

アカガレイ日本海 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/2013794

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)

アカガレイ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、漁業など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)。評価対象漁業である沖合底びき網、小型底びき網漁業では魚種別漁獲量を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)

アカガレイを漁獲する漁業による他魚種への影響であるが、混獲利用種として、両漁業ともハタハタ、ズワイガニ、ソウハチが挙げられるが、どの魚種も資源は懸念される状態にはなかった(2.2.1 4点)。混獲非利用種としてはクモヒトデ類が挙げられるが、悪影響が懸念される状況ではなかった(2.2.2 4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、そのほか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)

食物網を通じたアカガレイ漁獲の間接影響については以下の通りである。アカガレイの捕食者と考えられるマダラについては、資源は懸念される状態ではなかった(2.3.1.1 4点)。アカガレイの餌生物としてクモヒトデ類、オキアミ類、ホタルイカ、キュウリエソ、ドスイカについて評価を実施しPSA評価でキタクシノハクモヒトデ、ツノナシオキアミ、キュウリエソのリスクは低く、CA評価でホタルイカの資源状態への懸念は見られなかった(2.3.1.2 4点)。アカガレイの競争者と考えられたのはマダラ、ハタハタであるが、いずれも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年～2017年の日本海西区での総漁獲量およびMTLcはともに安定して推移しており、沖合底びき網1そうびき(かけまわし)や小型底びき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、漁業の規模と強度の影響は重篤ではなく、栄養段階組成の推移から見た生態系への影響はみられないことから、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（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いと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

藤原ほか（2019a）によれば、2017年のアカガレイ日本海系群の漁獲量は4,453トンである。漁業種類別の内訳は、沖合底びき網2,704トン（61%）、小型底びき網1,558トン（35%）であった（日水研 私信）。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。沖合底びき網にはオッタートロール、かけまわし、2そうびきがあるが日本海は主としてかけまわしが行われている（貞安 2016）。小底については手繰り1種（かけまわし）である（日水研 私信）。

② 評価対象海域の特定

藤原ほか（2019a）によれば、2017年の農林水産統計における大海区別の漁獲量は、日本海西区（石川県～島根県）4,282トン、日本海北区（青森県～富山県）172トンと、日本海西区の漁獲量が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）。袖網の長さ約50m、網はロープに着けられている。

- ・小型底びき網：かけまわし。袖網の長さ約40m、網はロープに着けられている。

2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

- ・沖底：船サイズ：19～120トン

 - 操業隻数：139隻

 - 総努力量：117,000 網／年（日水研 私信）

・小底：船サイズ：19 トン未満

操業隻数：219 隻

総努力量：131,000 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
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：水深 200～500m

5) 操業の時空間分布

・沖底：9 月 1 日～翌年 6 月 30 日(鋸崎以西 5 月 31 日)

・小底：福井県以西 9 月～翌年 6 月 30 日(鋸崎以西 5 月 31 日)、
石川県 9 月～翌年 6 月

6) 同時漁獲種

混獲利用種

・沖合底びき網：

農林水産統計（市町村別結果からの積算集計）による 2018 年の日本海西区における沖合底びき網 1 そうびきでの主な漁獲物の漁獲量、並びに沖底 1 そうびき総漁獲量に対する率は下表の通りである。ただし、底びき網漁業は対象によって分布水深、漁期、網の目合い等が異なるため、これら魚種すべてがアカガレイと混獲されるとは限らない。望月（2017）によれば京都府沖においてアカガレイと漁場水深帯が近いのは、春漁期にはハタハタ、ソウハチ、冬漁期にはズワイガニ、ハタハタである。かに網とさかな網では目合いが異なるが、宮嶋（2013）によればズワイガニとアカガレイはともに「かに網」の主漁獲物である。

魚種名	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
沖底総漁獲量	17,831	

*その他イカ類とはアカイカ、スルメイカ以外のイカ、その他エビ類とは、クルマエビ、イセエビ以外のエビである。

・小型底びき網：

農林水産統計（市町村別結果からの積算集計）による 2018 年の日本海西区における小型底びき網での主要な漁獲物の漁獲量、並びに小型底びき網総漁獲量に対する比は下表の通りである。ただし、上記の如く底びき網漁業は対象によって分布水深、漁期、網の目合い等が異なる。望月（2017）によれば京都府沖においてアカガレイと漁場水深帯が近いのは、春漁期にはハタハタ、ソウハチ、冬漁期にはズワイガニ、ハタハタである。

魚種名	漁獲量（トン）	比率（％）
カレイ類	3,262	31.8
ハタハタ	653	6.4
ニギス	575	5.6
その他エビ	567	5.5
フグ類	558	5.4
ズワイガニ	549	5.4
小底総漁獲量	10,254	

*その他イカ類とはアカイカ、スルメイカ以外のイカ、その他エビ類とは、クルマエビ、イセエビ以外のエビである。

混獲非利用種

- ・沖底：クモヒトデ類
- ・小底：クモヒトデ類

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

アカガレイ日本海系群の生態、資源、漁業等については関係府県、水産機構等で調査が行われ成果が蓄積されている（内野ほか 1995, 藤原ほか 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に実施されている（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に行われている	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と小型底びき網は、魚種別の漁獲量は把握されているが、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

・沖合底びき網1 そうびき、小型底びき網

「評価範囲」③6)より、アカガレイの混獲種として、ハタハタ、ズワイガニ、ソウハチを選定しCA評価を行い両漁業とも4点とした。

沖合底びき網1 そうびきと小型底びき網の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（かけまわし）	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	アカガレイ	
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	ハタハタ、ズワイガニ、ソウハチの資源状態には懸念が見られないため4点とする。	
評価根拠	ハタハタ（日本海西部系群）、ズワイガニ（日本海系群A海域：富山県以西）、ソウハチ（日本海系群）の資源状態は以下の通りである。 ・ハタハタ日本海西部系群：1972～2018年の沖底データによる資源密度指数から判断して資源水準は高位、2014～2018年の資源量から動向は減少傾向とされ、現状の漁獲圧が続いた場合の5年後の資源量は若干増加する（藤原ほか 2019b）。 ・ズワイガニ日本海系群A海域（富山県以西）：1970～2017年の沖底データによる資源密度指数から見た資源水準は中位、着底トロール調査から算出した資源量から動向は増加とされ、現状の漁獲圧が続いた場合の5年後の資源量は減少するとされる（上田ほか 2019）。 ・ソウハチ日本海系群：1970～2017年の沖底データから算定した資源密度指数によれば資源の水準は中位、2013～2017年の資源量から動向は横ばいと判断され、現状の漁獲圧が続いた場合の5年後の資源量は増加するとされる（吉川ほか 2019）。 以上の通りハタハタ、ズワイガニ、ソウハチについては、資源状態に懸念は見られないため4点とする。	

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

2.2.2 混獲非利用種

底びき網のさかな網での混獲の大部分はクモヒトデ類、なかでもキタクシノハクモヒトデである（宮嶋 2013）。クモヒトデ類の混獲量についてはデータがないため、キタクシノハクモヒトデについて 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。

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)

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			
標準名	科名	学名	脊椎動物or 無脊椎動物	成熟開始年齢	最長年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点 (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	Sスコア総合点 (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	

2.2.3 希少種

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	標準名	脊椎動物 無脊椎動物	4 成長段階 成長段階	3 成長段階	2 成長段階	1 最大体長	2 最大体長	3 最大体長	4 繁殖段階	5 繁殖段階	6 繁殖段階	7 繁殖段階	8 繁殖段階	9 繁殖段階	10 繁殖段階	11 繁殖段階	12 繁殖段階	13 繁殖段階	14 繁殖段階	15 繁殖段階	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	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	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	コアジサン	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	カムルリウミスズメ	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	

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

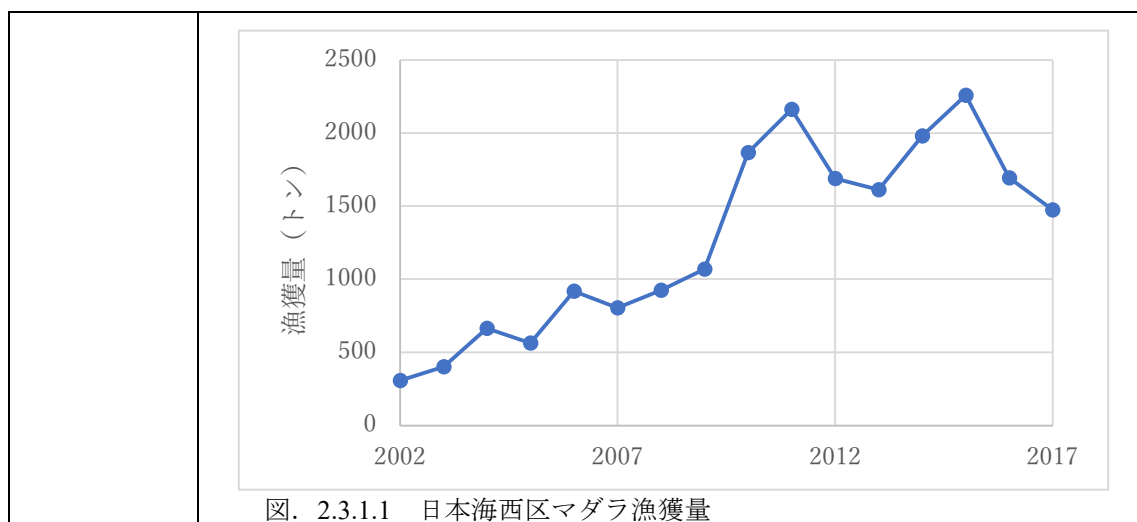
2.3.1 食物網を通じた間接作用

2.3.1.1 捕食者

幼稚魚についてはマダラに捕食されることがあるが、成魚の捕食者は不明である（藤原ほか 2019a）。このため、マダラを捕食者としてCA評価を行い4点とした。

2.3.1.1 アカガレイ捕食者についてのCA評価

評価対象漁業	沖合底びき網、小型底びき網	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	アカガレイ	
評価項目番号	2.3.1.1	
評価項目	捕食者への影響	
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	アカガレイの捕食者であるマダラについて日本海西区においては資源状態が懸念される状態ではないため4点とした。	
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 2019）。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 2019）。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2.3.1.1に示す。漁獲量は2002年以降増加傾向を示し、近年は概ね横ばいである。これらのことから資源状態は懸念される状態ではないため、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

アカガレイの餌生物としては、日本海西部の京都府沖では水深 350m 以浅ではオキアミ類（出現頻度 46%）、クモヒトデ類（24%）、ホタルイカ（20%）、キュウリエソ（19%）、水深 350m 以深では、ドスイカ（77%）、クモヒトデ類（31%）である（内野ほか 1995）。北部の新潟県沖では全般にクモヒトデ類が優占し、月によってオキアミ類が優占する。魚類、イカ類の重要度は高くない（森本ほか 2003）。ここではアカガレイの餌生物としてクモヒトデ類、オキアミ類、ホタルイカ、キュウリエソ、ドスイカを餌生物として CA 評価あるいは PSA 評価を実施した。なおクモヒトデ類は日本海の水深 200～500m の間で非常に高密度で生息するキタクシノハクモヒトデ（藤田 1988）とみなした。オキアミ類としては新潟県沖の調査ではツノナシオキアミが最重要とされた（森本ほか 2003）ためツノナシオキアミとみなした。

PSA 評価によるキタクシノハクモヒトデ、ツノナシオキアミ、キュウリエソのリスクは低く、CA 評価によるホタルイカの資源状態への懸念は見られないことから、総合的な評価は 4 点とする。

アカガレイ餌生物に対する PSA 評価

表 2.3.1.2a 餌生物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	最大年齢	抱卵数	最大体長 (mm)	成熟体長 (mm)	繁殖戦略	栄養段階TL	出典
キタクシノハクモヒトデ	3年	25年	55,000	10	<10	浮遊幼生期を持つ	2 (懸濁物食)	藤田 (1988)
ツノナシオキアミ	1年	21ヶ月	(50~150) ×20	23	11	浮性卵放卵型	2	井口ほか (1993)
キュウリエソ	1年	20ヶ月	610	59	40	浮性卵放卵型	2.5	由木(1982, 1984), Ikeda (1994)

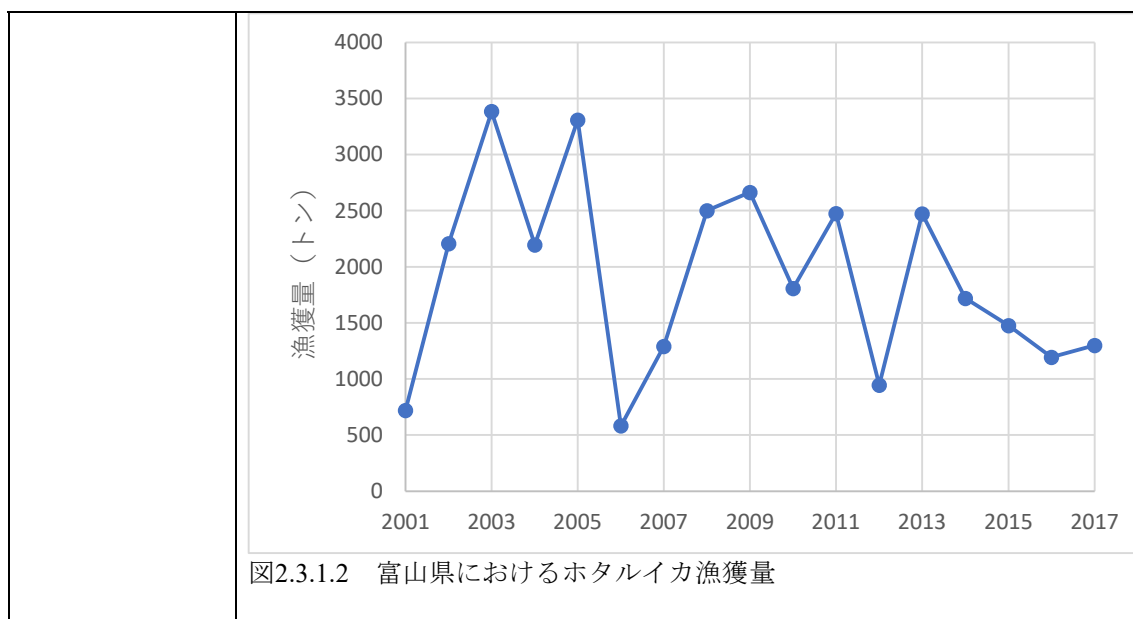
表 2.3.1.2b 餌生物の PSA 評価

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	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	Pスコア総合点 (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	Sスコア総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
キタクシノハクモヒトデ	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
ツノナシオキアミ	無脊椎動物	1	1	2	1	1	1	1	2	1.33	3	1	1	1	1.32	1.87	
キュウリエソ	脊椎動物	1	1	2	1	1	1	1		1.14	3	1	1	1	1.32	1.74	低い
													PSAスコア全体平均			1.93	低い

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

アカガレイ餌生物に対する CA 評価結果

評価対象漁業	沖合底びき網、小型底びき網	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	アカガレイ	
評価項目番号	2.3.1.2	
評価項目	餌生物	
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	ホタルイカは資源が懸念される状態とは考えられないため4点とする。	
評価根拠	ホタルイカについては富山県の漁獲量が利用可能である（富山県2020）。 ・ホタルイカ：2001～2017年の富山県の漁獲量を示す（図2.3.1.2）。年変動が大きいが、定量的な変動は見られない。そのため4点とする。	



2.3.1.3 競争者

アカガレイの競争者は、マダラ、ハタハタとされる（日水研 私信）。マダラはアカガレイ幼稚魚にとっては捕食者であったが（2.3.1.1）、より発育段階の進んだアカガレイにとっては競争者となる。マダラ、ハタハタを競争者としてCA評価を行い4点とした。

アカガレイ競争者に対するCA評価

評価対象漁業	沖合底びき網、小型底びき網	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	アカガレイ	
評価項目番号	2.3.1.3	
評価項目	競争者	
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	アカガレイ競争者であるマダラ、ハタハタともに資源状態は懸念される状態ではないため4点とする。	
評価根拠	日本海西部海域におけるマダラ、並びにハタハタ日本海西部系群の資源状況は以下の通りである。 ・ハタハタ日本海西部系群：1972～2018年の沖底データによる資源密度指数から資源水準は高位、2014～2018年の資源量から動向は減少傾向とされ、現状の漁獲圧が続いた場合の5年後の資源量は若干増加する（藤原ほか 2019b）。 ・マダラ日本海西部：既述の如く日本海西部（島根県以东、福井県以西）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し、石川県以北に分布する日本海系群とは別集団と考えられる（佐久間ほか 2019）。1979	

	～2017年の沖底の資源密度指数から判断して日本海西部におけるマダラの資源状態は中位・横ばいである（佐久間ほか 2019）。 以上の如くアカガレイ競争者には資源状態が懸念される種が見られないため4点とする。
--	---

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の競争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	一部の競争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。

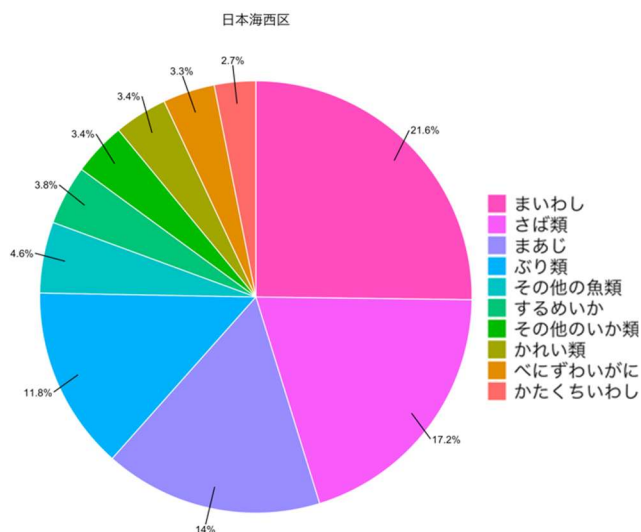


図 2.3.2a 2017 年の海面漁業生産統計に基づく日本海西区の漁獲物の種組成

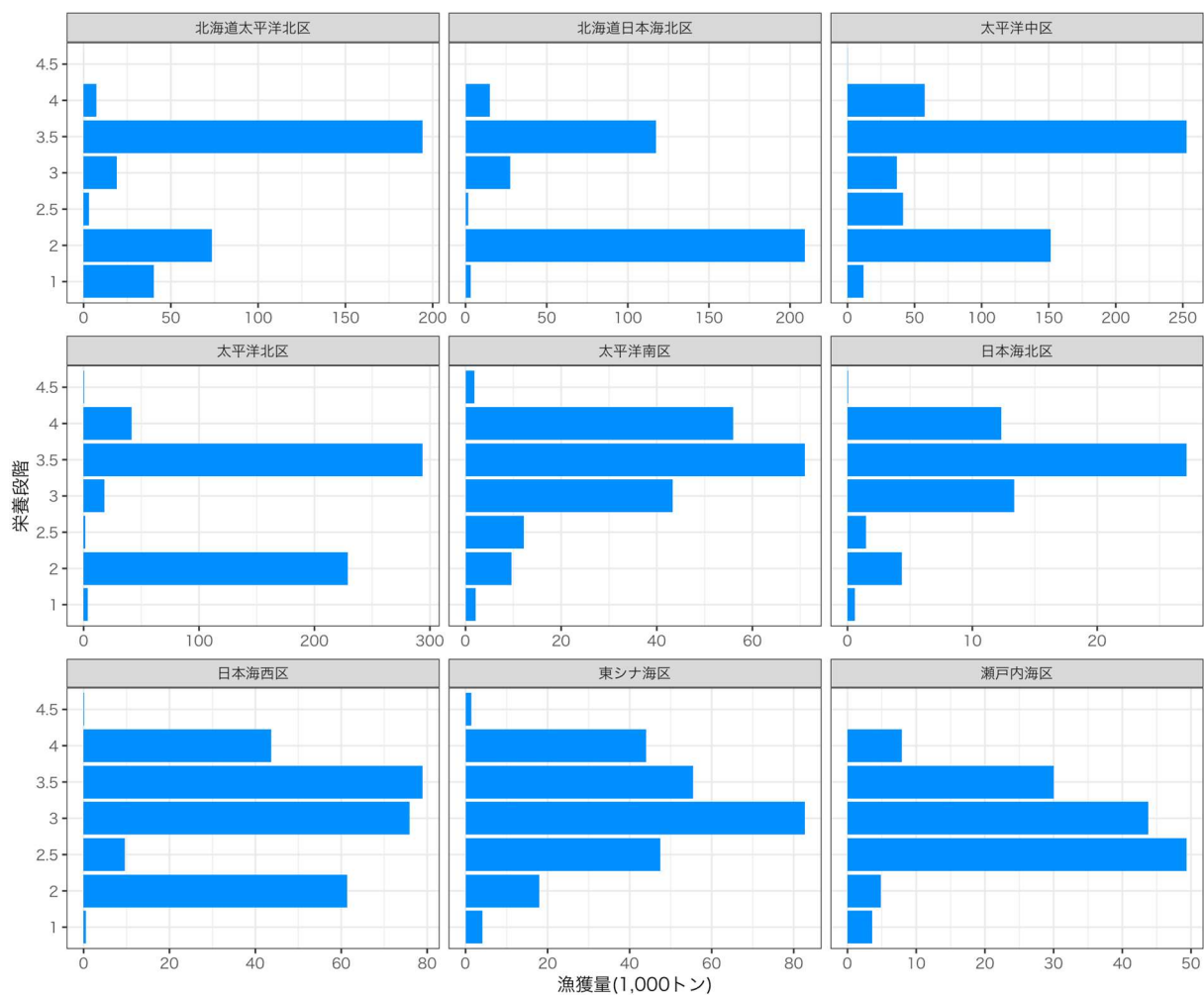


図 2.3.2b 2017 年の海面漁業生産統計調査（暫定値）から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成



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 MTLc（オレンジ色）。

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）や小型底びき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。

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こっていないと判断できる

2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

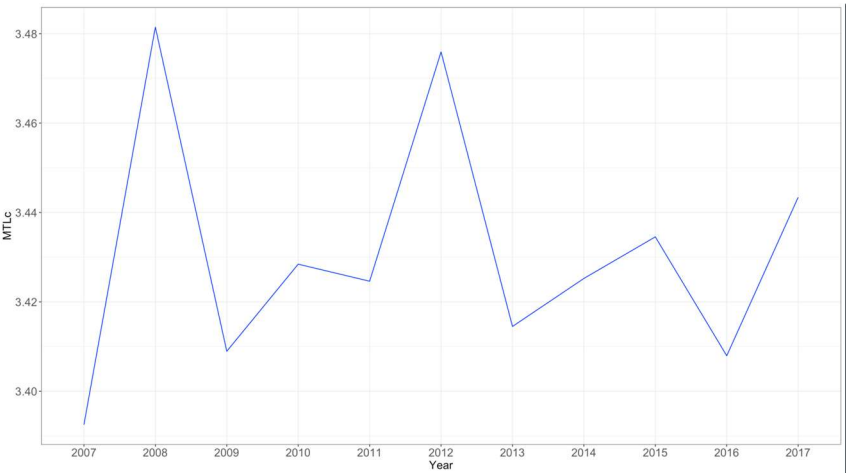
アカガレイは種苗放流対象種ではないため、本項目は評価しなかった。

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）および小型底びき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。

アカガレイ沖合底びき網1 そうびき、小型底びき網漁業に対する SICA 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（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、漁業成績報告書で集計している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、84,480 km ² と推定された。この数値は小底を含めても大きな変更はないと考えられた。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、9月～翌5月の9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はそれぞれ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アカガレイの分布水深は150～900m（藤原2019a）、沖底の操業水深帯は200～500m（③④）とされるためスコアは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	種構成

(結果) スコア	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2.3.4 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	
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以下のシートとなり、総合評価は4点となった。

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

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-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

小型底びき網は 1.407、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。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
- 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、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、水産庁・水産研究・教育機構、1554-1589
- 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.
- 井口直樹・池田 勉・今村 明 (1993) 富山湾におけるツノナシオキアミ (*Euphausia pacifica*) の成長と生活史、日水研報、43、69-81
- Ikeda, T. (1994) Growth and life cycle of the mesopelagic fish *Maurolicus muelleri* (Sternoptychidae) in Toyama Bay, southern Japan Sea. Bull. Plankton Soc. Japan, 40, 127-138.
- 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

望月政志 (2017) 京都府機船底曳網漁業の経営改善策とその効果の試算、国際漁業研究、16、1-27

森本晴之・井口直樹・廣瀬太郎・木暮陽一・梶原直人 (2003) アカガレイ (佐渡北方海域)、漁場生産力変動評価・予測調査報告書 (平成14年度)、水産総合研究センター北海道区水産研究所・東北区水産研究所・日本海区水産研究所・瀬戸内海区水産研究所、29-51

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>

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・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

富山県 (2020) 市場別漁獲量 富山県水産情報システム

http://www.fish.pref.toyama.jp/TSWKCGI_KN.aspx

内野 憲・山崎 淳・藤田真吾・戸嶋 孝 (1995) 京都府沖合域のアカガレイの生態に関する研究-I 食性、京都府立海洋センター研究報告、平成6年度(No.17), 41-45

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 (富山県以西) 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、557-607

吉川 茜・上田祐司・飯田真也・八木佑太・藤原邦浩 (2019) 平成30 (2018) 年度ソウハチ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、1931-1954

由木雄一 (1982) 日本海南西海域におけるキュウリエソの産卵と成熟、日本水産学会誌, 48, 749-753.

由木雄一 (1984) 日本海南西海域におけるキュウリエソの年令と成長、日本水産学会誌, 50, 1849-1854.