

13. 2 資源管理手法開発試験

13. 2. 1 アカガレイ

担当者 調査研究部 本間 隆之

(1) 目的

道南太平洋のアカガレイ資源は噴火湾に分布の中心を持っている。1985年から整備された漁獲統計資料によると、最大漁獲量は3,491トン(1987年)、また最低漁獲量は392トン(2006年)を記録するように、漁獲量は大きく増減を繰り返している。これは本資源が豊度の高い年級群によって構成され、それ以外の年級群はきわめて少ないという特徴を持っているためである。豊度の高い年級群が漁獲物として加入し始めると、漁獲量は増加し、漁獲死亡・自然死亡により7歳前後でピークを迎えた後は、減少傾向で推移する。

本事業では、噴火湾海域のアカガレイを対象に資源の合理的な利用を図るため、資源状態を把握し、資源管理方針を検討する。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

北海道資源評価 5. 2. 1 アカガレイの項参照

イ 生物調査

調査船調査として2007年度から、漁獲対象前のアカガレイ若齢魚(0～3歳)の分布量を調べるために、ソリネット(2ノット、10分曳)によるアカガレイ若齢魚調査を実施している(図1)。今年度は7月4～7日に金星丸で2月20～22日に北辰丸で実施した。

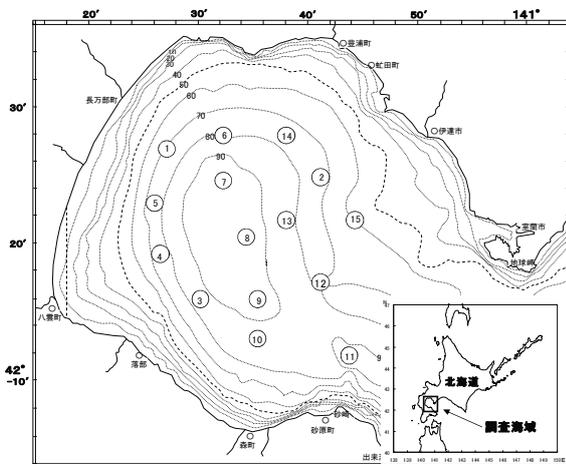


図1 ソリネット調査点

ウ 資源評価

1996年以降の年齢別漁獲尾数は、北海道資源評価 5.

2. 1 アカガレイの項参照。1985～1995年の漁獲物の年齢組成は今年、高津ら¹⁾の「噴火湾における底生魚類資源と漁場環境に関する研究 III 底生魚類の資源変動」に記載された北海道大学大学院うしお丸のトロール調査によるアカガレイの4歳以上の年齢別採集尾数に平均体重を乗じて重量組成に変換し、毎年の漁獲量で引きのぼすことで年齢別漁獲重量を得た。各年齢の平均体重で除して年齢別漁獲尾数とした。なお、平均体重は表1に示すとおりである。

ただし高豊度年級群については、3歳で一部漁獲加入するため、4歳以上の漁獲尾数の5%を便宜的に3歳時の漁獲尾数と仮定した。

アカガレイ資源の適切な資源管理を目指すために2010年からVPAを実施している。噴火湾のアカガレイは高豊度年級群とそれ以外の年級群の年齢別漁獲尾数が著しく異なり、高豊度年級群以外では年齢別漁獲尾数が0となる年も多い。そこで今年度は、これまでの調査結果から比較的高豊度と想定される8年級群(1980, 1983, 1989, 1991, 1995, 2003, 2004, 2008)についてのみ、VPAにより年齢別資源尾数と漁獲係数の推定を行い、これら以外の低豊度年級群については初期資源尾数(3歳魚)のみを別途計算した。

(ア) 高豊度年級群に対するVPA

下記のPopeの近似式²⁾に基づいて、3歳(新規加入年齢)から10歳(最高齢)までの年齢別資源尾数と漁獲係数を計算した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{0.5M} \quad (1)$$

$$N_{10,y} = C_{10,y} \cdot e^{0.5M} / (1 - e^{-F_{10,y}}) \quad (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{0.5M}}{N_{a,y}} \right) \quad (3)$$

ここで、 N は資源尾数、 F は漁獲係数、 a は年齢、 y は年、 C は漁獲尾数、 M は自然死亡係数を表す。 M は田内・田中の式³⁾から0.25とした($M=2.5/10$)。最高齢の漁獲係数 $F_{10,y}$ は、年級群ごとに漁獲尾数が減少し始める年齢(6～7歳)から10歳までの漁獲尾数の平均減少率より年齢間の全減少係数 Z を求め、 Z より M を減じて得られた値を用いた。

なお、2008年級群の3歳および、漁獲尾数データのない1980年級群の3歳、4歳の資源尾数については、その他の各高豊度年級群から得られた当該年齢の漁獲係数の平均値を用いることで計算した。

(イ) 低豊度年級群の3歳資源尾数

上記で得られた高豊度年級群の3歳資源尾数に対する累積漁獲尾数の比(0.20~0.47)の平均値(0.38)で、各低豊度年級群の累積漁獲尾数を除すことによって得られた値を、便宜的に低豊度年級群の3歳資源尾数(新規加入豊度)と見なして用いた。

(ウ) 産卵親魚量の推定

成熟を5歳開始とし、産卵期が1~4月頃であることを踏まえ次式によって推定した。

親魚資源を構成する高豊度年級群が単一の場合

$$SSB_y = CWT_y \cdot e^{(0.5M)} / (1 - e^{(-F_{a,y})}) - CWE_y \quad (4)$$

親魚資源を構成する高豊度年級群が二つの場合

$$SSB_y = CWT_y \cdot (S_{1,a,y} / (S_{1,a,y} + S_{2,a,y})) \cdot e^{(0.5M)} / (1 - e^{(-F_{1,a,y})}) + CWT_y \cdot (S_{2,b,y} / (S_{1,b,y} + S_{2,b,y})) \cdot e^{(0.5M)} / (1 - e^{(-F_{2,b,y})}) - CWE_y \quad (5)$$

ここで、 SSB_y は y 年に発生した年級群の産卵親魚量、 CWT_y は y 年の漁獲重量、 CWE_y は y 年1~4月の漁獲重量、 a 、 b は年齢、 S_1 、 S_2 はそれぞれ高豊度年級群1と高豊度年級群2の資源重量、 F_1 、 F_2 はそれぞれの漁獲係数を示す。高豊度年級群の資源重量は上記VPAで得られた値に年齢別平均体重(表1)を乗じて求めた。なお、6歳以上ではほぼすべてが成熟することから、高豊度年級群が5歳であった年に限り、(4)式または(5)式二項に0.5を乗じ重み付けした。なお高豊度年級群は、単一の場合でも漁獲尾数全体の約7割以上を占めている。

表1 解析に使用したパラメーター

項目	値または式	方法
自然死亡係数	0.25	田内・田中の方法 ³⁾
年齢別平均体重(g)	3歳: 166, 4歳: 184, 5歳: 193, 6歳: 237, 7歳: 279, 8歳: 302, 9歳: 301, 10歳: 300	卓越年級群(1980, 1983, 1991, 1995, 2003, 2004, 2008年級)の平均値。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

北海道資源評価 1. 2. 2 アカガレイの項 参照

イ 資源生物調査

2011年7月、2012年2月ともに15調査点全てで実施できた。

2009年以降の調査で漁獲されたアカガレイの全長組

成と年齢組成を図2に示す。全長6cm以上のアカガレイが漁獲されている。漁獲されたアカガレイの年齢は1歳魚から漁獲されている。

この調査で10cm前後の1歳魚を漁獲することができ、豊度の高い2008年級群の出現を捉えることができた。その後、現時点で3歳まで把握できている。

なお2011年7月の調査では2003年級群が全体の28%と減少した。2004年級群は16%と前年並みであった。体長20cm前後の2008年級群は33%出現していた。なお2012年2月の標本は年齢査定中である。

ウ 資源評価

VPAによって計算された8個の高豊度年級群の資源豊度を比較すると1995年級群が他の高豊度年級群より著しく高い水準で推移しており、次いで1991年級群、1980年級群、1989年級群の順となっている(図4)。

低豊度年級群も含めた加入尾数(3歳)の推移を見ると、1995年級群が著しく多く、次いで1991、1980、1989、2003、1983、2004年級群の順となっている。2008年級群は現時点では他の高豊度年級群より低く推定されているが、今後経年データが蓄積されるとともに大きく変化する可能性がある(図5)。一方、産卵親魚量(SSB)の推移を見ると高豊度年級群の1995年級群が産卵親魚になったためSSBは2000~2002年にはSSBが1万トンを超えた。次いで1995年級群が産卵親魚の2003年や2004年の順にSSBが多く、SSBは経年的に増減を繰り返している。近年は高豊度年級群の2003年級群が産卵親魚となったので、2009年と2010年のSSBが多くなっている(図6)。一方、再生産成功率(RPS)のグラフの推移を見ると、1995年級群や1991年級群のRPSは高く、2003年級群や2004年級群、2008年級群は0.6尾/トン以下と低くなっている(図7)。

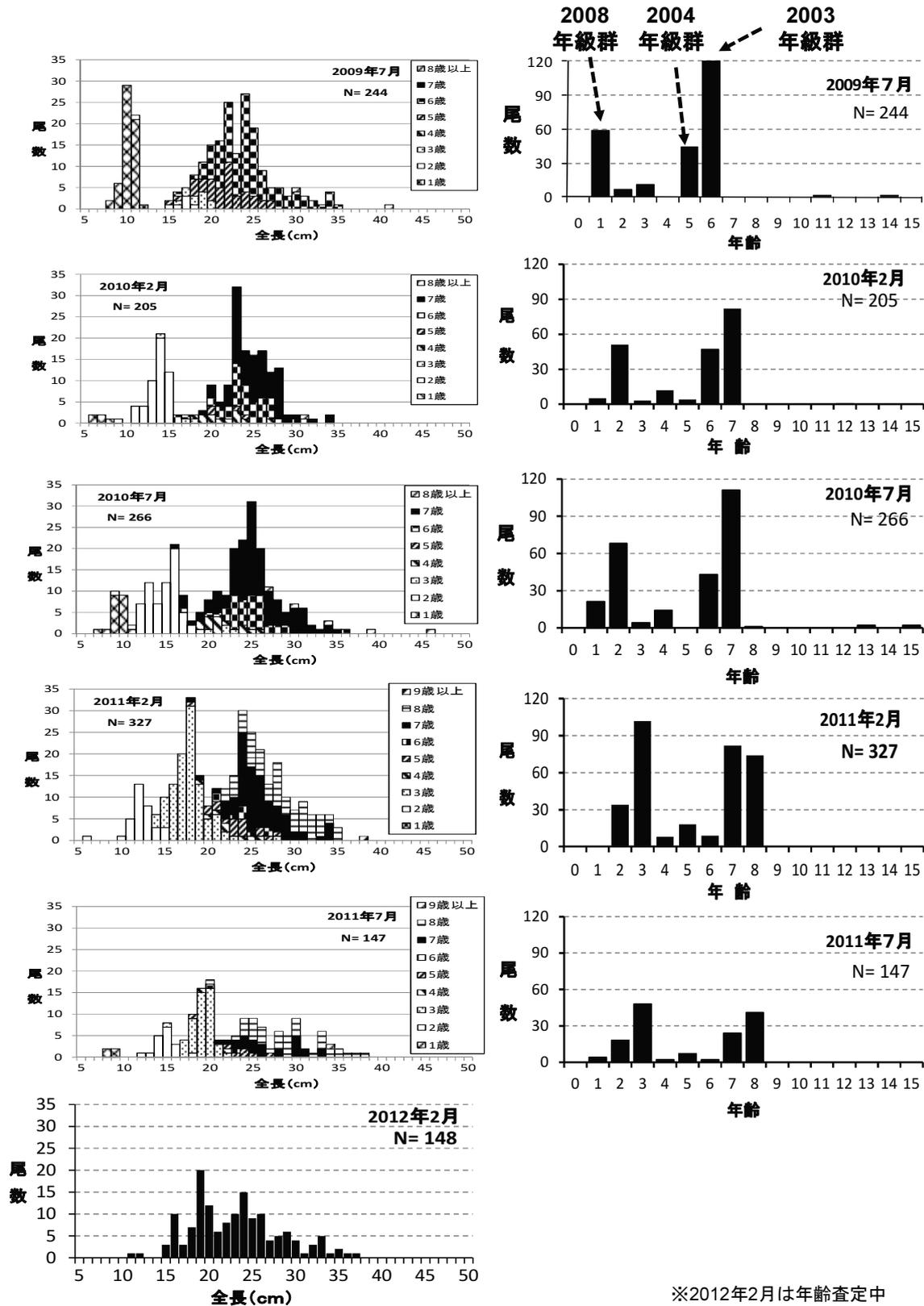
高豊度年級群を含むSSBと新規加入として3歳魚の資源尾数の再生産関係を見ると、高豊度年級群はSSBが約3,700~8,800トンの範囲で出現しているが、SSBと加入尾数との間に明瞭な関係は見られなかった。低豊度年級群においてもSSBの増減と新規加入との間に明瞭な関係は見られなかった(図8)。

2010年まで漁獲量の主体であった2003年級群は2012年に9歳となり、2011年より更に減少すると思われる。そして2004年級群は2012年に8歳となり、減少する可能性がある。またそりネット調査で確認された2008年級群(図3)が2012年に4歳となって漁獲加入が本格化するが、現時点では過去の高豊度年級群と比べて豊度が低いいため、2003年級群や2004年級群の減少を補うことができるとは考えにくい。

VPAから推定した高豊度年級群(2003, 2004, 2008

年級群) を合計して求めた 2012 年の資源重量は 4,637 トンとなり、2011 年 (7,079 トン) より減少するので、

2011~2012 年の資源動向は減少と考えられる。



※N は採集尾数

図3 採集されたアカガレイの全長組成 (左) と年齢組成 (右)

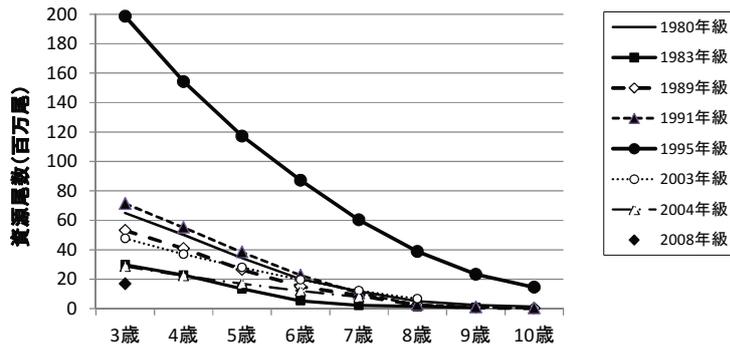


図4 アカガレイの高豊度年級群の資源尾数の推移

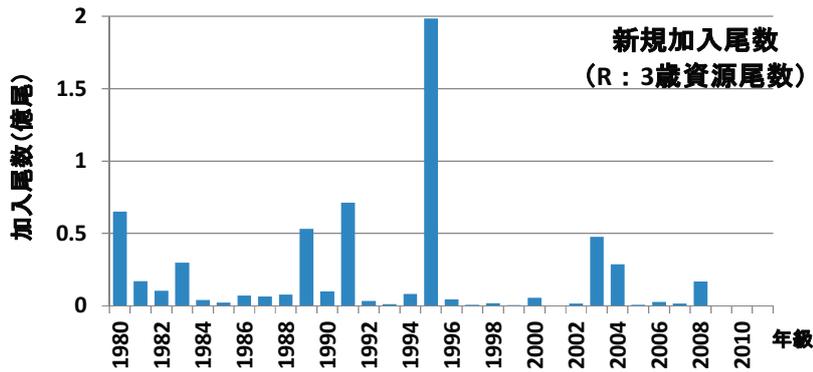


図5 アカガレイの新規加入尾数(3歳)の推移

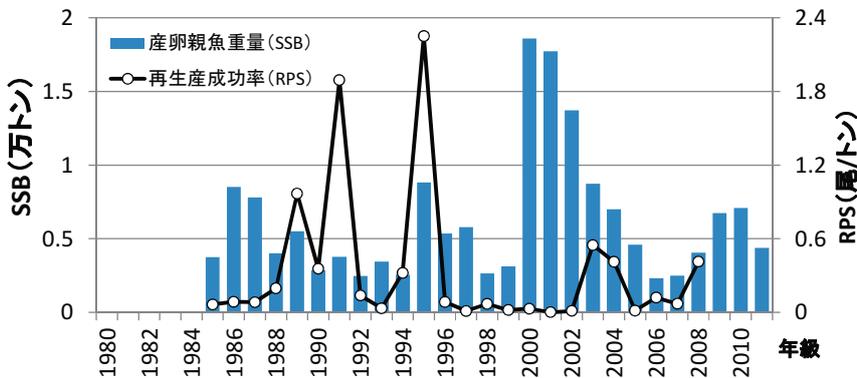


図6 アカガレイの産卵親魚量(SSB)と再生産成功率(RPS)の推移

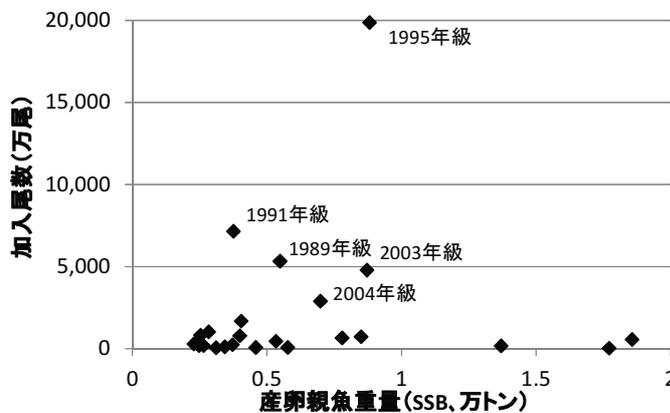


図7 噴火湾海域におけるアカガレイの産卵親魚重量(SSB)と加入尾数(3歳)の関係

文献

- 1) 高津哲也, 亀井佳彦, 稲垣裕太, 中谷敏邦, 木村修, 小林直人: 噴火湾における底生魚類資源と漁場環境に関する研究 III 底生魚類の資源変動. 水産学術研究・改良補助事業報告(平成23年度), (財)北水協会(2012)
- 2) Pope, J. G.: An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis. International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Research Bulletin, 9, 65-74 (1972).
- 3) 田中昌一: 水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200(1960)