

平成25年度マガレイ北海道北部系群の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（田中寛繁、船本鉄一郎）

参画機関：北海道立総合研究機構稚内水産試験場、北海道立総合研究機構網走水産試験場

要 約

マガレイ北海道北部系群の漁獲量は、1988年以降増加傾向を示し、1997年には4,037トンに達したが、その後は現在まで増減を繰り返しながらも長期的には減少傾向にある。2012年の漁獲量は、2011年よりも621トン多い2,852トンであった。過去28年間（1985～2012年）における漁獲量の推移および過去5年間（2008～2012年）における漁獲量の変化から、資源水準および動向はそれぞれ中位で横ばい傾向と判断した。ABC算定規則2-2)に基づき、漁獲量の水準および変動傾向に合わせて漁獲した場合の漁獲量をABC_{limit}とし、不確実性を見込んだ漁獲量をABC_{target}とした。

	2014 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC _{limit}	25 百トン	$0.8 \cdot C_{2012} \cdot 1.09$		
ABC _{target}	20 百トン	$0.8 \cdot 0.8 \cdot C_{2012} \cdot 1.09$		

年	資源量（百トン）	漁獲量（百トン）	F 値	漁獲割合
2011		22		
2012		29		
2013				

水準：中位 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
漁獲量・漁獲努力量	主要港漁業種類別水揚量（北海道） 北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁）

1. まえがき

マガレイ北海道北部系群は、北海道の日本海側からオホーツク海側にかけての沿岸域において、刺し網漁業の重要な漁獲対象となっている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

マガレイは、樺太・千島以南の日本各地の沿岸から朝鮮半島、中国にかけて広く分布している（水産庁研究部 1986）。本系群の分布を図1に示す。本系群には、日本海北部で産卵されたものが、そこで着底し一生を過ごす群（日本海育ち群）と、オホーツク海へ運ばれて着底し、そこで未成魚期を過ごした後、成熟の進行に伴い日本海北部へ産卵回遊する群（オホーツク海育ち群）が存在する（加賀・菅間 1965、菅間 1967、下田ら 2006）。

(2) 年齢・成長

各年齢（7月1日を誕生日とした満年齢）における雌雄別の全長と体重を下表と図2に示す（稚内水産試験場 2012）。寿命は、雄が5歳程度、雌が10歳以上と考えられている（星野 2003）。

年齢	1	2	3	4	5
雌：全長(cm)	10	16	21	24	27
雌：体重(g)	10	57	119	175	219
雄：全長(cm)	10	16	20	24	26
雄：体重(g)	13	48	92	135	172

稚内水産試験場 (2012)より引用。

(3) 成熟・産卵

雌では2歳から、雄では1歳から成熟する個体が見られる（稚内水産試験場 2012）。産卵期は4～6月で、産卵場は石狩湾と苫前沖～利尻・礼文島周辺海域（産卵水深は40～60m）である（図1）。

(4) 被捕食関係

仔魚はカイアシ類を、未成魚および成魚はゴカイ類、二枚貝類、ヨコエビ類、クモヒトデ類を捕食している（渡野邊 2003）。捕食者は不明である。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

本系群は、主に刺し網漁業によって漁獲されており（図3）、その主漁期は日本海で10～6月、オホーツク海で5～12月である。また、日本海では主に成魚が漁獲されるのに対し、オホーツク海では主に未成魚が漁獲されるが、漁獲量は日本海で多い（図4）。

(2) 漁獲量の推移

沖合底びき網漁業（以下、沖底）の漁獲量は、1980～1982年には1,500トンを上回ってい

たが、その後1985年にかけて大きく減少した。その後は増減を繰り返しながらも長期的には横ばい傾向で推移している（表1、図5）。2012年の漁獲量は、2011年よりも210トン多い668トンであった。

沿岸漁業の漁獲量は、1988年以降増加傾向を示し、1997年には3,397トンに達したが、その後は現在まで増減を繰り返しながらも長期的には減少傾向にある。2012年の漁獲量は、2011年よりも411トン多い2,184トンであった。

沖底と沿岸漁業を合せた漁獲量は、1988年以降増加傾向を示し、1997年には4,037トンに達したが、その後は現在まで増減を繰り返しながらも長期的には減少傾向にある。2012年の漁獲量は、2011年よりも621トン多い2,852トンであった。

後述するように、近年では2000および2004年級群の豊度が高いと考えられているが、沿岸漁業の漁獲量や沖底と沿岸漁業を合せた漁獲量は、これら豊度の高い年級群が発生した後増加している。

(3) 漁獲努力量

本系群の漁獲努力量として、沖底の努力量を示す。ここでは100トン以上のかけまわしを基準に標準化した値を用いた。具体的には、沖底の総漁獲量のうち試験操業の漁獲量を除いた値を、100トン以上のかけまわし（試験操業を除く）で得られた資源密度指数（4（1）を参照）で割って算出した。沖底の漁獲努力量は、1981年から1992年にかけて大きく減少し、1992年には8,149網となった（表1、図6）。その後は変動を繰り返しながらもほぼ横ばい傾向にある。2012年の漁獲努力量は10,925網であり、2011年を上回った。一方、沿岸漁業の漁獲努力量については把握できていない。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

漁獲努力量が把握できている沖底の漁獲量は全漁獲量の2割程度である（図3）。よって、沖底から得られる指標値を本系群全体の資源量の指標とすることは妥当ではないと考え、昨年度の評価と同様、全体の漁獲量を基に資源状態を判断した。ただし、沖底による資源量指標値として、資源密度指数の解析を行った。昨年度評価までは、沖底の指標値としてかけまわし100トン以上のCPUE（漁獲量の年計／網数の年計、以下単純CPUEと呼ぶ）を用いていたが、CPUEの地理的な違い（漁区ごとの違い）を考慮した資源密度指数のほうが沖底による本系群の指標値としてはより適切と考え、今年度から資源密度指数を示すこととした。資源密度指数は以下の方法で計算した。まず、月別船別漁区別統計値よりマガレイの有漁操業（ただし、かけまわし100トン以上に限る）の値のみを抽出し、各年について個々のCPUE値を緯度経度10分単位の漁区ごとに平均した。その後、漁区別の平均CPUEの合算値を各年の有漁漁区数で割ることにより、各年の資源密度指数を算出した。

なお、稚内水産試験場（以下、稚内水試）は、本系群について幼魚密度調査やPopeの近似式を用いたコホート解析による資源量推定を実施しているため、それらの結果も参考と

した（補足資料）。このコホート解析では、漁期年を7月1日から翌年の6月30日までとしている。

（2）資源量指標値の推移

沖底の資源密度指数は、前述したように必ずしも全体の資源量を反映するものではないと考えられるが、参考のためその推移を示す。資源密度指数は1982年以降減少傾向を示し、1991年には13.4kg/網となった（表1、図6）。その後は変動を繰り返しながら長期的には増加傾向にある。過去5年（2008～2012年）では横ばい傾向にあり、2012年の資源密度指数は54.3kg/網であった。なお、資源密度指数の算出に用いたかけまわし100トン以上の有漁漁区数には長期的に大きな変動はなく、近年は70漁区程度で推移している（図6）。

昨年度まで資源量指標値として用いていた単純CPUEと資源密度指数の比較を参考のため図7に示す。資源密度指数と単純CPUEの推移は概ね同様の傾向を示すが、単純CPUEでは直近2012年の値が74.1kg/網と高く跳ね上がっている。個々のデータを精査したところ、2012年は1点のみ極端に高いCPUE値が認められた。2012年の値について、単純CPUEはこの値の影響を大きく受けて高くなっていたと考えられるが、資源密度指数では漁区内・漁区間でCPUEを平均するため、このような特定の場所で発生した高いCPUEの影響を受けにくいと考えられる。

稚内水試が実施している幼魚密度調査や資源量推定の結果によると、近年では2000および2004年級群の豊度が高いと考えられる（補足図1、2：稚内水産試験場（公表準備中））。幼魚資源量指数からは、2007年級群の豊度も高いことが期待され（補足図1）、2011年度には4歳魚として近年では比較的多く漁獲されたが（補足図3）、資源計算の結果からは2000年級群、2004年級群よりは少ないと推察される（補足図2）。また、その後は豊度の高い年級群は認められておらず（補足図1、3）、今後の加入動向には注意が必要である。

（3）漁獲物の年齢組成

稚内水試が推定した年齢別漁獲尾数を見ると、1990年代後半以降漁獲の主体が2歳魚から3歳魚に移行している（補足図3：稚内水産試験場（公表準備中））。この主な要因としては、単価の安い小型魚の水揚げを避けることや、関係漁業者間で取り組まれている資源管理協定に基づいた未成年保護を目的とする全長18cm未満に対する漁獲制限などが考えられる。

（4）資源の水準・動向

資源水準の基準は、過去28年間（1985～2012年）における漁獲量の平均値（2,730トン）を50として、30未満を低位、30以上70未満を中位、70以上を高位とした。ここから、2012年度の資源水準を中位（52）と判断した。資源動向は、過去5年間（2008～2012年）における漁獲量の変化から横ばい傾向と判断した（図5、8）。

5. 資源管理の方策

資源状態は中位で横ばい傾向と判断される。資源の状態に合わせた漁獲を行い、現在の資源水準（中位）以上を維持することを管理目標とした。

6. 2014年ABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

漁獲量により資源状態を判断した。資源状態は中位で横ばい傾向にあると判断した。資源の状態に合わせた漁獲を行い、現在の資源水準（中位）以上を維持することを管理目標とした。

(2) ABCの算定

資源状態は漁獲量を基に判断したため、以下に示すABC算定規則2-2)に基づきABCを算定した。

$$ABC_{limit} = \delta_2 \times C_t \times \gamma_2$$

$$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$$

$$\gamma_2 = (1 + k(b/I))$$

ここで、 δ_2 は資源水準で決まる係数、 C_t は t 年の漁獲量、 γ_2 は漁獲量の変動を基に算定される係数である。 k は係数、 b と I はそれぞれ漁獲量の傾きと平均値である。本系群について、 δ_2 は中位水準の標準値0.8、 C_t は直近年（2012年）の漁獲量29百トン（2,852トン）を用いた。 k は標準値の0.5、 b と I は直近3年間（2010～2012年）の漁獲量の傾きと平均値から算出した。その結果、 γ_2 を1.09と算出した。また、安全率 α は標準値の0.8とした。

	2014 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC _{limit}	25 百トン	$0.8 \cdot C_{2012} \cdot 1.09$		
ABC _{target}	20 百トン	$0.8 \cdot 0.8 \cdot C_{2012} \cdot 1.09$		

(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
2011年漁獲量確定値	2011年漁獲量の確定
2012年漁獲量暫定値	2012年漁獲量

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量 (百トン)	ABClimit (百トン)	ABCtarget (百トン)	漁獲量 (百トン)
2012年（当初）	0.9 Cave5-yr	—	23	18	
2012年（2012年再評価）	$0.9 \cdot C_{2010} \cdot 0.87$	—	16	13	
2012年（2013年再評価）	$0.9 \cdot C_{2010} \cdot 0.87$	—	16	13	29
2013年（当初）	$0.8 \cdot C_{2011} \cdot 0.99$	—	18	14	
2013年（2013年再評価）	$0.8 \cdot C_{2011} \cdot 0.99$	—	18	14	

2012年（当初）は、平成23年度時点でのABC算定のための基本規則に基づいて計算した結果であり、2012年（2012年再評価）はこれを平成24年度同規則に基づいて計算した結果である。その後、当初評価で用いていた指標値等に修正・更新がなかったため、2012年（2013年再評価）でのABCの値の変更はなかった。また、平成23年度同規則を用いて再評価された2012年ABClimitは23百トン、ABCtargetは18百トンであった。2013年（当初）と2013年（2013年再評価）においても当初評価で用いていた指標値等に修正・更新がほとんどなかったため、再評価でのABCの値の変化はなかった。

7. ABC以外の管理方策の提言

本系群には関係漁業者間で取り組まれている資源管理協定に基づき、未成魚保護を目的とする全長18cm（体長15cm）未満に対する漁獲制限が設けられている。

8. 引用文献

- 星野 昇 (2003) 道北日本海沿岸におけるマガレイ産卵群の資源構造. 北水試だより, 60, 15-19.
- 加賀吉栄・菅間慧一 (1965) 石狩湾におけるマガレイの生活とその資源. 北水試月報, 22, 50-57.
- 菅間慧一 (1967) 北部日本海のマガレイの生活について. 北水試月報, 24, 57-78.
- 下田和孝・板谷和彦・室岡瑞恵 (2006) 北海道北部産マガレイ耳石輪紋径に基づく「育ち群」判別, 第1報 漁獲物の1～3歳における「育ち群」. 北水試研報, 71, 55-62.
- 水産庁研究部 (1986) 底びき網漁業資源, pp.234.
- 稚内水産試験場 (2012) マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海海域）. 2012 年度水産資源管理会議評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部. (オンライン). 入手先 (<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/index.asp>)
- 稚内水産試験場（公表準備中）マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海海域）. 2013 年度水産資源管理会議評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部. (オンライン).
- 渡野邊雅道 (2003) マガレイ. 新北のさかなたち, 272-277.

表1. マガレイ北海道北部系群の漁業種類別漁獲動向

年	沖底			沿岸			総計
	漁獲量 (トン)	資源密度指数 (kg/網) *1	漁獲努力量 (網) *2	刺し網 (トン)	その他 (トン)	計 (トン)	漁獲量 (トン)
1980	1,678	48.6	34,532				
1981	1,717	48.1	35,718				
1982	1,749	55.8	31,344				
1983	924	37.6	24,588				
1984	834	39.8	20,935				
1985	557	32.2	17,308	2,484	163	2,646	3,204
1986	477	48.2	9,902	1,719	62	1,782	2,259
1987	325	20.4	15,908	1,188	82	1,271	1,596
1988	238	19.5	12,231	1,612	90	1,702	1,940
1989	485	28.9	16,787	1,903	67	1,970	2,455
1990	415	19.4	21,374	1,828	111	1,939	2,354
1991	342	13.4	25,437	1,887	143	2,030	2,372
1992	260	31.9	8,149	2,458	134	2,592	2,852
1993	300	28.1	10,648	2,032	112	2,144	2,444
1994	527	34.6	15,204	1,375	104	1,479	2,006
1995	510	39.1	13,031	2,705	264	2,969	3,479
1996	656	44.7	14,683	3,134	155	3,290	3,946
1997	640	48.3	13,241	2,975	422	3,397	4,037
1998	539	27.0	19,952	2,418	237	2,655	3,194
1999	402	32.8	12,262	2,369	227	2,595	2,997
2000	502	31.6	15,894	2,527	116	2,643	3,145
2001	253	27.6	9,176	1,818	275	2,093	2,346
2002	329	21.6	15,215	1,772	291	2,063	2,391
2003	321	28.9	10,827	2,864	466	3,330	3,651
2004	558	48.3	11,473	2,333	382	2,715	3,273
2005	378	36.9	9,969	1,799	268	2,067	2,445
2006	452	36.8	11,883	1,737	167	1,904	2,357
2007	666	62.8	10,386	2,077	222	2,299	2,965
2008	698	52.2	13,196	2,248	410	2,658	3,356
2009	429	39.3	10,914	1,532	328	1,861	2,290
2010	291	39.0	6,786	1,303	407	1,711	2,002
2011	458	46.1	9,266	1,593	180	1,773	2,231
2012	668	54.3	10,925	1,671	514	2,184	2,852

資料：北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書、漁業生産高統計。

集計範囲：沖底 中海区北海道日本海および中海区オコック沿岸（ロシア水域を除く）。

沿岸漁業 積丹からウトロまで。

*1：かけまわし（100トン以上、普通操業のみ）による資源密度指数。*2：資源密度指数を基準として標準化した網数。1984年以前の沿岸漁業漁獲量は未集計。2012年の沿岸漁業漁獲量は暫定値。



図1. マガレイ北海道北部系群の分布

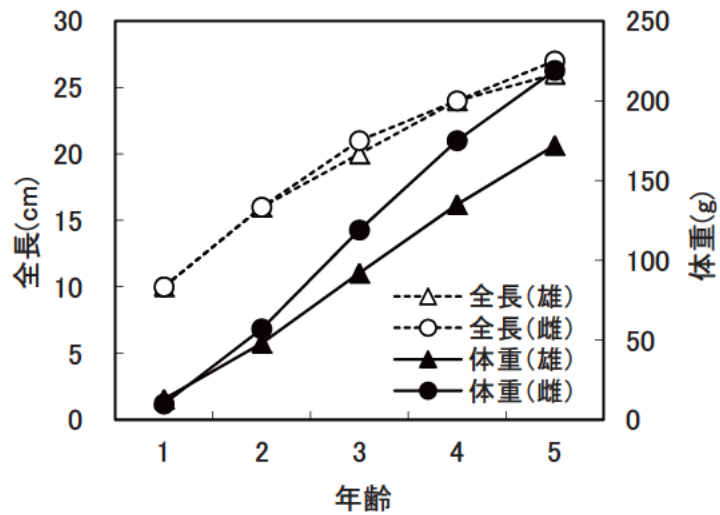


図2. マガレイ北海道北部系群の成長
(数値は、稚内水産試験場 (2012)より引用)

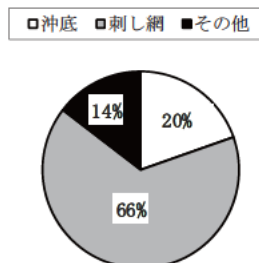


図3. マガレイ北海道北部系群の
漁業種類別漁獲量割合
(2008～2012 年の平均)

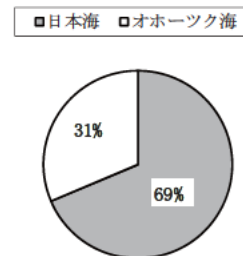


図4. マガレイ北海道北部系群の
海域別漁獲量割合
(2008～2012 年の平均)

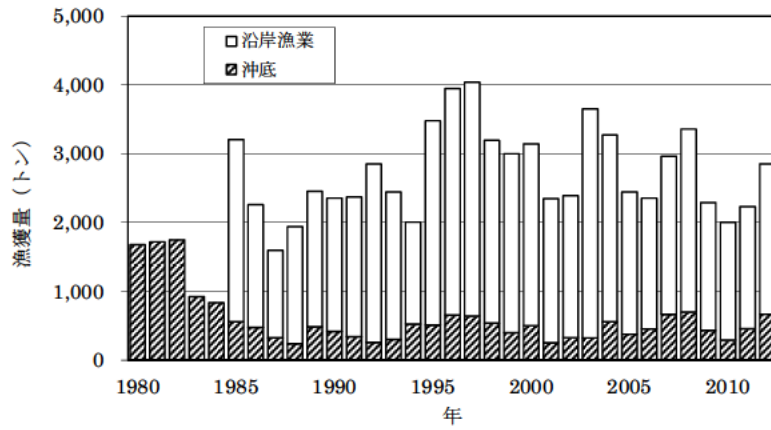


図 5. マガレイ北海道北部系群の漁獲量（1984 年以前の沿岸漁業漁獲量は未集計）

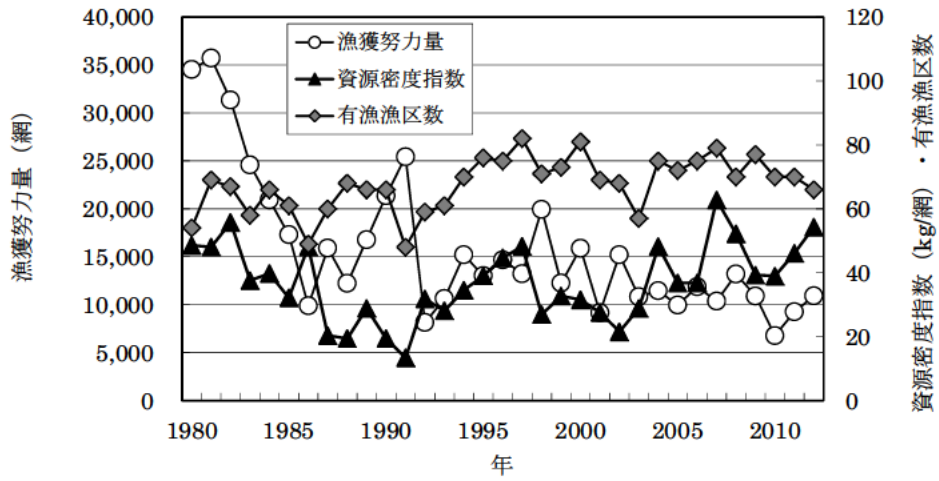


図 6. マガレイ北海道北部系群に対する沖底の漁獲努力量・資源密度指数および有漁漁区数

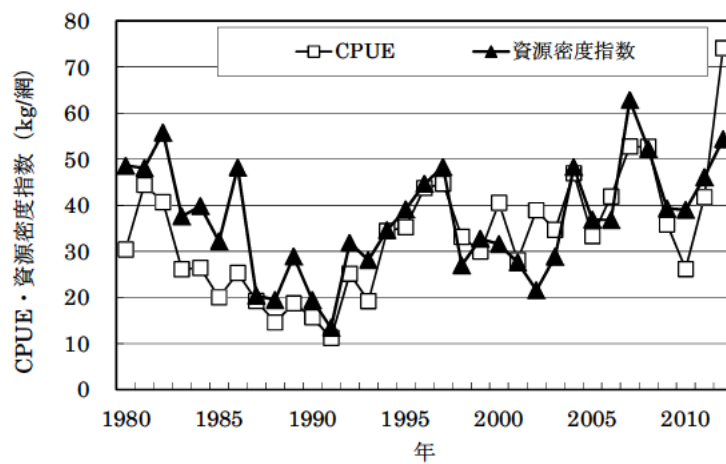


図 7. マガレイ北海道北部系群に対する沖底の資源密度指数と CPUE（昨年度評価まで用いていた年計の漁獲量／網数で算出）の推移

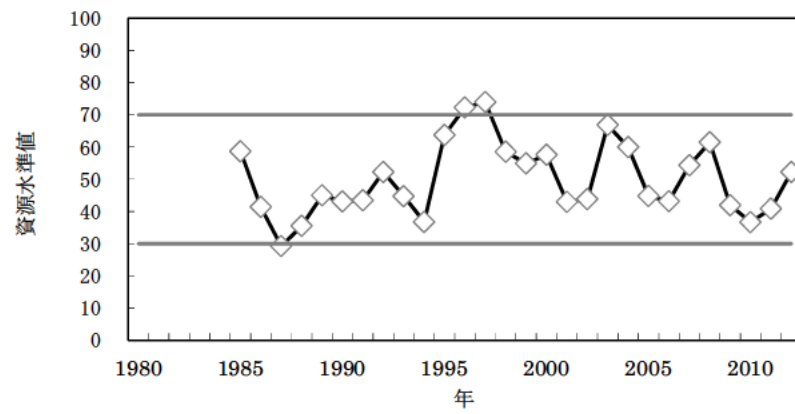
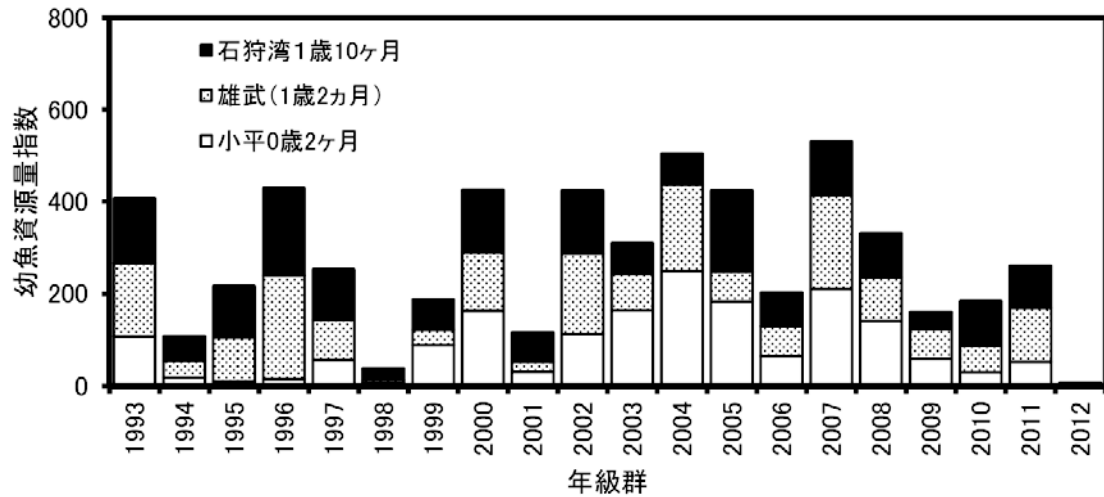


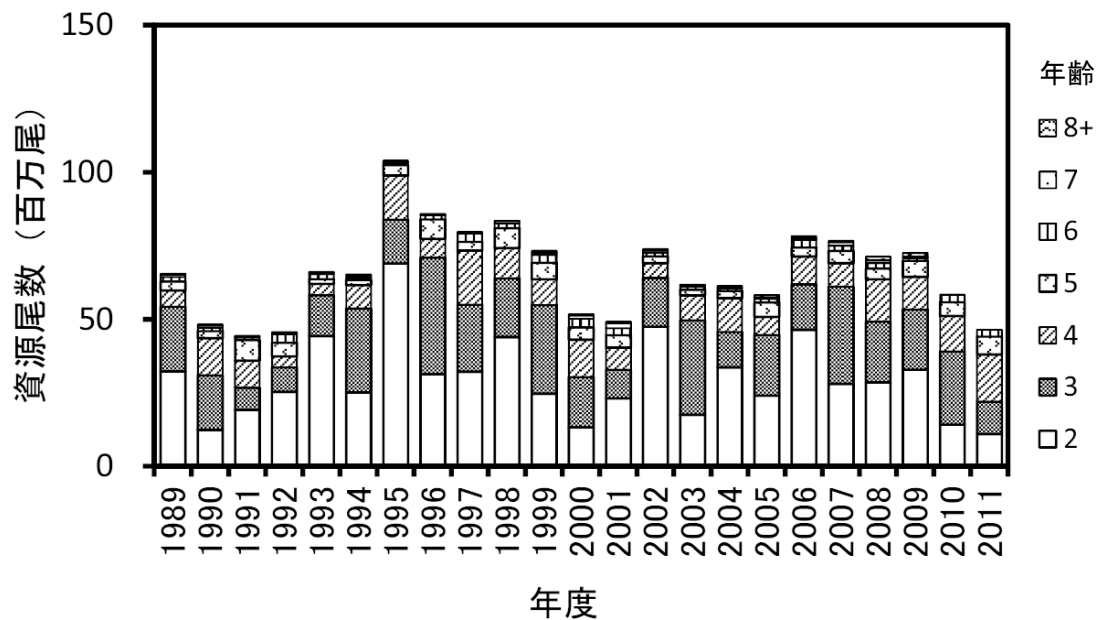
図 8. マガレイ北海道北部系群の資源水準値
(1985～2012 年における漁獲量の平均値を 50 とした)

補足資料

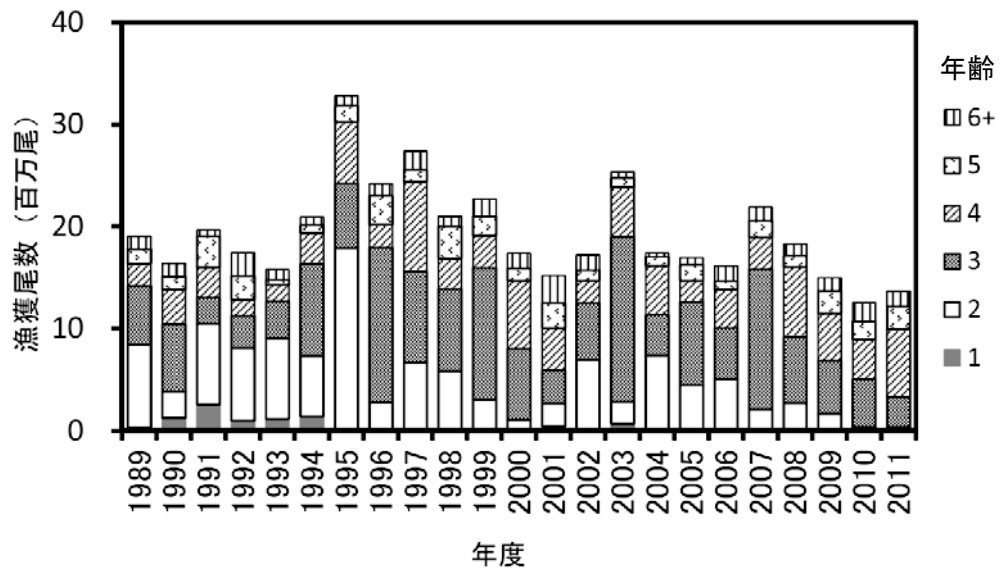
マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）について稚内水試が実施した幼魚密度調査と Pope の近似式を用いたコホート解析の結果



補足図 1. マガレイの幼魚資源量指数
(稚内水産試験場（公表準備中）より引用)



補足図 2. マガレイの資源尾数（2歳以上）
(稚内水産試験場（公表準備中）より引用)



補足図 3. マガレイの年齢別漁獲尾数
(稚内水産試験場 (公表準備中) より引用)

引用文献

稚内水産試験場 (公表準備中) マガレイ (石狩湾以北日本海～オホーツク海海域). 2013
年度水産資源管理会議評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部. (オンライン).