

ズワイガニ日本海西部 2. 海洋環境と生態系への配慮

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2025-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹茂, 愛吾, 米崎, 史郎, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013769

2. 海洋環境と生態系への配慮

概要

生態系情報・モニタリング (2.1)

ズワイガニ日本海系群を漁獲する漁業の生態系への影響の把握に必要な情報、モニタリングの有無について、評価対象種の生態、資源、漁業等については関係府県、水産機構・日本海区水産研究所などで調査が行われ成果が蓄積されている(2.1.1 4点)。当該海域では各県調査船により沖合定線調査、沿岸定線調査により水温、塩分等の調査が定期的に行われている(2.1.2 4点)。評価対象漁業である沖合底びき網漁業は漁獲成績報告書の提出が義務づけられており内容を把握できる体制にあるが、漁獲成績報告書に記載されない混獲非利用種や希少種について漁業から情報収集できる体制は整っていない(2.1.3 3点)。

同時漁獲種 (2.2)

評価対象種を漁獲する漁業による他魚種への影響について、日本海西部でのズワイガニ漁期(11~3月)にズワイガニと分布水深が一致し底びき網で漁獲されるアカガレイ、ヒレグロ、及びハタハタは混獲利用種と見做せるが資源は懸念される状態ではなかった(2.2.1 4点)。当該海域における沖合底びき網の混獲非利用種はクモヒトデであるが、過去の知見からかけまわし漁業ではクモヒトデ目の漁獲量は総漁獲量に対して2.5%と小さいためクモヒトデに対する漁業の影響は無視できると考えた(2.2.2 5点)。環境省による2019年レッドデータブック掲載種の中で、生息域が評価対象海域と重複する動物に対しPSA評価を行い、アカウミガメでリスクが中程度となったが、その他の希少種ではリスクは低いと判断された(2.2.3 4点)。

生態系・環境 (2.3)

食物網を通じたズワイガニ漁獲の間接影響について、ズワイガニの捕食者と考えられるマダラ、ゲンゲ類のうち日本海西部海域のマダラの資源状態は懸念される状態になく、ゲンゲ類については、評価をするためのデータは見いだせなかった(2.3.1.1 3点)。ズワイガニの主な餌料はクモヒトデ、二枚貝のキビソデガイ、及び珪藻類などであり、豊度に関するデータは得られなかったものの漁業の対象ではないと考えられるため混獲の影響は無視できると考えた(2.3.1.2 4点)。分布水深帯、食性がズワイガニと類似しているアカガレイをズワイガニの競争者と捉え資源状態を評価したところ、漁獲、混獲による悪影響はみられなかった(2.3.1.3 4点)。

漁業の生態系全体への影響については、2004~2017年の日本海西区における総漁獲

量および漁獲物平均栄養段階(MTLc)ともに安定して推移していることから小さいと推定された (2.3.2 5点)。

漁業による環境への影響であるが、海底環境については、漁業の強度は低く MTLc の経年変化には定量的変化が認められなかったこと等から影響は重篤ではないと考えられた (2.3.4 4点)。水質環境に対しては、対象漁業からの排出物は適切に管理されており負荷は低いと判断された (2.3.5 5点)。大気環境に対しては、沖合底びき網1 そうびきの CO₂ 排出量は我が国漁業の中では比較的低位のため排出ガスは適切に管理され負荷は低度であると判断された (2.3.6 4点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

農林水産統計（市町村別結果からの積算集計）によれば、2017年の日本海西区におけるズワイガニ漁獲量は2,737トンである。漁法別には沖合底びき網1 そうびき 77%、小型底びき網 18%の順である。1 そうびきにはオッタートロールとかけまわしがあるが、当該海域はかけまわしである（上田ほか 2019）。よって評価対象漁業は沖合底びき網1 そうびき（かけまわし）とする。

② 評価対象海域の特定

日本海 A 海域は富山県以西の日本海西部である。

③ 評価対象漁業と生態系に関する情報の集約と記述

1) 漁具，漁法

かけまわし漁業は、海面に投入した浮標を起点に片側のロープを80%ほど伸ばし、そこでほぼ直角に曲がりロープの残りを伸ばしたところで網を入れ、もう一方のロープも左右対称になるように伸ばしながら四角形を描くよう起点の樽に戻り、網をたぐり寄せる漁法である（金田 2005）。

2) 船サイズ，操業隻数，総努力量

船サイズ：15～120トン

操業隻数：117隻

総努力量：54,000 網／年（日水研 私信）

3) 主要魚種の年間漁獲量

2018年の農林水産統計（市町村別結果からの積算集計）によれば、日本海西区における魚種別漁獲量で上位に来る種は以下の通りである。

魚種名	漁獲量 (トン)	率 (%)
マイワシ	66,253	22.9
サバ類	60,543	20.9
マアジ	36,799	12.7
ブリ	26,492	9.2
カレイ類	8,567	3.0
サワラ	8,096	2.8
ベニズワイガニ	7,798	2.7
スルメイカ	7,490	2.6
合計	289,107	

4) 操業範囲：大海区，水深範囲

大海区：日本海西区

水深範囲：水深 200～500 m

5) 操業の時空間分布

岩礁域を除く海域、11～翌年 3 月

6) 同時漁獲種

2018 年農林統計（市町村別結果からの積算集計）による、日本海西区における沖合
底びき 1 そうびきでの漁獲量上位の魚種は以下に示す通りである。

	漁獲量 (トン)	比率 (%)
その他イカ類	4,339	24.3
カレイ類	4,128	23.2
ズワイガニ	2,491	14.0
ハタハタ	2,202	12.3
その他エビ類	1,581	8.9
ニギス	1,071	6.0
合計	17,831	

*その他イカ類とはスルメイカ、アカイカ以外、その他エビ類とはイセエビ、クルマエビ以外である。カレイ類のうち、ズワイガニと混獲されるのは主にアカガレイである（京都府 2008）。

混獲非利用種 クモヒトデ（日水研 私信）

7) 希少種

環境省（2019）によるレッドデータブック掲載種の中で、生息域が評価対象海域と重複する動物は以下の通りである。

アカウミガメ (EN)、アオウミガメ (VU)、ヒメクロウミツバメ (VU)、コアジサシ (VU)、
カンムリウミスズメ (VU)、ヒメウ (EN)

2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング

2.1.1 基盤情報の蓄積

ズワイガニ日本海系群の生態、資源、漁業などについては関係府県、水産機構日本海区水産研究所などで調査が行われ成果が蓄積されており食物連鎖等についても一定の知見がある（上田ほか 2019）。そのため4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない		部分的だが利用できる情報がある	リスクベース評価を実施できる情報がある	現場観測による時系列データや生態系モデルに基づく評価を実施できるだけの情報が揃っている

2.1.2 科学調査の実施

当該海域では各県調査船により沖合定線調査、沿岸定線調査により水温、塩分等の調査が定期的実施されている（日本海区水産研究所 2020）。したがって4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
科学調査は実施されていない		海洋環境や生態系について部分的・不定期的に調査が実施されている	海洋環境や生態系に関する一通りの調査が定期的実施されている	海洋環境モニタリングや生態系モデリングに応用可能な調査が継続されている

2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング

評価対象漁業である沖合底びき網漁業は指定漁業であり、漁獲成績報告書の提出が義務づけられている。漁獲成績報告書は水産機構・日本海区水産研究所が集計し公立の試験研究機関等でも把握できる体制にある。しかし漁獲成績報告書に記載されない混獲非利用種や希少種について、漁業から情報収集できる体制は整っていない。したがって3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業活動から情報は収集されていない		混獲や漁獲物組成等について部分的な情報を収集可能である	混獲や漁獲物組成等に関して代表性のある一通りの情報を収集可能である	漁業を通じて海洋環境や生態系の状態をモニタリングできる体制があり、順応的管理に応用可能である

2.2 同時漁獲種

2.2.1 混獲利用種

日本海A海域（西部）におけるズワイガニ漁期は11～3月の冬季であるがこの時期

ズワイガニと分布水深が一致し（およそ 250m 以深）底びき網で同時に漁獲されるのはアカガレイである（京都府 2008）。さらにヒレグロ、ハタハタについてもこの時期分布水深がズワイガニと重複し混獲される（宮嶋 2013）。このためアカガレイ、ハタハタ、ヒレグロを混獲種として CA 評価を行い 4 点とした。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が多く含まれる	混獲利用種の中に混獲による資源への悪影響が懸念される種が少数含まれる。CAやPSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低い、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が含まれない	個別資源評価に基づき、混獲利用種の資源状態は良好であり、混獲利用種は不可逆的な悪影響を受けていないと判断される

沖合底びき網 1 そうびき混獲利用種に対する CA 評価

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき（かけまわし）	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	ズワイガニ	
評価項目番号	2.2.1	
評価項目	混獲種	
評価対象要素	資源量	4
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	アカガレイ、ハタハタ、ヒレグロの資源状態が懸念される状態でないことから4点とする。	
評価根拠	<p>アカガレイ（日本海系群）、ハタハタ（日本海西部系群）の資源状態は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アカガレイ日本海系群：日本海全域の沖底のデータから求めた資源密度指数によれば資源状態は、中位水準・横ばい傾向である（藤原ほか 2019a）。 ・ハタハタ日本海西部系群：日本海西部の沖底（かけまわし）のデータから求めた資源密度指数から判断して資源状態は高位水準・減少傾向であり、調査結果から求めた現状の漁獲圧（F）が続いた場合の5年後の資源量はほぼ横ばいと推測される（藤原ほか 2019b）。 <p>ヒレグロについては資源評価はなされていないため、鳥取県における沖合底びき網の漁獲量（1999～2018年）を示すと図2, 2, 1の通りである（鳥取県農林水産部 2019）。</p> <p>図2.2.1によれば、ヒレグロ漁獲量は、近年は減少気味であるが、長期的に見るとほぼ横ばいである。</p> <p>以上の通りアカガレイ、ハタハタ、ヒレグロについては資源状態に懸念は見られないため4点とする。</p>	



図2.2.1 鳥取県におけるヒレグロ漁獲量

2.2.2 混獲非利用種

日本海西区における沖合底びき網の混獲非利用種はクモヒトデであるが、Daume and Arij (2014)によれば、京都府のかけまわし漁業ではクモヒトデ目の漁獲量は総漁獲量に対して2.5%と小さいため、クモヒトデに対する漁業の影響は無視できるものとして5点とした。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が多数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低い、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSAにおいて悪影響のリスクは低く、悪影響が懸念される種は含まれない	混獲非利用種の個別資源評価により、混獲種は資源に悪影響を及ぼさない持続可能レベルにあると判断できる

2.2.3 希少種

環境省(2019)によるレッドデータブック掲載種の中で、生息域が評価対象海域と重複する動物に対し、PSA 評価を行った結果を以下に示す。

成熟年齢と栄養段階が高いアカウミガメでリスクが中程度となったが、その他の希少種ではリスクは低いと判断されたことから、全体的に沖合底びき網1 そうびき (かけまわし) が及ぼすリスクは低いと考えられる。よって4点とする。

採点項目	評価対象生物 標準和名	P(生産性 Productivity) スコア										S(感受性 Susceptibility) スコア					PSA評価結果				
		脊椎動物or 無脊椎動物	成熟開始年 齢	産卵 回数	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖期間	採集回数	密度依存性	PSAスコア 値 (採体平均)	水時分重 獲量	船底分重 獲量	漁獲の選別 性	漁獲死亡率	PSAスコア総合 値 (採体平均)	PSA スコア	リスク区分			
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度			
2.2.3	アオウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	1		2.14	2	1	1	1	1.19	2.45	低い			
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	2	1	1	1	1.19	2.45	低い			
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	1	1.19	2.21	低い			
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	1	1.19	2.21	低い			
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	1	1.19	2.21	低い			
対象漁業	沖合定びき網(そうびき(かけまわし))	対象海域	日本海西区																PSAスコア全体平均	2.37	低い

表 2.2.3c 希少種の生産性に関する生物特性値

評価対象生物	成熟開始 年齢(年)	最大年 齢(年)	抱卵 数	最大体 長(cm)	成熟体 長(cm)	栄養段 階TL	出典
アカウミガメ	35	70~80	400	110	80	2-3	南・菅沼 (2017), 石原 (2012), Seminoff (2004)
アオウミガメ	20~50	80	110	100	80	2	東京都島しょ農林水産総合センター (2017), Wabnitz et al (2010)
ヒメウ	3	18	3	73	63	4.2	浜口ほか(1985), Hobson et al. (1994), Clapp et al (1982)
ヒメクロウミツバメ	2	6	1	20	19	3.6	浜口ほか (1985), Klimkiewicz et al. (1983)
コアジサシ	3	21	2.5	28	22	3.8	Clapp et al. (1982)
カンムリウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	近縁種 <i>S. antiquus</i> で一部代用, HAGR (2017)

HAGR: Human Ageing Genomic Resources

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	希少種の中に資源状態が悪く、当該漁業による悪影響が懸念される種が含まれる。PSAやCAにおいて悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSAやCAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSAやCAにおいて悪影響のリスクは総合的に低く、悪影響が懸念される種は含まれない	希少種の個別評価に基づき、対象漁業は希少種の存続を脅かさないと判断できる

2.3 生態系・環境

2.3.1 食物網を通じた間接作用

2.3.1.1 捕食者

ズワイガニの捕食者はマダラ、ゲンゲ類とされる (上田ほか 2019)。

日本海西部海域におけるマダラの資源状態は沖底の資源密度指数から判断して中位水準・横ばい傾向である (佐久間ほか 2019) ため、資源状態が懸念される状態にはない。ゲンゲ類については、日本海ではノロゲンゲ、タナカゲンゲ、アゴゲンゲ、クロゲンゲなどが知られるが、CA 評価をするためのデータは見いだせなかった。ゲンゲ類

の資源状態が不明であることから3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の捕食者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって捕食者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた捕食者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.2 餌生物

ズワイガニの主な餌料はクモヒトデの1種 *Ophiura paucisquama*、二枚貝のキビソデガイなどである（安田 1967）。これら無脊椎動物類の豊度に関するデータは得られていないが、漁業の対象ではないと考えられるため混獲の影響は無視できると考え4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって餌生物が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.3 競争者

日本海において、たら場と呼ばれる水深190~600mの水深帯で優占している種はズワイガニのほかハタハタ、マダラ、アカガレイ、スケトウダラ、ホッコクアカエビなどであるが（尾形 1980）、このうちアカガレイはクモヒトデを主餌料としている点で食性がズワイガニと類似している。そのためアカガレイを競争者とする。

アカガレイ日本海系群の評価は2.2.1で示した通り中位・横ばいであり（藤原ほか 2019a）漁獲、混獲による悪影響はみられないことから4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の競争者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の競争者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって競争者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた競争者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.2 生態系全体

2017年の海面漁業生産統計によれば、評価対象海域の漁獲量で上位10種に入った魚種の漁獲組成は図2.3.2aの通りである。

図2.3.2bに示した評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成をみると、漁獲は栄養段階(TL)3.0-3.5で多いことがわかる。

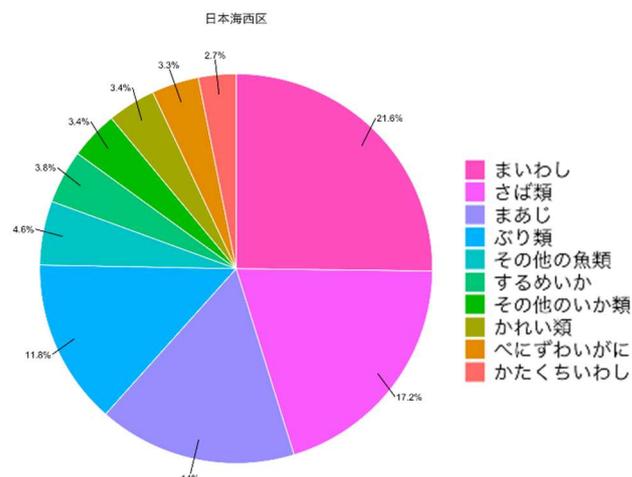


図 2.3.2a 2017年の海面漁業生産統計に基づく日本海西区の漁獲物の種組成。

2004年から2017年の海面漁業生産統計調査から計算した、各大海区の総漁獲量とMTLcは下記の通りである。日本海西区では、総漁獲量およびMTLcともに安定して推移していることから、沖合底びき網1そうびき(かけまわし)が生態系全体に及ぼす影響は小さいと推定されたため、5点とした。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	対象漁業による影響の強さが重篤である、もしくは生態系特性の定向的变化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される	対象漁業による影響の強さは重篤ではないが、生態系特性の変化や変化幅拡大などが一部起こっている懸念がある	SICAにより対象漁業による影響の強さは重篤ではなく、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと判断できる	生態系の時系列情報に基づく評価により、生態系に不可逆的な変化が起こっていないと判断できる

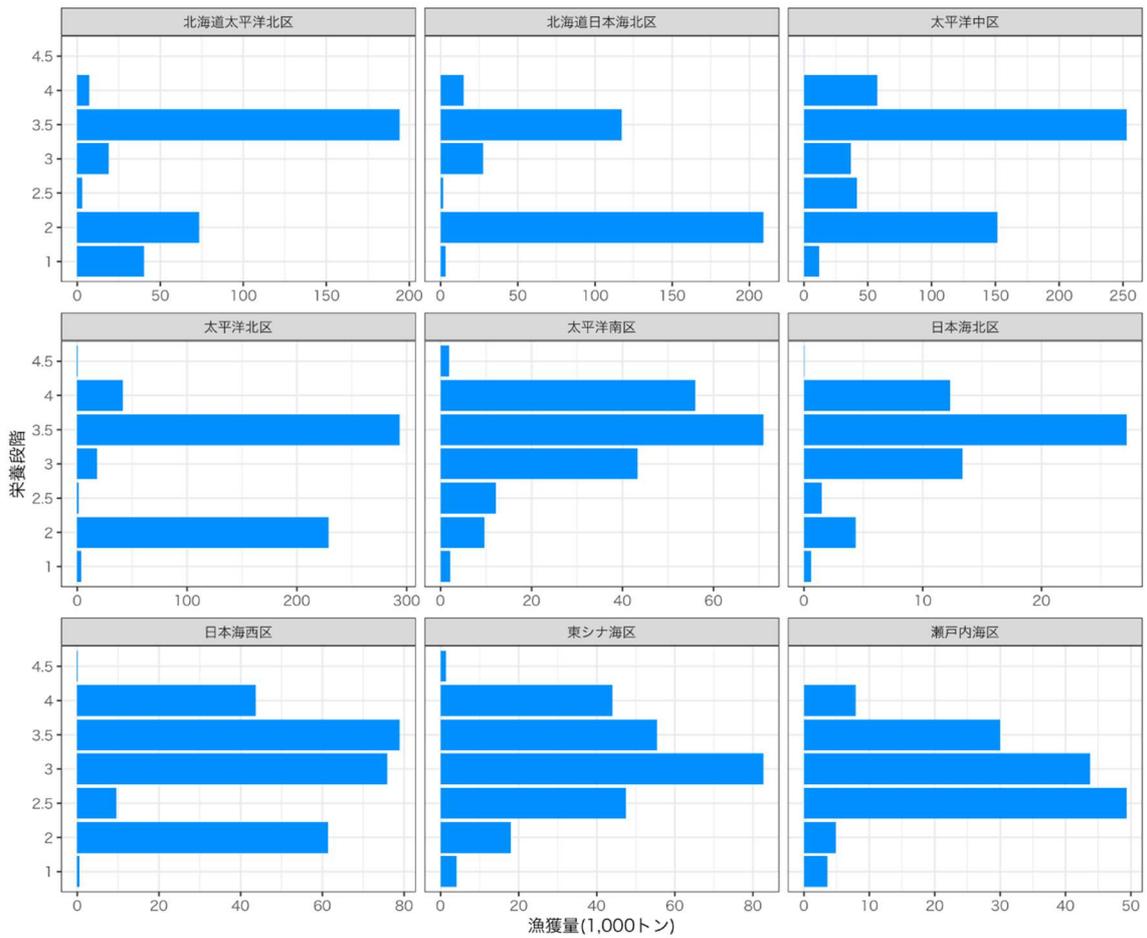


図 2.3.2b 2017 年の海面漁業生産統計調査（暫定値）から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

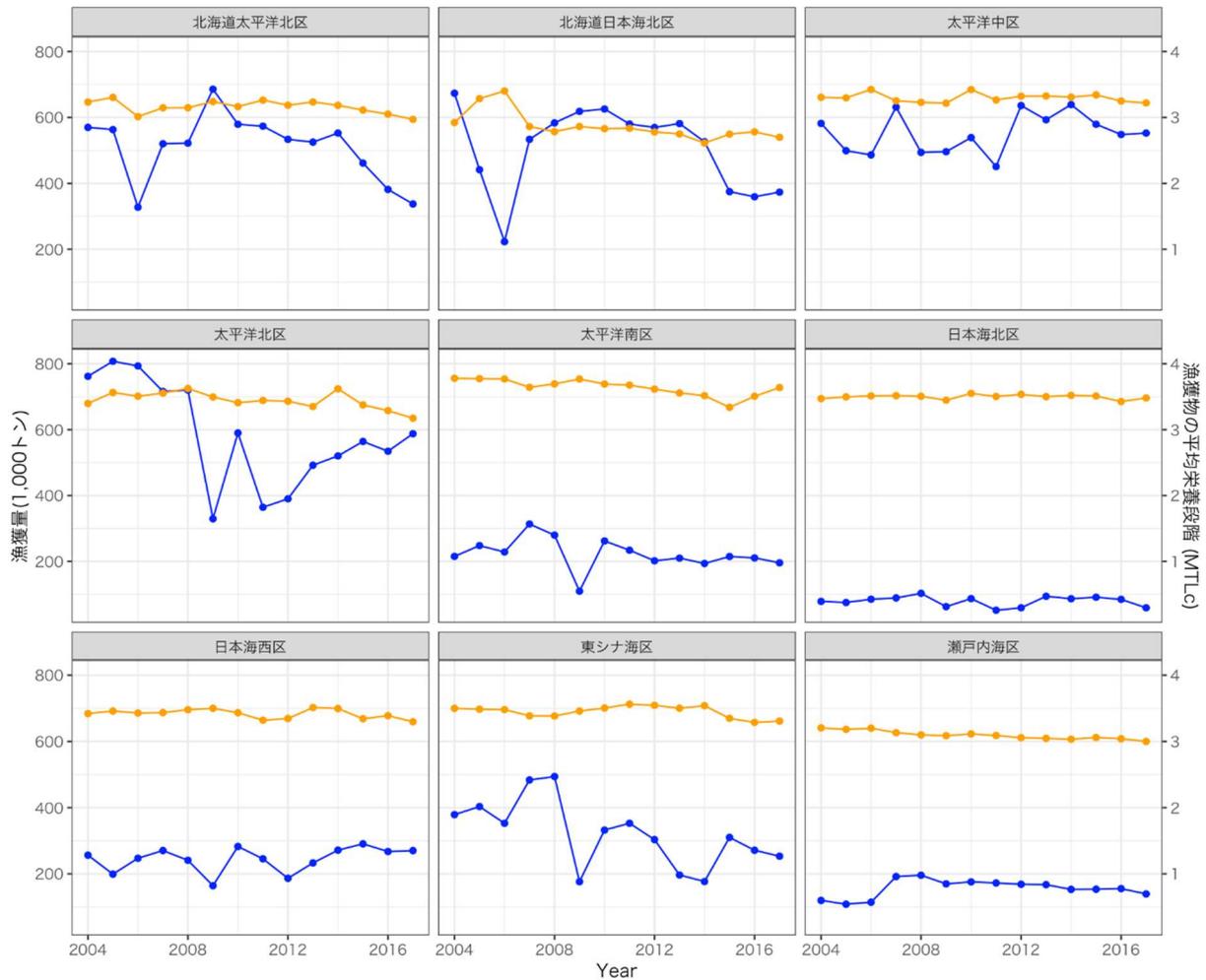


図 2.3.2c. 2004～2017 年の海面漁業生産統計調査から計算した、日本周辺海域の総漁獲量（青色）と漁獲物平均栄養段階（MTLc）（オレンジ色）。

2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

ズワイガニは種苗放流種ではないため評価しない。

2.3.4 海底環境（着底漁具を用いる漁業）

沖合底びき網1そうびき（かけまわし）は着底漁具であるが、日本海西区では、着底漁具による攪乱に対する海底環境の応答を評価するための長期的な時系列データ（多様度指数等）が利用可能でないため、SICA 評価を行った。この結果をまとめると以下のシートとなり、総合評価は4点となった。

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき（かけまわし）
評価対象海域	日本海西区
評価項目番号	2.3.4
評価項目	海底環境
空間規模スコア	2

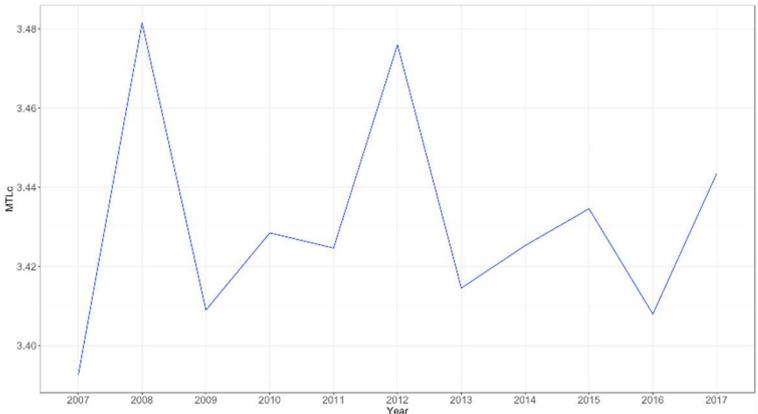
空間規模評価根拠概要	日本海西区の沖合底びき網1そうびき（かけまわし）の操業面積は、漁業成績報告書が集計する10分メッシュの操業記録から、2007～2017年までに操業実績のあるメッシュの合計面積とした。それによれば、操業面積は84,480 km ² である。 EEZ内を日本海西区の面積とすると、総面積は223,760 km ² であり、かけまわしの操業面積は37.7%を占める。評価手順書に沿うと1そうびき（かけまわし）の空間規模スコアは2となる。	
時間規模スコア	2	
時間規模評価根拠概要	日本海西区における1そうびき（かけまわし）漁業は、11～翌3月の5ヶ月間である。実際には荒天などで操業日数は制限されるが年間の約40%が操業日数であると考え、時間規模スコアは2となる。	
影響強度スコア	2	
影響強度評価根拠概要	空間規模と時間規模のスコア、それぞれ2点、漁法はかけまわしであるから強度スコアを算出すると、 $(2*2*2)^{(1/3)} = 2$ となる。	
水深スコア	3	
水深スコア評価根拠	日本海西部海域におけるズワイガニの分布水深は200～500mとされる（上田ほか 2019）ためスコアは3となる。	
地質スコア	1	
地質スコア評価根拠	日本海西部の大陸棚斜面域の底質はほぼ泥、または青色泥とみられる（MIRC 2016）ことからスコアは1とした。	
地形スコア	1	
地形スコア評価根拠	底質はほぼ泥底と考えられることから地形は平坦と考えられるためスコアは1とした（MIRC 2016）。	
総合回復力	1.67	
総合回復力評価根拠	上記3要素の算術平均 $((3+1+1+1)/3)$ から総合回復力は1.67となった。	
SRスコア	1（低い(2.60)）	
SRスコア評価根拠	S（規模と強度）とR（回復力）のユークリッド距離を求めると $(\text{SQRT}(S^2 + R^2))$ 2.60となり、中程度との境界値2.64を下回るためスコアは1（影響強度は低い）となった。	
Consequence （結果） スコア	種構成	
	機能群構成	
	群集分布	
	栄養段階組成	4
	サイズ組成	
Consequence 評価根拠概要	ここでは、1そうびき（かけまわし）のMTLcの経年変化をもとに栄養段階組成に着目して、影響強度の結果を評価した。 	

	図2.3.2 1そうびき(かけまわし)のMTLcの経年変化 1そうびき(かけまわし)のMTLcの経年変化には定量的変化が認められなかったことから、結果スコアは4点とする。
総合評価	4
総合評価根拠概要	規模と強度(SI)の評価点は2、回復力は1.67と重篤ではなく、栄養段階組成から見た結果(C)は4点であり、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと考えられる。

海底環境 SICA シート

ハビタットタイプ	規模と強度				回復力				SR総合点	SRスコア	影響結果(いずれか一つについて評価)						総合評価		
	空間重複度	時間重複度	漁法名	漁法別影響度	水深	地質	地形	総合回復力			分布域	種組成	機能群組成	サイズ組成	摂餌生態、TL組成	評価根拠概要	総合点	面積比率	加重得点
陸棚			かけまわし		0				0	0									
陸棚縁辺	2	2	かけまわし	2	2	3	1	1	1.67	2.6	低い(<2.64)				4	かけまわしのMTLcの経年変化には定量的変化が認められなかったことから影響結果スコアは4点とする	4	1	4
大陸斜面			かけまわし		0					0									
対象漁業	かけまわし			対象海域	日本海西部													総合評価	4

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	当該漁業による海底環境への影響のインパクトが重篤であり、漁場の広い範囲で海底環境の変化が懸念される	当該漁業による海底環境への影響のインパクトは重篤ではないと判断されるが、漁場の一部で海底環境の変化が懸念される	SICAにより当該漁業が海底環境に及ぼすインパクトおよび海底環境の変化が重篤ではないと判断できる	時空間情報に基づく海底環境影響評価により、対象漁業は重篤な悪影響を及ぼしていないと判断できる

2.3.5 水質環境

船舶から海洋への汚染物質流出や廃棄物の投棄については、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律及びその施行令によって規制されている。これにより総トン数100トン以上の船舶には油水分離機の設置義務(型式承認物件)があり、排出可能な水域(該当漁船の操業海域とは合致しない)と濃度並びに排出方法が規制されている。食物くずを距岸12海里以内で排出する場合は、すべての船に食物くず粉碎装置の設置が義務付けられている。船上で廃棄物を焼却する場合には、すべての船にIMO認定品の焼却炉の設置が義務付けられている(廃棄物の海洋投棄は食物くず以外認められていないので、焼却しない場合は廃棄物持ち帰りとなる)。焼却炉等の設備は、5年に一回の定期検査と2~3年に一回の中間検査における検査の対象であり、検査に合格しなければ船舶検査証書の交付が受けられず、航行ができない。底びき網漁船は、いずれも許可を受けて建造され、建造後も5年ごとの定期検査と2~3年ごとの中間検査を受けて運航されている。

対象漁業が操業する評価対象海域を管轄する海上保安部による環境関連法令違反の検挙数は62件（海上保安庁 2018）であったが、本評価対象となる底びき網の検挙例は見当たらなかった。以上の結果から、対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は低いと判断されるため、5点と評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
取り組み状況について情報不足により評価できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による水質環境への負荷を低減する取り組みが実施されており、対象水域における濃度や蓄積量が低いことが確認されている

2.3.6 大気環境

長谷川(2010)によれば、我が国の漁業種類ごとの単位漁獲量あたり排出量 t-CO₂/t) は下記の通りである。

小型底びき網旋びきその他	1.407
沖合底びき網1 そうびき	0.924
船びき網	2.130
中小型1 そうまき巾着網	0.553
大中型その他の1 そうまき網	0.648
大中型かつおまぐろ1 そうまき網	1.632
さんま棒うけ網	0.714
沿岸まぐろはえ縄	4.835
近海まぐろはえ縄	3.872
遠洋まぐろはえ縄	8.744
沿岸かつお一本釣り	1.448
近海かつお一本釣り	1.541
遠洋かつお一本釣り	1.686
沿岸いか釣り	7.144
近海いか釣り	2.373
遠洋いか釣り	1.510

沖合底びき網1 そうびきは0.924と我が国漁業の中では比較的低いCO₂排出量となっている。従って、対象漁業からの排出ガスは適切に管理され、大気環境への負荷が低度であると判断されることから、4点とした。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	対象漁業からの排出ガスは適切に管理されており、大気環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による大気環境への負荷を軽減するための取り組みが実施されており、大気環境に悪影響が及んでいないことが確認されている

引用文献

- Clapp, R. B., M. K. Klimkiewicz and J. and H. Kennard (1982) Longevity records of northern American birds: Gaviidae through Alcidae, *J. Field Ornithol.*, 53, 81-124.
- Daume S., and Arijji M. (2014) Marine Stewardship Council re-assessment of the Kyoto Danish seine Fishery, final report, SCS Global Services Report, 23-33
- 藤原邦浩・上田祐司・八木佑太・吉川 茜・佐久間啓・久保田洋 (2019a) 平成30 (2018) 年度アカガレイ日本海系群の資源評価、平成30年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第3分冊, 水産庁・水産研究・教育機構、1969-1990
- 藤原邦浩・上田祐司・八木佑太・吉川 茜・佐久間啓・飯田真也・山本岳男・山田達哉 (2019b) 平成30 (2018) 年度ハタハタ日本海西部系群の資源評価、平成30年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第2分冊, 水産庁・水産研究・教育機構、1554-1589
- 浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦 (1985) 山溪カラー名鑑日本の野鳥. 山と溪谷社, 591pp.
- 長谷川勝男 (2010) わが国における漁船の燃油使用量とCO₂排出量の試算. *水産技術*, 2, 111-121.
- Hobson, K. A., J. F. Piatt, and J. Pitocchelli (1994) Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. *J. Anim. Ecol.*, 63, 786-798.
- Human Ageing Genomic Resources (2017) AnAge entry for *Synthliboramphus antiquus* Classification (HAGRID: 01187) *In: The animal ageing and longevity database* http://genomics.senescence.info/species/entry.php?species=Synthliboramphus_antiquus, 2017/9/30.
- 石原 孝 (2012) 第3章 生活史 成長と生活場所. 「ウミガメの自然誌」、亀崎直樹 (編)、東大出版会、東京、57-83.
- 海上保安庁 (2018) 平成30年版 海上保安統計年報(PDF形式) <https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/h30tokei.pdf>
- 金田禎之 (2005) 日本漁具・漁法図説 増補二訂版、成山堂書店、東京、pp637
- 環境省 (2019) 別添資料2_環境省レッドリスト2019 <https://www.env.go.jp/press/files/jp/110615.pdf>
- Klimkiewicz, M. K., R. B. Clapp, and A.G. Fitcher (1983) Longevity records of northern American birds: Remizidae through Parulinae, *J. Field Ornithol.* 54, 287-294.
- 京都府 (2008) 京都府海域底びき網漁業包括的資源回復計画 http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/kyoto_sokobiki.pdf
- 南 浩史・菅沼弘行 (2017) 海亀類(総説). 平成28年度国際漁業資源の現況, 水産庁・水産総合研究センター, 44-1-44-6.
- MIRC (2016) 北太平洋底質メッシュデジタルデータ <http://www.mirc.jha.or.jp/products/BMMDv2/>

- 宮嶋俊明 (2013) 京都府の駆け廻し式底曳網漁業における混獲削減技術の開発に関する研究、京都府農林水産技術センター海洋センター研究論文、10、pp50
- 日本海区水産研究所 (2020) 日本海漁場海況速報
<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/Physical/sokuho.html>
- 尾形哲男 (1980) 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.
- 佐久間啓・藤原邦浩・上田祐司・吉川 茜 (2019) 平成30 (2018) 年度マダラ日本海系群A海域の資源評価、平成30年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第2分冊、水産庁・水産研究・教育機構、1115-1153
- Seminoff, J.A. (2004) Green Turtle *Chelonia mydas*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2004: e.T4615A11037468.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>, 27 November 2019.
- 東京都島しょ農林水産総合センター (2017) アオウミガメ.
<http://www.ifarc.metro.tokyo.jp/27,1135,55,227.html>
- 鳥取県農林水産部 (2019) 漁獲情報提供システム <http://gyokaku.pref.tottori.lg.jp/>
- 上田祐司・藤原邦浩・八木佑太・佐久間啓・吉川 茜・松倉隆一・山本岳男 (2019) 平成30 (2018) 年度ズワイガニ日本海系群A海域の資源評価、平成30年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第1分冊、水産庁・水産研究・教育機構、557-607
- Wabnitz, C. C. C., G. Balazs, S. Beavers, K. A. Bjorndal, A. B. Bolten, V. Christensen, S. Hargrove, and D. Pauly (2010) Ecosystem structure and processes at Kaloko Honoko-hau, focusing on the role of herbivores, including the green sea turtle *Chelonia mydas*, in reef resilience. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 420, 27-44.
- 安田 徹 (1967) 若狭湾におけるズワイガニの食性-I. 胃内容物組成について、日水誌、33、315-319