

平成 22 年度サメガレイ太平洋北部の資源評価

責任担当水研：東北区水産研究所（服部 努、伊藤正木、成松庸二、稲川 亮）

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、福島県水産試験場、茨城県水産試験場

要 約

サメガレイの漁獲量は 1980 年代以降減少したまま回復せず、CPUE も低位水準で推移していることから、資源量は低位水準、資源動向は横ばいと判断される。漁獲が産卵親魚に集中しているため、親魚量を確保することを資源管理目標とした。ABC 算定のための基本規則 2-1)に基づき、 $ABClimit = Cave \times \gamma = Cave \times 0.86$ とし、不確実性を考慮して安全率 α を 0.8 とし、 $ABCTarget = ABClimit \times 0.8$ とした。

	2011年ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	220トン	$0.86Cave3\text{-yr}$	—	—
ABCTarget	180トン	$0.8 \cdot 0.86Cave3\text{-yr}$	—	—

Caveは2007～2009年の平均、ABCは十トン未満を四捨五入した値。

年	資源量 (トン)	漁獲量 (トン)	F 値	漁獲割合
2007	—	223	—	—
2008	—	282	—	—
2009	—	279	—	—

年は暦年、2009年の漁獲量は暫定値。

水準：低位

動向：横ばい

本件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 ・確定値	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁、1971～2008年の沖底） 主要港水揚げ量（青森～茨城県、1997～2009年の沖底以外の漁業種）
・暫定値	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁、2009年の沖底）
努力量（網数）、CPUE ・確定値	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁、1971～2008年の沖底）
・暫定値	沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁、2009年の沖底）
漁獲物の全長組成	生物情報収集調査（宮城県）

1. まえがき

サメガレイは、主にオホーツク海、北海道および東北地方の太平洋側に分布している。太平洋北部（沖合底びき網漁業の太平洋北区に相当し、北海道太平洋側を含まない東北太平洋側の海域を指す）における漁獲量は 1978 年に 6 千トン以上に達したが、その後、減少傾向を示し、長期的にみて 1990 年代以降の漁獲量は極めて低い水準にある。CPUE も低い値で推移しており、資源状態が悪いことは明らかである。

太平洋北部のサメガレイは、水産庁により平成 13 年度から実施されている「資源回復

計画」の対象魚種（TAE 魚種）となり、平成 15 年から保護区の設定により資源回復が図られている。当海域において、サメガレイの大部分が金華山海区以南（小海区の区分は、図 3 を参照）の沖合底びき網漁業（以下、沖底と呼ぶ）により漁獲されているが、沖底以外の漁獲統計は十分には整備されておらず、生態についても不明な点が多い。

沖底の漁獲成績報告書を分析した結果、2003～2005 年にはサメガレイは 2～4 月の茨城県沖、水深 500～1,000m に産卵のために集群したところを集中的に漁獲されていることが明らかとなった（服部ら 2008）。サメガレイ資源の回復を図るためには、このような海域において漁獲を控える必要がある。

2. 生態

(1) 分布・回遊

サメガレイは日本各地の水深 150～1,000m 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 1）、金華山・常磐・房総海区（宮城～茨城県沖合）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、成長に伴い深場に移動すると考えられている（佐伯 2001）。

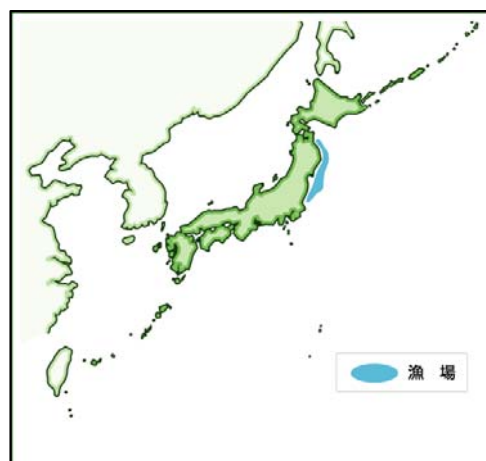


図1. 太平洋北部におけるサメガレイの分布

(2) 年齢・成長

佐伯（2001）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。

$$\text{雄： } TL = 37.8(1 - e^{-0.862(t-0.537)}), n=189, r=0.933$$

$$\text{雌： } TL = 54.8(1 - e^{-0.412(t-0.215)}), n=260, r=0.960$$

TLは全長（cm）、tは年齢、nは標本数。年齢の起算日は2月1日。

表1. 太平洋北部におけるサメガレイの年齢と成長

	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳
雄	12.4	27.1	33.3	35.9	37.0	37.5	—	—	—	—
雌	15.1	28.5	37.4	43.3	47.2	49.7	51.5	52.6	53.3	53.8

佐伯（2001）の成長式による。全長（cm）で示す。

年齢と全長の関係をみると、2歳までの雌雄差は小さいが、雌では3歳以上の成長が雄より早い（表1、図2）。観察個体の最高年齢は雄で9歳、雌で13歳と報告されており（佐伯 2001）、雌の寿命は雄より長い。

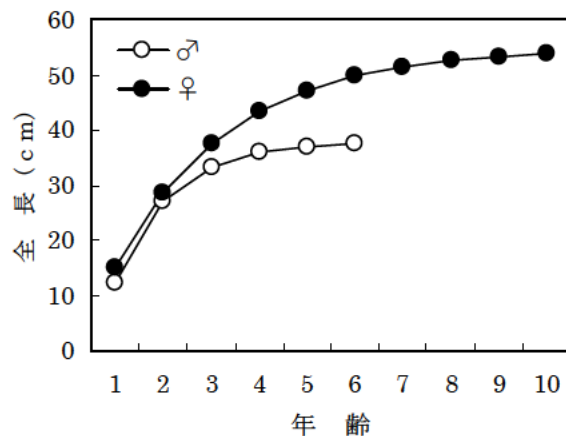
(3) 成熟・産卵

成熟サイズは雄で全長 25cm 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 40cm 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 600～900m とされている（坂本 1984）。親魚は産

卵期に集群する（服部ら 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）。被食についての情報は皆無で、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

太平洋北部では、サメガレイは主に沖底により漁獲されており、他の漁業種類による漁獲量は極めて少ない。また、沖底の海区域別漁獲量をみると、金華山・常磐・房総海区（宮城～茨城県沖合）での漁獲が大部分を占めている（図 3）。サメガレイの漁場は、1970 年代前半には金華山海区が中心であったが、1970 年代後半には常磐海区、1980 年代には房総海区に南下した。宮城県では、2 月前後の産卵期に水揚げが集中していることから、産卵親魚への漁獲圧が高いと考えられている（佐伯 2001）。

図2. サメガレイの成長

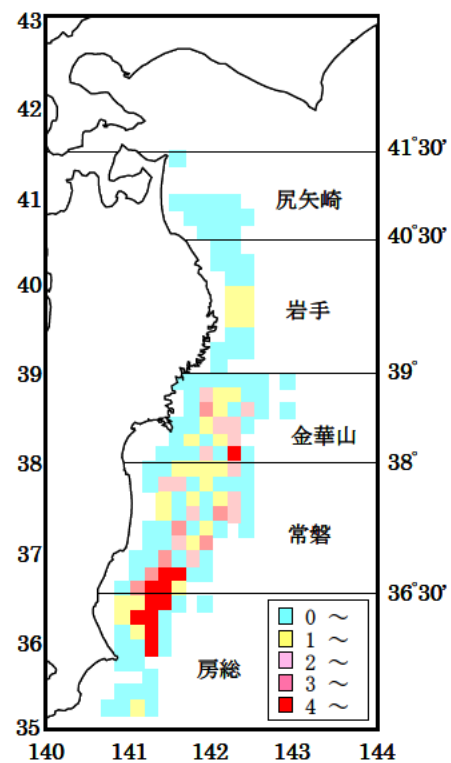


図 3. 2008 年の沖底の漁場分布
単位はトン。

（2）漁獲量の推移

沖底の漁獲量の推移をみると（表 2、図 4）、漁獲量は 1978 年の 6 千 3 百トンピークに減少を続け、1998 年には最低水準の 108 トンを記録した。その後、漁獲量はやや増加し、2009 年には 263 トン（暫定値）となっているが、過去 5 年はほぼ横ばい傾向で推移している。主漁場である金華山海区以南では、オッタートロール漁法により操業が行われているが、この海域の漁獲量の変化も同様の傾向を示し、近年の漁獲量は低い値となっている。

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）。それによると、2009年の沖底以外の漁獲量は16トンと少なく、全漁業種類合計の漁獲量は279トン（暫定値）となっている。

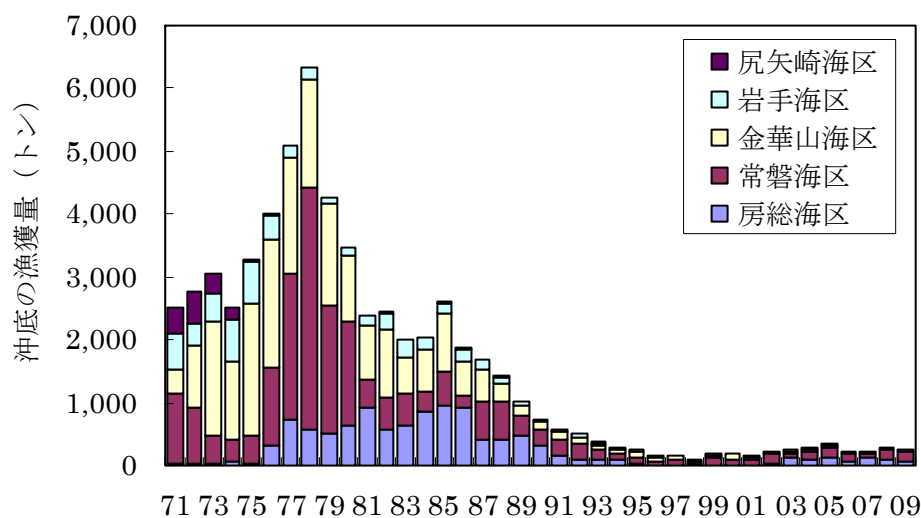


図4. 沖底によるサメガレイ漁獲量の推移
2009年の値は暫定値。

表2. 沖底による海区別のサメガレイ漁獲量（トン）

小海区	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
尻矢崎海区	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
尻矢崎海区	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
尻矢崎海区	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
尻矢崎海区	5	5	5	4	4	3	1	1	3
岩手海区	15	7	22	9	7	11	12	5	12
金華山海区	48	39	40	25	41	34	17	31	28
常磐海区	78	137	84	128	156	111	72	135	149
房総海区	14	39	113	106	127	75	117	107	71
計	160	226	265	272	335	234	219	279	263

漁場別漁獲統計資料による。2009年は暫定値。

表3. 太平洋北部における県別のサメガレイ漁獲量の経年変化

県名	漁業種	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
青森	沖底	7	13	15	10	8	17	14	7	6	5	3	2	5
	小底	4	8	11	7	4	2	8	10	5	2	2	1	3
	刺網	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
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
岩手	沖底	31	31	33	26	16	7	24	10	7	12	11	5	13
	小底	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	刺網	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	延縄	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	2	4	6	9	6	7	0	0	0	0	0	0	0
宮城	沖底	58	89	161	152	120	222	228	256	299	207	147	243	234
	小底	44	2	0	0	1	9	1	1	1	0	0	1	3
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	延縄	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
	その他	2	5	10	15	13	0	8	1	21	0	0	0	0
福島	沖底	12	23	45	28	28	26	38	34	50	30	18	18	39
	小底	0	0	0	3	7	4	0	0	0	0	0	0	2
	刺網	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
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
茨城	沖底	0	1	1	1	1	2	2	0	1	0	0	0	1
	小底	1	0	0	0	1	0	0	2	3	1	1	0	1
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	延縄	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	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	263
	小底	49	9	12	11	13	15	9	13	10	4	3	2	9
	刺網	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	4
	延縄	0	0	0	0	1	0	2	1	1	1	1	1	0
	定置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	5	10	16	24	20	7	8	1	22	0	0	0	3
総計		229	127	235	237	194	249	285	289	368	239	223	282	279

各県の漁業種類別漁獲量は各県水試調べ（主要港）、2009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値と一致しない。

(3) 漁獲努力量

過去に比べて漁獲量が激減しているサメガレイの場合、努力量（サメガレイの入網した網数）に占める狙い操業の割合が減少している可能性がある。これを補正するため、主漁場である金華山海区以南の漁区ごとのオッターコントロールの努力量を用い、下式（山田・田中 1999）により各漁区の努力量を CPUE で重み付けし、合計したものを有効努力量として求めた。

$$\hat{E} = \frac{1}{U} \sum_{a=1}^A (E_a \cdot U_a)$$

E : 努力量, U : CPUE, a : 漁区

有効努力量は、漁獲量が多かった 1978 年に 2 万 8 千網と最も高い値を示し、1989 年まで 1 万 5 千網前後で推移したが、その後、減少傾向を示し、1996 年には過去最低の 6 千

網弱となった（表 4、図 5）。そして、1997 年以降には増加に転じ、2000 年以降はほぼ横ばいか、減少傾向となっている（2009 年は 8 千網弱）。

表4. 金華山海区以南のオッターロールによる漁獲量、有効努力量およびCPUE

年	漁獲量（トン）	有効努力量（網数）	CPUE（kg／網）
1971	1,524		
1972	1,790	17,102	104.7
1973	2,250	13,007	173.0
1974	1,390	13,505	102.9
1975	2,561	15,281	167.6
1976	3,489	19,668	177.4
1977	4,892	18,574	263.4
1978	4,871	28,357	171.8
1979	4,163	17,431	238.8
1980	3,354	13,870	241.8
1981	2,074	12,233	169.5
1982	2,152	13,119	164.0
1983	1,959	10,742	182.4
1984	1,770	10,454	169.3
1985	2,290	16,558	138.3
1986	1,664	15,904	104.6
1987	1,533	12,408	123.5
1988	1,314	15,321	85.8
1989	947	16,552	57.2
1990	695	13,234	52.5
1991	547	12,612	43.4
1992	453	11,353	39.9
1993	325	11,661	27.8
1994	251	9,285	27.0
1995	210	7,838	26.8
1996	129	5,794	22.2
1997	145	7,213	20.1
1998	75	8,468	8.9
1999	172	8,015	21.5
2000	175	13,739	12.7
2001	139	12,338	11.3
2002	214	10,371	20.6
2003	237	12,916	18.3
2004	258	11,344	22.7
2005	324	12,194	26.6
2006	218	9,398	23.2
2007	206	9,355	22.0
2008	272	12,351	22.0
2009	243	7,709	31.6

2009年の値は暫定値。

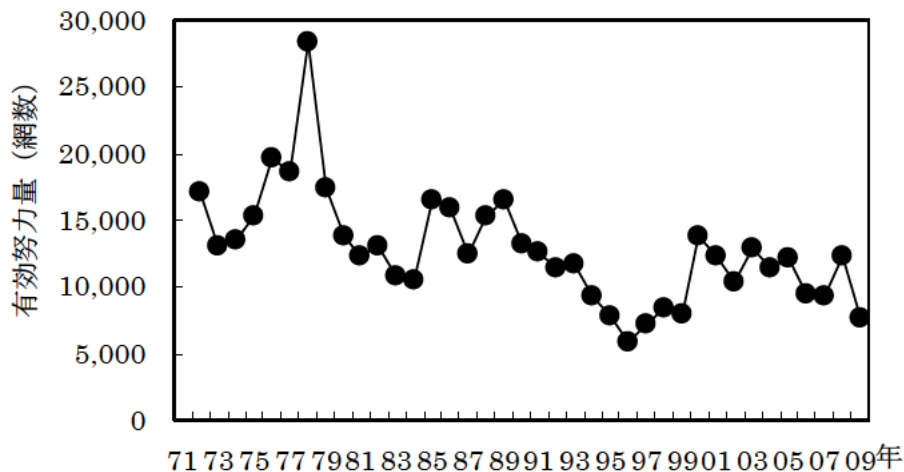


図5. 金華山海区以南のオッタートロールによる
有効努力量 2009年の値は暫定値。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

太平洋北部ではトロール調査により底魚類の資源量を推定しているが、本調査でのサメガレイの採集個体数は少なく、十分な精度の資源量推定値を得ることは困難である。沖底の主要な漁場である金華山海区以南（金華山・常磐・房総海区）では単一の漁法（オッタートロール）で操業が行われているため、漁獲量に加え、金華山海区以南の CPUE の推移を用いて資源評価を行った。

(2) CPUE の推移

サメガレイの漁獲は大部分が沖底によるものであり、沖底の CPUE は長期的に把握できる唯一の資源量の指標である。ここでは、主漁場である金華山海区以南の有効努力量を用いて得られた CPUE の推移を示した（表 4、図 6）。これをみると、CPUE は長期的には減少傾向にあり、1990 年代以降は低い水準で推移している。過去 5 年の CPUE の経年変化に増減傾向は認められず、横ばい傾向にあると判断される。

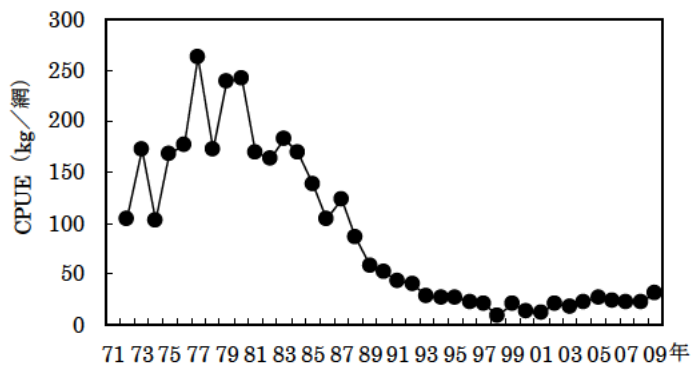


図6. 金華山海区以南のオッタートロール
によるサメガレイの CPUE
2009年の値は暫定値。

(3) 漁獲物の全長組成

大部分のサメガレイが水揚げされる宮城県石巻漁港の漁獲物の全長組成を示した（図 7）。

これをみると、漁獲物の大部分は全長 30～55cm であり、その組成は全長 39cm と 49cm にピークを持つ二峰型であった。年齢分解した結果、雄は 3～6 歳、雌は 3～8 歳が漁獲の中心となっており、主に親魚が漁獲されていると考えられた。産卵期前後に漁獲が集中していること（佐伯 2001）から、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ものと考えられる。

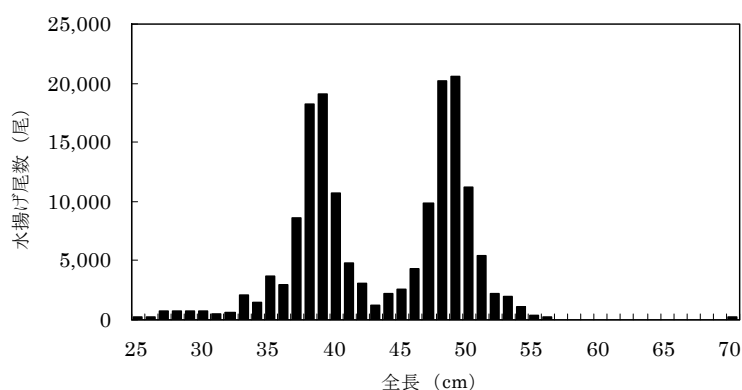


図7. 石巻港に水揚げされたサメガレイの全長組成
宮城水技セによる調べ（2009年）。

（4）資源の水準・動向

沖底によるサメガレイの CPUE は低い水準で推移しており、資源状態は低位水準にあると考えられる。過去 5 年の CPUE は横ばい傾向にあり、資源動向は横ばい傾向と判断される。

水準：低位

動向：横ばい

5. 資源管理の方策

再生産関係は把握できておらず、加入量と海洋環境との関係も不明である。資源水準は低位にあり、資源動向は横ばい傾向と判断される。漁獲が産卵親魚に集中していると考えられることから、親魚量を増加させるため、努力量を現状より低く設定する必要がある。

6. 2011 年の ABC の算定

（1）資源評価のまとめ

長期にわたる漁獲量および CPUE の推移から資源状態が悪化し、現在の資源が低位水準にあることは明らかである。また、近年の資源は横ばい傾向にある。産卵期に集中的に漁獲されることから、産卵親魚を保護して資源量を増加させることが必要である。

（2）ABC の算定

親魚量を確保することを資源管理目標とし、基本規則 2-1)に基づいて ABC を算定した。

2005～2009 年の CPUE の回帰直線を求め、その式から 1 年の変化率 0.034 を得た。2009 年を 1 とした時、2009 年から 2011 年までの変化率は $1+(0.034 \times 2)$ で求められる。平松（2004）によれば、資源量指数のトレンドに資源水準を組み合わせた式（論文中の(4)式）が低位にある資源では管理の失敗を減少させるのに有効であり、最も妥当とされている。そこで、低位水準にあるサメガレイでは、変化率に 0.8 をかけた値を γ とした（ γ

$$=(1+(0.034 \times 2)) \times 0.8=0.855)。$$

得られた γ を用い、 $ABClimit=Cave \times \gamma=Cave \times 0.86$ とした。さらに、不確実性を考慮して安全率 α を 0.8 とし、 $ABCtarget=ABClimit \times 0.8$ とした。なお、 $Cave$ には過去 3 年の平均値 (2007～2009 年) を用いた。ここで $Cave$ を 3 年平均としたのは、低水準にあるサメガレイ資源に対し、直近年の漁獲動向を強く反映させた ABC を提案するためである。その結果、 $ABClimit=224$ トン、 $ABCtarget=179$ トンとなる。

	2011年ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	220トン	$0.86Cave3\text{-yr}$	—	—
ABCtarget	180トン	$0.8 \cdot 0.86Cave3\text{-yr}$	—	—

$Cave$ は2007～2009年の平均、ABCは十トン未満を四捨五入した値。

(3) ABC の再評価

昨年度評価以降追加された データセット	修正・更新された数値
2008年漁獲量確定値	2008年漁獲量の確定
2008年CPUE確定値	2008年CPUEの確定

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	F値	資源量	ABClimit	ABCtarget	漁獲量
2009年 (当初)	$0.8Cave3\text{-yr}$	—	—	240	190	
2009年 (2009年再評価)	$0.8Cave3\text{-yr}$	—	—	240	190	
2009年 (2010年再評価)	$0.8Cave3\text{-yr}$	—	—	240	190	279
2010年 (当初)	$0.78Cave3\text{-yr}$	—	—	190	150	
2010年 (2010年再評価)	$0.76Cave3\text{-yr}$	—	—	190	150	

2009年の漁獲量は暫定値、F値は漁獲割合、量の単位はトン、ABCは十トン未満を四捨五入した値。

7. ABC 以外の管理方策への提言

漁期が産卵期前後に集中している。沖底の漁獲成績報告書进行分析すると、2003～2005 年には産卵期および産卵期後に限られた海域 (2～4 月の茨城県沖、水深 500～1,000m) でサメガレイがまとまって漁獲されていた (服部ら 2008)。2005 年 4 月の茨城県沖にみられた CPUE の高い漁区 (10 分升目で 4 箇所分) において 2～4 月に保護区を設置した場合、金華山海区以南の漁獲量の 20%前後が削減される。一方、2～4 月のこれらの漁区ではキチジヤイトヒキダラも漁獲されているが、それらの漁獲量は全体に比べて少ない。サメガレイが産卵のために集群している海域において漁獲を控えることが、サメガレイの資源管理に有効な方策の 1 つであると考えられる。

現在、水深 100m 前後の海域において小型魚が多く漁獲され、耳石による年齢査定からこれら小型魚が 2008 年級群であることが明らかとなっている。2008 年級群の加入量が多い可能性があり、今後の動向を注視する必要がある。

8. 引用文献

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.
平松一彦 (2004) オペレーティングモデルを用いた ABC 算定ルールを検討。日水誌, 70,

879-883.

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, p.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, pp.26-32.

山田作太郎・田中英次（1999）水産資源学．成山堂書店，東京, 151pp.