

令和 4（2022）年度ヤリイカ対馬暖流系群の資源評価

水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター

参画機関：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、山形県水産研究所、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、能登半島を境に漁業の状況と資源の変動傾向が大きく異なっている。そのため、北部（北海道～石川県）および西部（福井県～山口県）に分け、それぞれの海域で評価した。北部海域では、太平洋沖底の資源密度指数ならびに青森県日本海側の底建網漁業の CPUE の幾何平均値を資源量指標値として、水準・動向を判断した。西部海域では、2 そうびき沖合底びき網の資源密度指数から水準・動向を判断した。その結果から、本系群全体の水準は中位、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 2-1）（FRA-SA2022-ABCWG02-02）に基づいて海域別に ABC の算定を行い、合算値を系群全体の 2023 年漁期の ABC とした。

管理基準	Target/ Limit	2023 年漁期 ABC (トン)	漁獲 割合 (%)	F 値 (現状の F 値 からの増減%)
1.0・北部 Cave 3-yr・1.29 0.7・西部 Cave 3-yr・1.08	Target	1,770	—	— (—)
	Limit	2,212	—	— (—)

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 = α ABClimit とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。Cave 3-yr は直近 3 年間（2019～2021 年漁期）における平均漁獲量である。2021 年漁期は 2021 年 8 月～2022 年 7 月である。

年	資源量 (トン)	親魚量 (トン)	漁獲量 (トン)	F 値	漁獲割合
2017	—	—	2,863	—	—
2018	—	—	1,836	—	—
2019	—	—	1,749	—	—
2020	—	—	1,738	—	—
2021	—	—	2,010	—	—

年は漁期年（8月～翌年7月）。

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	道府県別漁獲量(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) 青森県海面漁業に関する調査結果書
漁獲努力量 資源量指標値	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁) 青森県海面漁業に関する調査結果書

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、棒受網漁業およびいか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。

ヤリイカは寿命が約 1 年の単年生であり 1～7 月に産卵する。そのため、夏季を境に世代が交代する。この生物特性を考慮し、漁獲量の集計には漁期年（8 月から翌年 7 月）を採用した。なお、2021 年漁期は 2021 年 8 月～2022 年 7 月である。

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する。本系群は対馬の南西海域から北海道日本海側およびオホーツク海、さらに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淺移動が中心と考えられており、夏から秋には主に 100～200 m 水深帯の大陸棚上に分布し索餌する(通山 1987)。日本海北部で実施された標識放流調査により、能登半島以北の北部海域(北海道～石川県)

内で交流していることが確認されているが、能登半島を越えた西部海域(福井県～山口県)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(伊藤ほか 2006)。

(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 220 mm 前後で成長が停滞するのに対して、雄は 300 mm 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、大型魚類や海産は乳類に捕食されると考えられる(Staudinger and Juanes 2010)。外套背長 50 mm までのヤリイカは主にカイアシ類、60～150 mm ではオキアミ類およびアミ類等の浮遊性甲殻類、170 mm 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

ヤリイカは沿岸から沖合にかけて広範囲に分布し、陸棚の発達する日本海西部海域では、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。日本海北部海域の日本海側では主に底建網漁業、定置網漁業、太平洋側では底びき網漁業で漁獲される。主に産卵群を対象とし、盛漁期は 10～3 月である。本系群は海域によって資源の変動が異なり、西部海域の西部 2 そうびきによる漁獲量は 1990 年漁期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のうち、1990 年漁期以降の漁獲量について図 3 および表 1 に示す。1990 年代は未集計のデータが多いものの、漁獲量は 3,000 トンを上回っており、1994 年漁期には 6,000 トンを越える漁獲があった。未集計データが減り概ね利用可能となった 2000 年代は、漁獲量が単発的に 4,000 トンを超える年もあったが、おおよそ 2,000～3,000 トンで推移した。2018 年漁期以降は 2,000 トン前後で推移しており 2021 年漁期は 2,010 トンであった。なお、2021 年漁期の漁獲量は一部未集計であるため推定値が含まれる(補足資料 2)。1990 年漁期以降、本系群は主に北部海域で漁獲されており全体の 9 割ほどを占める。道府県別の漁獲量をみると、青森県が全体の概ね 5 割以上を占め、2000 年漁期以前では 6 割を超えたが、2000 年漁期以降では 5 割程度であった。北部海域で青森に次ぐ漁獲がある北海道では 2015 年漁期に全体の 4 割近くに達し

たが、概ね2割程度であった。一方、西部海域の中では島根県の漁獲量が多く、島根県の漁獲量は1998年漁期に北海道と同程度であったが2000年漁期以降全体の1割程度まで減少した。

北部海域の漁獲量として、長期間（1975年漁期以降）のデータが整備されている青森県と、青森県を除く北部海域の漁獲量（1990年漁期以降）を図4に示す。北部海域全体では、未集計の多い1990年漁期から2000年漁期までは3,000～4,000トン、2000年漁期以降は2,000～3,000トン前後で推移し、長期的に減少する傾向があった。2021年漁期は1,883トンと推定され、2020年漁期（1,223トン）を上回った。青森県の漁獲量（図4、表2）は、1979年漁期にかけて増加し5,000トンに達したが、1985年漁期にかけて806トンまで減少した。2000年漁期にかけて再度増加し3,000～4,000トンで推移したが、2000年漁期以降減少し概ね2,000トン前後であった。青森県の漁獲量も北部海域全体と同様に長期的に減少する傾向があったが、2021年漁期は1,319トンで2020年漁期（744トン）を上回った。

青森県の漁獲は、太平洋側はかけ回し（以下、太平洋沖底とする）、日本海側は底建網で主に占められている。青森県の漁獲量の2割に相当する太平洋沖底の漁獲量（図5、表3）は1999年漁期に最大値の1,063トンであった。2003年漁期（326トン）にかけて減少した後、緩やかに増加した後、概ね300トン前後で推移した。2021年漁期は266トンと推定された（補足資料2）。次に、青森県の漁獲量のうち、4割を占める日本海側の底建網漁業について図6および表3に示す（補足資料3）。底建網漁業の漁獲量は1982年漁期の1,017トンから1984年漁期にかけて410トンまで減少し、その後増加して1998年漁期は最大値1,455トンとなった。2000年漁期以降は減少して500トン前後で推移し、2021年漁期は2020年漁期（144トン）を上回り500トンと推定された。

西部海域では2015年漁期の861トンが最大で、1998年漁期以降は変動しながら400トン前後で推移した（図3、7、表1）。2020年漁期は515トンと漁獲が多かったが、2021年漁期は減少して127トンであった。西部海域では島根県の漁獲量が6割ほどを占め最も多い。2021年漁期は西部海域の全府県で漁獲量が減少しており、なかでも島根県の漁獲量（49トン）の減少の影響が大きかった。

西部海域で長期間のデータが利用可能な西部2そうびき（1975年漁期以降）は主に山口県と島根県の集計値であり、1976年漁期には最大14,000トンを越えた（図7、表2）が、その後大きく変動しながら減少し、1998年漁期以降は200トンを下回った。2021年漁期は2020年漁期（169トン）を下回り27トンと推定された。

（3）漁獲努力量の推移

北部海域の漁獲努力量として、太平洋沖底の有効漁獲努力量（図5、表3、補足資料4）ならびに青森県日本海側の底建網漁業の経営体数（図6、表3）をそれぞれ示す。太平洋沖底の有効漁獲努力量は概ね7,000～25,000網の範囲で推移した。2021年漁期は6,959網と推定された（補足資料2）。底建網漁業の経営体数は1987年漁期にかけて275経営体まで増加し、その後2003年漁期まで260経営体前後で大きな変動はなくほぼ一定であった。2004年漁期から減少傾向にあり、2021年漁期は158経営体であった。

西部海域の漁獲努力量として、西部2そうびきの有効漁獲努力量を図7および表2に示す。1975年漁期を除くと1989年漁期以前は60,000網を越えていたが、1990年漁期から減

少し 1995 年漁期以降は 20,000 網に満たなかった。2021 年漁期は 4,324 網であった。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

本系群は、対馬の南西海域から北海道日本海側およびオホーツク海、さらに津軽海峡から青森県太平洋側に広く分布する。しかし、北部および西部において漁業の状況と資源の変動傾向が大きく異なっているため、海域別に評価および ABC の算定を行い、合算値を系群全体の ABC とした（補足資料 1）。

北部海域では青森県の漁獲量が大半を占め、北部海域の資源状況をよく反映していると考えられる。1975 年漁期以降の青森県では、1979 年漁期前後ならびに 1990 年代に漁獲量が多く、それぞれ同程度の漁獲があった。そこで、情報の多い 1990 年代の資源状況をよく反映していると考えられる太平洋沖底の資源密度指数（図 8、補足資料 4）ならびに日本海側の底建網漁業の CPUE（図 8、後述）に着目した。これらの値を幾何平均し、北部海域の資源量指標値とした（図 9、表 3）。北部海域の資源量指標値は 1997 年漁期以降とやや短い期間ではあるが、青森県の漁獲量が多かった 1979 年漁期前後と同程度である 1990 年代の情報を含み、かつ太平洋沖底の資源密度指数および日本海側底建網の CPUE の最大値、最小値、またはそれに匹敵する値を含んでいる。以上のことから、北部海域における高水準期から低水準期までの資源状況を十分に含んだ指標になっているとみなし、北部海域の水準・動向の判断に用いた。

西部海域では 1990 年漁期頃を境に資源の状況が一変しており、長期的な水準判断には漁獲量の多かった 1990 年漁期以前の情報が不可欠である。そこで、長期にわたり利用可能な西部 2 そうびきの資源密度指数（図 10）を西部海域の資源量指標値として、西部海域の水準・動向を判断した。

(2) 資源量指標値の推移

北部海域における太平洋沖底の資源密度指数（図 8、表 3）は 1999 年漁期に最大値 54.1 kg/網であった。2010 年漁期にかけて大きく変動しながら減少し最小値の 7.1 kg/網となった。その後、大きく変動しながら推移し 2021 年漁期は 2020 年漁期（18.8 kg/網）を上回り 38.2 kg/網と推定された（補足資料 2）。青森県日本海側の底建網漁業について、CPUE（kg/経営体）を図 8 および表 3 に示す。同 CPUE は 1982 年漁期の 4,151 kg/経営体から 1984 年漁期にかけて 1,632 kg/経営体まで減少した。その後大きく変動しながら 1998 年漁期に最大値 5,387 kg/経営体となった。2003 年漁期以降は変動が大きいながら 2,000 kg/経営体前後で推移し、2021 年漁期は 2020 年漁期（775 kg/経営体）を上回り 3,167 kg/経営体と推定された。両者の幾何平均である北部海域の資源量指標値（図 9、表 3）は、1997 年漁期に最大値となり、2000～2004 年漁期に大きく増減した後、2010 年漁期にかけて減少した。以降は 2017 年漁期にかけて増加傾向にあったが、2018 年漁期以降再度減少し 2020 年漁期（101.8）はこれまでの最低値を下回った。2021 年漁期は大きく増加して 347.5 となった。

西部 2 そうびきの資源密度指数（図 10、表 2）は、1970 年代後半は 80 kg/網を超える高い値であった。その後は減少し、2000 年漁期以降は低い値に留まっている。2021 年漁期は 2020 年漁期（19.4 kg/網）を下回り 6.2 kg/網であった。

(3) 資源の水準・動向

北部海域の水準・動向は、太平洋沖底の資源密度指数ならびに日本海側の底建網漁業の CPUE の幾何平均値である資源量指標値（図 9）をもとに判断した。2020 年漁期の北部海域の資源量指標値は 101.8 でこれまでの最低値を下回った。昨年度評価時点では一部推定値を含んだため、資源水準を定義する際の最低値としては用いなかった。今年度評価では、2020 年漁期の資源量指標値が確定したため、101.8 を最小値として資源量指標値の最大値（514.2）との間を三等分し、376.7 以上を高位、239.2 以上 376.7 未満を中位、239.2 未満を低位とした。2021 年漁期における資源量指標値（347.5）から水準は中位と判断した。2021 年漁期の太平洋沖底の資源密度指数ならびに底建網漁業の CPUE の値は 2020 年漁期を大きく上回っており、北部海域の資源量指標値が増加する結果となった。動向は資源量指標値の直近 5 年間（2017～2021 年漁期）の推移から横ばいと判断した。

西部海域では、長期にわたり利用可能な西部 2 そうびきの資源密度指数（図 10）を資源量指標値として、資源水準を判断した。資源密度指数の最大値（179.1 kg/網）と最小値（1.9 kg/網）の間を三等分し、120.0 kg/網以上を高位、61.0 kg/網以上 120.0 kg/網未満を中位、61.0 kg/網未満を低位とした。2021 年漁期における資源密度指数（6.2 kg/網）から低位と判断した。動向は資源密度指数の直近 5 年間（2017～2021 年漁期）の推移から横ばいと判断した。

北部海域は中位・横ばい、西部海域は低位・横ばいと判断された。本系群の漁獲の中心は依然として北部海域にあることから、北部海域の結果を優先し本系群全体の水準は中位、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西部海域で著しい。定置網漁業が主体である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、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）。

(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 50 m 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、1964～2021 年漁期における青森県の漁獲量と 3 月の日本海対馬暖流域北部の 50 m 深水温の変動傾向を比較するため、当該期間中の漁獲量偏差および水温偏差を図 11 に示す。2000 年漁期以前では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みられたが、2000 年漁期以降の漁獲量は水温に関わらず、低い値で推移した。青森県と北海道の合計漁獲量は、青森県のみの場合と比べ水温の影響をより受けているようにみられた（図 12）。しかし、2016 年漁期以降は水温に反して漁獲量は低い値で推移しており、2000 年代では水温と漁獲量の関係が変化している可能性が示唆された。

次に、1975～2021 年漁期における西部 2 そうびきの資源密度指数の偏差と 3 月の日本海対馬暖流域西部の 50 m 深水温偏差を図 13 に示す。水温が低かった 1987 年漁期以前では

資源密度指数は高い状態にあった。水温が高くなった 1988 年漁期以降において水温の変化に少し遅れ 1990 年漁期以降から資源密度指数は減少し低い状態が続いた。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）。2021 年漁期の西部海域の水温は高い状態にあり、西部海域はヤリイカによって好適な環境とは言えない状況が続いていた。

5. 2023 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

ヤリイカは寿命が約 1 年の単年生であり 1～7 月に産卵する。そのため、夏季を境に世代が交代する。この生物特性を考慮し、漁獲量の集計には漁期年（8 月から翌年 7 月）を採用した。なお、2021 年漁期は 2021 年 8 月～2022 年 7 月である。

本系群は、能登半島を境に漁業の状況と資源の変動傾向が大きく異なっている。そこで、北部および西部海域に分け、それぞれの海域で資源水準と動向を判断し ABC を算定した。北部海域では、太平洋沖底の資源密度指数ならびに青森県日本海側の底建網漁業の CPUE の幾何平均値を資源量指標値として、水準・動向を判断した。2021 年漁期における資源量指標値（347.5）から水準は中位と判断した。直近 5 年間（2017～2021 年漁期）における資源量指標値の推移から、動向は横ばいと判断した。

西部海域では、西部 2 そうびきの資源密度指数から水準・動向を判断した。2021 年漁期における資源密度指数（6.2 kg/網）から水準は低位と判断した。直近 5 年間（2017～2021 年漁期）における資源密度指数の推移から、動向は横ばいと判断した。

北部海域は中位・横ばい、西部海域は低位・横ばいと判断された。本系群の漁獲の中心は依然として北部海域にあることから、北部海域の結果を優先し本系群全体の水準は中位、動向は横ばいと判断した。

(2) ABC の算定

北部および西部海域では漁業の状況と資源の変動傾向が異なることから、海域別の資源水準・動向に合わせた漁獲を管理方策としてそれぞれ ABC の算定を行い、合算して系群全体の ABC とした。各海域の ABC は ABC 算定規則 2-1) に基づき、下式により求めた。

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

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

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

δ_1 は資源状態によって決まる係数、 k は係数、 b と I はそれぞれ資源量指標値の過去 3 年の傾きと平均値である。また、漁獲量が大きく変動するため、 Ct には Cave 3-yr を用い、近年 3 年間（2019～2021 年漁期）の漁獲量の平均値とした。資源量指標値および漁獲量は一部推定値を含む（補足資料 2）。

北部海域では、中位水準であり Ct を Cave 3-yr としたため δ_1 は 1.0、 Ct (Cave 3-yr) は

2019～2021 年漁期の北部海域における漁獲量の平均値である 1,548 トン、 k は標準値である 1.0、 b は 2019～2021 年漁期における北部海域の資源量指標値の傾きである 65.40、 I は同じく 2019～2021 年漁期の平均値である 221.97 とした。その結果から、 γ_1 は 1.29 となり、 $ABClimit$ は 1,997 トン、さらに安全率 $\alpha=0.8$ をかけ、 $ABCtarget$ は 1,597 トンとなった。

西部海域では、低位水準であり Ct を Cave 3-yr としたため δ_1 は 0.7、 Ct (Cave 3-yr) は 2019～2021 年漁期の西部海域における漁獲量の平均値である 284 トン、 k は標準値である 1.0、 b は 2019～2021 年漁期における西部海域の資源量指標値の傾きである 0.79、 I は同じく 2019～2021 年漁期の平均値である 10.09 とした。その結果から、 γ_1 は 1.08 となり、 $ABClimit$ は 215 トン、さらに安全率 $\alpha=0.8$ をかけ、 $ABCtarget$ は 172 トンとなった。

以上より、各海域の ABC をそれぞれ合算し、 $ABClimit$ は 2,212 トン、 $ABCtarget$ は 1,770 トンとなった。

管理基準	Target/ Limit	2023 年漁期 ABC (トン)	漁獲 割合 (%)	F 値 (現状の F 値 からの増減%)
1.0・北部 Cave 3-yr・1.29	Target	1,770	—	— (—)
0.7・西部 Cave 3-yr・1.08	Limit	2,212	—	— (—)

$Limit$ 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 α には標準値 0.8 を用いた。Cave 3-yr は直近 3 年間 (2019～2021 年漁期) における平均漁獲量である。2021 年漁期は 2021 年 8 月～2022 年 7 月である。

(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
北海道～山口 (13) 道府県の漁獲量	2017～2020 年漁期の漁獲量の修正

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	F 値	資源量 (トン)	ABClimit (トン)	ABCtarget (トン)	漁獲量 (トン)
2021 年 (当初)	0.7・北部 Cave 3-yr・0.94 0.7・西部 Cave 3-yr・0.93	—	—	1,546	1,237	
2021 年漁期 (2021 年再評価)	0.7・北部 Cave 3-yr・0.84 0.7・西部 Cave 3-yr・0.94	—	—	1,285	1,028	
2021 年漁期 (2022 年再評価)	0.7・北部 Cave 3-yr・0.84 0.7・西部 Cave 3-yr・0.82	—	—	1,261	1,009	2,010
2022 年漁期 (当初)	0.7・北部 Cave 3-yr・0.64 0.7・西部 Cave 3-yr・1.45	—	—	989	791	
2022 年漁期 (2022 年再評価)	0.7・北部 Cave 3-yr・0.64 0.7・西部 Cave 3-yr・1.22	—	—	936	749	

2021 年度資源評価より集計単位を歴年から漁期年（8 月～翌年 7 月）に変更した。これに伴い、2021 年漁期（2021 年再評価）の ABClimit、ABCtarget は 1,285 トン、1,028 トンとなり、当初値より減少した。2017～2019 年漁期の漁獲量の修正によって、2021 年漁期（2022 年再評価）1,261 トン、1,009 トンとなり、当初値より減少した。2020 年漁期の漁獲量を修正（確定）によって、2022 年漁期（2022 年再評価）の ABClimit、ABCtarget は 936 トン、749 トンとなり、当初値より減少した。なお 2021 年漁期の漁獲量は一部推定値を含む（補足資料 2）。

6. ABC 以外の管理方策の提言

ヤリイカは単年生資源であり、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。そのため、適切な資源管理の下、情報を収集・整理すると共に、環境が好転するまで親魚量を確保することが必要である。

7. 引用文献

- 新谷久男 (1988) ヤリイカの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・柳本 卓・岩田容子・宗原弘幸・桜井泰憲 (2006) ミトコンドリア DNA の塩基配列分析によるヤリイカの遺伝的集団構造. 日水誌, **72**, 905-910.
- 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

況検討会議研究報告，東北区水産研究所, 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，日本海区水産研究所, 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.

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.

(執筆者：松倉隆一、宮原寿恵)



図1. ヤリイカ対馬暖流系群の主分布域

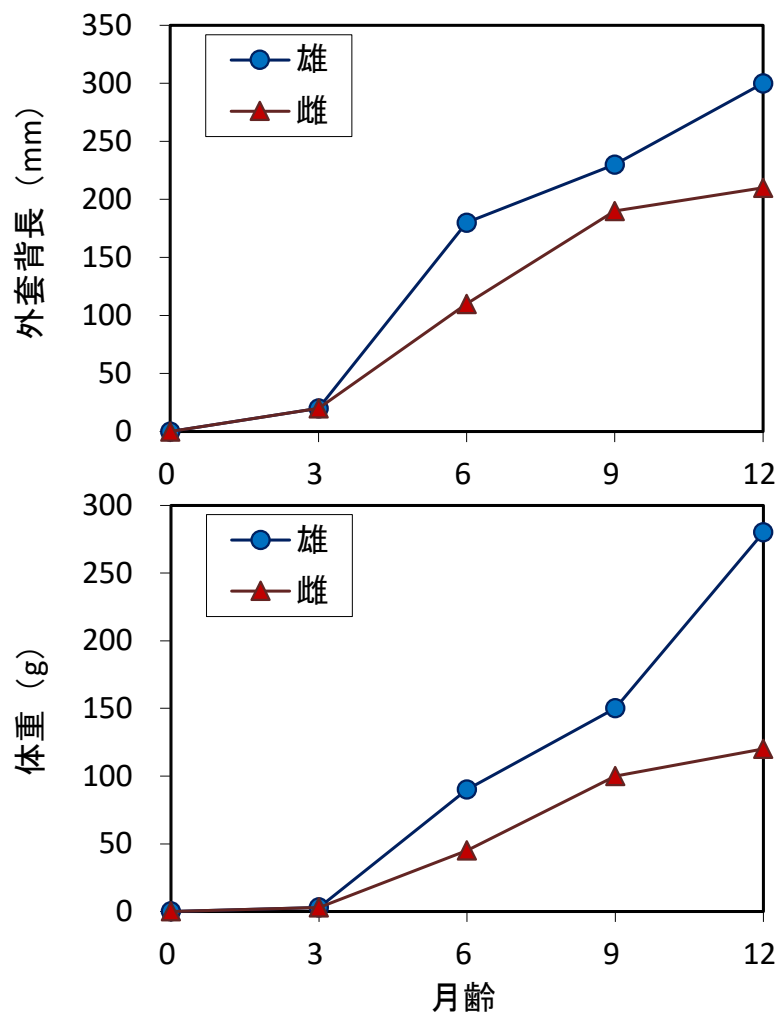


図2. ヤリイカの成長 (上: 外套背長、下: 体重)

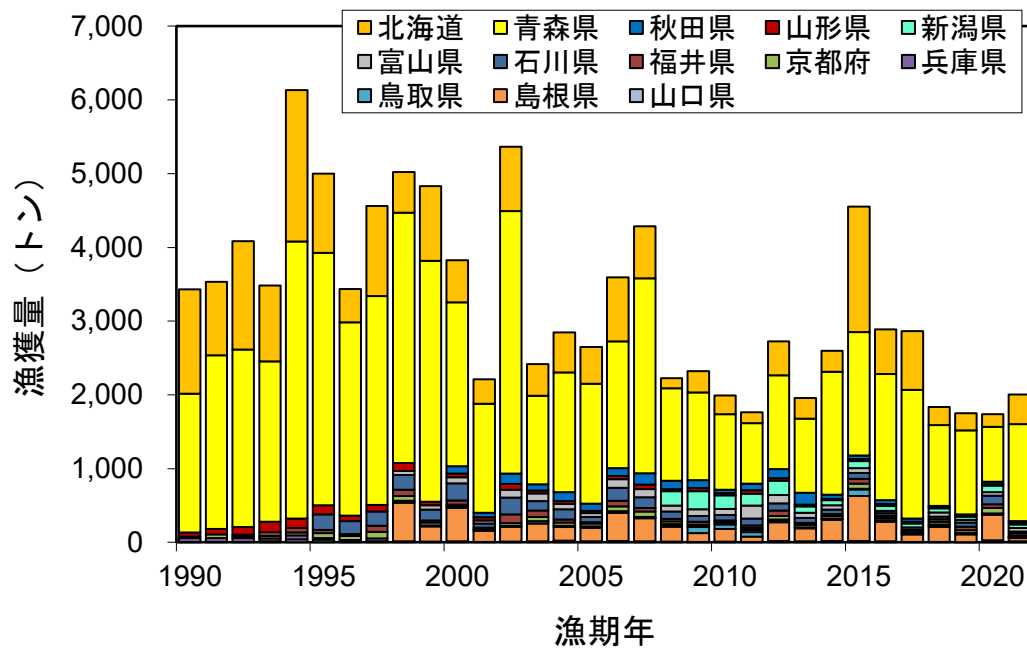


図 3. 漁獲量の推移（1990～2021 年漁期） 石川県、島根県および山口県は主要港の集計値。 2021 年漁期は一部推定値を含む（補足資料 2）。

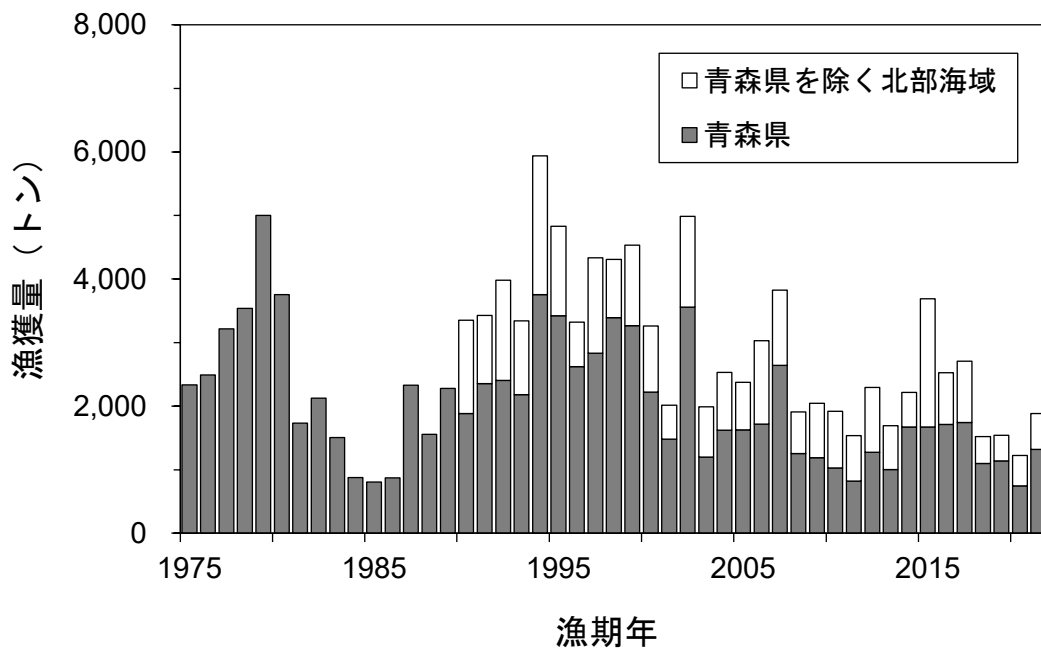


図 4. 北部海域における漁獲量の推移（1975～2021 年漁期） 青森県（1975～2021 年漁期）と青森県を除く北部海域（北海道および秋田県～石川県、1990～2021 年漁期）を示す。2021 年漁期は一部推定値を含む（補足資料 2）。

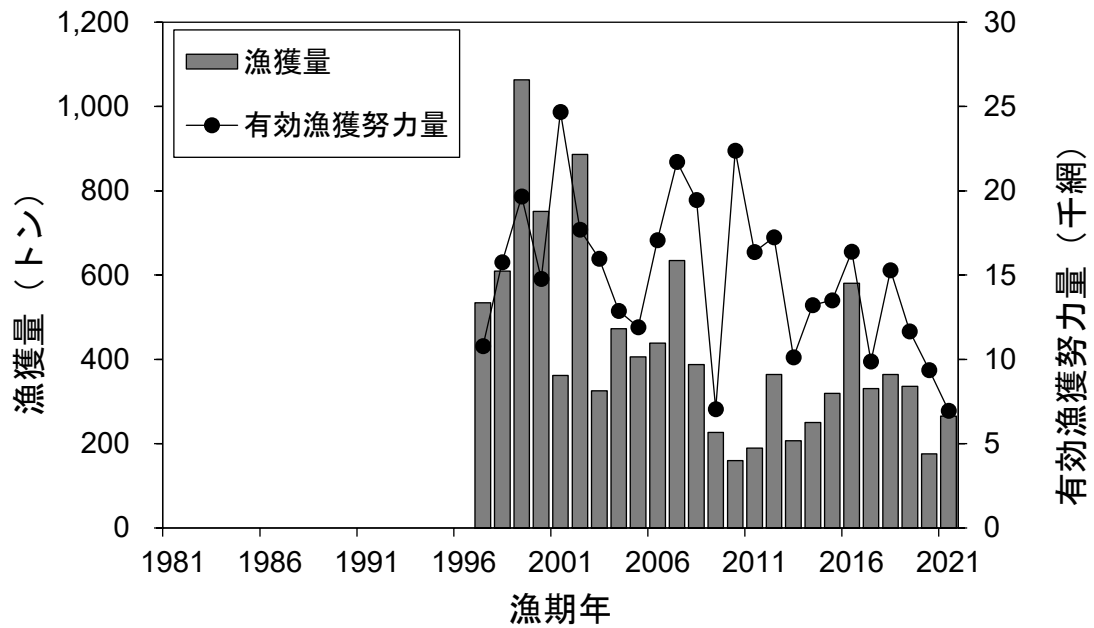


図 5. 青森県太平洋側における太平洋沖底の漁獲量と有効漁獲努力量の推移（1997～2021 年漁期） 2021 年漁期は一部推定値を含む（補足資料 2）。

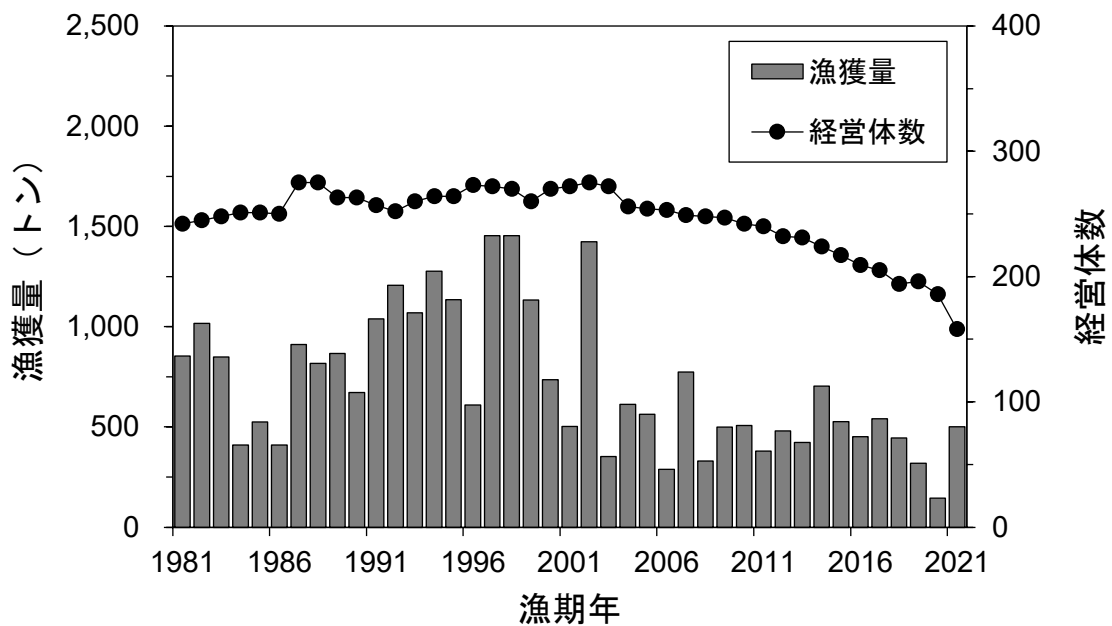


図 6. 青森県日本海側の底建網漁業による漁獲量と経営体数の推移（1981～2021 年漁期） 未集計である 1982、1983 年漁期の経営体数は、1981、1984 年漁期の経営体数から線形補間し推定した。

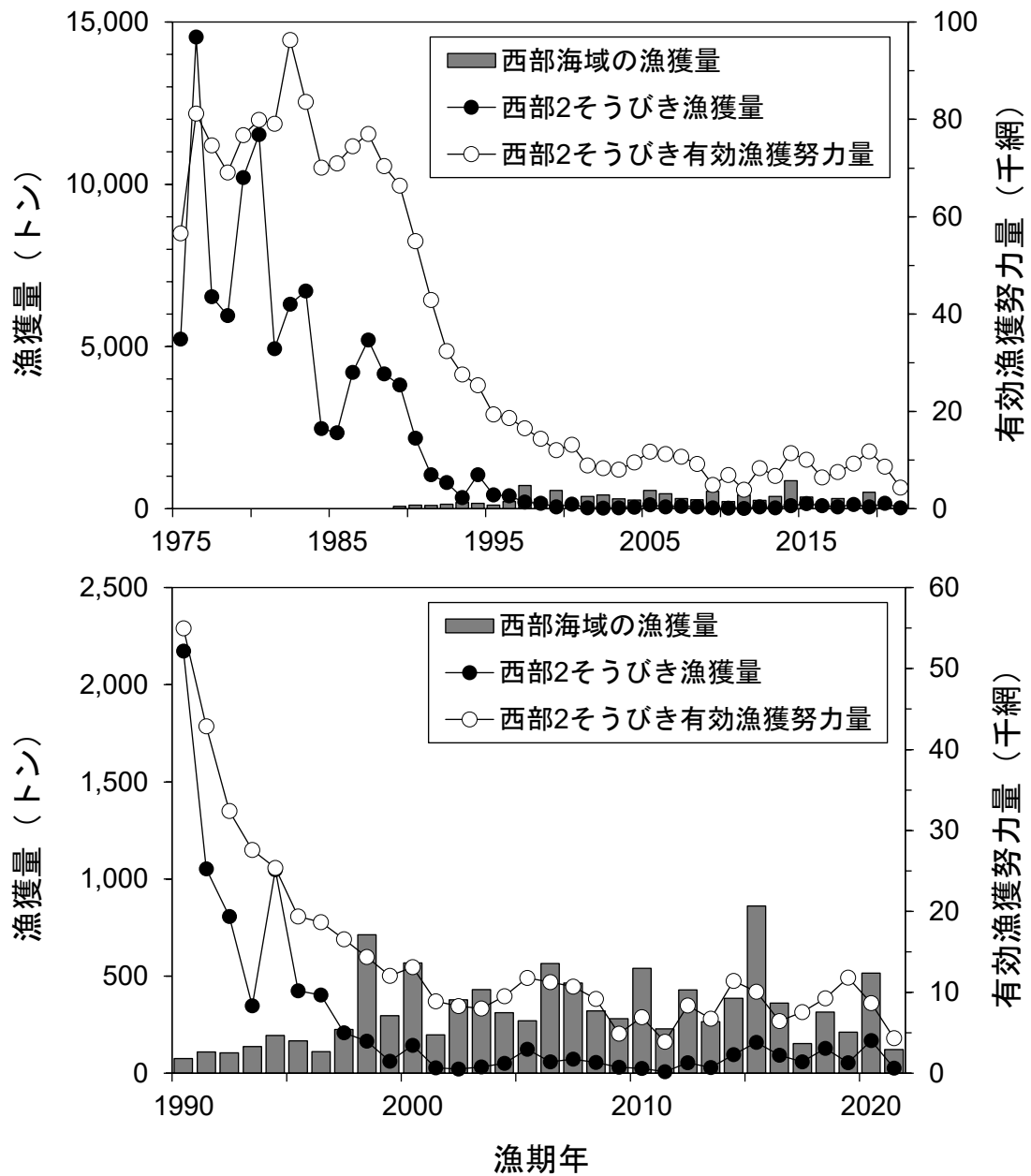


図 7. 西部海域における漁獲量と有効漁獲努力量の推移 (上) 西部海域の漁獲量 (1990～2021 年漁期) ならびに西部 2 そうびきの漁獲量と有効漁獲努力量 (1975～2021 年漁期)、(下) 上図の 1990 年漁期以降のみを示した。

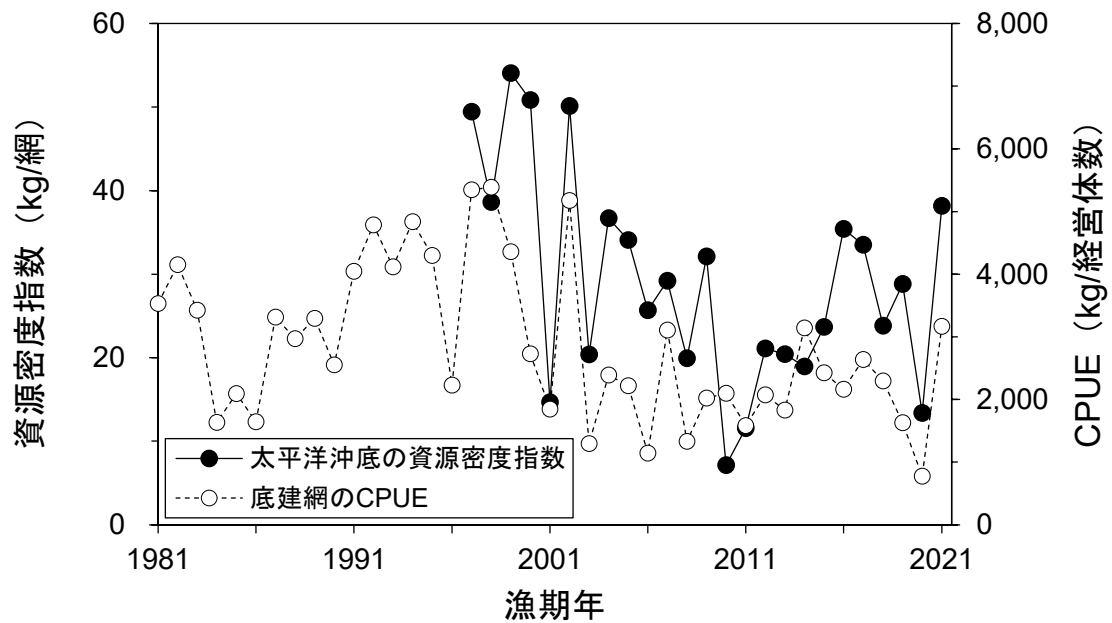


図 8. 太平洋沖底の資源密度指数（1997～2021 年漁期）と青森県日本海側の底建網の CPUE（1981～2021 年漁期）の推移 2021 年漁期は一部推定値を含む（補足資料 2）。

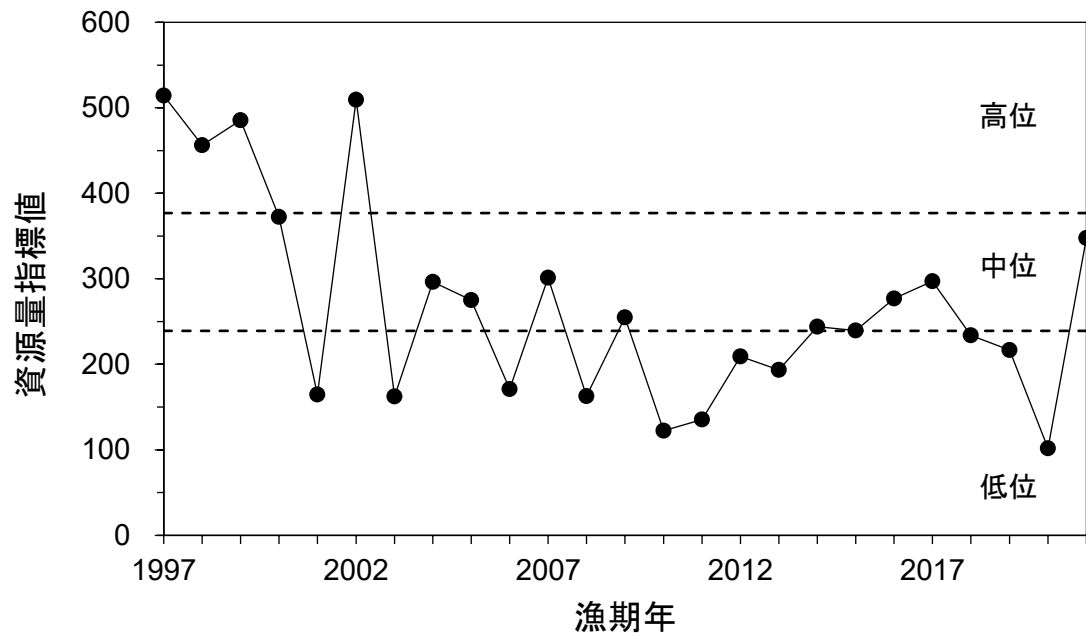


図 9. 北部海域における資源量指標値（太平洋沖底の資源密度指数と青森県底建網の CPUE の幾何平均値）の推移と水準区分 資源量指標値の最大値（514.2）と最小値（101.8）の間を三等分した値（376.7 および 239.2）を中位水準の上限および下限とした。2021 年漁期は一部推定値を含む（補足資料 2）。

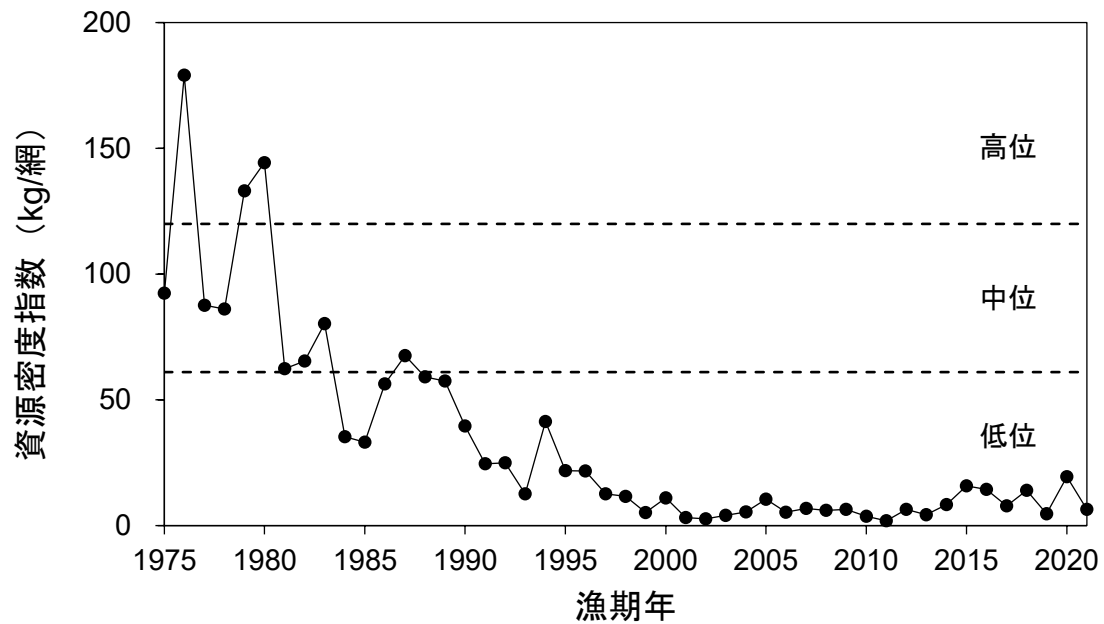


図 10. 西部海域における資源量指標値（西部 2 そうびきによる資源密度指数）の推移と水準区分 資源密度指数の最大値（179.1 kg/網）と最小値（1.9 kg/網）の間を三等分した値（120.0 および 61.0 kg/網）を中位水準の上限および下限とした。2021 年漁期は一部推定値を含む（補足資料 2）。

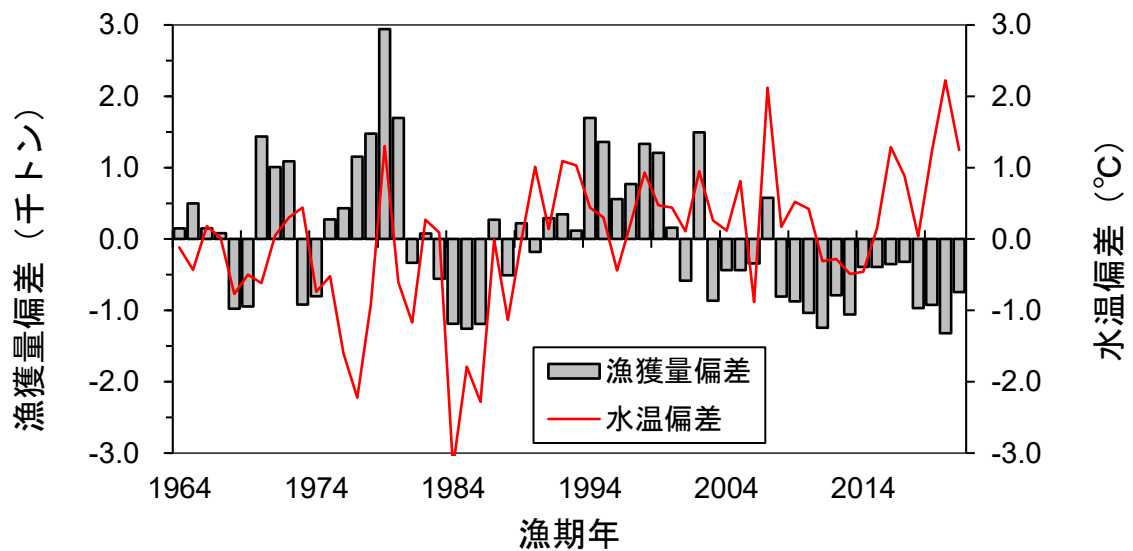


図 11. 青森県の漁獲量偏差と 3 月の日本海対馬暖流域北部の 50 m 深水温偏差の推移（1964～2021 年漁期）

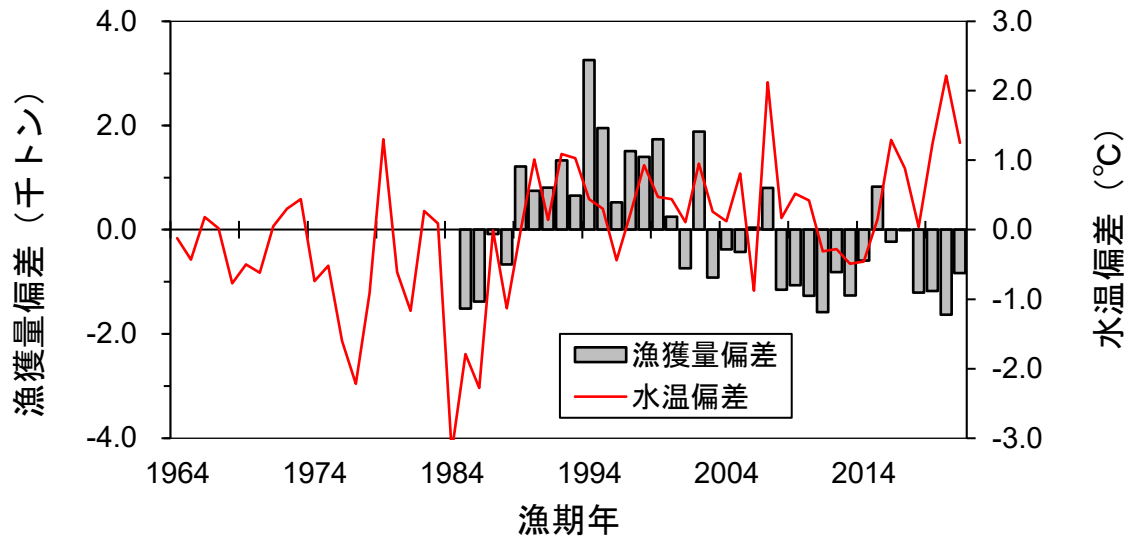


図 12. 青森県と北海道の漁獲量偏差（1985～2021 年漁期）と 3 月の日本海対馬暖流域北部の 50 m 深水温偏差（1964～2021 年漁期）の推移

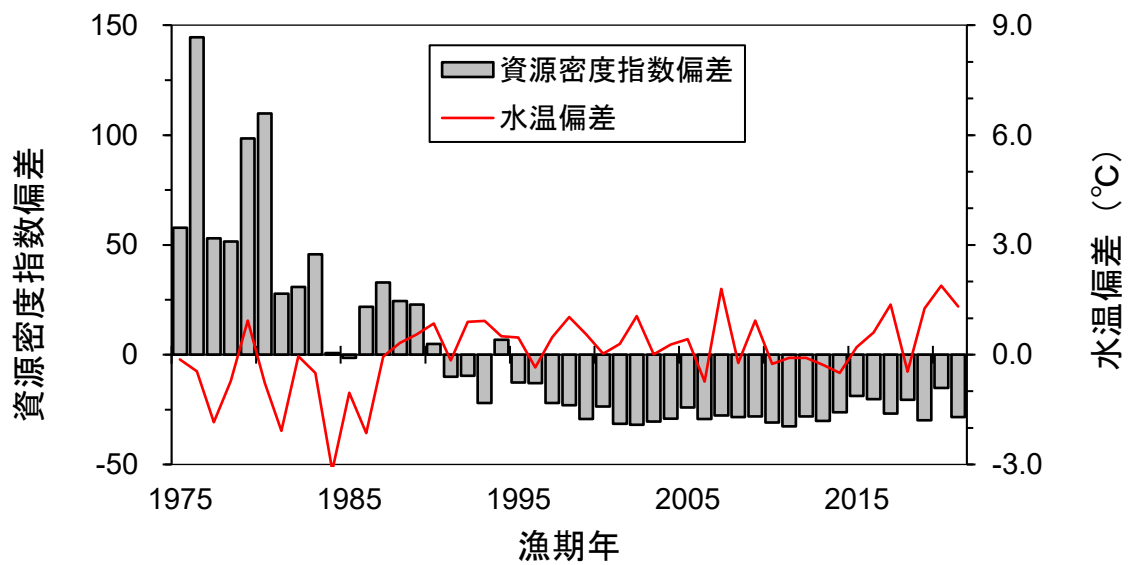


図 13. 西部 2 そうびきの資源密度指数の偏差と 3 月の日本海対馬暖流域西部の 50 m 深水温偏差の推移（1975～2021 年漁期）

表1. 北海道から山口県の漁獲量（1990～2021年漁期、単位トン）

漁期年	北海道	青森県	秋田県	山形県	新潟県	富山県	石川県	北部計
1990	1,414	1,882	0	57	0	0	0	3,353
1991	999	2,356	0	71	0	0	0	3,425
1992	1,472	2,407	0	99	0	0	0	3,978
1993	1,025	2,179	0	140	0	0	0	3,343
1994	2,053	3,755	0	131	0	0	0	5,939
1995	1,075	3,420	0	127	0	0	211	4,832
1996	452	2,623	0	75	0	0	175	3,324
1997	1,222	2,832	0	90	0	0	190	4,335
1998	551	3,394	0	109	0	57	197	4,307
1999	1,015	3,267	0	44	0	62	146	4,534
2000	575	2,220	100	51	0	84	231	3,260
2001	331	1,479	61	41	0	45	56	2,012
2002	873	3,557	144	75	0	110	228	4,987
2003	433	1,198	86	38	0	105	127	1,987
2004	543	1,624	121	38	0	74	134	2,533
2005	497	1,625	100	31	0	49	74	2,376
2006	867	1,719	110	40	0	116	177	3,029
2007	707	2,641	157	61	0	111	146	3,823
2008	139	1,255	112	30	191	84	96	1,908
2009	290	1,190	105	44	245	89	78	2,042
2010	254	1,025	48	29	184	82	72	1,918
2011	146	819	91	46	159	177	96	1,533
2012	458	1,272	127	34	192	113	100	2,296
2013	279	1,004	162	24	88	67	68	1,692
2014	284	1,669	55	19	68	62	56	2,213
2015	1,701	1,671	50	28	93	64	82	3,690
2016	606	1,710	54	27	68	27	36	2,528
2017	796	1,744	41	29	51	27	22	2,710
2018	246	1,096	16	16	55	56	36	1,522
2019	230	1,140	13	16	46	38	55	1,538
2020	174	744	30	21	87	49	117	1,223
2021	398	1,319	22	23	48	48	24	1,883

漁期年	福井県	京都府	兵庫県	鳥取県	島根県	山口県	西部計	北・西部合計
1990	0	20	50	0	0	7	76	3,429
1991	0	53	53	0	0	3	109	3,535
1992	23	27	53	0	0	3	106	4,084
1993	50	36	39	0	0	13	138	3,482
1994	61	36	56	0	0	41	194	6,133
1995	41	68	20	0	0	37	166	4,999
1996	26	57	16	0	0	14	112	3,436
1997	82	92	37	0	0	15	225	4,560
1998	85	65	25	0	523	15	713	5,021
1999	28	38	16	0	205	9	297	4,832
2000	57	26	19	0	453	14	568	3,828
2001	18	11	12	0	154	3	198	2,210
2002	119	37	12	0	199	12	378	5,364
2003	86	58	31	0	244	12	430	2,417
2004	46	43	18	0	185	21	312	2,846
2005	16	40	18	0	181	15	271	2,647
2006	78	66	21	0	381	19	565	3,593
2007	48	74	8	8	313	14	465	4,288
2008	34	41	9	26	201	9	321	2,228
2009	44	25	5	80	121	7	282	2,323
2010	20	26	10	62	173	8	540	2,457
2011	35	26	32	57	74	6	229	1,763
2012	73	44	8	32	254	18	429	2,724
2013	26	34	5	11	177	12	265	1,957
2014	28	32	4	16	286	18	385	2,598
2015	67	65	9	94	609	18	861	4,551
2016	28	31	9	14	265	15	362	2,890
2017	20	19	3	2	103	7	153	2,863
2018	34	40	11	23	200	5	314	1,836
2019	49	38	8	9	106	2	211	1,749
2020	52	69	4	17	345	28	515	1,738
2021	36	16	1	12	49	12	127	2,010

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。

ただし2021年漁期は推定値を含む（補足資料2）。石川県、島根県、山口県は主要港の集

表 2. 青森県の漁獲量ならびに西部 2 そうびきによる漁獲量、有効漁獲努力量および資源密度指数

漁期年	青森県	西部 2 そうびき		
	漁獲量(トン)	漁獲量(トン)	有効漁獲努力量(網)	資源密度指数(kg/網)
1975	2,335	5,230	56,611	92.4
1976	2,493	14,540	81,198	179.1
1977	3,215	6,538	74,637	87.6
1978	3,536	5,948	69,100	86.1
1979	5,004	10,210	76,747	133.0
1980	3,755	11,535	79,908	144.4
1981	1,730	4,934	79,113	62.4
1982	2,138	6,304	96,322	65.4
1983	1,505	6,713	83,620	80.3
1984	877	2,473	70,095	35.3
1985	806	2,348	70,961	33.1
1986	872	4,201	74,491	56.4
1987	2,329	5,199	76,972	67.5
1988	1,554	4,159	70,394	59.1
1989	2,281	3,815	66,362	57.5
1990	1,882	2,174	54,973	39.5
1991	2,356	1,051	42,883	24.5
1992	2,407	807	32,400	24.9
1993	2,179	347	27,587	12.6
1994	3,755	1,048	25,350	41.3
1995	3,420	424	19,383	21.9
1996	2,623	404	18,653	21.6
1997	2,832	208	16,555	12.6
1998	3,394	166	14,384	11.6
1999	3,267	63	12,035	5.2
2000	2,220	145	13,131	11.0
2001	1,479	28	8,902	3.1
2002	3,557	22	8,318	2.7
2003	1,198	33	8,012	4.1
2004	1,624	51	9,532	5.4
2005	1,625	123	11,764	10.5
2006	1,719	59	11,257	5.2
2007	2,641	73	10,694	6.8
2008	1,255	56	9,183	6.1
2009	1,190	31	4,883	6.4
2010	1,025	25	6,947	3.7
2011	819	7	3,881	1.9
2012	1,272	54	8,373	6.5
2013	1,004	29	6,756	4.3
2014	1,669	95	11,408	8.4
2015	1,671	159	10,076	15.8
2016	1,710	93	6,459	14.3
2017	1,744	59	7,544	7.8
2018	1,096	129	9,258	13.9
2019	1,140	55	11,825	4.6
2020	744	169	8,676	19.4
2021	1,319	27	4,324	6.2

表 3. 太平洋沖底、青森県日本海側の底建網漁業の漁獲量および北部海域の資源量指標値

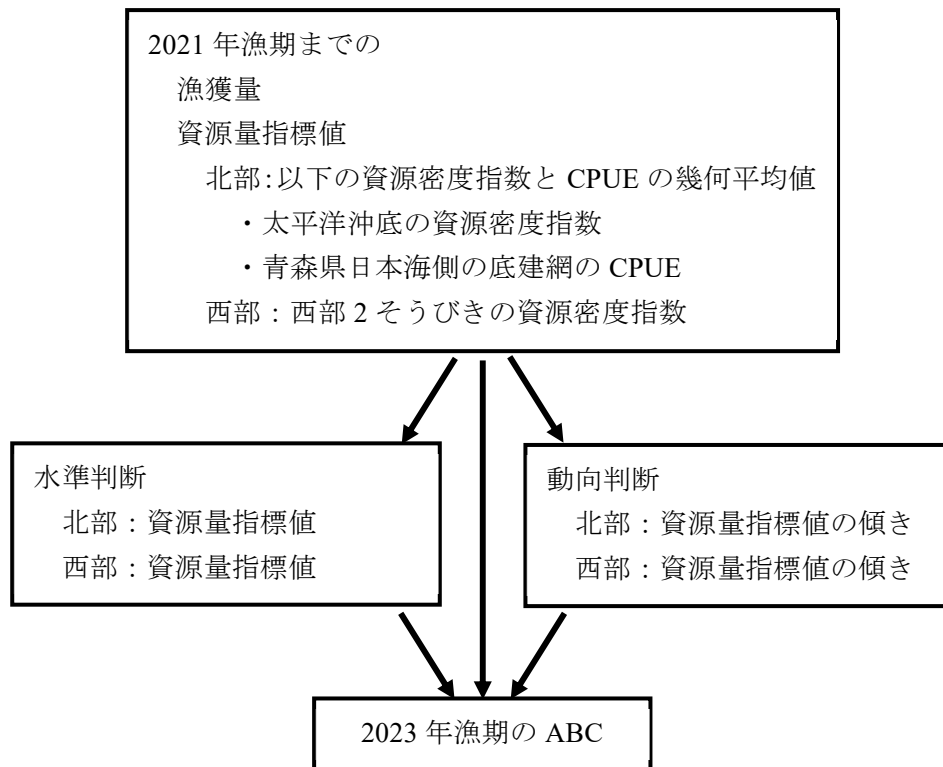
漁期年	太平洋沖底			底建網			資源量 指標値
	漁獲量 (トン)	有効漁獲 努力量 (網)	密度指数 (kg/網)	漁獲量 (トン)	経営体数	CPUE (kg/経営体)	
1981	-	-	-	854 *1	242	3,530	-
1982	-	-	-	1,017 *1	245 *2	4,151	-
1983	-	-	-	849 *1	248 *2	3,422	-
1984	-	-	-	410 *1	251	1,632	-
1985	-	-	-	525 *1	251	2,093	-
1986	-	-	-	410 *1	250	1,640	-
1987	-	-	-	911 *1	275	3,312	-
1988	-	-	-	817 *1	275	2,969	-
1989	-	-	-	866 *1	263	3,293	-
1990	-	-	-	671 *1	263	2,553	-
1991	-	-	-	1,039 *1	257	4,042	-
1992	-	-	-	1,206 *1	252	4,786	-
1993	-	-	-	1,070 *1	260	4,114	-
1994	-	-	-	1,277 *1	264	4,837	-
1995	-	-	-	1,134 *1	264	4,296	-
1996	-	-	-	609 *1	273	2,230	-
1997	534	10,799	49.5	1,454 *1	272	5,346	514.2
1998	609	15,768	38.6	1,455 *1	270	5,387	456.2
1999	1,063	19,669	54.1	1,132 *1	260	4,356	485.3
2000	752	14,778	50.9	736 *1	270	2,726	372.3
2001	362	24,683	14.7	502 *1	272	1,845	164.5
2002	887	17,692	50.1	1,423 *1	275	5,176	509.3
2003	326	15,968	20.4	352 *1	272	1,293	162.4
2004	473	12,885	36.7	612 *1	256	2,390	296.2
2005	406	11,917	34.1	563	254	2,217	274.9
2006	438	17,083	25.7	289	253	1,141	171.1
2007	634	21,732	29.2	773	249	3,106	301.1
2008	388	19,463	19.9	330	248	1,329	162.8
2009	227	7,059	32.1	500	247	2,023	255.0
2010	160	22,388	7.1	508	242	2,098	122.4
2011	190	16,367	11.6	379	240	1,580	135.3
2012	364	17,254	21.1	481	232	2,072	209.1
2013	207	10,129	20.4	423	231	1,829	193.2
2014	250	13,217	18.9	704	224	3,143	244.1
2015	320	13,508	23.7	526	217	2,424	239.5
2016	580	16,385	35.4	452	209	2,162	276.7
2017	331	9,880	33.5	540	205	2,635	297.1
2018	364	15,287	23.8	445	194	2,293	233.7
2019	336	11,666	28.8	319	196	1,628	216.7
2020	176	9,371	18.8	144	186	775	101.8
2021	266	6,959	38.2	500	158	3,167	347.5

*1) 小型定置網の漁獲量に底建網の比率 0.948 (2005～2019 年漁期の平均値) を乗じ推定 (補足資料 3)。

*2) 1981、1984 年漁期の経営体数から線形補間し推定。

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 最新年の漁獲量データの集計状況と推定値

歴年から漁期年集計に変更したことで集計期間が後にずれ、その結果として一部データが未集計となった。未集計月の漁獲量（補足表 2-1）は直近 3 年間（2018～2020 年漁期）の同月の漁獲量の平均値とし、資源密度指数（補足資料 3）は直近 3 年間の漁獲量、資源量指数、有漁漁区数の平均値から得た（補足表 2-2）。

補足表 2-1. 2021 年漁期における集計済および未集計月の推定漁獲量

	集計済	未集計		2021 年漁期
	漁獲量（トン）	月数	漁獲量（トン）	推定値（トン）
北海道	377	3	22	398
青森県	1,170	3	148	1,319
秋田県	21	4	1	23
山形県	23	0	-	23
新潟県	48	0	-	48
富山県	48	0	-	48
石川県	24	3	0	24
福井県	2	7	35	36
京都府	16	3	0	16
兵庫県	1	0	-	1
鳥取県	2	2	10	12
島根県	49	0	-	49
山口県	0	7	12	12
北部計	1,712	14	171	1,883
西部計	70	19	57	127
合計	1,782	33	228	2,010

2021 年漁期推定値は集計済に未集計分を加えた。

補足表 2-2. 2021 年漁期における太平洋沖底、青森県日本海側の底建網漁業ならびに西部 2 そうびきの集計済および未集計月の推定値

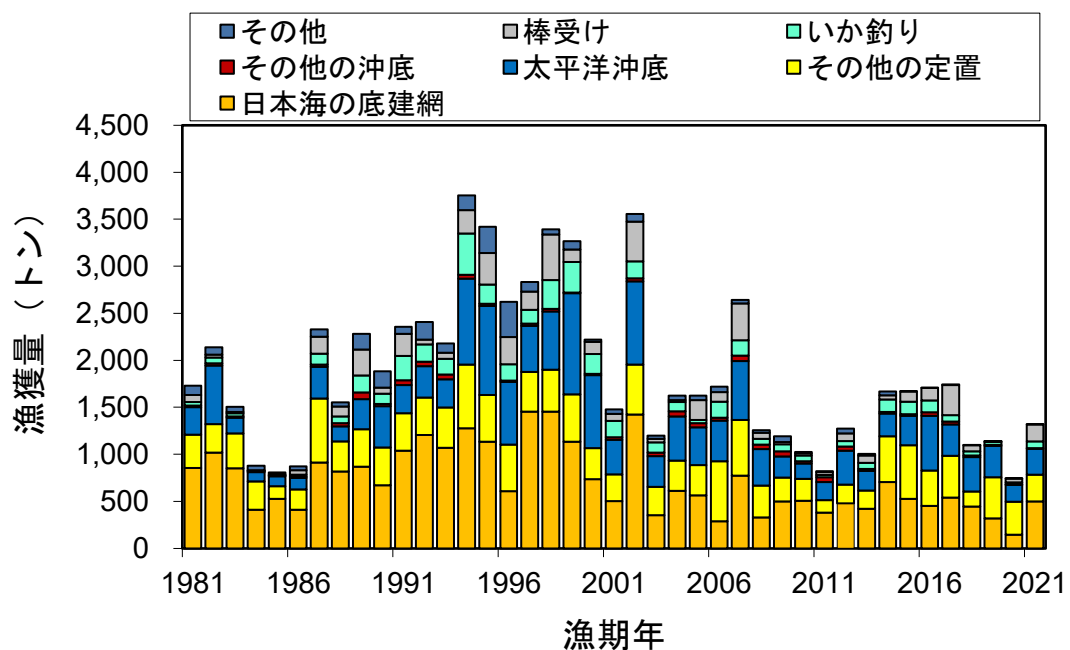
		集計済	未集計		2021 年漁期
			月数	推定値	推定値
太平洋沖底	漁獲量（トン）	247	4	18	266
	有効漁獲努力量（網）	4,287	4	2,804	6,959
	資源密度指数（kg/網）	57.7	4	6.5	38.2
青森県日本海側の 底建網	漁獲量（トン）	500	4	0	500
	CPUE（kg/経営体）	3,164	4	3	3,167
西部 2 そうびき	漁獲量（トン）	2	7	24	27
	有効漁獲努力量（網）	389	7	3,935	4,324
	資源密度指数（kg/網）	6.2	7	7.1	6.2

2021 年漁期推定値は集計済に未集計分を加えた。

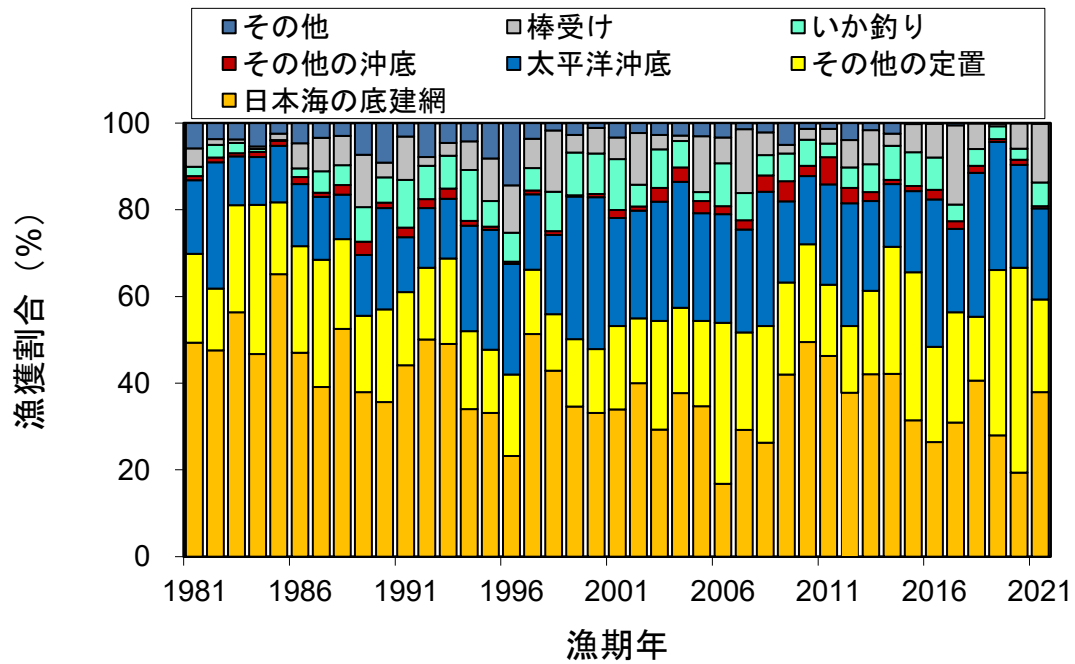
補足資料 3 青森県の漁法別漁獲量

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（図 3）。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 3-1 に示す。1981 年漁期以降において青森県の漁獲量のうち定置網漁業（ここでは小型定置網、大型定置網ならびに底建網）による漁獲量は 60%、沖合底びき網漁業による漁獲量は 23%でこれらの漁法による漁獲量が大半を占める。青森県の漁獲量のうち、日本海側の底建網漁業（図 6、集計データは 1981 年漁期以降）および太平洋側の沖合底びき網漁業（図 5、集計データは 1997 年漁期以降）に着目すると、これらの漁法による漁獲量は青森県の漁獲量のうちそれぞれ 38%および 25%に相当し、青森県の漁獲量の多くを占めている（補足図 3-2）。

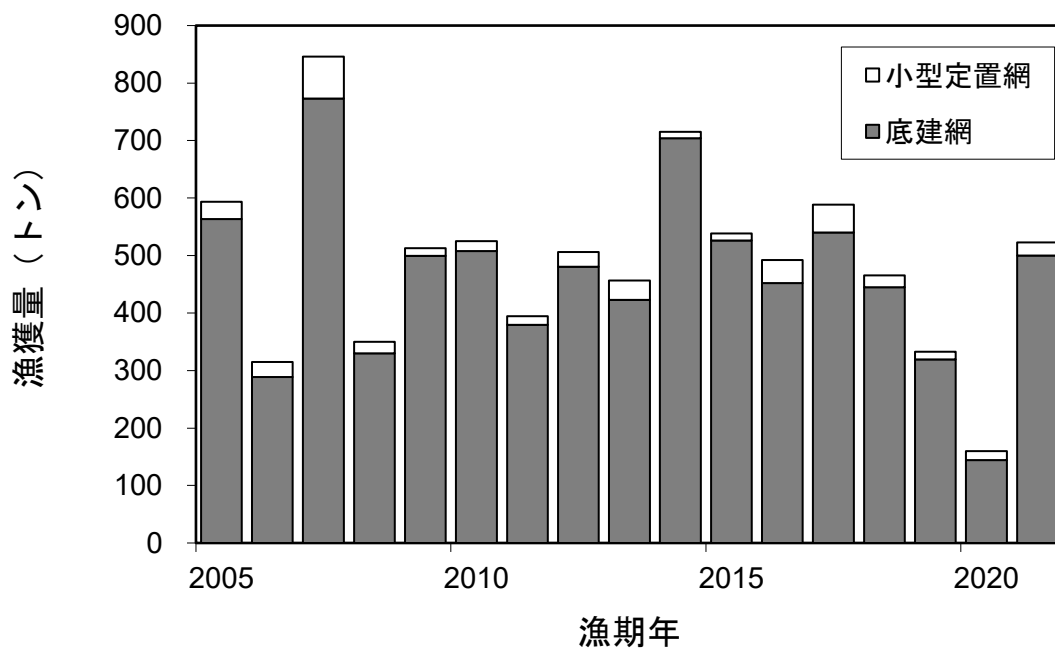
なお、日本海側では 2004 年以前の底建網は小型定置網として、2004 年以降は底建網と小型定置網として集計されている。そのため、2004 年漁期以前の底建網の漁獲量は 2005～2019 年漁期における底建網と小型定置網の漁獲量の比率 0.948 を乗じて推定した（補足図 3-3、3-4）。



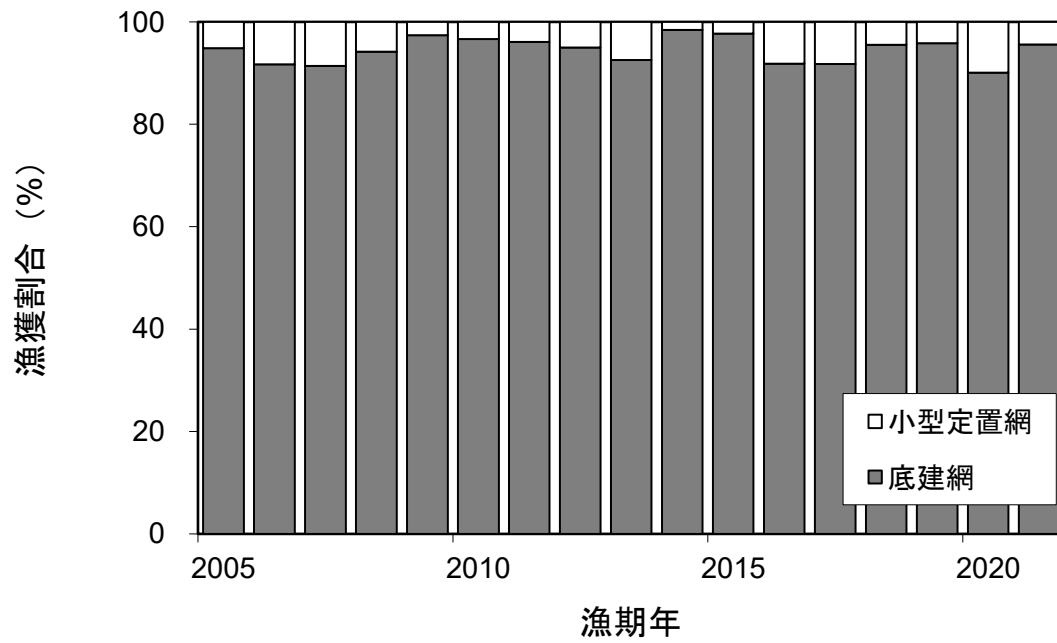
補足図 3-1. 青森県における漁法別の漁獲量の推移（1981～2021 年漁期） 青森県の集計値であり、図 5 に示した漁獲量（沖合底びき網漁業漁獲成績報告書より集計）とは僅かに異なる。



補足図 3-2. 青森県における漁法別の漁獲量割合の推移（1981～2021 年漁期） 青森県の集計値であり、図 5 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）とは僅かに異なる。



補足図 3-3. 青森県日本海側における小型定置網と底建網の漁獲量の推移(2005～2021 年漁期)



補足図 3-4. 青森県日本海側における小型定置網と底建網の漁獲量割合の推移（2005～2021 年漁期）

補足資料 4 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。

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