

令和 6（2024）年度ニギス日本海系群の資源評価

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（木下 董・吉川 茜・佐久間啓・
佐藤信彦）

参画機関：青森県産業技術センター水産総合研究所、秋田県水産振興センター、山形県水産研究所、新潟県水産海洋研究所、富山県農林水産総合技術センター水産研究所、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、京都府農林水産技術センター海洋センター、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター、鳥取県水産試験場、島根県水産技術センター

要 約

本系群について、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、主要漁業である 1 そうびき沖合底びき網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。本種は底層性の魚類であり、日本海では青森県から島根県に至る沿岸で主に底びき網によって漁獲されている。漁獲量は 1980 年前後に 10,000 トン前後であったが、1980 年代半ばから大きく減少し、1990 年には 4,604 トンとなった。その後増加に転じたものの、1990 年代半ばから再び緩やかに減少し、2023 年は 2,090 トンであった。直近 5 年間（2019～2023 年）の平均漁獲量は 1,928 トンであった。本系群の努力量は 1980 年代をピークに以後緩やかに減少している。資源量指標値は 1970 年代に統計開始以降の最高値となる 245.1 となった後、1986 年には最低値となる 62.4 まで急減した。その後、2000 年の 213.3 まで再び増加した後は、短期間での増減を繰り返しながら推移している。1972～2023 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（2023 年）の資源量指標値（105.7）は 25.3%の資源水準であると評価された。直近 5 年間（2019～2023 年）の動向は増加と判断された。

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 水準	資源量 指標値	説 明
現状の値 (2023 年)	25.3%	105.7	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 (1 そうびき沖合底びき網の 標準化 CPUE)		漁獲量(トン)
2019	78.4	2,016	
2020	87.0	1,921	
2021	88.9	1,794	
2022	99.7	1,821	
2023	105.7	2,090	
平均		1,928	

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	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁) 漁業・養殖業生産統計年報(農林水産省) 府県別漁獲量(青森～島根(11)県)
資源量指標値	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁) 小型底びき網漁業漁獲成績報告書(新潟県、石川県、島根県)
漁獲努力量	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁)
漁獲物体長組成	漁獲情報収集調査

漁業・養殖業生産統計年報の集計単位「にぎす類」には、ニギス以外にカゴシマニギス等の漁獲量も含まれるが、日本海沿岸（青森県から島根県）における漁獲の大部分はニギスが占めるため、以下ではニギスの漁獲量として取り扱った。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本種は底層性の魚類であり、日本海では青森県から島根県に至る沿岸の水深 60～200 m の砂泥底に分布する（図 2-1、石川県水産試験場 1973、兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000、波戸岡 2013）。0 歳魚は水深 60～80 m に分布し、成長に伴い分布水深が深くなる傾向がある。水深 150 m を中心とした水深 130～170 m の範囲では複数の年齢群が重複して分布する（兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000）。

(2) 年齢・成長

日本海で採集されたニギスの年齢—体長関係に海域差はほとんどなく、満 1 歳で標準体長約 12 cm、満 2 歳で約 16 cm、満 3 歳で約 18 cm、満 4 歳で約 20 cm、満 5 歳で約 22 cm に成長する（兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000）。図 2-2 には石川県沖で採集された個体に基づく年齢別の体長・体重を示した（石川県水産総合センター 2000）。本系群は後述するように産卵の盛期が春と秋にあるが、いずれの季節発生群もほぼ同様の成長を示し、最大で 5～6 歳まで生存することが報告されている。ただし、5 歳以上の採集例は少ない（尾形・伊東 1979、兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000）。

(3) 成熟・産卵

本種は年間を通じて産卵し、産卵の盛期は春と秋である（三尾 1969、Shinoda and Jayashinghe 1971、Jayashinghe and Kawakami 1974、尾形・伊東 1979、南ほか 1988、林 1990、兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000、原田ほか 2007）。産卵周期は親魚の発生群にかかわらず概ね半年に 1 回であり、同一個体が複数の産卵期に

産卵すると考えられている（兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000、廣瀬・南 2002）。このように、前項の成長も含めて2つの季節発生群に生態的な違いが認められないことから、本評価ではまとめて1系群として扱った。

石川県沖・山陰沖では一部の個体が満1歳から産卵を開始する。うち石川県沖では1.5歳までに多くの個体が成熟するとされ（石川県水産総合センター 2000）、山陰沖では満3歳までに全ての個体の成熟が完了することが知られている（兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000）。同様に、新潟県沖でも1.5歳（雄13 cm前後、雌14 cm前後）までに半数の個体が成熟する（廣瀬・南 2002）。

佐渡海峡および富山湾では水深50 mを中心に卵稚仔が得られており、深層浮遊卵であると考えられている（沖山 1965、林 1990）。

(4) 被捕食関係

ニギスはツノナシオキアミ、ニホンウミノミ、カイアシ類などの浮遊性小型甲殻類およびキュウリエソを主な餌料としている。特にツノナシオキアミは本種の全生活史を通じて依存度が高く、重要な餌生物となっている（渡辺 1956、兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000、原田ほか 2007）。ニギスを捕食する魚類としては、ヒラメ、ソウハチ、ムシガレイ、アカムツ、マダラ、アブラツノザメ等が報告されている（渡辺 1956、兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

日本海におけるニギスの漁獲は、我が国の本種の漁獲量の7~8割を占める。日本海では主に沖合底びき網（以下、「沖底」という）および小型底びき網（以下、「小底」という）によって漁獲される。日本海のニギス漁獲量の約90%は石川県、島根県、新潟県、鳥取県、京都府による漁獲が占める（2021~2023年平均値）。沖底と小底の漁獲比率は府県によって異なり、2023年において石川県は沖底主体、島根県・新潟県は小底主体、鳥取県は沖底のみ、京都府は約3:1となっている。

日本海における本種の漁場は局所的に点在し、近年の主な漁場としては新潟県上越沖、石川県富来沖、福井県三国沖、島根県隠岐諸島周辺、島根県日御碕沖、山口県見島周辺などが挙げられる（補足資料3）。

(2) 漁獲量の推移

日本海におけるニギス漁獲量は、1975~1983年に10,000トン前後で推移したが、1984年から大きく減少して1990年には4,604トンとなった。1991年以降は一度増加に転じたものの、1994年に6,647トンに達したのち再び減少した。2002年以降は緩やかな減少が続き、2021年は1975年以降の最低となる1,794トンとなった。2023年は前年より増加し、2,090トンであった（図3-1上段、表3-1）。また、直近5年間（2019~2023年）の平均漁獲量は1,928トンであった。

本系群の漁獲量の約50%を占める1そうびき沖底の漁獲量も、日本海全域の漁獲量とほぼ同様の変動を示している。1977~1983年は4,000~5,000トンを維持していたが、1984年

に急減し、1985年には2,542トンまで減少した。その後は一時的に3,000トンを超えた年もあったが、全漁業の漁獲量と並行して緩やかな減少傾向が続き、2023年は961トンであった（図3-1下段、表3-2）。

(3) 漁獲努力量

1 そうびき沖底の有漁網数は、1970年代前半には4万網前後で推移し、1982年には過去最高の4.9万網に達した。その後は減少傾向が続き、2009年には過去最低の1.7万網まで減少した。2010年以降は概ね1.9万網前後で横ばいで推移しており、2023年は18,190網であった（図3-2、表3-2）。長期的な有漁網数の減少傾向は、沖底における漁船の減少に加えて本種の狙い操業が減少していることが要因と考えられる。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

資源評価は「令和6（2024）年度 漁獲管理規則およびABC算定のための基本指針（FRA-SA2024-ABCWG02-01）」（水産研究・教育機構 2024）での2系資源の管理規則で用いられる資源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（2023年）の資源水準を評価した（補足資料1）。資源量指標値は、本系群の主要漁業である1 そうびき沖底の単位努力量当たり漁獲量（CPUE、kg/網）を標準化したものを使用した（補足資料2）。

(2) 資源量指標値の推移

資源量指標値は1970年代に統計開始以降の最高値となる245.1となった後、1986年には最低値となる62.4まで急減した。2000年の213.3まで再び増加した後は、短期間での増減を繰り返しながら推移しており、2023年は105.7であった（図4-1、表3-2）。直近5年間（2019～2023年）の資源量指標値の動向は増加と判断された。

(3) 資源水準

本系群の資源量指標値（1972～2023年）に累積正規分布をあてはめたところ、2023年の資源量指標値は25.3%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0.156であり、資源量指標値が平均で毎年16%程度上昇もしくは低下していた。

(4) 漁獲物の体長組成

本系群の主要港における漁獲物体長組成を補足資料4に示した。日本海北部・中部では年ごとの組成に顕著な変化は認められず、毎年の組成は安定している。日本海西部については情報が少ないため、今後情報の蓄積が必要である。

5. その他

底びき網漁業はその漁法の性質上、混獲が少なくない。特にニギス狙いではない操業においては、鮮度低下の速さや商品価値の低さなどの理由により、ニギスが混獲されても水揚げ対象とならず投棄されている実態がある（兵庫県但馬水産事務所試験研究室 2000、石川県水産総合センター 2000、吉川・川畑 2020）。そのため、宮嶋・山崎（2017）のようにニギスの混獲自体を軽減する漁具や、石原（2006）、濱上（2008）などのような予冷・シャーベット氷を利用した鮮度保持技術を推進・普及することが必要である。

また、ニギスを狙った操業においては小型魚の混獲回避も課題となっている。本種の小型魚は商品価値が低い上、漁獲物に混入することで選別作業が煩雑になり、一層の鮮度低下を招く要因になるとされている。一般的に小型魚の混獲回避には網目の拡大が有効であるが、本種は様々なサイズが同時に入網することが多いため、単純な網目拡大では商品サイズの「目刺し」（網目に刺さること）が避けられず、根本的な問題解決にならないことが指摘されている（若林ほか 1994、石川県水産総合センター 2000）。したがって、本種のサイズ別の獲り分けの可能性を検討するとともに、混獲による若齢資源への影響を定量的に把握することが小型魚保護にあたって重要である。

主漁場が局所的に点在する本系群では、漁場ごとに資源量指標値の動向が異なる（補足資料 3）。特に本系群の漁獲の大半を占める日本海中部では近年 CPUE が増加傾向にあるのに対し、混獲としての漁獲が中心となる日本海西部では 2000 年以降減少傾向が続いている。本報告書では便宜的に系群全体の資源量指標値を算出しているものの、本系群の資源状況を的確に評価するには、海域による漁業実態や資源状況の違いを把握することが重要である。今後、さらに各漁場の情報を蓄積し、年齢組成などの資源特性を明らかにするとともに、漁場ごとに適切な管理方策を検討することが望ましい。

6. 引用文献

- 濱上欣也 (2008) ニギスの鮮度保持試験. 水産総合センターだより, 石川県水産総合センター, **42**, 10-11.
- 原田和弘・海野徹也・大谷徹也 (2007) 日本海西部で漁獲されたニギスの体成分の季節変動. 日水誌, **73**, 891-896.
- 波戸岡清峰 (2013) 88. ニギス科. 「日本産魚類検索 全種の同定 第三版」中坊徹次編, 東海大出版会, 秦野, 343.
- 林 清志 (1990) 富山湾に出現する魚卵及び仔稚魚の季節変化と鉛直分布. 富山県水産試験場研究報告, **2**, 1-17.
- 廣瀬太郎・南 卓志 (2002) 新潟県沖合海域におけるニギス若齢魚の成長と成熟. 平成 14 年度日本水産学会大会講演要旨集, **26**.
- 兵庫県但馬水産事務所試験研究室 (2000) 日本海におけるニギスの生態と資源管理に関する研究. 平成 9~11 年度水産業関係地域重要新技術開発促進事業総合報告書, 1-48.
- 石原成嗣 (2006) 底びき網漁獲物の鮮度保持技術の向上試験. 島根県水産試験場研究報告, **13**, 45-48.
- 石川県水産試験場 (1973) ニギス. 昭和 47 年度加賀海域底魚資源生態調査報告書, 石川水試資料 **79**, 9-10.

- 石川県水産総合センター (2000) 日本海におけるニギスの生態と資源管理に関する研究. 平成 9~11 年度水産業関係地域重要新技術開発促進事業総合報告書, 49-85.
- Jayashinghe, S. D. Don and T. Kawakami (1974) Race Separation of deep Sea Smelt of Japan Sea. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **40**, 255-260.
- 南 卓志・橋田新一・五十嵐誠一・玉木哲也・大谷徹也 (1988) 日本海産ニギス資源の群構造の検討 (予報). 日本海ブロック試験研究集録, **12**, 53-61.
- 三尾真一 (1969) 日本海産ニギス (*Glossanodon semifasciatus* (Kishinoue)) の年齢・成長及び成熟. 日水研報, **21**, 1-16.
- 宮嶋俊明・山崎 淳 (2017) 二層式底曳網によるニギスとカレイ類との分離漁獲. 京都府農林水産技術センター海洋センター研究報告, **39**, 1-7.
- 尾形哲男・伊東 弘 (1979) 日本海産ニギス *Glossanodon semifasciatus* (Kishinoue) 成長式の吟味. 日水研報, **30**, 165-166.
- 沖山宗雄 (1965) 佐渡海峡に出現する魚卵・稚仔に関する予察的研究. 日水研報, **15**, 13-37.
- Shinoda, M. and S. D. Don Jayashinghe (1971) Possibility of Race Separation of "Nigisu" by Means of Otoliths. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **37**, 1140-1149.
- 水産研究・教育機構 (2024) 令和 6 (2024) 年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針. FRA-SA2024-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 23pp. https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2024-ABCWG02-01.pdf
- 若林英人・藤川裕司・田中伸和・由木雄一・村山達朗 (1994) 資源管理型漁業実践モデル調査事業 (小型底曳網 1 種の網目拡大の実験試験). 島根県水産試験場平成 6 年度 (1994) 事業報告, 68-75.
- 渡辺 徹 (1956) 重要魚族の漁業生物学的研究, ニギス. 日水研報, **4**, 159-182.
- 吉川 茜・川畑 達 (2020) 資源をむだなく利用する~ニギスの腹割れを例に~. 日本海リサーチ&トピックス, **26**, 3-6.



図 2-1. ニギス日本海系群の分布

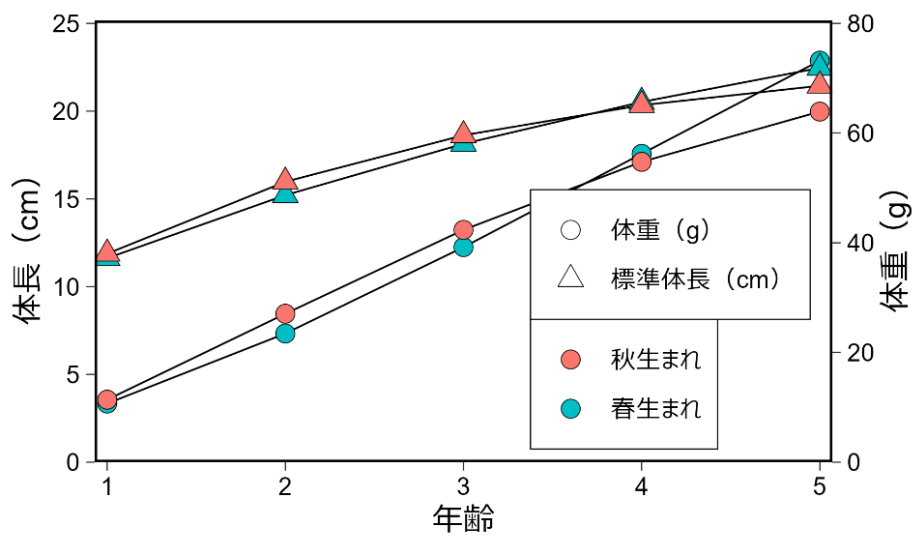


図 2-2. 年齢と成長の関係図

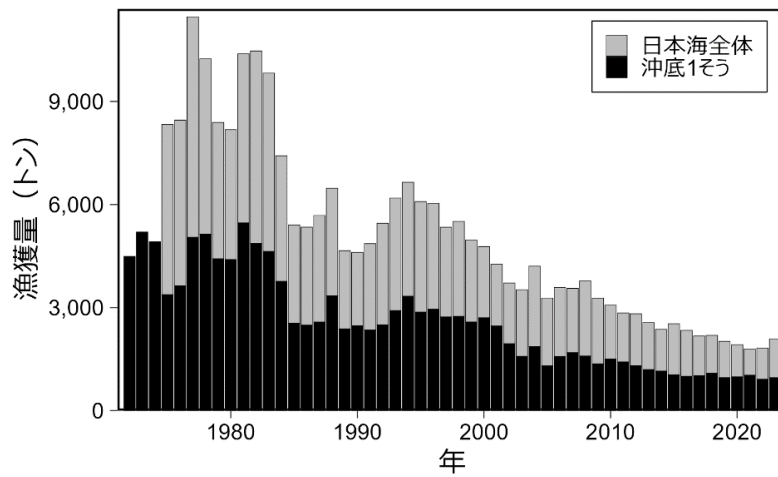
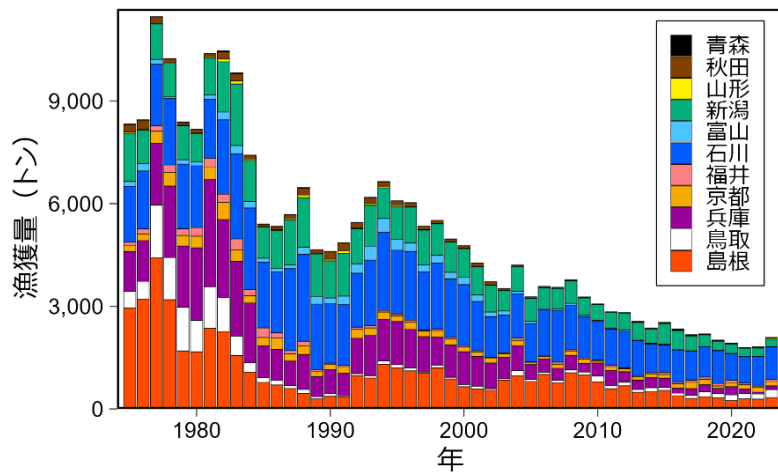


図 3-1. 漁獲量の推移
府県別漁獲量（上）、漁法別漁獲量（下）

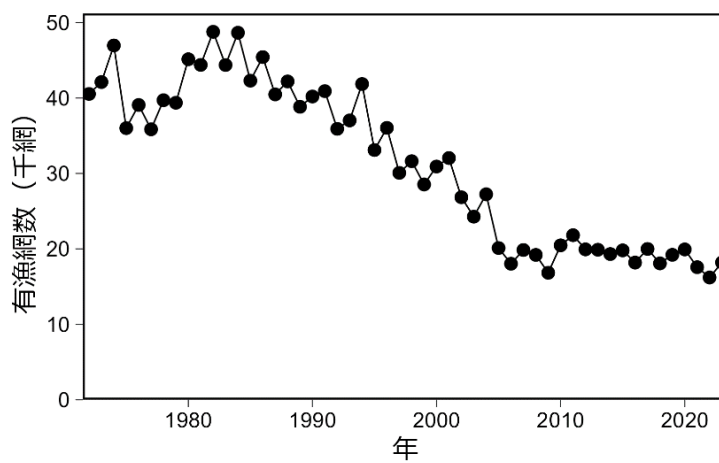


図 3-2. 1 そうびき沖合底びき網の漁獲努力量の推移

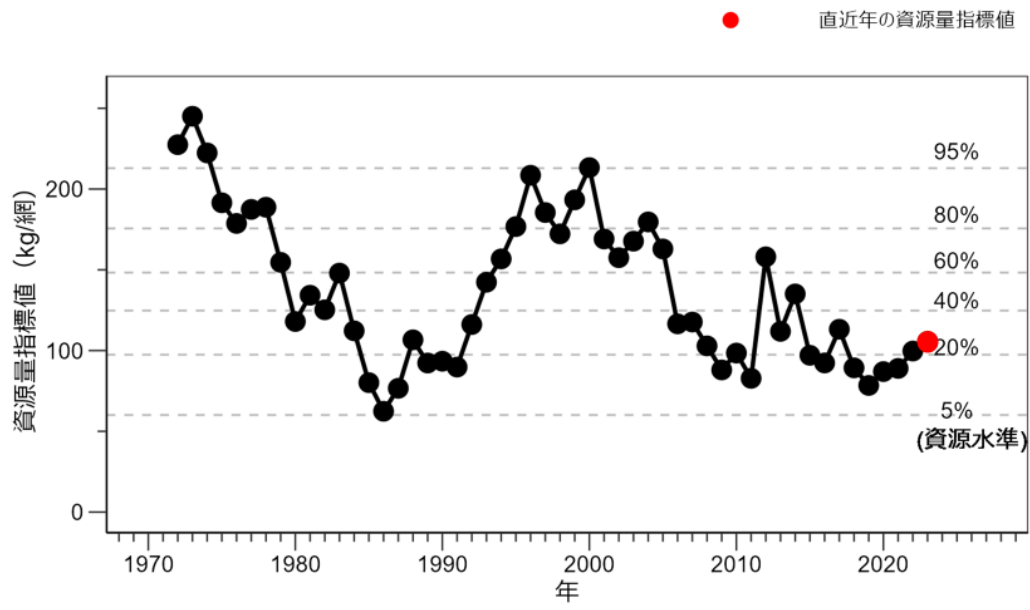


図 4-1. 資源量指標値の推移と累積正規分布を適用したときの資源水準

表 3-1. 府県別漁獲量（トン）の推移

年	青森県	秋田県	山形県	新潟県	富山県	石川県	福井県	京都府	兵庫県	鳥取県	島根県	日本海計
1975	18	219	39	1,406	142	1,635	87	184	1,168	480	2,951	8,329
1976	19	261	32	978	212	1,694	151	188	1,191	517	3,212	8,455
1977	8	200	5	1,037	142	1,798	157	346	1,809	1,540	4,421	11,463
1978	11	111	24	967	54	1,943	218	400	2,089	1,231	3,192	10,240
1979	17	77	16	996	129	1,886	200	307	1,787	1,278	1,695	8,388
1980	11	99	19	834	110	1,805	255	339	2,119	920	1,668	8,179
1981	12	84	35	1,080	130	1,722	247	360	3,150	1,213	2,355	10,388
1982	31	213	79	1,468	230	2,172	243	498	2,276	996	2,262	10,468
1983	25	216	89	1,799	238	2,489	320	335	2,189	563	1,562	9,825
1984	11	102	40	1,204	191	2,384	179	212	1,745	276	1,074	7,418
1985	8	65	16	912	114	1,923	279	240	936	137	775	5,405
1986	14	87	32	1,095	100	1,790	152	324	918	129	699	5,340
1987	14	108	37	1,317	106	2,395	95	211	716	84	598	5,681
1988	19	204	75	1,454	206	2,538	130	256	1,021	122	448	6,473
1989	4	101	21	1,241	224	1,912	49	156	590	63	294	4,655
1990	5	224	47	1,086	172	1,735	38	154	701	76	366	4,604
1991	12	223	87	1,243	251	1,776	32	194	660	28	355	4,861
1992	7	157	27	1,021	277	1,576	64	259	1,039	54	973	5,454
1993	15	168	48	1,199	411	1,919	62	221	1,178	64	903	6,188
1994	13	126	45	899	404	2,282	48	207	1,220	100	1,303	6,647
1995	9	133	28	968	310	1,863	53	170	1,260	98	1,194	6,086
1996	10	107	17	1,051	246	2,007	57	215	1,125	85	1,112	6,032
1997	4	93	17	1,019	197	1,699	34	165	1,035	28	1,047	5,338
1998	1	83	14	924	221	1,929	47	190	819	80	1,200	5,508
1999	1	75	16	883	190	1,710	41	180	947	48	876	4,967
2000	0	68	19	846	208	1,777	41	144	958	65	647	4,773
2001	1	95	10	824	194	1,439	43	122	874	78	583	4,263
2002	0	92	9	783	136	1,189	17	147	752	45	546	3,715
2003	0	55	8	593	124	1,099	35	89	635	38	844	3,520
2004	0	35	7	726	69	1,297	67	151	734	152	967	4,205
2005	0	43	5	678	63	1,113	13	65	431	65	802	3,278
2006	-	40	8	607	36	1,346	22	63	391	64	1,008	3,585
2007	-	30	6	602	44	1,506	62	121	353	64	770	3,558
2008	-	30	5	655	49	1,306	38	127	423	89	1,055	3,777
2009	-	25	5	501	47	1,202	39	122	258	78	997	3,274
2010	-	16	5	464	33	1,129	32	55	378	167	793	3,072
2011	-	17	4	460	31	1,062	31	112	441	96	589	2,843
2012	-	14	6	495	43	1,061	22	92	303	107	676	2,819
2013	5	28	5	521	16	1,013	34	101	271	81	488	2,563
2014	-	29	-	419	21	840	32	111	294	122	498	2,366
2015	0	29	10	603	20	797	63	110	269	86	542	2,529

表 3-1. (続き)

年	青森県	秋田県	山形県	新潟県	富山県	石川県	福井県	京都府	兵庫県	鳥取県	島根県	日本海計
2016	0	32	16	559	11	944	41	122	149	76	387	2,337
2017	0	23	22	430	10	846	66	184	188	95	308	2,172
2018	0	15	10	340	7	888	62	159	212	141	357	2,191
2019	-	17	19	267	10	960	72	69	150	128	324	2,016
2020	-	14	8	273	11	784	61	118	242	164	246	1,921
2021	2	10	9	247	5	764	48	130	133	147	299	1,794
2022	2	21	21	246	5	862	40	133	55	151	286	1,821
2023	2	20	33	210	11	956	57	128	108	231	334	2,090

漁業・養殖業生産統計年報において石川県の2023年の漁獲量が欠測していたため、府県別漁獲量に基づき欠測値を補完した。

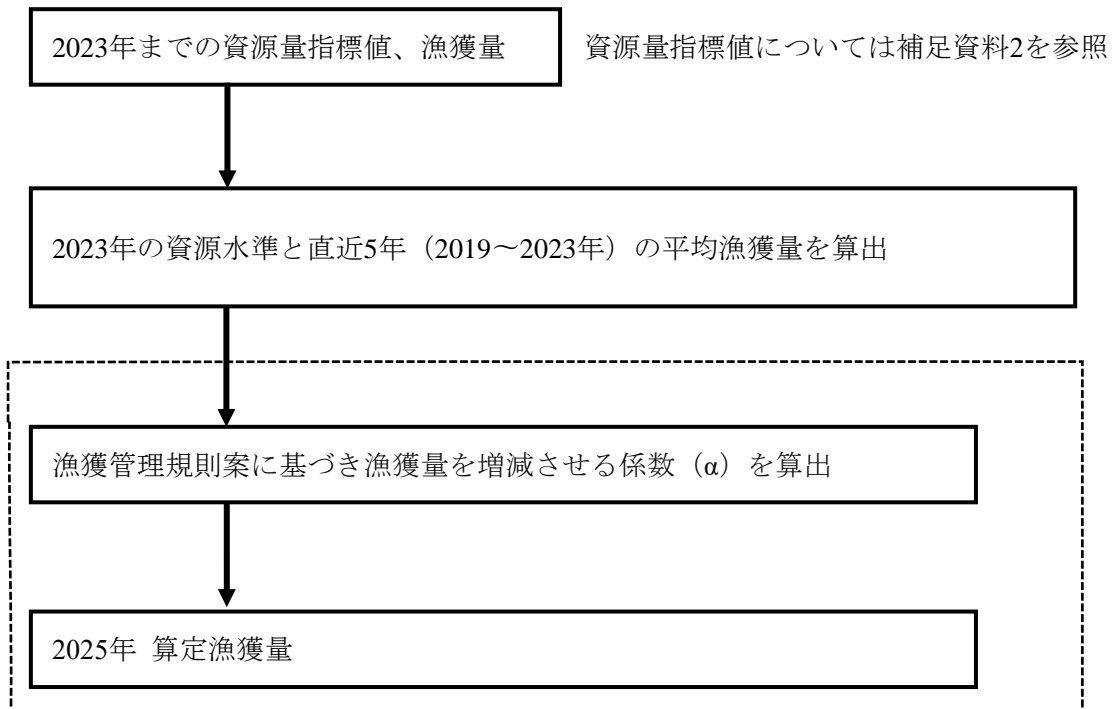
表 3-2. 1 そうびき沖合底びき網の漁獲量、漁獲努力量、資源量指標値の推移

年	漁獲量 (トン)	有漁網数	標準化 CPUE (kg/網)
1972	4,493	40,530	227.5
1973	5,200	42,107	245.1
1974	4,916	46,954	222.4
1975	3,375	35,997	191.5
1976	3,634	39,068	178.7
1977	5,043	35,843	187.4
1978	5,135	39,698	188.7
1979	4,417	39,361	154.6
1980	4,399	45,130	118.0
1981	5,467	44,384	134.3
1982	4,863	48,770	125.2
1983	4,636	44,369	148.0
1984	3,762	48,646	112.2
1985	2,542	42,291	80.1
1986	2,486	45,416	62.4
1987	2,577	40,471	76.6
1988	3,344	42,189	106.6
1989	2,380	38,828	92.3
1990	2,474	40,192	93.4
1991	2,345	40,902	89.8
1992	2,494	35,903	116.1
1993	2,911	37,020	142.3
1994	3,332	41,848	156.8
1995	2,868	33,099	176.8
1996	2,952	36,031	208.6
1997	2,725	30,070	185.5
1998	2,747	31,616	172.3
1999	2,578	28,530	193.3
2000	2,705	30,910	213.3
2001	2,462	32,034	169.1
2002	1,949	26,835	157.5
2003	1,580	24,264	167.7
2004	1,865	27,233	179.6
2005	1,301	20,106	162.9
2006	1,575	18,022	116.6
2007	1,686	19,845	117.7
2008	1,590	19,194	102.9

表 3-2. (続き)

年	漁獲量 (トン)	有漁網数	標準化 CPUE (kg/網)
2009	1,361	16,825	88.0
2010	1,506	20,464	98.4
2011	1,417	21,808	82.8
2012	1,303	19,928	158.0
2013	1,199	19,880	111.9
2014	1,150	19,309	135.1
2015	1,041	19,796	97.1
2016	1,001	18,179	92.3
2017	1,025	19,984	113.2
2018	1,088	18,072	89.3
2019	962	19,206	78.4
2020	984	19,922	87.0
2021	1,030	17,569	88.9
2022	911	16,202	99.7
2023	961	18,190	105.7

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、漁獲量の約 50%を占める本系群の主要漁業である 1 そうびき沖底の単位努力量当たり漁獲量（CPUE、kg/網）を標準化したものを使用した。

標準化に使用した沖底の漁獲成績報告書には、日別・船別に漁区、網数、ニギス漁獲量（kg）が記載されている。狙い操業を抽出するために、Explanation Level = 80%を満たすデータ（ニギスの漁獲割合が高い順に、年間累積漁獲量の 80%を占めるレコード；Biseau 1998）を海域別に抽出して分析に用いた。

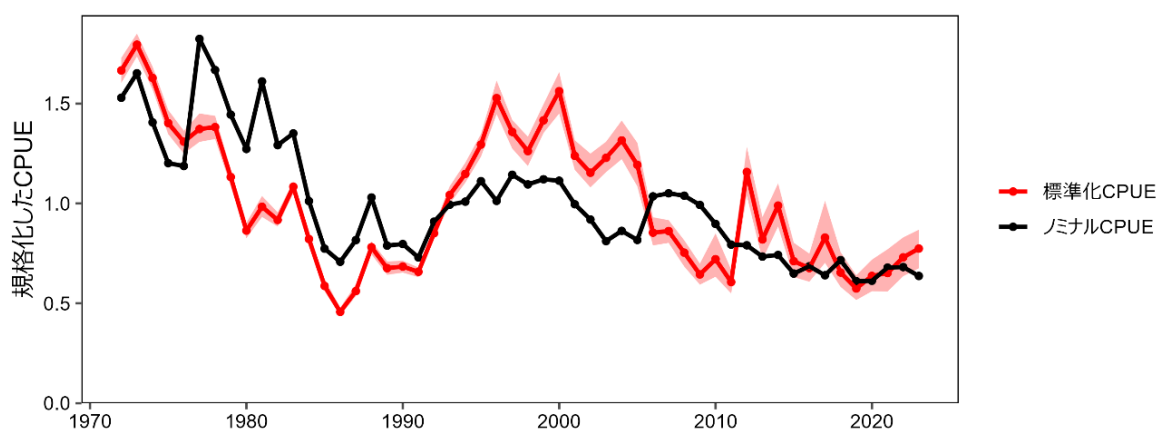
ニギス狙いの操業ではゼロキャッチがほとんどないと考えられるため、標準化には CPUE の対数を応答変数とする一般化線形モデルを適用した。誤差構造は正規分布に従うと仮定し、説明変数として漁績から利用可能な年、月、海域、それらの交互作用を固定効果として含めた。最尤推定に基づき AIC（赤池情報量規準）総当たり法によってモデル選択を行った結果、フルモデルが選択された：

$\log(\text{CPUE}) \sim \text{年} + \text{月} + \text{海域} + \text{年} \times \text{月} + \text{年} \times \text{海域} + \text{月} \times \text{海域}$ （全てカテゴリ変数）

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た。年別の最小二乗平均（LSMEAN）を標準化 CPUE とし、補足図 2-1 に示した。95%信頼区間は非層別ブートストラップ（試行回数 100 回）によって計算した。本手法の詳細は標準化ドキュメント（FRA-SA2024-SC03-0601）に示した。

引用文献

Biseau, A (1998) Definition of a directed fishing effort in a mixed-species trawl fishery, and its impact on stock assessments. *Aquat. Living Resour.*, **11**, 119-136.



補足図 2-1. 標準化 CPUE とノミナル CPUE

比較のため、各指標値をそれぞれの平均値で除して規格化した。網掛けはブートストラップ法により推定された標準化 CPUE の 95%信頼区間を表す。

補足資料 3 漁場別の資源量指標値

本系群の資源評価は、漁獲量の約 50%を占める 1 そうびき沖底の標準化 CPUE（補足資料 2）に基づいて評価を行っている。しかし、局所的な小漁場で漁獲されることが特徴の本系群では、漁場ごとに資源動向が異なっており、そもそも沖底がほとんど操業せず小型底びき網漁業（以下「小底」）が主要漁業となっている漁場も少なくない（補足図 3-1）。そこで、本項では漁場ごと・漁業（沖底・小底）ごとの資源量指標値と漁獲量を参考として掲載する。

沖底については、補足資料 2 のモデルにおける年別・海域別の LSMEAN を標準化 CPUE とした（補足図 3-2）。新潟県の小底はデータが少ない上に漁区の欠測が多く、標準化モデルを適用することができなかつたため、Explanation Level=90%を満たす漁績データ（ニギスの漁獲割合が高い順に、年間累積漁獲量の 90%を占めるレコード；Biseau 1998）を抽出し、CPUE（漁獲量÷網数）を計算した。新潟県を除く小底漁業（中部海域で操業する石川県小底、西部海域で操業する島根県小底）については漁区や網数が記載されていないレコードが漁績データの大部分を占めるため、努力量を年間の延べ出漁隻数（隻・日）とし、漁績の年間漁獲量をこれで除して各年の CPUE（kg/隻・日）を算出した。比較のため、標準化 CPUE にはノミナル CPUE も一緒に示し、各指標値をそれぞれの平均値で除して規格化した。小底はデータの期間が短いため、参考値として扱った。

結果

日本海北部 日本海北部の沖底（補足図 3-2、1 段目）では、標準化 CPUE は 1970 年代に高い水準にあったが、その後は減少し、以後低い水準で推移している。近年の動向は横ばいである。新潟県小底（補足図 3-2、2 段目）も、データが得られている 2010 年以降の CPUE は沖底と同様に横ばいで推移している。小底のノミナル CPUE は減少しているが、これはニギスの魚価が低くニギスを狙う漁船が減少したためで、Directed CPUE を用いた標準化 CPUE ではノミナル CPUE ほどの減少は見られていない。近年の漁獲量減少も狙いの減少に伴うものであると考えられる。

日本海中部 日本海中部の沖底（補足図 3-2、3 段目）では、標準化 CPUE は長期的に増加している。本海域のニギス狙いが近年強まっている（FRA-SA2024-SC03-0601）ことに反し、近年はノミナル CPUE が標準化 CPUE に対して低く推移している。これは本海域におけるニギス狙いの操業が一部の漁船に集中しており、他の漁船ではニギスを狙わなくなることが原因であると考えられた。参考までに能登沖・加賀沖で操業している石川県小底漁績の CPUE を補足図 3-2 の 4 段目に示した。2010 年以前のデータが断片的にしか得られていないため長期的傾向は不明瞭であるが、近年は沖底と同じく増加傾向にある。

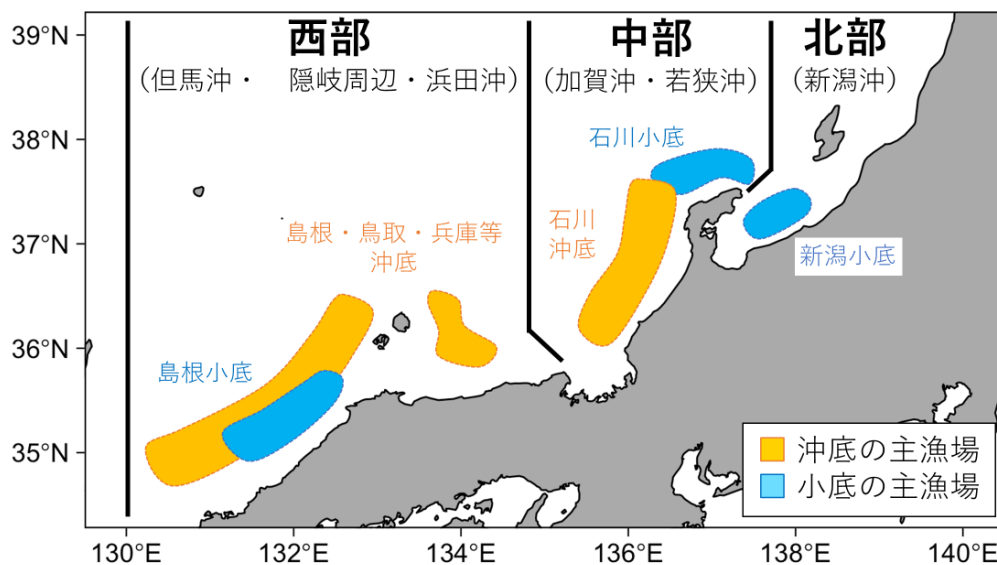
日本海西部 日本海西部の沖底（補足図 3-2、5 段目）の標準化 CPUE は、1990 年頃まで横ばいであったが 1996 年にかけて増加した。しかしそれ以降は減少傾向となり、直近 10 年間は横ばいで推移している。本海域では近年狙い操業が減っているため情報が少なくなっているが、同じく西部海域で操業する島根県小底（補足図 3-2、最下段）においても、

CPUE は横ばい～増加傾向で推移している。

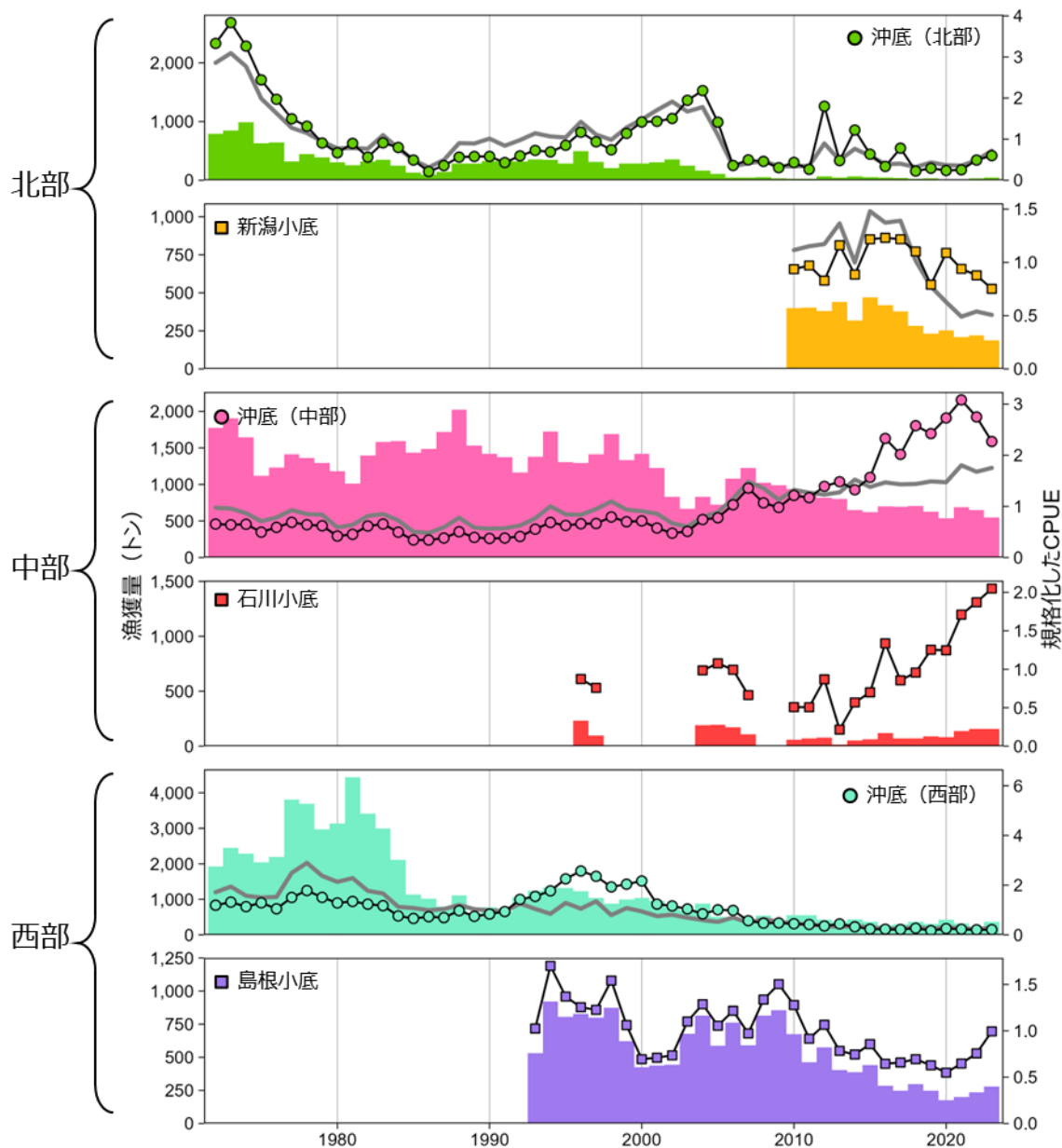
本系群の漁場は各地先に局所的に点在し、漁場ごとの資源量指標値の動向が異なる。本系群の資源評価では便宜的に1そうびき沖底の標準化CPUEを用いているが、この標準化CPUEはあくまでも沖底操業海域全域における平均的な指標値であり、それぞれの漁場では異なる傾向になりうる点に留意すべきである。また、漁場ごとのCPUEは短期的に大きく変動する特徴がある（補足図3-2）。各漁場の形成状況・資源状態は急激に変化する可能性があるため、それぞれの地先の直近の漁獲状況をモニタリングすることも重要である。今後もデータの蓄積と資源構造の把握を進め、海域ごとに異なる管理方策を検討することが本系群の課題である。

引用文献

Biseau, A (1998) Definition of a directed fishing effort in a mixed-species trawl fishery, and its impact on stock assessments. *Aquat. Living Resour.*, **11**, 119-136.



補足図 3-1. 日本海の主要なニギス漁場と操業海域の模式図



補足図 3-2. ニギス日本海系群の各漁場における漁獲量（棒グラフ）と資源量指標値（折れ線）の推移

資源量指標値は、沖底および新潟県小底では標準化 CPUE (kg/網)、石川県および島根県小底では CPUE (kg/隻・日) を用いて規格化した。灰色の線は各海域のノミナル CPUE を示す。漁獲量は漁績における報告値のため、府県別漁獲量とは一致しない。

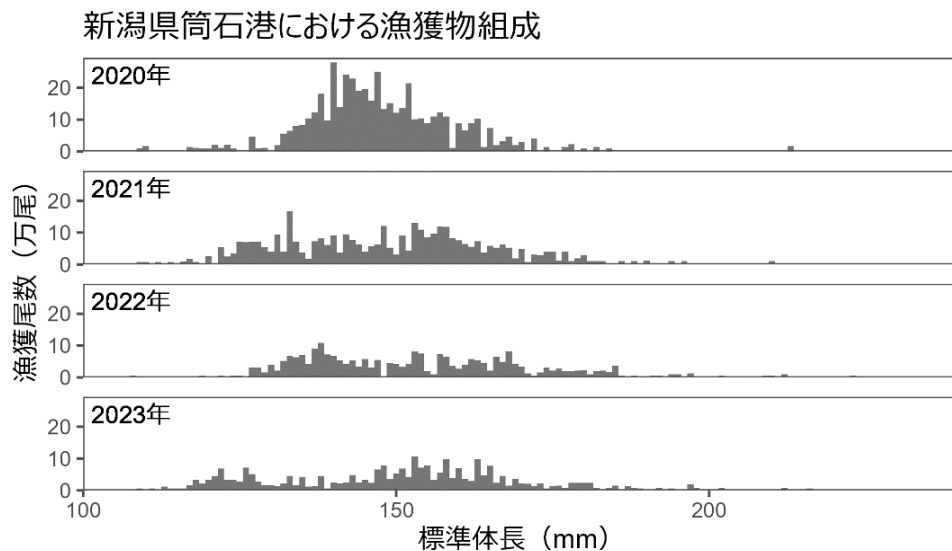
補足資料 4 漁場別の漁獲物体長組成

昨年度から漁獲情報収集調査により主要港の漁獲物体長組成が得られているので、断片的な情報ではあるものの、参考として掲載する。日本海の北部、中部、西部の主要な水揚げ地である新潟県筒石港、石川県金沢港、鳥取県における漁獲物体長組成をそれぞれ補足図 4-1、4-2、4-3 に示した。

日本海北部 新潟県筒石港の漁獲物は体長 150 mm 程度の個体を中心である(補足図 4-1)。卓越年級のような顕著なモードは認められないが、体長 150 mm 以下の小型個体が毎年安定的に出現している。

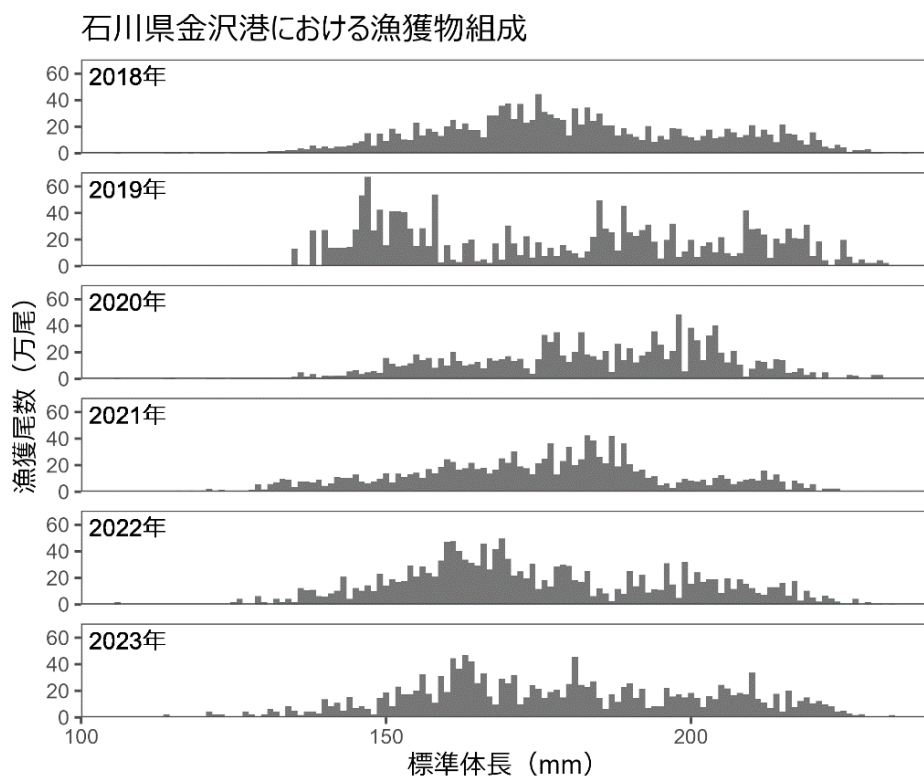
日本海中部 石川県金沢港の漁獲物の組成は、年によって変動するが、総じて体長 200 mm 以上の大型個体 (5+歳に相当) がまとまって漁獲されていることが特徴である (補足図 4-2)。

日本海西部 体長 150~200 mm の個体が漁獲の主体であった (補足図 4-3)。本海域での資源状態の判断には、今後の情報の蓄積が必要である。

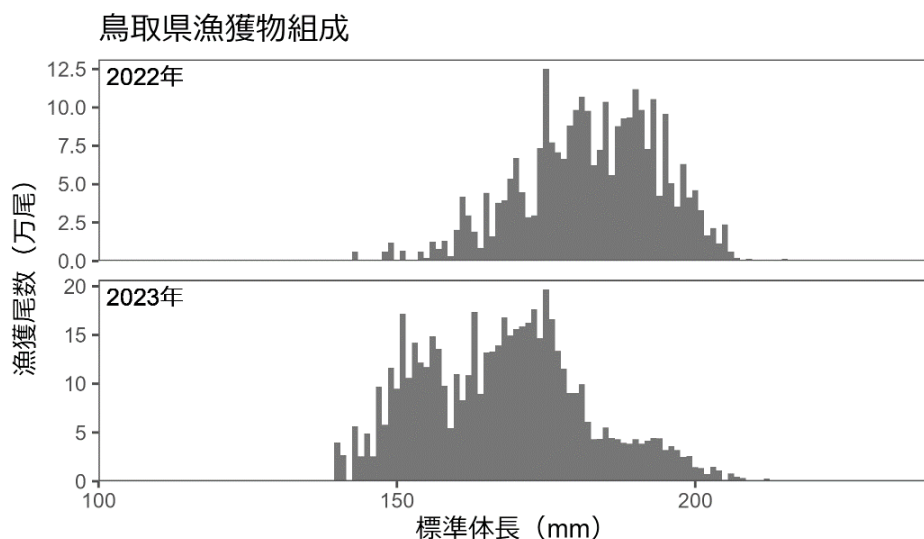


補足図 4-1. 日本海北部におけるニギスの年別漁獲物体長組成

新潟県筒石港における選別前漁獲物の体長組成と漁獲量を用いて算出した。



補足図 4-2. 日本海中部におけるニギスの年別漁獲物体長組成
 石川県かなざわ市場における銘柄別漁獲量と体長組成を用いて算出した。



補足図 4-3. 日本海西部におけるニギスの年別漁獲物体長組成
 鳥取県の主要港における漁獲物組成を鳥取全体の漁獲量で引き伸ばした。

補足資料 5 2系資源の漁獲管理規則について

2系資源の漁獲管理規則（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（ $t+2$ 年）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。

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

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）。

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

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6（2024）年度漁獲管理規則およびABC算定のための基本指針（FRA-SA2024-ABCWG02-01）」（水産研究・教育機構2024）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、漁業法改正前の考え方に基づく算定規則2-1）（水産庁、水産研究・教育機構2024）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管理基準値等に関する研究機関会議にて提案されている。

引用文献

水産研究・教育機構 (2024) 令和 6 (2024) 年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針. FRA-SA2024-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 23pp. https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2024-ABCWG02-01.pdf

水産庁, 水産研究・教育機構 (2024) 令和 6 (2024) 年度 ABC 算定のための基本規則. FRA-SA2024-ABCWG02-02, 水産研究・教育機構, 横浜, 11pp. https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2024-ABCWG02-02.pdf

補足資料 6 2025 年の算定漁獲量

(1) 漁獲管理規則案

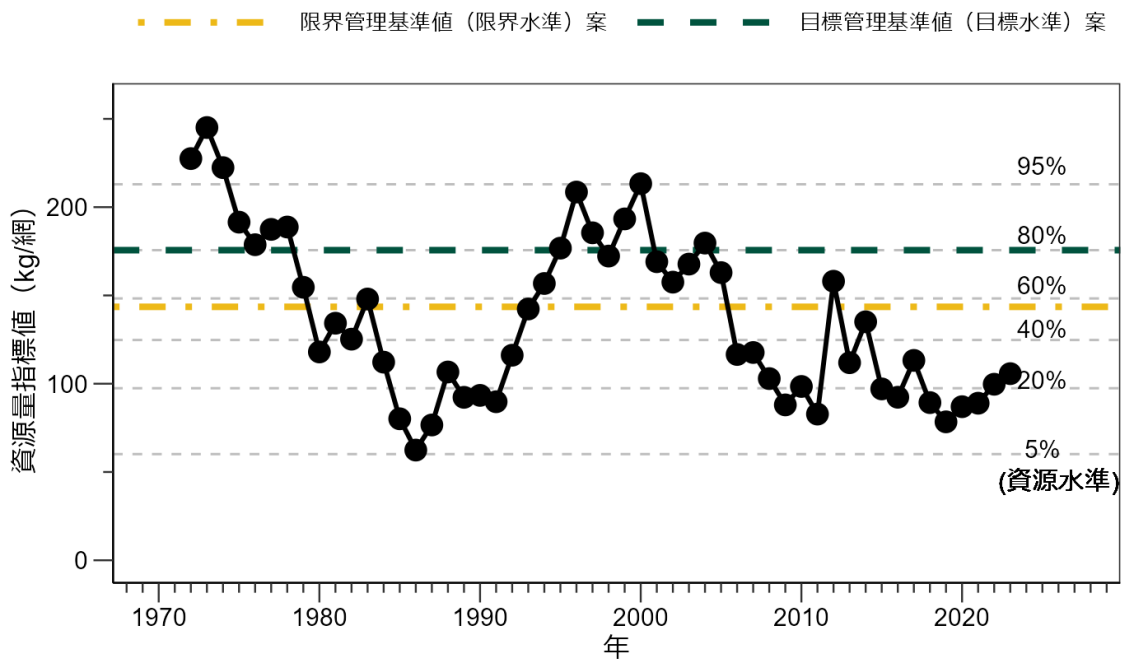
「管理基準値等に関する研究機関会議」（令和 3 年 10 月開催）から「第 5 回資源管理手法検討部会」（令和 4 年 2 月開催）へは、本資源に 2 系資源の漁獲管理規則を適用することが提案されている。2 系資源の漁獲管理規則は、基準となる水準に対する資源量指標値の大小関係に基づき、近年の平均漁獲量から次漁期の漁獲量を計算するための係数を求める仕組みである（補足資料 5）。資源量指標値に基づく直近年の資源水準が目標管理基準値（目標水準）を上回る場合は、次漁期の漁獲量を直近 5 年の平均漁獲量よりも増加させるが、目標管理基準値（目標水準）を下回る場合は、次漁期の漁獲量を平均漁獲量よりも削減する。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）は資源水準 80%、限界管理基準値（限界水準）は資源水準 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 175.6 および 143.5 であった。直近年（2023 年）の資源量指標値は 105.7 であり、その資源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 6-1、6-2、補足表 6-1）。

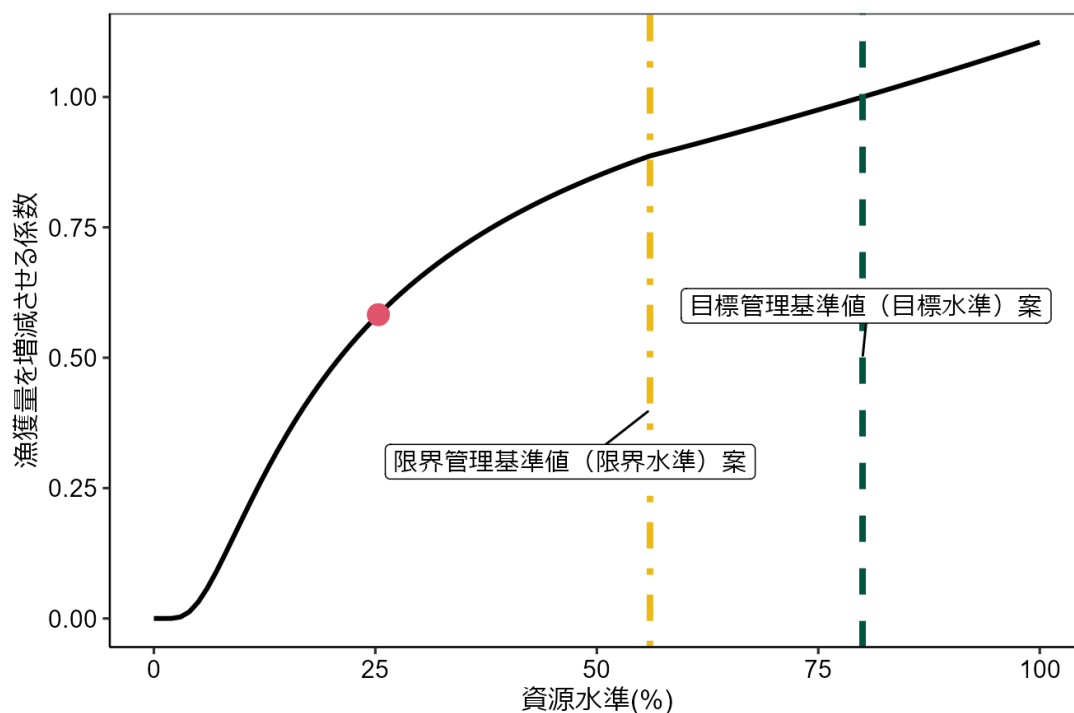
(2) 算定漁獲量

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（2019～2023 年）の平均漁獲量（C）は 1,928 トンである。したがって、2 系資源の管理規則に基づき $\alpha \times C$ より算出されるニギス日本海系群の 2025 年の算定漁獲量は 1,123 トンとなった（補足図 6-3、補足表 6-2）。

なお、主漁場が局所的に点在する本系群では漁場ごとに資源量指標値の動向が異なる（補足資料 3）。特に本系群の漁獲の大半を占める日本海中部では近年 CPUE が増加傾向にあるのに対し、混獲としての漁獲が中心である日本海西部では 2000 年以降減少傾向が続いている。本報告書では、便宜的に系群全体の資源量指標値をもとに算定漁獲量を算出しているが、実際の資源管理に応用する際には、海域による漁業実態や資源状況の違いを考慮することが重要である。

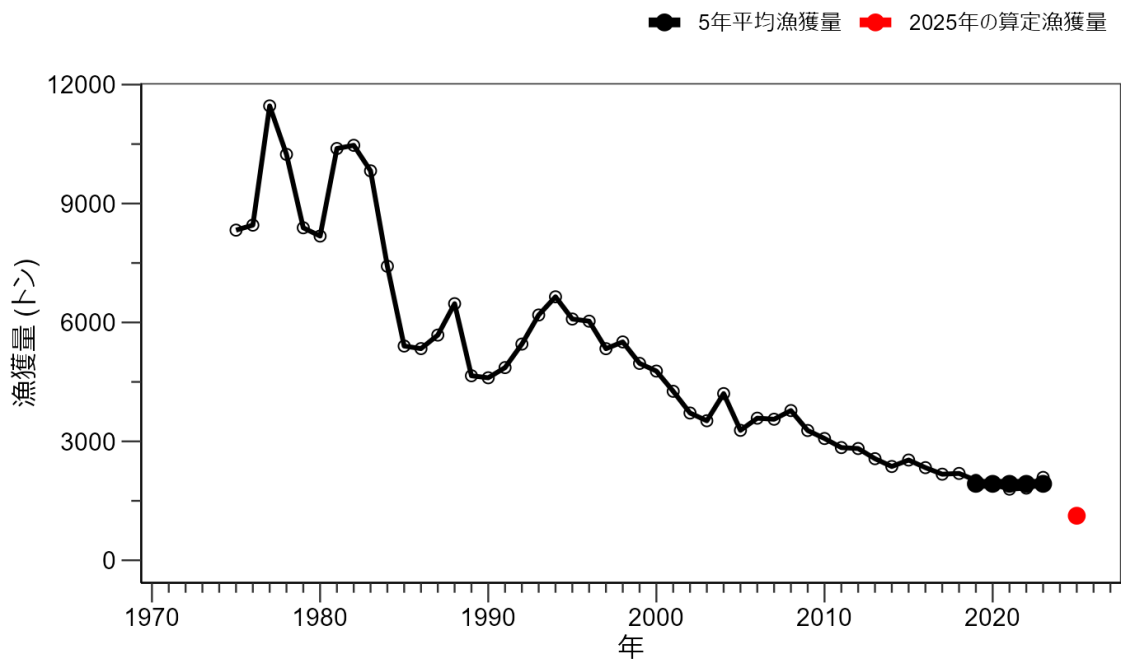


補足図 6-1. 資源量指標値の推移と目標管理基準値 (目標水準) 案、限界管理基準値 (限界水準) 案
 灰点線は、資源量指標値 (黒線) に累積正規分布を適用したときの資源水準を示す。
 緑破線と黄一点鎖線はそれぞれ目標管理基準値 (目標水準) 案と限界管理基準値 (限界水準) 案を示す。



補足図 6-2. 漁獲管理規則案

黒線は前年の漁獲量に対する翌年の漁獲量の増減率 (α) であり、算定漁獲量 (ABC 試算値) を算出する際に基準となる直近の漁獲量の 5 年平均値に乗じて漁獲量を増減させる係数を示す。緑破線と黄一点鎖線によりそれぞれ示される目標管理基準値 (目標水準) 案および限界管理基準値 (限界水準) 案に対する現状の資源水準の位置関係から、翌年の漁獲量の算出に用いるべき α が決まる。赤丸は 2023 年の資源水準から定められる α を示す。



補足図 6-3. 漁獲量の推移と直近 5 年平均の漁獲量および算定漁獲量

黒実線は過去の漁獲量を、黒丸と黒太線は直近 5 年（2019～2023 年）の平均漁獲量を示す。現状の資源量指標値から次期 ABC を算出するとした場合、赤丸が直近 5 年の平均漁獲量と漁獲量に乘じる係数から計算される 2025 年に予測される算定漁獲量（ABC 試算値）となる。

補足表 6-1. 管理基準値案および現状の値

	資源水準	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	175.6	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	143.5	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 (2023 年)	25.3%	0.58	105.7	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3(2021)年度ニギス日本海系群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 6-2. 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	2019	2,016
	2020	1,921
	2021	1,794
	2022	1,821
	2023	2,090
	平均	1,928
算定漁獲量	2025	1,123