

## 平成 30（2018）年度ヤリイカ対馬暖流系群の資源評価

責任担当水研：日本海区水産研究所（松倉隆一、久保田洋、宮原寿恵）

参画機関：北海道区水産研究所、西海区水産研究所、北海道立総合研究機構中央水産試験場、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、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、京都府農林水産技術センター海洋センター、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター、鳥取県水産試験場、島根県水産技術センター、山口県水産研究センター

## 要 約

本系群は、系群全体を代表する資源量指標値が得られていないことから、青森県と日本海西部 2 そうびき沖合底びき網漁業の漁獲量の合算値および北海道から山口県の漁獲量から資源評価を行った。青森県と日本海西部 2 そうびき沖合底びき網漁業の合算値から資源の水準を、北海道から山口県の漁獲量における直近 5 年間（2013～2017 年）の推移から資源の動向をそれぞれ判断した。2017 年の青森県と日本海西部 2 そうびき沖合底びき網漁業の漁獲量の合算値は 1,630 トンであり、中位水準と低位水準の境界値である 5,561 トンを下回ったことから、低位と判断した。また、直近 5 年間（2013～2017 年）における北海道から山口県の漁獲量の推移から、動向は横ばいと判断した。資源水準および変動傾向に合わせた漁獲を行うことを管理方策とし ABC 算定規則 2-2) に基づき 2019 年 ABC を算定した。

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%)
0.7・Cave 3-yr・0.95	Target	20	—	— (—)
	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増大が期待される漁獲量である。ABCtarget =  $\alpha$ ABClimit とし、係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用いた。Cave 3-yr は直近 3 年間（2015～2017 年）における平均漁獲量である。

年	資源量 (百トン)	親魚量 (百トン)	漁獲量 (百トン)	F 値	漁獲割合
2013	—	—	27	—	—
2014	—	—	22	—	—
2015	—	—	36	—	—
2016	—	—	46	—	—
2017	—	—	28	—	—

年は暦年。

水準：低位 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
年別漁獲量	漁獲量（北海道～山口（13）道府県） 沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁）
資源量指標値	漁獲量（北海道～山口（13）道府県） 沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁）

## 1. まえがき

近年の我が国のいか類の漁獲量に占めるヤリイカの割合は 2%前後と推定され、主に底建網漁業、定置網漁業、底びき網漁業、棒受網漁業および釣り漁業で漁獲されている。日本海側では対馬周辺の南西海域および北海道から青森県周辺の北部海域が主な漁場となっていたが、南西海域の日本海西部 2 そうびき沖合底びき網漁業（以下、西部 2 そうびきとする）による漁獲量の減少が著しい。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

ヤリイカは北海道東部海域を除く日本周辺に広く分布し、本系群は対馬の南西海域から北海道日本海側および津軽海峡から青森県太平洋側に分布する（図 1）。太平洋側では、青森県と岩手県との間を境界としてヤリイカの回遊範囲が南北に分かれていることから（新谷 1988）、青森県の太平洋側まで対馬暖流系群に含まれるとした。ヤリイカは大規模な回遊を行わず、産卵場と索餌場を往復する深浅移動が中心と考えられており、夏から秋には主に 100～200m 水深帯の大陸棚上に分布し索餌する（通山 1987）。日本海においては、標識放流調査によって日本海北部海域内（能登半島以北）で交流していることが確認されているが、日本海西部（能登半島以南）との交流は示されていない（佐藤 2004）。しかしながら、各海域の個体群の交流に加え、対馬暖流による幼生の北上で生じる遺伝的交流によって、日本周辺域に分布するヤリイカでは遺伝的分化が生じていないと考えられる（伊藤 2007）。

## (2) 年齢・成長

寿命は約 1 年である。雄は雌に比べて最大外套背長が大きい。雌は外套背長 220mm 前後で成長が停滞するのに対して、雄は 300mm に達する (図 2、通山 1987、木下 1989)。

## (3) 成熟・産卵

約 1 年で成熟・産卵する。本州日本海側では 2、3 月を中心に 1~5 月、北海道海域ではこれより遅く 5~7 月に産卵する。産卵場は沿岸の岩礁域や陸棚上の瀬などに形成され、数十個の卵が入ったゼラチン質状の卵嚢が、岩棚などに房状に産み付けられる。日本海沿岸の産卵場は、山口県から北海道宗谷地方にかけて確認されている (伊藤 2002)。

## (4) 被捕食関係

ヤリイカの捕食者に関する情報は得られていないものの、他のヤリイカ類同様、大型魚類や海産ほ乳類に捕食されることが考えられる (Staudinger and Juanes 2010)。外套背長 50mm までのヤリイカは主にカイアシ類、60~150mm ではオキアミ類およびアミ類等の浮遊性甲殻類、170mm 前後から小型魚類を捕食する (通山ほか 1987)。

## 3. 漁業の状況

## (1) 漁業の概要

陸棚の発達する日本海西部海域では、ヤリイカは沿岸から沖合にかけて広範囲に分布し、各種底びき網漁業、いか釣り漁業、定置網漁業で漁獲される。盛漁期は 10~3 月で産卵群を中心に漁業が行われる。日本海北部海域の日本海側では主に定置網漁業、太平洋側では底びき網漁業の漁獲量が多く、西部海域と同様に産卵群を主対象とした漁業が行われる。漁獲量は長期的に減少しており、西部海域の西部 2 そうびきによる漁獲量は 1990 年以降の減少が著しい。

## (2) 漁獲量の推移

本系群の分布域にあたる北海道から山口県の漁獲量データが、概ね利用可能な 1990 年以降について図 3 および表 1 に示す。1990 年代の北海道から山口県による漁獲量の合計は 4 千トンを上回っており、1995 年には 7 千トンを越える漁獲があった。2000 年代に入ると減少して概ね 4 千トンを下回った。2009 年以降は 3 千トンを下回り、2012 年に最低値の 2,146 トンとなったが、2015 年に 3,562 トン、2016 年は 4,640 トンに増加した。2017 年は減少し 2,821 トンであった。1990 年以降、青森県の漁獲量は全体の 5 割前後を占めている。1990 年に青森県と同程度の漁獲量があった島根県では、1995 年以降 1 割程度まで減少したまま推移し、他方、北海道では 2016 年に 4 割近くに達したが概ね 2 割程度であった。

西部 2 そうびきの漁獲量 (図 4 および表 2) は、1977 年の 13,702 トンをピークに、1989 年までは概ね 5 千トン以上を維持していた。しかし、1990 年以降は大きく減少し、2000 年以降は 2001 年と 2006 年を除き、100 トンに満たなかった。2017 年は 71 トンであった。

長期間 (1975 年以降) のデータが整備されている青森県と西部 2 そうびきの漁獲量 (以下、これら漁獲量の合計を合算漁獲量とする) を図 5 および表 2 に示す。1970 年代、合算漁獲量は年間 10 千トンを超える年があった。しかし、1990 年代は 5 千トンを下回り、2000

年代は2千トン程度に減少し、2012年は最低値の941トンとなった。1990年以降、合算漁獲量は北海道から山口県の漁獲量（図3および図5折線）の6割程度であり、同様の推移を示した。2017年の合算漁獲量は1,630トンであった。

青森県太平洋側におけるかけ廻し（以下、八戸沖底とする）の漁獲量を図6および表3に示す。八戸沖底の漁獲量は1979年に最大値の1,468トンであった。52トンであった1984年にかけて減少した後、1995年に979トンまで増加し、2001年まで700トン前後で推移した。その後は減少する傾向にあり、2011年に170トンまで減少した。2016年から増加して2017年は448トンであった。

青森県の漁獲量の内、4割を占める日本海側の底建網漁業について、漁獲量（1981年以降）を図7および表3に示す。1,386トンであった1981年から、1985年にかけて316トンまで減少した後、1995年にかけて1,375トンまで増加した。2001年まで1,000トン前後で推移していたが、減少して2004年に370トンとなり、以降は500トン前後で推移した。2017年は455トンであった。

### (3) 漁獲努力量の推移

本系群で長期間のデータが整備されている西部2そうびきの有効漁獲努力量を図8および表2に示す。1990年以前は60千網を越えていたが、1990年を境に減少し2002年以降は10千網前後で推移した。2017年は9千網であった。

八戸沖底の有効漁獲努力量を図9および表3に示す。八戸沖底では1978年以前は10千網を下回っていたが、1979年以降は10千網を上回り、10千～20千網で推移した。2017年は17千網であった。

青森県日本海側の底建網漁業について、経営体数を図10および表3に示す。2003年以前は260経営体前後で大きな変動はなくほぼ一定であったが、2004年から減少傾向にあり、2017年は203経営体であった。

### (4) 資源密度指数の推移

西部2そうびきの資源密度指数（図8および表2、補足資料2）は、1970年代後半に高い値であったが、その後は減少した。2000年以降は低い値に留まっている。2017年は2016年（19kg/網）を下回り9kg/網であった。

八戸沖底の資源密度指数（図9および表3）は1976～1979年に高く、1978年および1979年に100kg/網を越えた。1980年に大きく減少し32kg/網、さらに1984年に9kg/網まで減少した。1986年以降40kg/網前後で推移していたが、2011年に最小値の9kg/網となった後、緩やかに増加して2017年は32kg/網であった。本系群は対馬周辺の南西海域と北海道から青森県周辺の北部海域が主な漁業となっており、特に北部海域では青森県の漁獲量が5割以上を占め、日本海側では定置網漁業、太平洋側では底びき網漁業による漁獲が主体である（補足資料3）。そこで、太平洋側の八戸沖底の資源密度指数と西部2そうびきの資源密度指数に対し、該当年それぞれの漁獲量で重み付けした加重平均値を算出し、平均密度指数を算出した（図11）。平均資源密度指数は1977年に最大値166kg/網であった。1985年にかけて減少した後、1989年に75kg/網まで増加したが1993年に19kg/網まで減少した。1995年に46kg/網まで増加したが緩やかに減少を続け、2011年に最小値8kg/網であった。その

後は緩やかに増加して 2017 年は 29kg/網であった。

青森県日本海側の底建網について、CPUE (kg/経営体) を図 10 および表 3 に示す。5,727kg/経営体であった 1981 年から 1985 年には 1,259 トン/経営体まで減少した後、増加に転じ 1999 年に最大値 5,658kg/経営体となった。その後、減少し 2003 年を除くと 2,000kg/経営体前後で推移した。2017 年は 2,243kg/経営体であった。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

一部の海域における資源量指標値として資源密度指数等を得られたが、海域全体を代表する資源量指標値を得るに至っておらず、さらなる検討が必要である。よって、本系群では漁獲量をもとに資源評価を行った（補足資料 1）。

##### (2) 資源量指標値の推移

本系群の分布域にあたる北海道から山口県の漁獲量の合計（図 3 および表 1）は 1990 年代には 4 千トンを上回っており、1995 年には 7 千トンを越える漁獲があった。2000 年代に入ると減少し 2012 年に 2 千トンとなった。2016 年は 4 千トンを越えたが 2017 年は減少し 2,821 トンであった。

長期間（1975 年以降）のデータが整備されている合算漁獲量（図 5 および表 2）は 1970 年代、合算漁獲量は年間 10 千トンを超える年があった。しかし、1990 年代は 5 千トンを下回り、2000 年代は 2 千トン程度に減少し、2012 年は最低値の 941 トンとなった。その後やや増加し 2017 年は 1,630 トンとなった。

##### (3) 資源の水準・動向

資源水準の判断には、対馬暖流系群の漁獲量において大半を占め、かつ漁獲量の多かった 1970 年代の値が含まれている青森県と西部 2 そうびきの合算漁獲量を用いた。合算漁獲量の最大値（16,683 トン）を三等分し、11,122 トン以上を高位、5,561 トン以上 11,122 トン未満を中位、5,561 トン未満を低位とした。2017 年における合算漁獲量は 1,630 トンであり、中位と低位の境界値である 5,561 トンを下回ったことから、低位と判断した。一方、動向の判断には、本系群の分布域にあたる北海道から山口県の漁獲量を用い、直近 5 年間（2013～2017 年）の推移から、動向は横ばいと判断した。

##### (4) 資源と漁獲の関係

ヤリイカの漁獲量は長期的に減少しており日本海西部海域で著しい。定置網漁業が主体である日本海北部海域と比較して、主に西部 2 そうびきで漁獲される西部海域では、その漁獲圧が高かった可能性が指摘されているが（Tian 2009）、漁獲が資源に与える影響については十分に把握されていない。一方、資源変動の要因として、中長期的な海洋環境の変化が挙げられている（桜井 2001、Tian 2009）。

##### (5) 資源および漁獲量と海洋環境の関係

ヤリイカの資源および漁獲量と海洋環境の関係について、ヤリイカの分布に好適な水温

は9~12℃と推察されており(佐藤 1990)、1980年代の日本海北部海域における冬季の50m深水温と翌年のヤリイカ漁獲量との間に正の相関があると報告されている(長沼 2000)。そこで、1964~2017年における青森県の漁獲量と3月の50m深水温の変動傾向を比較するため、当該期間中の平均漁獲量(2,147トン)および平均水温(9.5℃)に対する偏差を図12に示す。青森県の漁獲量は水温が低い年に少なく、高い年に多くなる傾向があった。さらに、青森県に北海道の漁獲量を足した値(平均2,640トン)について偏差の推移を図13に示す。1990年以降に限られたデータではあるが、青森県のみの場合と比べて水温と漁獲量の関係がより明瞭であった。このことから、日本海北部海域における本系群の分布の重心は、青森県日本海側沿岸に加えより北側の北海道周辺に及んでいる可能性が示唆された。次に、日本海西部海域における西部2そうびきの資源密度指数の偏差と50m深水温の関係を図14に示す。水温の低かった1987年以前(平均水温10.9℃)は資源密度指数が高い状態にあり、水温が高くなった1988年以降(平均水温11.9℃)は資源密度指数が低い状態が続いた。資源密度指数の減少は、水温上昇によってヤリイカの分布域が北偏したためと推察された。この水温の変化は海洋環境のレジームシフトに伴うものと考えられ、太平洋側でも同様にヤリイカの漁獲量の変動傾向が海洋環境のレジームシフトと関係していることが指摘されている(伊藤ほか 2003、Tian et al. 2006、Tian et al. 2008、Tian et al. 2013)。

## 5. 2019年ABCの算定

### (1) 資源評価のまとめ

本系群は、系群全体を代表する資源量指標値が得られていないことから、青森県と西部2そうびきの合算漁獲量および北海道から山口県の漁獲量から資源評価を行った。合算漁獲量から資源の水準を、北海道から山口県の漁獲量における直近5年間(2013~2017年)の推移から資源の動向をそれぞれ判断した。2017年の合算漁獲量は1,630トンであり、中位水準と低位水準の境界値である5,561トンを下回ったことから、低位と判断した。また、直近5年間(2013~2017年)における北海道から山口県の漁獲量の推移から、動向は横ばいと判断した。資源水準および変動傾向に合わせた漁獲を行うことを管理方策とした。

### (2) ABCの算定

本系群は、系群全体の資源量または資源量指標値が得られないことから、漁獲量をもとにABC算定規則2-2)を用いて下式によりABCを算定した。

$$ABC_{limit} = \delta_2 \times Ct \times \gamma_2$$

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

$$\gamma_2 = 1 + k (b/I)$$

本系群に適用した資源水準の定義では、漁獲量の最高値と最低値の間を三等分して上から高位、中位、低位と定義する場合に比べて低位水準の幅が狭くなるため、その場合の低位水準における $\delta_2$ の推奨値0.7を用いた。 $Ct$ は2015~2017年における北海道から山口県の平均漁獲量(Cave 3-yr)である3,683トンとした。 $\gamma_2$ は北海道から山口県の漁獲量の変動から算定した。このとき、係数 $k$ は標準値である0.5、 $b$ は2015~2017年における北海

道から山口県の漁獲量の傾き (-383)、I は同じく 2015～2017 年の平均値 (3,683) とした。その結果から、 $\gamma_2$  は 0.95 となった。また、安全率  $\alpha$  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%)
0.7・Cave 3-yr・0.95	Target	20	—	— (-)
	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増大が期待される漁獲量である。ABCtarget =  $\alpha$ ABClimit とし、係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用いた。Cave 3-yr は直近 3 年間 (2015～2017 年) における平均漁獲量である。

### (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
なし	なし

評価対象年	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)	0.7・Cave 3-yr・1.08	—	21	17	
2017 年 (2017 年再評価)	0.7・Cave 3-yr・1.08	—	21	17	
2017 年 (2018 年再評価)	0.7・Cave 3-yr・1.08	—	21	17	28
2018 年 (当初)	0.7・Cave 3-yr・1.18	—	29	23	
2018 年 (2018 年再評価)	0.7・Cave 3-yr・1.18	—	29	23	

## 6. ABC 以外の管理方策の提言

ヤリイカの資源変動には環境の影響が大きい。ヤリイカは単年生なので、再生産が好転すれば資源も急速に回復する可能性がある。本系群の資源状況および分布域は海洋環境の影響を強く受け、特に日本海西部海域の資源量の減少には海洋環境の変化 (水温の上昇) が関連していることが指摘されている (Tian et al. 2006、Tian et al. 2008、Tian et al. 2013)。そのため、適切な資源管理の下、環境が好転するまで親魚量を確保することが重要である。また、1990 年以降の高水温に対する応答が西部海域と北部海域で大きく異なっていることから、情報を収集・整理した上で海域毎の管理方策を検討することも重要である。

## 7. 引用文献

新谷久男 (1988) ヤリイカ的生活様式と資源状態. 水産「技術と経営」水産技術経営研究会, 東京, 58-69.

- 伊藤欣吾 (2002) 我が国におけるヤリイカの漁獲実態. 青森水試研報, **2**, 1-10.
- 伊藤欣吾 (2007) 北日本ヤリイカ個体群の分布回遊と資源変動要因に関する研究. 青森水  
総研研報, **5**, 11-68.
- 伊藤欣吾・高橋進吾・筒井 実・桜井泰憲 (2003) 三陸海域におけるヤリイカの漁獲変動  
に及ぼす水温環境の影響. 平成 14 年度イカ類資源研究会議報告, 20-26.
- 木下貴裕 (1989) ヤリイカの日齢と成長について. 西水研報, **67**, 59-68.
- 長沼光亮 (2000) 生物の生息環境としての日本海. 日水研報, **50**, 1-42.
- 桜井泰憲 (2001) 気候変化とイカ類資源の変動. 月刊海洋号外, **24**, 228-236.
- 佐藤雅希 (1990) 北部日本海におけるヤリイカの移動と回遊. 平成元年度イカ類資源漁海  
況検討会議報告, 49-57.
- 佐藤雅希 (2004) 日本海におけるヤリイカの移動, 回遊形態による群構造の検討. 平成 15  
年度イカ類資源研究会議報告, 49-64.
- Staudinger, M. D. and F. Juanes (2010) A size-based approach to quantifying predation on longfin  
inshore squid *Loligo pealeii* in the northwest Atlantic. Mar. Eco. Prog. Ser., **399**, 225-241.
- Tian, Y. (2009) Interannual-interdecadal variations of spear squid *Loligo bleekeri* abundance in the  
southwestern Japan Sea during 1975-2006: impacts of the trawl fishing and recommendations  
for management under the different climate regimes. Fish. Res., **100**, 78-85.
- Tian, Y., H. Kidokoro, and T. Watanabe (2006) Long-term changes in the fish community structure  
from the Tsushima warm current region of the Japan/East Sea with an emphasis on the impacts  
of fishing and climate regime shift over the last four decades. Prog. Oceanogr., **68**, 217-237.
- Tian, Y., H. Kidokoro, T. Watanabe and N. Iguchi (2008) The late 1980s regime shift in the  
ecosystem of Tsushima Warm Current in the Japan/East Sea: evidence from historical data and  
possible mechanisms. Prog. Oceanogr., **77**, 127-145.
- Tian, Y., K. Nashida and H. Sakaji (2013) Synchrony in abundance trend of spear squid *Loligo*  
*bleekeri* in the Japan Sea and the Pacific Ocean with special reference to the latitudinal  
differences in response to the climate regime shift. ICES J. Mar. Sci., **70**(5), 968-979.
- 通山正弘 (1987) 土佐湾におけるヤリイカの産卵期の推定. 漁業資源研究会議西日本底魚  
部会報, **15**, 5-18.
- 通山正弘・坂本久雄・堀川博史 (1987) 土佐湾におけるヤリイカの分布と環境との関係. 南  
西外海の資源・海洋研究, **3**, 27-36.



図1. ヤリイカ対馬暖流系群の主分布域

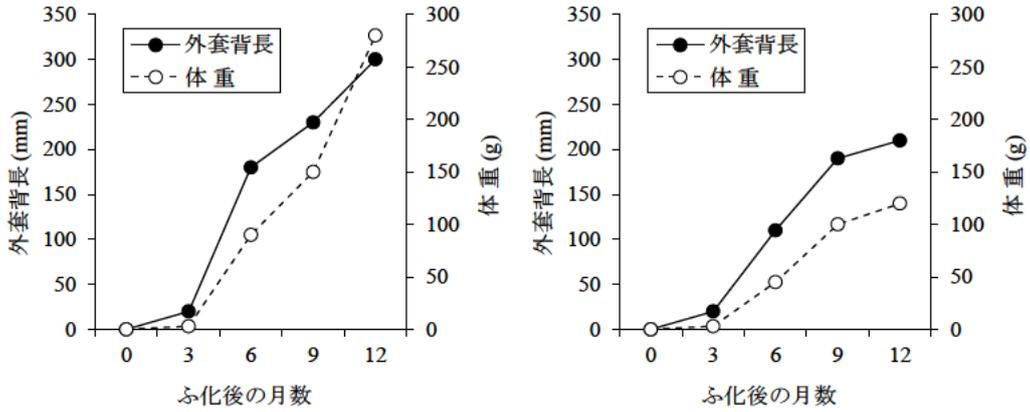


図2. ヤリイカの成長 (左:雄、右:雌)

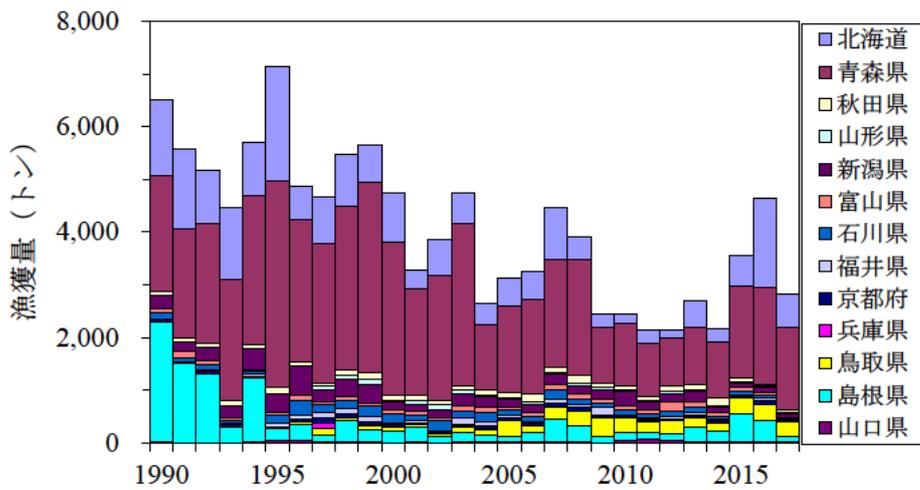


図3. 漁獲量の推移 (1990~2017年) 石川県、島根県および山口県は主要港の集計値。

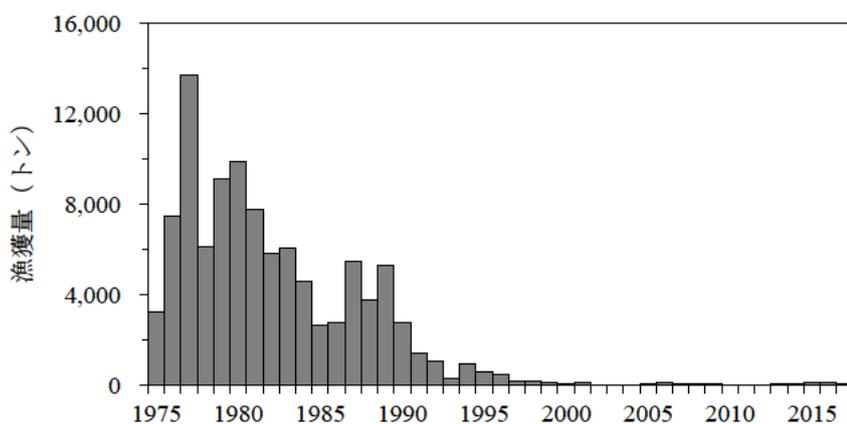


図4. 西部2そうびきによる漁獲量の推移（1975～2017年）

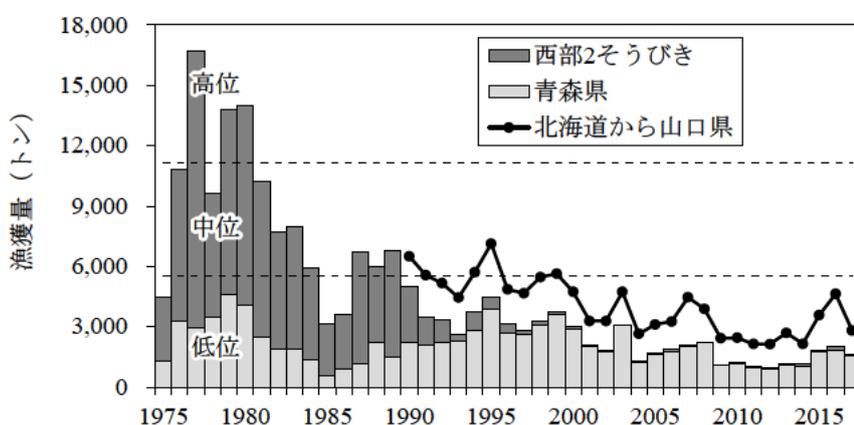


図5. 青森県および西部2そうびきによる漁獲量（棒グラフ、1975年以降）と北海道から山口県の漁獲量（折線グラフ、1990年以降） 破線は青森県と西部2そうびきの漁獲量を合算した最大値（16,683トン）を三等分した値（5,561トンおよび11,122トン）で、それぞれ中位水準の上限および下限を示す。

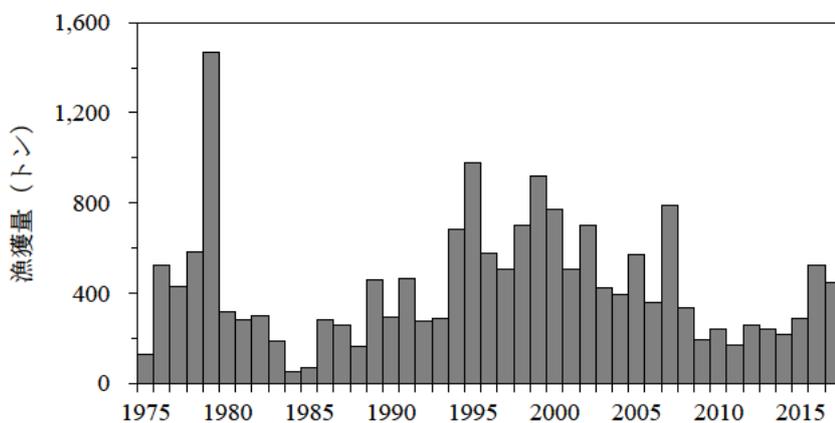


図6. 青森県太平洋側における八戸沖底の漁獲量の推移（1975～2017年）

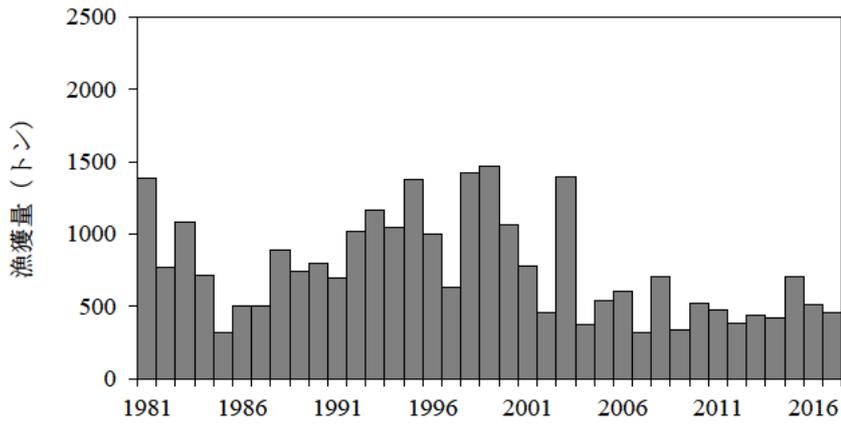


図7. 青森県日本海側の底建網漁業による漁獲量の推移 (1981~2017年)

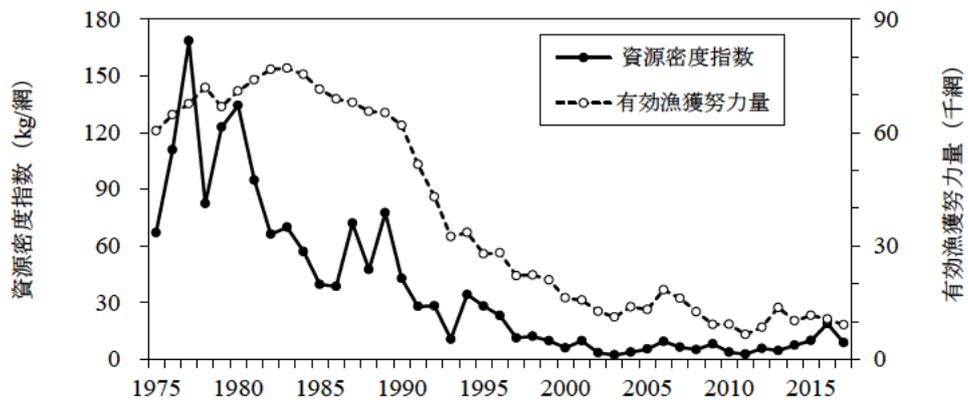


図8. 西部2そうびきによる資源密度指数と有効漁獲努力量の推移 (1975~2017年)

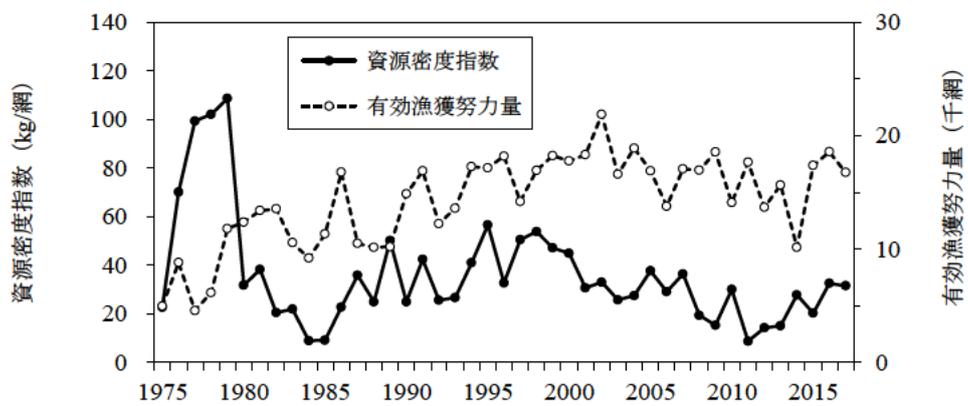


図9. 八戸沖底による資源密度指数と有効漁獲努力量の推移 (1975~2017年)

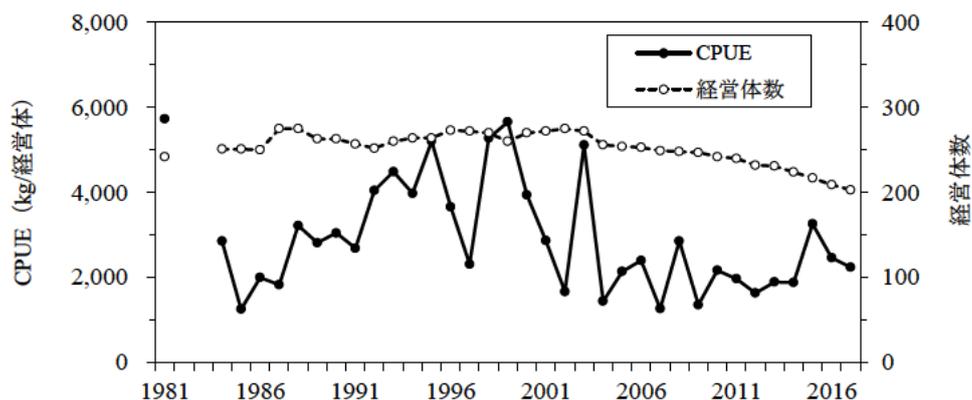


図 10. 青森県の日本海側における底建網による CPUE (kg/経営体) と経営体数の推移 (1981~2017 年) 1982 年および 1983 年は未集計。

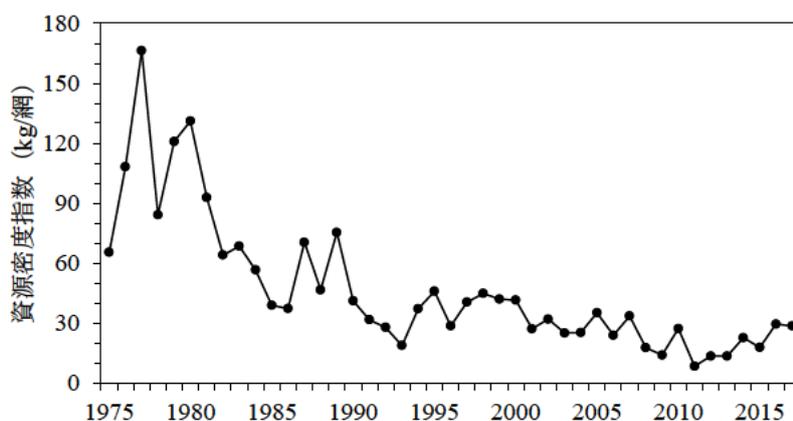


図 11. 西部 2 そうびきおよび八戸沖底の資源密度指数の加重平均値の推移 (1975~2017 年)。

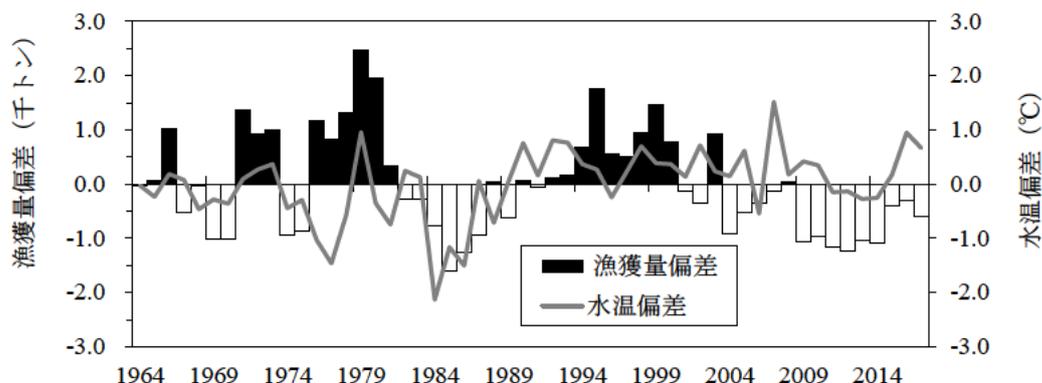


図 12. 青森県の漁獲量と海洋環境 (1964~2017 年) 当該期間中の漁獲量偏差 (平均値は 2,147 トン) と日本海北部海域 (3 月) の水温偏差 (平均値は 9.5°C) の推移。

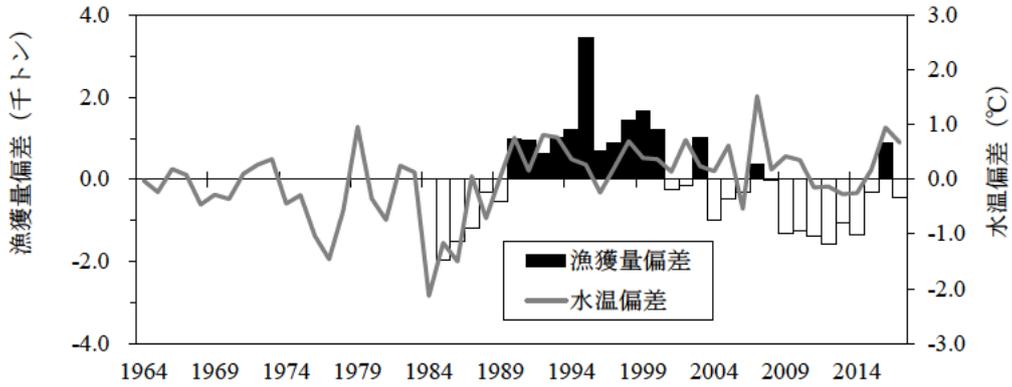


図 13. 青森県と北海道の漁獲量（1990～2017 年）と海洋環境（1964～2017 年） 当該期間中の漁獲量偏差（平均値は 2,640 トン）と日本海北部海域（3 月）の水温偏差（平均値は 9.5℃）の推移。

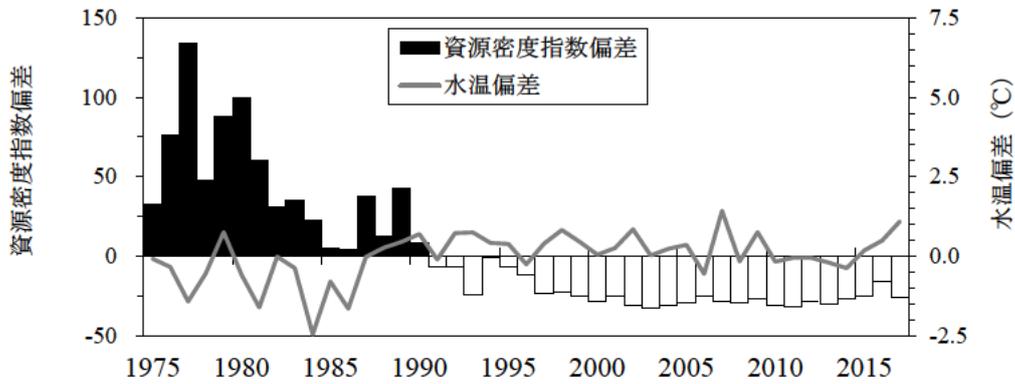


図 14. 西部 2 そうびきの資源密度指数と海洋環境（1975～2017 年）当該期間中における資源密度指数の偏差（平均値は 34.8）と日本海西部海域（3 月）の水温偏差（平均値は 11.6℃）の推移。

表1. 北海道から山口県の漁獲量(1990~2017年、単位トン) 北部は北海道から石川県、西部は福井県から山口県として集計(石川県、島根県、山口県は主要港の集計値)。

年	北海道	青森県	秋田県	山形県	新潟県	富山県	石川県	福井県	京都府	兵庫県	鳥取県	島根県	山口県	北部計	西部計	合計
1990	1,427	2,210	70	-	243	71	129	-	62	-	-	2,276	14	4,150	2,352	6,503
1991	1,500	2,090	74	-	163	131	71	-	21	-	-	1,512	9	4,029	1,542	5,571
1992	1,017	2,257	82	-	253	79	94	18	51	-	-	1,319	2	3,782	1,390	5,172
1993	1,348	2,307	95	-	238	44	49	33	32	-	-	308	4	4,081	377	4,458
1994	1,015	2,834	84	-	389	40	46	52	26	-	-	1,212	14	4,408	1,304	5,712
1995	2,176	3,904	114	-	366	59	150	66	33	-	-	220	49	6,768	368	7,136
1996	622	2,696	92	-	556	84	278	77	71	-	41	308	40	4,327	537	4,865
1997	884	2,650	65	79	205	49	154	104	106	95	124	143	14	4,086	587	4,673
1998	982	3,109	92	92	319	72	160	84	88	-	53	409	14	4,825	647	5,472
1999	699	3,616	116	102	342	58	211	92	65	20	70	232	18	5,144	497	5,641
2000	922	2,918	85	42	138	70	188	25	39	14	64	223	11	4,363	376	4,739
2001	375	2,022	100	51	133	78	93	55	25	16	39	292	13	2,852	440	3,292
2002	692	2,370	78	93	168	49	195	23	18	13	42	127	3	3,645	227	3,872
2003	591	3,064	90	67	223	114	124	118	33	14	97	192	14	4,272	468	4,740
2004	410	1,238	86	32	217	98	160	88	55	30	94	132	13	2,241	413	2,654
2005	524	1,633	102	31	140	71	99	40	41	17	306	97	20	2,600	521	3,121
2006	542	1,785	165	41	159	63	103	27	44	19	110	192	15	2,858	407	3,265
2007	992	2,025	103	38	200	107	176	74	64	19	204	447	17	3,641	826	4,467
2008	413	2,201	149	55	142	112	105	45	72	8	273	311	12	3,176	720	3,897
2009	231	1,074	87	30	184	82	79	134	42	9	353	122	9	1,768	669	2,437
2010	198	1,186	62	28	272	87	84	44	23	5	262	153	53	1,918	540	2,457
2011	271	996	78	31	148	81	70	19	27	28	211	115	79	1,674	479	2,153
2012	156	912	94	44	160	176	106	38	26	13	235	137	49	1,648	497	2,146
2013	491	1,101	99	30	183	114	105	36	43	6	185	286	18	2,123	575	2,698
2014	244	1,057	163	23	94	74	50	32	34	5	149	220	12	1,707	452	2,159
2015	586	1,742	74	25	75	71	84	37	11	7	287	544	18	2,658	904	3,562
2016	1,689	1,844	27	25	87	51	56	57	62	9	309	406	18	3,779	861	4,640
2017	640	1,559	52	26	52	23	19	20	29	6	257	122	15	2,372	450	2,821

表 2. 青森県、西部 2 そうびきおよびこれらを合算した漁獲量

年	青森県	西部 2 そうびき			合算値
	漁獲量 (トン)	漁獲量 (トン)	努力量 (網)	資源密度指数 (kg/網)	漁獲量 (トン)
1975	1,277	3,218	60,433	67.1	4,496
1976	3,310	7,482	64,720	110.9	10,793
1977	2,981	13,702	67,627	168.5	16,683
1978	3,456	6,145	71,902	82.4	9,601
1979	4,612	9,157	66,847	122.9	13,770
1980	4,112	9,879	70,954	134.3	13,992
1981	2,489	7,754	73,952	94.8	10,243
1982	1,868	5,830	76,713	66.2	7,698
1983	1,885	6,094	77,011	69.9	7,979
1984	1,382	4,577	75,368	57.1	5,959
1985	543	2,639	71,434	39.7	3,182
1986	879	2,749	68,875	38.7	3,628
1987	1,196	5,497	67,956	72.0	6,694
1988	2,199	3,763	65,584	47.6	5,962
1989	1,529	5,292	65,246	77.6	6,821
1990	2,210	2,775	61,896	42.8	4,985
1991	2,090	1,425	51,538	28.1	3,515
1992	2,257	1,057	43,018	28.4	3,314
1993	2,307	288	32,456	10.8	2,595
1994	2,834	941	33,576	34.4	3,775
1995	3,904	595	27,925	28.3	4,499
1996	2,696	463	28,177	23.2	3,159
1997	2,650	178	22,186	11.4	2,828
1998	3,109	196	22,355	12.3	3,305
1999	3,616	150	21,047	9.9	3,765
2000	2,918	76	16,270	6.2	2,994
2001	2,022	105	15,683	9.9	2,127
2002	2,370	28	12,759	3.6	2,398
2003	3,064	19	11,229	2.5	3,082
2004	1,238	42	13,955	3.9	1,280
2005	1,633	51	13,176	5.6	1,683
2006	1,785	134	18,433	9.6	1,919
2007	2,025	86	16,187	6.5	2,111
2008	2,201	50	12,632	5.3	2,251
2009	1,074	47	9,289	8.3	1,122
2010	1,186	29	9,303	3.9	1,215
2011	996	13	6,621	2.9	1,009
2012	912	29	8,563	5.9	941
2013	1,101	47	13,747	4.8	1,148
2014	1,057	77	10,220	7.6	1,134
2015	1,742	99	11,678	10.1	1,841
2016	1,844	158	10,732	19.0	2,002
2017	1,559	71	9,171	8.9	1,630

表 3. 青森県の太平洋側における八戸沖底と日本海側における底建網漁業による漁獲量

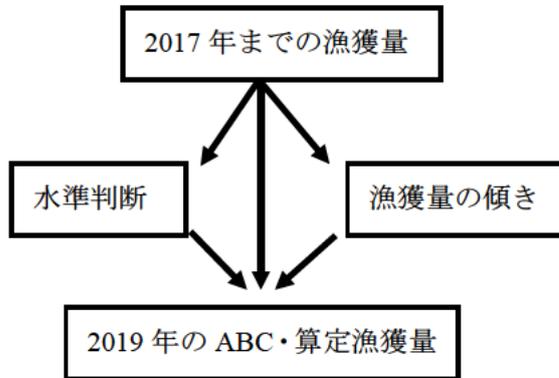
年	八戸沖底			底建網		
	漁獲量 (トン)	努力量 (網)	密度指数 (kg/網)	漁獲量 (トン)	経営体数	CPUE (kg/経営体)
1975	130	4,979	22.8			
1976	527	8,815	70.2			
1977	431	4,595	99.3			
1978	584	6,173	102.1			
1979	1,468	11,807	108.6			
1980	320	12,382	31.9			
1981	284	13,398	38.3	1,386	242	5,727
1982	300	13,557	20.5	772		
1983	191	10,572	22.1	1,079		
1984	52	9,212	9.0	718	251	2,861
1985	70	11,335	9.2	316	251	1,259
1986	283	16,785	22.9	500	250	2,001
1987	261	10,501	35.9	503	275	1,830
1988	165	10,169	25.0	886	275	3,223
1989	461	10,211	50.1	741	263	2,818
1990	298	14,872	25.0	802	263	3,049
1991	468	16,892	42.5	691	257	2,691
1992	276	12,254	25.7	1,020	252	4,046
1993	288	13,613	26.7	1,167	260	4,489
1994	685	17,258	41.0	1,051	264	3,979
1995	979	17,162	56.6	1,375	264	5,207
1996	579	18,195	32.8	999	273	3,659
1997	508	14,198	50.6	630	272	2,315
1998	699	16,950	53.9	1,425	270	5,278
1999	920	18,238	47.2	1,471	260	5,658
2000	770	17,771	45.0	1,064	270	3,942
2001	505	18,327	30.7	781	272	2,873
2002	701	21,866	33.1	459	275	1,670
2003	425	16,607	25.8	1,391	272	5,114
2004	395	18,896	27.6	370	256	1,445
2005	573	16,903	37.7	544	254	2,142
2006	361	13,784	29.2	608	253	2,404
2007	789	17,076	36.5	316	249	1,268
2008	337	16,955	19.5	709	248	2,861
2009	198	18,557	15.4	336	247	1,359
2010	241	14,105	30.1	525	242	2,170
2011	170	17,656	8.8	474	240	1,973
2012	258	13,691	14.3	380	232	1,637
2013	241	15,649	15.2	438	231	1,896
2014	221	10,149	27.9	423	224	1,887
2015	292	17,370	20.3	708	217	3,262
2016	526	18,581	32.6	515	209	2,464
2017	448	16,763	31.6	455	203	2,243

注 1) 八戸沖底による 1996 年以前の漁獲量は、いか類の漁獲量にヤリイカの比率 0.993 乗じた  
(補足資料 4)。

注 2) 2004 年以前の底建網の漁獲量は、小型定置網の漁獲量に底建網の比率 0.937 (2005~2017  
年の平均値) を乗じた。

### 補足資料1 資源評価の流れ

使用したデータと、資源評価の関係を以下のフローを参考に簡潔に記す。



## 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。

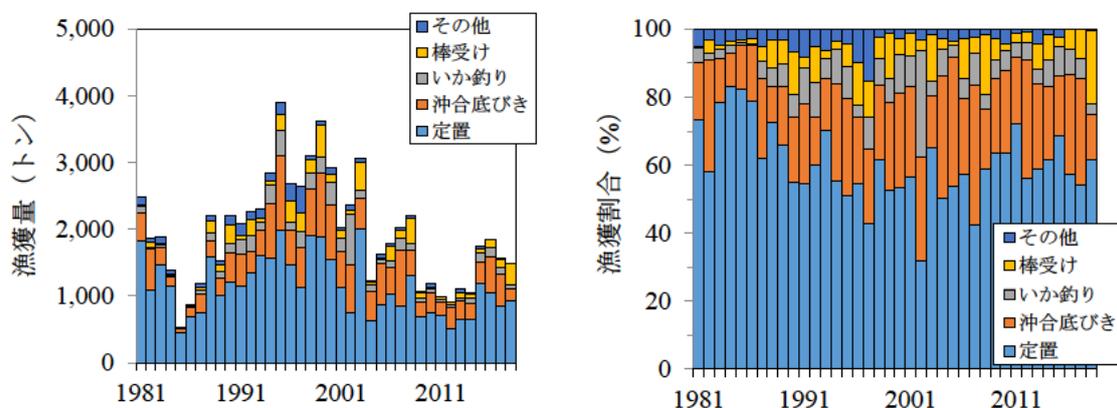
$$P = \frac{CJ}{X'} \quad \text{すなわち} \quad X' = \frac{CJ}{P}$$

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。

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

補足資料3 青森県の漁法別漁獲量

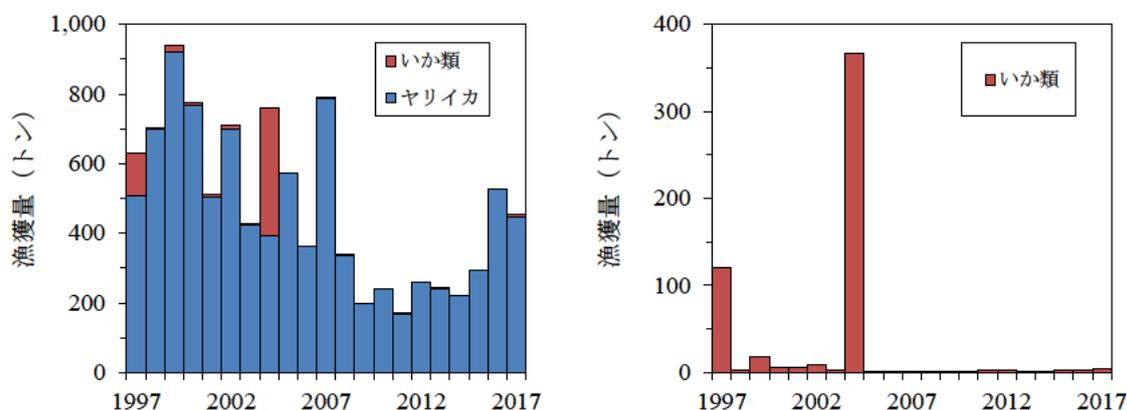
本系群は対馬周辺の南西海域と北海道から青森県周辺の北部海域が主な漁業となっており、特に北部海域では青森県の漁獲量が大半を占める。北部海域の日本海側では定置網漁業、太平洋側では底びき網漁業による漁獲が主体である。青森県の漁業種別漁獲量を補足図3に示す。図示した期間において青森県の漁獲量のうち定置網漁業による漁獲量は60%、沖合底びき網漁業による漁獲量は23%であった。定置網漁業の漁獲量のうち、日本海側の底建網漁業（図7）は65%を占めた。沖合底曳網漁業の漁獲量のうち、八戸沖底の漁獲量（図6）は92%を占めた。



補足図3. 青森県における漁法別の漁獲量（左図）と漁獲量割合（右図）の推移（1981～2017年） 青森県の集計値であり、図6に示した漁獲量（沖合底びき網漁業漁獲成績報告書より集計）と異なる。

補足資料 4 1996 年以前のいか類漁獲量に占めるヤリイカ漁獲量

1996 年以前の沖合底びき網漁業漁獲成績報告書では、ヤリイカの漁獲量はいか類として集計されている。そこで、ヤリイカ太平洋系群の資源評価と同様に、1997 年以降のヤリイカといか類の漁獲量比を、1996 年以前のいか類の漁獲量に乗じてヤリイカの漁獲量とした。1997 年以降のいか類およびヤリイカの漁獲量を補足図 4 に示す。1997 年以降、いか類の漁獲量は 0.7~366 トンの範囲であった。1997 年と 2004 年の漁獲量はそれぞれ 120 トンおよび 366 トンであり、その他の年の平均値 3.4 トンと比較すると著しく多かった。いか類としてスルメイカが集計された可能性が考えられたため、1997 年と 2004 年を除き、いか類とヤリイカの漁獲量の漁獲量比を算出した。その結果から、比率 0.993 を得て 1996 年以前のいか類の漁獲量に乗じた値をヤリイカの漁獲量とした。



補足図 4. ヤリイカといか類の漁獲量の推移 (1997~2017 年)