

令和 5（2023）年度サメガレイ太平洋北部の資源評価

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（鈴木勇人、成松庸二、富樫博幸、森川英祐、時岡 駿、三澤 遼、金森由妃、永尾次郎、櫻井慎大）

参画機関：青森県産業技術センター水産総合研究所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター、福島県水産資源研究所、福島県水産海洋研究センター、茨城県水産試験場、千葉県水産総合研究センター

要 約

本資源について、資源量指標値に基づき資源状態を評価した。資源量指標値には、主要漁場である金華山～房総海区における沖合底びき網漁業（以下、「沖底」という）の単位努力量当たり漁獲量（CPUE、kg/網）を標準化したものを用いた。本資源は主に沖底で漁獲され、その漁獲量は 1978 年に最大の 6,329 トンを記録したが、その後減少し、1994 年以降は 108～335 トンと低い水準で推移している。2022 年の全漁業種での漁獲量は 244 トンであり、直近 5 年間（2018～2022 年）の平均漁獲量は 208 トンであった。沖底の努力量は 1972 年の 17,894 網をピークに減少し、2011 年の東日本大震災（以下、「震災」という）以降は 4,639～8,236 網で推移している。資源量指標値は 1980 年代から 1990 年代にかけて急激に減少し、2000 年以降は長期的にゆるやかに増加した。しかし、2016 年頃を境に前年より減少する年が多くなり、直近 5 年間は減少傾向にある。1972～2022 年の資源量指標値に累積正規分布をあてはめたところ、現状（2022 年）は 25.1%の資源量水準であると評価された。

本資料では、管理基準値や漁獲管理規則など、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）の議論をふまえて最終化される項目については、研究機関会議において提案された値を暫定的に示した。

要 約 表

	資源量 水準	資源量 指標値	説 明
現状の値 (2022 年)	25.1%	0.54	資源量指標値に累積正規分布を 当てはめて得た水準

年*	資源量指標値 (金華山～房総海区におけ る沖底の標準化 CPUE)**		漁獲量(トン)
	2018	0.79	
2019	0.71	187	
2020	0.86	218	
2021	0.61	148	
2022	0.54	244	
平均		208	

* 歴年（1～12月）での値。

**平均を1とした相対値を示す。

1. データセット

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	沖底漁業漁獲成績報告書(水産庁、沖底) 主要港水揚げ量(青森～千葉(6)県、沖底以外)
資源量指標値	沖底漁獲成績報告書(水産庁、沖底)
漁獲物の全長組成	生物情報収集調査(宮城県)

2. 生態

(1) 分布・回遊

サメガレイは日本各地の水深 150～1,000 m の砂泥底に生息し (坂本 1984)、特に北日本で分布密度が高い。太平洋北部では、漁場は海域全体に広がっているが (図 2-1)、金華山・常磐・房総海区 (宮城県～千葉県沖合) での漁獲量が大部分を占める。大規模な回遊は知られていないが、成長に伴い 1,000 m 以深の深場に移動し (佐伯 2001)、産卵期には 500～1,000 m の産卵場に集群すると考えられている (服部ほか 2008)。

(2) 年齢・成長

稲川ほか (2012) は耳石を用いて年齢査定を行い、下記の成長式を報告している。

$$\text{雄: } TL = 39.5(1 - e^{-0.474(t+0.172)}), \text{ 雌: } TL = 52.6(1 - e^{-0.366(t-0.003)})$$

ここで、TL は全長 (cm)、年齢 (t) の起算日は 2 月 1 日である。

年齢と全長の関係を見ると、2 歳までの雌雄差は小さいが、3 歳以上では雄よりも雌の成長が早い (図 2-2)。耳石輪紋の観察結果によると、最高年齢は雄 15 歳、雌 22 歳と推定され (稲川ほか 2012)、カレイ類の中でも寿命が長い種といえる。寿命は雄よりも雌の方が長く、全長 45 cm を超える個体の大部分は雌で占められている。

(3) 成熟・産卵

成熟サイズは雄で全長 25 cm 以上 (満 2 歳で一部が成熟、満 3 歳でほとんどが成熟)、雌で全長 40 cm 以上 (満 3 歳で一部が成熟、満 4 歳でほとんどが成熟)、産卵盛期は 1～2 月である (佐伯 2001)。産卵場の水深は 600～900 m とされ (坂本 1984)、親魚は産卵期に集群する (服部ほか 2008)。

(4) 被捕食関係

サメガレイは主にクモヒトデ類を摂餌しており、クモヒトデ類以外の餌生物は胃内容物中にほとんど認められない (東北区水産研究所八戸支所 1951、三河 1953、佐伯 2001)。産卵後の 4～7 月が索餌盛期であり、成熟開始から産卵までの 9 月～翌年 3 月の摂餌は少ない (笠原 1955、佐伯 2001)。被食についての情報はなく、サメガレイを捕食している魚種等は報告されていない。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

本資源は主に沖底により漁獲され、小型底びき網や刺網等でも漁獲されるものの、これらの漁獲量は極めて少ない。1973～1975年には漁場は金華山海区が中心であり、尻屋崎・岩手海区でも漁獲量は比較的多かった（図 3-1、表 3-1）。漁場の中心は1970年代後半には常磐海区、1980年代には房総海区に南下し、尻屋崎・岩手海区での漁獲量は徐々に減少した。1990年代以降は全体的に漁獲量が少なくなり、その中でも金華山～房総海区の東北海域南部で漁獲される割合が高い状態が続いた。2009年および2010年には房総海区の漁獲量が減少し、2011年には震災の影響で常磐海区の漁獲も大きく減少したことから、近年は金華山海区での漁獲が多くなっている。金華山海区では産卵後～索餌期にあたる3～6月に水揚げが集中していることから、親魚が集群して産卵し、産卵を終えて深場に拡散するまでの間に漁獲される状況が続いている。

(2) 漁獲量の推移

沖底の漁獲量の推移をみると（図 3-1、表 3-1）、漁獲量は1978年の6,329トンピークに減少し、1984～1985年に若干の回復がみられたが減少は止まらず、1998年には過去最低の108トンとなった。その後はやや増加し、2002～2010年は219～335トンで推移した。2011年に震災の影響で漁獲量は118トンに減少したが、2012年には金華山海区での増加により200トンまで回復した。その後は135～228トンで推移し、2022年は前年より大幅に増加し、227トン（暫定値）であった。

1997年以降、各県水試による主要港水揚げ量の集計から、漁業種類別の漁獲量が把握できている（表 3-2）。それによると、2022年の沖底以外の漁獲量は17.3トンであり、全漁業種類合計の漁獲量は244トン（暫定値）である。直近5年間（2018～2022年）の平均漁獲量は208トンであった。

(3) 漁獲努力量

図 3-2 および表 3-3 に漁獲の大半を占める金華山～房総海区の沖底によるサメガレイの有漁網数（漁船ごとのサメガレイが漁獲された日の網数の合計）の推移を示す。これをみると、有漁網数は1972年の17,894網をピークに増減を繰り返しながら減少し、1996年には5,550網となった。その後、一度増加して1998～2010年には9,177～15,715網の間で推移していたが、震災後には再び減少し、2011～2021年は4,639～8,180網と低い水準で推移していた。2022年は2011年以降で最多の8,236網であった。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

資源評価は「令和5（2023）年度 漁獲管理規則およびABC算定のための基本指針（FRA-SA2023-ABCWG02-01）」（水産研究・教育機構 2023）での2系資源の管理規則で用いられる資源量水準の判定方法を参考に、過去の資源量指標値に累積正規分布をあてはめ、現状（2022年）の資源量水準を評価した（補足資料1）。沖底の主要な漁場である金華山～房総海区では単一のオッタートロール漁法で操業が行われているため、資源量指標値は金華山

～房総海区におけるオッタートロール漁法の単位努力量当たり漁獲量（CPUE、kg/網）を標準化し、その平均値で除したものを使用した。

(2) 資源量指標値の推移

資源量指標値は 1973～1990 年には平均値比で 1.2 以上と比較的高水準で推移しており、1984 年には過去最高の 2.91 を記録した（図 4-1、表 3-3）。しかし 1990 年以降は急激に減少し、1998 年には過去最低の 0.21 となった。その後は若干の回復傾向がみられるものの 1999～2010 年は 0.32～0.67 と低い水準で推移していた。2011 年以降は継続的に増加傾向がみられており、2020 年には 1998 年以降で最高の 0.86 となった。しかしその後は減少が続いて 2022 年は 0.54 となっており、直近 5 年間（2018～2022 年）は減少傾向にある。

(3) 資源量水準

本資源の資源量指標値（1972～2022 年）に累積正規分布をあてはめたところ、2022 年の資源量指標値は 25.1%水準であると評価された（図 4-1）。資源量指標値の年変動の大きさを示す指標 AAV（Average Annual Value）は 0.222 であり、資源量指標値が平均で毎年 22%程度上昇もしくは低下していた。

(4) 漁獲物の全長組成

主要な水揚げ港である宮城県石巻港における漁獲物の全長組成をみると、2022 年の漁獲物の全長範囲は 30～58 cm で、35 cm と 43 cm に峰をもつ二峰形であった（図 4-2）。漁獲物の全長組成が主に 30 cm 以上であり、30 cm 台と 40 cm 台に峰を持つ二峰型であるという点は 2009 年と共通しており、この年には小型の峰は雄の高齢魚、大型の峰は雌の高齢魚であったと推定されている（稲川ほか 2012）。このような親魚中心の全長組成は 2008 年以前にも観察されており（服部ほか 2009）、太平洋北部では産卵のために集群してきた親魚を集中的に漁獲していることが報告されている（佐伯 2001、服部ほか 2008）。

2008～2010 年級はサメガレイの加入が比較的良好であったことが確認されており（服部ほか 2011）、2010～2012 年には全長 35 cm 以上の大型個体に加えて全長 30 cm 以下の個体も多くみられた。全長 30 cm 以下の個体は 2013 年にも比較的多く漁獲されたが、2014 年以降は再び全長 30 cm 以下がほとんど漁獲されていない。2011 年以降には資源量指標値が増加しているが、豊度の高い 2008～2010 年級が漁獲可能資源へ加入し、2011 年以降震災の影響で漁獲圧が低い状況で生き残った若齢魚が成長したことが要因の一つになっていると考えられる（図 4-1）。2014 年以降は 2010～2012 年のような小型魚のまとまった漁獲は観測されていないことから、良好な加入が無い状況が続いていると考えられる。

本種は大型魚ほど深場に分布することが知られているが（佐伯 2001）、2021 年は 50 cm 以上の漁獲がほとんどなく、例年に比べて大型魚の山が小さくなっていた。金華山海区における月ごとの水深別網数割合をみると、2021 年には例年に比べて 3～5 月の水深 400 m 以深での操業割合が低かったことがわかる（図 4-3）。宮城県の沖底漁業関係者によると、2021 年は時化が少なく操業日数が年間の上限である 180 日間に達するのが早かったため、例年沖合での操業が多い 3～6 月に休漁日が多かった。さらに沿岸魚種が比較的豊漁であったことと燃油価格の高騰が相まって 2021 年には沖合での操業が例年よりも少なかった

とのことである。以上から、2021年は複数の要因によって宮城県沖底船の深場での操業が減少し、それによって大型魚の漁獲量が減少していたと考えられる。一方、2022年には3～5月に水深400m以深での操業の割合が回復していることから、2022年には例年通りに深場で操業が行われたことで前年よりも大型魚の漁獲量が増加した可能性が考えられる(図4-3)。

5. その他

1970～1980年代と比較すると現在の資源状態は未だ悪く、漁獲圧を抑えて親魚量を確保することで資源状態を回復させることが望まれる。近年は全長30cm以下の小型魚のまとまった加入が確認されておらず、加入が少ない状況で過去と同じ程度の漁獲が続けば資源は再び減少する懸念がある。現在はサメガレイが局所的に集群している3～6月の産卵後～索餌期に集中的に漁獲しているため、このような集中的な漁獲を抑え、従来以上に親魚を残すことや資源が増加した際に親魚を獲り過ぎないことが資源管理において有効な方策であると考えられる。

6. 引用文献

- 服部 努・稲川 亮・成松庸二・伊藤正木 (2011) 東北海域におけるサメガレイ 2008 年級群の加入. 東北底魚研究, **31**, 79-84.
- 服部 努・伊藤正木・成松庸二・奥田武弘 (2009) 平成 21 年度サメガレイ太平洋北部の資源評価. 平成 21 年度我が国周辺水域の漁業資源評価第 3 分冊, 水産庁・水産総合研究センター, 1392-1401.
- 服部 努・上田祐司・成松庸二・伊藤正木 (2008) 東北海域におけるサメガレイ分布域の長期変化. 水産海洋研究, **72**, 14-21.
- 稲川 亮・服部 努・渡邊一仁・成松庸二・伊藤正木 (2012) 東北地方太平洋沖におけるサメガレイの成長様式および漁獲物の年齢構成. 日水誌, **78**, 1118-1126.
- 笠原康平 (1955) サメガレイの生態学的研究. 第 1 報肥満度・生殖腺重量の季節的変化に就いて. 東北水研報, **4**, 165-172.
- 三河正男 (1953) 東北海区における底魚類の消化系と食性に就いて. 第 2 報サメガレイ・ババガレイ. 東北水研報, **2**, 26-36.
- 佐伯光広 (2001) 三陸・常磐沖合で漁獲されたサメガレイの生態と資源管理について. 宮城水産研報, **1**, 93-102.
- 坂本一男 (1984) サメガレイ. 「日本産魚類大図鑑—解説」益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編, 東海大学出版会, 東京, 339.
- 東北区水産研究所八戸支所 (1951) サメガレイ. 東北区水産研究所海洋資源年報, 第 4 底魚資源編, 26-32.

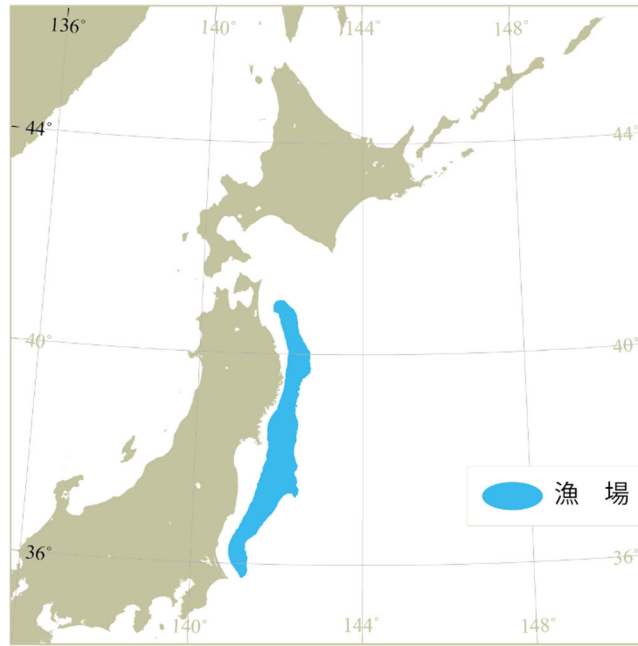


図 2-1. サメガレイ太平洋北部の漁場

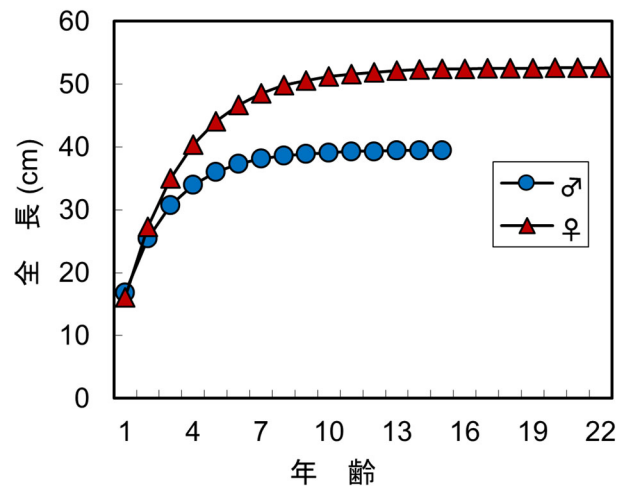


図 2-2. 年齢と成長の関係図

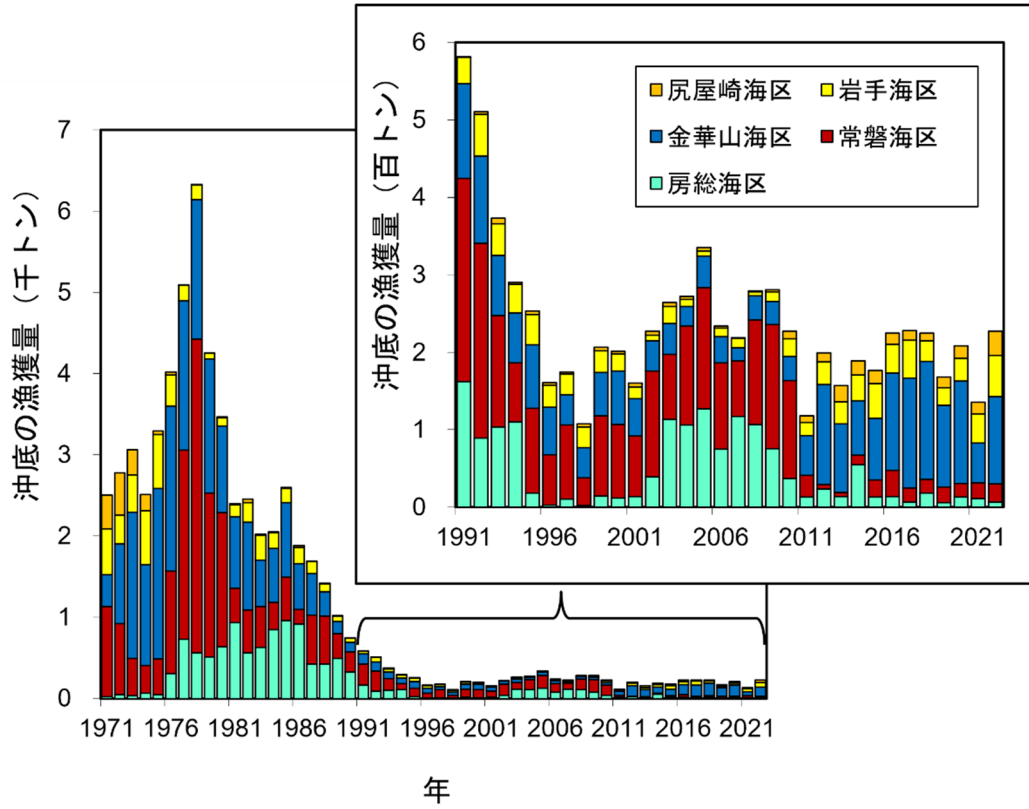


図 3-1. 海区別漁獲量の推移

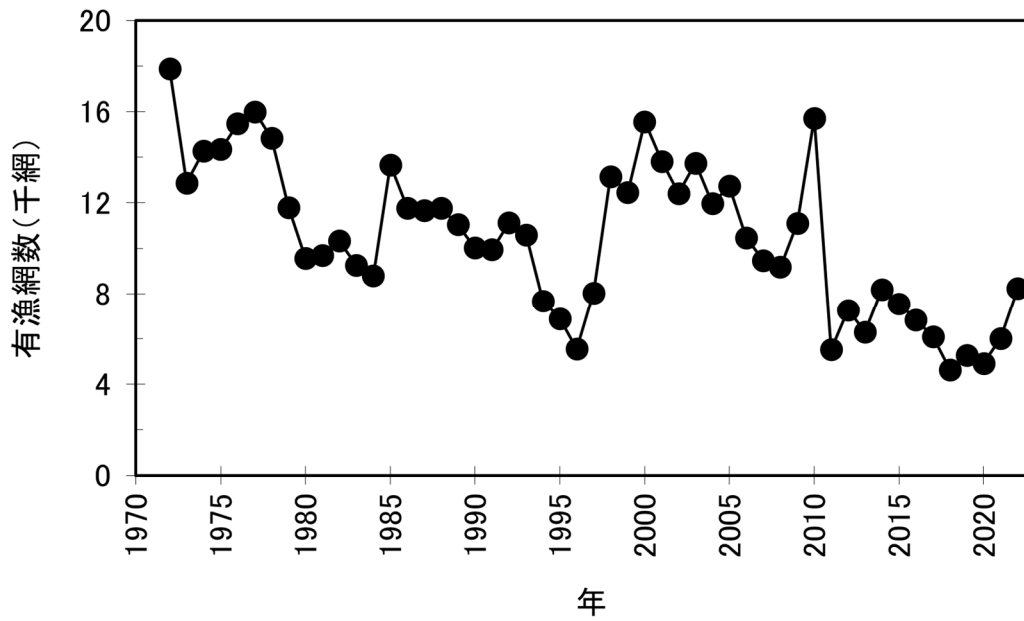


図 3-2. 漁獲努力量の推移

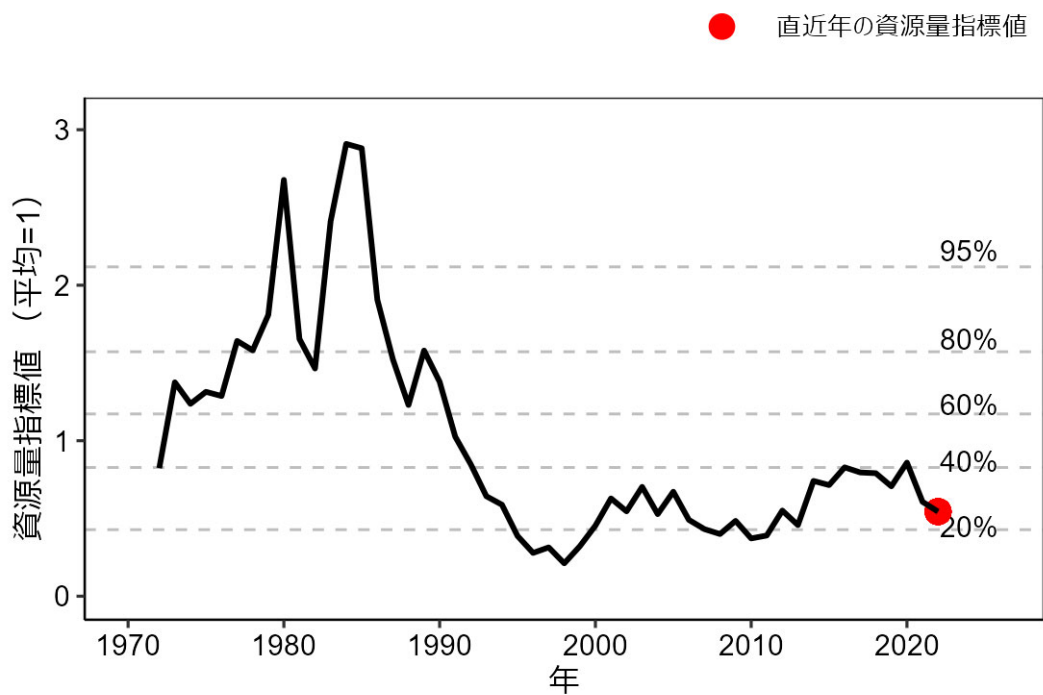


図 4-1. 資源量指標値の推移と累積正規分布を適用した時の資源量水準

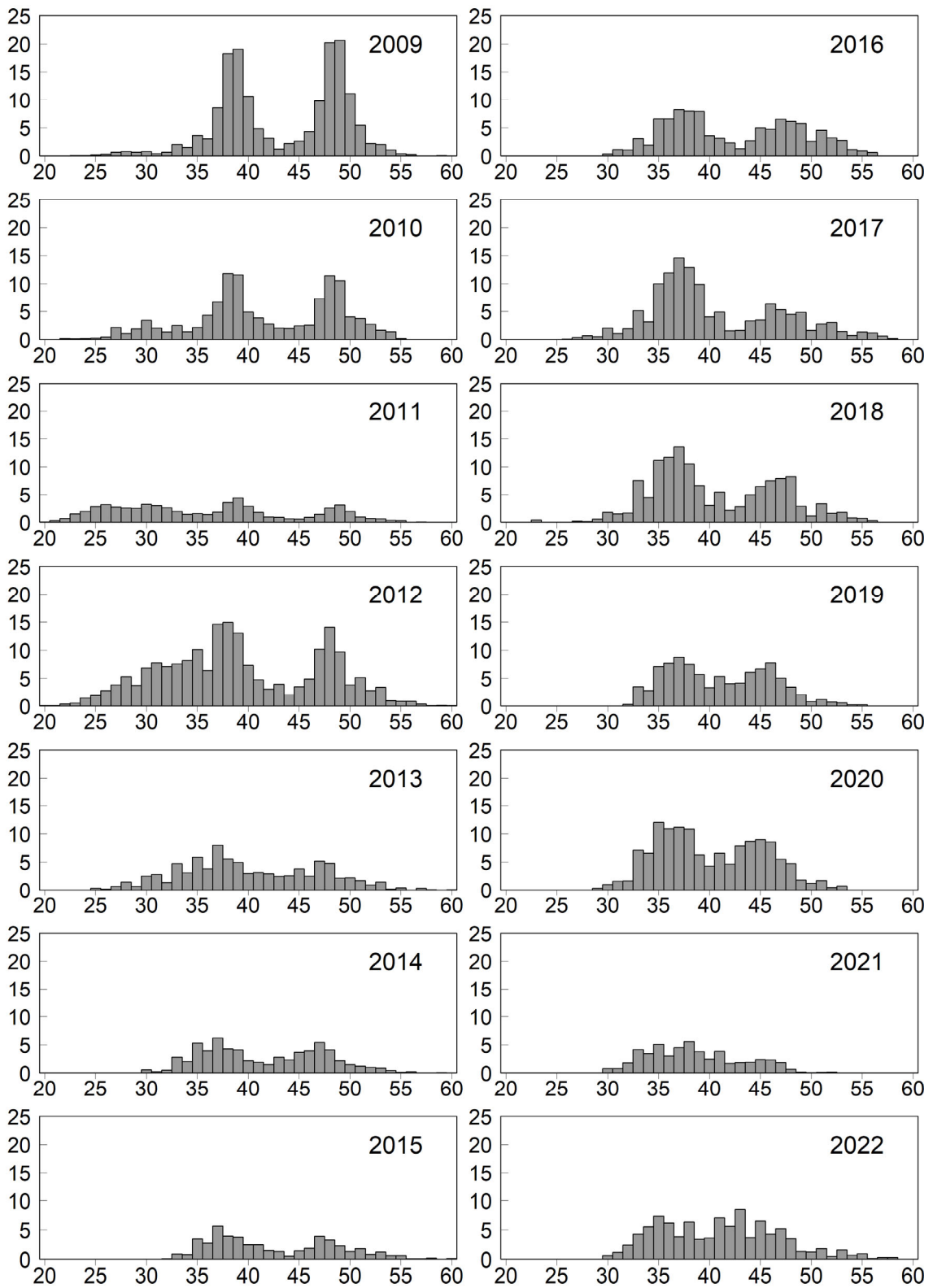


図 4-2. 石巻港に水揚げされたサメガレイの全長組成 (横軸：全長 (cm)、縦軸：水揚げ尾数 (千尾)) 宮城県水産技術総合センター調べによる。

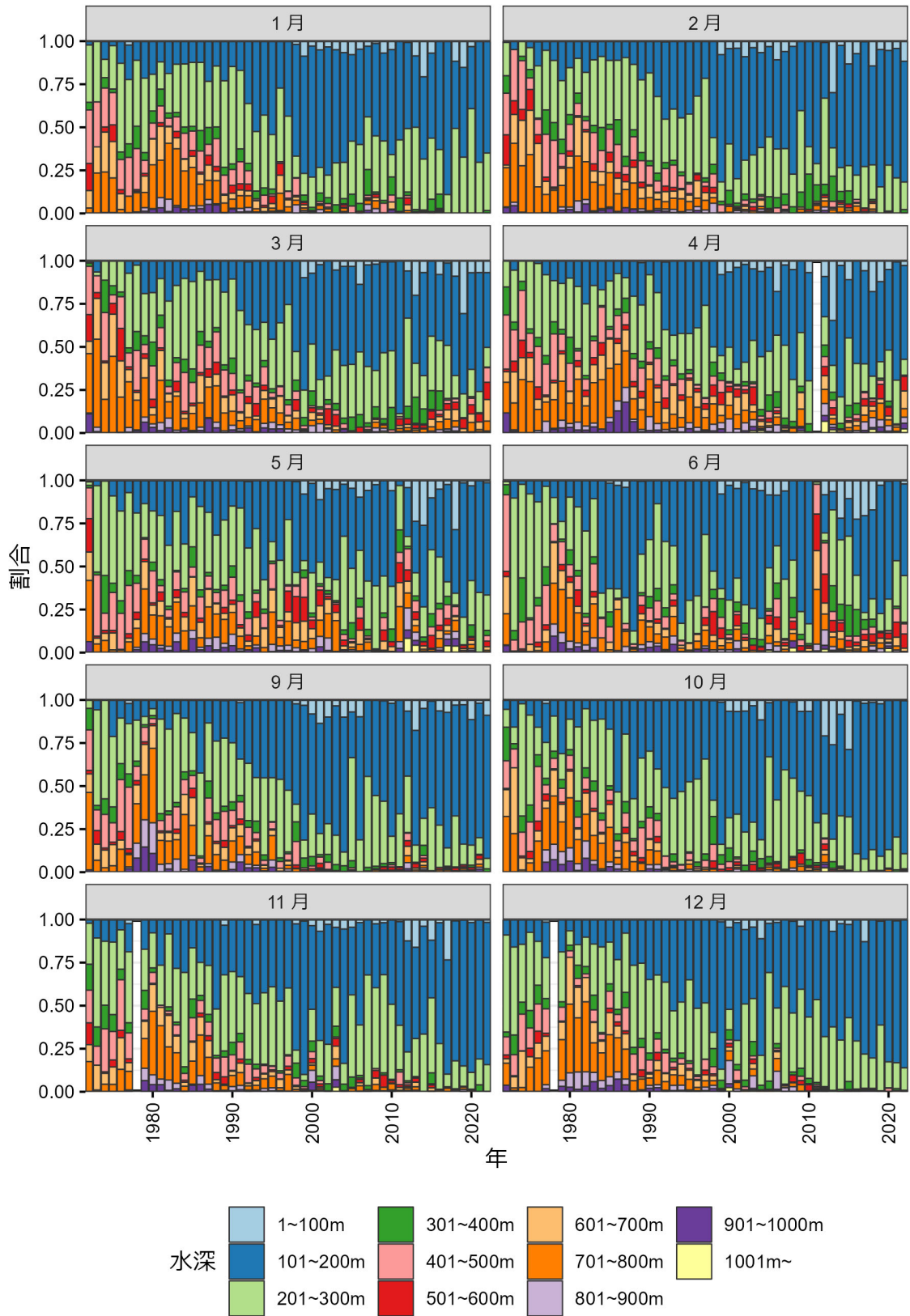


図 4-3. 金華山海区における月ごとの水深別網数割合の推移

表 3-1. 沖底漁獲量の推移

小海区	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
尻屋崎海区	419	521	312	204	41	37	5	8	8	16
岩手海区	563	350	457	662	668	388	194	178	69	101
金華山海区	393	984	1,803	1,240	2,098	2,028	1,833	1,719	1,650	1,065
常磐海区	1,110	876	458	344	442	1,264	2,330	3,860	2,019	1,653
房総海区	21	46	34	64	44	305	731	565	513	636
計	2,506	2,777	3,064	2,514	3,293	4,021	5,093	6,329	4,258	3,471
小海区	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
尻屋崎海区	13	42	14	10	10	25	7	2	2	1
岩手海区	149	244	301	193	173	197	149	101	65	50
金華山海区	884	1,080	574	663	924	566	507	301	147	122
常磐海区	423	530	502	333	531	185	602	589	309	248
房総海区	932	560	630	850	960	913	426	425	491	326
計	2,400	2,455	2,020	2,049	2,598	1,886	1,691	1,418	1,014	746
小海区	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
尻屋崎海区	1	4	7	3	5	4	3	4	5	3
岩手海区	34	54	41	37	39	29	26	27	28	22
金華山海区	122	113	78	65	82	61	40	39	56	69
常磐海区	263	251	144	76	109	65	96	36	103	95
房総海区	162	89	103	110	19	2	10	2	14	12
計	581	510	373	290	253	161	174	108	207	201
小海区	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
尻屋崎海区	5	5	5	4	4	3	1	1	3	10
岩手海区	15	7	22	9	7	11	12	5	12	23
金華山海区	48	39	40	25	41	34	17	31	30	31
常磐海区	78	137	84	128	156	111	72	135	160	126
房総海区	14	39	113	106	127	75	117	107	76	37
計	160	226	265	272	335	234	219	279	281	227
小海区	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
尻屋崎海区	8	12	21	18	17	14	12	10	13	16
岩手海区	17	29	29	33	44	37	49	27	23	29
金華山海区	52	129	88	70	80	126	142	152	106	132
常磐海区	28	6	5	12	22	34	18	18	20	17
房総海区	13	24	14	55	13	14	7	18	6	13
計	118	200	157	189	176	225	228	224	168	208
小海区	2021	2022								
尻屋崎海区	15	31								
岩手海区	38	53								
金華山海区	51	112								
常磐海区	20	24								
房総海区	11	6								
計	135	227								

漁場別漁獲統計資料による。

2022 年は暫定値。

表 3-2. 県別漁業種別の漁獲量の推移 (トン)

県名	漁業種	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
青森	沖底	7	13	15	10	8	17	14	7	6	5	3	2	5	19	21	24	32	24	24	21	15	11	15	19	16	33		
	小底	4	8	11	7	4	2	8	10	5	2	2	1	3	18	21	7	7	9	5	6	6	5	4	5	3	5	3	
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
岩手	沖底	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	3	3	
	小底	31	31	33	26	16	7	24	10	7	12	11	5	13	26	24	30	32	33	47	46	53	33	30	36	39	54		
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
宮城	沖底	2	4	6	9	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小底	58	89	161	152	120	222	228	256	299	207	147	243	234	172	83	152	99	73	70	146	166	161	118	135	56	125		
	刺網	44	2	0	0	1	9	1	1	1	1	0	1	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
福島	沖底	2	5	10	15	13	0	8	1	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小底	12	23	45	28	28	26	38	34	50	30	18	18	39	67	14	0	0	0	17	21	23	8	6	11	16	14	10	
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
茨城	沖底	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小底	1	1	1	1	1	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	5	3	3	3	5	19	5	10	6	5
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
千葉	沖底	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小底	4	3	2	6	8	13	4	8	34	5	56	69	27	8	11	23	13	55	12	13	3	3	6	5	5	7	3	
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計	沖底*	174	108	207	201	160	226	265	272	335	234	219	279	281	227	118	200	157	189	176	225	228	224	168	208	135	227		
	小底	49	9	12	11	13	15	9	13	10	4	3	2	9	25	25	8	9	11	8	23	9	10	11	6	6	8		
	刺網	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4	9	13	7	6	4	5	7	4	2	2	1	1	1	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
総計	沖底	5	10	16	24	20	7	8	1	22	0	0	0	3	1	0	1	1	1	0	1	4	4	3	2	2	4	4	
	小底	229	127	235	237	194	249	285	289	368	240	223	282	297	263	157	216	174	205	191	261	247	242	187	218	148	244		
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

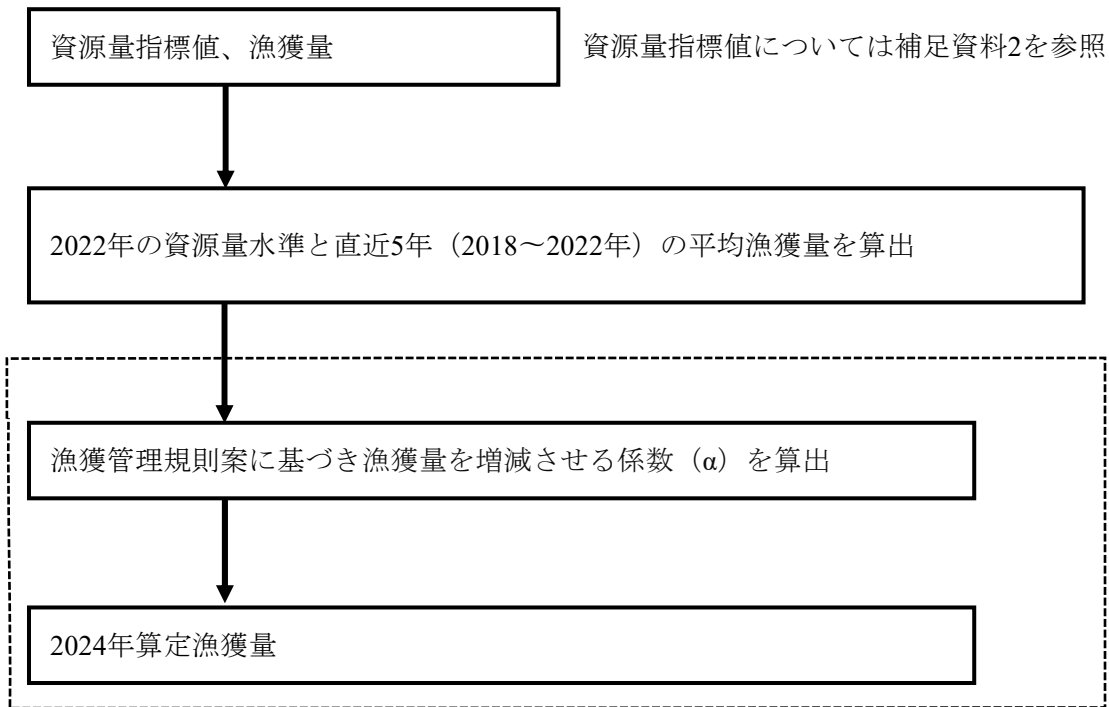
各県の漁業種別漁獲量は各県水試調べ (主要港)、2022 年の沖底小計は暫定値 (漁場別漁獲統計資料)。

沖底の小計は漁場別漁獲統計資料によるため、各県水試調べの合計と一致しない。

表 3-3. 金華山～房総海区の沖底による漁獲量、努力量、資源量指標値の推移

年	漁獲量 (トン)	有漁網数	標準化 CPUE (平均=1)
1971	1,524	-	-
1972	1,889	17,894	0.82
1973	2,294	12,879	1.38
1974	1,434	14,263	1.24
1975	2,579	14,349	1.31
1976	3,536	15,475	1.29
1977	4,821	15,994	1.64
1978	4,890	14,832	1.58
1979	4,163	11,799	1.81
1980	3,354	9,578	2.68
1981	2,075	9,690	1.65
1982	2,152	10,329	1.46
1983	1,959	9,257	2.41
1984	1,700	8,803	2.91
1985	2,363	13,661	2.88
1986	1,664	11,780	1.91
1987	1,535	11,662	1.52
1988	1,314	11,761	1.23
1989	947	11,046	1.58
1990	657	10,017	1.38
1991	547	9,942	1.03
1992	453	11,138	0.85
1993	325	10,594	0.64
1994	251	7,677	0.59
1995	210	6,883	0.39
1996	129	5,550	0.28
1997	145	8,037	0.31
1998	75	13,159	0.21
1999	172	12,467	0.32
2000	175	15,558	0.45
2001	139	13,814	0.63
2002	214	12,412	0.55
2003	237	13,747	0.70
2004	258	11,961	0.53
2005	323	12,736	0.67
2006	218	10,468	0.49
2007	193	9,464	0.43
2008	272	9,177	0.40
2009	264	11,115	0.48
2010	191	15,715	0.37
2011	87	5,524	0.39
2012	153	7,266	0.55
2013	103	6,302	0.46
2014	137	8,180	0.74
2015	115	7,544	0.71
2016	173	6,839	0.83
2017	167	6,079	0.80
2018	188	4,639	0.79
2019	132	5,267	0.71
2020	163	4,922	0.86
2021	82	6,019	0.61
2022	143	8,236	0.54

補足資料 1 資源評価の流れ



※点線枠内は資源管理方針に関する検討会における管理基準値や漁獲管理規則等の議論をふまえて作成される。

補足資料 2 資源量指標値の算出方法

資源量指標値として、本資源の主要漁業である金華山～房総海区の沖底の単位努力量当たり漁獲量 CPUE、kg/網) を標準化して平均値を 1 に規格化したものを使用した。沖底の漁獲成績報告書には、日別・船別に操業漁区、網数、魚種別漁獲量 (kg) が記載されている。ここではサメガレイの漁獲があった日・船の操業データを解析に用いた。

サメガレイの CPUE を応答変数として一般化線形モデルを適用して標準化を実施した。誤差構造は正規分布に従うと仮定し、説明変数として年、月、操業海域、操業水深および年と海域、月と水深、海域と水深の交互作用を説明変数に採用した。これらすべてをカテゴリカル変数として扱い、変数総当たり法により BIC が最小となるモデルを選択した結果、以下のフルモデルが選択された。

$$\ln(\text{CPUE}) = \text{Intercept} + \text{Year} + \text{Month} + \text{Area} + \text{Depth} + \text{Year} * \text{Area} + \text{Month} * \text{Depth} + \text{Area} * \text{Depth}$$

ここでの記号は次の通りである。

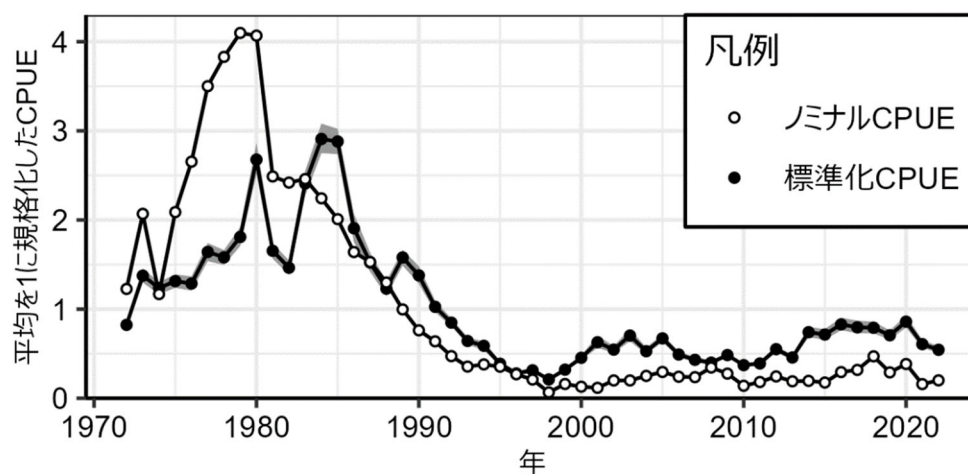
Year: 操業年 (1972～2022 年)

Month: 操業月 (1～6 月および 9～12 月 : 7～8 月は休漁期)

Area: 操業海域 (1～3)

Depth: 操業水深 (1～100 m、101～200 m、201～300 m、301～400 m、401～500 m、501～600 m、601～700 m、701～800 m、801～900 m、901～1000 m、1001 m 以深)

ここで、海域は GLM-tree (Ichinokawa and Brodziak 2010) を用いて事前に定義したものを使用した。過去の操業データには水深情報が含まれないため、近年の操業データを用いて緯度経度 10 分目ごとの平均操業水深を計算し、水深情報が無い操業データに当てはめて操業水深として用いた。モデル診断において問題が認められなかったため、上式を標準化モデルとして採用し、年の最小二乗平均をその平均値で除したものを資源量指標値とした。95%信頼区間はデータのリサンプリングによるブートストラップ (試行回数 1,000 回) で計算した。本手法の詳細は標準化ドキュメント (FRA-SA2023-SC05-502) に示した。



補足図 2-1. 標準化 CPUE とノミナル CPUE

補足資料 3 2024 年の算定漁獲量

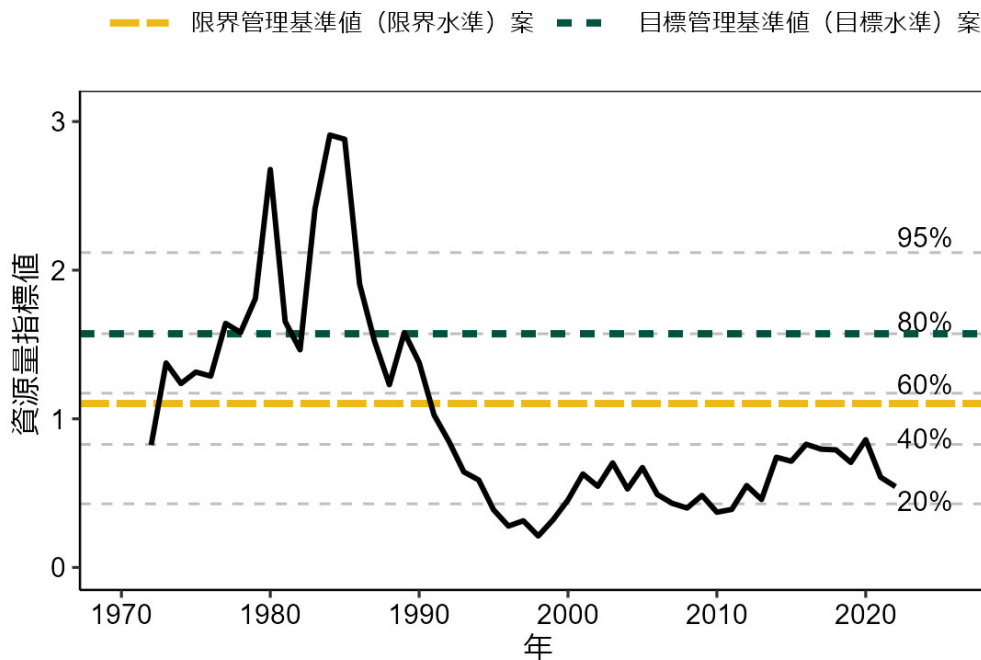
(1) 漁獲管理規則案への当てはめ

「管理基準値等に関する研究機関会議」（令和 3 年 8 月開催）から「資源管理手法検討部会」（令和 3 年 8 月開催）へは、本資源に 2 系資源の漁獲管理規則を適用することが提案されている。2 系資源の漁獲管理規則は、基準となる水準に対する資源量指標値の大小関係に基づき、直近 5 年間の平均漁獲量から翌年の漁獲量を算定するための係数を求める仕組みである（補足資料 1）。資源量指標値が目標管理基準値（目標水準）を上回る場合は、翌年の算定漁獲量を平均漁獲量よりも増加させるが、目標管理基準値（目標水準）を下回る場合は、翌年の算定漁獲量を平均漁獲量よりも削減する。限界管理基準値（限界水準）よりも下回る場合は、より大きく漁獲量を削減して資源の回復を促す。提案された本資源の目標管理基準値（目標水準）は資源量水準 80%、限界管理基準値（限界水準）は資源量水準 56%である。目標管理基準値（目標水準）案および限界管理基準値（限界水

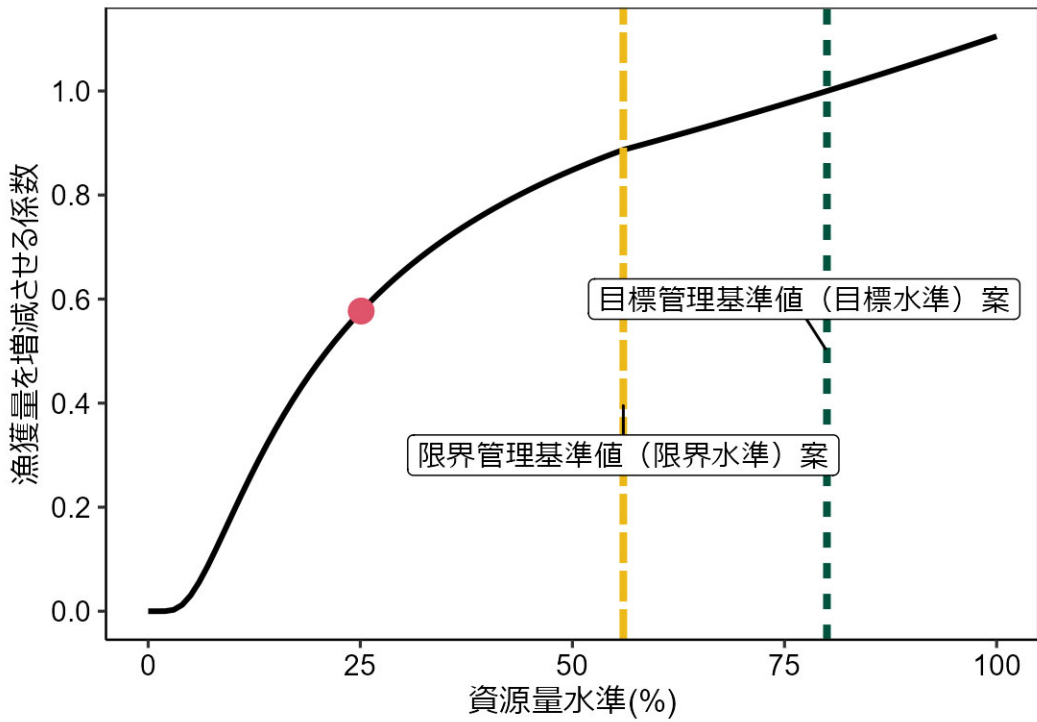
準）案は、資源量指標値でそれぞれ 1.57 および 1.10 であった。現状（2022 年）の資源量指標値は 0.54 であり、その資源量水準は目標管理基準値（目標水準）案および限界管理基準値（限界水準）案を下回った。この資源量水準に対応する漁獲量を増減させる係数（ α ）は、漁獲管理規則案に基づき 0.58 と算出された（補足図 3-1、3-2、補足表 3-1）。

(2) 2024 年漁獲量の算定

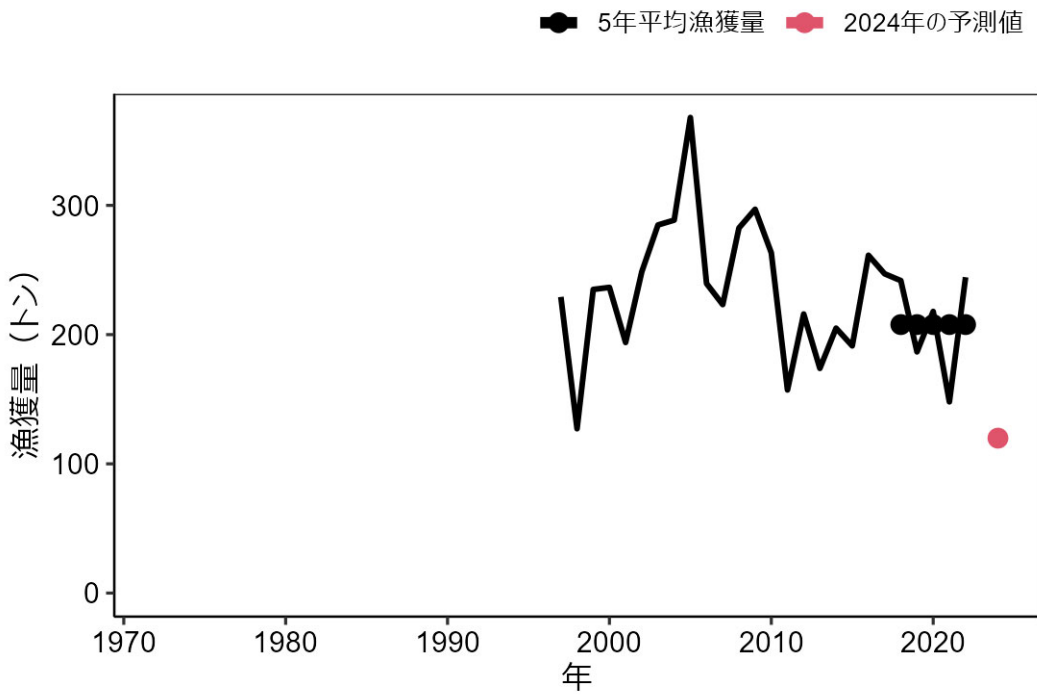
漁獲管理規則案にて漁獲量を増減させる係数（ α ）は 0.58 である。また、本年度の資源評価結果によると直近 5 年（2018～2022 年）の平均漁獲量（C）は 208 トンである。したがって、2 系資源の管理規則に基づき $\alpha \times C$ より算出されるサメガレイ太平洋北部の 2024 年の漁獲量は 120 トンとなった（補足図 3-3、補足表 3-2）。



補足図 3-1. 資源量指標値の水準



補足図 3-2. 漁獲管理規則案 赤丸は 2022 年の資源量水準と係数 α



補足図 3-3. 漁獲量の推移と試算された算定漁獲量

補足表 3-1. 管理基準値案および現状の値

	資源量 水準	漁獲量を増減 させる係数(α)	資源量 指標値	説 明
目標管理基準値 (目標水準)案*	80.0%	1.00	1.57	資源量指標値の時系列を累積正規分布に当てはめた場合に 80% 水準に相当する値
限界管理基準値 (限界水準)案*	56.0%	0.89	1.10	資源量指標値の時系列を累積正規分布に当てはめた場合に 56% 水準に相当する値
現状の値 (2022 年)	25.1%	0.58	0.54	直近 5 年間の漁獲量に掛ける係数は、目標水準案と限界水準案に対する現状の値の水準によって規定される

*「令和 4 (2022) 年度サメガレイ太平洋北部の管理基準値等に関する研究機関会議」で提案した値。

補足表 3-2. 近年の漁獲量および算定漁獲量

	年	漁獲量(トン)
漁獲量の年変化	2018	242
	2019	187
	2020	218
	2021	148
	2022	244
	平均	208
算定漁獲量	2024	120

補足資料 4 2系の漁獲管理規則について

2系資源の管理規則における漁獲管理規則（HCR）は、資源を目標水準（ B_T ）の周辺に推移させるように、直近年（ t 年）の資源量指標値の水準（ D_t ）が目標水準を上回る場合は漁獲量を増加させ、下回る場合は漁獲量を削減させる。次漁期に推奨される漁獲量（すなわち ABC）は、直近の資源量指標値の水準に対応する係数（漁獲量を増減させる係数 α ）を漁獲管理規則により設定し、これを現状の漁獲量（近年の漁獲量平均値）に乗じることで求める（下式 1）。限界水準（ B_L ）を下回った場合には、資源量指標値を目標水準により早く近づけるように α を大きく引き下げる。禁漁水準（ B_B ）を下回った場合には、漁獲量を 0 とする。係数 β はこの漁獲管理規則で算出される漁獲量全体を調整する係数であり通常は $\beta=1$ とする。

$$ABC = \alpha_t \cdot \beta \cdot \bar{C}_t = \exp[k_t(D_t - B_T)] \cdot \beta \cdot \bar{C}_t \quad (1)$$

ここで、 k_t は、以下の通りとなる。

$$k_t = \begin{cases} \delta_1 & \dots D_t > B_L \\ \delta_1 + \delta_2 \exp[\delta_3 \log(AAV_t^2 + 1)] \frac{B_L - D_t}{D_t - B_B} & \dots B_B < D_t \leq B_L \\ \infty & \dots D_t \leq B_B \end{cases} \quad (2)$$

漁獲量の増減速度は、調整係数 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 による。ここで δ_2 は資源が少ない場合（ $B_B < D_t \leq B_L$ ）に漁獲量を削減する速度に関する係数、 δ_3 は下式 3 の資源量指標値 I の年変動（AAV）が大きい場合に漁獲量を抑える係数である。

$$AAV_t = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^t \frac{2|I_u - I_{u-1}|}{I_u + I_{u-1}} \quad (3)$$

直近 t 年の資源量指標値 I の水準 D_t は資源量指標値に累積正規分布を適用することにより 0~1 の値として計算される（下式 4）。

$$D_t = \int_{-\infty}^{I_t} \varphi \left[\frac{x - E(I)}{SD(I)} \right] dx \quad (4)$$

ここで φ は標準正規分布、 $E(I)$ は資源量指標値の平均値、 $SD(I)$ は資源量指標値の標準偏差である。

「令和 5（2023）年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針（FRA-SA2023-ABCWG02-01）」（水産研究・教育機構 2023）では 2 系資源の基本の漁獲管理規則として、 B_T は 80%、 B_L はその 7 割の 56%、 B_B は 0% とし、調整係数（ δ_1 、 δ_2 、 δ_3 ）にはそれぞれ 0.5、0.4、0.4 を用いるとされている。これらのパラメータを用いた漁獲管理規則は、改正漁業法の施行前に用いられていた ABC 算定規則 2-1）（水産庁、水産研究・教育機構 2023）での漁獲管理規則よりも資源保護の効果が高く、かつ安定した漁獲量が得られることが、様々な資源状態を考慮した一般的なシミュレーション（MSE）で確認されている。本資源の漁獲シナリオでも、上記の基本の漁獲管理規則を用いることが研究機関会議から提案されている。

引用文献

水産研究・教育機構 (2023) 令和 5 (2023) 年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針. FRA-SA2023-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 23pp.

https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2023-ABCWG02-01.pdf

水産庁, 水産研究・教育機構 (2023) 令和 5 (2023) 年度 ABC 算定のための基本規則.

FRA-SA2023-ABCWG02-02, 水産研究・教育機構, 横浜, 11pp.

https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2023-ABCWG02-02.pdf