

シャコ伊勢・三河湾 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: 2025-03-19 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹茂, 愛吾, 川内, 陽平, 福田, 野歩人, 山本, 敏博, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013911

2. 海洋環境と生態系への配慮

概要

操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング(2.1)

伊勢・三河湾については生産力等に関する調査・研究が進められてきた(2.1.1 4点)。海洋環境及び漁業資源に関する調査が関係県の調査船によって定期的に行われている(2.1.2 4点)。漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されているが混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていない(2.1.3 3点)。

同時漁獲種(2.2)

マダイ、クルマエビ、かれい類、スズキ、サルエビ、マアナゴ、ヨシエビを混獲利用種としたが、マアナゴ、かれい類、スズキについては資源が懸念される状態の可能性があった(2.2.1 2点)。混獲非利用種は、スナヒトデ、オカメブナ、小型かに類、モミジガイとしたが、漁業によるリスクは低いと考えられた(2.2.2 4点)。希少種への影響については、ニホンウナギに中程度の懸念が認められたが、全体としては低かった(2.2.3 4点)。

生態系・環境(2.3)

食物網を通じたシャコ漁獲の間接影響のうち、捕食者については、ハモの資源状態は懸念される状況にない一方、マアナゴは低位・減少傾向にあった(2.3.1.1 3点)。シャコの主な餌生物としては、くるまえば類、小型貝類、多毛類が考えられるが、小型貝類の資源状態は安定しており、多毛類に対する漁獲・混獲の影響は無視できると考えられた。一方でクルマエビの資源状態は高位・増加であるが、シャコの漁獲による影響は小さいと考えられた(2.3.1.2 4点)。競争者のうちマダイの資源状態は高位・増加にあるものの、シャコの漁獲による影響は検出できなかった。また、三重県の資源評価の結果によるとスズキの CPUE (単位漁獲努力量あたり漁獲量)は長期的に安定しており、シャコとの餌を巡る競争関係はみられなかった(2.3.1.3 4点)。

漁業による生態系全体への影響については、評価対象海域で漁獲される魚介類の総漁獲量及びそれらの漁獲物平均栄養段階(MTLc)は低下傾向にあり、生態系全体に及ぼす影響が無視できないと推定された(2.3.2 3点)。海底環境への影響としては、小型底びき網漁業(以下、小底)において、その規模と強度の影響は中程度にあり、海底環境への影響を完全に無視することは難しい(2.3.4 3点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

澤山ほか(2021)によれば、2019 年のシャコ伊勢・三河湾系群の漁獲量は 99 トンであるがそのほとんどが小底である。そのため評価対象漁業は小底とする。

② 評価対象海域の特定

本系群の分布域は伊勢・三河湾である(澤山ほか 2021)。このため評価対象海域は伊勢・三河湾とする。

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

・小底：手繰 1 種、2 種、3 種及び板びきの 4 漁法がある。手繰 1 種は網口開口装置を有しない“かけまわし”、手繰 2 種、3 種、板びきは開口装置としてビーム、桁及びオッターボードを有する(東海 1993)。

2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

・小底：2004 年の漁船規模、許可隻数は以下のとおりである(水産庁 2007)。

愛知県(伊勢湾)15 トン未満、232 隻。

愛知県(三河湾)10 トン未満、269 隻。

愛知県(伊勢湾・三河湾の一部)6 トン未満、251 隻。

三重県 10 トン未満、251 隻。

伊勢・三河湾のシャコは 2019 年の場合、99%が愛知県の漁船で獲られている(澤山ほか 2021)。

3) 主要魚種の年間漁獲量

2018 年農林水産統計による愛知県、及び三重県の伊勢・三河湾に面した市町村(鳥羽市以北)での漁獲量上位の魚種は以下に示すとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
マイワシ	49,116	47.7
カタクチイワシ	9,782	9.5
しらす	7,568	7.4
その他の海藻類	6,712	6.5
その他の貝類	6,347	6.2
アサリ	2,747	2.7
その他のえび類	1,291	1.3
さば類	1,112	1.1
湾内計	102,944	

いわし類が上位で、以下貝類、海藻類等で占められている。

4) 操業範囲：対象海域における操業範囲、水深範囲

伊勢・三河湾

5) 操業の時空間分布

三重県、愛知県の伊勢湾は周年操業。愛知県の三河湾、伊勢・三河湾の一部(6トン未満船)は操業期間が3～12月(水産庁 2007)。

6) 同時漁獲種

・2019年農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)による愛知県、三重県における小底の漁獲量上位の魚種は以下に示すとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
その他の貝類	4,003	43.2
マダイ	543	5.9
その他のいか類	436	4.7
たこ類	385	4.2
その他のえび類	359	3.9
かざみ類	352	3.8
あさり類	317	3.4
スズキ	294	3.2
かれい類	271	2.9
愛知県・三重県計	9,258	

船越(2008)によれば、伊勢湾の小底(まめ板)での主な漁獲種は、2005年ではスズキ(19.2%)、サルエビ(13.5%)、シャコ(13.1%)、マアナゴ(10.4%)、いか類(3.6%)、アジ(3.3%)等である。阿知波(2006)によれば小底による漁獲物は伊勢湾・三河湾ではクルマエビ、ヨシエビ等のえび類、かれい類、シャコ、マアナゴ等であった。

混獲非利用種

中村(2011)によれば、まめ板での未利用生物は、スナヒトデ(45%)、オカメブンブク(23%)、小型カニ(15%)、モミジガイ(13%)、ヒトデ(4%)等である。

7) 希少種

環境省レッドデータブックを根拠とした。環境省による2020年レッドデータブック掲載種の中で、生息環境が評価対象海域と重複する動物は以下のとおりである(環境省 2020)。

魚類

ニホンウナギ(EN)

爬虫類

アカウミガメ(EN)

鳥類

アカアシシギ(VU)、カラフトアオアシシギ(CR)、クロツラヘラサギ(EN)、シロチドリ(VU)、ズグロカモメ(VU)、ヘラシギ(CR)、ハウロクシギ(VU)、オオアジサシ(VU)、コアジサシ(VU)、ヒメウ(EN)

④ 評価対象魚種に関する種苗放流事業の有無

本種については大規模な種苗放流は実施されていないため、本項目は評価しない。

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

評価対象水域である伊勢・三河湾については重要な漁場であることから生産力等に関する調査・研究が進められてきた(愛知県水産試験場漁業生産研究所ほか 2000 等)。したがって 4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は 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

当該海域では生態系モデリングに関する研究は未着手であるが、海洋環境及び漁業資源に関する調査が愛知県、三重県の調査船によって定期的の実施され水温、塩分等の海洋環境の変動が把握されている(愛知県 2021a, 三重県 2021)。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

統計法に則り行政機関により県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されている。しかしこれだけでは混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていないため 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)で示した農林水産統計での多獲種のうち総漁獲量の 5%を超えるのは、貝類は貝桁網と考えられるため除外するとマダイである。既往の文献からはスズキ、サルエビ、マアナゴ(阿知波 2006, 船越 2008)、クルマエビ、ヨシエビ、かれい類が混獲利用種として挙げられる。以上のことから、マダイ、クルマエビ、かれい類、スズキ、サルエビ、マアナ

ゴ、ヨシエビを混獲利用種としてCA評価を行った。

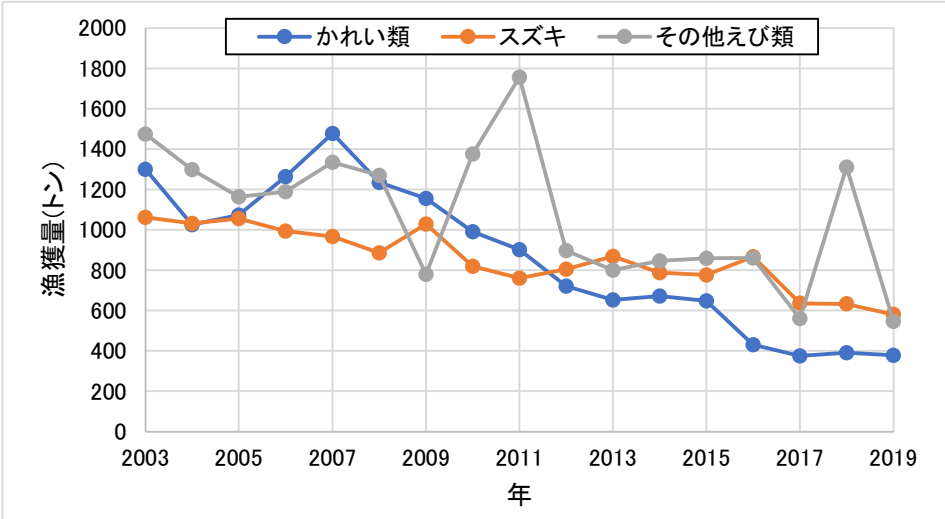
評価対象漁業	小底	
評価対象海域	伊勢・三河湾	
評価対象魚種	マダイ、クルマエビ、かれい類、スズキ、サルエビ、マアナゴ、ヨシエビ	
評価項目番号	2.2.1	
評価項目	混獲利用種への影響	
評価対象要素	資源量	2
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	マアナゴ、かれい類、スズキについては資源が懸念される状態である可能性があるため2点とする。	
評価根拠	マダイ、クルマエビ、かれい類、スズキ、サルエビ、マアナゴ、ヨシエビのうち、マダイ(太平洋中部海域)、クルマエビ(的矢湾、伊勢湾、三河湾、浜名湖、遠州灘西部)、マアナゴ(伊勢・三河湾)の資源評価結果は以下のとおりである。 ・マダイ太平洋中部海域：千葉県から三重県までのマダイはひとつの系群と考えられ、1980年以降の漁獲量の推移から2018年の資源水準は高位、直近5年の資源量の推移から動向は増加とされた(千葉県水産総合研究センターほか 2021)。 ・クルマエビ的矢湾、伊勢湾、三河湾、浜名湖、遠州灘西部：CPUEの推移から2019年の水準・動向を判断すると、対象水域のうち静岡県は低位・横ばい、愛知・三重両県は高位・増加とされ、全体では1995年以降では高位・増加と判断された。ただし漁獲量は各県とも長期的に見て減少しており楽観はできないとされる(静岡県水産技術研究所 浜名湖分場ほか 2020)。 ・マアナゴ伊勢・三河湾：1989年以降の小底のCPUEの経年変化から資源の水準は低位、動向は減少と判断された(横内ほか 2021)。 かれい類、スズキ、サルエビ、ヨシエビについては資源評価は行われていないため愛知、三重両県の漁獲量の経年変化から判断した(図2.2.1)。三重県の漁獲量には熊野灘海域の分も含まれるが、当該海域ではこれら内湾性の資源は少ないと考え、そのまま用いた。サルエビ、ヨシエビは種別の漁獲量はわからないため農林水産統計における「その他のえび類」を用いた。かれい類の種組成も不明である。  図2.2.1 愛知県、三重県の魚種別合計漁獲量	

	図2.2.1を見ると、長期的にはいずれの種(群)も減少傾向であるが、直近5年の動向ではその他のえび類は傾向が明瞭ではなく、スズキ、かれい類は減少傾向が見られる。 以上のとおり、小底の同時漁獲種はマダイ、クルマエビについては懸念される状態ではないものの、マアナゴ、かれい類、スズキについては、資源は懸念される状態である可能性があるため2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

評価範囲③ 6)に示したとおりスナヒトデ、オカメブンブク、小型かに類、モミジガイを混獲非利用種とする。これらの生物の生産性に関する生物特性値等は不明であるが、いずれも小型の無脊椎動物であり、最大体長は1m以下、最高年齢(平均)は10年以下、繁殖戦略は浮遊卵放卵型、放卵数は年間100～2万、栄養段階は3.25以上(魚食性が強い)とし(表2.2.2b参照)、漁業に対する感受性は表2.2.2aのとおりすべて中程度とすれば、PSA評価における全体でのリスクは低いという評価となる。以上の仮定は大きくは異ならないであろうと考え4点とする。

表2.2.2a 小底混獲非利用種(グループ)のPSA評価における想定スコア

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		
		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	PS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	SSスコア総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
オカメブンブク	無脊椎動物	1	1	2	1	1	1	3	-	1.60	2	2	2	2	2.00	2.56	低い
ヒトデ類	無脊椎動物	1	1	2	1	1	1	3	-	1.60	2	2	2	2	2.00	2.56	低い
小型かに類	無脊椎動物	1	1	2	1	1	1	3	-	1.60	2	2	2	2	2.00	2.56	低い
													PSAスコア全体平均		2.56	低い	
対象漁業	小型底びき網																
対象海域	愛知・三重沿岸																

表2.2.2b 採点要領

P(生産性スコア)		1(高生産性)	2(中生産性)	3(低生産性)
P1	成熟開始年齢	< 5年	5-15年	> 15年
P2	最高年齢(平均)	< 10歳	10-25歳	> 25歳
P3	抱卵数	> 20,000卵/年	100-20,000卵/年	< 100卵/年
P4	最大体長(平均)	< 100 cm	100-300 cm	> 300 cm

P5	成熟体長(平均)	< 40 cm	40-200 cm	> 200 cm
P6	繁殖戦略	浮性卵放卵型	沈性卵産み付け型	胎生・卵胎生
P7	栄養段階	< 2.75	2.75-3.25	> 3.25
P8	密度依存性（無脊椎動物のみ適用）	低密度における補償作用が認められる	密度補償作用は認められない	低密度における逆補償作用(アリー効果)が認められる
P	Pスコア総合点	算術平均により計算する		$=(P1+P2+...Pn)/n$
S	S(感受性スコア)	1(低感受性)	2(中感受性)	3(高感受性)
S1	水平分布重複度	< 10 %	10-30 %	> 30%
S2	鉛直分布重複度	漁具との遭遇確率は低い	漁具との遭遇確率は中程度	漁具との遭遇確率は高い
S3	漁具の選択性	成熟年齢以下の個体は漁獲されにくい	成熟年齢以下の個体が一般的に漁獲される	成熟年齢以下の個体が頻繁に漁獲される
S4	遭遇後死亡率	漁獲後放流された個体の多くが生存することを示す証拠がある	漁獲後放流された個体の一部が生存することを示す証拠がある	漁獲後保持される、もしくは漁獲後放流されても大半が死亡する
S	Sスコア総合点	幾何平均により計算する		$=(S1*S2*...Sn)^{(1/n)}$
	PSAスコア	< 2.64 低い	2.64-3.18 中程度	> 3.18 高い
	PSAスコア総合点	PとSのユークリッド距離として計算する		$=\text{SQRT}(P^2 + S^2)$
	全体評価	PSAスコア全体平均値及び高リスク種の有無に基づき評価する		

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

環境省が指定した絶滅危惧種のうち、評価対象水域と分布域が重複する種は、アカウミガメ、アカアシシギ、カラフトアオアシシギ、クロツラヘラサギ、シロチドリ、ズグロカモメ、ヘラシギ、ホウロクシギ、オオアジサシ、コアジサシ、ヒメウ、ニホンウナギである。これら生物について PSA でリスク評価したものが表 2.2.3a、その根拠となる生物特性等をまとめたものが表 2.2.3b である。ニホンウナギで中程度のリスクが検出されたものの、全体として悪影響の懸念は小さいと考えられることから 4 点とする。

表2. 2. 3a 希少種のPSA評価結果

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	繁殖期間	栄養段階	密度依存性	PSスコア総合点 (算術平均)	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁獲の選択性	選獲後死亡率	Sスコア総合点 (算術平均)	PSA スコア	リスク区分
			成魚開始年齢															
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2		2.29	1	1	1	2	1.19	2.58	低い
2.2.3	ツルシギ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	
2.2.3	アカアシシギ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	
2.2.3	カラフトアオアシシギ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	
2.2.3	クロツラヘラサギ	脊椎動物	1	2	3	2	2	3	3		2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	
2.2.3	シロチドリ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	
2.2.3	ズグロカモメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	
2.2.3	ヘラシギ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	
2.2.3	ホウロクシギ	脊椎動物	1	2	3	2	2	3	3		2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	
2.2.3	オオアジサシ	脊椎動物	1	2	3	3	1	3	3		2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	2	3	1	1	3	3		2.00	1	1	1	1	1.00	2.24	
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	1	1	1	1	1.00	2.36	
2.2.3	ニホンウナギ	脊椎動物	2	2	1	2	2	1	3		1.86	2	3	1	3	2.06	2.77	中程度
対象漁業	小型底曳き網	対象海域	伊勢・三河湾												PSAスコア全体平均	2.31	低い	

表2. 2. 3b 希少種の生産性に関する生物特性値

種名	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	4.0	岡本ほか (2019), 石原 (2012), Seminoff (2004)
アカアシシギ	<5	<5	<100	29	<29	3.85	浜口ほか (1985), Del Hoyo et al. (1996), Whitehouse & Aydin (2016), Fransson et al. (2010)
カラフトアオアシシギ	<5	7-11, 8-11*	<100	30	<30	3.25>	愛知県 (2021b)
クロツラヘラサギ	<5	11	<100	77	<77	3.25>	愛知県 (2021c)
シロチドリ	<5	9	<100	17	<17	3.25>	愛知県 (2021d)
ズグロカモメ	<5	2-7, 8-6	<100	32	<32	3.9	BirdLife International (2018)
ヘラシギ	<5	3	<100	15	<15	3.25>	愛知県 (2021e)
ホウロクシギ	<5	20-3, 11-1	<100	66	<66	3.25>	愛知県 (2021f)
オオアジサシ	3	21	1.5	53	43	4.2	浜口ほか (1985), Milessi et al (2010)
コアジサシ	<5	21-10, 19-11	<100	24	<24	3.25>	浜口ほか (1985), Hobson et al. (1994), Clapp et al (1982)
ヒメウ	3	18	3	73	63	4.2	浜口ほか (1985), Hobson et al. (1994), Clapp et al (1982)
ニホンウナギ	10	10	100~300万	129	66~79	3.6	愛知県 (2021g)

* 同属近縁のアオアシシギの値

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

伊勢・三河湾において、シャコはマアナゴ(日比野 2016)やハモ(愛知県水産試験場漁業生産研究所ほか 2021)の消化管から出現している。したがって、これらの2魚種についてマアナゴの主要な捕食者と捉え、CA評価を行った。

捕食者に対する CA 評価

評価対象漁業	小底	
評価対象海域	伊勢・三河湾	
評価対象魚種	マアナゴ、ハモ	
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	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	主要な捕食者のうち、ハモの資源状態は高位・増加である一方、マアナゴの資源状態に懸念があるため、3点とする。	
評価根拠詳細	伊勢・三河湾のマアナゴ(伊勢・三河湾)とハモ(伊勢・三河湾、渥美外海、紀伊水道、高知県海域、豊後水道)では資源評価が実施されており、その結果は以下のとおりである。 ・マアナゴ伊勢・三河湾：1989年以降の小底CPUEを資源量指標値として、2019年現在の資源水準は低位、資源動向は減少と判断された(横内ほか 2021)。 ・ハモ伊勢・三河湾、渥美外海、紀伊水道、高知県海域、豊後水道：1987年以降における伊勢湾内の小底CPUEは2020年現在高水準にあり、最近5年間も増加傾向にある。また、隣接する渥美外海の小底CPUEでも同様の傾向がみられることから、対象とする海域のうち、伊勢・三河湾、渥美外海に分布する資源の状態は高位・増加と判断されている(愛知県水産試験場漁業生産研究所ほか 2021)。 以上のように、ハモでは資源状態に懸念はみられないが、マアナゴについて資源状態に懸念が見られるため、3点を配点する。	

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

伊勢・三河湾におけるシャコの餌生物は不明である。一方、東京湾のシャコは体長に応じて魚類、貝類、多毛類、及び甲殻類を捕食する広食性であり、特に貝類、多毛類、甲殻類の胃内容物に占める割合が高い(中田 1989)。博多湾では甲殻類と貝類の胃内容物に占める割合が高く、特にくるまえび類等のえび類、シズクガイ *Theora lubrica* やケシトリガイ *Alveolus ojanus* といった小型の二枚貝類の出現割合が高い(Hamano and Matsuura 1986a)。伊勢・三河湾のシャコも、これらの海域と同様の食性をもつと考え、くるまえび類、多毛類、小型二枚貝類を主要な餌生物と仮定した。このうち、多毛類は漁業の対象とならないため、混獲の影響は無視できると考えられる。一方、えび類については、博多湾においてシャコが全長の 1/2 程度までのくるまえび類を好んで食べることが知られている(Hamano and Matsuura 1986b)。シャコが捕食する小型貝類については、小底だけでなく、貝桁網でも漁獲・混獲されている可能性がある。以上を考慮し、CA 評価を行った。

餌生物に対するCA評価

評価対象漁業	小底	
評価対象海域	伊勢・三河湾	
評価対象魚種	多毛類、くるまえび類、小型貝類	
評価項目番号	2. 3. 1. 2	
評価項目	餌生物への影響	
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	主要な餌生物の資源状態に懸念はみられないため、4点とする。	
評価根拠詳細	シャコに捕食されるくるまえび類をすべてクルマエビと仮定した。クルマエビ(的矢湾、伊勢湾、三河湾、浜名湖、遠州灘西部)では資源評価が行われており、その結果は以下のとおりである。 ・クルマエビ 的矢湾、伊勢湾、三河湾、浜名湖、遠州灘西部：2. 2. 1に示したとおり、伊勢・三河湾では小底CPUEが近年急増しており、資源状態は高位・増加とされている(静岡県水産技術研究所 浜名湖分場ほか 2020)。 小型貝類は、農林統計における「その他の貝類」に含まれていると考え、農林水産統計の当該漁獲量の経年変化を図示した(図2. 3. 1. 2)。2004年と2008年に1万トンを超える漁獲があった一方、それ以外の年は6千～8千トン前後で安定して推移している。	

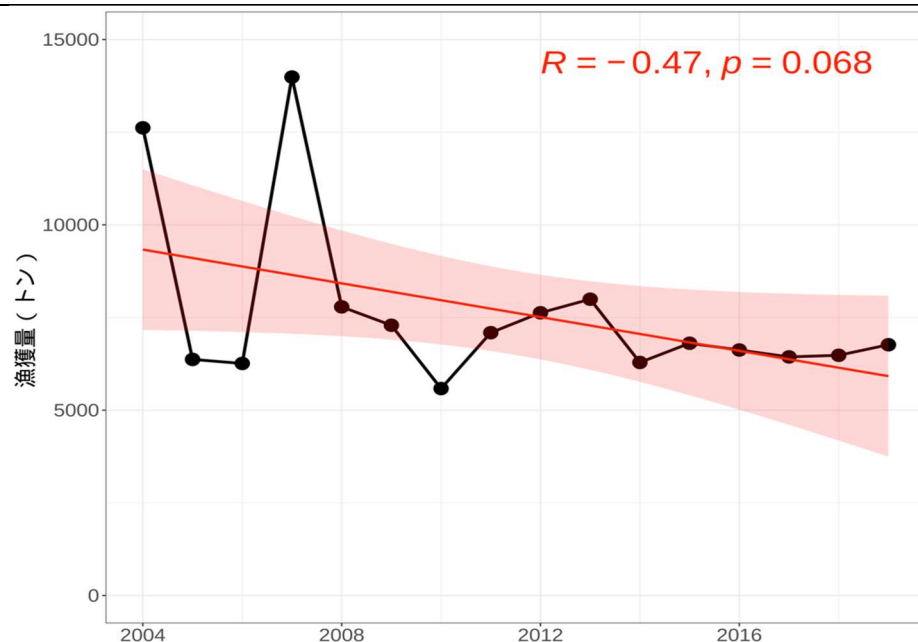


図2.3.1.2 愛知県と三重県のその他の貝類漁獲量(黒点・線)と単回帰直線(赤線。影は95%信頼区間)

以上から、小型貝類については資源状態に懸念はみられないと考えられる。また、多毛類については漁業の対象とならないことから、漁獲・混獲による影響は無視できると考えられる。クルマエビについては、上記のように近年資源状態が高水準にあるとされているが、愛知県では漁獲サイズ規制が行われており、三重県ではいずれの地区でも対象漁業の努力量減少が著しいというように(静岡県水産技術研究所 浜名湖分場ほか 2020)、シャコの減少が反映された結果とは考えにくい。したがって、餌生物の資源状態に懸念はないと考え、4点を配点する。

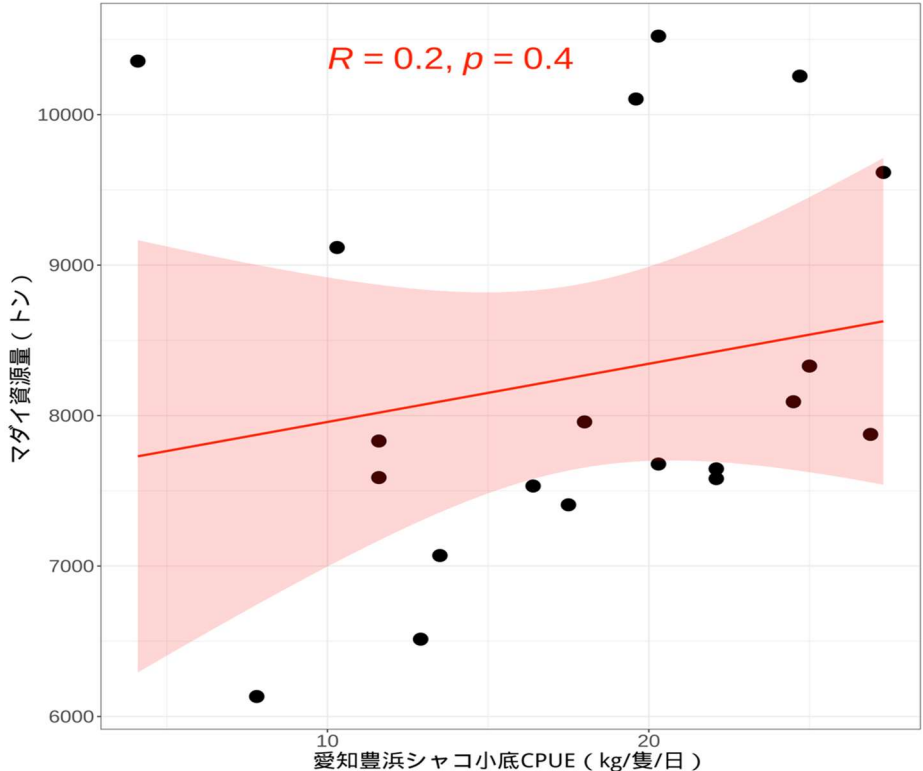
1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって餌生物が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.3 競争者

③ 6)に示した小底の漁獲物のうち、シャコと同様にえび類等の甲殻類や多毛類を捕食する漁獲量の多い魚種はマダイとスズキが挙げられる。これらの魚種についてCA評価を行った。

競争者に対するCA評価

評価対象漁業	小底
評価対象海域	伊勢・三河湾
評価対象魚種	マダイ、スズキ
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
	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	マダイの資源状態は高位・増加にあるものの、シャコの漁獲に影響を受けているとは考えにくい。また、スズキの資源状態は高位・増加にあるものの、長期的に定向的な変化はみられない。以上から、4点とする。	
評価根拠詳細	小底の混獲種として2.2.1に示したとおり、マダイ太平洋中部海域では資源評価が行われており、漁獲量と漁期年の年齢別漁獲尾数に基づくコホート解析による資源量の推移から、2018年現在の資源状態は高位・増加と判断されている(千葉県水産総合研究センターほか 2021)。ここでは、シャコの減少とマダイの増加についての関係を検討するため、本系群の資源量指標値である愛知県豊浜の小底CPUEと、マダイ太平洋中部海域の資源量との関係を図示した(図2.3.1.3)。  図2.3.1.3 愛知県豊浜におけるシャコの小底CPUEとマダイ太平洋中部海域の資源量との関係。赤線は単回帰直線、影は95%信頼区間。シャコは暦年、マダイは漁期年の値である点に注意。データは澤山ほか(2021)と千葉県水産総合研究センターほか(2021)から引用 図2.3.1.3のとおり、シャコCPUEとマダイ資源量との間には有意な相関は見られず、シャコとの餌生物を巡る競争に勝利した結果、マダイの資源状態が高水準となったという構図にはなっていないと推測される。 伊勢湾周辺のスズキでは、三重県単独の資源評価が実施されており、本種の資源状態は2001年以降の有漁地区の小底CPUEから、高位・増加と判断されている(三重県資源評価委員会 2021)。ただし、CPUEは長期的に安定しており、定向的な変化はみられないことから、餌生物を巡るシャコとの競合の影響は小さいと考えられる。以上から、本項目は4点を配点する。	

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

図 2. 3. 2a に示したように、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 2.0 で多く、図 2. 3. 2b のマイワシやカタクチイワシが寄与していることがわかる。評価対象海域の総漁獲量と MTLc の推移は図 2. 3. 2c のとおりである。評価対象海域では、MTLc に低下傾向が認められた。これはマイワシの増加やあなご類の減少によるところが大きく、あなご類は小底で漁獲されるため、評価対象漁業が生態系全体に及ぼす影響は無視できないとし、3 点とした。

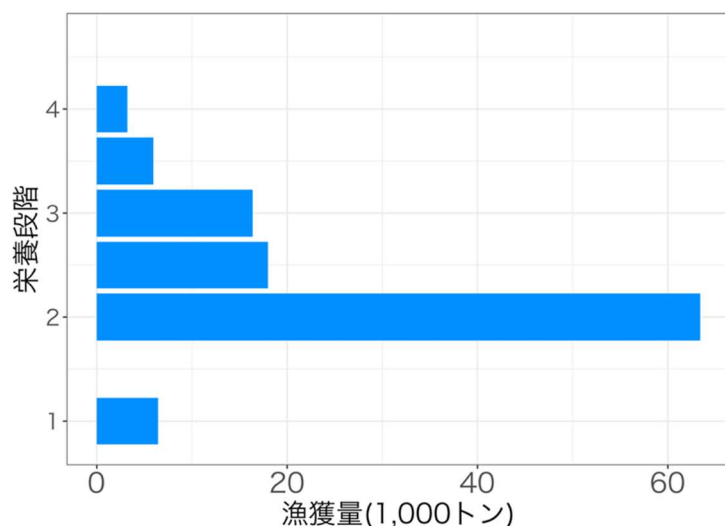
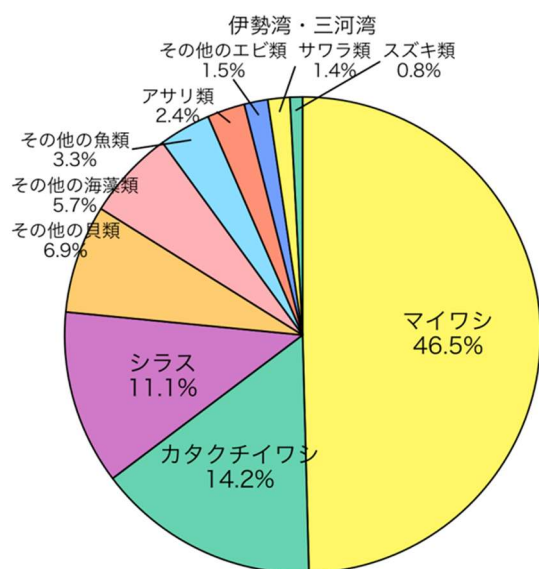


図2. 3. 2a 2018年の海面漁業生産統計調査から求めた、伊勢・三河湾の漁獲物栄養段階組成

図2.3.2b 2018年の海面漁業生産統計に基づく伊勢・三河湾の漁獲物の種組成



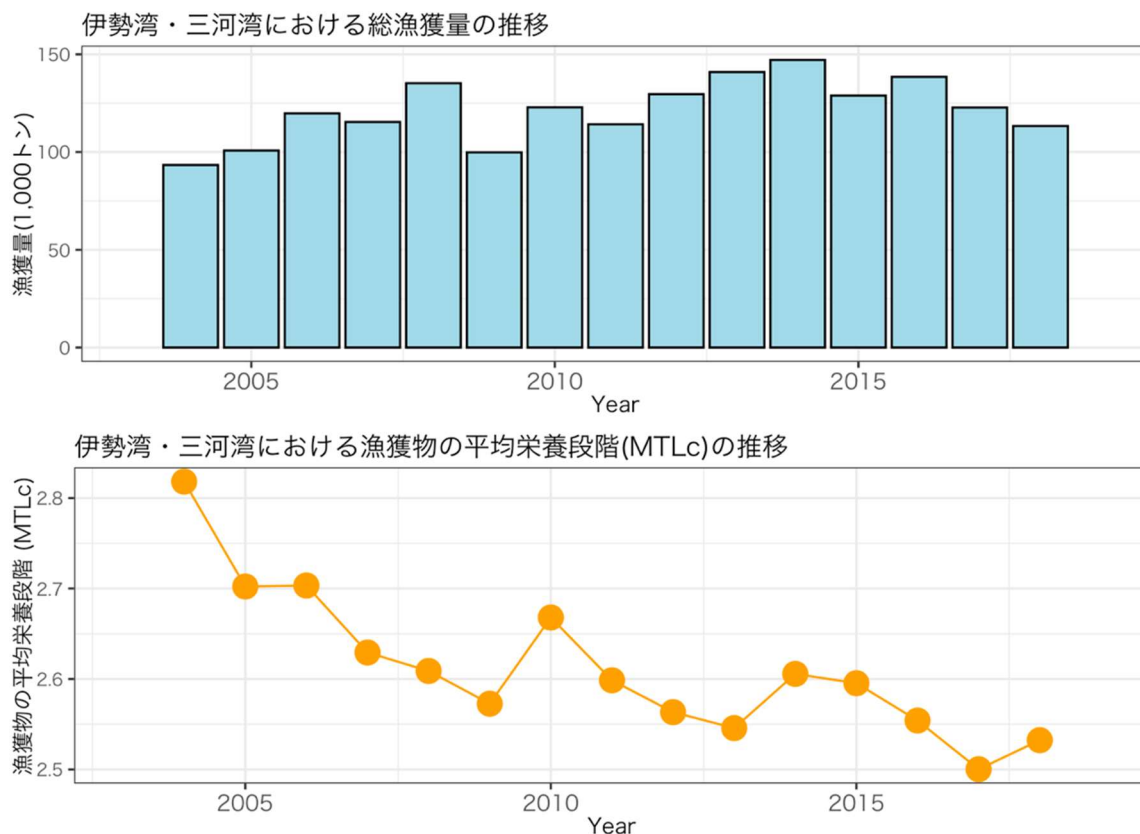


図 2.3. 2c 海面漁業生産統計調査から求めた、評価対象海域の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階の推移

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量的変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

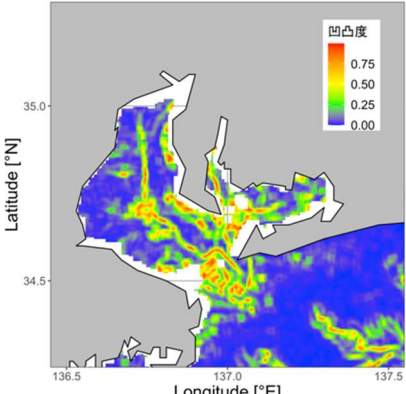
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

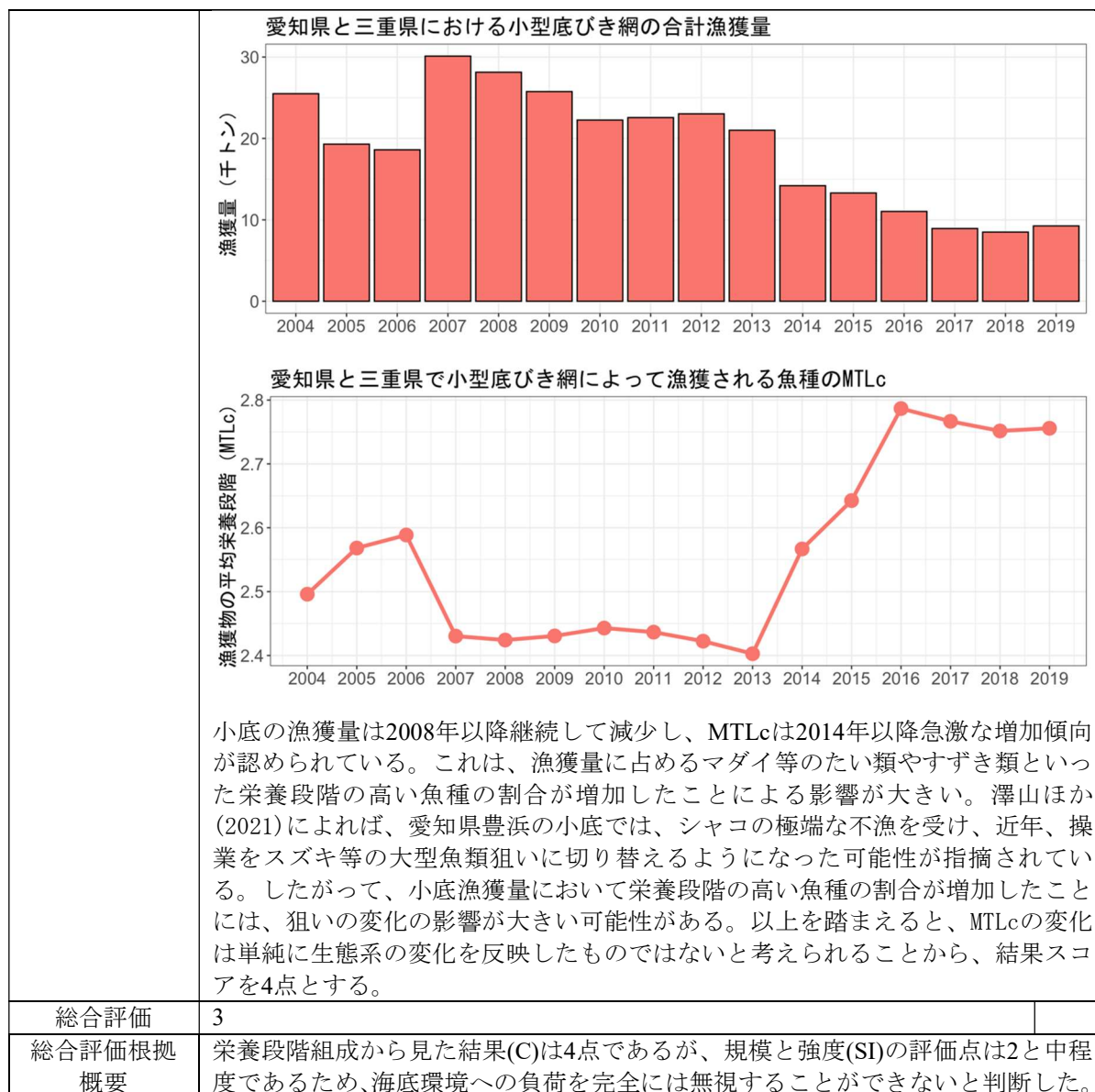
本種については、大規模な種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

2.3.4 海底環境

対象とする小底は着底漁具を用いて海底をひきまわすが、伊勢・三河湾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)が利用可能ではないため、SICA 評価を行った。

評価対象漁業	小底
評価対象海域	伊勢・三河湾
評価項目番号	2.3.4
評価項目	海底環境
空間規模スコア	3

空間規模評価根拠概要	小底の操業水深帯は、伊勢・三河湾のまめ板びきで10～40mである。以上から、伊勢・三河湾内の水深10～40m(1,460km ²)をシャコの分布域内における小底の最大操業面積と仮定した。伊勢・三河湾全域(2,342km ²)を本系群の分布域とすると、小底の操業面積は最大で海域全体の62.3%となる。評価手順書に沿うと小底の空間規模スコアは3となる。	
時間規模スコア	2	
時間規模評価根拠概要	三重県、愛知県の伊勢湾は周年操業が行われており、愛知県の三河湾、伊勢・三河湾の一部(6トン未満船)では操業期間が3～12月となっている。多部田ほか(2012)によると、伊勢・三河湾における小底の年間出漁日数は若松地区で約60日、有滝地区で約120日、豊浜地区で約170日である。出漁中毎日操業すると仮定した場合、年間の16.4～46.6%が操業日数となり、特に広域の漁場を対象とする豊浜・有滝地区の漁船においては30%を超えることから、時間規模スコアを2とした。	
影響強度スコア	3	
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3点、2点、漁法は小底であるから強度スコアを算出すると、 $(3*2*3)^{(1/3)}=2.62$ となる。	
水深スコア	1	
水深スコア評価根拠	伊勢・三河湾における小底の操業水深は10～40mである。一般的にシャコは内湾の水深10～30 mに分布しており、伊勢湾では知多半島西岸浅海域の湾奥から湾口付近にかけて分布の中心がみられている(澤山ほか 2021)。したがって、水深スコアを1とした。	
地質スコア	1	
地質スコア評価根拠	伊勢湾湾口のごく一部に礫や細礫がみられるが、伊勢・三河湾内の大部分には粘土やシルト、砂が分布する(日本海洋学会 1985)。このことから、小底漁場の大部分の底質は軟質砂泥と判断されるため、スコアを1とした。	
地形スコア	2	
地形スコア評価根拠	水深データから算出した凹凸度を指標とすると(Evans 2021)、地形は平坦な海域と不規則な海域が混在していると考えられるためスコアは2とした。	
		
総合回復力	1.33	
総合回復力評価根拠	上記3要素の算術平均 $((1+1+2)/3)$ から総合回復力は1.33となった。	
SRスコア	2(中程度(2.94))	
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 $(\text{SQRT}(S^2+R^2))2.94$ となり、「中程度」との境界値2.64を上回り、「高い」との境界値3.18を下回ったためスコアは2(影響強度は中程度)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、小底のMTLcの経年変化を基に栄養段階組成に着目して、影響強度の結果を評価した。	



評価項目	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		加重得点			
		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	極組成	機能群組成	サイズ組成	摂食生態、TL組成	評価根拠概要	総合点		面積比率		
2.3.4	陸棚	3	2	小型底びき網	3	2.62	1	1	2	1.333333333	2.94	中程度 (2.64-3.18)					4	小型底びき網のMTLcの経年変化には定量的変化が認められたが、小底による生態系構造の改変を反映したものとは考えにくいため、4点とする	3	1			
2.3.4	陸棚縁辺			小型底びき網		0				0	0												
2.3.4	大陸斜面			小型底びき網		0					0												
対象漁業	小型底びき網					対象海域				伊勢・三河湾											総合評価		

以上の結果から、本項目は3点を配点する。

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

2019 年の第四管区管内での海上環境関係法令違反のうち、県漁業調整規則(有害物の遺棄または漏せつ)違反、及び水質汚濁防止法違反は認められなかったため(海上保安庁 2019)、水質環境への影響は軽微であると考えられ、4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
多くの物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される。もしくは取り組み状況について情報不足により評価できない		一部物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業もしくは、種苗生産施設等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	対象漁業もしくは種苗生産施設等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だけでなく、対象漁業もしくは種苗生産施設等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・水揚げ金額あたり二酸化炭素排出量の推定値は下表のとおりである。小底は 1.407 t-CO₂/t と我が国漁業の中では中程度の CO₂ 排出量となっているため 3 点とする。

表2.3.6 漁業種類別の漁獲量・生産金額あたり CO₂ 排出量試算値(長谷川 2010による)

漁業種類	t-CO ₂ /t	t-CO ₂ /百万円
小型底びき網縦びきその他	1.407	4.98
沖合底曳き網 1 そうびき	0.924	6.36
船びき網	2.130	8.29
中小型 1 そうまき巾着網	0.553	4.34
大中型その他の 1 そうまき網	0.648	7.57
大中型かつおまぐろ 1 そうまき網	1.632	9.2
さんま棒うけ網	0.714	11.65
沿岸まぐろはえ縄	4.835	7.95
近海まぐろはえ縄	3.872	8.08
遠洋まぐろはえ縄	8.744	12.77
沿岸かつお一本釣り	1.448	3.47
近海かつお一本釣り	1.541	6.31
遠洋かつお一本釣り	1.686	9.01
沿岸いか釣り	7.144	18.86
近海いか釣り	2.676	10.36
遠洋いか釣り	1.510	10.31

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

- 阿知波英明 (2006) 遠州灘西部海域のトラフグ漁獲水深と水温, 水産増殖, 54, 25-29
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci1953/54/1/54_1_25/_pdf/-char/ja
- 愛知県 (2021a) 内湾湾口観測結果
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/suisanshiken/naiwanwankou.html>
- 愛知県 (2021b) <http://kankyojoho.pref.aichi.jp/rdb/pdf/animals/species/cyou/カラフトアオアシシギ.pdf>
- 愛知県 (2021c) <http://kankyojoho.pref.aichi.jp/rdb/pdf/animals/species/cyou/クロツラヘラサギ.pdf>
- 愛知県 (2021d) <http://kankyojoho.pref.aichi.jp/rdb/pdf/animals/species/cyou/シロチドリ.pdf>
- 愛知県 (2021e) <http://kankyojoho.pref.aichi.jp/rdb/pdf/animals/species/cyou/ヘラシギ.pdf>
- 愛知県 (2021f) <http://kankyojoho.pref.aichi.jp/rdb/pdf/animals/species/cyou/ホウロクシギ.pdf>
- 愛知県 (2021g) <http://kankyojoho.pref.aichi.jp/rdb/pdf/animals/species/tansuigyo/ニホンウナギ.pdf>
- 愛知県水産試験場漁業生産研究所・三重県水産技術センター・中央水産研究所・水産庁漁場資源課(2000) 平成11年度 漁場生産力モデル開発基礎調査(伊勢・三河湾)研究報告
- 愛知県水産試験場漁業生産研究所・和歌山県水産試験場・徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課・高知県水産試験場・大分県農林水産研究指導センター水産研究部 (2021) ハモ(伊勢・三河湾, 渥美外海, 紀伊水道, 高知県海域, 豊後水道), 令和2(2020)年度資源評価調査報告書, 水産研究・教育機構, 1-25 <http://abchan.fra.go.jp/digests2020/trends/202016.pdf>
- BirdLife International. (2018) *Uria aalge*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694841A132577296. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694841A132577296.en>. Downloaded on 21 May 2020.
- 千葉県水産総合研究センター・神奈川県水産技術センター・静岡県水産・海洋技術研究所・愛知県水産試験場・三重県水産研究所・中央水産研究所 (2021) マダイ太平洋中部海域, 令和2(2020)年度資源評価調査報告書、水産研究・教育機構, マダイ太平洋中部海域1-9 <http://abchan.fra.go.jp/digests2020/trends/202020.pdf>
- Clapp, R. B., M. K. Klimkiewicz and J. H. Kennard (1982) Longevity records of north American birds: Gaviidae through alcidae, *J. Field Ornithol.*, 53, 81-124.
<https://www.jstor.org/stable/pdf/4512096.pdf?refreqid=excelsior%3A1acd7281c149f9cad933aa537a88daa9>
- Del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (1996) *Handbook of the Birds of the World* (Barcelona: Lynx Editions). <http://www.aetos.kiev.ua/berkut/berkut05-2/reviews5-2.pdf>
- Evans J.S. (2021) spatialEco. R. package version1.3-6 <https://github.com/jeffreyevans/spatialEco>.
- Fransson T, Kolehmainen T, Kroon C, Jansson L, Wenninger T (2010) EURING list of longevity records for European birds. <http://www.euring.org/data-and-codes/longevity-list>
- 船越茂雄 (2008) 伊勢湾の小型底びき網漁業における漁獲物の変遷, 愛知県水試研報, 14 <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/6689.pdf>
- Hamano T. and Matsuura S. (1986a) Food Habits of the Japanese mantis shrimp in the benthic

- community of Hakata Bay, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 52, 787-794
https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/52/5/52_5_787/_pdf/-char/en
- Hamano T. and Matsuura S. (1986b) Optimal prey size for the Japanese mantis shrimp from structure of the raptorial claw, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 52, 1-10.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/52/1/52_1_1/_pdf/-char/en
- 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. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010792523.pdf>
- 日比野 学 (2016) 伊勢・三河湾におけるマアナゴの食性, マアナゴ資源と漁業の現状, 増養殖研究所, 3, 101-102
- Hobson, K.A., J.F. Piatt, J. Pitocchelli (1994) Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. *J. Anim. Ecol.*, 63, 786-798.
<https://www.jstor.org/stable/pdf/5256.pdf?refreqid=excelsior%3Adb687ac4fcf4c446f878b6247cf2c18d>
- 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」. 東京大学出版会, 東京, 57-83.
- 海上保安庁 (2019) 令和元年版 海上保安統計年報 70 巻(PDF 形式)
https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/doc/hakkou/2019_01_token.pdf
- 環境省 (2020) 2020 年レッドデータブック <https://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf>
- 三重県 (2021) 浅海定線観測結果インデックス
<https://www.pref.mie.lg.jp/suigi/hp/79877017487.htm>
- 三重県資源評価委員会 (2021) スズキ 概要版、令和2年度三重県沿岸種資源評価
<https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000958822.pdf>
- Milessi, A.C., C. Danilo, R.G. Laura, C. Daniel, and S. Javier (2010) Trophic mass-balance model of a subtropical coastal lagoon, including a comparison with a stable isotope analysis of the food-web. *Ecol. Model.* 221: 2859–2869. doi:10.1016/j.ecolmodel.
https://www.researchgate.net/publication/223359213_Trophic_mass-balance_model_of_a_subtropical_coastal_lagoon_including_a_comparison_with_a_stable_isotope_analysis_of_the_food-web
- 中村元彦 (2011) 3.内湾における小型機船底びき網の網目拡大と魚捕りの改良, 平成22年度沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業報告書, 水産工学研究所, 57-76
https://www.maff.go.jp/j/budget/yosan_kansi/sikkou/tokutei_keihi/seika_h22/suisan_ippan/pdf/60100165_06.pdf
- 中田尚広 (1989) 東京湾におけるシャコの生物学的特性, 神奈川県水産試験場報告, 10, 63-69
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010451305.pdf>
- 日本海洋学会 (1985) 日本全国沿岸海洋誌、東海大学出版会、pp.1106
- 岡本 慶・越智大介・菅沼弘行 (2019) 海亀類(総説), 令和元年度国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構 http://kokushi.fra.go.jp/R01/R01_46_turtles-R.pdf

- Seminoff, J.A. (2004) *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>. Downloaded on 27 November 2019.
- 澤山周平・横内一樹・山本敏博 (2021) 令和2(2020)年度シャコ伊勢・三河湾系群資源評価、水産庁・水産機構 <http://www.abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202077.pdf>
- 静岡県水産技術研究所 浜名湖分場・愛知県水産試験場 漁業生産研究所・三重県水産研究所 (2020) クルマエビ的矢湾、伊勢湾、三河湾、浜名湖、遠州灘西部、令和元(2019)年度資源評価調査報告書、水産庁、クルマエビ1-8 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/trends/201920.pdf>
- 水産庁 (2007) 伊勢湾・三河湾小型機船底びき網漁業対象種資源回復計画 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/isewan_mikawawan_kosoko.pdf
- 多部田 茂・中村義治・須藤隆行・丸山拓也・関根幹男・入江政安・関 いずみ・古川恵太 (2012) 伊勢湾におけるマアナゴを対象とした底びき網漁業の実態把握と操業シミュレータの開発. 沿岸域学会誌, 25, 41-52.
- 東海 正 (1993) 瀬戸内海における小型底びき網漁業の資源管理－投棄魚問題と網目規制－, 南西水研報, 26, 31-106 http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/bull_nansei/bull_nansei2604.pdf
- Whitehouse, G. A., and K. Y. Aydin. (2016) Trophic structure of the eastern Chukchi Sea: An updated mass balance food web model. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-318, 175p. <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/9107>
- 横内一樹・澤山周平・山本敏博 (2021) 令和2(2020)年度マアナゴ伊勢・三河湾の資源評価、水産庁・水産機構 <http://www.abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202020.pdf>