新潟県） 加入動向調査（山形県）
沖合底びき網漁業の資源密度指数	沖合底びき網漁獲成績報告書（水産庁）

1. まえがき

日本海北部系群（青森県～富山県）のハタハタは、特に秋田県において「県の魚」に選定される等、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いた漁獲量規制の他、一定期間の禁漁、全長 15cm 未満の個体の採捕禁止及び再放流や漁具等について各県による自主的な規制措置が講じられていると共に、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がなされている。また、水産庁による資源回復計画が策定され、平成 15～23 年度に同計画に基づく漁獲努力量の削減措置が実施された。実施されていた措置の多くは、平成 24 年度以降、新たな枠組みである「資源管理指針・計画」の下、継続して実施されている。

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(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秋田県の沖合で群れを形成し、底びき網漁業の対象となる。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、接岸する。産卵終了後、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形成する（杉山 1991）。

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、そ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、稚魚は全長 50～60mm となる 6 月まで砂浜域で生育し、沿岸域の水温上昇を契機に水温 5℃台の水深 200m 以深の沖合へ移動する（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。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 歳で 180～220mm、4 歳で 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（図 2、池端 1988）。本種の寿命は 5 歳とされる。

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

オスは 1 歳後半に達すると成熟を開始しその年の冬から産卵に参加するが、このときメスはまだ成熟しない。2 歳以降は雌雄ほぼ全ての個体が成熟し、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（11 月下旬～翌年 1 月中旬、近年では 12 月上旬）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 径の卵塊を形成する。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、2011 年も 2010 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 2012）。

（4）被捕食関係

ハタハタ成魚の主餌料は端脚類であるテミスト(*Themisto japonica*)で、その他、オキアミ類、橈脚類、イカ類、魚類が多く、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、秋田県及び山形県の沿岸域では「沿岸漁」、「季節ハタハタ漁」と言われる、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。産卵時から春季にかけては秋田県から新潟県で、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量が多い。本海域では、沖合底びき網（以下、沖底とする）による漁獲は全体の 1 割程度を占める。

（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、1～3 年ごとに大幅な増加・減少を繰り返してきた（表 1、図 3、図 4）。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 年の漁獲はやや増加したが、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により、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。漁獲量は秋田県の禁漁明けの 1995 年から増加し、2001 年には北部海域全体で 2,673 トンとなり、1980 年代初頭の水準に達した。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。2011 年の漁獲量は前年と同等の約 3,400 トンで 3 千トンは越えたものの、2007 年を除くと最近 5 年間では比較的少なかった。

県別漁獲量の動向は以下の通りである（図 5）。近年 5 年間における平均漁獲量は秋田県が最も多く 2,211 トン、次いで青森県が 641 トン、山形県が 455 トン、新潟県が 452 トン、富山県が 58 トンであった。2007 年は、秋田県沿岸で小型魚（主に 1 歳魚）が多く、漁期を例年より短くする等の自主規制が実施されたため（秋田魁新報の報道による：2007）、全県で前年を下回った（補足資料 1）。

(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並びに刺し網（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、沖底の漁獲成績報告書における、1999～2012年の有漁レコード（ハタハタの漁獲があったレコードの曳網数を月単位で合計）による曳網数を表2に示した。男鹿北部は2005年から増加したが、2007年をピークに減少し、男鹿南部は2001年以降ほぼ横ばいで推移した。新潟沖は2001年以降減少傾向にあった。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

本評価報告書では、本系群評価対象海域（日本海北部）における漁獲量を基本情報とした。ただし、本系群に対して、2003年より漁獲努力量の削減措置がとられていることから、資源水準及び動向の判断には、漁獲量だけではなく沖底の漁獲成績報告書による資源密度指数（補足資料2）、漁獲物の体長組成から推定した年齢組成、及び1歳魚（2011年級）の豊度も加えた複合的な情報を用いた。漁獲物の体長組成は、生物情報収集調査（青森県、秋田県、山形県及び新潟県）の、特に山形県及び新潟県の漁獲物組成を、1歳魚の豊度は、春季に行われた山形県水産試験場調査船最上丸による新規加入量調査結果（かけまわし、身網目合い38mm）を重視した。

(2) 資源量指標値の推移

沖底の資源密度指数の推移について、日本海北部（図6）と海域別（図7）に示した。1995年以前の資源密度指数は、漁獲量と同様に非常に低い値で、1995年の漁獲再開以降、増加傾向を示した。2009年は1980年以降における最大値(96)を示し、2010年は半分以下の40まで減少したが2011年は57に増加した。2001年以降、周期的な振幅はあるが経年的には緩やかに増加する傾向がみられた。

海域別の資源密度指数は、最近5年間では男鹿南部は相対的に高い値を示し、2009年には最大の184を示した。2011年は男鹿北部で34、南部で94、新潟沖で15となった。

(3) 漁獲物の体長組成

山形県の水揚げによる2010年1月～2012年6月までの体長組成を図8に示した（由良及び念珠関市場：1ヶ月の漁獲尾数換算）。2011年1月、オスは170mm以上、メスは180mm以上の個体が多く漁獲され、2月以降ではオスの150mm前後、メスの160mm前後の個体の割合が増えた。これまでの体長組成の変化から前者の大型個体は2007年及び2008年級、小型個体は2009年級と推測された。翌2012年1月ではオスは170mm、メスは190mmと160mmを中心に漁獲された。オス個体とメスの大型個体は2009年級、メスの小型個体は2010年級と推察され、4月以降は小型の2010年級のメスを中心となった。大型個体が少なく小型個体の割合が多かった原因の一つとして、次の理由が考えられる。同年4月に日本海で急速に発達した低気圧の影響によって表層水の沿岸沈降が生じた可能性があり、山形

県沖の例年水温 3℃程度である水深 250m 付近で、水温が 9℃に達したとの報告があった。そのためハタハタの分布が例年と異なり、漁獲量が減少し、特に大型個体の測定標本を確保することが困難であった（山形県 私信）。

2009 年 4 月～2012 年 6 月に、山形県最上丸により実施された新規加入量調査の結果を図 9 に示した。2012 年 5 月 16, 17 日ではほとんど採集されなかったが、その後の調査で採集された体長 110～120mm の個体（1 歳魚）の豊度について考察する。なお、2011 年の調査結果についてはこの時期の 1 歳魚の主分布水深よりも深い海域での結果であり、比較対象とはせず参考値に留め、2010 年の結果と比較した。2010 年の採集結果（2009 年級）と比較すると 2011 年級はメスではほぼ同等、オスでは少なかった。2009 年の結果（2008 年級）と比較するとメスは多く、オスはやや少なかった。このことから、2011 年級は 2009 年級よりも低豊度で 2008 年級程度と推測された。

さらに各年級の比較を行うため、新潟県による漁場一斉調査結果を図 10 に示した。2011 年 5 月の体長組成では、オスの体長 110mm 及び 150mm、メスの体長 120mm 及び 160mm に体長の異なるモードが見られた。それぞれ体長の小さいモードは 2010 年級、大きいモードは 2009 年級によって構成されていると考えられた。同様に、2012 年 2 月の体長組成ではオスの体長 140mm 及びメスの 150mm が 2010 年級、オスの 165mm 及びメスの 180mm が 2009 年級とすると、2010 年級は、近年では中程度の豊度とされた 2009 年級を越える豊度があると推察された。

（4）資源の水準・動向

漁獲量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た。

1998 年では 1 千トン程度であった漁獲量は、2001 年には 2 千トンを超え、2 年後の 2003 年には 3 千トンを超えた。2003 年以降、自主規制が実施された 2007 年を除き、およそ 3,400～5,400 トンの範囲で推移していた。本系群の特性と考えられる 1～3 年周期の大きな増減がみられるものの、漁獲量 3 千トンを超えた近年、低位水準を脱したと考えられた。そこで、漁獲量 3 千トン未満を資源水準の低位と定義し、2011 年の資源水準は中位と判断した（図 5）。一方、漁獲量が 2 万トンを超えていた 1965～1975 年の多獲期には依然及ばないことから、高・中位の境界の設定は保留とした。

2011 年の漁獲量は 2007 年を除くと最近 5 年間では比較的少なく、昨年と同等の約 3,400 トンであった。一方、図 6 に示した資源密度指数は、漁獲量同様に周期的な増減があるものの中長期的には徐々に増加しており、現状の漁獲圧が資源に悪影響を与えているとは判断されない。ただし、直近 5 年間においては変動が大きいと、資源動向は横ばいと判断した。

5. 資源管理の方策

2012 年の主体として、近年では中程度の豊度であった 2009 年級（3 歳）と、それを越える豊度と推測される 2010 年級（2 歳）が漁獲加入し始めた。2013 年には 2 歳として漁獲加入する 2011 年級は低～中程度の豊度と推測されたが、2003 年より漁獲努力量の削減措置がとられ近年漁獲量は横ばいで推移していることを勘案しつつ、現状の漁獲圧を維持する

こととした。

6. 2013 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

2003 年以降、漁獲量は 3 千トンを超えて推移しているが、1970 年代の多獲期には及ばないことから、資源水準は中位と判断した。資源動向については、近年 5 年間の漁獲量及び資源密度指数の変動から横ばいと判断した。2012 年の主体として、近年では中程度の豊度であった 2009 年級（3 歳）と、それを越える豊度と推測される 2010 年級（2 歳）が漁獲加入し始めた。2013 年には 2 歳として漁獲加入する 2011 年級は低～中程度の豊度と推測されたが、2003 年より漁獲努力量の削減措置がとられ近年漁獲量は横ばいで推移していることを勘案しつつ、現状の漁獲圧を維持することとした。

(2) ABC の算定

漁獲量と資源量指標値が使用できることから、平成 24 年度 ABC 算定のための基本規則 2-1) を適用し、下式により ABC を算定した。

$$ABClimit = \delta_1 \times Cave \times \gamma_1$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

$$\gamma_1 = 1 + k \times (b/I)$$

資源水準が中位であるため基本的には係数 δ_1 は標準値 0.8 であるが、現状の漁獲圧が資源に与える影響は少ないことから漁獲圧は現状維持とし、 δ_1 は 1.0 とした。Cave は 2009～2011 年の平均漁獲量より 3,867 トンとした。 γ_1 について、係数 k は標準値である 1.0、 b は資源量指標値である資源密度指数の 2009～2011 年の傾き -19.50、 I は同じく資源密度指数の 2009～2011 年の平均値 64.26 とし、 γ_1 は 0.70 と算出された。また、安全率 α は標準値の 0.8 とした。

	2013 年 ABC (百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	27	$1.0 \cdot Cave \cdot 3\text{-yr} \cdot 0.70$	—	—
ABCtarget	22	$0.8 \cdot 1.0 \cdot Cave \cdot 3\text{-yr} \cdot 0.70$	—	—

100 トン未満を四捨五入。

(3) ABC の再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2010 年漁獲量確定値	2010 年漁獲量の確定

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量	ABClimit (百トン)	ABCtarget (百トン)	漁獲量 (百トン)
2011 年 (当初)	1.0・Cave2-yr	-	48	39	
2011 年 (2011 年再評価)	1.0・Cave2-yr	-	48	39	
2011 年 (2012 年再評価)	1.0・Cave 3-yr・1.36	-	56	45	34
2012 年 (当初)	1.0・Cave2-yr	-	41	33	
2012 年 (2012 年再評価)	1.0・Cave 3-yr・1.05	-	46	36	

なお、2011 年 (2012 年再評価) および 2012 年 (2012 年再評価) は、平成 24 年度 ABC 算定のための基本規則に基づき計算した。平成 23 年度同規則を用いた場合、2011 年 (2012 年再評価) の ABClimit は 48 百トン、ABCtarget は 39 百トン、2012 年 (2012 年再評価) の ABClimit は 41 百トン、ABCtarget は 33 百トンである。

7. ABC 以外の管理方策の提言

高密度な魚群に対する漁具の網目選択性の低下は、小型個体 (1 歳魚) の漁獲を増加させ海上投棄を引き起こす可能性がある。小型個体が多く分布する場合には、この可能性を低減させるため、より大きな目合いの漁具を適正に使用するよう呼びかける必要がある。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及び漁具改良の措置が平成 15 年度から講じられた (水産庁 2005)。同計画は平成 23 年度で終了したが、実施されていた措置の多くは平成 24 年度以降、新たな枠組みである「資源管理指針・計画」の下、継続して実施されている。

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(2012)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.
- 池端正好(1988) ハタハタの耳石に関する基礎的研究. 第 2 回ハタハタ研究協議会報告書, 40-50.
- 落合 明・田中 克(1986)新版魚類学 (下), 恒星社厚生閣, 東京, 377-1140.
- 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.
- 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

表 1. 日本海北部海域におけるハタハタ漁獲量及び資源密度指数 漁業・養殖業生産統計
年報より。ただし 2011 年は暫定値。

(単位：トン)								(単位：トン)							
年	青森	秋田	山形	新潟	富山	北部計	密度指数	年	青森	秋田	山形	新潟	富山	北部計	密度指数
1952			245	295		540		1982	17	1,244	577	884	16	2,738	10.5
1953	4	2,508	833	1,046	184	4,575		1983	13	357	168	376	31	945	3.7
1954		1,260	855	709	90	2,914		1984	0	74	47	75	10	206	0.8
1955	0	559	319	304	90	1,272		1985	3	203	70	166	5	447	1.7
1956	4	1,995	773	814	143	3,729		1986	3	373	328	761	19	1,484	3.5
1957		1,635	548	521	124	2,828		1987	7	286	98	194	27	612	2.9
1958	1	1,885	432	537	170	3,025		1988	8	248	59	134	17	466	3.3
1959	67	6,780	1,480	1,592	82	10,001		1989	15	208	37	122	12	394	2.3
1960	20	3,834	651	698	90	5,293		1990	12	150	24	107	9	302	1.7
1961	70	5,741	454	552	163	6,980		1991	4	70	26	55	3	158	0.9
1962	76	7,905	772	826	301	9,880		1992	3	40	32	70	5	150	1.0
1963	263	12,003	824	1,103	153	14,346		1993	7		44	105	5	161	1.8
1964	341	10,350	663	792	86	12,232		1994	13	0	51	52	2	118	2.0
1965	1,713	16,610	1,275	1,415	140	21,153		1995	11	143	61	90	3	308	2.9
1966	1,431	20,122	956	1,458	122	24,089		1996	7	244	50	73	4	378	2.8
1967	674	18,480	1,274	2,047	105	22,580		1997	14	469	117	205	10	815	5.0
1968	249	20,223	1,051	1,993	96	23,612		1998	6	589	180	290	8	1,073	6.7
1969	1,045	13,179	1,532	2,326	50	18,132		1999	2	730	129	282	14	1,157	8.5
1970	818	13,015	1,538	1,834	64	17,269		2000	53	1,085	160	270	15	1,583	9.4
1971	1,331	12,548	2,038	2,841	97	18,855		2001	43	1,569	405	622	34	2,673	21.6
1972	495	14,422	1,664	2,096	112	18,789		2002	244	1,922	280	203	11	2,659	15.2
1973	1,341	13,909	1,285	1,819	75	18,429		2003	444	2,969	402	487	99	4,401	39.4
1974	1,258	17,735	1,647	1,937	113	22,690		2004	834	3,258	690	601	23	5,405	31.6
1975	1,076	16,954	2,516	2,563	89	23,198		2005	683	2,402	451	605	46	4,187	19.4
1976	138	9,658	867	1,038	45	11,746		2006	527	2,625	641	452	39	4,284	49.3
1977	84	4,557	940	1,126	13	6,720		2007	161	1,653	471	302	14	2,601	51.7
1978	4	3,481	648	1,109	22	5,264		2008	1,363	2,938	359	185	31	4,876	35.0
1979	6	1,430	728	810	8	2,982		2009	820	2,648	448	667	203	4,786	95.7
1980	11	1,919	300	490	23	2,743	9.0	2010	495	1,832	407	650	14	3,398	40.5
1981	15	1,938	517	933	21	3,424	17.0	2011	364	1,983	589	454	26	3,416	56.7

表 2. 日本海北部海域における沖合底びき網による有漁レコードによる曳網数 () 内はハタハタを漁獲した漁船隻数。小海区で重複する場合がある。

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)
2010	7	134	52	88	175	36				419	301	255	1,467	(10)
2011	57	96	75	22	31	32			66	179	249	278	1,085	(11)

男鹿南部

	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)
2010	66	252	189	254	331	364			51	404	635	345	2,891	(16)
2011	85	112	127	109	447	607			48	294	742	297	2,868	(16)

新潟沖

	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)
2010	17	51	63	14	24								169	(2)
2011		52	57	34	33						8	25	209	(2)

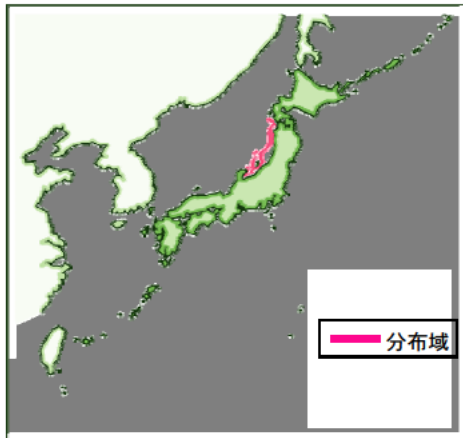


図 1. ハタハタ日本海北部系群の分布域

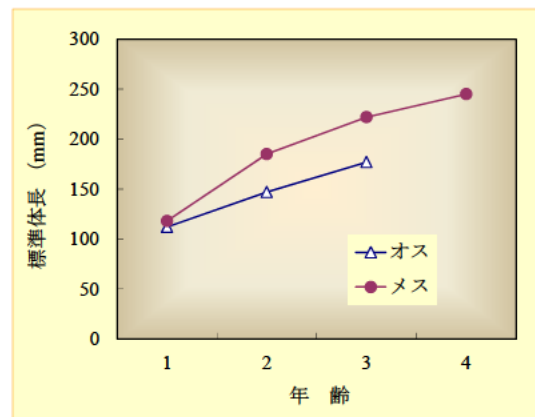


図 2. ハタハタ日本海北部系群の年齢と体長

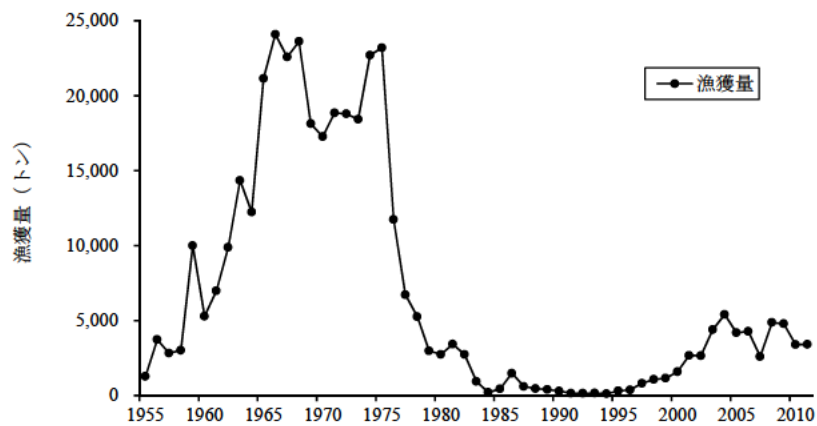


図 3. 青森県から富山県におけるハタハタ日本海北部系群の漁獲量（1955～2011 年）

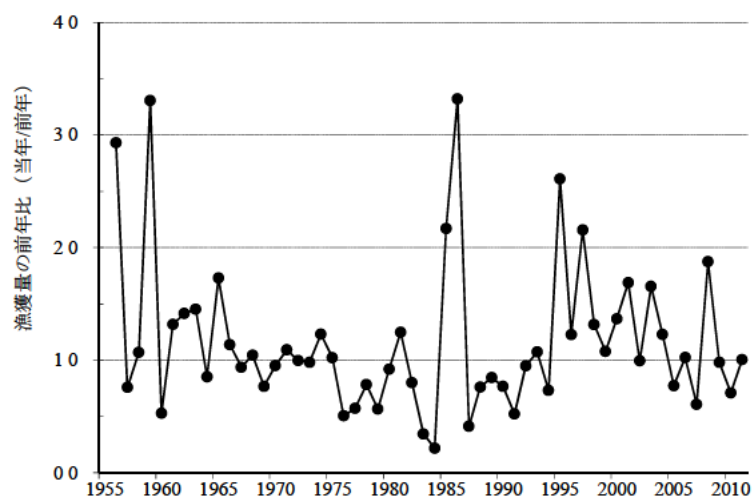


図 4. ハタハタ日本海北部系群の漁獲量の前年比（当年／前年）の推移（1955～2011 年）

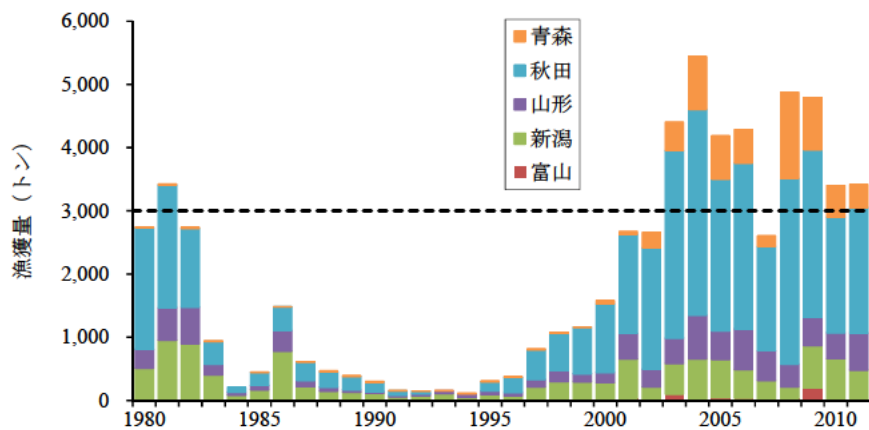


図 5. ハタハタ日本海北部系群の県別漁獲量（1980～2011 年） 資源水準の低位と中位の境界（3,000 トン）を破線で示した。

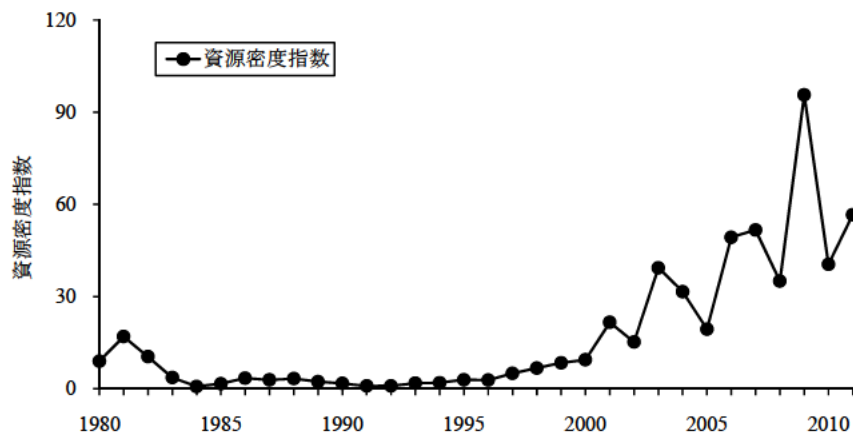


図 6. 沖合底びき網におけるハタハタ日本海北部系群の資源密度指数の経年変化（1980～2011 年）

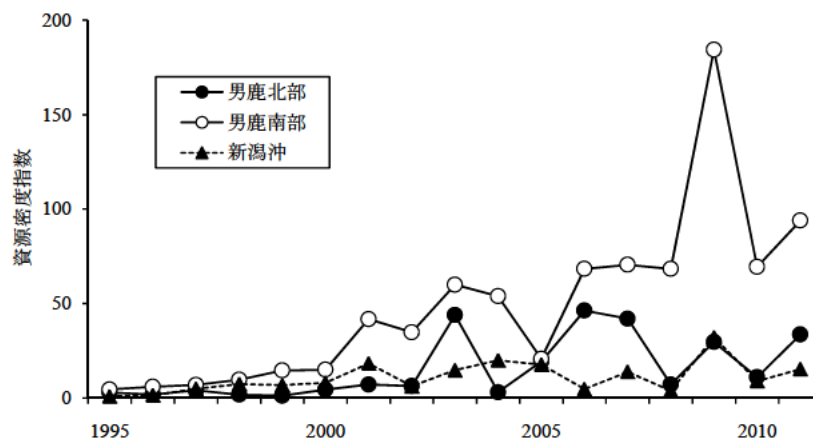


図 7. 沖合底びき網におけるハタハタ日本海北部系群の小海区別資源密度指数の経年変化（1995～2011 年）

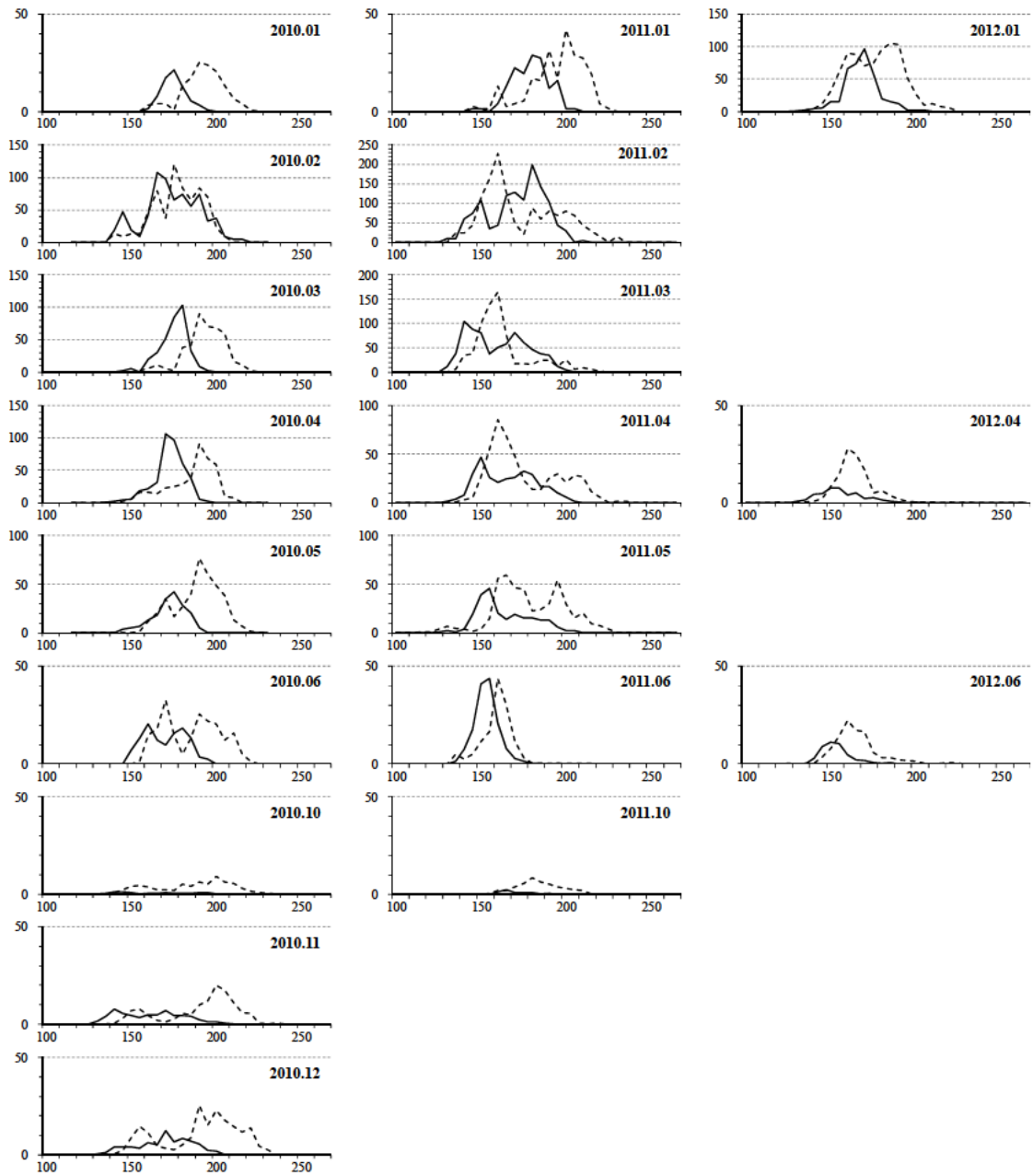


図 8. ハタハタの体長組成の変化 (2010 年 1 月～2012 年 6 月：山形県主要港漁獲物調査)
縦軸は漁獲尾数 (千尾：1 ヶ月換算値)、横軸は体長(mm)、実線がオス、破線がメ
スを示す。

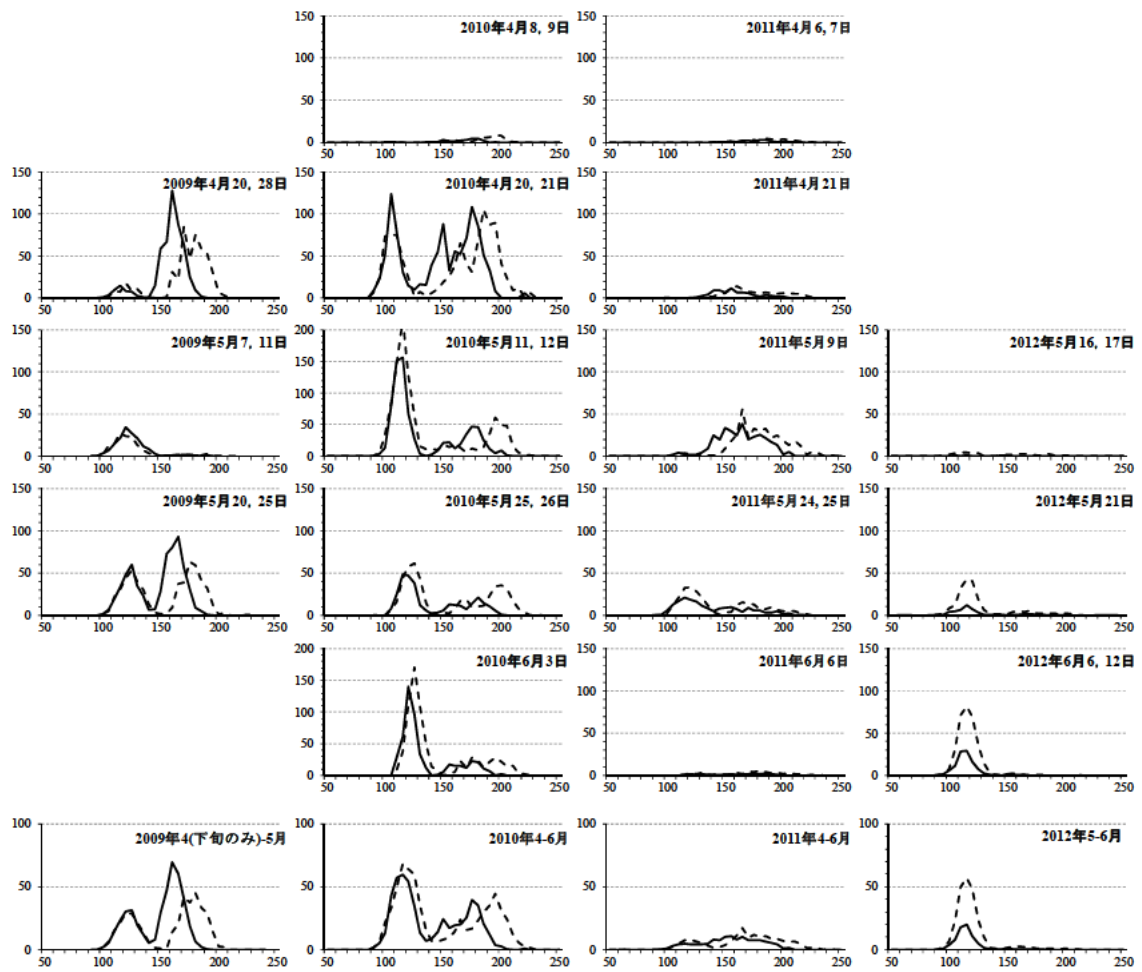


図 9. 山形県水産試験場最上丸によるハタハタ新規加入量調査結果 (2009 年 4 月～2012 年 6 月) 縦軸は漁獲尾数 (／曳網)、横軸は体長(mm)、実線はオス、破線はメスを示す。

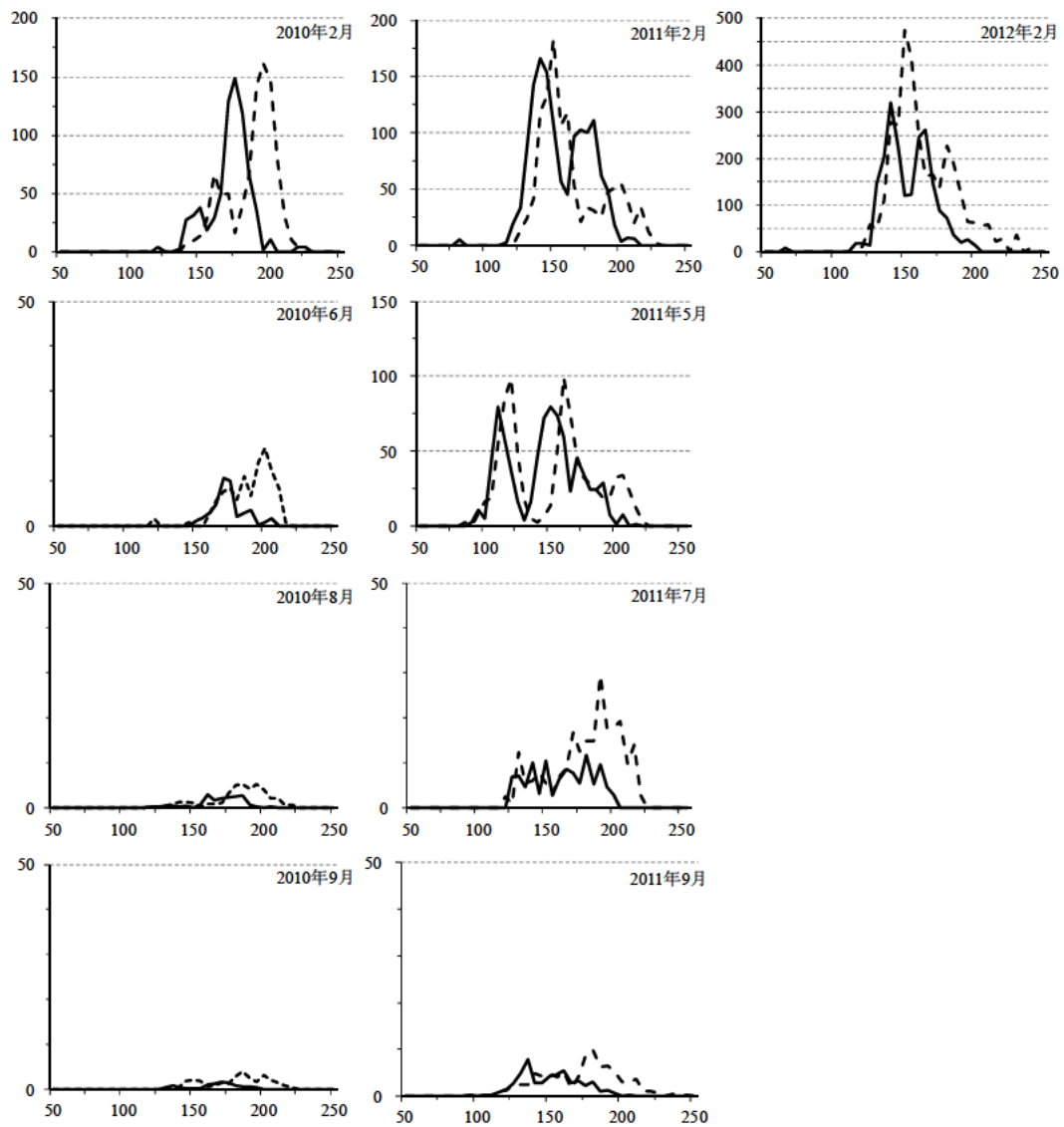
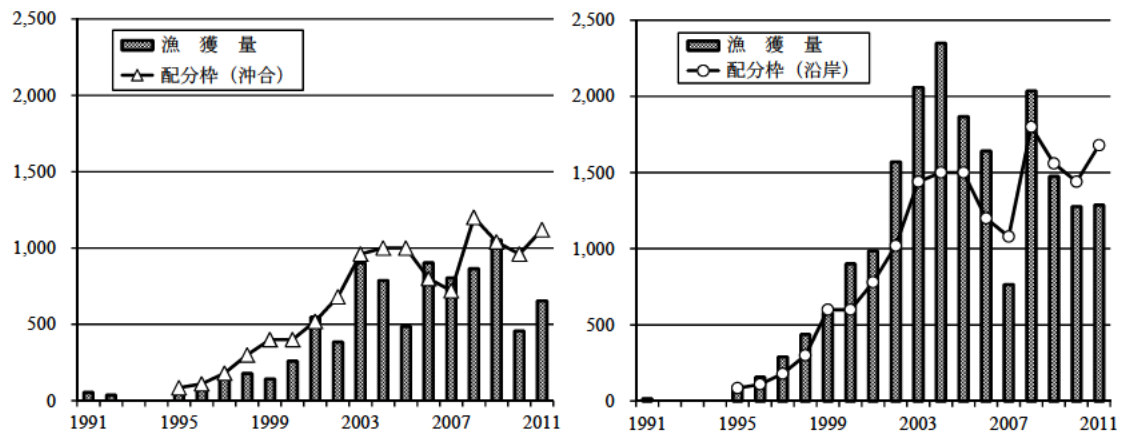


図 10. 新潟県水産海洋研究所越路丸によるハタハタ漁場一斉調査結果 縦軸は漁獲尾数 (／曳網)、横軸は体長(mm)、実線はオス、破線はメスを示す。

補足資料 1 秋田県におけるハタハタ漁獲量

1996年以降、秋田県のハタハタ漁獲量は日本海北部における漁獲量の6割前後を占めた。2006年以降、沖合漁の漁獲量は900トン前後で推移したが、2010、2011年は457トン及び655トンと減少し、一方、沿岸漁の漁獲量は765～2,035トンの範囲で変動した（補足図1）。2007年は、秋田県沿岸で小型魚（主に1歳魚）が多く、漁期を例年より短くする等の自主規制が実施されたため、漁獲量が前年を下回る結果となった。



補足図1. 秋田県の沖合漁（左図）・沿岸漁（右図）によるハタハタ漁獲量（縦軸トン：1991～2011年） 沖合漁は暦計、沿岸漁は漁期計（漁期：当年11月～翌年1月）。出典：秋田県農林水産技術センター水産振興センター(2012)。

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(2012)ハタハタ資源対策協議会資料。
<http://www.pref.akita.lg.jp/>

補足資料 2 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)別の漁獲量と曳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(曳網数)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*)の関係は次式で表される。

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

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を用いている。資源が極めて少ない場合(分布域内において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 が過大評価とな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極めて多く、ある魚種を漁獲対象として操業した場合、同一漁区内に分布する他魚種に対し全く努力が掛からない場合がある。このとき、操業された漁区の全努力量を計算に用いると、魚種毎の CPUE は過小になる。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て、対象種に対する努力量を算出することが適切であると考ええる。