

平成 26（2014）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、松倉隆一、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

日本海北部（青森県～富山県）におけるハタハタの漁獲量は、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、2003年以降は秋田県で自主規制が実施された2007年を除いて3千トンを上回っていた。しかし、2010年から減少し、2012年と2013年は3千トンを下回った。資源水準は低位と判断した。資源密度指数は、2009年に近年最高を示したが2010年に半減し、その後は大きくは変動しなかった。2009～2013年の動向は減少と判断した。

調査船による新規加入量調査によれば、2015年に漁獲主体の2歳および3歳となる2013年級、2012年級の豊度は、比較的高いと推測される。しかし、2012年以降、大型魚が少ない状況が続いている。資源水準が中位となり安定して大型魚を漁獲できるよう、現状よりも漁獲を抑えておくべきである。以上によりABC算定規則2-1)に基づいて $\delta_1=0.7$ 、 $\gamma_1=0.81$ 、 $\alpha=0.8$ とし、ABC_{limit}及びABC_{target}を算定した。C_tには過去3年間（2011～2013年）の平均漁獲量(Cave 3-yr)を用いた。

	2015年ABC(百トン)	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABC _{limit}	16	$0.7 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.81$	－	－
ABC _{target}	13	$0.8 \cdot 0.7 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.81$	－	－

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
2012	－	22	－	－
2013	－	27	－	－

水準：低位 動向：減少

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～富山(5)県） 月別体長組成調査（水研セ、青森～新潟(4)県） 新規加入量調査（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 未満の個体の水揚げ禁止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、その移出量等は明らかにされていない。

(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。ふ化に要する日数は、水温 8℃前後で受精から 50～75 日とされている（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、藤原 未発表）。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歳と加齢する。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、直径3～5cm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るが、近年、小規模なものが新潟県南部の沿岸等にもみられる。

（4）被捕食関係

ハタハタ成魚の主餌料は端脚類であるニホンウミノミ(*Themisto japonica*)で、その他、オキアミ類、橈脚類、イカ類、魚類が多く、沖合ではニホンウミノミの割合が高くなる（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、産卵・接岸時のハタハタを対象とした定置網・底建て網および刺し網があり、それらの漁獲量が例年全体の約5割を占める。その一方、春季や秋季および冬季産卵期前後は、ハタハタの回遊にあわせて、青森県～富山県のいずれかの県の底びき網により漁獲される。日本海北部の底びき網の多くは小型底びき網（以下、小底とする）であり、沖合底びき網（以下、沖底とする）による漁獲は全体の1割程度である。また、本海域において、小底と沖底は操業形態が類似しており、漁況に大きな隔たりはない。なお、底びき網の漁獲対象サイズには、それ以外の沿岸域の漁業と同様に全長規制があり、サイズは同一である。

（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、1～3年ごとに大幅な増加・減少を繰り返した（表1、図3、図4）。1965～1975年の漁獲量は2万トン前後と高かった。1966年の漁獲量は24,000トンを越え、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年以降再び減少し、1991年には158トンまで低下した。

このような資源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。秋田県の禁漁明けの1995年から漁獲量

は増加し、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。2003年以降は、秋田県で自主的に漁期短縮がなされた2007年を除き、3千トン以上となり、多い年は5千トン前後であった。しかし、2010年から減少し、2012年は2,221トン、2013年は2,740トンと3千を下回った。各県の漁獲量（図5）は、秋田県も含め（補足資料1）、およそ同調している。また、県別の割合は、近年は変動しておらず、例年秋田県が全体の5～6割を占めている。

次に、沖底の漁獲量を図6に示した。1974年以降で最多となった1975年（3,539トン）を境に沖底の漁獲量は激減し、1980年代半ばから秋田県の禁漁が明ける1995年までの間、50トン前後と低迷を続けた。1995年以降、周期的に変動しながらも漁獲量は徐々に増加し、2009年には500トンを越えたが、2013年は369トンとなった。

（3）漁獲努力量

沖底の漁獲成績報告書における、1999～2013年の有漁網数および隻数を表2に示した。ハタハタの漁獲があった日の曳網数を有漁網数として計数した。男鹿北部は2005年から増加した後、2008年をピークに減少し、それ以降は10百～16百網で推移した。男鹿南部は2009年以降、約30百網で推移した。新潟沖は2001年以降断続的に減少し、2013年は2百網であった。近年、どの海域も、極端に努力量が増加することはなかった。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

全漁業種を含む漁獲量により資源水準を判断した。また、沖底の資源密度指数により動向を判断した（後述4.（2）、参照）。さらに、調査船（最上丸）による新規加入量調査ならびに漁獲物の体長組成に基づき、近年の年齢組成および各年級の豊度を推察した。

（2）資源量指標値の推移

沖底の漁獲量は全体の約1割と少ないものの、漁況に大差のない小底を含めると底びき網による漁獲量は全体のおよそ5割を占める。また、沖底は本系群の分布範囲で広く操業しており、沿岸の定置網等と、漁獲時期は異なるが、漁獲対象サイズは同一である。これらのことから、沖底の漁獲成績報告書に基づく資源密度指数は、資源動向を反映していると考えられる。沖底の資源密度指数の推移について、日本海北部（表1、図6）と小海区別（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年の秋田県による漁獲再開以降、漸増した（図6）。2001年以降は、周期的に増減を繰り返しながら、緩やかに増加し、2009年には1980年以降における最高値(95.7)を示した。しかし、2010年は40.5まで半減し、その後は大きくは変動せず、2013年は39.4となった。

海域別の資源密度指数では、近年、男鹿南部が相対的に高い。男鹿南部は、2009年には最高の184.3を示し、その後減少して2013年は46.5となった。男鹿北部は2011～2013年はほぼ変動せず、2013年は35.0となった。新潟沖は、2009年に高い値を示したがすぐに減少し、2010年以降は大きくは変動せず、2013年は7.5となった。

(3) 漁獲物の体長組成

2011 年 1 月～2014 年 3 月に、山形県の主要港（由良及び念珠関市場）で水揚げされたハタハタの体長組成を図 8 に示した。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 月以降にオスの 150mm 前後、メスの 160mm 前後も増えた。体長と年齢の関係（池端 1988）から、2011 年 1 月に多かったのは 3 歳以上の 2007 年級および 2008 年級である。これらは 2011 年の 5 月まで漁獲されていた。2 月以降に出現したのは 2 歳 2009 年級と推測される。このように、近年、山形県では、1～3 月の漁獲の割合が高く、その主対象は 2 歳以上となっており、豊度が大きい年級であれば、3 歳時の春でも少なからず漁獲される。

2012 年 1 月ではオスは 170mm（2009 年級）、メスは 160mm（2010 年級）と 190mm（2009 年級）が多く漁獲された。4 月以降は 2010 年級のみとなった。2012 年 11 月～2013 年 2 月は、190mm 前後に成長した 2010 年級のメスが漁獲されたが、2012 年 1 月にいた 2009 年級よりも少なかった。2013 年 12 月以降は、オス 160mm、メス 180mm が多く漁獲されていた。これは、主に 2011 年級と推察され、通常の 3 歳よりは小さいが 2 歳よりは大きい。2014 年 2 月は 2011 年級が主体となり、3 年ぶりに比較的多く漁獲された。2011 年級は卓越してはいないが比較的豊度が高いと思われる。

(4) 調査船調査に基づく年齢組成および今後の加入量の推察

2007～2014 年の 4～5 月に、最上丸（98 トン）（山形県水産試験場所属）による新規加入量調査の結果を図 9 に示した。本調査は、かけまわし漁で、水深 180～290m の地点に投網したのちに、網が斜面を駆け揚がるように曳網した。曳網中の網の水深はおよそ 50～100m 変化すると思われる。このような斜め曳きでは、1 曳網でも 2 歳魚以上であれば分布水深を十分に網羅している。1 歳魚は、春季、主分布がやや浅いことなどもあり、定量性は確保できていないが、例年、数回、網入れ水深を浅めにしして操業しており、1 歳魚分布も少なからずカバーするように実施している。なお、図 9 は、各体長階級の 4 月中下旬、5 月上中旬、5 月下旬の CPUE（尾／網）を算出し、それらを平均したものである。また、2010 年調査で採集された個体（雄 87 尾、雌 127 尾）の年齢査定結果を用いて、年齢別体長組成として示しており、年級群ごとに年齢別 CPUE（尾／網）を図 10 に示した。

2011 年までは 3 歳や 4 歳が確認できるものの、2012 年以降はほとんどみられなくなっていた（図 9）。これは、2008 年に多く確認された 2 歳（2006 年級）が寿命により 2012 年には姿を消したことを示している。その一方で、2007 年以降の年級群が 1 歳では多くても 2 歳以降は 2006 年級には遠く及ばず、3 歳でも多く出現する年級として、2011 年級は数年ぶりであることがわかる。また、2006 年級や 2011 年級を例外すると、1 歳時にやや出現が確認できると 2 歳でも出現する可能性が高いと推察できる。2014 年は、2012 年級が 2 歳でも確認でき、1 歳の 2013 年級は比較的多い。2015 年は、3 歳以上の出現は定かではないが、2 歳は少なからず出現すると推察される。

(5) 資源の水準・動向

1980 年前後においておよそ 3 千トンあった漁獲量は、1980 年代中頃から減少し 1990 年

代半ばにかけての約 10 年の間、極めて少ない状態で推移した。1995 年以降、徐々に漁獲量は増加し、漁獲量の低迷期間には出現しなかった高い豊度の 2001 年級の出現もあって、2003 年の漁獲量は低迷前である 1980 年前後の漁獲量を上回った。この 1980 年前後の漁獲量である 3 千トン低位と中位の境界とした。ただし、高・中位水準の境界の設定は保留とした。

漁獲量は、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、中位水準を維持していた。しかし、2012 年に 3 千トンを下回り、2013 年も 2,740 トンとなった。資源水準は低位と判断した（図 5）。

資源密度指数は、中長期的には徐々に増加してきたが、漁獲量同様、短い周期での大幅な増減を伴っている（図 6）。2009 年は、近年最高であったが、2010 年に半減し、その後はほとんど変動せず、40 前後で推移した。2009～2013 年における動向は減少と判断した。

5. 資源管理の方策

2013 年の漁獲量は 3 千トンを下回っており資源水準は低位、資源密度指数の推移から資源動向は横ばいと判断した。そして、2015 年の漁獲主体となる 2013 年級（2 歳）および 2012 年年級（3 歳）の豊度は、卓越でないが比較的高い。ただし、近年、3 歳以上の大型魚の出現は少ない傾向にある。以上のことから、資源水準が中位となり、大型魚も安定して漁獲できる状態になるよう、漁獲を現状よりも抑えるべきである。

6. 2015 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

2013 年の漁獲量は、2012 年に引き続き 3 千トンを下回り、2,740 トンであった。短い周期の増減を伴ってきた資源密度指数は、2009 年は近年最高を示したものの 2010 年は半減し、その後は大きくは変動しなかった。以上から、資源水準は低位、動向は減少と判断された。そして、2015 年の漁獲主体となる 2013 年級（2 歳）の豊度は近年では比較的高いが、近年 3 歳以上の大型魚の出現は少ない。これらのことから、資源水準が中位となって大型魚も安定して漁獲できるよう、漁獲を現状よりも抑える必要がある。

(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 26 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。

$$ABClimit = \delta_1 \times Ct \times \gamma_1$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

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

δ_1 は、水準が低位の場合の水準決定方法を考慮した標準値 0.7、 Ct は 2011～2013 年の平均漁獲量(Cave 3-yr)である 2,792 トンとした。 γ_1 の係数 k は標準値 1.0、 b と I は資源密度指数の 2011～2013 年の傾きと平均値で、 γ_1 は 0.81 と算定された。また、安全率 α は標準値の 0.8 とした。

	2015 年 ABC (百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	16	$0.7 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.81$	－	－
ABCtarget	13	$0.8 \cdot 0.7 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.81$	－	－

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
2012 年漁獲量確定値	2012 年漁獲量の確定
2013 年漁獲量暫定値	2013 年漁獲量の追加

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)
2013 年 (当初)	$1.0 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.70$	-	27	22	
2013 年 (2013 年再評価)	$1.0 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.70$	-	27	22	
2013 年 (2014 年再評価)	$1.0 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.70$	-	27	22	27
2014 年 (当初)	$0.8 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.97$	-	23	19	
2014 年 (2014 年再評価)	$0.7 \cdot \text{Cave 3-yr} \cdot 0.97$	-	20	16	

2013 年 (当初、2013 年再評価)・2014 年 (当初) の ABC 値は、平成 26 年 7 月 4 日に改訂された ABC 算定のための基本規則に基づき計算した。

7. ABC 以外の管理方策の提言

日本海北部の底びき網では、水揚げサイズ規制があり、近年、目合の大きな網の利用が進んでいる。それに加え、水揚げ規制サイズの小型魚が多く出現する海域での操業を敬遠するなどもしている。しかし、ハタハタの小型魚の出現は予測が難しく、未だに少なからず混獲投棄されている可能性がある。また、日本海北部の漁況は、ハタハタの回遊状況が分からず、突発的に多獲されることが多く、市場で値崩れを起こしやすい。漁業者が意図しない混獲や市場での値崩れを避けるためには、ある漁業者が得た入網情報を他の漁業者や流通業者へ、より広くより速やかに伝えるようなシステム（例：北海道マナマコ資源管理（北海道マナマコ資源管理技術開発共同研究機関（2014））が有効と考えられ、このようなシステムの日本海北部への導入の可能性に関する検討は有意義である。

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.

北海道マナマコ資源管理技術開発共同研究機関 (2014) 北海道マナマコ資源管理ガイドライン.

<http://www.fishexp.hro.or.jp/cont/wakkanai/inpvt40000001d2w-att/managementguideline.pdf>
(2014 年 10 月 10 日)

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, 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 (2014 年 10 月 10 日)

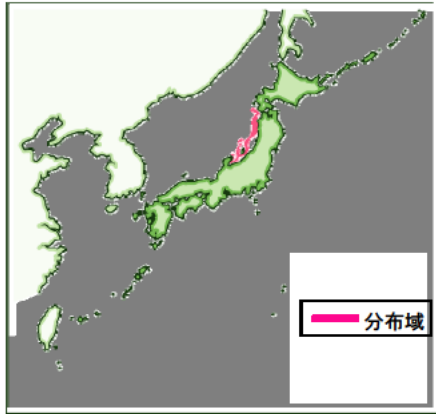


図1. ハタハタ日本海北部系群の分布域

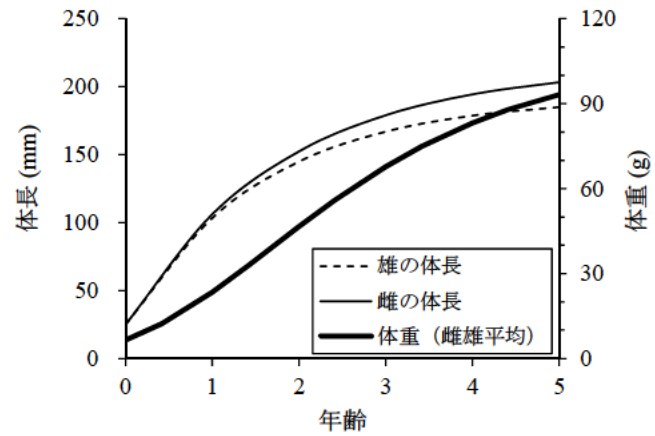


図2. ハタハタの年齢と体長及び体重

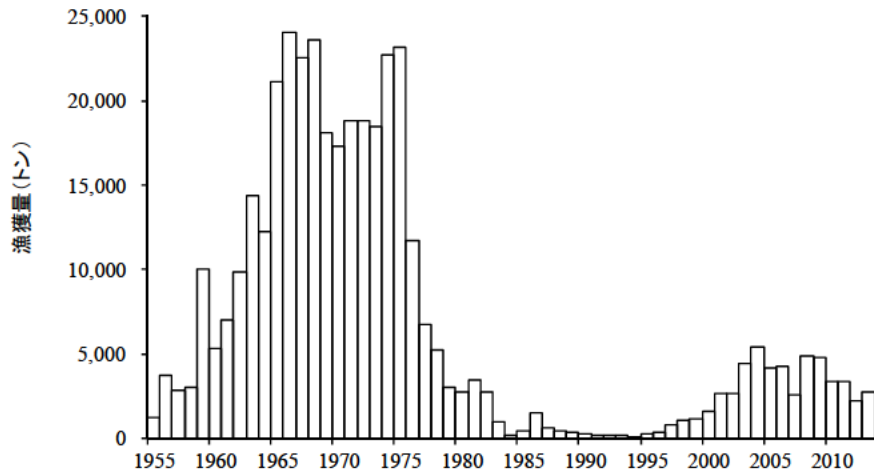


図3. 青森県～富山県におけるハタハタの漁獲量（1955～2013年）

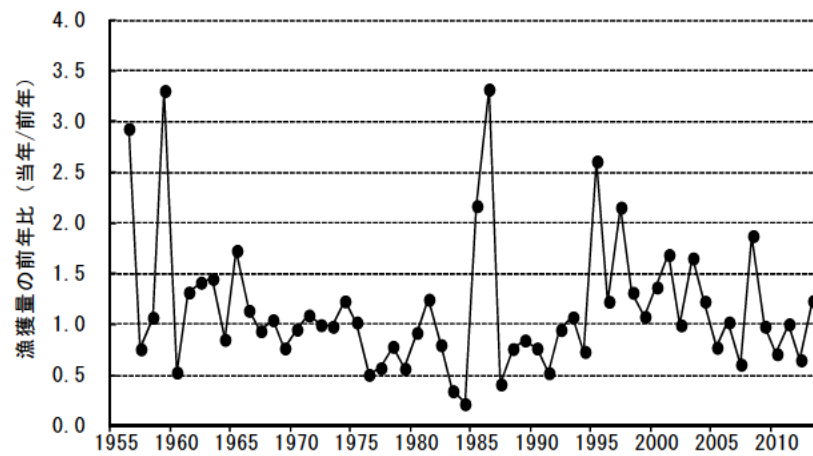


図4. ハタハタ日本海北部系群の漁獲量の前年比（当年／前年）の推移（1955～2013年）

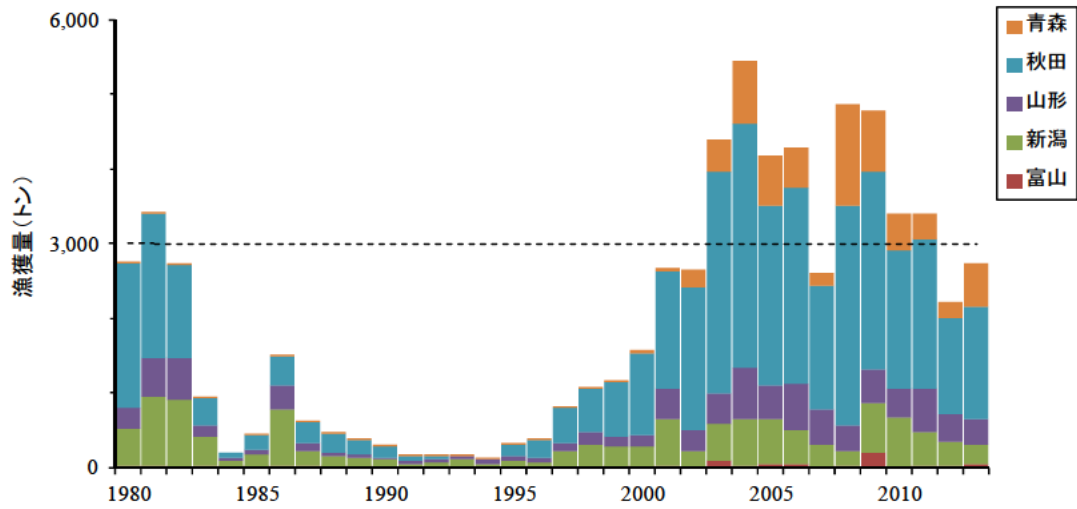


図 5. ハタハタ日本海北部系群の県別漁獲量（1980～2013 年）
資源水準の低位と中位の境界（3,000 トン）を破線で示した。

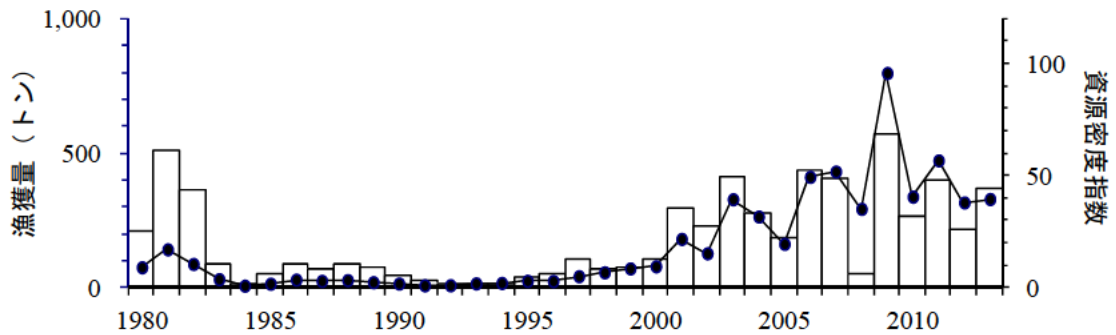


図 6. 沖合底びき網（1 そうびき）によるハタハタ日本海北部系群の漁獲量と資源密度指数の経年変化（1980～2013 年）

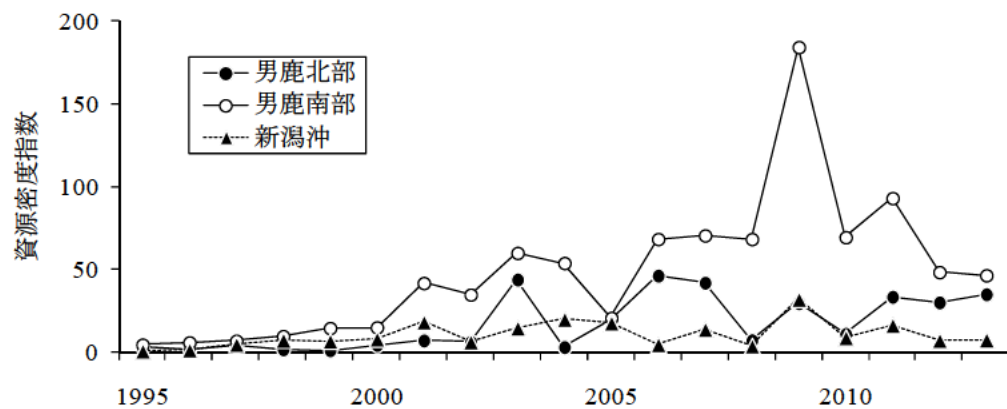


図 7. 沖合底びき網（1 そうびき）によるハタハタ日本海北部系群の小海区別資源密度指数の経年変化（1995～2013 年）

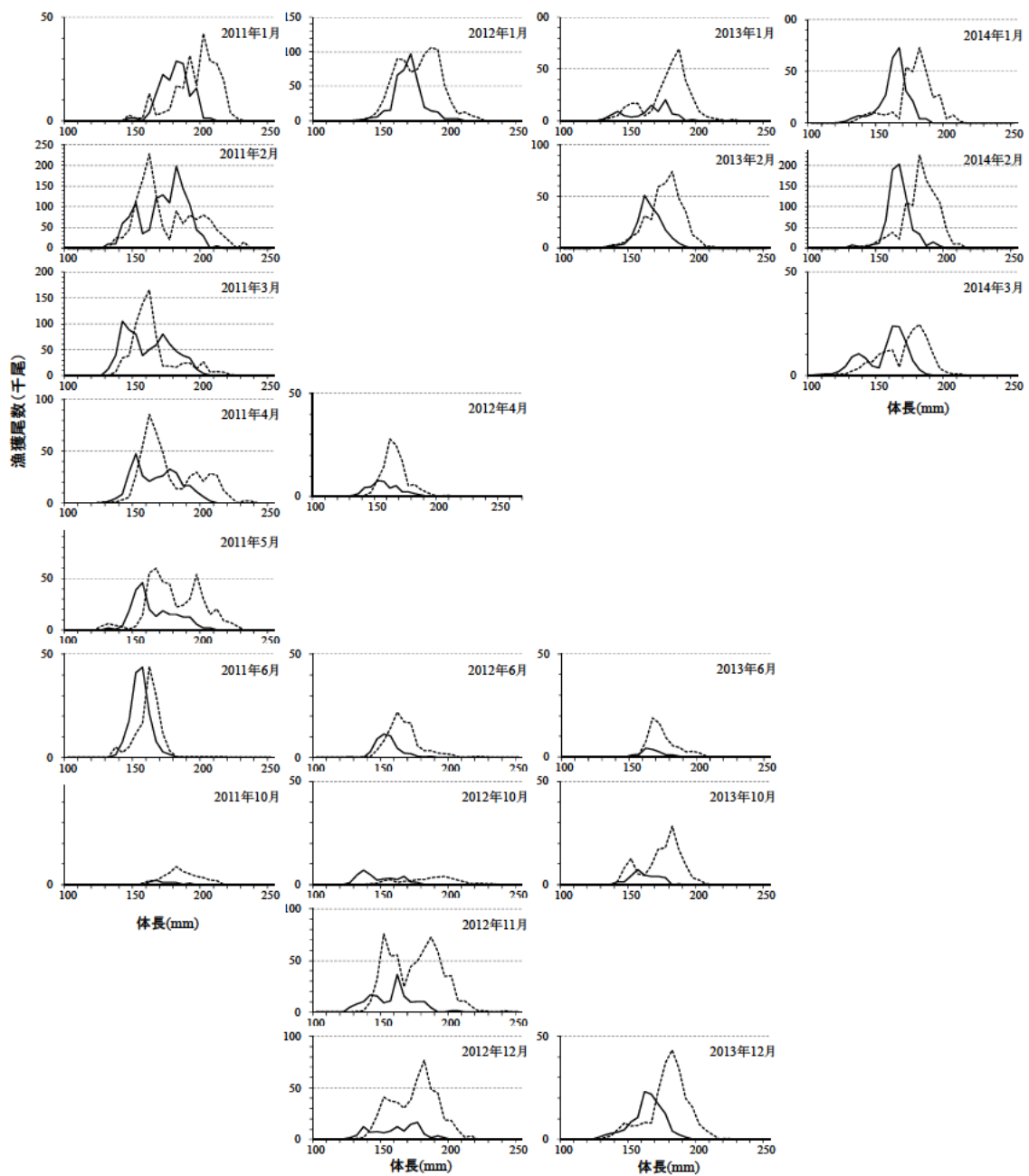


図 8. 山形県主要港（由良及び念珠関市場）で水揚げされたハタハタの体長組成（2011 年 1 月～2014 年 3 月） 縦軸は 1 ヶ月に換算した漁獲尾数（千尾）、横軸は体長（mm）、実線がオス、破線がメスを示す。

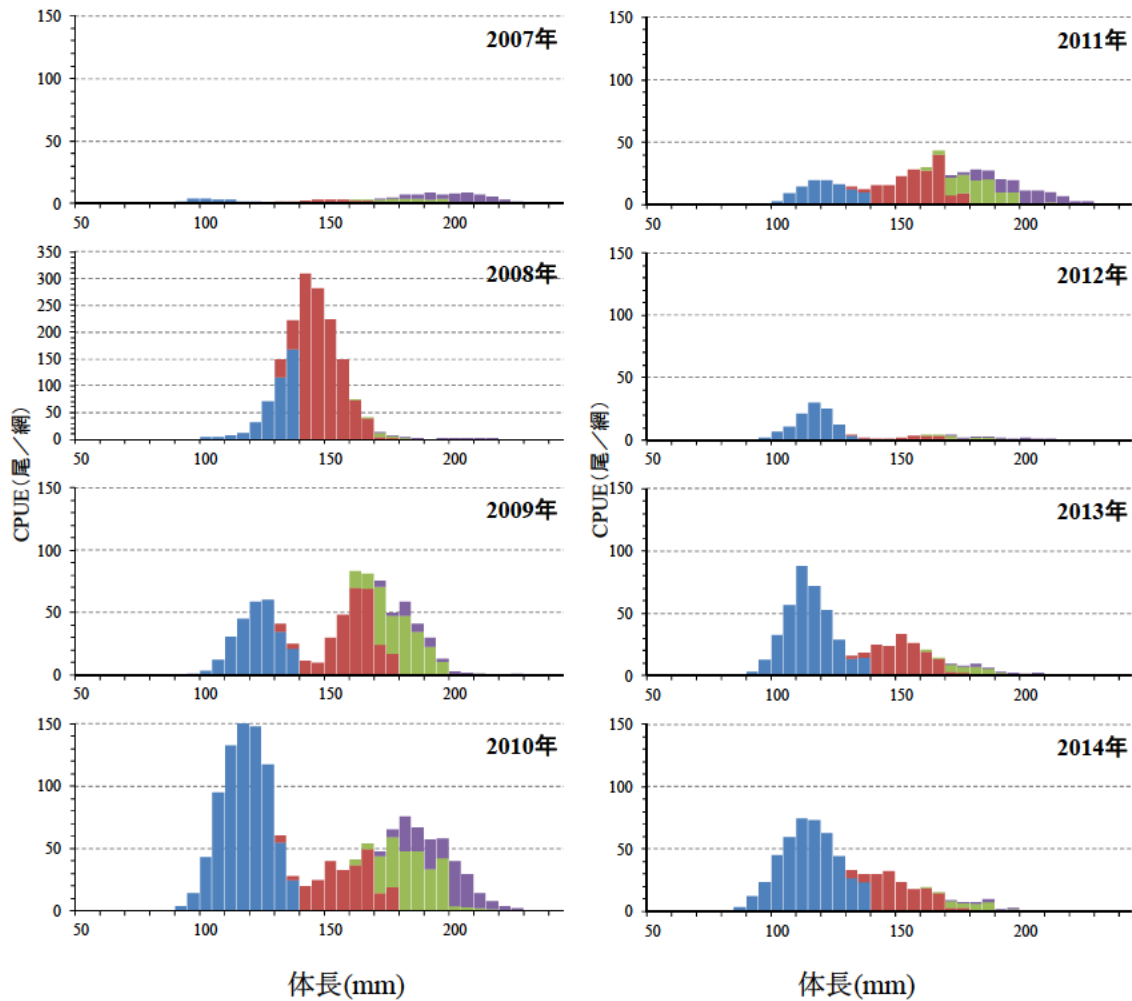


図9. 最上丸によるハタハタ新規加入量調査結果（2007～2014年）

縦軸はCPUE（尾／網）（補助線は50尾／網）、横軸は体長(mm)、青は1歳、赤は2歳、緑は3歳、紫は4歳以上。

なお、値は、雌雄込みの、4月中下旬、5月上中旬、5月下旬の調査結果の平均値であり、2010年の採集物の年齢査定結果に基づき年齢分解したものである。

表 1. 日本海北部海域におけるハタハタ漁獲量（北部計）、沖合底びき網（1 そうびき）による資源密度指数（密度指数） 漁業・養殖業生産統計年報より。2013 年は暫定値。

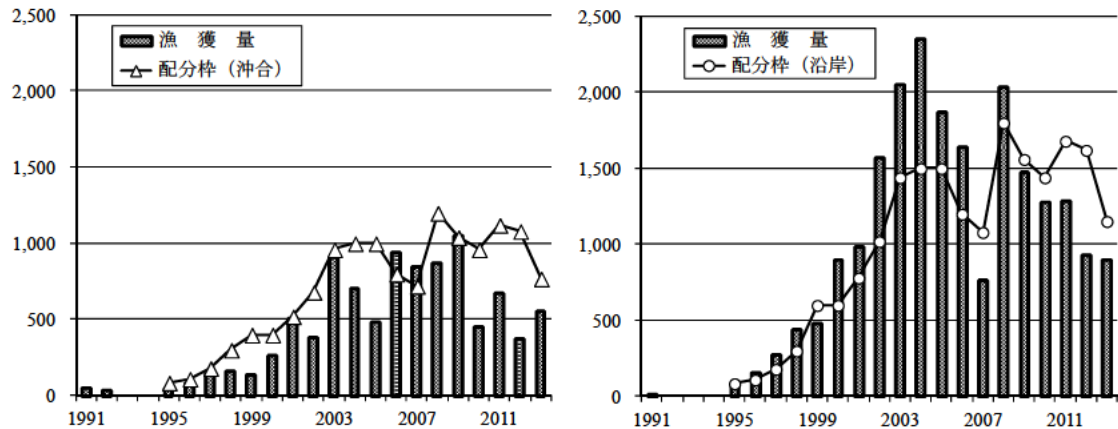
年	富山	新潟	山形	秋田	青森	北部計	年	富山	新潟	山形	秋田	青森	北部計	密度指数
1952		295	245			540	1974	113	1,937	1,647	17,735	1,258	22,690	
1953	184	1,046	833	2,508	4	4,575	1975	89	2,563	2,516	16,954	1,076	23,198	
1954	90	709	855	1,260		2,914	1976	45	1,038	867	9,658	138	11,746	
1955	90	304	319	559	0	1,272	1977	13	1,126	940	4,557	84	6,720	
1956	143	814	773	1,995	4	3,729	1978	22	1,109	648	3,481	4	5,264	
1957	124	521	548	1,635		2,828	1979	8	810	728	1,430	6	2,982	
1958	170	537	432	1,885	1	3,025	1980	23	490	300	1,919	11	2,743	9.0
1959	82	1,592	1,480	6,780	67	10,001	1981	21	933	517	1,938	15	3,424	17.0
1960	90	698	651	3,834	20	5,293	1982	16	884	577	1,244	17	2,738	10.5
1961	163	552	454	5,741	70	6,980	1983	31	376	168	357	13	945	3.7
1962	301	826	772	7,905	76	9,880	1984	10	75	47	74	0	206	0.8
1963	153	1,103	824	12,003	263	14,346	1985	5	166	70	203	3	447	1.7
1964	86	792	663	10,350	341	12,232	1986	19	761	328	373	3	1,484	3.5
1965	140	1,415	1,275	16,610	1,713	21,153	1987	27	194	98	286	7	612	2.9
1966	122	1,458	956	20,122	1,431	24,089	1988	17	134	59	248	8	466	3.3
1967	105	2,047	1,274	18,480	674	22,580	1989	12	122	37	208	15	394	2.3
1968	96	1,993	1,051	20,223	249	23,612	1990	9	107	24	150	12	302	1.7
1969	50	2,326	1,532	13,179	1,045	18,132	1991	3	55	26	70	4	158	0.9
1970	64	1,834	1,538	13,015	818	17,269	1992	5	70	32	40	3	150	1.0
1971	97	2,841	2,038	12,548	1,331	18,855	1993	5	105	44		7	161	1.8
1972	112	2,096	1,664	14,422	495	18,789	1994	2	52	51	0	13	118	2.0
1973	75	1,819	1,285	13,909	1,341	18,429	1995	3	90	61	143	11	308	2.9
							1996	4	73	50	244	7	378	2.8
							1997	10	205	117	469	14	815	5.0
							1998	8	290	180	589	6	1,073	6.7
							1999	14	282	129	730	2	1,157	8.5
							2000	15	270	160	1,085	53	1,583	9.4
							2001	34	622	405	1,569	43	2,673	21.6
							2002	11	203	280	1,922	244	2,659	15.2
							2003	99	487	402	2,969	444	4,401	39.4
							2004	23	601	690	3,258	834	5,405	31.6
							2005	46	605	451	2,402	683	4,187	19.4
							2006	39	452	641	2,625	527	4,284	49.3
							2007	14	302	471	1,653	161	2,601	51.7
							2008	31	185	359	2,938	1,363	4,876	35.0
							2009	203	667	448	2,648	820	4,786	95.7
							2010	14	650	407	1,832	495	3,398	40.5
							2011	26	454	589	1,983	364	3,416	56.7
							2012	22	320	374	1,296	209	2,221	37.9
							2013	39	271	345	1,509	576	2,740	39.4

表 2. 日本海北部海域における沖合底びき網（1 そうびき）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。2013 年は暫定値。

年	男鹿北部	男鹿南部	新潟沖
2000	2,061 (8)	2,347 (9)	2,373 (6)
2001	1,239 (9)	3,174 (12)	2,805 (6)
2002	908 (9)	2,974 (9)	1,695 (6)
2003	954 (7)	2,919 (11)	1,523 (5)
2004	701 (6)	2,510 (11)	1,173 (4)
2005	1,603 (10)	2,722 (12)	899 (5)
2006	1,989 (11)	2,541 (13)	276 (2)
2007	2,537 (10)	2,873 (15)	351 (4)
2008	9,301 (11)	6,357 (13)	519 (2)
2009	1,692 (10)	2,994 (15)	456 (2)
2010	1,467 (9)	2,891 (16)	169 (2)
2011	1,085 (10)	2,868 (16)	209 (2)
2012	1,566 (10)	2,845 (10)	87 (2)
2013	1,236 (11)	3,152 (17)	204 (2)

補足資料 1 秋田県におけるハタハタ漁獲量

秋田県の漁獲量の推移を補足図 1 に示した（秋田県水産振興センター2014）。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 5～6 割を占める。2006 年以降、沖合漁の漁獲量は 900 トン前後で推移したが、2010 年は減少して 457 トンとなり、2013 年は 557 トンであった。沿岸漁の漁獲量は 2009 年以降減少し、2013 年は 893 トンとなった。



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（1991～2013 年） 縦軸は漁獲量（トン）、横軸は年を示す。沖合漁は暦計、沿岸漁は漁期計（当年 11 月～翌年 1 月）である。なお、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ている。

引用文献

秋田県水産振興センター(2014)平成 25 年度第 3 回ハタハタ資源対策協議会資料。
<http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1383031416300/files/HATAHATA.pdf>
 (2014 年 10 月 10 日)

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ことが起こり得る。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。