

平成 21 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、藤野忠敬、後藤常夫）

参画機関：（独）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は、漁獲量、沖合底びき網（1 そうびき）の漁獲動向、漁獲物の体長組成などの状況から、1990 年代後半以降急激な増加傾向にあったと思われる。2007 年の漁獲量は 26 百トンに低下し、2008 年には 49 百トンと増加した。直近 2 年の沖合底びき網の資源密度指数は、値が上昇した 2003 年以降の平均値とほぼ同等であった。資源の水準は引き続き中位、資源動向は横ばいと判断した。

市場調査および加入動向調査の結果では、すでに加入した 2006 年級の豊度は非常に高く、2007 年級の豊度は小さい。2010 年に加入する 2008 年級の豊度は 2007 年級ほど小さくはない。2010 年の上半期の漁獲には、2006 年級が 4 歳（ふ化から 3 年 11 ヶ月～4 年 3 ヶ月）として貢献し、下半期は 2008 年級（2 歳）が少なからず漁獲されると思われる。現状の漁獲圧を維持しつつ、漁獲動向を見守るべきであり、2007 年および 2008 年の漁獲量をもとに、ABC を下記のとおりに提示する。

	2010 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	37 百トン	1.0Cave2 yr		
ABCtarget	30 百トン	0.8・1.0Cave2 yr		
100 トン未満を四捨五入				

年	資源量	漁獲量（トン）	F 値	漁獲割合
2007		2,601		
2008		4,876		

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

日本海北部系群のハタハタ（青森県～富山県）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

ハタハタ日本海北部系群は、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、この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。日本海北部海域では、ふ化 1 年後には新潟県から山形県、さらに秋田県の沖合で群れを作るようになり、底びき網の対象となる。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 6～12cm 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 15cm 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 15～18cm、3 歳 18～22cm、4 歳 24cm 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 1～2cm 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 2006 年級は 2006 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、2009 年も例年より高かった（秋田県農林水産技術センター水産振興センター 2009）。

(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、そのほか橈脚類、オキアミ類、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。

1995 年以降漁獲量は増え続け、2003 年から 4 年間は、4,000 トン以上となっていた。2007 年に 2,601 トンと大きく減少したが、2008 年には回復し 4,876 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 1999～2008 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）の動向を付表 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

北部ハタハタ資源は、分布・回遊に関する知見は定性的にはあるものの、変動をとらえている知見はなく、系群の認識を含む資源の全体像は不明な点が多い。このため、現在の資源状態の評価としては、近年における漁獲動向がよりどころである。しかし、青森県～新潟県沖合における水揚げ物のサイズ制限とそれにあわせた網目の拡大、市場ごとの水揚げ自粛月の設定、豊漁（または魚体が小さいこと）による獲り控えや各市場での 1 隻水揚げ 1 回ごとの箱数制限などが行われており、漁獲量が正確かつ直接的に資源状態を反映しているとは言いにくい。そこで、日本海沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計調査資料（日本海区水産研究所）における「1 そうびき」から算出した資源密度指数も資源水準の指標の一つとした。北部全域における水揚げ量の 1 割程度の沖合底びき網漁業の漁獲情報ではあるが、沖底の資源密度指数は、規制措置などの影響が、漁獲量よりは軽減されており、資源水準を見るひとつの指標となりうる。

資源密度指数とともに、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）による漁獲物の体長組成の情報を考察の材料に加えた。2010 年の資源状況を予想するためには、2009 年現在の漁獲物の体長組成とともに、新たに加入してくる 1 歳魚（2008 年級）の動向をおさえることが有効である。本年も 4 月と 5 月に山形県沖合において、43mm 目合（これに 38mm 目合のカバーネットを装着）の底びき網（かけまわし）を使用して漁場に参加する 1 歳魚の出現状況調査を行った（山形県に再委託：以下、加入動向調査という）。この結果も加え、現在の資源状況の把握を行った。

(2) 資源量指標値の推移

【漁獲量】図 3 は、1955 年から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 年ごとに増加・減少を大きく繰り返していることがわかる。日本海北部のハタハタは、近年多くの規制を受けて漁業活動が行われており、漁獲量は厳密には漁獲動向を反映しきれないが、漁獲量の短期の上下動は、日本海西部でもみられることから、本種の資源状態とそれに伴う漁獲動向を反映した一般的な傾向と思われる。

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順調に増加し、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の漁獲量が再び増加し、全域では 4,876 トンとなった。

【沖底の資源密度指数（参照：補足資料）】1980 年以降の沖合底びき網漁業による資源密度指数の動向をみると（図 6 上図）、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、2007 年には 1980 年以降の最高となったが、2008 年は低下し、2000 年代の平均的な値を示した。海域別の資源密度指数（図 6 下図）は、男鹿北部は 2006 年、2007 年と高い値を示し、2008 年は低下した。男鹿南部は 3 年連続で高い値で推移した。

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。2008 年には、男鹿北部は 11～12 月（接岸前後の時期）に高い値を示すことはなかったが、男鹿南部において、近年と同等の高い資源密度指数であった。新潟沖では、2008 年は 4 月を除く各月で低めで推移した。

(3) 漁獲物の体長組成

山形県の水揚げによる 2007 年 4 月～2009 年 5 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）と考えられており、2008 年はこの年級が漁獲の主体であった。2009 年年明けからも主体は 2006 年級であり、体長 200mm 前後の大型魚がほとんど漁獲されなかった。なお、2006 年級は例年よりもやや成長が悪いことが示唆される。

2007 年～2009 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（図 9）をみると、雌雄ともに 2008 年では体長 150mm 前後、2009 年では体長 150～200mm の 2006 年級が非常に多かったことがわかる。2009 年上半期には、雌雄とも 150mm 強と 120mm 前後にモードがみられ、前者はそのピークが高いことから 3 歳魚の 2006 年級、後者は 1 歳魚の 2008 年級と考えられる。例年であれば 2 歳魚のモードが、雌雄とも体長 150mm 前後に現れるが、2009 年には全く認められず、2007 年級は極めて小さい年級であることが推察される。

2009 年の調査結果において、モードが比較的明瞭であった 2008 年級（1 歳魚）の豊度について検討してみる。2008 年では、2 歳魚のモードの裾野にかさなってしまう、不明瞭ではあるが、雌雄ともに体長 120mm 前後に小さいモードが確認でき、これは 2007 年級と思われる。そのピークは 2008 年級（2009 年調査時）の方が高いので、2008 年級の豊度は

2007 年級より高いと推察される。2007 年では、体長 120mm 前後にモードはなく、4 月中旬に体長 100mm 前後にかろうじて認められた。このモードは、のちに成長が悪いことが指摘される 2006 年級であると考えうるが、非常に高い豊度を誇る 2006 年級のピークにしてはあまりにも低い。この調査で用いた網のコッドエンドの目合いは 38mm（9 節）であり、体長 120mm で約 4 割、130mm で約 9 割の個体を漁獲できるのに対し、体長 110mm では約 1 割、体長 100mm は 0.5 割程度しか漁獲できない（京都府立海洋センター 2006）。2007 年当時の 2006 年級のモードの高さは正確には不明であるが、2008 年級の豊度は 2006 年級よりも低いと推察される。

(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および体長組成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、沿岸漁で小型魚が多く漁を自粛した 2007 年（秋田魁新報の報道による：2007）を除けば、2008 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、数年の変動を伴いながら、2003 年以降、平均的には高い値で推移している。資源動向は横ばいとみられ、その水準は、以前の多獲時（1960 年から 1970 年代半ば）には及ばないことから中位と判断される。

5. 資源管理の方策

2009 年の主体であるはずの 2007 年級（2 歳）は低調であるが、2008 年級の豊度は 2007 年級ほど低くはなく、2009 年に 3 歳、2010 年には 4 歳となる 2006 年級の豊度はかなり高いと考えられ、2010 年の上半期まで大型魚の漁獲が期待される。現状の漁獲圧を維持しつつ、資源水準が低下しないように資源動向を見守ることが重要である。

6. 2010 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ている。水準は中位、動向は横ばいと判断した。2009 年現在、日本海北部のハタハタ資源は、2007 年級の漁獲加入が低調であるが、2008 年級は少なからず分布し、2006 年級の豊度は極めて高い。2010 年において、上半期は 2006 年級、下半期は 2008 年級が主体として漁獲でき、その量は 2008 年のようには多くないがある程度見込めると考えられ、現状の漁獲圧を維持しつつ、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、横ばい」と判断されたことから、ABC 算定規則 2 2)(2)に従って ABC を算定した。基準となる漁獲量としては 2007 年と 2008 年の平均漁獲量を用い、 $\delta 2$ は、2010 年の上半期は卓越した 2006 年級が、下半期は少なからず分布する 2008 年級が漁獲の主体となると考えられ、現状の漁獲圧を維持するべく、1.0 とした。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。

	2010 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	37 百トン	1.0Cave2 yr		
ABCtarget	30 百トン	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)
2008年 (当初)	0.8Cave2-yr	-	34	27	-
2008年 (2008年再評価)	0.8Cave2-yr	-	34	27	-
2008年 (2009年再評価)	0.8Cave2-yr	-	34	27	49
2009年 (当初)	0.8Cave2-yr	-	27	22	-
2009年 (2009年再評価)	0.8Cave2-yr	-	28	22	-

7. ABC 以外の管理方策の提言

北部海域では、今年以降、卓越した 2006 年級が大型魚として漁獲の主体となることが予想される。2009 年、2010 年の漁獲量における 2006 年級の貢献度は、卓越年級の有効利用を検討する上で重要な情報であり、年齢査定をして数量的情報の把握に努める必要がある。

2006 年級は成長が悪く、魚体が思うように大きくなっておらず、操業・水揚げ実態に影響が生じることが考えられる。例えば、特大、大サイズ（主に 2006 年級のメス）が増加することで、中サイズ（成長が停滞してしまった 2006 年級のオス）は、価格が下がってしまい入網しても相当量が海上投棄される恐れがある。また、2008 年級について、2006 年級の影響で大量に入網する操業となると、網目選択性が低下し、理論上、網目から抜けるサイズではあるが入網し、海上投棄されることが予想される。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および漁具改良の措置を平成 15 年度から始めている（措置の詳細は、<http://www.jfa.maff.go.jp/sigen/magahata.htm>）が、さらなる網目の拡大の措置をとるとともに、中サイズの流通経路を一時的に確保することを検討し、本資源を有効に利用することが重要である。なお、昨年度から、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.
- 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.



図 1. ハタハタ日本海北部系群の分布域

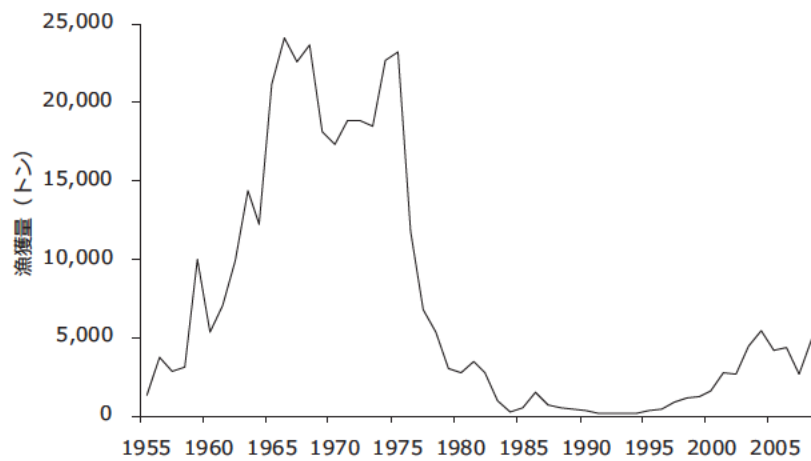


図 2. 日本海北部漁獲量の推移（青森県～富山県：1955～2008 年）

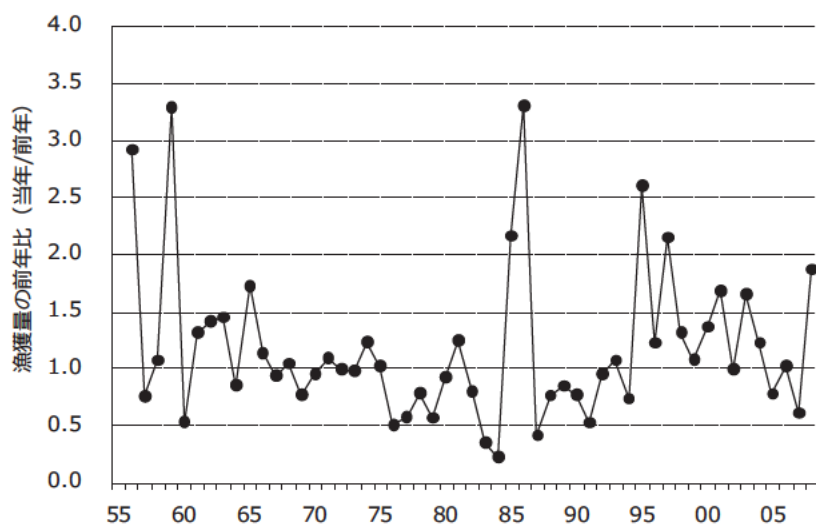


図 3. 漁獲量の前年比（当年／前年）の推移（1955～2008 年）

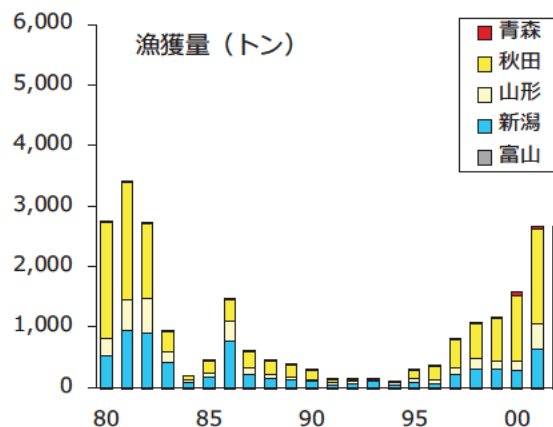


図 4. 県別漁獲量 (1980～2008 年)

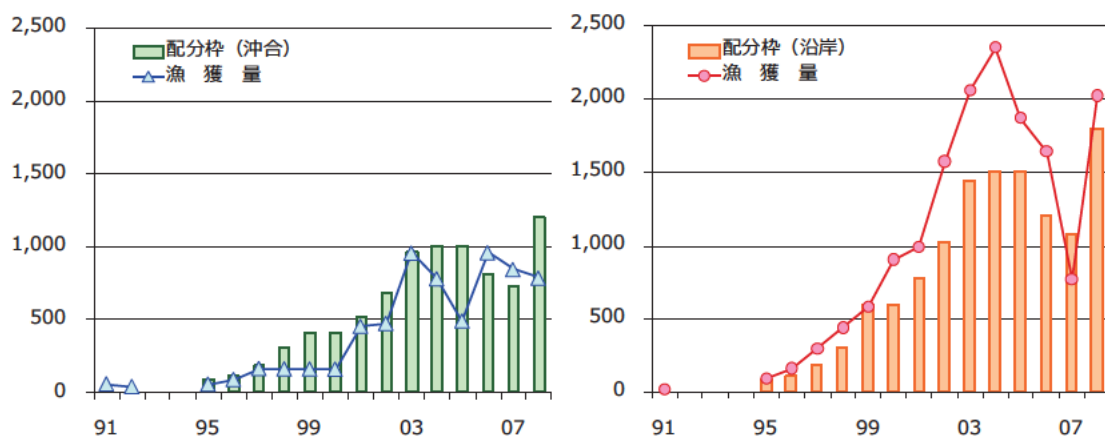


図 5. 秋田県の沖合漁 (左図)・沿岸漁 (右図) による漁獲量 (縦軸トン: 1991～2008 年)
沖合漁は暦計/沿岸漁は漁期計

[出典: 秋田県農林水産技術センター水産振興センター (2009)]

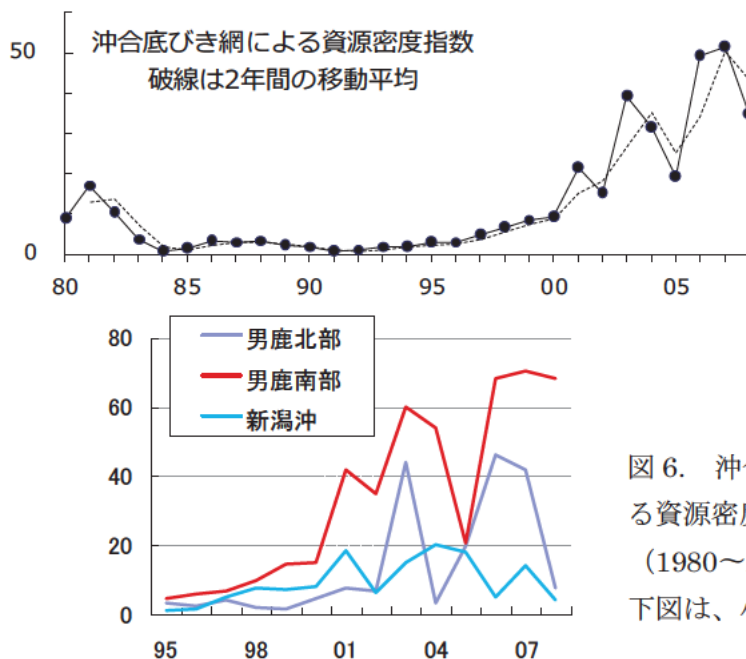


図 6. 沖合底びき網における資源密度指数の経年変化 (1980～2008 年)
下図は、小海区別の動向

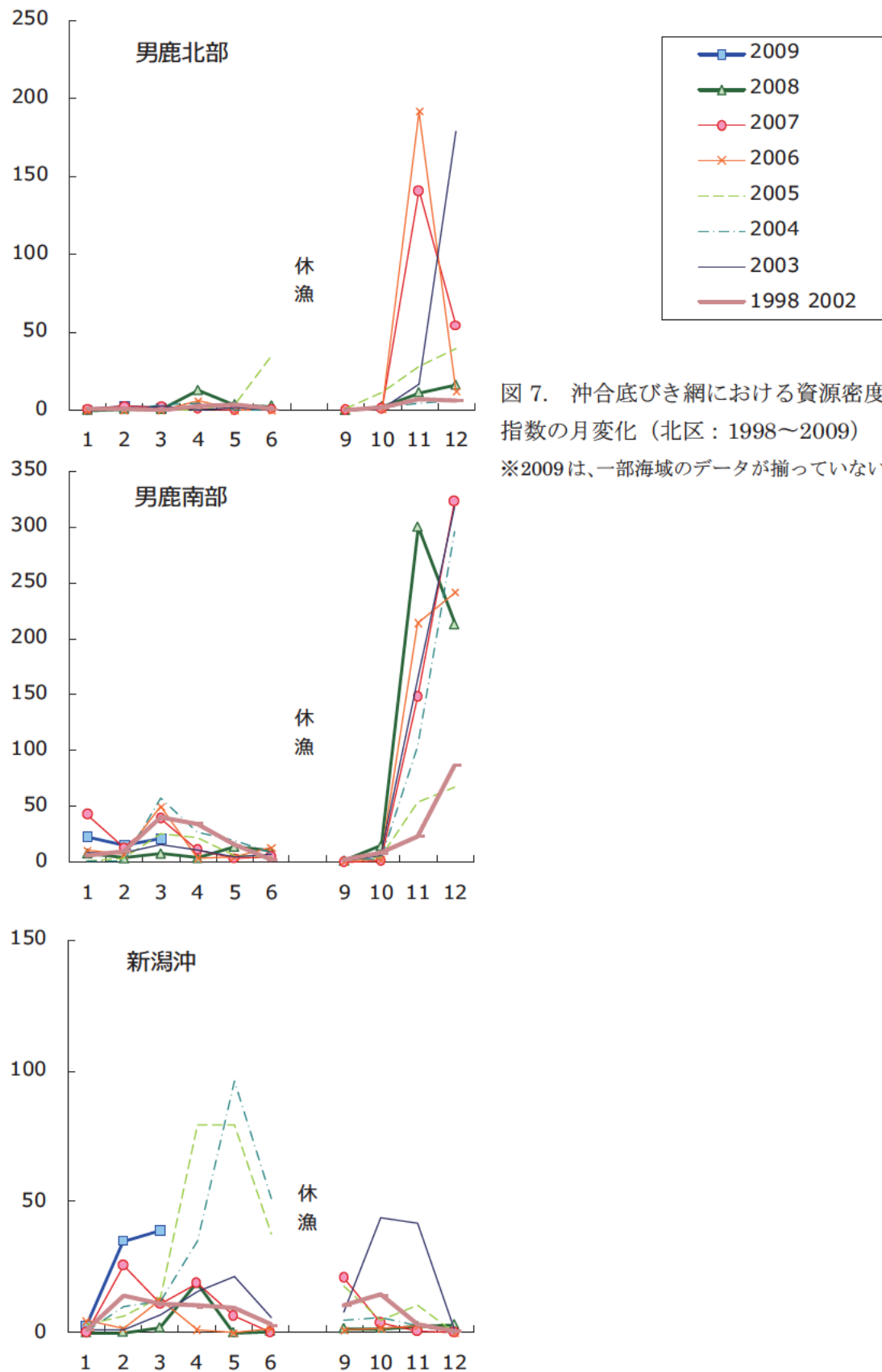


図 7. 沖合底びき網における資源密度指数の月変化（北区：1998～2009）
※2009は、一部海域のデータが揃っていない。

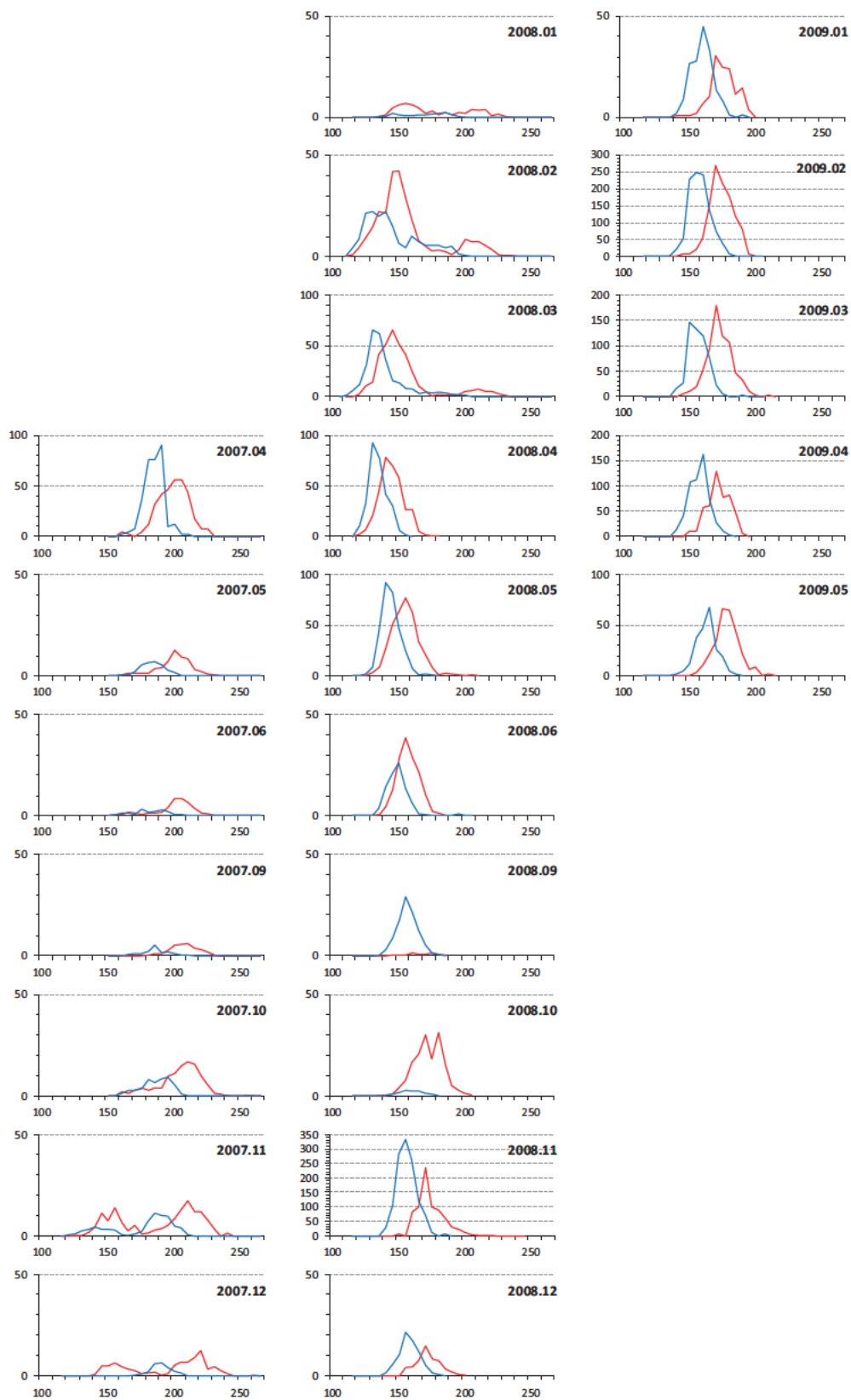


図 8. 体長組成の変化 (2007 年 4 月～2009 年 5 月：山形県漁獲物調査)

縦軸は漁獲尾数 (千尾：1 ヶ月換算値) / 横軸は体長 (mm)

青線 オス / 赤線 メス

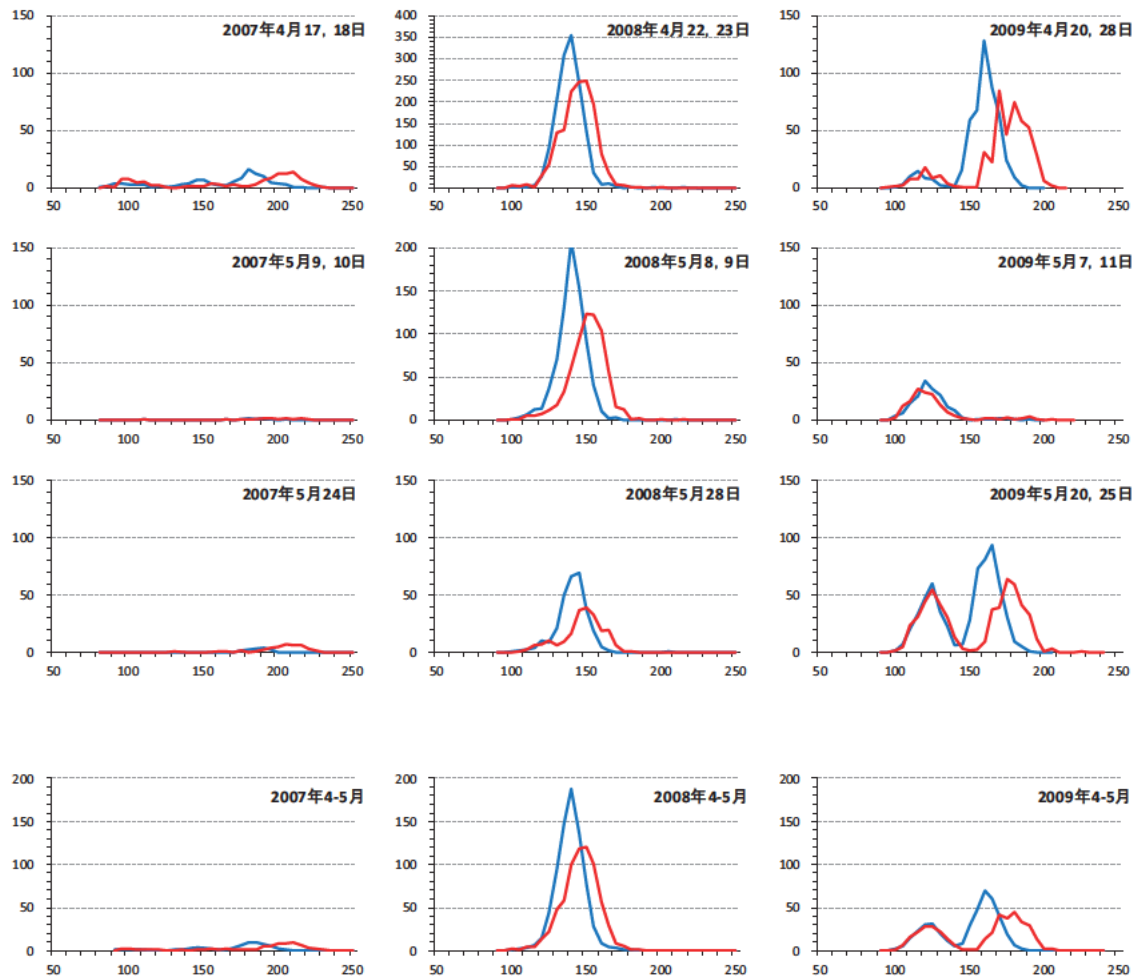


図 9. 加入動向調査 (2007～9年の4・5月：山形県水産試験場)

最下段の図は、各年調査時の平均値を示す。

縦軸：漁獲尾数（／網）、横軸：体長(mm)

青線 オス／赤線 メス

付表 1 日本海北部海域における漁獲量の経年変化

(単位：ton)							(単位：ton)						
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							

注 漁業・養殖業生産統計年報より（2008年は暫定値）。

付表 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)

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)

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)

()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）

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。

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

上式で C は漁獲量を、 E は努力量（網数）をそれぞれ示す。

集計単位（年または漁期）における資源量指数（ B ）は CPUE の合計として、次式で表される。

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

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（ B ）の関係は次式のよう表される。

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

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

$$D = \frac{B}{J} = \frac{C}{X}$$

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。