

**魚種（海域）：ケガニ（噴火湾海域）**

担当：栽培水産試験場（高嶋孝寛（現水産研究本部），村上 修），函館水産試験場（藤岡 崇）

**要約**

評価年度：2017年度（2017年4月～2018年3月）

2016年度の漁獲量：108トン（前年比1.47）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源調査による資源量指数	中水準	横ばい

2016年度の漁獲量は107.8トンと前年より増加した。2017年度では資源量指数が大きく減少したため、資源水準は2016年度の高水準から中水準に低下した。次年度（2018年度）は加入量が平均水準以下と予測されたため、資源動向は横ばいとどまる見込みである。本資源では資源調査結果に基づいたABC（生物学的許容漁獲量）の算定結果を根拠として、許容漁獲量が設定されている。2017年度の許容漁獲量は、資源量指数の減少を反映して、2016年度の114トンより38トン減の76トンに設定された。本資源の漁獲は知事許可のけがにかご試験操業による採捕に限定され、許可の条件により漁獲量、漁期、使用漁具等が厳しく制限されているため、概ね適正な利用状況下にあると考えられる。

**1. 資源の分布・生態的特徴****(1) 分布・回遊**

雌雄ともに季節的な深浅移動を行い<sup>1)</sup>、1～5月は水深20～60m、9～10月は水深60～70mが主分布域となる<sup>2,3)</sup>。漁獲対象サイズの雄は大きな水平移動をしないが、胆振太平洋海域から本海域方向へ移動する個体がある<sup>1)</sup>。

**(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）**

年齢		2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
甲長(cm)	雄	49	61	74	87	87	101	101
	雌	42						
体重(g)	雄	68	135	239	393	393	612	647
	雌	39						

\* 年齢と甲長：雄2歳の甲長は、2001～2013年の資源調査測定データから49mmとし、3歳以降の甲長は、脱皮成長量については三原ほか（2016）<sup>4)</sup>、脱皮周期についてはAbe（1992）<sup>5)</sup>にしたがって、2歳の甲長と北海道沿岸域共通の定差式<sup>4)</sup>から8歳まで計算して求めた。雌2歳の甲長は、雄と同様に42mmとし、3歳以降の脱皮周期は不明とした。

\* 甲長と体重：体重は、2001～2013年の資源調査時の測定データにより推定された甲長－体重関係式（「評価方法とデータ」に記載）により、雄は2～5歳と7歳を軟甲ガニ、6歳と8歳を堅甲ガニとして算出した。算出した。

### (3) 成熟年齢・成熟体長

- ・ 雄：平均甲長 49mm，2歳から成熟する個体がみられる<sup>6-8)</sup>。
- ・ 雌：平均甲長 42mm，2歳から成熟する個体がみられる<sup>6-8)</sup>。

### (4) 産卵期・産卵場

- ・ 産卵期：7～8月と11～4月の2群がある。幼生ふ化期は3～4月である<sup>7)</sup>。
- ・ 産卵場：資源調査の結果によると抱卵個体は噴火湾奥部に多い。
- ・ 産卵生態：雌の脱皮タイミングにあわせて、交尾および産卵が2～3年に1回行われる<sup>7)</sup>。交尾から産卵までに半年以上を要する<sup>7)</sup>。雌は産卵後、受精卵を自分の腹肢に付着させ、幼生ふ化まで移動・保護する<sup>9)</sup>。

## 2. 漁業の概要

### (1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	着業隻数・漁具
けがにかご試験操業	6月20日～7月12日の23日間（2016年度）	噴火湾内の水深 20 ないし 30 m 以深全域。操業許可区域は3つに分けられており、渡島管内船と胆振管内船とでそれぞれ1区域ずつを専用利用し、残る1区域（湾央部）を共同利用している。	(2016年度) 許可枠 76 隻以内 渡島振興局管内：許可・着業とも 37 隻、 胆振振興局管内：許可・着業とも 16 隻 1 隻 300 かご以内、目合 3.8 寸以上

### (2) 資源管理に関する取り組み

- ・ 漁獲は知事許可によるけがにかご試験操業に限定されている。
- ・ 1992 年度以降、許容漁獲量制により漁獲量の上限（許容漁獲量）が設定されている。これら許容漁獲量は、毎年資源調査により算定される生物学的許容漁獲量（ABC）を基本に協議・設定される。
- ・ 漁期、許可隻数、および使用漁具数や仕様を指定した許可条件により、漁獲努力量が制限されている。
- ・ 雌個体および甲長 80mm 未満の雄個体の採捕が禁止されていることに加え、自主的に堅甲個体（脱皮間期の個体）を中心に漁獲利用し、小型ガニ（甲長 80 mm 台前半）を海中還元するなどの漁獲調整をする年もある。
- ・ 資源管理目標を「資源の増大」（1997～2004 年度の資源量平均値を 100 とした場合の資源量指数 200 以上）としていたが、今年度から「中水準維持」に変更された。

- ・ 2012年度に「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」（2013年度一部改正）が策定され、同年度より ABC（生物学的許容漁獲量）の算定方法がこれに従った方法に改められた。

### 3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

#### (1) 漁獲量

本海域の漁獲量は1986年度に444トンに達したが、1987年度以降に急激に減少した（図1、表1）。そのため、1990～1991年度に禁漁措置が実施された。1992年度から許容漁獲量制とした上で、試験操業として操業が再開された。許容漁獲量は1992年度では228トンに設定されたが、1994年度以降は、60～111トンの範囲で設定されていた。1992年度以降の実漁獲量（実際の漁獲量）は、許容漁獲量以下で推移している。2016年度の許容漁獲量は前年度より38トン増加の114トンが設定され、実漁獲量は73.2トンから107.8トンに増加した。

#### (2) 漁獲努力量

1997年度以降の延べ操業隻数は、2001年度から2009年度まで減少傾向だったが、2010年度以降は増加傾向に転じた（図2）。しかし、2014年度以降、再び減少傾向となり、2016年度は前年度より40隻減少の602隻だった。

### 4. 資源状態

#### (1) 現在までの資源動向：資源量指数の推移

操業 CPUE は2008～2011年度では120 kg/隻・日以上の高い値だったが、2012年度以降は100 kg/隻・日前後の値で推移していた（図3）。2016年度は前年度より65 kg/隻・日増加の179 kg/隻・日だった。

資源調査による1かごあたりの採集個体数（調査 CPUE）で表した雄個体の甲長組成では、2007年度の急激な加入量増加の影響が終息した2011年度以降、すべてのサイズにわたって経年的に調査 CPUE が少ない状態が続いていた（図4）。2016年度では甲長80 mm以上の漁獲対象サイズ、80 mm未満の対象外サイズともに調査 CPUE が増加したが、2017年度では、漁獲対象サイズならびに対象外サイズともに再び減少し、2015年度以前の水準に戻った。

本海域の資源量指数（1997～2004年度の平均を100）は、2007～2011年度に150以上、2012年度以降は100前後で推移していたが、2016年度では前年度の116に対して2倍以上の241に増加した。しかし、2017年度では125に大きく減少した（図5）。

#### (2) 2016年度の資源水準：中水準

資源調査による資源量指数を資源水準指数として用い、資源水準を判断した（図6）。資

源量指数について、 $100 \pm 40$  の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。

なお、本資源では水準評価の基準期間は着業者、行政、水産試験場間の合意により設定されている。2017年度現在の本資源における基準期間の設定は、1997～2004年度である。

2016年度の資源量指数は125で、「中水準」と判断された。

### (3) 今後の資源動向：横ばい

2018年度の予測加入量指数は、前年度より減少し、基準年（1998～2005調査年度）の平均値を下回る77と予測されたが、過去5年（2013年度以降）の範囲で比べると比較的高い値である（図7）。2013～2017年度では、予測加入量指数が2018年度より低かった年が連続していたにもかかわらず、資源量指数は増加傾向であった。そのため、2018年度にかけて本資源の水準は、増加こそ期待できないものの、大きく変化しないか中水準の範囲内での減少に留まると推察される。このことから、今後の資源動向を横ばいと判断した。

## 5. 資源の利用状況

### (1) 漁獲率指数

本資源では、漁獲割合の相対的な指標として、年々の漁獲量をその年の資源量指数で除した漁獲率指数を採用している。1997年度以降の漁獲率指数は、0.17から0.91までの範囲で変動し（図8）、これらの利用状況下で資源は中水準以上に維持されてきた。2016年度の漁獲率指数は、2015年度の0.63より減少して0.45だった。

生物学的許容漁獲量算出には、資源量指数が特に高水準であった2007～2009年度を除いた漁獲率指数（1997～2016年度）の平均値を用いた。

### (2) 生物学的許容漁獲量および許容漁獲量の算定

以上の資源評価に基づき、「北海道ケガニABC算定のための基本規則」<sup>10)</sup>に従って、2017年度の生物学的許容漁獲量（ABC）の目標値は61トンと算定された。これにより、2017年度の許容漁獲量は76トンと設定された。

### (3) 利用状況と注意点

本資源の許容漁獲量は、ABCの範囲内で設定されており、資源水準も中水準以上を維持していることから、概ね適切な利用状況下にあると考えられる。しかし、2018年度の加入水準が平均水準以下と推定されていることから、今後の資源動向に注意するとともに、資源状態に見合った資源利用を遵守していく必要がある。

## 評価方法とデータ

### (1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量, 操業隻数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北海道水産現勢 (1954~1984 年)</li> <li>・渡島および胆振振興局報告資料 (1985 年以降, 現・噴火湾海域けがにかご試験操業漁獲速報およびその根拠資料)</li> <li>※ 操業隻数は 1997 年以降</li> </ul>
-----------	---

### (2) 資源調査の方法

「噴火湾海域におけるけがに試験操業実施要領 (けがに)」により指定された調査区域を基本に, 水深 10 m 以深の範囲を評価対象海域 (資源密度推定範囲) に設定した (図 10)。評価対象海域の推定範囲の合計面積は, 2,026.87 km<sup>2</sup>である。漁期前の 2~4 月に, 設定された調査対象海域内に, 1997 年では 19 点, 1998~1999 年では 20 点, 2000~2006 年では 16 点, 2007~2011 年では 17 点, 2012 年~2016 年では 21 点, 2017 年度では 23 点 (計画 25 点のうち 2 点欠測) の調査点を設定した。各調査点に原則として 40~50 個ずつの試験用かにかご (2~2.5 寸目合) を 1 昼夜設置し, ケガニ標本を採集した。採集されたケガニについて, 調査点毎に全数を計数したほか, 雌雄別に 100 個体を上限として甲長, 頭胸甲の硬度等を測定した。

### (3) 操業 CPUE

漁獲量をその年の延べ操業隻数で除し, 1 隻・1 日当たりの漁獲量(kg)を算出した。

### (4) 解析方法

資源調査結果を用い, 評価対象海域内の雄ケガニの分布密度について, 面積密度法により以下に示した手順で解析した。

**密度推定領域の設定:** 水深および行政境界を参考に調査対象海域を 20 領域に分割した (図 10, 表 2)。分割作業は, 地理座標をあらかじめ平面直角座標系第 11 系に投影した上で行った。水深データは, (財) 日本水路協会の海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ「津軽海峡東部」を使用した。

**調査点付近の密度推定:** 資源密度調査で採集された雄ケガニ個体数を用い, 平山<sup>11)</sup>による次式により, 調査点付近の雄ケガニ密度 (漁獲対象外甲長および硬度を含む) を計算した。

$$N = \frac{I(D)}{fS} \quad (1)$$

$$S = (n - 1) \times 2S_u + \pi r^2 \quad (2)$$

$$S_u = D' \sqrt{r^2 - D'^2} + \frac{r^2 (\pi - 2 \cos^{-1} \frac{D'}{r})}{2} \quad (3)$$

ただし、

$$D' = \frac{D}{2}, \quad 0 \leq D' \leq r \quad (4)$$

ここで、 $N$ : 個体密度、 $I(D)$ : かがの間隔  $D$  で設置したときの採集個体数、 $f$ : かがの漁獲効率、 $S$ : 1 調査点あたりの誘集面積、 $n$ : 調査点に設置したかが数、 $r$ : かがの誘集半径である。採集漁具の仕様、およびこれまでの研究結果<sup>12)</sup>に従い、 $D = 12$  m、 $r = 40$  m とした。 $f$  は不明であるが、一定を仮定した。これらの条件における 1 調査点あたりの誘集面積 ( $S$ ) は、 $n = 40$  では 42,325.67 m<sup>2</sup>、 $n = 50$  では 51,889.55 m<sup>2</sup> と計算される。

**領域ごとの分布密度ならびに評価対象海域の分布個体数推定**: 各領域に対し、推定した調査点付近の雄ケガニ密度をあてはめて領域ごとの分布密度とした。これらを各領域の面積で重み付けした上で合計し、各年の評価対象海域の分布個体数とした。ただし、(1)式の  $f$  に具体的な値を指定していないので、分布個体数については相対値として処理した。各領域への密度のあてはめには、原則として次のルールを適用した。

- 1) 領域に含まれる調査点 (付近) の密度を、その領域の分布密度とする。調査点が複数含まれた場合は平均する。
- 2) 対象領域に調査点が含まれない場合、水深帯が同等の隣接領域に含まれる調査点の値を引用する。
- 3) 水深帯が同等の隣接領域にも適当な調査点が含まれない場合、等深線に対して鉛直方向に隣接する領域に含まれる調査点の値を引用する。この場合、可能な限り深淺両方向から引用して平均する。
- 4) 3) の処理も不可能な場合には、海域全体の調査点配置を考慮して引用する調査点を判断する。

**資源個体数・資源重量**: 分布個体数のうち、甲長 80 mm 以上のものを資源個体数とした。ただし、本海域においては調査時期が脱皮期にあたることから、甲長 68 mm 以上 80 mm 未満の堅甲個体についても、次の(5)式により甲長を脱皮後に変換した上で、資源個体に含めた。

$$CL_a = 0.9512CL_b + 14.726 \quad (5)$$

ただし、 $CL_a$  は脱皮後甲長 (mm)、 $CL_b$  は脱皮前甲長 (mm) である。次に、資源個体数を 1 mm 区間で作成した甲長組成に振り分け、甲長一体重関係式、

$$W = 4.893 \times 10^{-4} \times CL^{3.043173} \quad (6)$$

$$W = 0.691 \times 10^{-4} \times CL^{3.479826} \quad (7)$$

により資源重量に変換した。ただし、 $W$  は体重(g)、 $CL$  は甲長 (mm) である。調査時の軟甲個体に対しては(6)式を、堅甲個体に対しては(7)式を適用した。

**次年度の予測加入量**：本海域では資源調査時期が脱皮期にあたることから、次年度に漁獲対象サイズに成長すると期待される甲長 68 mm 以上 80 mm 未満の軟甲雄個体、および甲長 56 mm 以上 68 mm 未満の堅甲雄個体を次年度の加入群とした。これら加入群のうち、後者については(5)式により脱皮後の甲長を予測した上で、前者・後者それぞれに(6)式を適用して体重に変換し、それらを積算して次年度の予測加入量とした。

**資源量指数および予測加入量指数**：資源重量および次年度の予測加入量について、1997～2004年度の平均を100として各年の値を標準化し、それぞれ資源量指数、予測加入量指数とした。

**漁獲率指数**：年間漁獲量を資源量指数で除して、漁獲率の相対的な変動を示す漁獲率指数を算出し、資源の利用度を表した。

$$E_y = \frac{C_y}{B_y} \quad (8)$$

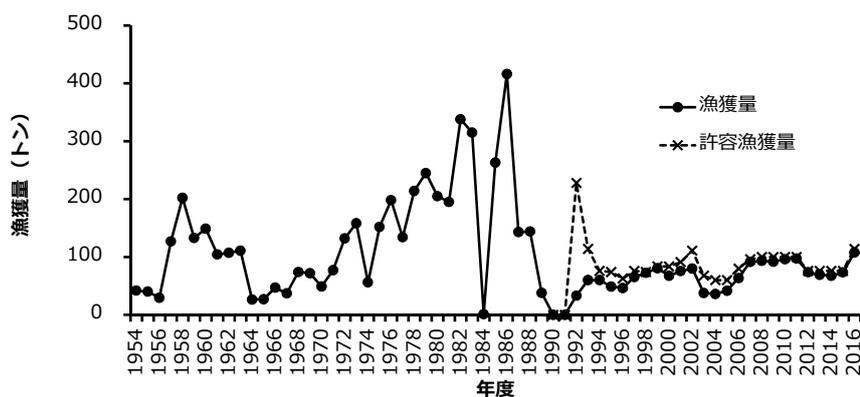
ここで、 $E_y$ ：y年度の漁獲率指数、 $C_y$ ：y年度の漁獲量、 $B_y$ ：y年度の資源量指数である。

## 文 献

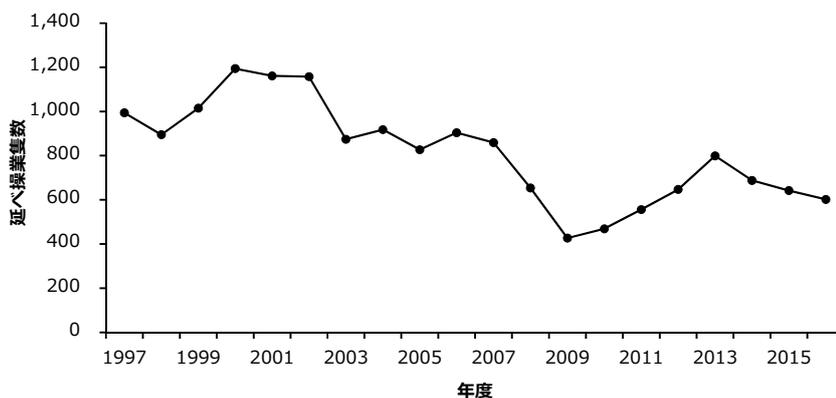
- 1) 三原栄次・佐々木正義：標識放流試験からみた道南太平洋の成体ケガニの移動. 北水試研報 1999;55:123-130.
- 2) 三原栄次：北海道西部太平洋海域のケガニの水深別分布と移動. 水産海洋研究 2004;68:36-43.
- 3) 佐々木正義・田中伸幸・上田吉幸：1991年秋季における噴火湾及び胆振太平洋沿岸域の雄ケガニの分布特性と海洋構造の関係. 北水誌研報. 1999;55:115-122.
- 4) 三原栄次・美坂正・佐々木潤・田中伸幸・三原行雄・安永倫明：北海道沿岸域におけるケガニの齢期と甲長. 日水誌 2016;82:891-898.
- 5) Abe K. Important crab resources inhabiting Hokkaido waters. *Mar. Behav. Physiol.* 1992;21:153-183.
- 6) 佐々木潤・栗原康裕：ケガニの齢期判別と成長. 北水試研報 1999;55:29-67.
- 7) 佐々木潤：道東太平洋におけるケガニの生殖周期. 北水試研報 1999;55:1-27.
- 8) 佐々木潤：ケガニの水産生物学的研究 -最新の研究から；成長モデルの紹介-. 月刊海洋号外 2001;26:223-229.
- 9) 三原栄次. ケガニ *Erimacrus isenbeckii* (Brandt). 「漁業生物図鑑 新北のさかなたち (上田吉幸, 前田圭司, 嶋田宏, 鷹見達也編, 水島敏博, 鳥澤雅監修)」北海道新

聞社, 札幌. 2003;380-385.

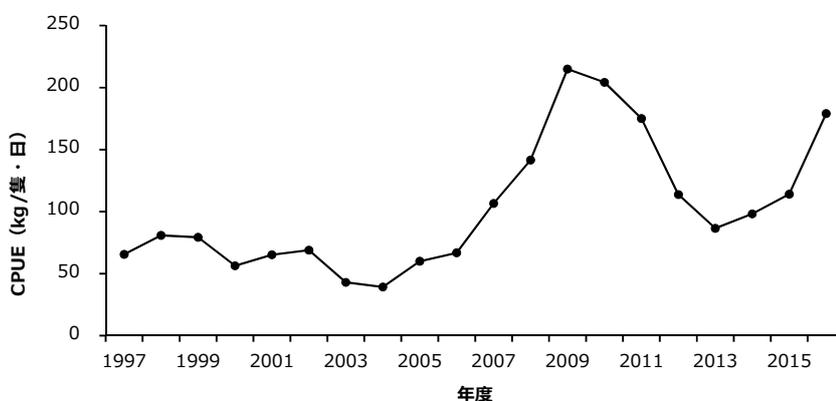
- 10) 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉:「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」の策定について. 北水誌だより 2014;88:5-10.
- 11) 平山信夫. かが漁業の漁業管理. 「水産学シリーズ 36 かが漁業 (日本水産学会編)」恒星社厚生閣, 東京. 1981;120-139.
- 12) 西内修一, 山本正義. ケガニ資源調査. 「昭和 62 年度 事業報告書」北海道立網走水産試験場, 網走. 1988;15-43.



**図1 漁獲量および許容漁獲量の推移**  
 資料: 北海道水産現勢(1954~1984年), 渡島・胆振振興局報告資料(1985年以降)  
 集計範囲: 砂原町~伊達市(1954~1984年), 砂原町~室蘭市の噴火湾内(1985年以降)



**図2 けがにかご試験操業による延べ操業隻数の推移**  
 資料: 渡島・胆振振興局報告資料



**図3 けがにかご試験操業による操業CPUEの推移**  
 資料: 渡島・胆振振興局報告資料

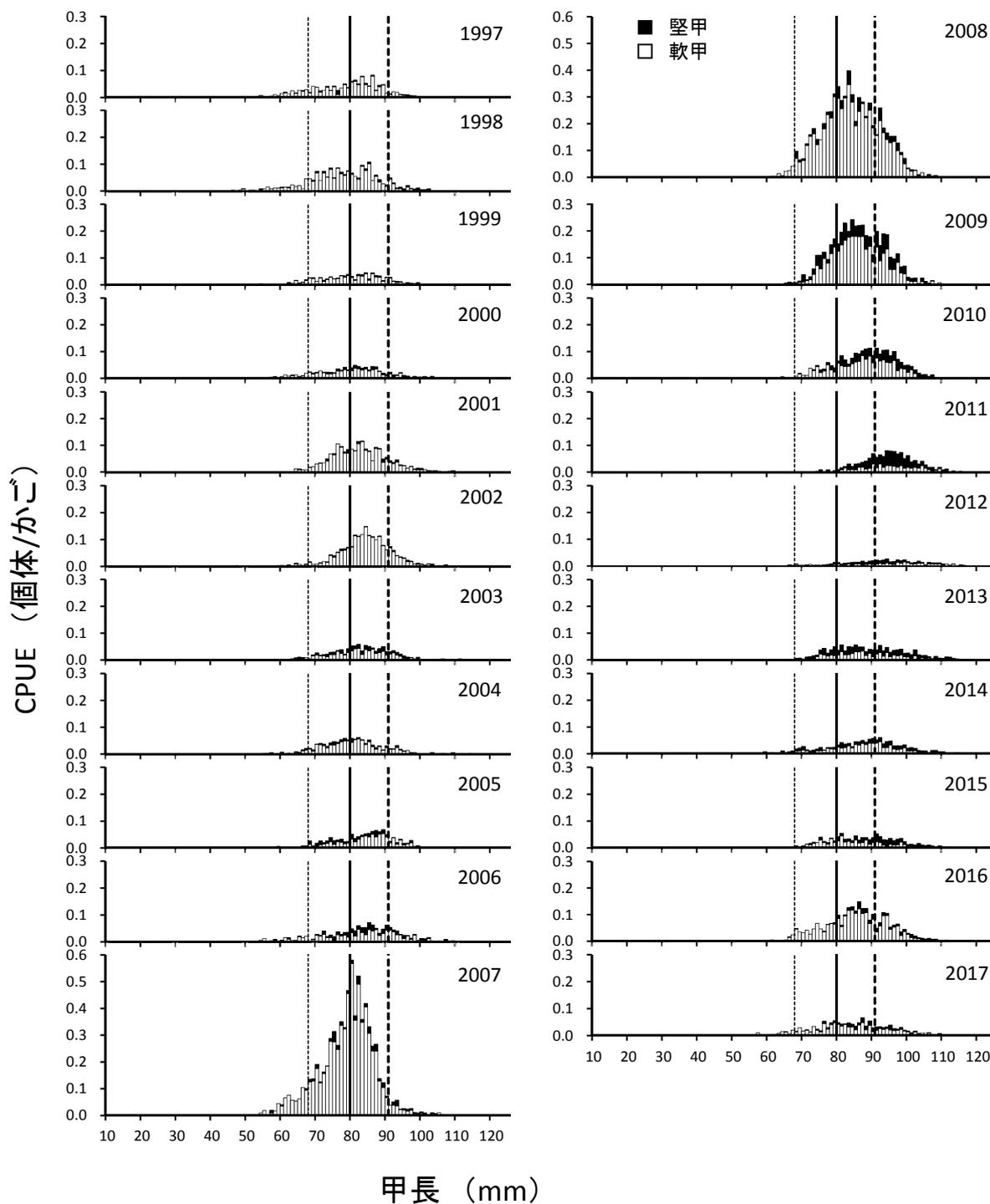


図4 資源調査による噴火湾海域におけるケガニ雄の甲長組成  
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)  
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)  
 太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

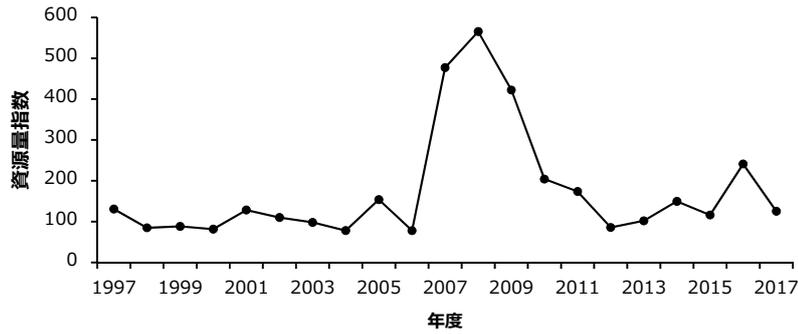


図5 甲長80mm以上雄の資源量指数の推移

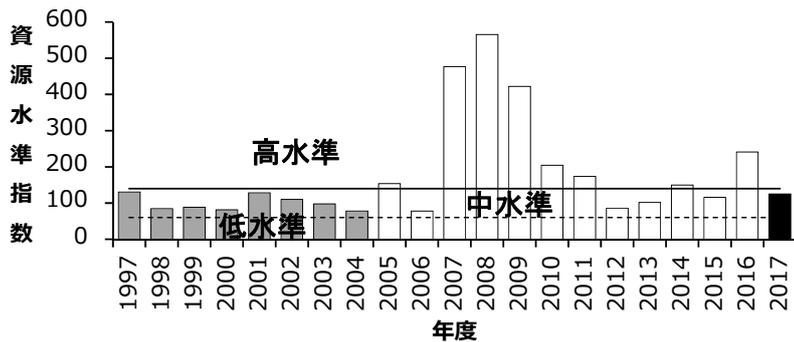


図6 噴火湾海域におけるケガニの資源水準  
(資源状態を表す指標:資源調査による資源量指数)

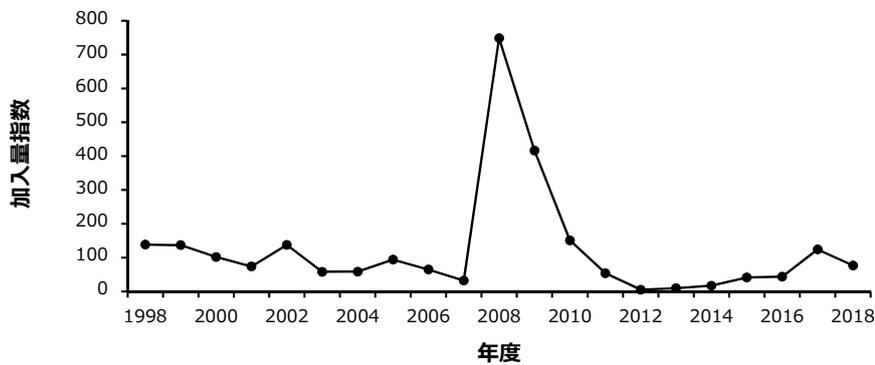


図7 予測加入量指数の推移

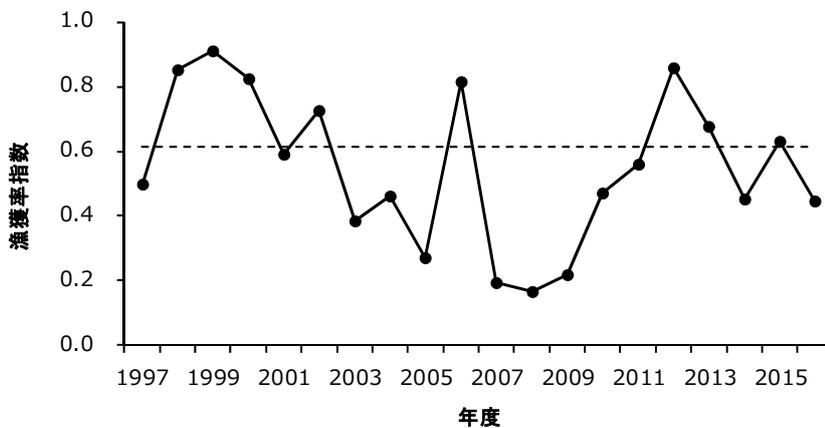


図8 漁獲率指数の推移  
点線は1997~2016年度の平均値(資源量指数が高水準であった2007~2009年度を除く)

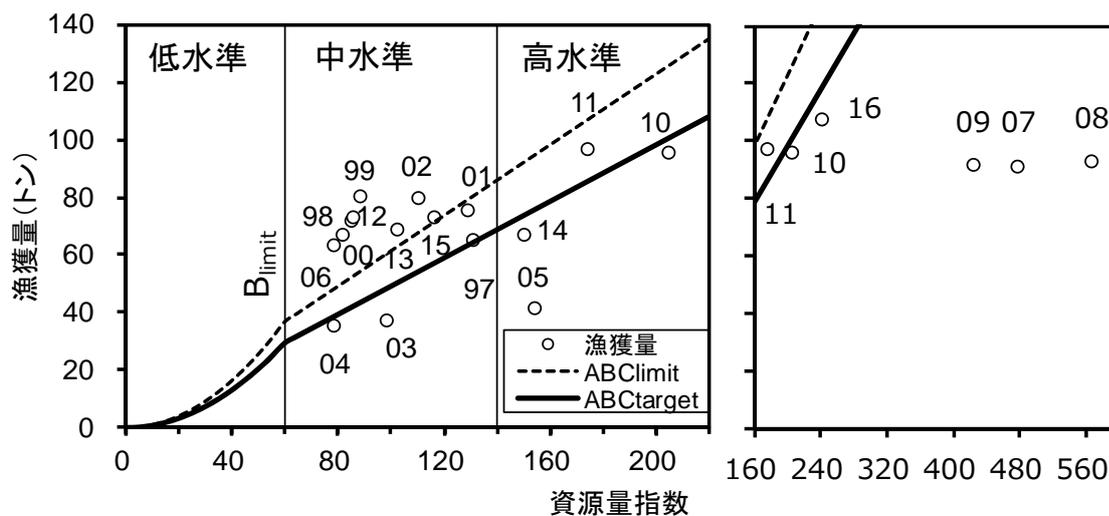


図9 資源量指数と漁獲量との関係  
 プロット近傍の数字は西暦下2桁を示す

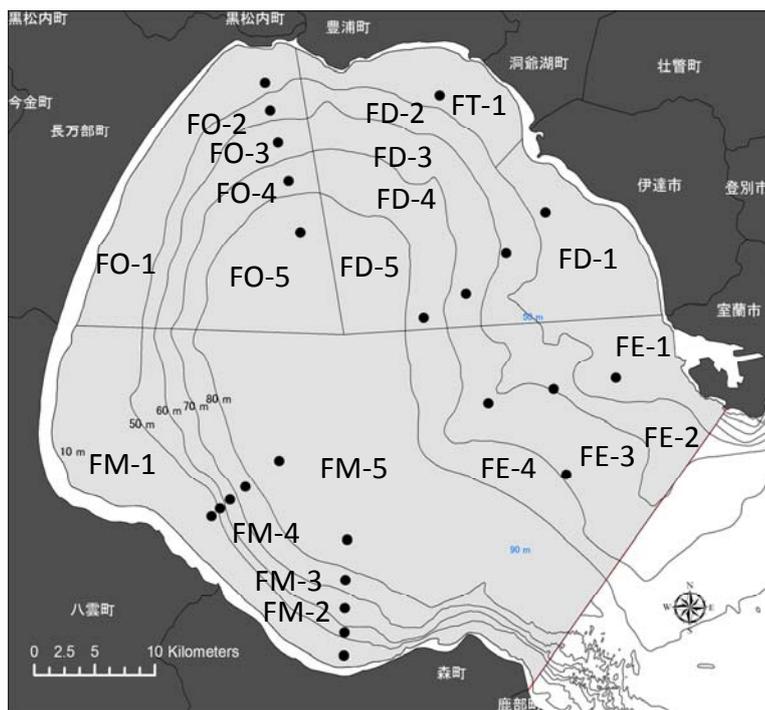


図10 資源調査計画調査点(2017年度:●)と資源密度推定範囲(薄いグレー)  
 記号は領域番号

表1 噴火湾海域におけるケガニ漁獲量  
および許容漁獲量

年度	噴火湾海域			許容漁獲量*2 (トン)
	漁獲量(トン)*1		合計	
	かにかご	刺し網		
1985	263.0	20.0	283.0	
1986	416.0	28.0	444.0	
1987	143.0	23.0	166.0	
1988	144.0	31.0	175.0	
1989	38.0	9.0	47.0	
1990				禁漁
1991				禁漁
1992	33.0		33.0	228.0
1993	60.0		60.0	114.0
1994	60.0		60.0	76.0
1995	48.8		48.8	74.0
1996	46.2		46.2	63.0
1997	65.2		65.2	76.0
1998	72.4		72.4	74.0
1999	80.5		80.5	83.6
2000	67.3		67.3	83.6
2001	75.7		75.7	91.2
2002	79.9		79.9	111.0
2003	37.6		37.6	67.6
2004	36.0		36.0	60.0
2005	41.8		41.8	60.0
2006	63.5		63.5	80.0
2007	91.6		91.6	96.0
2008	93.2		93.2	100.0
2009	91.8		91.8	100.0
2010	96.0		96.0	100.0
2011	97.3		97.3	100.0
2012	73.6		73.6	76.0
2013	69.2		69.2	76.0
2014	67.6		67.6	76.0
2015	73.2		73.2	76.0
2016	107.8		107.8	114.0

\*1 資料: 渡島・胆振振興局報告資料(集計期間: 4~翌年3月)

\*2 1999年度では当初の76トンが漁期中に変更された

表2 密度推定領域の設定

領域番号	水深帯(m)	面積(km <sup>2</sup> )
FE-1	10~50	68.93
FE-2	50~60	77.13
FE-3	60~70	130.32
FE-4	70~80	88.69
FD-1	10~50	111.64
FD-2	50~60	78.85
FD-3	60~70	87.01
FD-4	70~80	76.60
FD-5	80以深	61.86
FT-1	10~50	72.54
FO-1	10~50	118.10
FO-2	50~60	42.90
FO-3	60~70	49.89
FO-4	70~80	45.30
FO-5	80以深	105.15
FM-1	10~50	189.09
FM-2	50~60	51.19
FM-3	60~70	63.51
FM-4	70~80	80.25
FM-5	80以深	427.91
合計		2,026.87