

平成 18 年ヤナギムシ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（成松庸二、伊藤正木、服部 努）

参 画 機 関：青森県水産総合研究センター、岩手県水産技術センター、宮城県水産研究
開発センター、福島県水産試験場、茨城県水産試験場

要 約

太平洋北部におけるヤナギムシガレイの漁獲量は大きく変動している。近年では 1995 年から増加がみられ、1998、1999 年に過去最高を記録した。その後減少し、2001 年にはピークの 1/3 程度に落ち込んだ。その後やや持ち直し、最近 5 年間は横ばい傾向にある。

親魚量のある程度維持しつつ、資源水準を回復させることを資源の管理目標とした。F30%SPR を基準値とし、平成 18 年 ABC 算定のための基本規則 1－3)－(2)に基づいて $F_{limit}=0.8 \times \text{基準値}$ としてこの時の漁獲量を ABC limit とした。また、 $F_{target}=F_{limit} \times 0.8$ とし、この時の漁獲量を ABCtarget とした。

	2007年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABC limit	104トン	0.8F30%	0.27	26%
ABC target	86トン	0.8・0.8F30%	0.22	23%
F値は各年齢の平均値				
年	資源量(トン)	漁獲量(トン)	F値	漁獲割合
2004	426	154	0.52	36%
2005	473	154	0.45	33%
2006	453			

年は暦年、F値は各年齢の平均である。

水準：中位 動向：横ばい

1. まえがき

ヤナギムシガレイは体長 35cm ほどに達する中型の異体類で、北海道南部以南の日本各地から黄海、渤海および東シナ海の水深 400m 以浅の砂泥域に分布している。本種は干物としての産業的価値が高く、特に抱卵している雌を軽く天日で干したものは「子持ちヤナギ」とよばれ人気が高い。太平洋北部海域では主に大陸棚上で底びき網によって漁獲されている。本海域における沖合底びき網漁業の漁獲量は長期的に大きく変動しており、資源の変動も大きいと考えられる。本海域のヤナギムシガレイは 2001 年より資源回復計画の対象魚種に指定された。2003 年から保護区の設定により漁獲圧を削減して資源を回復する試みが

行われており、それとともに適切な資源状態の把握や管理が求められている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本種は日本各地に広く分布しているものの、太平洋岸の分布は青森県尻屋崎以南であり（橋本 1955）、太平洋北部海域は分布の北限域にあたる。そのため漁獲も茨城県や福島県を中心に行われており、青森県や岩手県では少ない（表 1）。福島県の標本船調査による漁獲量、CPUE の月別変化を見ると、水深 50～200m が主漁場で、CPUE は 4～11 月には水深 120～140m で高く、12～3 月には水深 80～100m で高い。また、漁場も冬季の方が南北に広がっていることから、季節によって若干の移動をされると考えられる（島村・五十嵐 2000）。



図 1. 太平洋北部におけるヤナギムシガレイの分布

(2) 年齢・成長

成長に関する情報は、東シナ海・黄海（西海区水産研究所 1957）、山口県沖合（中原 1969）、若狭湾（Yabuki 1989）および福島県沿岸（橋本 1955；島村・五十嵐 2000）から報告されている。水域間で成長パターンは異なるが、いずれの水域でも 5 歳前後までは急速に成長する。雌の方が雄より成長が早く、寿命も長い。福島県沿岸では、1955 年以前と 1998～99 年に採集された個体について年齢と体長との関係が示されており（橋本 1955；島村・五十嵐 2000）、雌雄ともに 1955

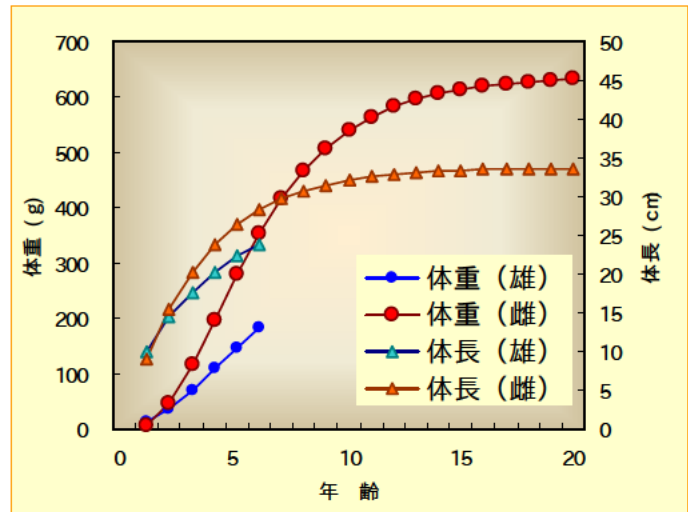


図 2. 太平洋北部におけるヤナギムシガレイの成長

年以前よりも 1998～99 年の方が成長は早い。この違いが生じた要因については不明である。また、寿命は雄では 6 歳、雌では 20 歳と報告されているが（島村・五十嵐 2000）、雄では 5 歳以上、雌では 10 歳以上まで生きる個体は稀である。

なお、近年の成長式と体長体重関係は以下のとおりである。

雄： $SL=305.1(1-\exp(-0.220(t+0.948)))$

$BW=5.4 \times 10^{-6} SL^{3.167}$

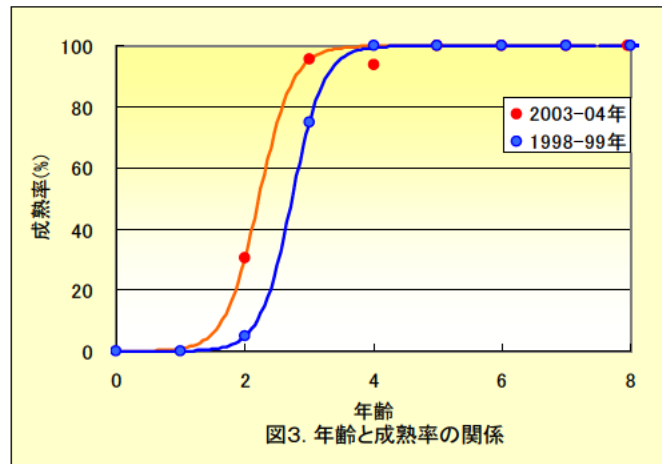
雌： $SL=337.7(1-\exp(-0.300(t+0.042)))$

$BW=2.6 \times 10^{-6} SL^{3.318}$

ここで、SLは標準体長(mm)、tは年齢（起算日は1月1日）、BWは体重(g)である。

(3) 成熟・産卵生態

繁殖期は海域によって異なり、10～7月である(坂本 1984)。福島県の沿岸では1～6月で、1～3月にピークがある。産卵場は特定されていないが、成熟個体が通常の分布水深よりもやや浅海域の広い範囲で漁獲されていることから、水深 100m 前後の広い範囲で集団繁殖場を作らずに産卵していると考えられる。近年の成熟体長は雄



で体長 120mm 以上、雌で 150mm 以上である。雄では満 2 歳で多くの個体が成熟し、雌では満 2 歳の一部と 3 歳魚以上のほとんどが成熟しているが、年齢別の成熟率は年によって異なることが明らかになっている（島村・五十嵐 2000、成松未発表データ（図 3））。

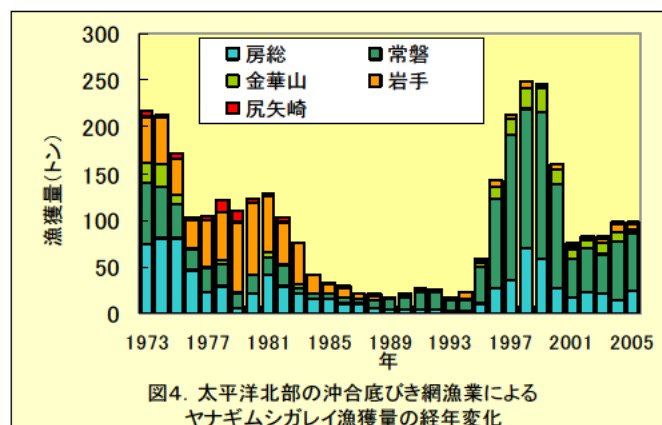
(4) 被捕食関係

餌生物は多毛類と甲殻類が主で、若齢期には甲殻類を主食とするが、成長にともない多毛類が主食になる（五十嵐 1980; 五十嵐・島村 2000）。なお、被食に関する情報は報告されていない。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

太平洋北部海域において、ヤナギムシガレイのほとんどは沖合底びき網漁業（以下、沖底）もしくは小型底びき網漁業（小底）で漁獲されており、漁獲量は近年横ばい傾向にある。沖底では宮城県以南に漁獲量の多い海域



が認められている（図5）。

（2）漁獲量の推移

沖合底びき網漁業漁獲成績報告書の集計値によると、漁獲量は1970年代前半には210トン以上を記録していたが、その後徐々に減少し、1980年代後半から1990年代前半にかけては18～30トン前後と非常に低水準で推移した（図4）。各県調査による漁業種類別漁獲量の合計値によると、沖底の漁獲量は1990年代中盤から急激に増加し始め、1998-1999年には240トン以上となり過去最高の漁獲を記録した。しかしながらその後減少に転じ、2001年以降には100トンを割り込んだ。その後は76トン～90トンと比較的安定

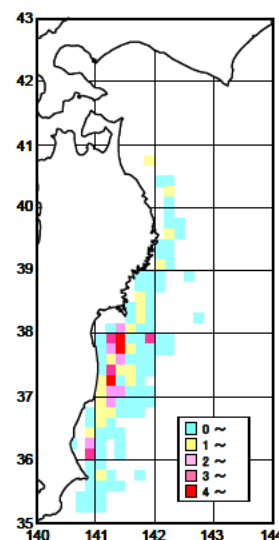


図5. 2004年の沖底の漁獲量分布図(トン)

して推移している（表1）。沖底が最も主要な漁業種であるため、各漁業種を合わせた漁獲量も沖底の漁獲と似た傾向を示している。資料のある1997年以降では、漁獲量は2000年までは290～390トン进行記録していたが、2001年以降は133～160トンでピークの1/2～1/3程度で推移している。

表1. 各県各漁業種類別のヤナギムシガレイの漁獲量(トン)。2005年は暫定値。

県名	漁業種	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
青森	沖底	-	-	-	-	-	0.9	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
	小底	-	-	-	-	-	0.5	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4	0.1	0.1	0.5	0.5
	刺網	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0
	延縄	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0
	その他	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
岩手	沖底	-	-	-	-	-	-	14.0	29.2	19.2	20.5	17.7	10.8	33.1	7.7	19.4
	小底	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	刺網	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	0.5	0.5	1.1	1.4	0.3	0.8	1
	延縄	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2	0.9	0.7	0.3	0.4	1	0.4	0.6
宮城	沖底	-	-	-	-	0.9	1.3	7.7	10.5	12.9	6.1	3.4	2.6	3	11.1	1.5
	小底	-	-	-	-	3.8	12.8	15.2	19.9	18.5	13.6	8.9	9.3	17	15.8	10.4
	刺網	-	-	-	-	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4	1.2	0.8	3	1.2	1.7	2.3
	延縄	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	-	-	-	-	0.3	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	2.5	0.7	1.6	0	1.5
福島	沖底	-	-	-	-	64.0	151.8	220.4	228.3	226.9	142.6	67.8	75.8	73.0	64.1	81.9
	小底	-	-	-	-	9.1	14.5	26.8	29.7	22.2	36	13	21.3	15.8	16.3	16.7
	刺網	-	-	-	-	0.6	0.4	1.9	8.8	3.1	31.5	5.9	9.8	1.2	2.3	2.4
	延縄	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置	-	-	-	-	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
茨城	沖底	-	-	-	-	9.0	15.0	24.0	25.0	22.0	10.0	4.0	7.0	7.0	12.9	6.1
	小底	-	-	-	-	31.0	52.0	77.0	78.0	69.0	45.0	24.0	31.0	28.5	26.8	30.6
	刺網	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	延縄	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	-	-	-	-	0	1	1	0	0	0	0	0	0.1	0.2	0
小計	沖底	26.6	25.3	17.6	23.7	59.8	143.7	212.7	247.5	244.5	158.6	76.2	82.7	81.8	89.6	89.5
	小底	-	-	-	-	-	-	119.3	128.1	109.9	94.9	46.3	61.7	61.4	59.4	58.2
	刺網	-	-	-	-	-	-	2.8	9.8	4.0	33.2	7.8	14.2	2.7	4.3	4.7
	延縄	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0
	その他	-	-	-	-	-	-	1.2	0.4	1.3	1.2	2.8	1.1	2.7	0.6	1.6
計		-	-	-	-	-	-	336	386	360	288	133	160	149	154	154

各県水試調べ。2005年を除く沖底の小計は漁場別漁獲統計資料。

(3) 漁獲努力量

長期的に見て、沖底の有効網数(漁獲努力量)は増加傾向にある(図6)。各海区ともに1990年後半に漁獲努力量が最大になった。その後減少しているが、1990年代前半以前と比較すると高い水準にあることから、漁獲圧は依然高い状態にあると考えられる。

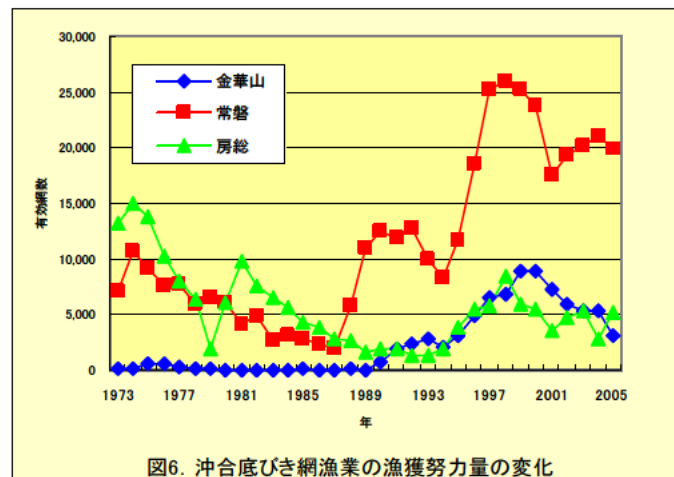


図6. 沖合底びき網漁業の漁獲努力量の変化

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

漁獲の中心である福島県の漁獲情報を元に、年齢別漁獲尾数を求め、コホート解析により各年の年齢別資源尾数とF値を求めた。ヤナギムシガレイの再生産関係は明らかになっていないため、加入量を過去5年間の平均値と仮定し、さまざまな管理手法で漁獲したときの資源量と漁獲量の変化をシミュレートし、ABCを求めた。

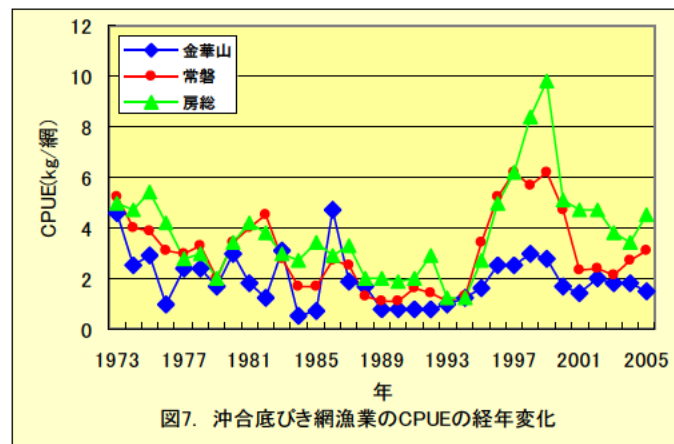


図7. 沖合底びき網漁業のCPUEの経年変化

(2) 資源量指標値の推移

主要な漁場である金華山、常磐および房総海区の沖底のCPUEを図7に、小底のCPUEを図8に示した。図4との比較から、漁獲量が多い時期にはCPUEは高く、漁獲が少ない時期には低い傾向が認められる。特に常磐海区の沖底において、本種の重要性は非常に高く、本種を主要な対象とした操業が行われているため(島村・五十嵐 2000)、CPUEは資源状態を表す指標として使うことができると思われる。

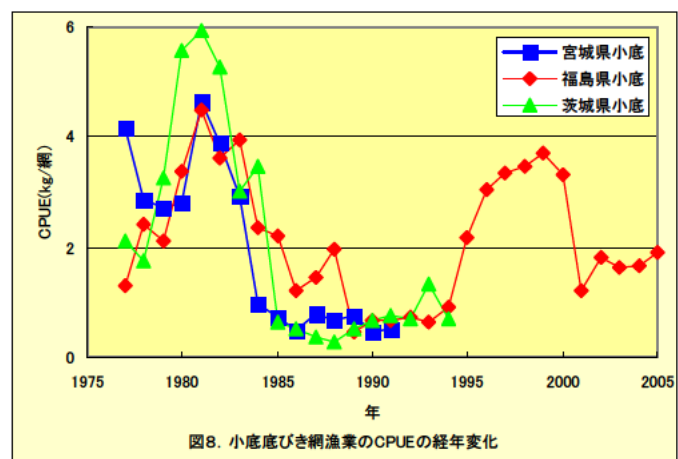


図8. 小底底びき網漁業のCPUEの経年変化

(3) 漁獲物の体長組成の推移

漁獲物の全長組成の経年変化を図9に示した。1998年の後期には全長15～19cmと20～25cmに2つの山が認められる。ヤナギムシガレイは1歳の後期頃から完全加入すると考えられることから、これは2年続けて卓越年級が発生したためであることがわかる。それ以降、似たような現象は起きていない。しかし、最近3年間は後期に15～19cmの山が認められており、卓越とまではいかないが比較的安定した加入があり、それらが漁獲されているものと考えられる。

(4) 資源量の推移

1998～2005年に茨城県もしくは福島県で漁獲されたヤナギムシガレイの精密測定結果と耳石の年齢査定結果から age-length key を作成した。age-length key の作成は1～6月および9～12月の二期に分けて毎年行った(7,8月は沖底、小底の休漁期)。age-length key

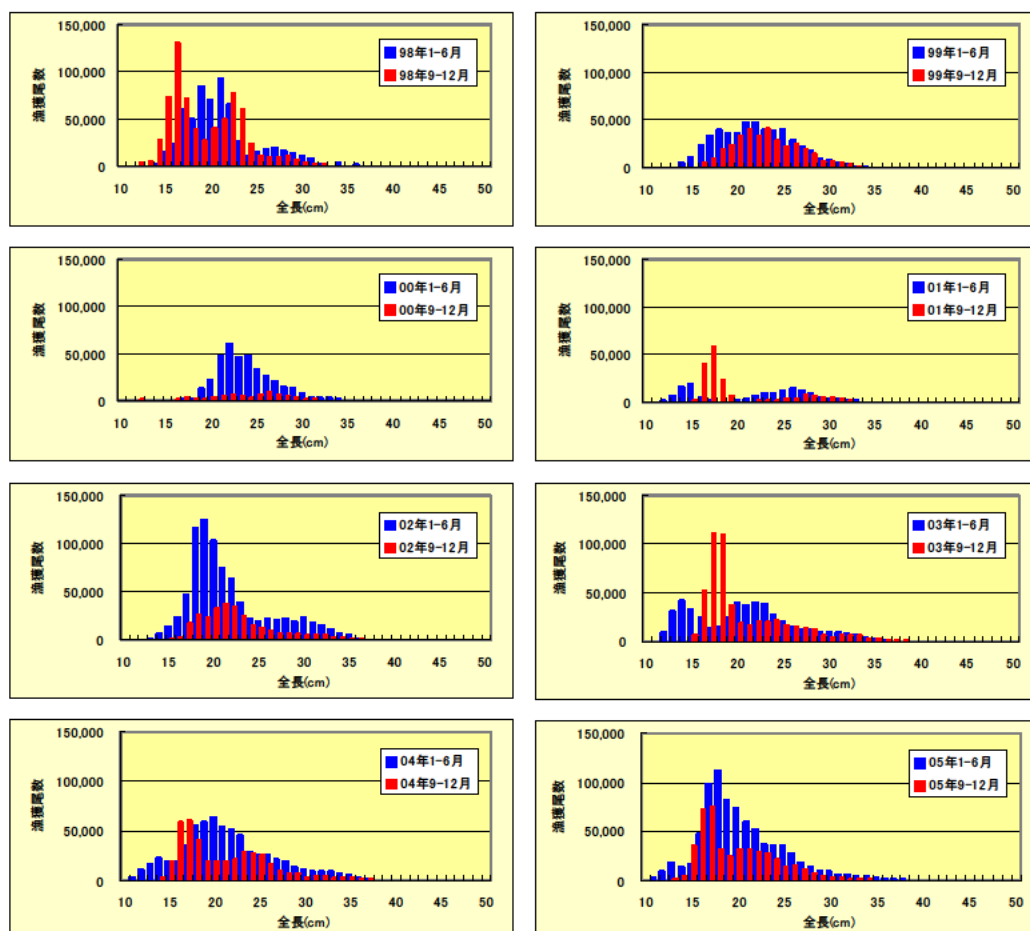


図9. ヤナギムシガレイ漁獲物の年別前後期別の全長組成。1998～2001年は茨城県水揚げ分、2002～2005年は福島県水揚げ分。

と漁獲物全体の全長組成から年齢別漁獲尾数を求めた。ヤナギムシガレイの成長、体重および寿命には雌雄差があるため、雌雄別の age-length key を用いて年齢分解を行った。なお、4歳以下、全長 30cm 以下の雌雄比は 1 : 1 とし、5歳以上、全長 31cm 以上はすべて雌とした。本種は 1 歳の途中から漁獲され始めるため 1 歳以上を対象とし、5歳以上の個体は少ないため、5歳は 6 歳以上を含めたプラスグループとした。

各年齢、各年における資源尾数 $N_{a,y}$ は、以下に示す Pope の近似式(1972)を用いて求めた。

表2. 太平洋北部におけるヤナギムシガレイの年齢別漁獲尾数(千尾)

年齢	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	1,445	246	32	715	354	525	701	480
2	2,612	1,625	186	215	761	173	640	851
3	543	1,060	1,484	59	380	395	181	351
4	187	199	423	364	114	200	334	130
5以上	16	41	57	152	136	222	126	105
合計	4,802	3,171	2,182	1,505	1,744	1,515	1,981	1,918

表3. 太平洋北部におけるヤナギムシガレイの資源尾数(千尾)

年齢	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	8,133	1,247	1,721	3,827	1,481	2,970	4,983	3,081
2	5,791	5,059	754	1,312	2,349	841	1,850	3,262
3	1,049	2,205	2,506	423	832	1,158	502	876
4	293	338	782	642	277	313	553	232
5以上	24	69	105	268	253	252	143	188
合計	15,291	8,918	5,867	6,471	5,193	5,535	8,032	7,639

注)コホート解析による推定値。

表4. 太平洋北部におけるヤナギムシガレイの漁獲死亡係数

年齢	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	0.22	0.25	0.02	0.24	0.32	0.22	0.17	0.19
2	0.72	0.45	0.33	0.20	0.46	0.27	0.50	0.35
3	0.88	0.79	1.11	0.17	0.73	0.49	0.52	0.61
4	1.28	1.10	0.95	1.03	0.63	1.28	1.15	1.01
5以上	1.28	1.10	0.95	1.03	0.63	1.28	1.15	1.01
平均	0.88	0.74	0.67	0.53	0.55	0.71	0.76	0.63

注)コホート解析による推定値。

表5. 太平洋北部におけるヤナギムシガレイの資源重量(トン)

年齢	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	176	27	37	83	32	64	108	67
2	361	316	47	82	147	52	115	204
3	124	260	295	50	98	137	59	103
4	52	60	140	114	49	56	99	41
5以上	8	22	33	83	79	78	44	58
合計	721	684	552	412	405	388	426	473

注)資源尾数に各年齢の平均体重(6月)を乗じたもの。

性比は1:1と仮定し、5歳魚以上の個体はすべて雌とした。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \exp(M) + C_{a,y} \exp(M/2)$$

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 年における a 歳魚の漁獲尾数である。最近年(2005 年)、最高齢（プラスグループ）および最高齢－1 歳魚の資源尾数は以下の式で求めた。

$$N_{a,2005} = C_{a,2005} \exp(M/2) / (1 - \exp(-F_a, 2004))$$

$$N_{5+,y} = C_{5+,y} / (C_{5+,y} + C_{4,y}) \times N_{5+,y+1} \times \exp(M) + C_{5+,y} \times \exp(M/2)$$

$$N_{4,y} = C_{4,y} / (C_{5+,y} + C_{4,y}) \times N_{5+,y+1} \times \exp(M) + C_{4,y} \times \exp(M/2)$$

ターミナル F を除く漁獲死亡係数 F 値の計算は以下の式で求めた。

$$F_{a,y} = -\ln(1 - (C_{a,y} \exp(M/2) / N_{a,y}))$$

最高齢の F は最高齢－1 歳魚の F と等しくなるように探索的に求め、2005 年の F_t は過去 5 年間の平均値とした（表 4）。

また、ヤナギムシガレイは 20 年以上生きることも報告されているが、2002～2005 年に漁獲、年齢査定された約 5,200 個体のうち、11 歳以上の個体はわずか 7 個体であった。そこで寿命を 10 年と仮定し、田内・田中の式（田中 1960）より自然死亡係数は $2.5/10=0.25$ で一定とした。

また、求めた年齢別資源尾数に 4 歳以下は雌雄の和を 2 で割った体重を、5 歳以上では雌の体重を乗じ、資源重量を求めた（表 5）。

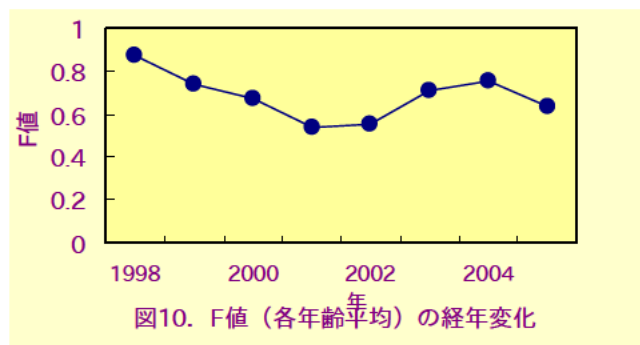
（5）資源の水準・動向

沖底の漁獲量と CPUE の変化から資源量は 1996～2000 年にかけて高位であったと考えられるが、その後大幅に減少している。そのような状況でも、低位水準である 1980 年代後半から 1990 年代前半よりも高い水準を維持しているため、資源水準は中位であると考えられる。この結果に加え、コホート解析で求めた資源量推定値も最近の 5 年間はほぼ安定しているため（表 3、表 5）、動向は横ばい傾向にあると考えられる。

5. 資源管理の方策

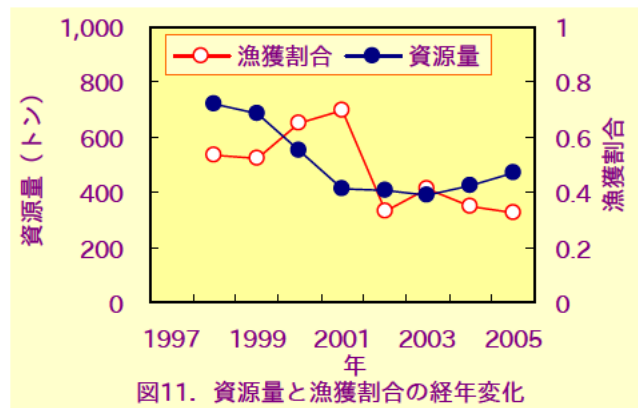
（1）資源と漁獲の関係

各年齢平均の漁獲係数 F 値の経年変化を図 10 に示した。 F は 1998 年以降、0.53～0.88 で推移しており、漁獲の中心である常磐海区の努力量の変化傾向と F 値の変化傾向は類似していた（図 6, 10）。また、資源の減少に伴い、漁獲割合も減少する傾向



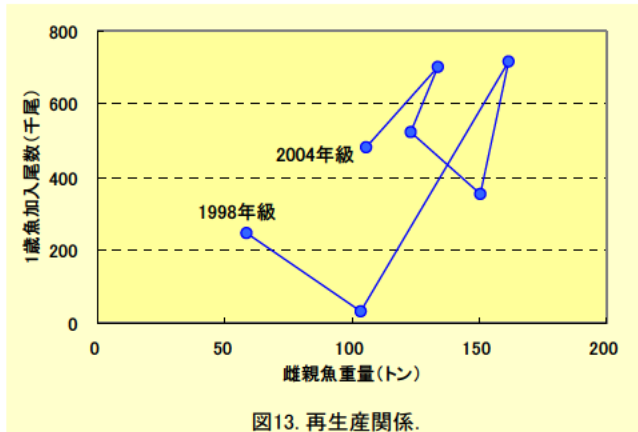
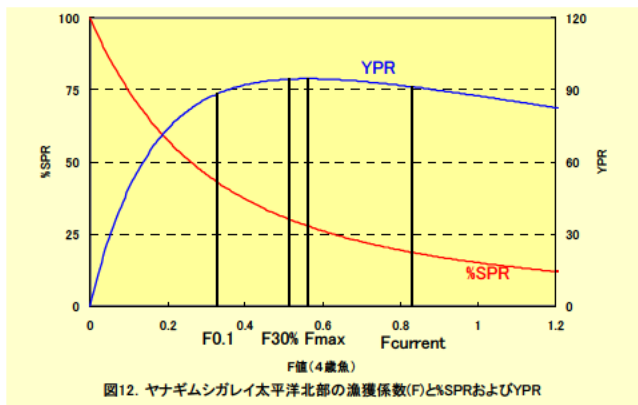
にある（図 11）。

近年の漁獲パターンにもとづく YPR 曲線と SPR 曲線を図 12 に示した。漁業実態をふまえ、漁獲開始年齢は 1 歳とした。その結果、現状の漁獲圧は F_{max} よりもやや高く、18.6%SPR に相当することが明らかになった。



(2) 資源管理目標

1998 年以降の再生産関係を図 13 に示した。ここでは緩やかな正の相関が認められた。ただし、この関係が未だ有意ではないこと、1997 年に以前に連続して発生した卓越年級は非常に少ない親から発生したと考えられることから、今後の将来予測には用いていない。漁獲量の変動パターンから、資源は卓越年級の発生によって急激に増加していると考えられるが、1980 年代後半から 1990 年代前半のように長期間発生しないときもあり、そのときの漁獲量は非常に低い水準になっている。このようなことを繰り返さないためにも、卓越年級が発生しなくとも産卵親魚量を一定水準に維持し、次世代の加入を促すことが求められる。また、前述のように本種の抱卵個体は市場価値が極めて高いことから、親魚になるまで取り残した方が漁業経営的にも有益であると考えられる。そこで親魚までの生残を高め、資源を回復させることを管理目標とした。



6. 2007 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

ヤナギムシガレイは 1990 年代後半に大幅に増大したが、その後減少した。しかしながら、

未だ資源は中水準にあり、近年の加入も比較的安定しているため、この資源を有効に生かし、親魚を残すことで次世代の加入を促すように努める必要がある。

(2) ABC の算定

2007 年の ABC 算定は以下のように行った。

- ・ 10 歳以上の個体は非常に少ない。そこで通常の寿命を 10 歳とし、自然死亡係数 M を田内・田中の式（田中 1960）より $2.5/\lambda=0.25$ とした。
- ・ コホート解析から得られた年齢別の F 値のうち、最近 5 年の平均値を現状の F とした。
- ・ 2005 年以降の年齢別の F の比率（選択率）は最近 5 年の平均値と同じと仮定する。
- ・ 年齢別の体重は図 2 のとおりである。雌では満 2 歳で約 3 割、満 3 歳以上ではほとんど成熟しているため、成熟割合は 2 歳魚で 0.3、3 歳魚以上で 1 とした。
- ・ 加入量は 2001～2005 年の平均値とし、これが今後も続くと仮定した（満 1 歳魚の加入尾数 3,268 千尾）。
- ・ 漁獲は満 1 歳から始まるとした。

この条件のもとで現状の漁獲が 2006 年まで続くと仮定すると 2007 年初期資源量は 497 トンとなる。2007 年以降の漁獲強度として $F=M$ 、 $F_{\max}$ 、 F_{current} （過去 5 年間の平均の F ）および $1.2F_{\text{current}}$ などについて検討した。その結果、現状の漁獲圧が続くと資源はほぼ横ばいとなる（図 14、表 6）。 $F=M$ まで下げると、資源量は 2011 年には千トン以上になるが、今後 2 年間の漁獲量は低く抑えられる。 $1.2F_{\text{current}}$ にすると 2007 年の漁獲量は 200 トンを超えるが、資源量および漁獲量は徐々に減少する。 $F_{30\%SPR}$ にすると 2007 年の漁獲量はやや低くなるが、確実に親魚を残すことになり、2011 年の資源量も 730 トンと近年最も漁獲が多かった 1998 年を超すレベルに達するため、 F として 30%SPR を選定した。さらに今後加入が少ない可能性もあるため、ABC 算定のための基本規則（平成 18 年度）の 1-3)-(2)に基づいて F に $\beta_2=0.8$ を乗じて $0.8F_{30\%}$ とし、このときの漁獲量を ABC limit とした。また、安全率 0.8 を F_{limit} に乗じたものを F_{target} とし、このときの漁獲量

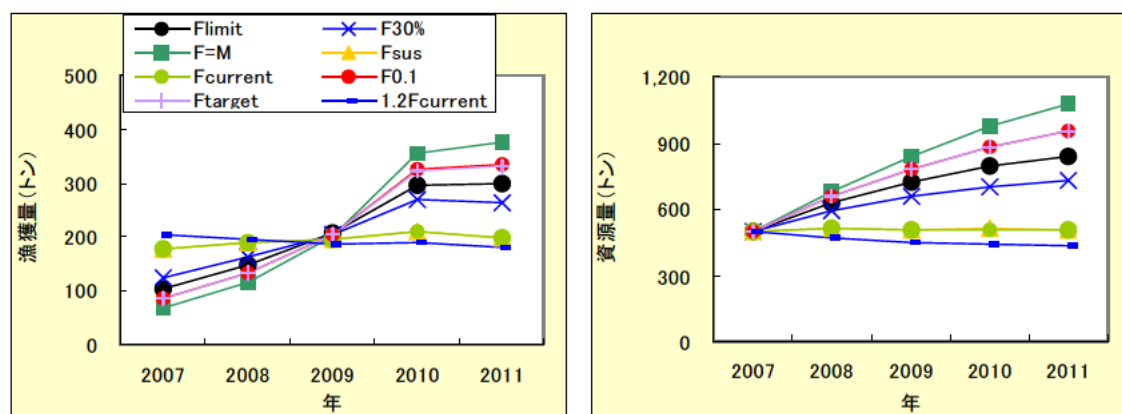


図 14. さまざまな管理基準に基づく漁獲量（左）と資源量（右）の変化

表6. F値(各年の平均値)の変化による資源量および漁獲量の推移

F	基準値	漁獲量(トン)					資源量(トン)				
		2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
0.00		0	0	0	0	0	497	782	1,084	1,401	1,711
0.11	0.20 F_{sus}	48	93	195	396	435	497	714	913	1,096	1,249
0.16	$F=M$	68	116	201	355	376	497	683	840	975	1,080
0.22	0.40 F_{sus}	86	134	205	324	333	497	655	778	878	951
	ほぼF targetに相当										
0.27	0.50 F_{sus}	104	149	206	296	297	497	627	721	793	841
	ほぼF limitに相当										
0.35	$F_{30\%}$	124	164	205	268	263	497	595	658	702	730
0.37	F_{max}	133	169	204	257	251	497	582	633	668	688
0.43	0.8 $F_{current}$	151	179	201	236	227	497	553	581	599	608
0.54	F_{sus}	179	190	195	209	200	497	511	510	510	510
0.54	1.00 F_{sus}	179	190	195	209	199	497	510	509	509	509
	ほぼF currentに相当										
0.65	1.2 $F_{current}$	203	195	186	189	180	497	472	450	440	436

を ABCtarget とした。

その結果、ABClimit=104 トン、ABCtarget=86 トンと判断された。

	2007年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABC limit	104トン	0.8 $F_{30\%}$	0.27	26%
ABC target	86トン	0.8・0.8 $F_{30\%}$	0.22	23%

F値は各年齢の平均値

(3) ABC の再評価

再評価の結果、2005 年および 2006 年の ABC はそれぞれ再々評価および再評価で減少した(表7)。これは、資源量が想定していたよりもやや少なかったことに加え、近年、若齢魚に対する選択率が低くなり、漁獲圧が低下したためである。また、2005 年当初の ABC と比べると実際の漁獲量はかなり多かった。これには 2004 年級の加入量が予測値よりも倍以上多かったことに加えて、推奨しているよりも高い漁獲圧で漁獲が続けられているためと考えられる。

表7. 過去の管理目標・基準値、ABC(当初・再評価)のレビュー(単位はトン)

評価対象年(当初・再評価)	管理基準1	資源量	ABC limit	ABC target	漁獲量	管理目標
2005年(当初)	0.8 $F_{30\%}$ SPR(0.26)	302	64	51	154	親魚量回復
2005年(再評価)	0.8 $F_{30\%}$ SPR(0.28)	478	111	98	154	親魚量回復
2005年(再々評価)	0.8 $F_{30\%}$ SPR(0.27)	473	97	84	154	親魚量回復
2006年(当初)	0.8 $F_{30\%}$ SPR(0.28)	488	126	110		親魚量回復
2006年(再評価)	0.8 $F_{30\%}$ SPR(0.27)	453	85	71		親魚量回復

1:ABClimitに対する資源管理基準(略号)とそれに相当するF値(年あたり)

資源量、漁獲量、ABCの単位:トン、漁獲量は暫定値

7. ABC 以外の管理方策への提言

近年の漁獲死亡係数の変化を見ると、高齢魚には高い漁獲圧がかかっている反面、若齢魚に対しては比較的低い。そのため、年齢別にかかる漁獲圧が現状の状態であれば、資源

はほぼ横ばいで推移していくものと考えられ、若干漁獲努力を減らすことにより、資源は徐々に回復していくと考えられる。ただし、現状では加入量を予測することができないため、これは近年と同レベルの加入が続くと仮定したときの予測である。1990年代半ばから後半に連続して発生した卓越年級も高齢となり、今後はそれらの子世代が親魚の中心となってくる。子世代には卓越年級は発生しなかったため、親魚量や産卵数は今後減る可能性もある。過去の資源の変動パターンから見て太平洋北部のヤナギムシガレイ資源は卓越年級の発生によって大幅に増加している。1980年代後半から1990年代前半のような沖底の漁獲量が20トンを切るといった超低水準の資源状態になることを避けるためにも、加入状況を早めに把握し、加入が悪いときにはより一層若齢魚の漁獲を制限し、親魚になるまで保護する努力が必要となるだろう。

8. 引用文献

- 五十嵐敏(1980) ヤナギムシガレイの胃中にみられる底生動物について(短報). 福島水試研報, 6: 91-92.
- 五十嵐敏・島村信也(2000) 福島県海域におけるヤナギムシガレイの食性. 福島水試研報, 9: 53-58.
- 橋本良平(1955) ヤナギムシガレイの年令に関する基礎的研究. 東北水研研報, 4:156-164.
- 中原民男(1969) 山口県沖合大陸棚に分布する重要底魚類の漁業生物特性. 山口外海水試研報, 11: 1-70.
- Pope, J. G (1972) An investigation of accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Res. Bull. int. comm. Northw. Atlant. Fish., 9: 65-74.
- 坂本一男(1984) ヤナギムシガレイ. 日本産魚類大図鑑(解説), 339pp, 東海大学出版, 東京.
- 西海区水産研究所(1957) 東海・黄海における底魚資源の研究. 4: 50-55.
- 島村信也・五十嵐敏(2000) 福島県沿岸で漁獲されたヤナギムシガレイについて. 福島水試研報, 9: 29-52.
- 田中昌一(1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200.
- Yabuki, K. (1989) Age determination of yanagimushigarei *Tanakius Kitaharai* (Pleuronectidae) from otoliths in the sea of Japan off Kyoto Prefecture. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 55: 1331-1338.