

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），函館水産試験場（藤岡 崇）

要約

評価年度：2016年度（2016年4月～2017年3月）

2015年度の漁獲量：73トン（前年比1.08）

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	高水準	横ばい

漁獲量は73トンと前年より増加した。資源量指数が大きく増加したため、2016年度の資源水準は2015年度の中水準から高水準に変化した。次年度（2017年度）は比較的好調な加入による資源水準の維持が期待される。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。2016年度の許容漁獲量は、資源量指数の増加を反映して、2015年度の76トンより38トン増の114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¹⁾、1～5月は水深20～60m、9～10月は水深60～70mが主分布域となる^{2,3)}。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¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	
齢期	第8	第9	第10	第11	第12	第13	第14	
甲長(cm)	雄	35	49	62	75	89	102	116
	雌	34	42					
体重(g)	雄	20	51	117	226	391	625	938
	雌							

（胆振太平洋海域における推定値。2001～2013年の同海域の資源調査時の測定データにより推定。雄の第9齢以降は1年に1回脱皮すると仮定、雌の成熟後の年齢は特定で

きない。)

(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⁴⁻⁶⁾。
- ・雌：平均甲長 42mm, 2歳から成熟する個体がみられる⁴⁻⁶⁾。

(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⁵⁾。
- ・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⁵⁾。交尾から産卵までに半年以上を要する⁵⁾。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⁷⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	着業隻数・漁具（平成27年度）
けがにかご試験操業	6月22日～7月14日の23日間（平成27年度）	噴火湾内の水深20ないし30m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。	渡島振興局管内：許可・着業とも37隻、胆振振興局管内：許可27隻・着業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、自主的に硬甲個体（脱皮間期の個体）を中心に漁獲利用し、小型ガニ（甲長80mm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）としている。
- ・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283トンに達していたが、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。2015年度の許容漁獲量は2014年度と同じ76トンだったが、実漁獲量は67.6トンから73.2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、2015年度は前年度より46隻減少の642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120kg/隻・日以上の高い値だったが、2012年度以降は100kg/隻・日前後の値で推移している(図3)。2015年度は前年度より16kg/隻・日増加の114kg/隻・日だった。

資源調査による1かごあたりの採集個体数(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CPUEが少ない状態が続いていた(図4)。しかし、2016年度では甲長80mm以上の漁獲対象サイズ、80mm未満の対象外サイズともにCPUEが増加した。特に、新規加入群に相当する80mm以上91mm未満で増加が顕著だった。

本海域の資源量指数は、2007~2011年度に150以上だったが、2012年度以降は100前後で推移していた(図5)。しかし、2016年度は前年度の116に対して2倍以上の241に増加した。

(2) 2016年度の資源水準：高水準

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±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。これに2016年度の資源量指数241を照らし合わせた結果、「高水準」と判断された。

なお、本資源では、資源評価に基づきABC(生物学的許容漁獲量)が算定されており、水準評価の基準期間は着業者、行政、ならびに水産試験場間の合意により設定されている。

2016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。

(3) 今後の資源動向：横ばい

本資源の予測加入量指数は、2017年度では前年度より増加し、基準年（1998～2005調査年度）の平均値を上回る124と予測された（図7）。しかし、同様に100～150の予測加入量指数が観測された1998～2000、および2002年度でも、翌年の資源量指数は特段に増加しなかった（図5）。このことから、本資源における100～150程度の予測加入量指数は、資源量を安定して維持させるために必要十分ではあるが、増大させるほどの水準ではないと考えられる。そのため、2017年度にかけて本資源の水準は、急激に変動しないだろうと推察される。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維持されてきた。このことを考慮し、2013年度以降では、ABC算定（後述）の際の漁獲率指数限界値に、資源の現状維持が経験的に可能な基準値として、1997～2012年度の漁獲率指数平均値（0.55）を設定している。2015年度の漁獲率指数は、2014年度の0.45より増加して0.63だった。2015年度に限界値を超えた理由は、本資源では2015年度のABCの提示後に資源解析の方法をクリギング法から面積密度法に変更しており、2015年度の資源量指数が方法変更により小さくなったことによる。

(2) 生物学的許容漁獲量および許容漁獲量

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」¹⁰⁾に従って2016年度の生物学的許容漁獲量（ABC）の目標値は105トンと算定された（図9）。これを踏まえ、2016年度の許容漁獲量は2015年度の76トンより38トン多い114トンと設定された。

以上から、本資源については一定のルールにしたがってABCが算定され、それに基づいて設定された許容漁獲量の範囲内で利用されている。すなわち、資源動向に応じて漁獲強度が調節されているため、適切に利用されていると判断される。

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"> ・ 北海道水産現勢 (1954~1984 年) ・ 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) ※ 操業隻数は 1997 年以降
-----------	---

(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 km²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 年以降 21 点の調査点を設定した。各調査点に原則として 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することで, 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⁸⁾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、 $I_{(D)}$ ：かご間隔 D で設置したときの採集個体数、 f ：かごの漁獲効率、 S ：1 調査点あたりの誘集面積、 n ：調査点に設置したかご数、 r ：かごの誘集半径である。採集漁具の仕様、およびこれまでの研究結果⁹⁾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、 $n = 50$ では $51,889.55$ m²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、可能な限り深浅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 未満の硬甲個体についても、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、硬甲個体に対しては(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 未満の硬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. 55, 123-130 (1999)
- 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. 68, 36-3 (2004)
- 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 55, 115-123 (1999)
- 4) 佐々木潤・栗原康裕：ケガニの齢期判別と成長。北水試研報. 55, 29-67 (1999)
- 5) 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. 55, 1-27 (1999)
- 6) 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-。月刊海洋号外総特集「甲殻類」10章 水産有用種の最近の研究。海洋出版株式会社，東京。223-229 (2001)
- 7) 三原栄次：ケガニ *Erimacrus isenbeckii*。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，新北のさかなたち，札幌，北海道新聞社，pp. 380-385，(2003)
- 8) 平山信夫：3-4 かご漁業の漁業管理。日本水産学会編，水産学シリーズ 36 かご漁業，東京，恒星社厚生閣，pp. 120-139，(1981)

- 9) 西内修一：ケガニ資源密度調査. 昭和 62 年度事業報告書. 北海道立網走水産試験場, pp. 15-43 (1988)
- 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, 88, 5-10 (2014)

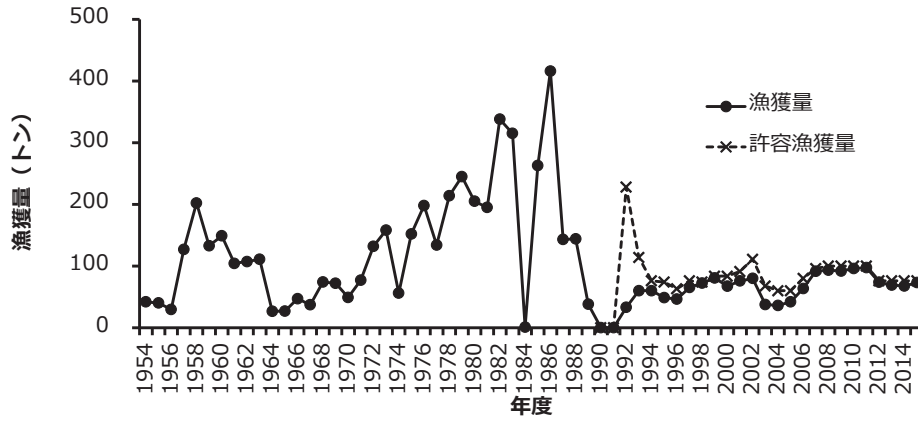


図1 漁獲量および許容漁獲量の推移

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)

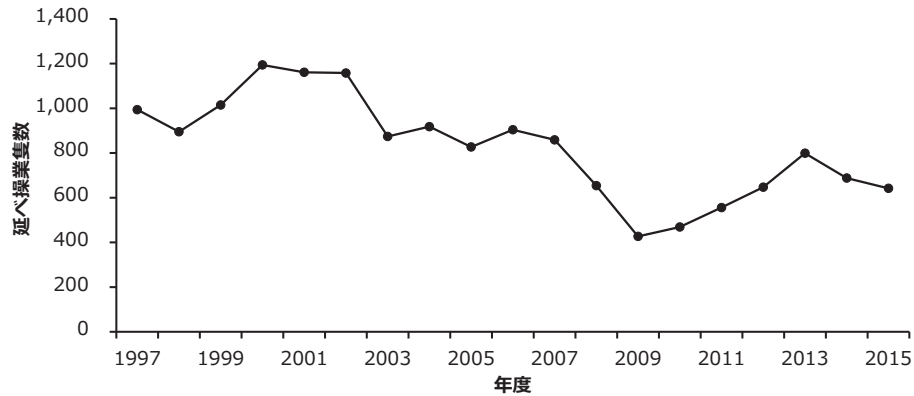


図2 けがにかご試験操業による延べ操業隻数の推移

資料:渡島・胆振振興局報告資料

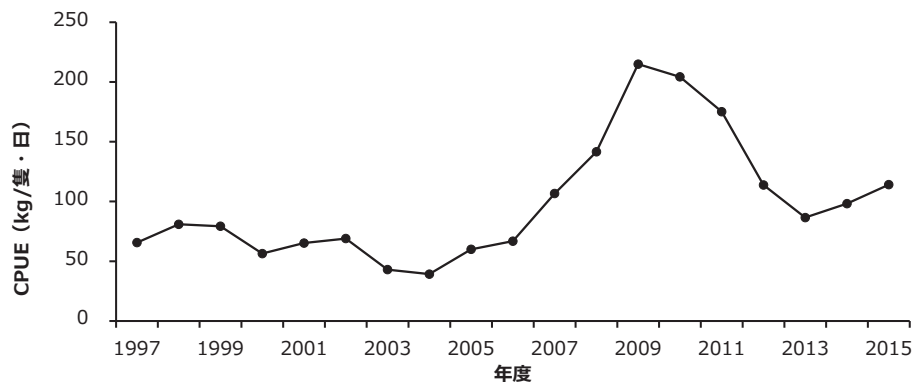


図3 けがにかご試験操業による操業CPUEの推移

資料:渡島・胆振振興局報告資料

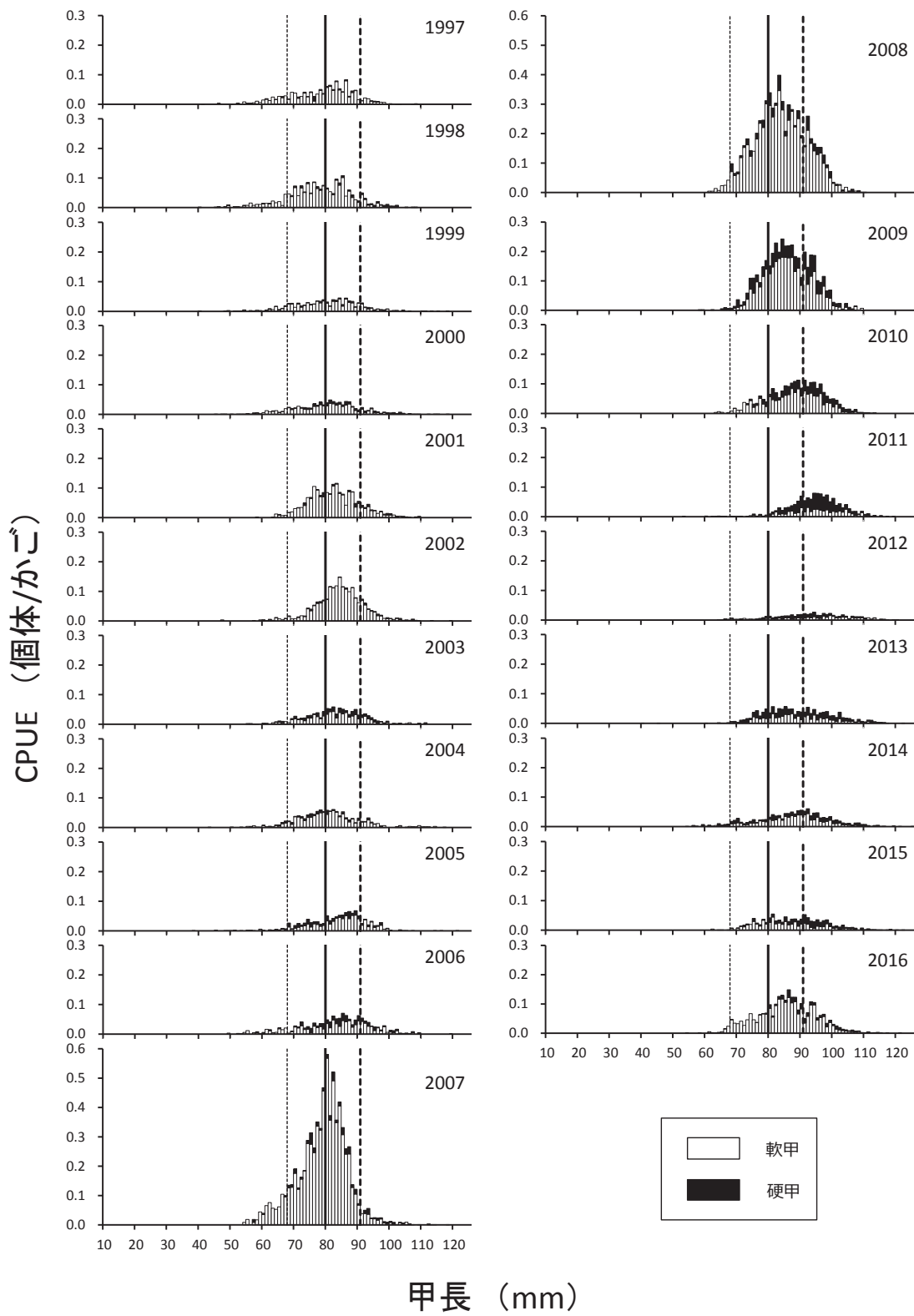


図4 資源調査による噴火湾海域におけるケガニ雄の甲長組成
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)
 太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

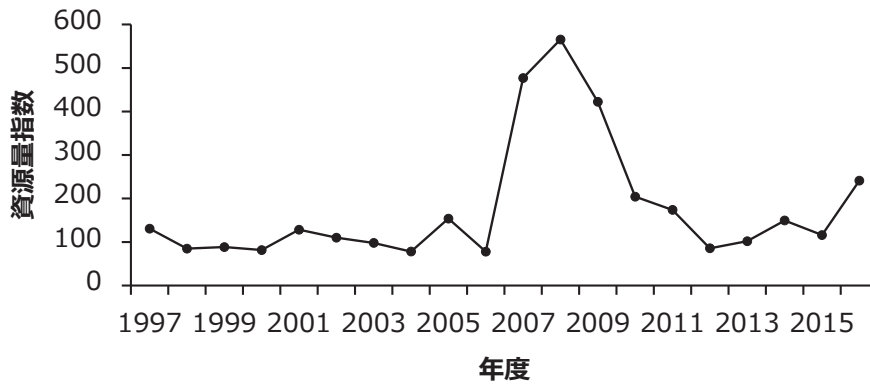


図5 甲長80mm以上雄の資源量指数の推移

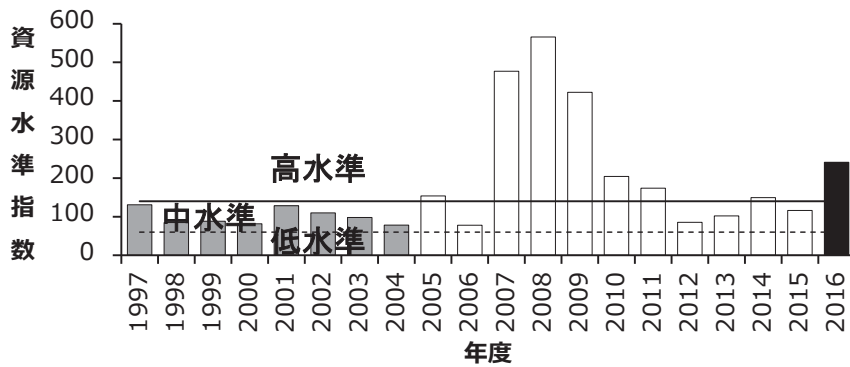


図6 噴火湾海域におけるケガニの資源水準
(資源状態を表す指標:資源調査による資源量指数)

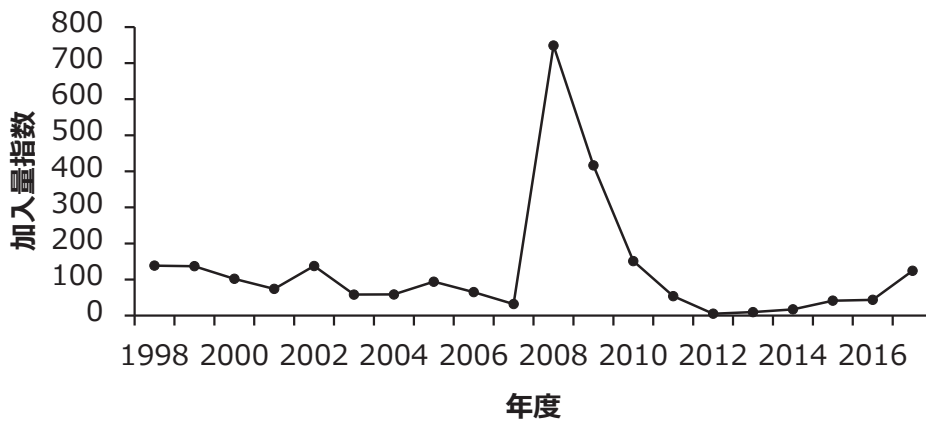


図7 予測加入量指数の推移

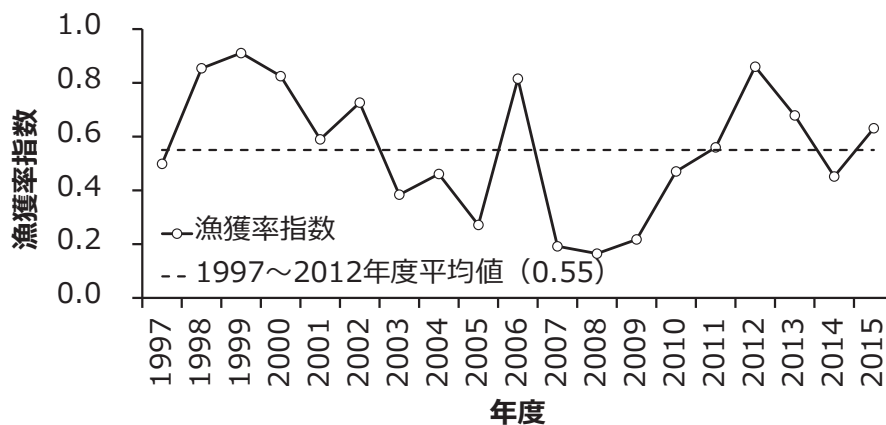


図8 漁獲率指数の推移

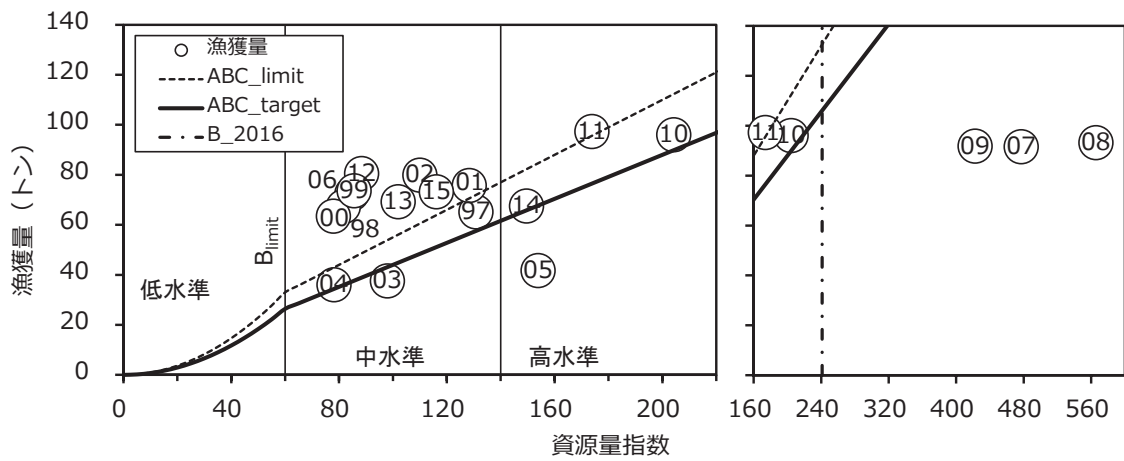


図9 資源量指数と漁獲量との関係
 プロット内あるいは近傍の数字は西暦下2桁を示す

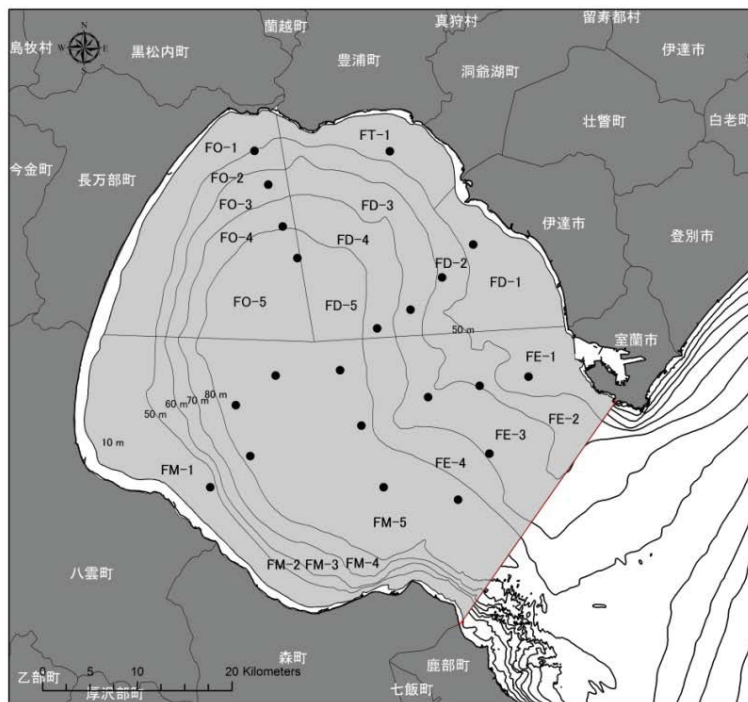


図10 資源調査計画調査点(2012年度以降:●)と資源密度推定範囲(薄いグレー)
 記号は領域番号

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			
	かにかご	刺し網	合計	
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

*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 ²)
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