

平成 23 年度ウルメイワシ対馬暖流系群の資源評価

責任担当水研：西海区水産研究所（大下誠二）

参画機関：日本海区水産研究所、青森県産業技術センター水産総合研究所、秋田県農林水産技術センター水産振興センター、山形県水産試験場、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、山口県水産研究センター、福岡県水産海洋技術センター、佐賀県玄海水産振興センター、長崎県総合水産試験場、熊本県水産研究センター、鹿児島県水産技術開発センター

要 約

本資源の資源量をコホート解析により推定した。資源量は 2000 年まで漸減傾向にあったが、2001 年以降は増加傾向にある。2008 年の資源量は 47 千トン、2009 年は 73 千トン、2010 年は 72 千トンと推定された。資源の回復措置をとる閾値である B_{limit} を親魚量 27 千トンとした時に、2010 年の親魚量は約 50 千トンであり、 B_{limit} を上回っていると推定される。したがって 2010 年の $F(F_{2010}=F_{current})$ を F_{limit} とし、その F で漁獲される量を $ABClimit$ とした。予防的措置から $0.8F_{limit}$ で漁獲される量を $ABCtarget$ とした。

	2012 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
$ABClimit$	23 千トン	F_{2010}	0.88	37%
$ABCtarget$	20 千トン	$0.8F_{2010}$	0.70	32%

漁獲割合は、漁獲量÷資源量。F 値は各年齢の平均。

年	資源量（千トン）	漁獲量（千トン）	F 値	漁獲割合
2009	73	23	0.72	31%
2010	72	29	0.88	40%
2011	63	—	—	—

ただし、2011 年の資源量は加入尾数を仮定した値。

水準: 中位 動向: 増加

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
年齢別・年別漁獲尾数	漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 主要港水揚げ量（鳥取県～鹿児島(8)県） 月別体長組成調査（水研セ・鳥取県～鹿児島(8)県）
資源量指数 ・魚群量調査 ・産卵量	計量魚探を用いた魚群量調査（水研セ） ・計量魚群探知機、中層トロール 卵稚仔調査（水研セ、青森～鹿児島(17)府県） ・ノルパックネット
自然死亡係数(M)	年あたり $M=0.7$ を仮定

1. まえがき

我が国周辺に分布するウルメイワシは対馬暖流系群と太平洋系群から構成される。マイワシやカタクチイワシに比べてやや暖かい海域に分布し、漁獲量の変動幅はマイワシに比べて小さい。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本種は日本の沿岸域を中心に分布し、特に本州中部以南に多い（落合・田中 1986）。ウルメイワシの漁場は沿岸に沿って帯状に形成され、一部のウルメイワシは夏季に日本海へ、冬季に九州西岸へ回遊すると考えられる（図 1）。

(2) 年齢・成長

対馬暖流域におけるウルメイワシの成長式を月別の体長組成を用いて推定した結果次の通りであった（大下ほか 2011; 図 2）。 $BL_m = 244.77(1 - \exp(-0.10(m - 0.55)))$

ただし、 BL_m はふ化後月数 m における被鱗体長(mm)である。寿命は 3 年程度。

(3) 成熟・産卵

産卵は、卵・稚魚の出現状況から、九州周辺水域ではほぼ周年にわたり行われ、北方の海域ほど産卵期間は短くなり、青森県以南の日本海北部では春から夏にかけて行われると考えられる（内田・道津 1958）。ウルメイワシは 1 歳で成熟する（図 3 大下ほか 2011）。

(4) 被捕食関係

ウルメイワシはカイアシ類、十脚類、端脚類などを捕食する(Tanaka et al. 2006)。大型魚類、ほ乳類、海鳥類、頭足類などに捕食される。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

ウルメイワシ対馬暖流系群は、東シナ海区（福岡県から鹿児島県）では中小型まき網や棒

受網により、日本海西区（福井県から山口県）では大中型まき網、中型まき網、定置網などにより漁獲され、日本海北区（石川県・富山県）では定置網などで混獲される程度である。漁獲が多いのは、東シナ海区と日本海西区である。なお、対馬暖流域では、沿岸での釣りや刺網による漁獲はほとんど行われていない。

(2) 漁獲量の推移

対馬暖流域全体での漁獲量の経年変化を図 4 および表 1 に示した。東シナ海区において、ウルメイワシの漁獲量は 1981 年から 1997 年までは約 72 百トンから 16 千トンで推移していたが、1998 年から 2000 年にかけて減少した。2001 年以降は増加に転じ、2009 年は 14 千トン、2010 年は 15 千トンである（暫定値）。日本海西区においては、1980 年代半ば以降漁獲量が増加し、1992 年には約 31 千トンになり、その後 2000 年にかけて減少した。2001 年以降の漁獲量は 60 百トン～12 千トンで推移している。日本海北区においては、ウルメイワシはあまり漁獲されず、年間漁獲量は多くても 20 百トン程度である。2010 年の漁獲量は 11 百トンであった。

韓国でのウルメイワシの漁獲量は 1990 年前半に 24 千トンと多かったが、その後減少した（表 1）。なお 2005 年以降、韓国におけるウルメイワシの漁獲量は報告されていない。中国のウルメイワシの漁獲量については不明である。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

月別漁獲量と体長測定資料から推定した年齢別漁獲尾数を用いたコホート解析により資源量を推定した。

(2) 資源量指標値の推移

日本海（1979 年以降）および九州西岸（1997 年以降）において実施された卵稚仔調査（改良型 NORPAC ネットの鉛直曳きによる卵採集調査）の結果に基づいて算出された産卵量の経年変化を図 5 に示した。調査の実施期間が年により異なるものの、産卵量の傾向は次に示すものであった。日本海の産卵量は、1980 年代後半から 1990 年代前半まで高い水準にあり、その後急激に減少した後に安定して推移している。東シナ海の産卵量は 2003 年に非常に高い値を示したが、それを除くとほぼ安定して推移している。

夏季に九州西岸域から対馬海峡で行なわれた計量魚群探知機による現存量調査の指標値 (Ohshimo 2004) と中層トロールによる CPUE (kg/網) の推移を図 6 に示した。計量魚群探知機による調査で求められた現存量指標値は、1998 年から 2000 年にかけて低い値であったが、2001 年には大きく増加した。その後、2002～2004 年は減少傾向、2005 年以降は増加傾向にあったものの、2010 年は前年から減少した。2002 年以降の中層トロール CPUE は、現存量指標値の推移とほぼ同じ傾向にある。

(3) 漁獲物の年齢組成

月別の年齢－体長キーにより年齢別漁獲尾数を求めた。漁獲は 0・1 歳魚が主体である（図 7）。

(4) 資源量と漁獲割合の推移

コホート解析により資源量を推定した(図 8)。自然死亡係数(M)は 0.7 を仮定した。1970 年代後半から 1980 年代半ばにかけて資源量は減少傾向にあったが、1980 年代後半から 1990 年代半ばにかけて増加し、その後再び 2000 年代前半にかけて減少した。2001 年以降は変動しながらも徐々に増加している。漁獲割合は 25%から 60%の間で推移し(図 8)、資源量減少期にはやや高くなる傾向にあった。M を 0.5 から 0.8 の間で 0.1 刻みに変えたときの 2010 年の資源量・親魚量と加入尾数の推定値を図 9 に示した。

図 10 に再生産関係を示した。親魚量と加入尾数には正の相関が認められたが、親魚量が多くなると加入尾数は頭打ちになる傾向が認められた。資源管理の基準となる Blimit は加入尾数の上位 10%を示す直線と、再生産成功率の上位 10%を示す直線の交点に近い 1984 年の親魚量 27 千トンとした。2010 年の親魚量は Blimit を上回っている。図 11 には親魚量と RPS の関係を示した。親魚量が少なくなると RPS が増加する傾向にあった。また、図 12 には RPS の経年変化を示した。

(5) 資源の水準・動向

2010 年の親魚量は Blimit を上回っており、資源量や親魚量などから総合的に判断して水準は中位と判断した。動向は過去 5 年間の資源量の推移から増加と判断した。なお低位と中位の境は Blimit の値とした。中位と高位の境は設定が困難であるが、ここでは加入尾数が頭打ちとなる親魚量 79 千トンを当面の値とした。

(6) 資源と漁獲の関係

資源量が少ないときには漁獲係数が高くなる傾向が認められた(図 13)。また経年的にみると、資源量が減少した 1980 年代半ばと 1990 年代後半には漁獲係数が高い傾向にあった。

5. 2012 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

資源量は 1990 年代後半にかけて漸減していたものの、近年の動向は増加である。水準は中位、動向は増加と判断した。2010 年の親魚量は 50 千トンで Blimit を上回った。

(2) ABC 並びに推定漁獲量の算定

ABC を算定するにあたり 2011 年以降の加入量は、昨年度は近年 10 年間の RPS の中央値を採用していたが、今年度の資源評価における近年 10 年間の RPS 中央値は 51.3 尾/kg であり、この値を採用すると資源は急激に増加する。親魚量が多くなると RPS が低くなる傾向も認められた(図 11)ので、ここではやや控えめな近年 5 年間(2006~2010 年)の RPS の中央値(32.8 尾/kg)と親魚量で加入尾数が決まると仮定した。また、親魚量が 75 千トン以上(資源量推定期間における上位 10%の値)の時には加入尾数は約 25 億尾で一定と仮定した。2011 年の各年齢の漁獲係数は 2010 年と同じとした。2012 年の漁獲係数は 2 歳魚の漁獲係数に対する 0・1 歳魚の比率が 2011 年と同じと仮定し、2 歳魚の F を増減することで資源量や漁獲量の計算を行った。

資源量および再生産関係が分かっており、2010 年の親魚量は B_{limit} を上回っている。したがって ABC 算定規則の 1-1)-(1)で ABC を算定した。ABC を算定する式は次のとおりである。

$$F_{limit} = \text{基準値}$$

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

基準値は F_t ($F_{2010}=F_{current}$ 、以後同じ) とし、予防的措置としての α は 0.8 とした。図 14 に $F_{current}$ の選択率をもとにした F に対する %SPR と YPR の関係を示した。

	2012 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	23 千トン	F_{2010}	0.88	37%
ABCtarget	20 千トン	$0.8F_{2010}$	0.70	32%

ただし、漁獲割合は、漁獲量÷資源量、F 値は各年齢の平均。

(3) ABClimit の評価

図 15 および下表に 2012 年以降の F を $F_{current}$ (2010 年の F) に対して 0.4 から 1.2 まで 0.2 毎の係数を乗じて得られる値とした時の資源量と漁獲量について示した。 $F_{current}$ で漁獲したときに 2012 年以降の資源量は 2012 年水準よりもやや増加する。

	漁獲量 (千トン)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0.4 $F_{current}$	29	23	12	18	24	32	35
0.6 $F_{current}$	29	23	17	21	26	33	40
0.8 $F_{current}$	29	23	20	23	26	29	33
$F_{current}$	29	23	23	24	24	25	25
1.2 $F_{current}$	29	23	26	24	22	20	18
	資源量 (千トン)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0.4 $F_{current}$	72	63	63	91	125	155	168
0.6 $F_{current}$	72	63	63	80	100	125	143
0.8 $F_{current}$	72	63	63	71	80	90	102
$F_{current}$	72	63	63	64	65	66	67
1.2 $F_{current}$	72	63	63	57	53	48	44

(4) 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
2009 年漁獲量確定値 2010 年漁獲量暫定値	2009 年、2010 年年齢別漁獲尾数
2010 年年齢別体重	再生産関係、%SPR

評価対象年 (当初・再評価)	管理基 準	F 値	資源量 (千トン)	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)
2010 年 (当初)	Fmsy	0.81	39	19	16	—
2010 年 (2010 年再評価)	Fcurrent	0.86	67	23	20	—
2010 年 (2011 年再評価)	Ft	0.88	72	29	23	29
2011 年 (当初)	Fcurrent	0.92	84	29	25	—
2011 年 (2011 年再評価)	Ft	0.88	63	23	20	—

2010年の資源量が当初から2010年再評価時に増加したのは加入量が過小推定であったため。

6. ABC 以外の管理方策の提言

本種は寿命が短く、漁獲物の大半は0・1歳魚である。親魚量と加入尾数には正の相関が見られたので、資源を安定して利用するためには、親魚量を一定以上に保つことが有効である。そのため、加入が少ないと判断された場合には、0歳魚を獲り控えるなどの方策が効果的だろう。

7. 引用文献

- 落合明・田中克 (1986) 新版魚類学 (下) . 恒星社厚生閣, 1140pp.
- Ohshimo, S. (2004) Spatial distribution and biomass of pelagic fish in the East China Sea in summer, based on acoustic surveys from 1997 to 2001. Fish. Sci., 70, 389-400.
- 大下誠二・後藤常夫・大塚徹・槐島光次郎 (2011) 東シナ海におけるウルメイワシの年齢・成長と成熟特性. 日本水産学会誌, 77, 15-22.
- Tanaka, H. I. Aoki and S. Ohshimo (2006) Feeding habits and gill raker morphology of three planktivorous pelagic fish species off the coast of northern and western Kyushu in summer. J. Fish Biol., 68, 1041-1061.
- 内田恵太郎・道津善衛 (1958) 第1篇 対馬暖流域の表層に現れる魚卵・稚魚概説. 対馬暖流開発調査報告書. 第2輯, 水産庁, pp. 3-65.
- 渡部泰輔 (1983) 卵数法. 水産資源の解析と評価 (石井丈夫 (編)), 恒星社厚生閣, pp. 9-29.
- 銭谷弘・石田実・小西芳信・後藤常夫・渡邊良朗・木村量 (編) (1995) 日本周辺水域におけるマイワシ、カタクチイワシ、サバ類、ウルメイワシ、およびマアジの卵仔魚とスルメイカ幼生の月別分布状況: 1991年1月～1993年12月. 水産庁研究所資源管理報告 A, 1, 368pp.

表 1. ウルメイワシの漁獲量（トン）

年	日本海北区	日本海西区	東シナ海区	韓国
1975	561	8,851	20,553	
1976	718	10,614	23,586	2,869
1977	428	14,671	19,516	6,227
1978	675	18,693	22,369	9,607
1979	828	18,671	18,586	4,212
1980	782	16,235	10,975	5,102
1981	949	11,698	12,585	4,244
1982	802	11,535	13,268	5,625
1983	910	17,699	9,949	10,606
1984	1,088	18,551	7,745	10,829
1985	1,186	14,684	7,244	8,994
1986	1,042	25,713	12,897	14,033
1987	1,115	14,826	12,244	10,300
1988	1,794	28,863	16,421	10,693
1989	854	25,488	15,789	7,280
1990	1,211	27,431	13,798	4,205
1991	1,420	26,755	7,152	4,463
1992	2,266	31,200	11,816	3,597
1993	1,548	22,671	15,709	24,383
1994	2,045	29,546	14,268	23,974
1995	1,668	14,222	12,165	18,345
1996	1,052	14,803	9,985	10,663
1997	1,421	13,518	12,327	5,593
1998	1,125	14,710	5,872	1,974
1999	780	8,068	5,247	6,674
2000	700	6,244	2,983	4,603
2001	863	7,520	6,195	766
2002	580	7,063	6,678	788
2003	1,101	7,064	5,057	885
2004	487	8,621	7,530	755
2005	1,083	10,638	3,823	—
2006	229	6,739	7,902	—
2007	499	9,952	16,512	—
2008	441	6,036	8,837	—
2009	1,146	7,813	13,767	—
2010	1,114	12,488	15,091	—

2005 年以降、韓国の漁獲量は公表されていない。

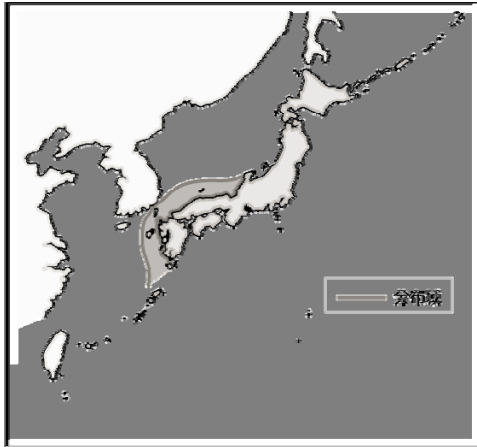


図 1. ウルメイワシ対馬暖流系群の分布図

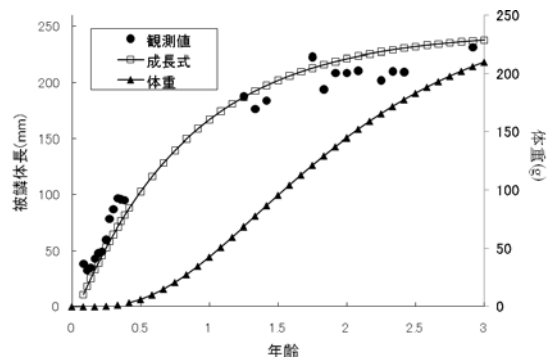


図 2. 月別体長組成から求めた成長式 (太線)

●は鱗と耳石日輪による年齢査定結果。

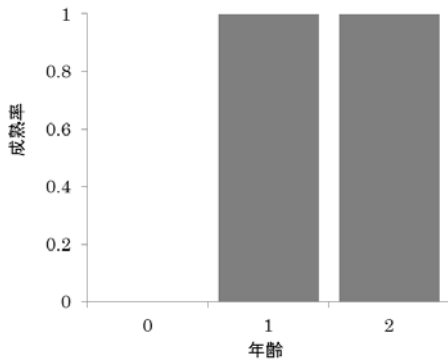


図 3. 年齢別の成熟率

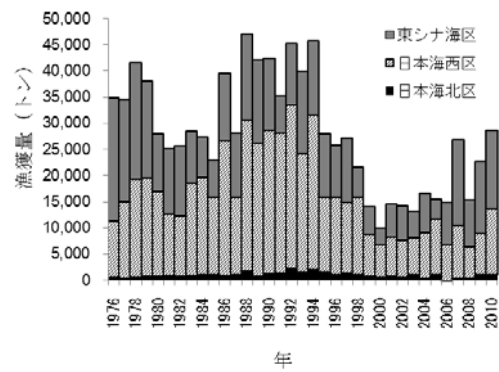


図 4. ウルメイワシの漁獲量

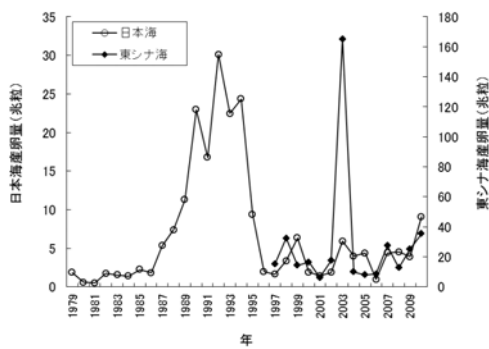


図 5. 産卵量の経年変化

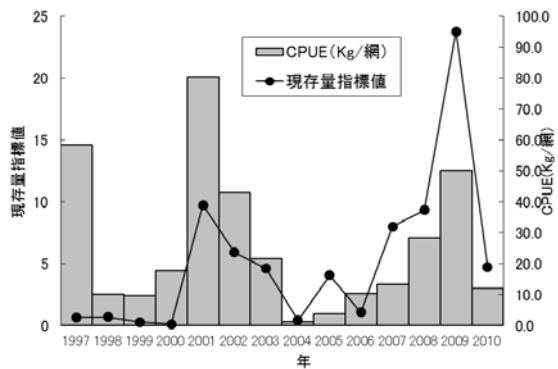


図 6. 計量魚探・中層トロールの結果

棒グラフ: CPUE、折線グラフ: 現存量指標値。

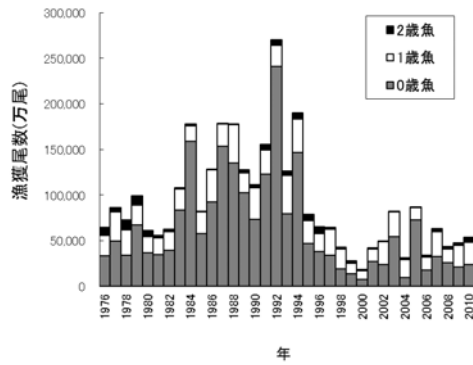


図 7. 年齢別漁獲尾数

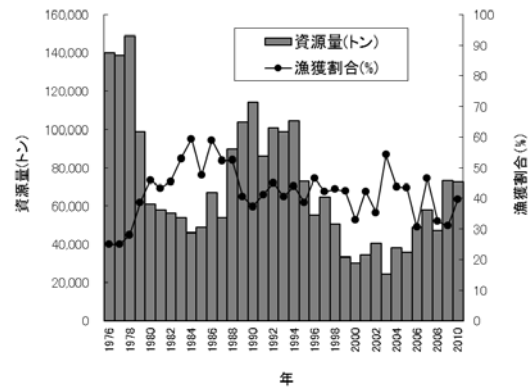


図 8 推定された資源量と漁獲割合
棒グラフ：資源量、折線グラフ：漁獲割合。

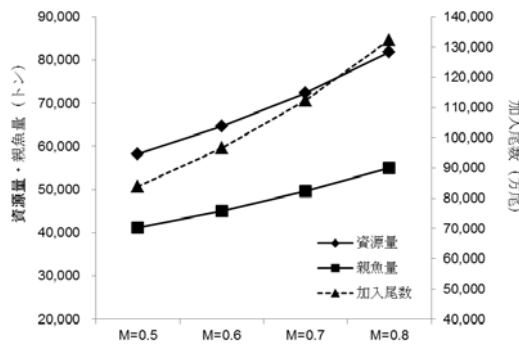


図 9. M を変えた時の資源量
親魚量・加入尾数。

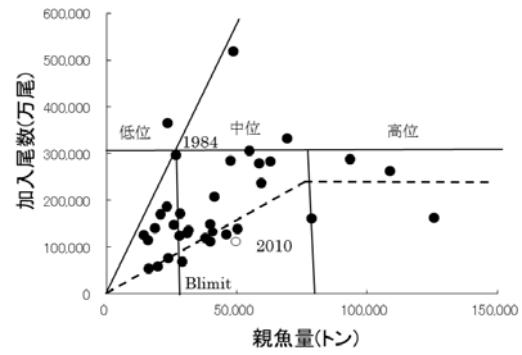


図 10. 親魚量と加入尾数の関係
および Blimit の推定 (白丸は 2010 年)
破線は加入尾数を推定する際の関係。

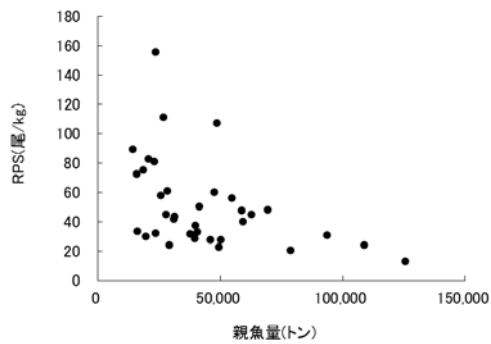


図 11. 親魚量と RPS の関係

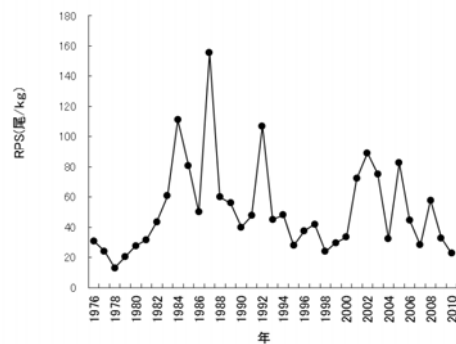


図 12. RPS の経年変化

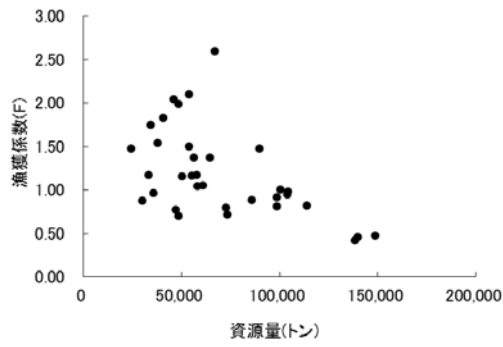


図 13. 資源量と漁獲係数(F)の関係

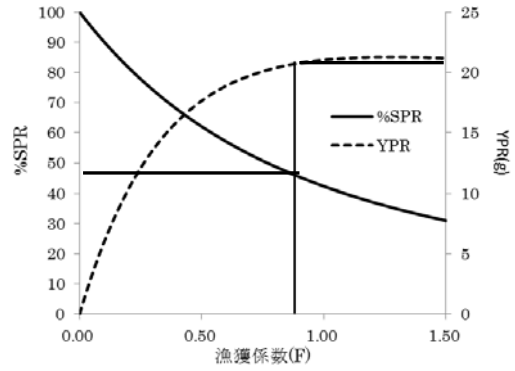


図 14. 漁獲係数(F)と%SPR および YPR の関係

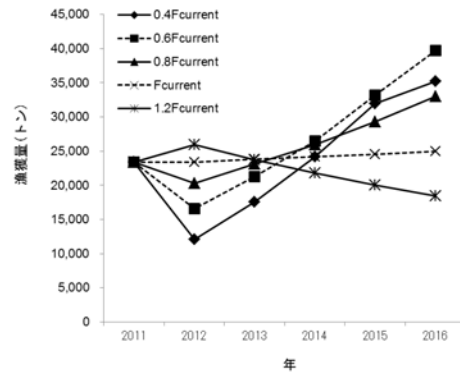
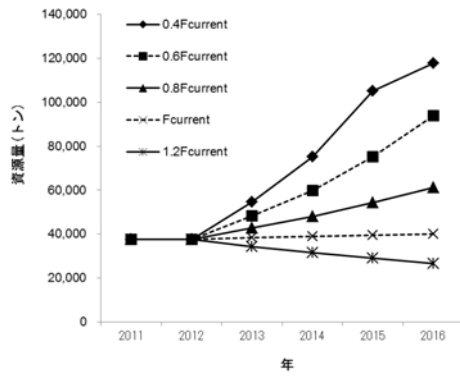
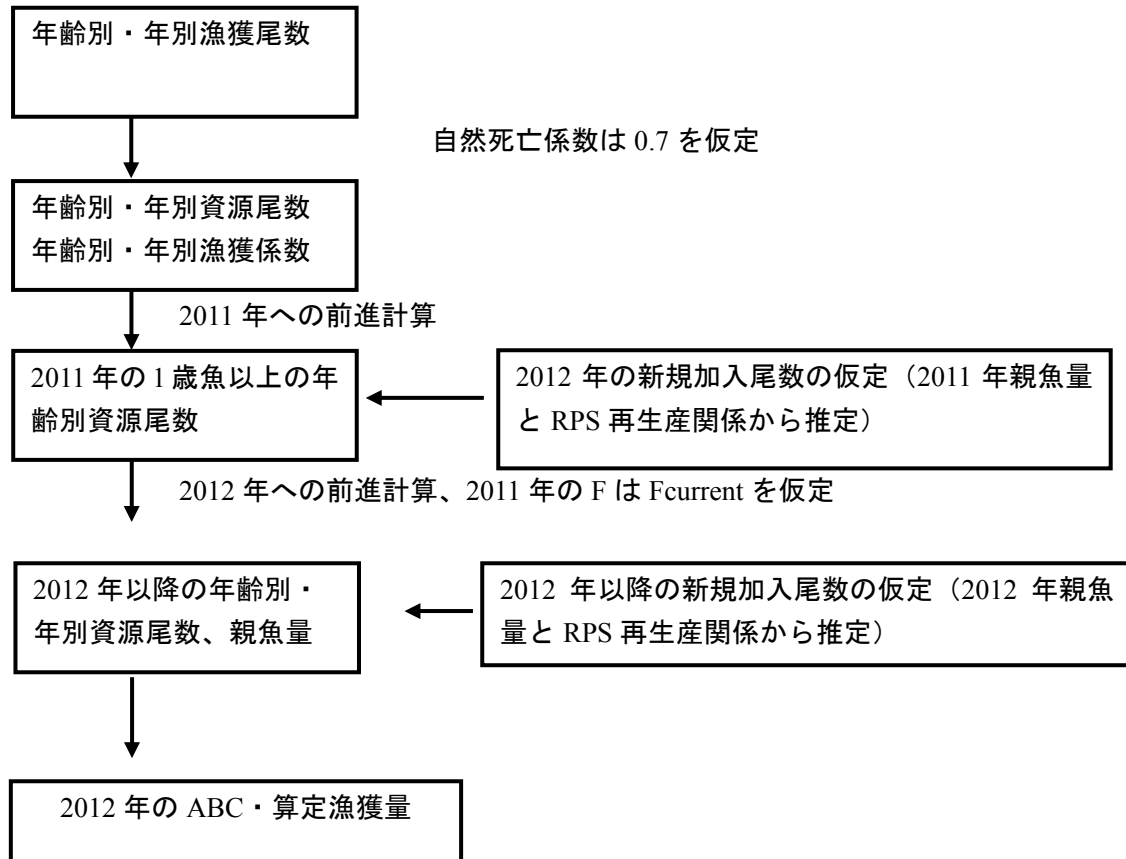


図 15. F を変えたときの予想資源量 (左) と漁獲量 (右)

補足資料 1 (フロー図)



補足資料 2 資源計算

年齢別漁獲尾数をもとにコホート解析を行なった。なお、ウルメイワシの寿命は 3 年として計算した。計算方法は次のとおりである。

式(1)により 2009 年以前の 0、1 歳魚の年齢別年別資源尾数を計算した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \times \exp(M) + C_{a,y} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right) \quad (\text{式 1})$$

ここで、 $N_{a,y}$ は y 年における a 歳魚の資源尾数、 $C_{a,y}$ は y 年 a 歳魚の漁獲尾数、 M は自然死亡係数(0.7)である。ただし、最高齢(2 歳)および最近年(2010 年)の各年齢の資源尾数については次式により計算した。

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right)}{\left\{1 - \exp\left(-F_{a,y}\right)\right\}} \quad (\text{式 2})$$

F は漁獲係数であり、最高齢および最近年以外は以下の式で計算される。

$$F_{a,y} = -\ln\left\{1 - \frac{C_{a,y} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right)}{N_{a,y}}\right\} \quad (\text{式 3})$$

2009 年以前の 2 歳魚の F は、1 歳魚の F と同じと仮定して計算した。また、2010 年の 0 歳魚と 1 歳魚の F は 2007 年から 2009 年の同歳魚の F の平均値として計算し、(1)の式を用いて資源尾数を計算した。2010 年の 1 歳魚と 2 歳魚の F が同一となるように $F_{2010,2}$ を決めた。

また、2011 年以降の将来予測について、1 歳魚、2 歳魚の資源尾数は次の式を用いて前進法により推定した。

$$N_{a+1,y+1} = N_{a,y} \exp(-F_{a,y} - M) \quad (\text{式 4})$$

0 歳魚の資源尾数は、各年の親魚量と設定した再生産成功率により算出した。

2011 年以降の年齢別の漁獲尾数は次の式を用いて推定した。

$$C_{a,y} = N_{a,y} \left(1 - \exp(-F_{a,y})\right) \times \exp\left(-\frac{M}{2}\right) \quad (\text{式 5})$$

補足資料3 ウルメイワシのコホート解析のためのデータおよび推定された値
年齢別漁獲尾数(万尾)

年	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0 歳	33,754	49,638	34,113	67,230	37,217	34,541	39,356	83,715	158,879	58,123
1 歳	21,925	31,779	28,098	21,596	17,119	18,933	20,505	22,932	16,960	23,448
2 歳	9,296	5,095	10,813	10,497	6,714	2,296	2,964	1,656	2,422	824

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0 歳	92,433	153,413	135,083	102,529	73,529	122,892	241,214	79,828	146,540	47,121
1 歳	35,483	24,884	42,012	21,833	34,560	26,498	22,901	41,792	37,213	25,365
2 歳	826	577	723	3,292	3,320	6,201	6,225	4,730	6,296	6,417

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0 歳	38,037	34,478	19,072	13,548	7,628	27,057	24,337	54,736	9,472	72,697
1 歳	19,880	28,013	21,925	11,785	9,636	13,699	24,936	26,973	19,670	13,706
2 歳	7,209	2,338	2,070	2,534	1,090	1,880	619	854	2,345	749

年	2006	2007	2008	2009	2010
0 歳	17,661	32,612	26,203	21,203	23,805
1 歳	14,318	27,029	14,725	23,929	24,774
2 歳	2,478	3,573	2,490	2,563	5,147

平均体重(g)

年	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0 歳	16	11	14	12	12	17	18	15	6	14
1 歳	81	71	85	73	87	86	70	61	85	61
2 歳	126	126	121	134	129	132	139	131	113	117

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0 歳	12	8	15	16	23	10	10	13	10	16
1 歳	77	59	62	99	63	62	62	58	64	52
2 歳	124	120	128	125	111	112	110	114	109	114

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0 歳	11	26	30	23	26	16	21	4	19	9
1 歳	62	54	59	62	66	54	34	37	59	60
2 歳	131	141	146	146	150	152	114	109	141	125

年	2006	2007	2008	2009	2010
0 歳	17	16	14	24	20
1 歳	59	62	55	59	68
2 歳	141	137	137	137	138

漁獲係数(F)

年	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0 歳	0.18	0.31	0.35	0.88	0.54	0.53	0.52	1.17	1.42	0.58
1 歳	0.59	0.48	0.54	0.77	1.30	1.29	1.79	1.66	2.35	2.68
2 歳	0.59	0.48	0.54	0.77	1.30	1.29	1.79	1.66	2.35	2.68

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0 歳	1.00	0.90	1.11	0.64	0.58	0.97	1.07	0.51	0.98	0.65
1 歳	3.38	2.70	1.65	1.10	0.94	0.84	0.96	1.12	0.98	0.86
2 歳	3.38	2.70	1.65	1.10	0.94	0.84	0.96	1.12	0.98	0.86

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0 歳	0.45	0.47	0.49	0.40	0.22	0.40	0.32	0.80	0.19	0.93
1 歳	1.51	1.82	1.48	1.56	1.20	2.41	2.57	1.81	2.21	0.98
2 歳	1.51	1.82	1.48	1.56	1.20	2.41	2.57	1.81	2.21	0.98

年	2006	2007	2008	2009	2010
0 歳	0.22	0.53	0.29	0.25	0.36
1 歳	0.93	1.49	1.01	0.95	1.15
2 歳	0.93	1.49	1.01	0.95	1.15

年齢別資源尾数 (1000 万尾)

年	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0 歳	288	263	163	163	127	119	137	172	297	187
1 歳	70	119	96	57	33	37	35	40	27	36
2 歳	30	19	37	28	13	4	5	3	4	1

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0 歳	207	366	285	307	238	280	520	284	334	140
1 歳	52	38	74	47	80	66	53	88	85	62
2 歳	1	1	1	7	8	16	14	10	14	16

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0 歳	149	130	70	59	54	116	127	141	76	171
1 歳	36	47	40	21	20	21	38	46	31	31
2 歳	13	4	4	5	2	3	1	1	4	2

年	2006	2007	2008	2009	2010
0 歳	125	112	149	134	112
1 歳	34	50	33	55	51
2 歳	6	7	6	6	11

推定された資源量 (トン)・親魚量 (トン)・RPS (尾/kg)

年	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
資源量	139,996	138,573	148,711	98,666	60,941	58,188	56,352	53,834	46,073	48,628
親魚量	93,572	108,728	125,671	78,781	46,031	37,851	31,402	28,400	26,767	23,194
RPS	30.78	24.19	12.98	20.63	27.68	31.54	43.56	60.69	111.10	80.81

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
資源量	67,136	53,893	89,761	103,958	114,038	85,832	100,563	98,787	104,313	72,871
親魚量	41,395	23,543	47,634	54,872	59,448	58,692	48,565	62,906	69,450	50,318
RPS	50.11	155.55	59.91	55.99	40.04	47.75	107.03	45.09	48.04	27.77

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
資源量	55,451	64,703	50,458	33,237	30,141	34,472	40,608	24,384	38,035	35,792
親魚量	39,759	31,045	29,201	19,723	16,136	15,972	14,216	18,692	23,648	20,669
RPS	37.59	41.89	23.88	29.74	33.36	72.34	89.17	75.31	32.14	82.56

年	2006	2007	2008	2009	2010
資源量	48,726	57,959	47,200	73,316	72,405
親魚量	27,910	25,761	25,761	40,731	49,600
RPS	44.73	28.30	57.82	32.85	22.66