

ホッコクアカエビ日本海 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: 2025-03-13 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/2013804

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)

ホッコクアカエビ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となる情報、モニタリングの有無については以下の状況である。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等で調査が行われ成果が蓄積されている (2.1.1 4 点)。当該海域では各府県調査船による沖合定線調査、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)。評価対象漁業の魚種別漁獲量は把握できる体制にあるが、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)

ホッコクアカエビを漁獲する漁業による他魚種への影響は以下の通りである。沖底、小底ともホッコクアカエビの混獲利用種と考えられるトゲザコエビ資源については懸念される状態ではなかった (2.2.1 4 点)。沖底、小底とも混獲非利用種の大部分を占めると考えられるキタクシノハクモヒトデは混獲による悪影響が懸念される状態ではなかった (2.2.2 4 点)。環境省の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種の中で、アカウミガメでリスクが中程度となったが、その他の種ではリスクは低いと判断されたことから、全体的に対象漁法が及ぼすリスクは低いと考えられる (2.2.3 4 点)。

生態系・環境 (2.3)

食物網を通じたホッコクアカエビ漁獲の間接影響については、捕食者と考えられるタナカゲンゲ、ドブカスベ、マダラのうちドブカスベの資源状態は不明であるがほかの2種は資源が懸念される状態ではなかった (2.3.1.1 3 点)。ホッコクアカエビの餌料とされる微小甲殻類、微小貝類、微小多毛類、及びデトリタスについては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た (2.3.1.2 4 点)。底びき網の混獲種であるトゲザコエビをホッコクアカエビの競争者と考えられることができるが、その資源は懸念される状態ではなかった (2.3.1.3 4 点)。

漁業による生態系全体への影響であるが、2004～2017 年の当該海域における総漁獲量と MTLc は安定して推移していることから、対象漁業が生態系全体に及ぼす影響は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、沖底 1 そうびき（かけまわし）に対する SICA 評価の結果、漁業の規模と強度の影響は重篤ではなく、栄養段階組成の経年変化に定量的変化が認められなかったことと合わせて漁業の影響は軽微と考えられる。小型底びき網については、かけまわし漁業の類推から同様の点を賦与した（2.3.4 沖底 4 点、小底 4 点、総合評価 4 点）。水質環境については、対象漁業による環境関連法令違反の検挙例は見当たらず、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（2.3.5 5 点）。大気環境については、沖合底びき網 1 そうびき、小型底びき網ともに我が国漁業の中では比較的低い CO₂ 排出量となっているため、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（2.3.6 4 点）。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

佐久間ほか（2019a）によれば、2017 年のホッコクアカエビ日本海系群の漁獲量 2,494 トンの漁業種類別の内訳は、沖合底びき網 1,519 トン（61%）、小型底びき網 674 トン（27%）であった。よって評価対象漁業は沖合底びき網と小型底びき網とする。沖合底びき網は日本海では主としてかけまわしが行われている（貞安 2016）。小型底びき網は手繰り 1 種（かけまわし）及び 2 種（板びき）がある。

② 評価対象海域の特定

佐久間ほか（2019a）によれば、2017 年の大海区別の漁獲量は、日本海西区（石川～鳥取県）1,905 トン、日本海北区（青森～富山県）589 トンと、日本海西区の漁獲量が北区の漁獲量を大きく上回っている。このことから評価対象海域は日本海西区とする。

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

- ・沖合底びき網：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）。網全長は、90～120m である（福井水試ほか 1989）。
- ・小型底びき網：底びきでかけまわしを行う。網はロープに付けられている。網全長は新潟県の 5 トン船で約 45m、山形県の 14 トン船で約 100m とされる（福井水試ほか 1989）。

2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

- ・ 沖底 1 そうびきかけまわし

船サイズ：15～120 トン

操業隻数：150 隻（日本海西区から北区）

総努力量：70,000 網／年（日水研 私信）。日本海西区は北区と西区の経営体数（21:124）で按分すると推定約 60,000 網／年（経営体数は 2013 年漁業センサス、農林水産省 2015）

- ・ 小型底びき網

船サイズ：5～15 トン

操業隻数：300 隻

総努力量：45,000 網／年

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
総漁獲量	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：ホッコクアカエビの分布の中心は水深 200～550m（伊東 1976）。

5) 操業の時空間分布

本州沿岸では、沖合底びき網に加えて小型底びき網等の操業が行われている。大和堆では、沖底のみが行われている。夏場（7、8 月）は本州沿岸で底びき網漁業全体が禁漁となるため、大和堆における沖底の操業のみが行われる。

6) 同時漁獲種

日本海西区における 2017 年のホッコクアカエビ県別漁獲量を見た場合（佐久間ほか 2019a）、石川県（45%）、兵庫県（28%）、福井県（22%）の 3 県が上位を占める。これら 3 県の沖底 1 そうびきと小型底びき網の漁獲量上位種を 2018 年の農林水産統計（市町村別結果からの積算集計）から集計すると以下に示す通りである。

沖底1 そうびき

魚種名	漁獲量(t)	率 (%)
その他イカ類	3,297	29.0
カレイ類	2,122	18.7
ズワイガニ	1,464	12.9
その他エビ類	1,441	12.7
ハタハタ	1,254	11.0
ニギス	828	7.3
総漁獲量	11,361	

小型底びき網

魚種名	漁獲量(t)	率 (%)
カレイ類	1,478	27.3
その他エビ類	558	10.3
ハタハタ	531	9.8
フグ類	528	9.8
ズワイガニ	520	9.6
マダラ	250	4.6
その他イカ類	232	4.3
ニギス	210	3.9
総漁獲量	5,407	

* 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。ホッコクアカエビはその他エビ類に含まれる。

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

ホッコクアカエビ日本海系群の生態、資源、漁業等については関係県等で調査が行われ成果が蓄積されている（貞方 2015、佐久間ほか 2019a）。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

当該海域では各府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の実施されている（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・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の実施されている	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

漁業種類別の漁獲量については農林水産省統計部によって調査されているが、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

「評価範囲③ 6) 同時漁獲種」においては、評価対象漁業の漁獲量上位種を示したが、底びき網は漁獲対象によって操業水深、時期、さらに網の目合いが異なるため(宮嶋 2013)、これらがホッコクアカエビの混獲種であるとは限らない。ホッコクアカエビの混獲利用種は沖底、小底ともトゲザコエビ、エビジャコ類等(日水研 私信)とされる。トゲザコエビは底びき対象種の中で漁獲量は比較的大きく、石川県、富山県で漁獲量が把

握されている。トゲザコエビを混獲利用種として CA 評価を行い、両漁法とも 4 点とした。

沖合底びき網 1 そうびき、小型底びき網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）、小型底びき網（手繰り一種）	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	ホッコクアカエビ	
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（漁獲量）	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	トゲザコエビの漁獲量は、2005年以降大きな減少傾向を示していないことから4点とする。	
評価根拠	トゲザコエビについては資源状態は不明であるが、石川県主要10港における漁獲量（石川県水産総合センター 2020）、並びに隣接する富山県の漁獲量（富山県 2020）を示すと図2.2.1の通りである。 図2.2.1 石川県、富山県におけるトゲザコエビ漁獲量 図2.2.1によればトゲザコエビ漁獲量は長期的に見て減少傾向であるが、2005年以降の減少率は大きいとはいえない。このため混獲による悪影響が懸念される状態とはいえないと判断し、4点とする。	

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	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	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	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

	含まれる	される種が少数含まれる	れない	いと判断される
--	------	-------------	-----	---------

2.2.2 混獲非利用種

底びき網の混獲非利用種の大部分はクモヒトデ類とされる。なかでも日本海西区の例ではキタクシノハクモヒトデが主体である（宮嶋 2013）。クモヒトデ類の混獲量についてはデータがないが、北日本周辺を帯のように取り巻いている（藤田 1988）とされるキタクシノハクモヒトデがメインと考え、PSA 評価を行った。その結果リスク区分は「低い」となり、悪影響が懸念される状況ではないため4点とする。

表 2.2.2a 混獲非利用種の生産性に関する生物特性値

種名	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階TL	密度依存性	出典
キタクシノハクモヒトデ	3	25	55,000	10 (mm)	<10 (mm)	浮遊幼生期を持つ	2 (懸濁物食)		藤田 (1988)

表 2.2.2b 混獲非利用種の PSA 評価

評価対象生物			P(生産性, Productivity)スコア										S(感受性, Susceptibility)スコア					PSA評価結果	
標準と名	科名	学名	脊椎動物or 無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	点スコア (算術平均)	水平分布重複 度	鉛直分布重複 度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	点スコア (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
キタクシノハクモヒトデ	クモヒトデ	Ophiura sarsii	無脊椎動物	1	2	1	1	1	1	1	2	1.33	3	3	1	1	1.73	2.19	低い
															PSAスコア全体平均			2.19	低い

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、全体的に対象漁法が及ぼすリスクは低いと考えられる。よって4点とする。

評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア										S(感受性, Susceptibility)スコア						PSA評価結果			
採点項目	標準和名	脊椎動物or 無脊椎動物	成魚開始年 齢		産卵 年齢	抱卵数	最大孵化 率	成熟水 量	繁殖開始 年齢	栄養階 級	密度依存性	PSスコア総合 点 (算術平均)	水と分布重 複度		食糧分布重 複度		漁獲の選択 性	漁獲後死 亡率	Sスコア総合 点 (算術平均)	PSA スコア	リスク区分
			雌	雄									雌	雄	雌	雄					
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2	3		2.43	2	1	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	2	1		2.14	2	1	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	3		2.14	2	1	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	1	3	3		1.86	2	1	1	1	1	1.19	2.21	低い	
2.2.3	コアシサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	1	3	3		1.86	2	1	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	1	3	3		1.86	2	1	1	1	1	1.19	2.21	低い	
対象漁業	沖合底びき網(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	

評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア										S(感受性, Susceptibility)スコア										PSA評価結果	
採点項目	標準和名	脊椎動物or 無脊椎動物	成魚個体出 産数	毎年 産卵 個体数	抱卵数	孵化 数	成魚数	繁殖 成功率	繁殖 回率	繁殖 回率	繁殖 回率	PSAスコア 合計 (算術平均)	水の中 に いる 個体数	水 面 に いる 個体数	船 中 に いる 個体数	船 中 に いる 個体数	船 中 に いる 個体数	船 中 に いる 個体数	PSA スコア 合計 (算術平均)	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	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	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	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	1.19	2.21	低い			
2.2.3	コアシザシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3			1.86	2	1	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	1.19	2.21	低い			
対象漁業	小型底びき網	対象海域	日本海西区															PSAスコア全体平均	2.37	低い			

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、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

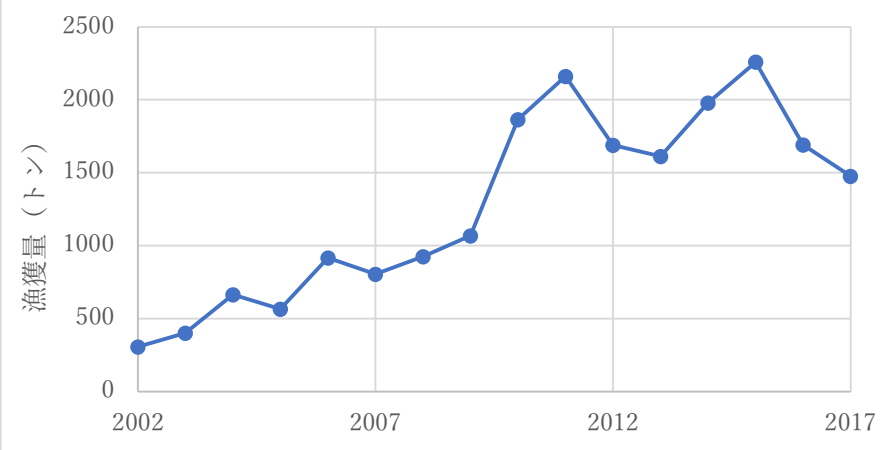
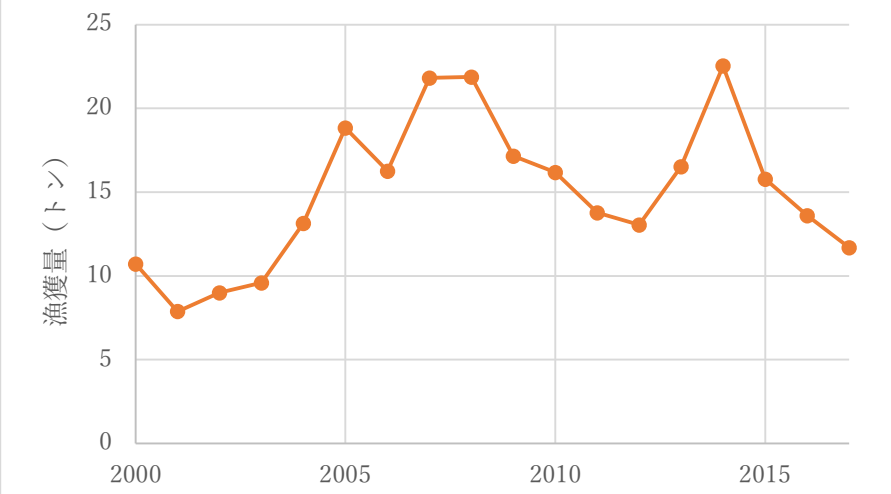
2.3.1 食物網を通じた間接作用

2.3.1.1 捕食者

ホッコクアカエビの捕食者としてマダラ、スケトウダラ、ガンコ、セツパリカジカ、タナカゲンゲ、ノログエンゲ、ドブカスベが記録されているが（福井県水産試験場ほか1991）、この中で胃内容物中のホッコクアカエビ出現頻度が高い魚種はタナカゲンゲ(4.9%(2尾/41尾))、ドブカスベ(3.5%(2尾/57尾))、マダラ(2.1%(10尾/474尾))であった。この3種を捕食者としてCA評価を行い、3点とした。

ホッコクアカエビ捕食者に対する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）、小型底びき網（手繰り一種）		
評価対象海域	日本海西区		
評価対象魚種	ホッコクアカエビ		
評価項目番号	2.3.1.1		
評価項目	捕食者		
評価対象要素	資源量（漁獲量）	3	
	再生産能力		
	年齢・サイズ組成		
	分布域		
	その他：		

評価根拠概要	マダラ、タナカゲンゲ、ドブカスベのうち、ドブカスベの資源状態は不明であるがほかの2種は資源が懸念される状態でないことから3点とする。
評価根拠	マダラ日本海系群は石川県以北に分布し、日本海西部のマダラは韓国東岸から能登半島にかけての沿岸域に分布する別集団と考えられる（佐久間ほか 2019b）。1979～2017年の沖底データによる資源密度指数から判断すると、日本海西部海域(島根県以東、福井県以西)におけるマダラの資源状態は中位、横ばいとされる（佐久間ほか 2019b）。参考までに農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)による日本海西区のマダラ漁獲量を図2.3.1.1aに示す。  図2.3.1.1a 日本海西区マダラ漁獲量 タナカゲンゲについては隣接する富山県の漁獲量が利用可能である（富山県 2020）。富山県におけるタナカゲンゲの漁獲量を図2.3.1.1bに示す。漁獲量を資源量の指標とみると、長期的に見て増減を繰り返しながら変動しており資源状態が懸念される状態とは考えられない。  図2.3.1.1b 富山県におけるタナカゲンゲ漁獲量 ドブカスベについては、大和堆における生物群集の優占種ともいわれるが（谷内 2009）、日本海西区における漁獲量など、資源量の指標となるデータは不明である。 以上の通りマダラ、タナカゲンゲについては資源状態に懸念は見られないが、ドブカスベの状態が不明であるため3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食者に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の捕食者に定量的変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

ホッコクアカエビの餌料は、福井県水産試験場ほか（1991）によれば微小甲殻類、微小貝類、微小多毛類、及びデトリタスと纏められている。これら微小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であろう。このため4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の餌生物に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の餌生物に定量的変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

日本海深海におけるベントス、及びデトリタス食性生物がホッコクアカエビの競争者と考えられる。深海の生物については知見が豊富でないため該当する生物をリストアップするのは難しいが、ここでは底びき網の混獲種であるトゲザコエビを競争者と考えCA評価を行い、両漁業とも4点とした。

競争者に対する CA 評価

評価対象漁業	沖合底びき網（かけまわし）、小型底びき網	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	ホッコクアカエビ	
評価項目番号	2.3.1.3	
評価項目	競争者への影響	
評価対象要素	資源量（漁獲量）	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	トゲザコエビの資源状態は直ちに懸念される状態ではなく、ホッコクアカエビ漁獲の影響を受けているようにもみえないため4点とする。	
評価根拠	トゲザコエビは2.2.1で示した如く、石川県と富山県の漁獲量が公表されているが(石川県水産総合センター 2020、 富山県 2020)、ここでは漁獲量が多く期間が長い石川県の漁獲量と日本海のホッコクアカエビの漁獲量をあわせて示す(図2.3.1.3a)。ホッコクアカエビ漁獲量は1995～2012年までほぼ横ばいで、その後急激に増加している。トゲザコエビ漁獲量は、2005年ま	

で減少傾向を示した後はほぼ横ばいである。
両者の間には弱い負の相関が見られるが有意ではない。したがってホッコクアカエビの漁獲によってトゲザコエビ資源に影響があるとはいえず、トゲザコエビ資源の状態も懸念される状態とはいえないため4点とする。

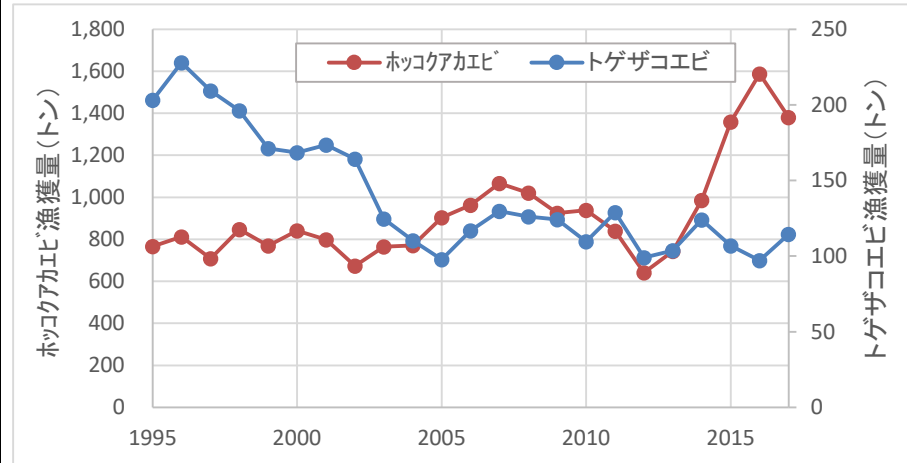


図2.3.1.3a トゲザコエビ及びホッコクアカエビの漁獲量

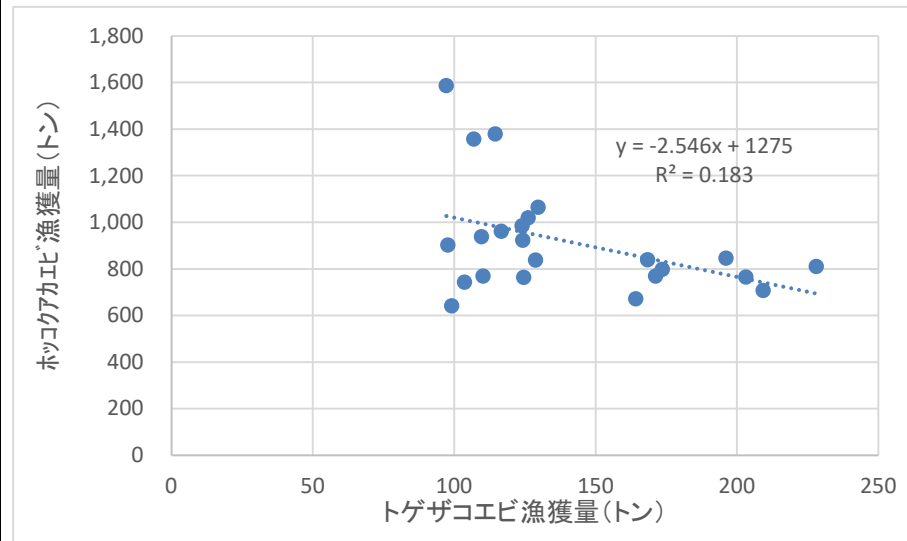


図2.3.1.3b ホッコクアカエビ漁獲量とトゲザコエビ漁獲量の関係
(1995～2017年)

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。

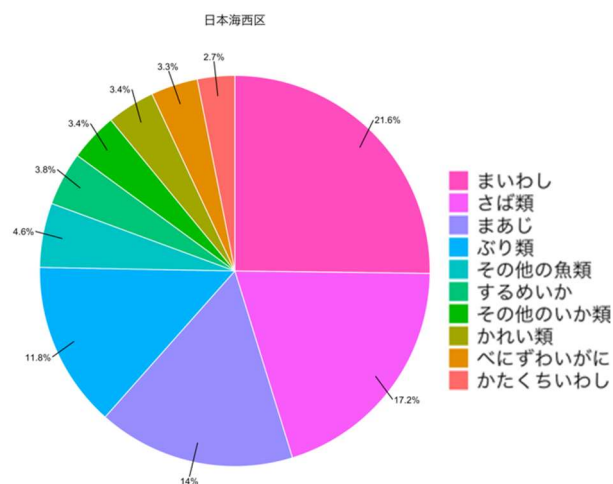


図 2.3.2a 2017 年の海面漁業生産統計にもとづく日本海西区の漁獲物の種組成

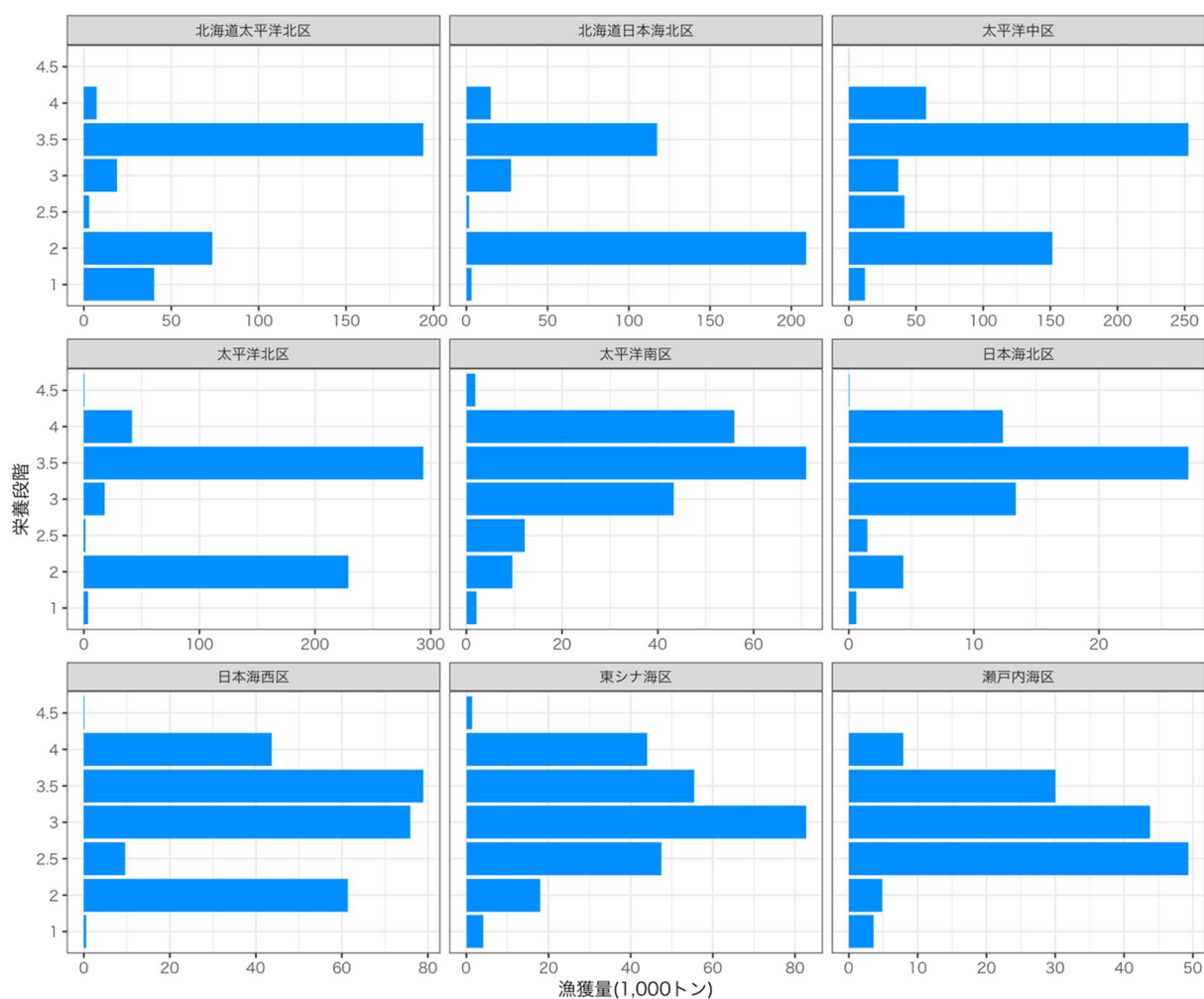


図 2.3.2b 2017 年の海面漁業生産統計調査（暫定値）から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

2004～2017 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ことから、5 点とした。



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 MTLc（オレンジ色）

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き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きている懸念がある	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きていると判断できる

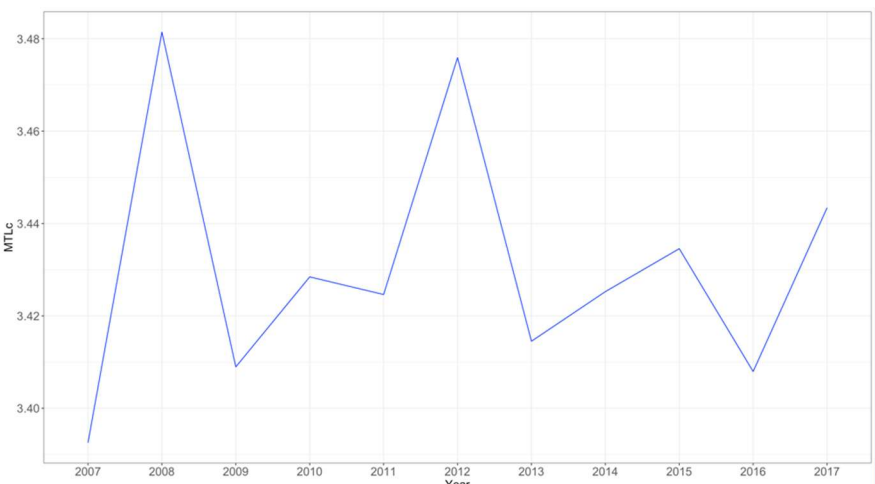
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

ホッコクアカエビは種苗放流対象種ではないため、本項目は評価しない。

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）と小型底びき網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。

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。評価手順書により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、大和堆を除けば9～翌6月の10ヶ月間である。実際には荒天等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ホッコクアカエビの分布水深は200～900mとされる（伊東 1976）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 $((3+1+1)/3)$ 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。  <table border="1"><caption>Figure 2.3.4: Annual Change in MTLc for 1-soubiki (Kagemawashi)</caption><thead><tr><th>Year</th><th>MTLc</th></tr></thead><tbody><tr><td>2007</td><td>3.392</td></tr><tr><td>2008</td><td>3.482</td></tr><tr><td>2009</td><td>3.410</td></tr><tr><td>2010</td><td>3.428</td></tr><tr><td>2011</td><td>3.425</td></tr><tr><td>2012</td><td>3.475</td></tr><tr><td>2013</td><td>3.415</td></tr><tr><td>2014</td><td>3.425</td></tr><tr><td>2015</td><td>3.435</td></tr><tr><td>2016</td><td>3.408</td></tr><tr><td>2017</td><td>3.445</td></tr></tbody></table> 図2.3.4 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		Year	MTLc	2007	3.392	2008	3.482	2009	3.410	2010	3.428	2011	3.425	2012	3.475	2013	3.415	2014	3.425	2015	3.435	2016	3.408	2017	3.445
Year	MTLc																									
2007	3.392																									
2008	3.482																									
2009	3.410																									
2010	3.428																									
2011	3.425																									
2012	3.475																									
2013	3.415																									
2014	3.425																									
2015	3.435																									
2016	3.408																									
2017	3.445																									
総合評価	4																									
総合評価根拠概要	規模と強度(SI)の評価点は1.5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。																									

以上の結果をまとめると下表となり、沖底 1 そうびきの総合評価は 4 点となる。

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	総合強度	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

小型底びき網については、沖合底びき網 1 そうびき（かけまわし）と同様の SICA 評価を行うデータが得られていないが、沖合底びき網 1 そうびき（かけまわし）よりも操業範囲が狭いと考えられるため（新潟県新資源管理制度総合評価委員会 2017）、小型底びき網漁法の特徴から海底環境に及ぼす影響は沖合底びき網 1 そうびき（かけまわし）と同等以下であると推察され、4 点が妥当であると考えられる。

したがって、両漁業を合わせた本項目の総合評価は 4 点とする。

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 $t\text{-CO}_2/t$ 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、小型底びき網ともに我が国漁業の中では比較的低い CO₂ 排出量となっている。したがって、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

- 藤田敏彦 (1988) 深海産クモヒトデ類の生態について、日本ベントス研究会誌、33/34、61-73
- 福井県水産試験場・石川県水産試験場・新潟県水産試験場・山形県水産試験場
(1989) ホッコクアカエビの生態と資源管理に関する研究。特定研究開発促進事業地域性重要水産資源管理技術開発総合研究 中間報告書、pp91
- 福井県水産試験場・石川県水産試験場・新潟県水産試験場・山形県水産試験場
(1991) ホッコクアカエビの生態と資源管理に関する研究。特定研究開発促進事業地域性重要水産資源管理技術開発総合研究 総合報告書、pp120
- 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.
- 石川県水産総合センター(2020) 主要魚種の年動向（石川県主要10港の水揚量と魚種概

- 要) <http://www.pref.ishikawa.jp/suisan/center/sigenbu.files/opendata/top.html>
- 伊東 弘 (1976) 日本海産ホッコクアカエビに関する2-3の知見、日水研研報、27、75-89
- 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) レッドデータブック <https://www.env.go.jp/press/106383.html>
- 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>
- 新潟県新資源管理制度総合評価委員会 (2017) 新潟県新資源管理制度総合評価委員会報告書、166pp
- 農林水産省 (2015) 2013年漁業センサス、農林水産省
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2013/report/>
- 貞方 勉 (2015) 日本海産ホッコクアカエビの資源生物学的研究、東京海洋大学博士学位論文、158pp
- 貞安一廣 (2016) 4.13.1底曳網. 「水産海洋ハンドブック第3版」有元貴文ほか編、生物研究社、東京、268-271
- 佐久間啓・上田祐司・藤原邦浩・吉川 茜 (2019a) 平成30 (2018) 年度ホッコクアカエビ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、水産庁・水産研究・教育機構、2143-2163.
- 佐久間啓・藤原邦浩・上田祐司・吉川 茜 (2019b) 平成30 (2018) 年度マダラ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、水産庁・水産研究・教育機構、1115-1153
- 谷内 透 (2009) 日本海におけるガンギエイ類2種の生態と重要魚介類に与える影響、科研費補助金研究成果報告書、pp10 <https://kaken.nii.ac.jp/file/KAKENHI-PROJECT-19580218/19580218seika.pdf>
- 富山県 (2020) 富山県水産情報システム
http://www.fish.pref.toyama.jp/TSWKCGI_KN.aspx?Str_Year_3=2017&Str_Month_3=8&Sel_mrk_3=全市場&Rdo_Fish_Special_3=true&StrTable_Frame=3