

平成 30（2018）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（飯田真也、藤原邦浩、八木佑太、松倉隆一）

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

本系群の資源状況を漁業情報および調査船調査により評価した。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 1960 年代後半から 1980 年代に急激に減少し、1991～1994 年は 200 トン未満となった。その後、増加し、2003～2009 年は 4 千～5 千トンで推移したが、2010 年以降再び減少傾向に転じ、2017 年には 1,578 トンとなった。資源密度指数（kg/網）は、1970 年代前半を最高（およそ 120）、1990 年前後を最低（1～3）とし、2000 年代に増加したが 2009 年をピークに減少した。2012～2014 年では 40 を下回っていたが、2015 年以降増加し、2017 年では 73.0 となった。資源密度指数から資源水準は中位、直近 5 年（2013～2017 年）の資源密度指数の推移から動向は増加と判断した。ABC 算定のための基本規則 2-1）に基づき、2019 年の ABC を算定した。

調査船による新規加入量調査によれば、2017 年級の豊度は 2011～2015 年級よりも低いと判断される。資源水準を維持するため、過度に漁獲することのないよう配慮すべきである。

管理基準	Target / Limit	2019 年 ABC (百トン)	漁獲割合 (%)	F 値 (現状の F 値からの増減%)
0.9・Cave3-yr・1.22	Target	19	—	—
	Limit	24	—	—

Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の維持が期待される漁獲量である。ABCtarget = α ABClimit とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。ABC の値は十の位を四捨五入した。Cave 3-yr は、過去 3 年間（2015～2017 年）の平均漁獲量である。

年	資源量	親魚量	漁獲量 (百トン)	F 値	漁獲割合 (%)
2013	—	—	27	—	—
2014	—	—	26	—	—
2015	—	—	28	—	—
2016	—	—	22	—	—
2017	—	—	16	—	—

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） 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、青森県、秋田県、山形県、新潟県） 新規加入量調査（4～5月山形県） 漁場一斉調査（2、9月新潟県、4～8月秋田県、4～8月青森県） 日本海北部底魚資源調査（7～8月、水研） 魚群分布調査 （9月日本海中央部、水研、12月男鹿半島沿岸、水研）
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、本地域で欠かすことのできない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の目合拡大等の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きた（Makino 2011）。また、水産庁による資源回復計画が策定され、2003（平成 15 年）～2011（平成 23 年）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（2012）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し（図 1）、形態・漁業情報等から北海道周辺のものとは独立した資源とみなされている（沖山 1970）。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 1991a）。

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、ミトコンドリア DNA 調節領域の塩基配列多型により、秋田県沿岸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（甲本ほか 2011）。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 月まで岩礁・砂浜域で生育し（甲本ほか 2011）、

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）の分布回遊等の生態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（雌雄あわせ）、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 歳以上で雌の方が 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 2015 年級は 2015 年の春先にふ化した年級を指す。

（3）成熟・産卵

雄は 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関与する。一方、雌は 1 歳のうちは成熟せず、2 歳時の年末から産卵に参加する。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（杉山 1991b）。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、直径 3～5cm の卵塊を形成する。本系群の産卵場は主に秋田県沿岸であるが（杉山 1992）、青森県鰹ヶ沢～岩崎沿岸や新潟県南部の沿岸などにもみられる。

（4）被捕食関係

生活史初期において、ハタハタは橈脚類などの小型甲殻類を主に捕食する（甲本ほか 2011）。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）。本種はマダラなどの大型魚類に捕食されているが、詳細は不明である。

3. 漁業の状況

（1）漁業の概要

ハタハタの産地として有名な秋田県および青森県の浅海域では、産卵・接岸時のハタハタを対象とした定置網、底建網、刺網で漁獲され、それらの漁獲が全体の約 5 割（秋田県の定置網のみでは全体の約 3 割）を占める。また、産卵期（12 月）と夏季（7、8 月）以外の季節は、日本海北部各県の沖合で、小型底びき網（以下、小底という）や沖合底びき網（以下、沖底という）により漁獲される。沖底による漁獲量は全体の 1 割程度であるが、沖底と小底をあわせた底びき網による漁獲量は全体の約 5 割を占める。なお、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。

（2）漁獲量の推移

1965～1975 年の漁獲量は 2 万トン前後と高かった（図 3、表 1）。1966 年の漁獲量は 24,089 トンで、この年は秋田県だけで 20,122 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（図 3）。

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（Suenaga 2008、Makino 2011）。秋田県の禁漁明けの 1995 年から漁獲量は増加し、2001 年には日本海北部全体で 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、4,000 トン以上となり、2004 年には 5,405 トンとなった。しかし、漁獲量は 2010 年頃から減少し、2017 年では 1,578 トンと再び 2,000 トンを下回った（図 3）。

各県の漁獲量の推移（図 4）は、中長期的には秋田県（補足資料 2）も含め概ね同調している。ただし、直近 5 年間（2013～2017 年）では、秋田県で減少傾向が著しい（主に定置網での漁獲量の減少が著しい（補足資料 2））。一方、青森県では増加傾向にあり、各県で動向が異なる。直近 5 年間（2013～2017 年）の県別漁獲量では、秋田県が全体の 3～6 割を占めるとともに、2013 年以降、青森県の割合も高く、2～4 割を占めている（図 3 および表 1）。

全漁獲量（図 3）のうち沖底の漁獲量（図 5 および表 2）は、1972 年以降で最多となった 1975 年（3,539 トン）を境に激減し、1980 年代半ばから秋田県の禁漁が明ける 1995 年までの間、50 トン前後と低迷した。1995 年以降増加し、2009 年に 500 トンを越えた後、再び減少に転じた。沖底の漁獲量は 2014 年概ね横ばいで推移し、2017 年には 448 トンとなった。

（3）漁獲努力量

沖底の漁獲成績報告書による 2000～2017 年の有漁網数および隻数を図 6 および表 3 に示した。ここでは、ハタハタの漁獲があった日・船の曳網数を有漁網数として計数した。男鹿北部においては、2008 年に突出し 93 百網となったが、2009 年以降 10～26 百網で推移した。2017 年の有漁網数は 27 百網であった。男鹿南部において、有漁網数は 2009 年以降 30 百網前後で推移したが、2016 年以降減少して 2017 年には 17 百網となった。新潟沖では 2001 年から 2012 年まで断続的に減少したものの、2013～2017 年は 2～3 百網で推移した。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

沖底の漁獲量は全体の約 1 割と少ないものの、操業実態に大差のない小底を含めた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、沖底の操業は本系群の分布範囲内で広く行われており、漁獲時期は沿岸の定置網等と異なるが漁獲対象サイズはほぼ同一である。これらのことから、沖底の資源密度指数（補足資料 3）は資源の水準と動向をおよそ反映していると考えられる。従って、沖底の資源密度指数を資源量指標値とし、資源の水準・動向を沖底の資源密度指数により判断した（補足資料 1）。ただし、2017 年 1～2 月における男鹿北部の資源密度指数が過去の変動範囲を大幅に上回ったため、それらを外れ値として扱い、解析から除外した（補足資料 4）。より多角的な視野から資源動向を判断するべく、秋田県定置網漁の漁獲情報も考慮した資源量指標値の検討を行ったが、漁獲努力

量の正確な把握など課題も多く、補足資料として提示するに留めた（補足資料 5）。また、調査船（最上丸：山形県水産試験場所属）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

資源密度指数の推移を日本海北部（図 5、表 2）と小海区別（図 7、表 2）に示す。なお、小海区とは、沖合底びき網漁獲成績報告書に基づく統計資料において便宜的に用いている漁場区分の集計単位の一つである（図 7）。

日本海北部の資源密度指数（kg/網）は、1975 年を最高（116.4）とし、1970 年代後半に急激に減少し、1991 年に最低値（0.9）を示した（図 5、表 2）。その後、1995 年の秋田県による漁獲再開以降に漸増した。2001 年以降は、周期的に増減を繰り返しながら増加して 2006 年に 30 年ぶりに 40 を上回り、2009 年には 94.7 という高い値を示したが、2010 年には 40.5 まで減少した。2012～2014 年は 40 を下回っていたが、2015 年以降増加し、2017 年には 73.0 となった。

小海区別の資源密度指数（図 7、表 2）では男鹿南部が相対的に高かったが、2016 年以降、男鹿北部と男鹿南部の資源密度指数に大きな差は認められない。男鹿南部では、2009 年に最高の 184.3 を示した後に低下し、2012 年以降 30.2～67.4 で推移し、2017 年では 83.0 となった。男鹿北部では 2011 年以降 30.1～36.6 で推移し、2017 年では 74.0 となった。新潟沖では 2009 年に 30.4 を示した後に減少し、2017 年では 4.3 となった。

（3）漁獲物の体長組成

経年的に比較可能なデータが揃っている 2015～2018 年に山形県の主要港（由良および念珠関市場）で水揚げされたハタハタの体長組成を図 8 に示す。1～2 月において、雄は 150～170mm 前後、雌は 160～180mm 前後の個体が多く漁獲されている。体長と年齢の関係（池端 1988）から、それらは 2～3 歳が主体であると考えられる。2018 年 1～2 月の当該サイズの漁獲尾数は 2015～2017 年に比べて少なく、これにより、2015、2016 年級群の豊度は低い可能性がある。

また、2017 年 11 月における体長 150～170mm 弱の個体は 2015 年級が主体と考えられる。このサイズの漁獲尾数を年級間で比較した場合、2015 年級の豊度は 2014 年級（2016 年 11 月における体長 150～170mm 弱の個体）や 2013 年級（2015 年 11 月における体長 150～170mm 弱の個体）に比べて低いと考えられた。

（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

最上丸（98 トン）（山形県水産試験場所属）によって 2008～2018 年の 4～5 月に山形県由良沖で実施された新規加入量調査の結果を図 9 に示す。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、年級群ごとの年齢別 CPUE（尾/網）を図 10 に示す。

2011 年までは 3 歳や 4 歳以上が確認できるものの、2012 年以降ほとんどみられなくなった（図 9）。2006 年級は、1 歳時点では極めて少なかったが、2 歳から多く出現した（図 10）。2006 年級は 1 歳時の体長が著しく小さいという特徴がみられた（藤原ほか 2016）。年齢別

CPUE に関して、2016 年級では 1 歳魚 (328) では 2011～2015 年級の平均 (319) と概ね等しかった。2017 年級の 1 歳魚 (105) は 2012 年級以降で最も少ない (図 10)。これにより、2017 年級の豊度は 2011～2015 年級の平均よりも低いと考えられた。

(5) 資源の水準・動向

水準・動向の判断には、沖底の資源密度指数を用いた。漁獲が多かった 1970 年代半ばに記録された最高レベル 120 (1975 年 116.4) を三等分し、80 を高位と中位、40 を中位と低位の境界とした (図 5)。資源密度指数は、2012～2014 年は 40 を下回っていたが、2015 年に 47.7 となった後に増加し、2017 年には 73.0 となった。以上より、水準は中位と判断した。直近 5 年間 (2013～2017 年) の資源密度指数の推移から、動向は増加と判断した。

5. 2019 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

資源密度指数は、2012～2014 年は 40 を下回っていたが、2015 年以降増加し、2017 年には 73.0 となった。資源水準は中位、動向は増加と判断した。

そして、2019 年に漁獲主体となる 2017 年級の豊度は 2013～2015 年級よりも低いと推察された。これらのことから、資源水準を維持するため、過度に漁獲することのないよう配慮すべきである。

(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、ABC 算定のための基本規則 2-1) によって、資源水準および資源量指標値 (沖底の資源密度指数) に合わせて漁獲を行うことを管理方策とし、下式により 2019 年 ABC を算定した。

$$ABC_{limit} = \delta_1 \times Ct \times \gamma_1$$

$$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$$

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

δ_1 は、水準が中位の場合の水準決定方法を考慮した標準値 0.9、 Ct は 2015～2017 年の平均漁獲量 (Cave 3-yr) である 2,207 トンとした。 γ_1 の係数 k は標準値 1.0、 b (12.6) と I (58.5) は資源密度指数の 2015～2017 年の傾きと平均値で、 γ_1 は 1.22 と算定された。また、安全率 α は標準値の 0.8 とした。

管理基準	Target / Limit	2019 年 ABC (百トン)	漁獲割合 (%)	F 値 (現状の F 値からの増減%)
0.9・Cave3-yr・1.22	Target	19	—	—
	Limit	24	—	—

Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の維持が期待される漁獲量である。Target = α Limit とし、係数 α には標準値 0.8 を用い

た。ABC は十の位を四捨五入した。Cave 3-yr は、過去 3 年間（2015～2017 年）の平均漁獲量である。

(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
2016 年漁獲量確定値	2016 年漁獲量の確定
2017 年漁獲量暫定値	2017 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)
2017 年 (当初)	0.9・Cave 3-yr・1.11	—	28	22	—
2017 年 (2017 年再評価)	0.9・Cave 3-yr・1.11	—	27	22	—
2017 年 (2018 年再評価)	0.7・Cave 3-yr・1.11	—	27	22	16
2018 年 (当初)	0.9・Cave 3-yr・1.30	—	30	24	—
2018 年 (2018 年再評価)	0.9・Cave 3-yr・1.30	—	30	24	—

6. 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る他、近年は目合の大きな網の利用も進んでいる。また、漁獲加入前の 0 歳魚や 1 歳魚が多く出現する海域での操業を敬遠するなどもなされている。しかし、この 0 歳魚や 1 歳魚の出現は突発的で予測が難しく、未だに少なからず混獲投棄されている可能性がある。このような突発的な混獲を回避するためには、ハタハタの若齢魚の出現海域を漁業者間で共有し、その海域での操業を速やかに自粛する必要がある。近年、詳細な漁況情報を漁業者間で漁期中に共有して操業計画等に活かす IT システム（例：北海道マナマコ資源管理システム（北海道マナマコ資源管理技術開発共同研究機関（2014））の開発が進みつつあり、そのようなシステムの日本海北部への導入を検討することは有意義である。

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 (2003) 年度から講じられた（水産庁 2005）。同計画は平成 23 (2011) 年度で終了したが、実施されていた措置の多くは平成 24 (2012) 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おり、今後も引き続き実施する必要がある。

7. 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.
 藤原邦浩・松倉隆一・後藤常夫 (2016) 平成 27 (2015) 年度ハタハタ日本海北部系群の評価.

- 平成 27 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 2 分冊, 1380-1395.
- 北海道マナモコ資源管理技術開発共同研究機関 (2014) 北海道マナモコ資源管理ガイドライン . <http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/att/managementguideline.pdf> (2016 年 8 月 28 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.
- 甲本亮太・工藤裕紀・高津哲也 (2011) 秋田県沿岸におけるハタハタ仔稚魚の水深別分布と食性. 水産増殖, **59**, 615-630.
- Makino, M. (2011) Fisheries management in coastal areas. In Fisheries management in Japan. Springer Science & Business Media, New York, 63-82.
- 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.
- Suenaga, S. (2008) Sandfish resource co-management in Akita Prefecture, Japan. FAO Fish Tech Pap **504**, 191-200.
- 杉山秀樹 (1991a) 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.
- 杉山秀樹 (1991b) ハタハタの食性と摂餌傾向. 第 4 回ハタハタ研究協議会報告書 (平成元年度), 日本海区水産研究所, 25-31.
- 杉山秀樹 (1992) ハタハタ生活史研究の現状と今後の課題. 第 5 回ハタハタ研究協議会報告書 (平成 2 年度), 日本海区水産研究所, 40-43.
- 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

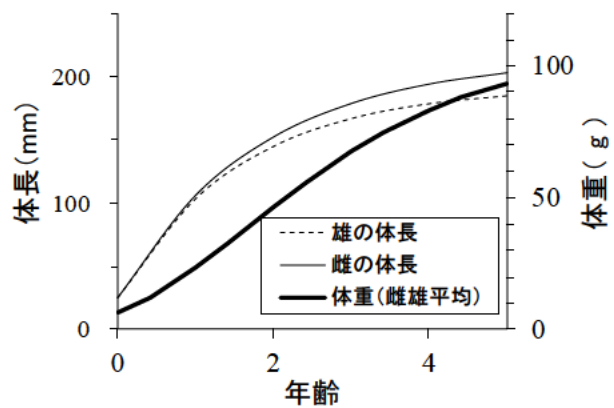


図2. ハタハタの年齢と体長および体重

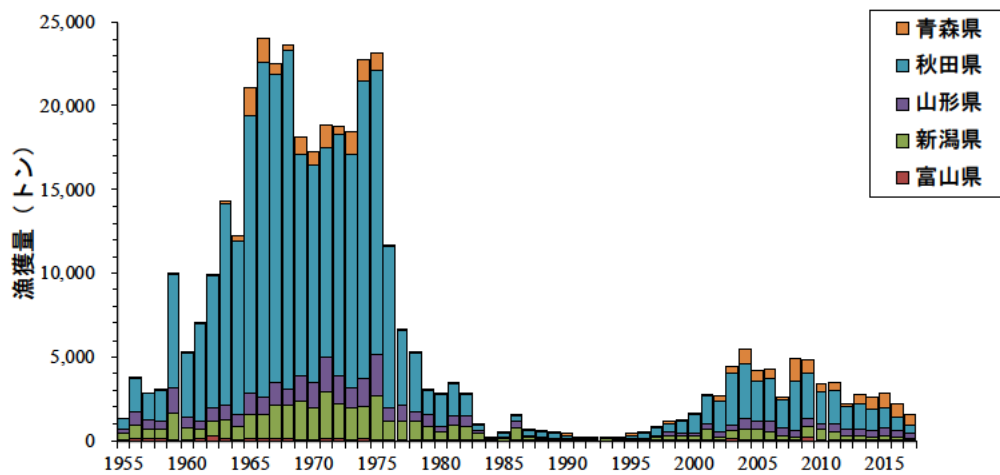


図3. 青森県～富山県におけるハタハタの漁獲量（1955～2017年）

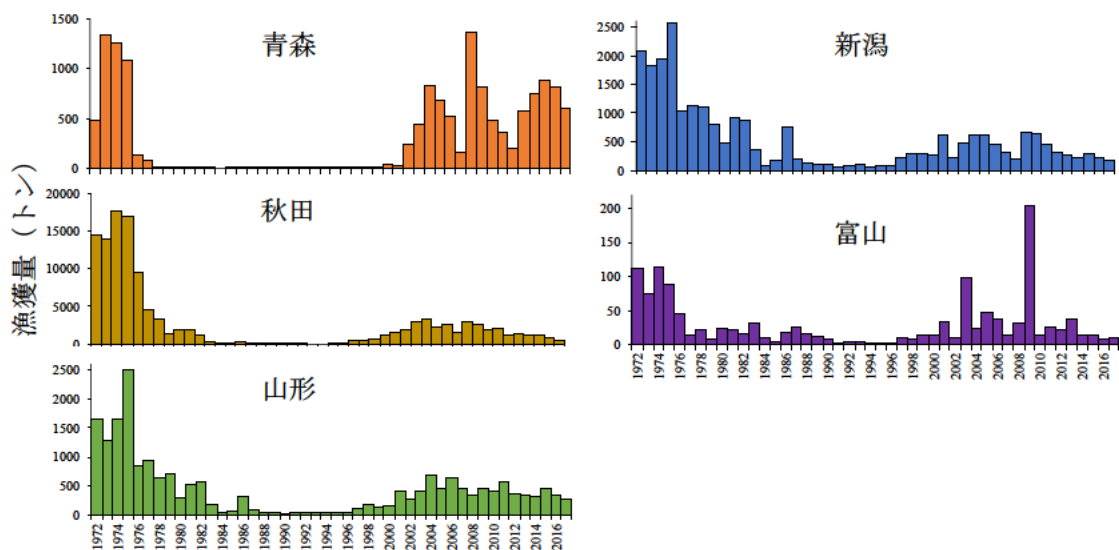


図4. ハタハタ日本海北部系群の県別漁獲量（1972～2017年）

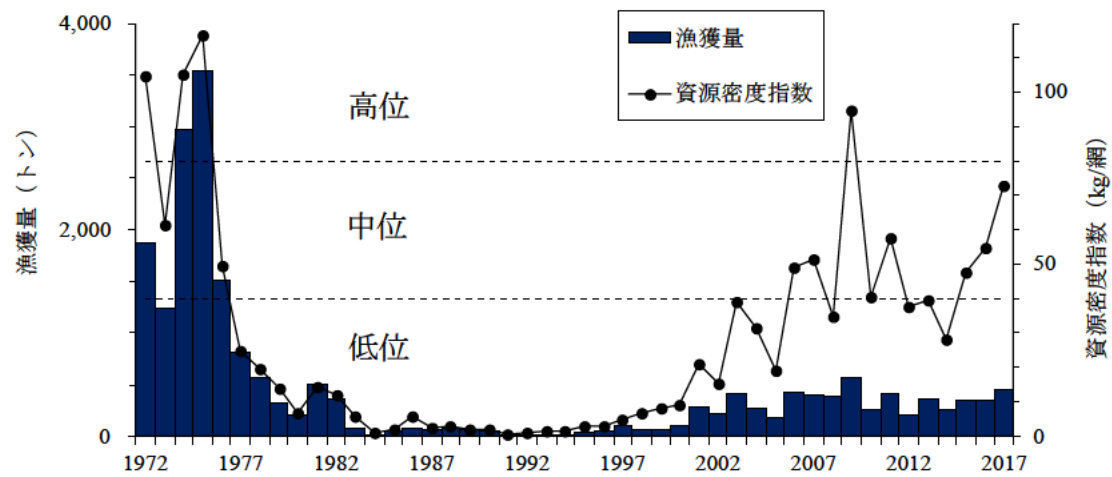


図 5. 沖合底びき網（1 そうびき）によるハタハタ日本海北部系群の漁獲量と資源密度指数の経年変化（1972～2017）
資源密度指数による水準の境界（高位－中位：80、中位－低位：40）を破線で示した。

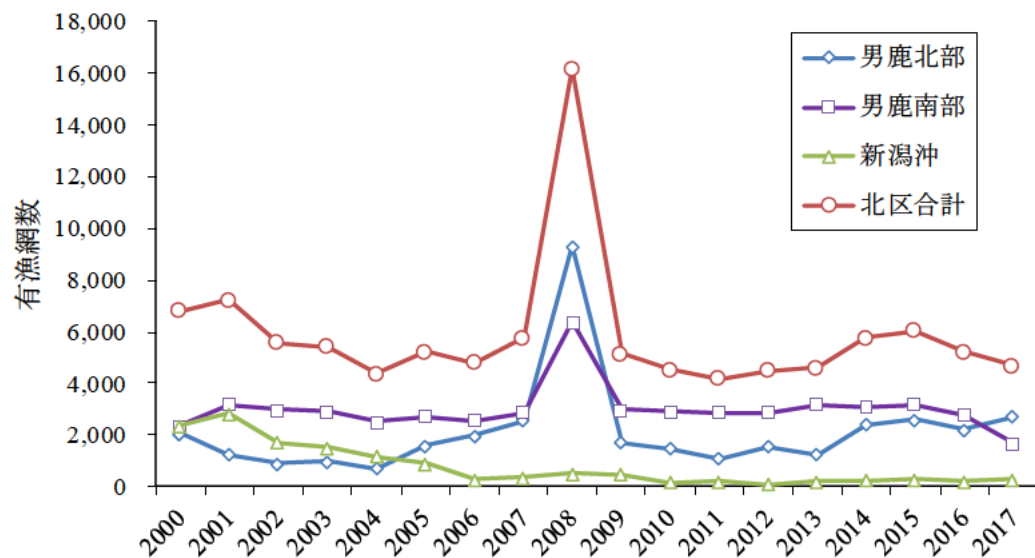


図 6. 日本海北部における沖合底びき網（1 そうびき）による有漁網数
ハタハタの漁獲があった日・船の曳網数を有漁網数として計数した。
2017 年は暫定値である。

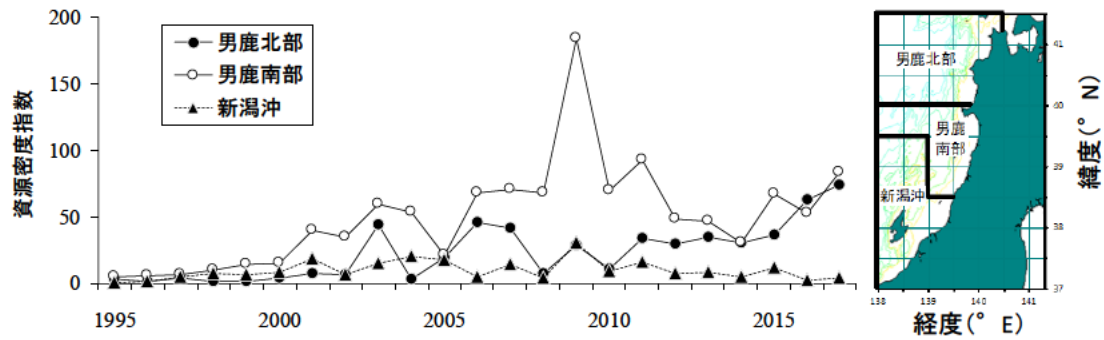


図 7. 沖合底びき網（1 そうびき）によるハタハタ日本海北部系群の小海区別資源密度指数の経年変化（左）および小海区の海域区分（右）

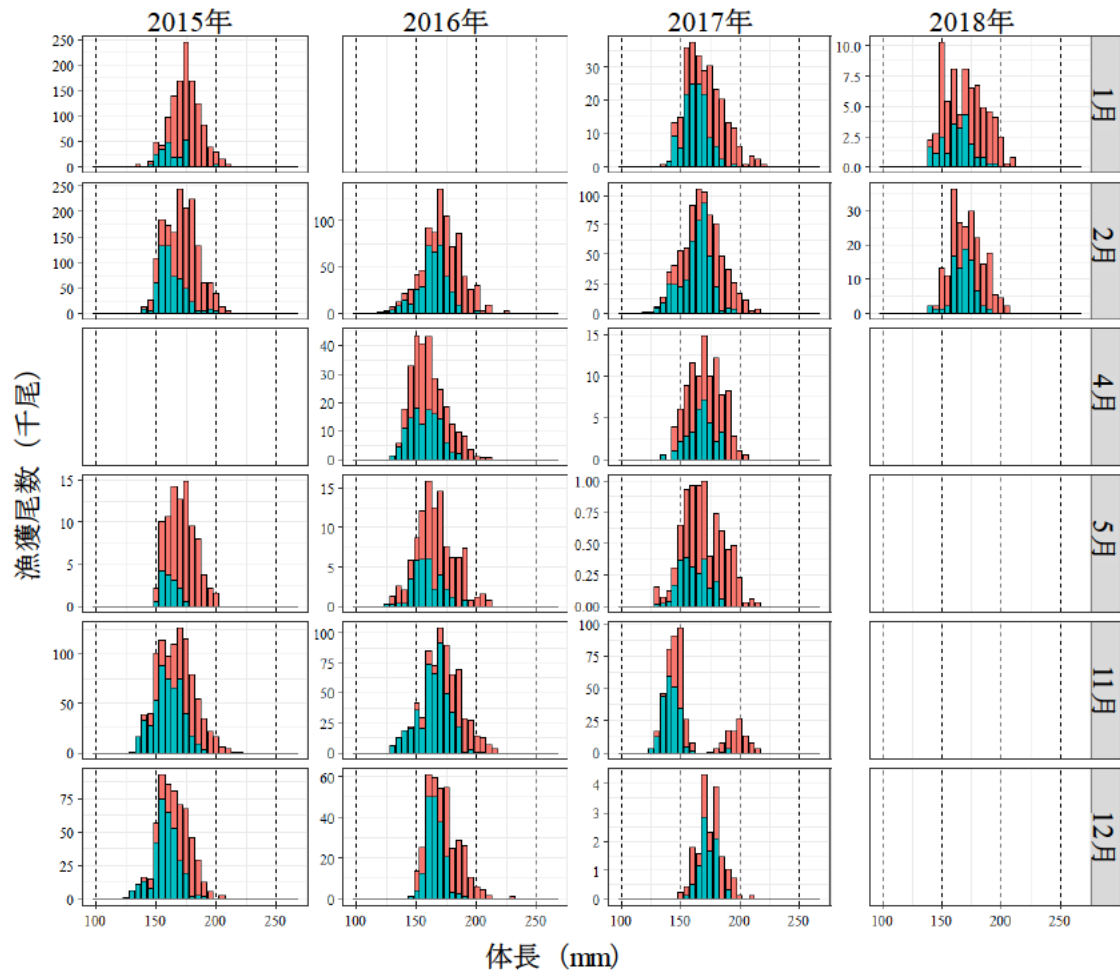


図 8. 山形県主要港（由良および念珠関市場）で水揚げされたハタハタの体長組成（2015～2018 年）

縦軸は 1 ヶ月分に換算した漁獲尾数、横軸は体長、青は雄、赤は雌を示す。

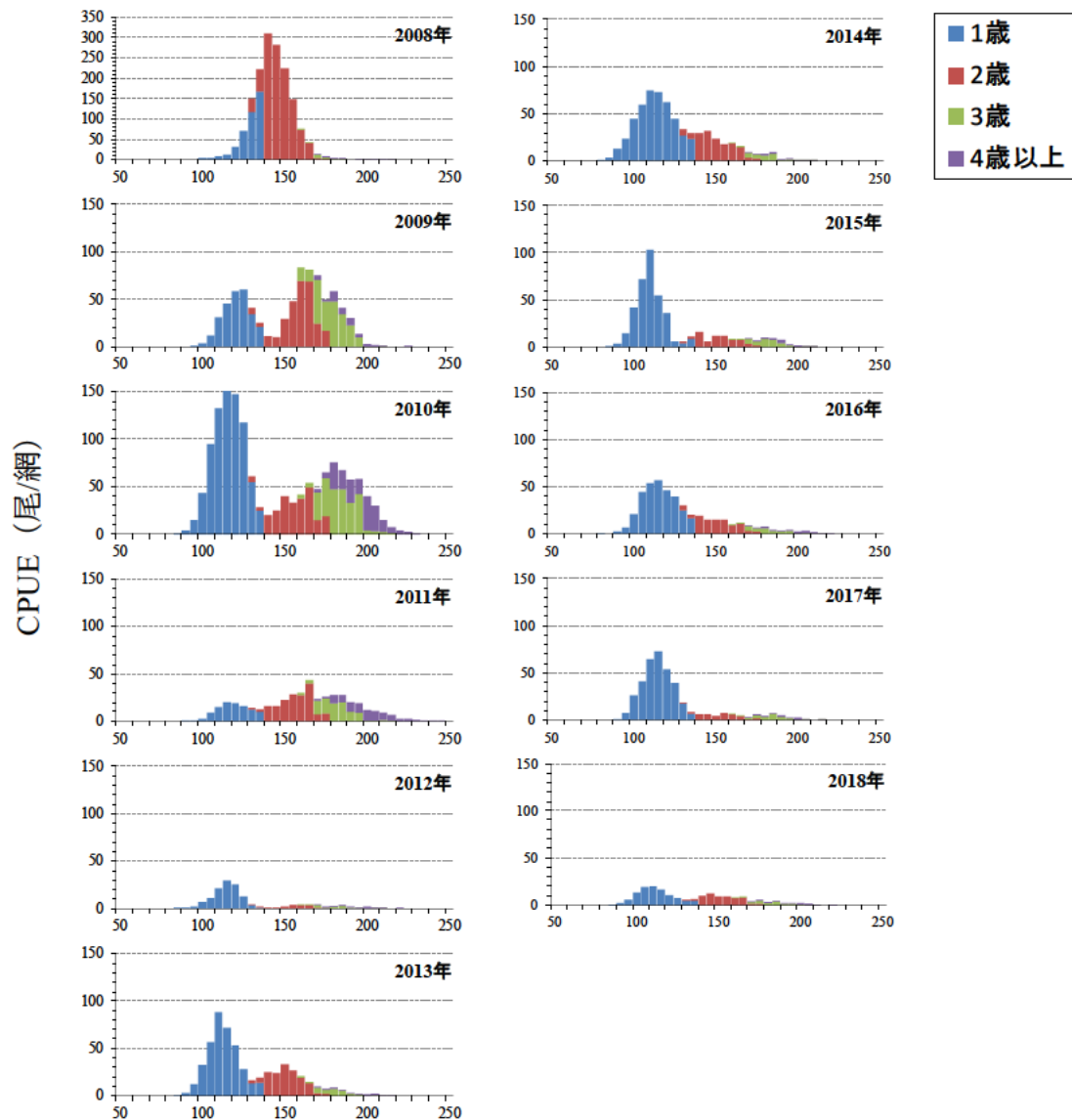


図 9. 最上丸によるハタハタ新規加入量調査 (2008～2018 年)
各年の CPUE (尾/網) は雌雄込みの 4 月中下旬・5 月上中旬・5 月下旬の調査結果の平均であり、2010 年採集物の年齢査定結果から年齢分解した。

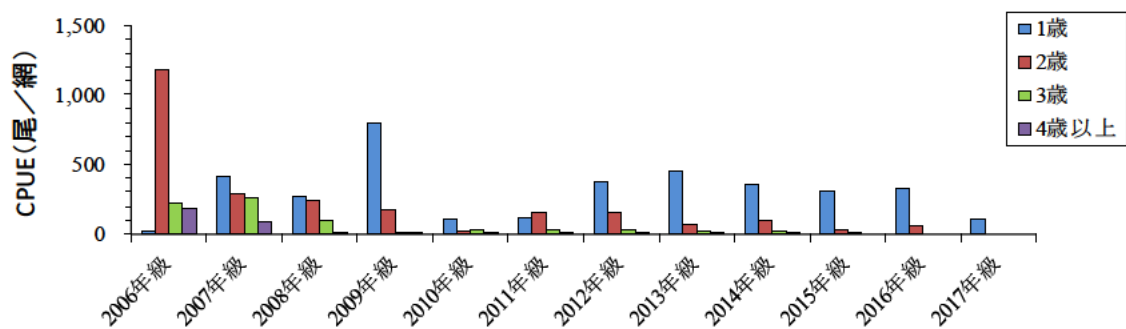


図 10. 最上丸によるハタハタ新規加入量調査結果に基づく年級群年齢別 CPUE (尾/網)

表 1. 日本海北部におけるハタハタの漁獲量（トン）（県別および合計）

(単位：トン)							(単位：トン)						
年	富山	新潟	山形	秋田	青森	合計	年	富山	新潟	山形	秋田	青森	合計
1952		295	245			540	1972	112	2,096	1,664	14,422	495	18,789
1953	184	1,046	833	2,508	4	4,575	1973	75	1,819	1,285	13,909	1,341	18,429
1954	90	709	855	1,260		2,914	1974	113	1,937	1,647	17,735	1,258	22,690
1955	90	304	319	559	0	1,272	1975	89	2,563	2,516	16,954	1,076	23,198
1956	143	814	773	1,995	4	3,729	1976	45	1,038	867	9,658	138	11,746
1957	124	521	548	1,635		2,828	1977	13	1,126	940	4,557	84	6,720
1958	170	537	432	1,885	1	3,025	1978	22	1,109	648	3,481	4	5,264
1959	82	1,592	1,480	6,780	67	10,001	1979	8	810	728	1,430	6	2,982
1960	90	698	651	3,834	20	5,293	1980	23	490	300	1,919	11	2,743
1961	163	552	454	5,741	70	6,980	1981	21	933	517	1,938	15	3,424
1962	301	826	772	7,905	76	9,880	1982	16	884	577	1,244	17	2,738
1963	153	1,103	824	12,003	263	14,346	1983	31	376	168	357	13	945
1964	86	792	663	10,350	341	12,232	1984	10	75	47	74	0	206
1965	140	1,415	1,275	16,610	1,713	21,153	1985	5	166	70	203	3	447
1966	122	1,458	956	20,122	1,431	24,089	1986	19	761	328	373	3	1,484
1967	105	2,047	1,274	18,480	674	22,580	1987	27	194	98	286	7	612
1968	96	1,993	1,051	20,223	249	23,612	1988	17	134	59	248	8	466
1969	50	2,326	1,532	13,179	1,045	18,132	1989	12	122	37	208	15	394
1970	64	1,834	1,538	13,015	818	17,269	1990	9	107	24	150	12	302
1971	97	2,841	2,038	12,548	1,331	18,555	1991	3	55	26	70	4	158
							1992	5	70	32	40	3	150
							1993	5	105	44		7	161
							1994	2	52	51	0	13	118
							1995	3	90	61	143	11	308
							1996	4	73	50	244	7	378
							1997	10	205	117	469	14	815
							1998	8	290	180	589	6	1,073
							1999	14	282	129	730	2	1,157
							2000	15	270	160	1,085	53	1,583
							2001	34	622	405	1,569	43	2,673
							2002	11	203	280	1,922	244	2,659
							2003	99	487	402	2,969	444	4,401
							2004	23	601	690	3,258	834	5,405
							2005	46	605	451	2,402	683	4,187
							2006	39	452	641	2,625	527	4,284
							2007	14	302	471	1,653	161	2,601
							2008	31	185	359	2,938	1,363	4,876
							2009	203	667	448	2,648	820	4,786
							2010	14	650	407	1,832	495	3,398
							2011	26	454	589	1,983	364	3,416
							2012	22	320	374	1,296	209	2,221
							2013	39	271	345	1,509	576	2,740
							2014	14	222	326	1,259	755	2,576
							2015	14	291	470	1,148	888	2,811
							2016	8	221	345	835	822	2,231
							2017	10	163	274	527	604	1,578

2017 年は暫定値である。

表 2. 日本海北部における沖合底びき網（1 そうびき）によるハタハタの漁獲量（トン）と全域および海域別の資源密度指数

年	漁獲量	資源密度指数			
		全域	男鹿北部	男鹿南部	新潟沖
1972	1,878	104.5	43.8	186.5	79.6
1973	1,240	61.7	47.0	67.2	66.0
1974	2,966	105.3	110.3	194.1	49.4
1975	3,539	116.4	104.9	194.1	76.7
1976	1,517	49.8	45.2	87.8	29.9
1977	816	25.0	17.4	35.2	23.9
1978	581	19.5	7.7	33.5	15.5
1979	325	13.9	3.3	23.3	12.6
1980	213	6.6	4.1	8.3	7.8
1981	508	14.2	6.4	22.6	17.2
1982	363	12.3	4.1	13.4	27.8
1983	90	6.0	2.6	3.2	23.2
1984	13	1.1	0.9	1.4	0.9
1985	54	2.1	2.4	1.7	2.0
1986	88	5.7	1.1	6.4	13.3
1987	68	2.6	2.5	3.8	0.4
1988	87	3.1	2.5	2.9	4.2
1989	73	2.1	1.9	2.8	1.8
1990	47	2.1	1.7	1.6	2.8
1991	24	0.9	1.3	0.8	0.6
1992	16	1.2	0.8	0.9	1.6
1993	13	1.8	1.2	3.1	1.8
1994	14	1.7	1.5	4.5	0.6
1995	38	3.0	2.9	4.6	0.9
1996	48	2.8	1.8	5.9	1.4
1997	107	5.0	4.0	6.9	4.8
1998	67	6.7	1.7	9.7	7.4
1999	76	8.5	1.3	14.6	6.8
2000	106	9.4	4.4	15.0	8.0
2001	294	21.1	7.1	39.8	18.6
2002	230	15.2	6.3	34.8	6.3
2003	412	39.3	43.9	59.9	14.7
2004	274	31.6	3.1	53.9	20.1
2005	187	19.4	19.4	20.7	17.7
2006	434	49.3	46.3	68.3	4.7
2007	406	51.7	42.0	70.5	13.9
2008	381	35.0	7.2	68.3	3.8
2009	571	94.7	29.0	184.3	30.4
2010	267	40.5	11.0	69.4	9.1
2011	417	57.7	33.5	93.1	16.4
2012	214	37.9	30.1	48.3	7.1
2013	369	39.5	35.0	46.5	8.0
2014	253	28.3	30.2	30.2	4.9
2015	362	47.7	36.6	67.4	11.4
2016	347	54.9	63.0	52.8	2.0
2017	448	73.0	74.0	83.0	4.3

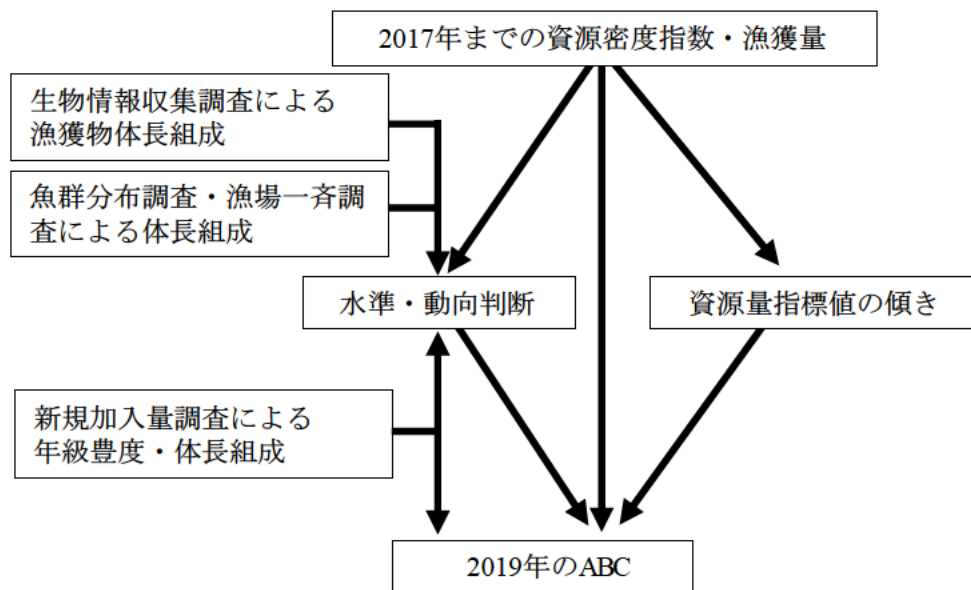
2017 年は暫定値である。

表 3. 日本海北部における沖合底びき網（1 そうびき）による有漁網数
括弧内はハタハタを漁獲した漁船隻数を示す。

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)
2014	2,413 (10)	3,106 (15)	243 (2)
2015	2,594 (9)	3,168 (17)	266 (2)
2016	2,225 (10)	2,777 (17)	195 (2)
2017	2,721 (10)	1,662 (15)	275 (2)

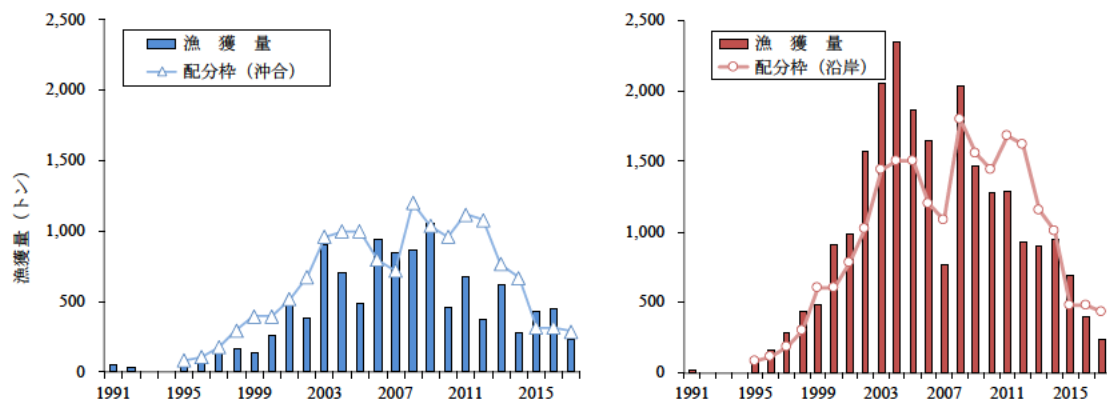
2017 年は暫定値である。

補足資料1 資源評価の流れ



補足資料2 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 2-1 に示す（秋田県水産振興センター 2018）。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 4～6 割を占める。秋田県では、県内のハタハタ全面禁漁が解かれた 1995 年から、資源予測に基づき漁業者が漁獲枠を設定し、沖合漁と沿岸漁にそれぞれ配分している（Makino 2011）。沖合漁による漁獲量は 2010 年以降 280～680 トンの範囲で推移し、2017 年では 238 トンと低かった。沿岸漁による漁獲量は 2009 年以降の減少傾向が著しく、2017 年では配分枠（430 トン）を大きく下回る 240 トンとなった。



補足図 2-1. 秋田県の沖合漁（左図）・沿岸漁（右図）によるハタハタ漁獲量

縦軸は漁獲量（トン）、横軸は年を示す。1997 年以降は管理漁期（9 月～翌年 6 月）の集計値である。沿岸漁における 2007 年の減少は、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ことによるものである。

引用文献

秋田県水産振興センター(2018)平成 29 年度第 3 回ハタハタ資源対策協議会資料。平成 29 年度ハタハタ資源対策協議会資料，美の国あきたネット秋田県公式サイト。

<http://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/16017>

(2018 年 8 月 23 日)

Makino, M. (2011) Fisheries management in coastal areas. In Fisheries management in Japan. Springer Science & Business Media, New York, 63-82.

補足資料 3 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。

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

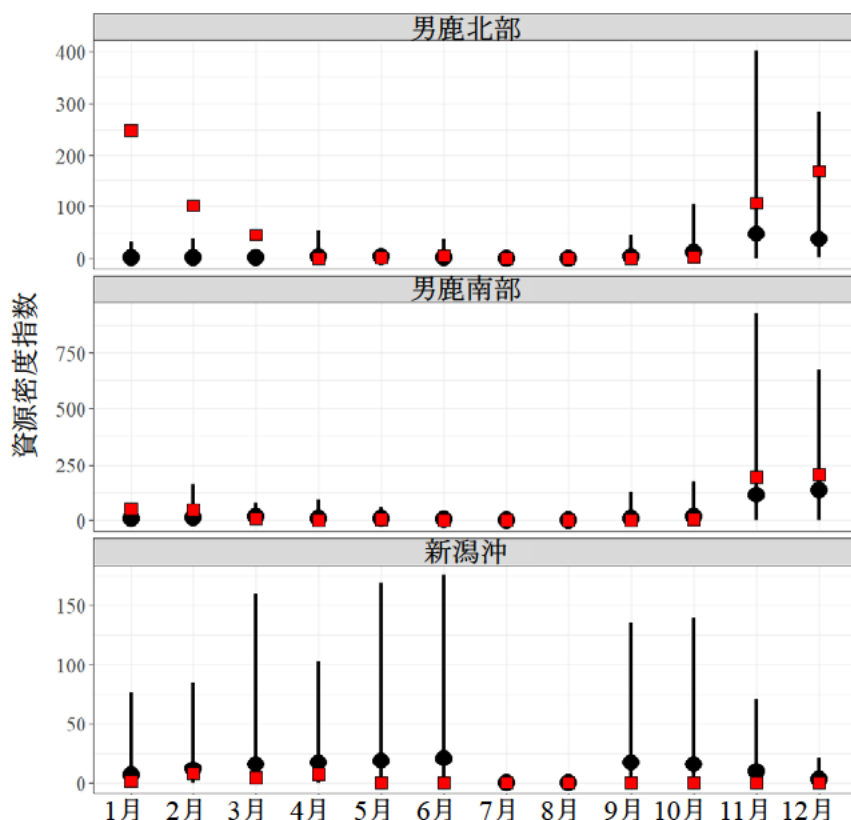
本系群では、努力量には、月別漁区別における有漁漁区または有漁網における値を合計したものをを用いている。資源が極めて少ない場合（分布域内において対象種の漁獲のない操業がある場合）、有漁漁区数や有漁網数を用いると、CPUE が過大評価となる可能性がある。しかし、沖底の対象種では 10 分柁目の漁区内に均一に分布していないことが極めて多く、ある魚種を漁獲対象として操業した場合、同一漁区内に分布する他魚種に対し全く努力が掛からないことが起こり得る。このとき、操業された漁区の全努力量を計算に用いると、魚種毎の CPUE は過小になる。沖底が複数の魚種を対象にしていることから、有漁漁区数や有漁網数を用いて、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られる。

補足資料4 海区別・月別の資源密度指数と漁区別・月別のCPUEに基づく
2017年資源密度指数の検討

沖底漁獲成績報告書より海区別・月別の資源密度指数（補足資料3）を求め、1972～2016年の平均と範囲、また、2017年の値を補足図4-1に示した。3海区（男鹿北部、男鹿南部、新潟沖）における2017年資源密度指数（kg/網）は概ね過去の変動の範囲内にあった。しかし、男鹿北部に関しては1月と2月の資源密度指数が1972～2016年の変動範囲（1月：平均1.3、範囲0～31.0、2月：平均1.7、範囲0～36.6）を大きく上回り、それぞれ248.3、102.0となった。

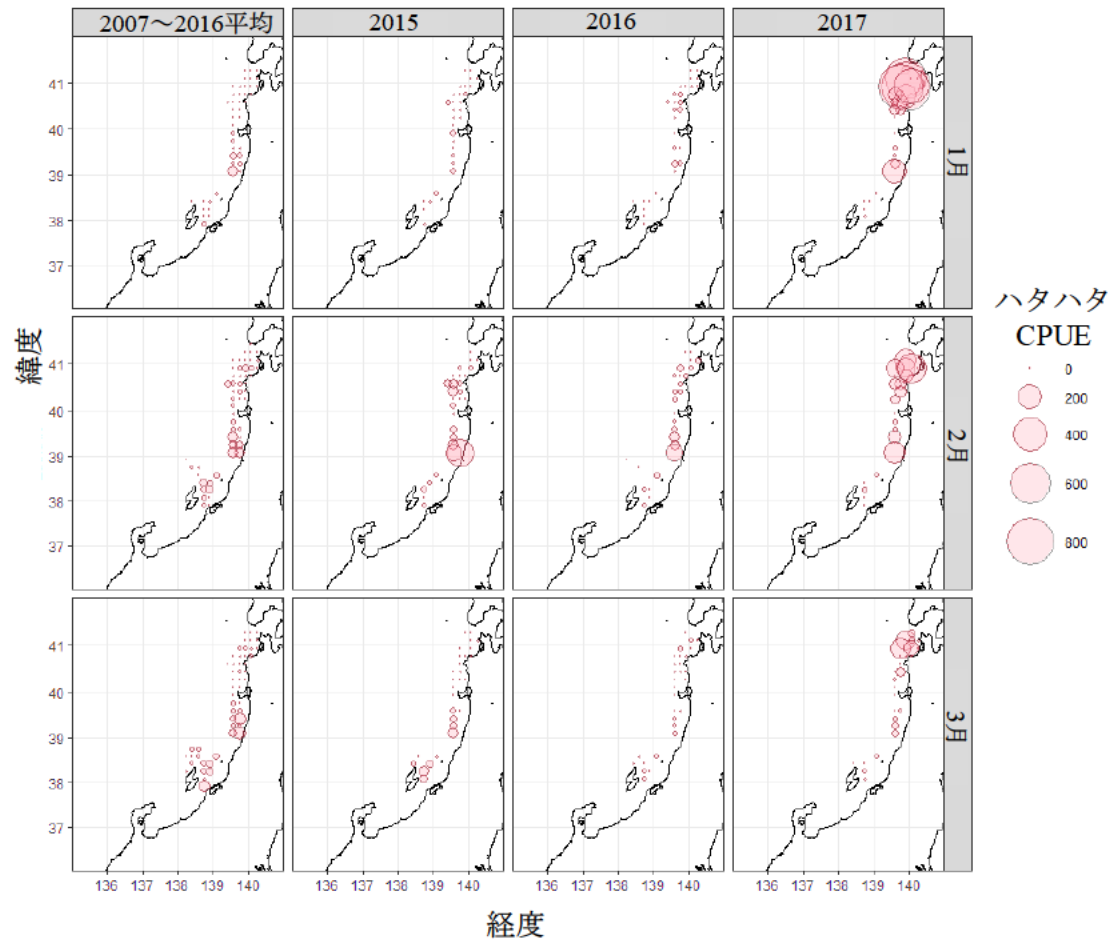
詳細な漁獲状況を把握するため、1～3月のCPUE（漁獲量/網数）を漁区ごとに求めて地図に示した（補足図4-2）。この結果、2017年1～2月の青森県深浦周辺海域において400～800と極めて高いCPUEとなっていたことが分かった。過去の漁獲状況を見るに、1～2月の深浦周辺海域におけるCPUEは概ね0付近と低く（補足図4-2）、2017年の漁獲状況は極めて特異的であったと考えられる。

以上を理由に、2017年1～2月男鹿北部海域の漁獲情報を外れ値と判断し、それらを2017年の資源密度指数の計算（補足資料3）から除外した。



補足図4-1. ハタハタの海区別・月別の資源密度指数

1972～2016年の平均および範囲をそれぞれ黒丸と黒実線、
2017年の値を赤四角で示す。



補足図 4-2. ハタハタの漁区別・月別の CPUE (漁獲量/網数)

補足資料5 秋田県定置網漁の漁獲情報も考慮した資源量指標値の検討

本系群では、底びき網漁の漁獲量が全体のおよそ5割を占めているとともに、努力量を考慮した指数（資源密度指数）が長期データに基づき算出可能であることから、沖底の資源密度指数を資源量指標値に採用している。その一方で、大産卵場を有する秋田県における定置網漁の漁獲量が全体の3～4割を占めており、この漁獲情報も考慮して、より包括的な情報を基に資源動向を判断する方が望ましい。そこで、2002年以降の秋田県定置網漁の情報（秋田県水産振興センター 私信）も考慮した資源量指標値を試算した。

まず、秋田定置網漁の漁獲量をのべ水揚げ隻数で除した CPUE 値を算出した。次に、この秋田県定置網の CPUE 値と従来の資源量指標値である資源密度指数について、それぞれの平均と標準偏差を用いて標準化スコアを求めた。そして、両者の秋田県定置網とそれを除く日本海北部の漁獲量との比の平均（0.28 : 0.72）に基づき加重平均を求めた。その値の経年変化を補足図 5-1 に示す。

2016、2017 年では秋田県定置網漁の指数の低下が著しい。これは、ハタハタの産卵期前後の分布・移動に特異的变化があったことによると推察されている（秋田県水産振興センター 2017）。このような年は、秋田県定置網の指数が資源動向の判断精度を低下させる可能性もある。秋田県定置網の漁獲量は資源全体に占める割合は高いものの、地域が限定的であるとともに受動的漁法であることから、このような事は時折生じると考えられる。また、定置網漁の漁獲努力量を正確に把握することは非常に困難な状況にあり、今後、データの扱い方等も含めてさらに検討する必要がある。



補足図 5-1. 秋田県定置網の情報を考慮した資源量指標値（試算）と各指数の経年変化
値は、各数値の標準化スコアである。

引用文献

秋田県水産振興センター(2017)平成 28 年度第 3 回ハタハタ資源対策協議会資料. 平成 28 年度ハタハタ資源対策協議会資料, 美の国あきたネット秋田県公式サイト.

<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/16017>

(2017 年 8 月 22 日)

秋田県水産振興センター(2018)平成 29 年度第 3 回ハタハタ資源対策協議会資料. 平成 29 年度ハタハタ資源対策協議会資料, 美の国あきたネット秋田県公式サイト.

<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/29872>

(2018 年 8 月 23 日)