

魚種（海域）：ケガニ（噴火湾海域）

担当水試：栽培水産試験場

要約表

評価年の基準 (2015年度)	資源評価方法	2015年度の 資源状態	2015～2016年度 の資源動向
2015年4月1日 ～2016年3月31日	資源密度調査による 資源量指数	中水準	横ばい

*生態については、別紙資料「生態表」を参照のこと。

1. 漁業

(1) 漁業の概要

・漁業種類

けがにかご試験操業（知事許可）

・操業許可期間（2015年度）

6月22日～7月14日までの23日間

・隻数（2015年度）

許可枠76隻以内（2014年度76隻・操業隻数53隻）

・漁具

1隻300かご以内、目合3寸8分（11.5cm）以上

・漁場

湾内の水深20ないし30m以深の範囲が調査区域（操業許可区域）として指定されおり、年によって偏ることもあるが、それらのほぼ全域が利用されている。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。

・漁獲物の特徴

漁獲物は脱皮後に回復したものや硬甲ガニ（脱皮間期の個体）である。近隣の胆振太平洋海域に比較して大型のものが多く傾向がある。また、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。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

- ・1992年度以降、許容漁獲量制（試験操業）により毎年の漁獲量の上限として、生物学的許容漁獲量（ABC）に依拠した許容漁獲量が設定されている。ただし、試験操業の位置付けであることから、許容漁獲量の年変化を抑える配慮もされている。
- ・許可条件により努力量が制限されている（評価年度の条件は(1)に記載）。
- ・管理目標値は、高い水準までの回復を目指し、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とされている。

- ・2012年度に「北海道ケガニ ABC 算定のために基本規則」（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。

2. 評価方法とデータ

・使用したデータ

漁期前の2～4月に資源密度調査を実施し、1997年は19点、1998～1999年は20点、2000～2006年は16点、2007～2011年は17点、2012年以降21点（図1）に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。

漁業情報として、漁獲量を1954～1984年までは北海道水産現勢、1985年以降は渡島・胆振各振興局の報告資料から収集した。1997年以降の操業隻数を、同報告資料から収集した。

・データ処理方法

ア. 試験操業の CPUE：漁獲量を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。

イ. 評価対象海域：「噴火湾海域におけるけがにかご試験操業実施要領」に指定された調査区域を基本に、噴火湾内の水深10m以深の範囲を調査対象海域（資源密度推定範囲）に設定した（図1）。対象海域を水深、調査点配置、および行政区界を考慮して20領域に区分し、それぞれの面積を計算した（図1、表1）。これら幾何学的演算を含む操作では、地理座標をあらかじめ平面直角座標系第11系に投影した上で作業した。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。資源密度推定範囲の合計面積は、2,026.87 km²である。

ウ. 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¹⁾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。

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

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

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

ただし、

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

ここで、 N ：資源密度、 $C_{(D)}$ ：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²⁻⁴⁾に従い、 $D = 12$ m、 $n = 50$ 、 $r = 40$ mとした。 f は不明であるが、一定を仮定した。なお、これらの条件においては、1 調査点あたりの誘集面積(S)は51,889.55 m²と計算される。

エ. 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、上記ウで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る場合は平均する。
- 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。

オ. 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－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。

カ. 次年度の予測加入量：本海域においては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。

- キ. **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。

3. 資源評価

(1) 漁獲量および努力量の推移

・漁獲量の推移 (図 2, 表 2)

本海域では漁獲量が 1980 年代前半に急増したが、同時期に違反行為の横行により乱獲状態に陥っていた (図 2, 表 2)。このことを背景に 1984 年に禁漁となった。この禁漁措置の目的は違反行為に対する制裁と乱獲状態の解消と伝えられているが、正確な根拠を示す公式資料は水産試験場には残されていない。翌年から操業が再開されたが、1987 年以降、急激に漁獲量が減少した。そこで、1990～1991 年の 2 年間について再び禁漁が措置され、1992 年 (年度) から試験操業による操業再開とともに許容漁獲量制が導入された。

許容漁獲量は初年度の 1992 年度に 228 トンが設定されたが、翌 1993 年度以降、60～114 トンの範囲で設定されている。制度導入以後は、漁獲量は許容漁獲量以下で推移している。

・延べ操業隻数の推移 (図 3)

延べ出漁隻数は 2000 年度まで増加傾向だったが、その後 2009 年度まで減少が続いた (図 3)。2010 年度以降は再び増加傾向となったが、2014 年度は前年度 (延べ 799 隻) より減少して、延べ 678 隻となった。

(2) 現在 (評価年) までの資源状態

・試験操業の CPUE (図 4)

試験操業の CPUE は、1997～2006 年度までほぼ横ばいの 50～100kg/隻で推移していたが、2007 年度から増加して 2009 年度に 215 kg/隻に達した (図 4)。それ以降、減少が続き 2013 年度には 87 kg/隻となったが、2014 年度ではわずかに増加して 100 kg/隻だった。

・雄ケガニ (漁獲対象外甲長および硬度を含む) の分布密度 (図 5, 6)

2015 年度の資源密度調査では、豊浦沖の調査点で雄ケガニ (漁獲対象外甲長および硬度を含む) の分布密度が最も高かった (図 5)。

雄ケガニの相対分布密度 (漁獲対象外甲長および硬度を含む) は、1997～2006 年度では安定して推移していたが、2007 年度に急増した (図 6)。その後減少が続き、2010 年度には急増前の水準に戻った。2010 年度以降、再び安定して推移している。

・ケガニ雄の甲長組成（図 7a～c）

1997 年度以降の甲長組成を図 7a～c に示した。これらの図では、縦軸を 1 かごあたり採集個体数（調査 CPUE）で示した。漁獲対象（甲長 80 mm 以上）のケガニでは、1997 年度から 2007 年度までは甲長 80～90 mm が主体だった（図 7a, b）。2008 年度以降は甲長 90 mm 以上が増加し、2010～2012 年度ではこれらが主体となった。2006 年度以前は 2001・2002 年度を除き、全体の調査 CPUE が低く推移したが、2007 年度には前年度の 6 倍程度に急増した。調査 CPUE が高い状態は 2009 年度まで続いたが、以降は急減し、2012 年度には 2000 年度頃の水準に戻った。2014 年度では前年度と比較して大型個体の頻度がやや増加したものの、大きな変化はなかった。2015 年度の調査 CPUE は、甲長 90 mm 付近を中心に、2014 年度より若干減少した（図 7c）。

次年度加入群（甲長 68～79 mm）は、1997 年度から 2006 年度までは少ないながらも継続的に出現していた（図 7a）。これらは 80 mm 以上と同様に 2007 年度に急増し、その状態は 2008 年度も維持された（図 7b）。しかし、2009 年度以降は急減し、2011～2014 年度は非常に低い水準となった。2015 年度では 2014 年度と比べて、若干ではあるが、甲長 70～80 mm の調査 CPUE が増加した（図 7c）。

・資源量指数および予測加入量指数の推移（図 8, 9）

資源量指数は、1997～2006 年度までは、ほぼ横ばいで推移していたが、2007 年度に急増した（図 8）。2009 年度まで非常な高位状態が続いたが、2010 年度以降は 2006 年度以前の水準で推移している。2015 年度は、前年度の 150 より減少して 116 となった。

予測加入量指数は、2007 年度まで増減しながら減少傾向にあった（図 9）。2008 年度に急増して 749 となったが、その後顕著に減少し続け、2012 年度には 1997 年度以降最低の 5 となった。2013 年度以降わずかず回復し、2016 年度については 44 と予測されたが、依然として低い水準にある。

(3) 評価年の資源水準（図 10）：中水準

資源水準は、資源量指数の 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下を高水準、低水準とした（図 10）。その結果、2015 年度の資源水準指数は 116 であったことから、中水準と判断された。なお、本資源では今年度、資源量指数の推定方法を変更しており、2014 年度の推定方法（トレンド処理をしないクリギング法による密度推定）では、2015 年度の資源水準指数は 150 となる。

(4) 今後の資源動向：横ばい

2016 年度の予測加入量指数（図 9）は、2015 年度を上回るものの、依然低い水準と予測されていることから、2016 年度も資源状態が急に好転することは考えにくいため、今後の資源動向を横ばいと判断した。

4. 文献

- 1) 平山信夫：3—4 かが漁業の漁業管理. 日本水産学会編, 水産学シリーズ 36 かが漁業, pp. 120–139, 恒星社厚生閣 (1981).
- 2) 西内修一：ケガニ資源密度調査. 北海道立網走水産試験場事業報告書, (1988).
- 3) 西内修一：ケガニ資源密度調査. 北海道立網走水産試験場事業報告書, (1989).
- 4) 西内修一：ケガニ資源密度調査. 北海道立網走水産試験場事業報告書, (1990).

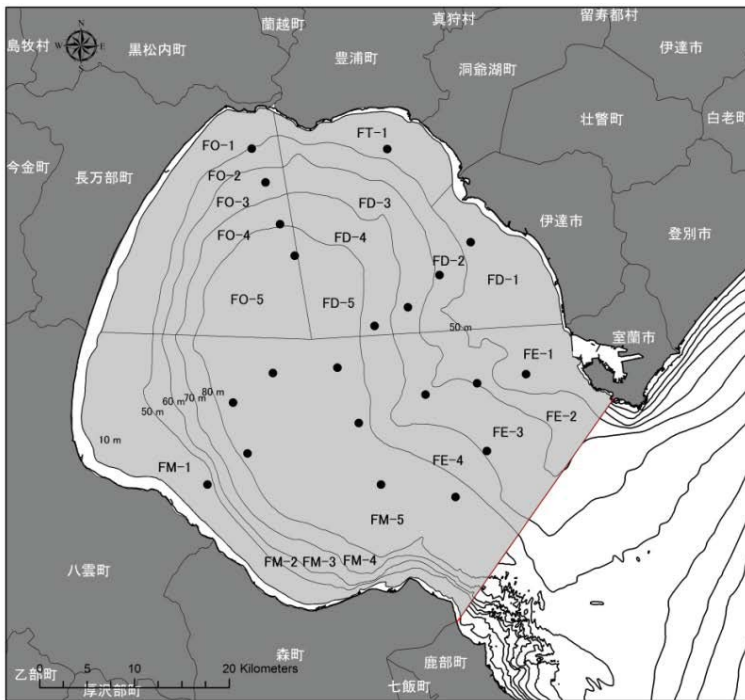


図1 資源密度計画調査点(2012年度以降:●)と資源密度推定範囲(薄いグレー)
記号は領域番号

表1 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

表2 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				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

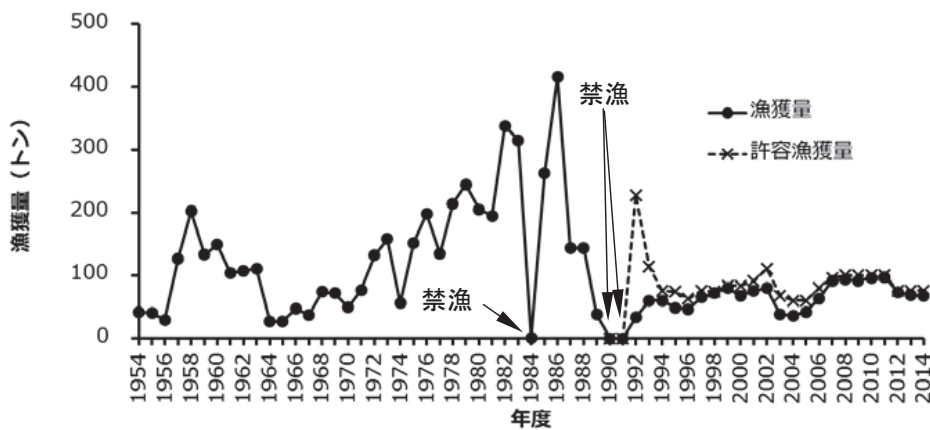


図2 漁獲量および許容漁獲量の経年変化
 資料:北海道水産現勢(1954~1984年), 渡島・胆振振興局報告資料(1985年以降)
 集計範囲:砂原町~伊達市(1954~1984年), 砂原町~室蘭市の噴火湾内(1985年以降)

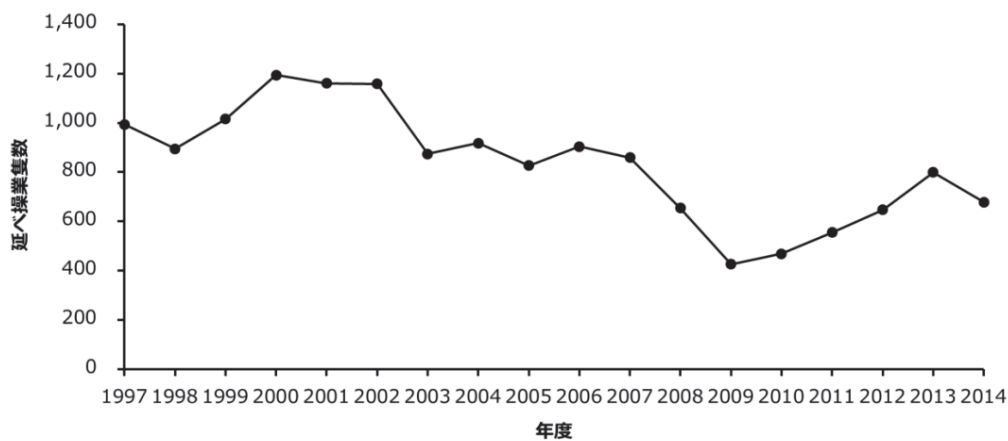


図3 けがにかご試験操業による延べ出漁隻数の推移
 資料:渡島・胆振振興局報告資料

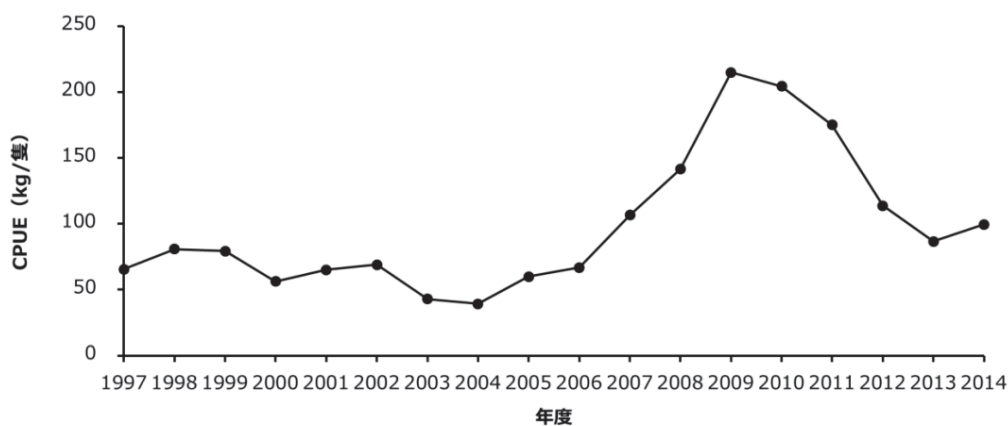


図4 けがにかご試験操業による操業CPUEの推移
 資料:渡島・胆振振興局報告資料

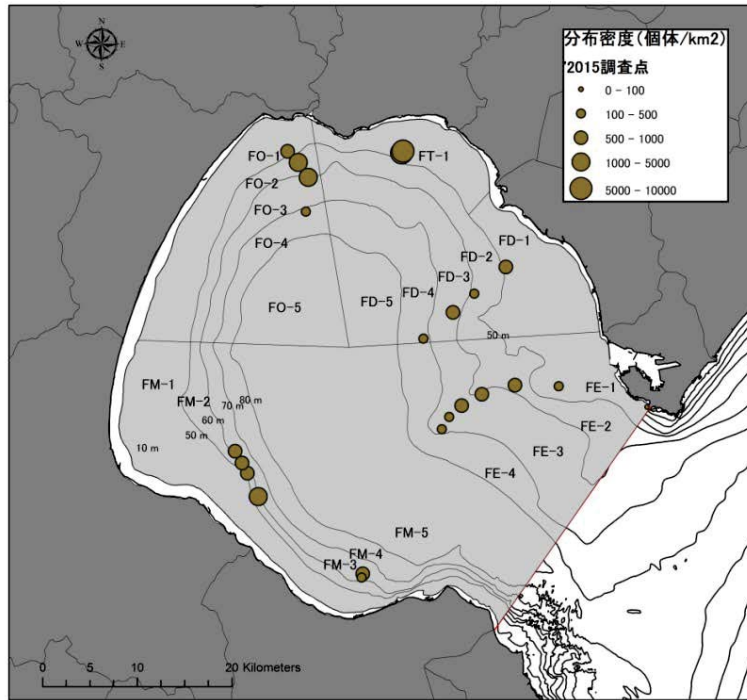


図5 2015年度資源密度調査結果
雄(漁獲対象外甲長および硬度を含む)について描画

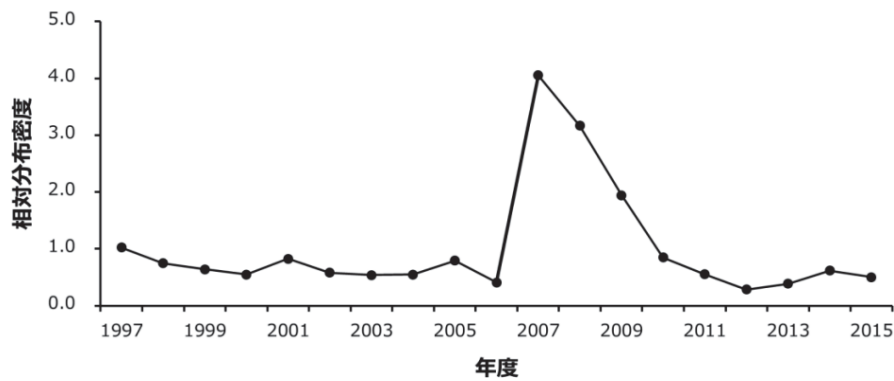


図6 雄(漁獲対象外甲長および硬度を含む)の相対分布密度の推移
1997~2015年度の平均値を1.0とした場合の相対個体数密度により描画

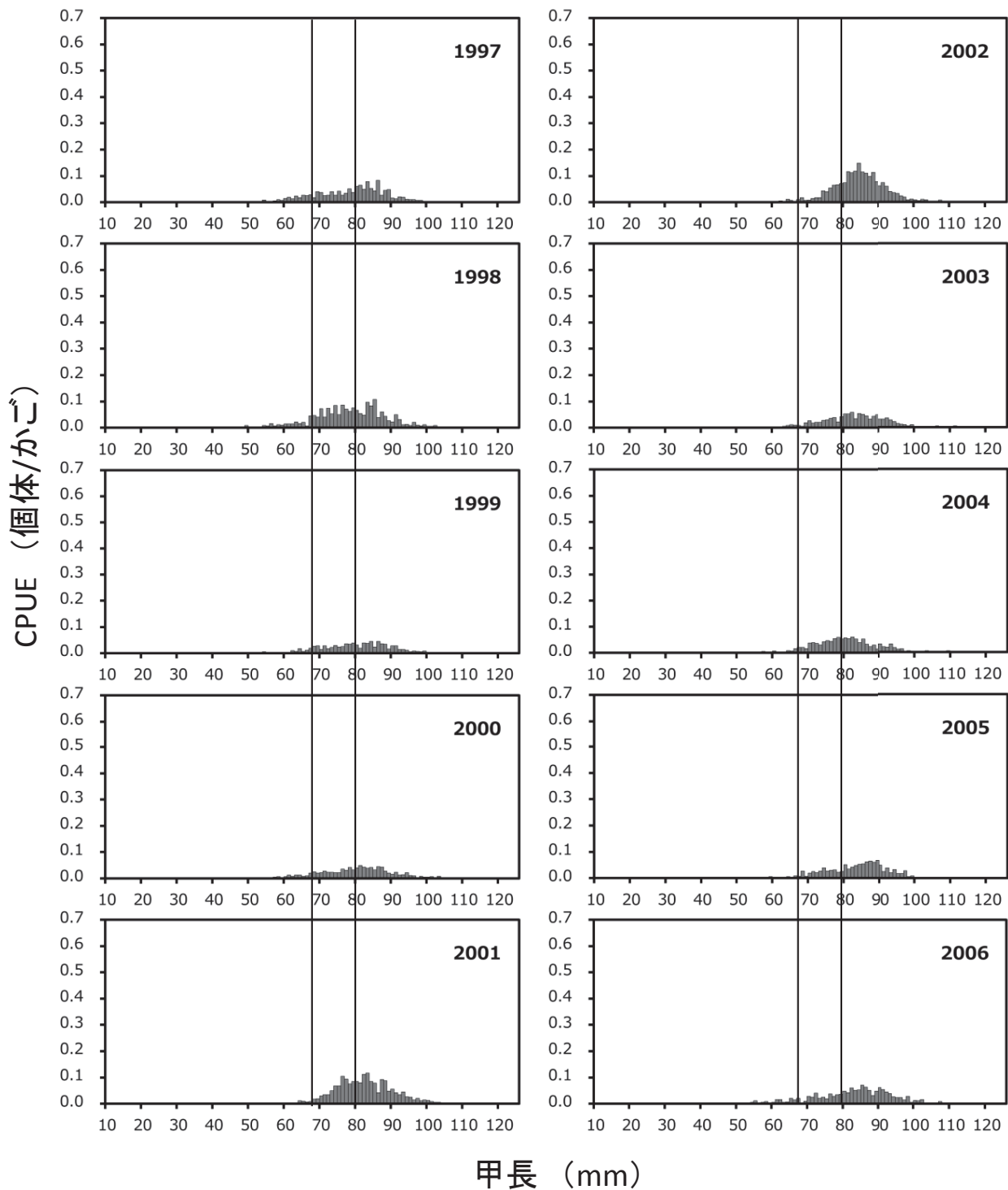


図7a 噴火湾海域におけるケガニ雄の甲長組成(1997～2006年度)
 縦線は左から, 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm),
 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

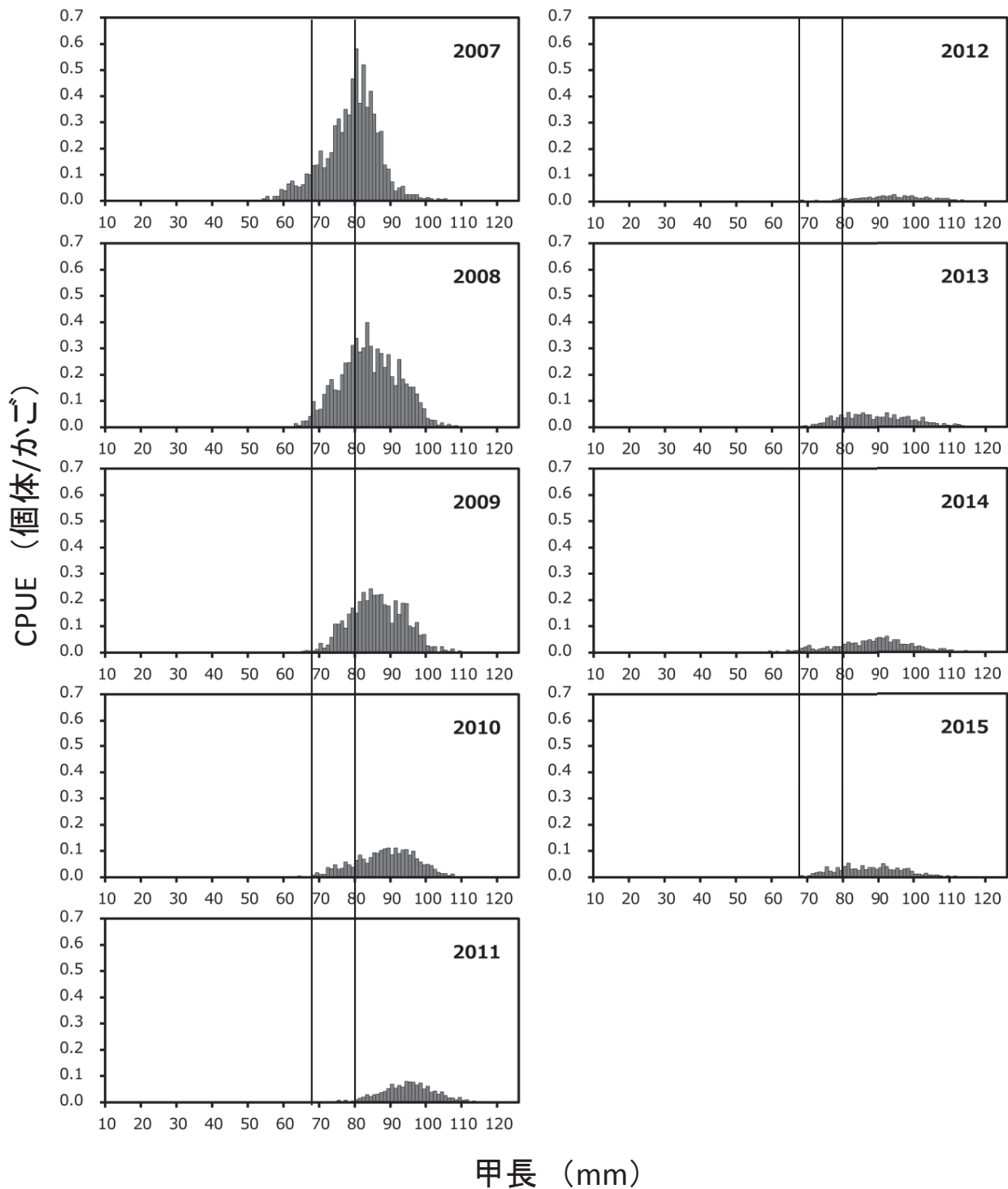


図7b 噴火湾海域におけるケガニ雄の甲長組成(2007~2015年度)
縦線の説明は図7aを参照。

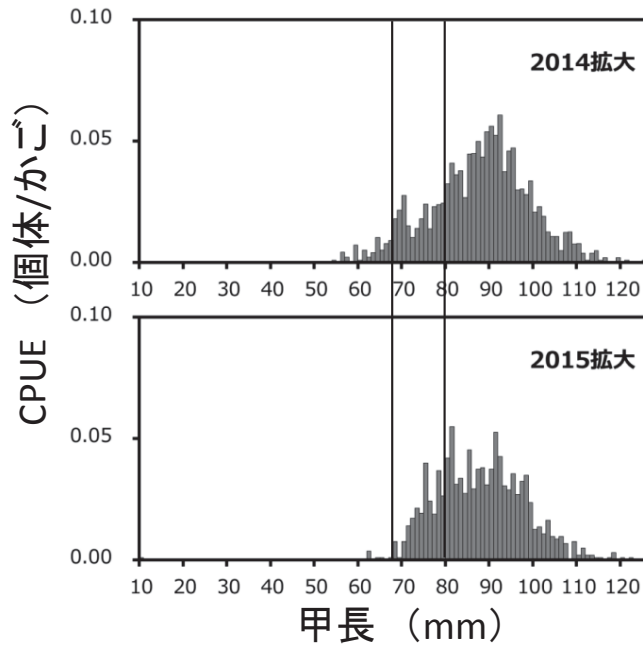


図7c 2014および2015年度の噴火湾海域におけるケガニ雄の甲長組成(拡大)
縦線の説明は図7aを参照。

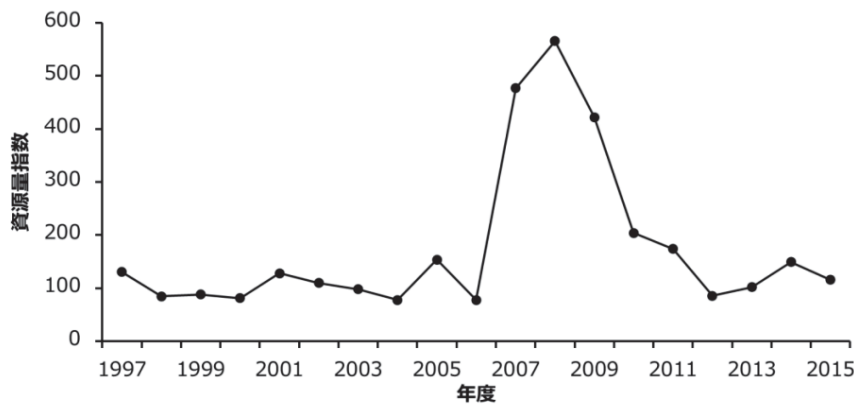


図8 甲長80mm以上雄の資源量指数の推移

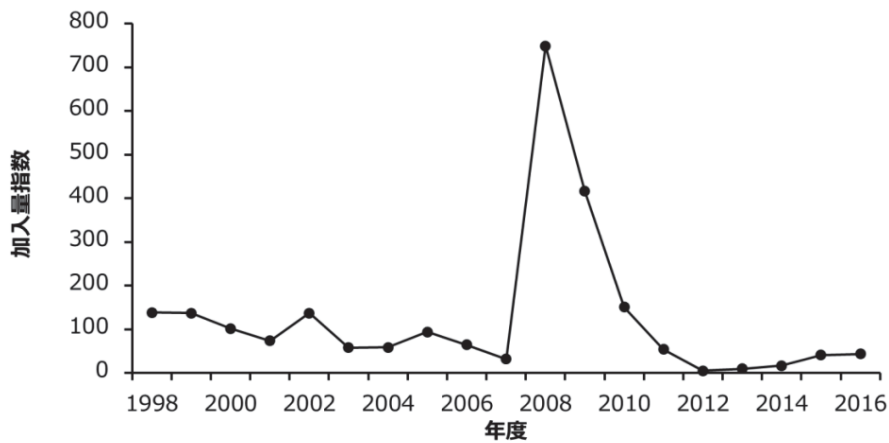


図9 予測加入量指数の推移

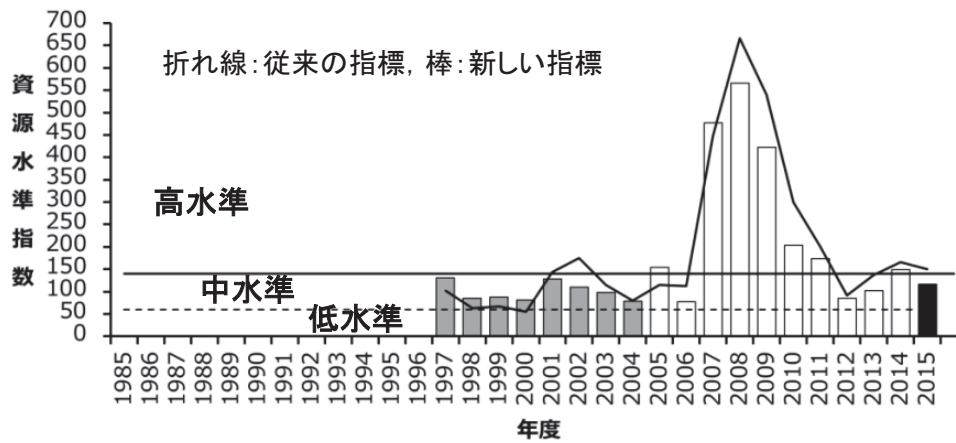


図10 噴火湾海域におけるケガニの資源水準
 (資源状態を表す指標:資源密度調査による資源量指数,
 ただし今回の指数推定方法は面積密度法, 従来はトレンド処理しないクリギング)

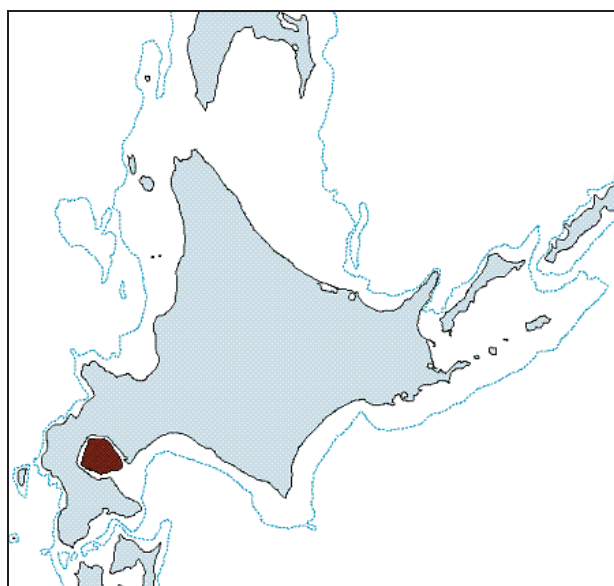
生態表 魚種名：ケガニ 海域名：噴火湾海域

図 ケガニ（噴火湾海域）の漁場図

1. 分布・回遊

オスの高密度域は静狩沖に形成される。また、オス・メスともに季節的な深浅移動を行い、1～5月は水深20～60m、9～10月は水深100～120mが主分布域となる。漁獲対象サイズのオスは大きな水平移動をしないが、胆振太平洋海域から噴火湾方向への小さい移動が見られる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)	オス	35	49	62	75	89	102	116
	メス	34	42					
体重(g)	オス	16	51	117	226	391	625	938
	メス							

（未発表データ）

（オスの第9齢以降は1年に1回脱皮すると仮定、メスの成熟後の年齢は特定できない）

3. 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：平均甲長49mm、2歳から成熟する個体が見られる²⁻⁴⁾。
- ・メス：平均甲長42mm、2歳から成熟する個体が見られる²⁻⁴⁾。

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。
- ・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：メス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²⁻⁴⁾。交尾から産卵までに半年以上を要する。メスは産卵後、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。

5. その他

なし。

6. 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) 佐々木潤・榎原康裕：ケガニの齡期判別と成長. 北水試研報. 55, 29-67 (1999)
- 3) 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)
- 4) 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)