

魚種（海域）：ケガニ（日高海域）

担当水試：栽培水産試験場

要約表

評価年の基準 (2014年度)	資源評価方法	2014年度の 資源状態	2014～2015年度 の資源動向
2014年4月1日 ～2015年3月31日	資源密度調査による 資源量指数	高水準	減少

*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

けがにかご漁業（知事許可）

・操業許可期間（2014年度）

日高西部海域（日高町～様似町）：平成27年1月1日～4月30日の74日間

（1月1～14日，3月30日～4月30日は操業停止）

日高東部海域（えりも町）：平成26年12月1日～平成27年2月22日の80日間

（平成26年12月1～4日，平成27年2月23日～3月31日は操業停止，平成26年12月30日～平成27年1月5日，1月11・12日，1月以降の第1・第3日曜日は自主休漁）

・隻数（2014年度）

許可枠：

日高西部海域 37 隻以内（操業 36 隻）

日高東部海域 26 隻以内（操業 26 隻）

・漁具

日高西部海域：1 隻 300 かご以内，日高東部海域：1 隻 700 かご以内，

目合 3 寸 8 分（11.5 cm）以上（海域共通）

・漁場

太平洋岸一帯のケガニ漁場は水深 50～100 m の砂や砂泥底質の場所が主体とされているが¹⁾，本海域では漁期が冬季に設定されているため，漁場水深が相対的に浅い可能性がある。例年では西部海域に比べ，東部海域の分布密度が顕著に高い。

・漁獲物の特徴

硬甲ガニ（脱皮間期の個体）を中心に漁獲利用している。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。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

- ・日高西部海域では1993年度以降、日高東部海域では1990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。これら許容漁獲量の設定は、年ごと・海域ごとに毎年算定される生物学的許容漁獲量（ABC）に依拠する。
- ・許可条件により努力量が制限されている（評価年度の許可条件は(1)に記載）。
- ・管理目標値は、高い水準の維持（1996～2004年度の資源量平均値を100とした場合の資源量指数140以上）とされている。
- ・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。

2. 評価方法とデータ

・使用したデータ

漁期前の5～6月に資源密度調査を実施し、1996年では20点、1997～1998年では22点、1999～2003年度では27点、2004～2006年では39点、2007年以降では56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年以降は日高振興局の報告資料から収集した。1999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. 操業 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: 「かにかご漁業（けがに）の許可等に関する取扱方針（日高振興局管内西部沖合海域）」および「同（日高振興局管内東部沖合海域）」指定された調査区域を基本に、水深10～120m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）。地理情報を用いた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。評価対象海域の推定範囲の合計面積は、2,831.04 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²⁾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。

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

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

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

ただし、

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

ここで、 N : 資源密度, $C(D)$: かがし間隔 D で設置したときの採集個体数, f : かがしの漁獲効率, S : 1 調査点あたりの誘集面積, n : 調査点に設置したかがし数, r : かがしの誘集半径である。採集漁具の仕様, およびこれまでの研究結果³⁻⁵⁾に従い, $D = 12\text{m}$, $n = 50$, $r = 0\text{m}$ 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 $51,889.55 \text{ m}^2$ と計算される。

エ. 評価対象海域の分布個体数推定: 調査対象海域内に 1 km ($=1,852 \text{ m}$) 間隔の推定点を設定し, 調査点の雄ケガニ密度を使用した通常クリギング法により, 各点における分布密度を推定した。ただし, 各年データについてトレンドを除去した上でクリギング処理し, 処理後にトレンド分の値を各推定点の値に足し戻した。セミバリオグラムによる距離-分散構造を説明する理論モデルに, 球形 (spherical) モデルを仮定した。各推定点の密度推定値を積算して調査対象海域の分布個体数とした。なお, (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。一連の解析には, ESRI社製のArcGIS 10.1⁶⁾および拡張プログラム Geostatistical Analystを用いた。

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。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,

$$W = 1.727 \times 10^{-4} \times CL^{3.27077} \quad (5)$$

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。

カ. 加入量および予測加入量: 評価年に漁獲対象サイズに成長したと推定される甲長 $80 \sim 90 \text{ mm}$ の軟甲雄の分布個体数を(5)式で重量に変換して加入量, 次年度に漁獲対象サイズに成長することが期待される甲長 $67 \sim 80 \text{ mm}$ の雄の分布個体数を同様に交換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, 予測加入量, および加入量について, 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, および加入量指数とした。

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 2~4, 表 1)

1978年以前の漁獲量は乱高下を繰り返していた (図 2)。1958年と1976年には大きな値

(それぞれ、440トン、601トン)を記録したが、1965年では83トンにとどまった。1979年～1985年は低い漁獲水準(100～200トン)が続いた。1986年以前は、西部海域の漁獲量が東部海域のそれを上回っていたが、それ以降は逆転し、現在に至っている。逆転の理由は不明である。

漁期年集計の漁獲量では、1985年度の201トン(西部海域113トン、東部海域89トン)以降、低位横ばい傾向が続いていたが、2001年度以降に増加傾向となった(表1、図3)。

西部海域では1993年度から、東部海域では1990年度から許容漁獲量制が導入された(図4)。西部海域の許容漁獲量は、1993～1996年度に36～41トン、1997～2000年度に23～33トン、2001～2013年度に51～90トンに設定された。東部海域では、1990年度に69トン、1991～1993年度に39～43トン、1994～2000年度に65～80トン、2001～2013年度に128～210トンに設定された(表1)。漁場の形成状況や小型ガニを海中還元したなどの理由により、東西両海域とも漁獲量が許容漁獲量に達しない年もある。

・延べ操業隻数の推移(図5)

延べ操業隻数は1999年度以降、ほぼ横ばいで推移している(図5)。2014年度は前年度より51隻多い、延べ2,312隻だった。

(2) 現在(評価年)までの資源状態

・操業CPUE(図6)

操業CPUEは、2006年度の144kg/隻をピークに2012年度の81kg/隻まで減少傾向が続いた(図6)。しかし2013年度は一転して増加し、112kg/隻となった。2014年度は2013年度とほぼ同等の107kg/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7)

通常クリギングにより、2014年度の雄ケガニ(漁獲対象外甲長および硬度を含む)の分布密度を推定したところ、例年同様に日高東部海域で高い密度が観測された。

・雄ケガニ(漁獲対象外甲長および硬度を含む)の甲長組成(図8a, b～10a, b)

1996年以降の資源密度調査による日高海域全体の雄ケガニ(漁獲対象外甲長および硬度を含む)の甲長組成を図8(a, b)に、日高西部海域のそれらを図9(a, b)に、日高東部海域のそれらを図10(a, b)に示した。

日高海域全体の甲長組成の経年変化には連続性がみられる(図8a, b)。加入が多かった年から数年にわたり、成長に伴い頻度分布が甲長の大きい側へ移動していく様子が観察される。

1996年度以降、2001～2009年度、2013年度に甲長80～90mmの階級で頻度が高かったことから、これらの年度に比較的規模の大きい加入があり、1996～1999年度には小規模な加入が、それ以外の年度は中規模な加入があったとみられる。近年の加入については、2010～2012年度では低く推移していたが、2013年度には幾分の回復がみられ、2014年度も続いて増加した。

次に日高海域を西部と東部に分けてみると、西部海域（図 9a, b）は、東部海域（図 10a, b）に比較して調査 CPUE が低い。両海域ともに 1996～2001 年度では水準の違いを除き、ほぼ同様な組成を示していた。これらは 2002 年度以降に大きく変化し、西部海域では漁獲対象前の小型個体がほとんど出現しなくなったことに対し、東部海域では甲長 80 mm 未満の小型個体が急増した。2013 年度は西部海域、東部海域とも甲長 80 mm 未満、特に 68 mm 未満の小型個体が共通して少なかった。2014 年度では 80～90 mm の調査 CPUE が同時に増加した一方で、80 mm 未満の小型個体の調査 CPUE は引き続き低かった。

・資源量指数および予測加入量指数の推移（図 11, 12）

日高海域の資源量指数は 1996～2000 年度は、低位で推移していたが、2001 年度に急増した（図 11）。以降、高い水準で推移し、2006 および 2008 年度では指数 300 を超えた。その後、2011 年度の 99 まで減少したが、翌 2012 および 2013 年度に再び増加した。2014 年度は 2013 年度とほぼ同等の 201 だった。

加入量指数は資源量指数の変化とよく似た推移をしている（図 12）。このことから、本海域の資源変動は、加入動向に大きく影響されていると考えられる。一方、予測加入量指数は大局的には加入量指数に似た推移をしているが、顕著に低い予測になった年もある（図 12）。このことから、予測加入量指数は加入量の予測として有用な指数であるが、過少推定気味の傾向があると考えられる。2014 年度の加入量指数は前年度とほぼ同等の 173 であり、2014 年度の加入が良好だったことを示したが、2015 年度の予測加入量指数はこれよりかなり低い 89 を示した。この数値は過少予測の可能性があるが、2015 年度の加入については減少すると想定しておくべきである。

(3) 評価年の資源水準（図 13）：高水準

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 13）。その結果、直近年（2014 年度）の資源水準指数は 201 であったことから、高水準と判断された。なお、本資源では今回、クリギング法に変更を加えており（トレンド処理を追加）、2013 年度のクリギング法（トレンド処理をしない方法）では 2014 年度の資源水準指数は 251 となる。

(4) 今後の資源動向：減少

2014 年度の資源量指数は経年的に高い数値である。これを維持するためには、高い水準の加入が続く必要がある。しかし、2015 年度の予測加入量指数が比較的低い値を示している（図 12）、2015 年度は加入量が減少する可能性が高い。その場合、資源量の減少は避けられない。このことから、今後の資源動向を減少と判断した。

4. 文献

- 1) 三原栄次：93.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, pp. 380–385, 北海道新聞社, (2003).
- 2) 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).
 - 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, (1988).
 - 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, (1989).
 - 5) 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).
 - 6) ESRI: ArcGIS Resources. [<http://resources.arcgis.com/en/help/>] (accessed 2013).

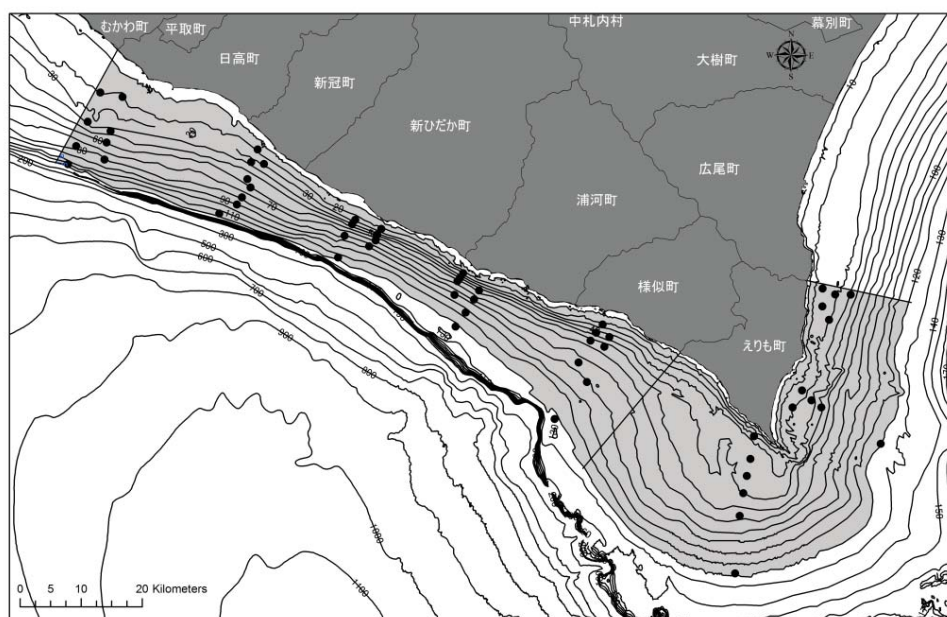


図1 資源密度計画調査点(2007年度以降:●)と資源密度推定範囲(薄いグレー)

表1 日高海域におけるケガニ漁獲量および許容漁獲量

年度	日高西部 ^{*1}			日高東部 ^{*1}				東西計	
	漁獲量(トン) ^{*2}		許容漁獲量 ^{*3} (トン)	漁獲量(トン) ^{*2}		許容漁獲量 ^{*3} (トン)	漁獲量 (トン)	許容漁獲量 (トン)	
	かにかご	その他		合計	合計				
1985	49.0	63.5	112.5	22.7	66.1	88.8	201.3		
1986	20.0	15.1	35.1	29.7	34.8	64.5	99.6		
1987	22.7	9.6	32.3	36.2	18.7	54.9	87.2		
1988	21.7	3.8	25.5	70.7	4.4	75.1	100.6		
1989	20.4	3.9	24.3	69.1	9.9	79.0	103.3		
1990	20.9	1.4	22.3	52.7	25.6	78.3	100.6		
1991	11.1	2.9	14.0	20.6	22.0	42.6	56.6		
1992	34.8	1.5	36.3	28.8	21.7	50.5	86.8		
1993	11.9	2.2	14.1	39.0	26.8	65.8	79.9	78.6	
1994	33.9		33.9	64.8		64.8	65.0	105.8	
1995	32.1		32.1	80.0		80.0	80.0	116.3	
1996	27.0		27.0	75.7		75.7	80.0	116.3	
1997	16.4		16.4	49.2		49.2	73.0	96.8	
1998	17.0		17.0	47.8		47.8	70.0	95.0	
1999	19.6		19.6	54.4		54.4	66.0	93.0	
2000	31.1		31.1	58.1		58.1	65.0	98.0	
2001	49.6		49.6	127.7		127.7	128.0	181.0	
2002	66.4		66.4	155.3		155.3	171.0	239.0	
2003	45.8		45.8	152.1		152.1	157.0	208.0	
2004	56.5		56.5	116.4		116.4	156.2	215.2	
2005	70.8		70.8	200.0		200.0	200.0	290.0	
2006	80.7		80.7	200.0		200.0	200.0	290.0	
2007	75.9		75.9	210.0		210.0	210.0	300.0	
2008	86.3		86.3	210.0		210.0	210.0	300.0	
2009	84.9		84.9	200.5		200.5	210.0	300.0	
2010	85.7		85.7	168.7		168.7	210.0	300.0	
2011	71.9		71.9	179.5		179.5	188.0	270.0	
2012	58.2		58.2	138.3		138.3	198.0	285.0	
2013	56.0		56.0	197.3		197.3	198.0	285.0	
2014	66.4		66.4	180.0		180.0	202.0	290.0	

()内は実配分量

*1 日高西部海域:日高町(旧門別町)~様似町, 日高東部海域:えりも町, のそれぞれ沿岸海域

*2 漁獲量データ:1992年度以降のかにかご漁獲量は日高振興局報告資料, それ以外は漁業生産高報告による

*3 日高西部海域では1993年度から, 日高東部海域では1990年度から設定

1995および2002年度の日高東部海域では, それぞれ当初72.4トン, 157トンを漁期中に変更
2003および2010年度の日高西部海域ではそれぞれ当初38トン, 48トン, 日高東部海域ではそれぞれ当初148トン, 98トンを漁期中に変更

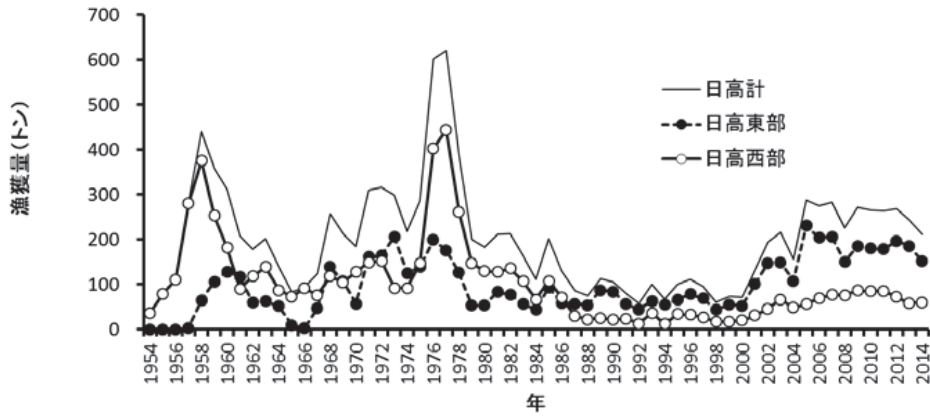


図2 暦年集計による漁獲量の経年変化
資料:北海道水産現勢(1954~1984年), 日高振興局報告資料(1985年以降)

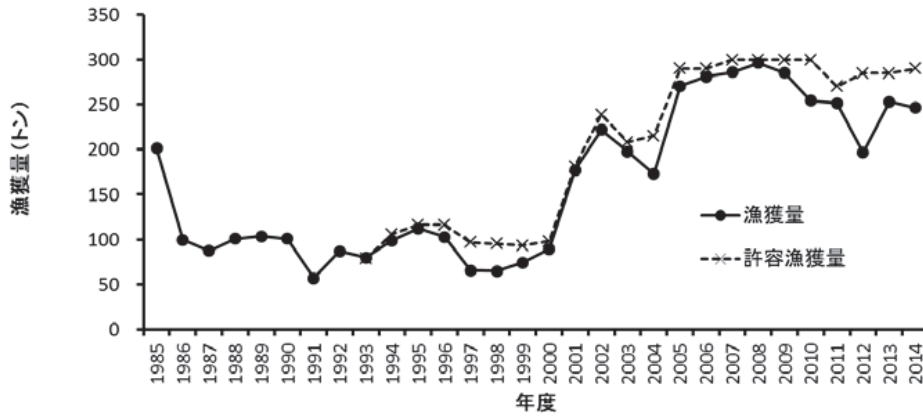


図3 漁期年集計による漁獲量および許容漁獲量の経年変化
資料:日高振興局報告資料

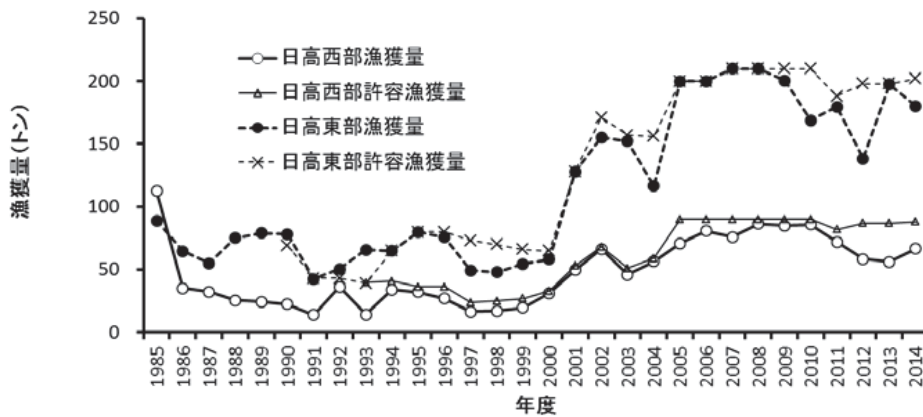


図4 漁期年集計による許可海域ごとのケガニ漁獲量および許容漁獲量の経年変化
資料:日高振興局報告資料

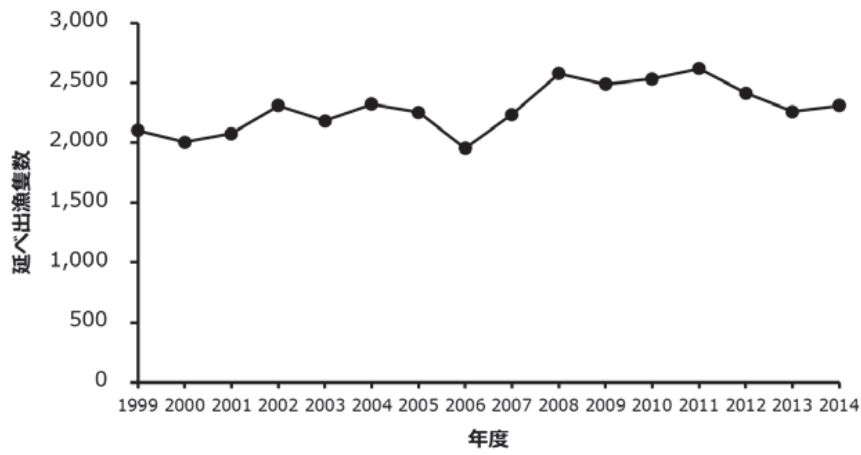


図5 けがにかご漁業による延べ操業隻数の推移
資料は日高振興局漁業成績資料

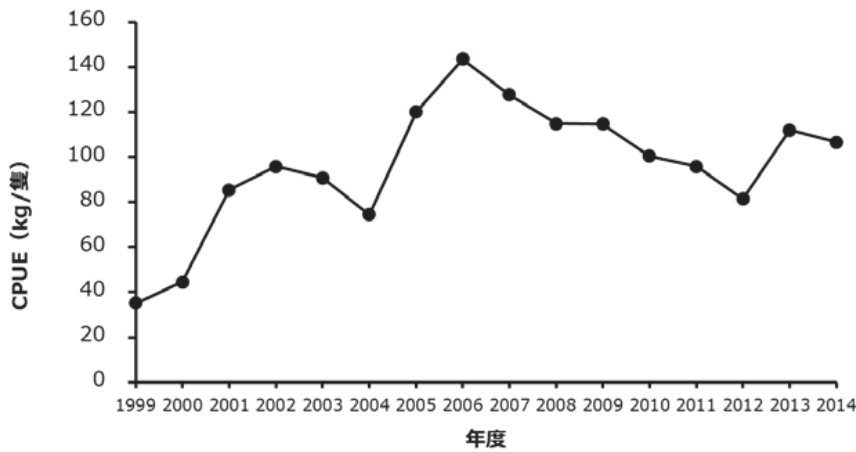


図6 けがにかご漁業による操業CPUEの推移
資料は日高振興局漁業成績資料

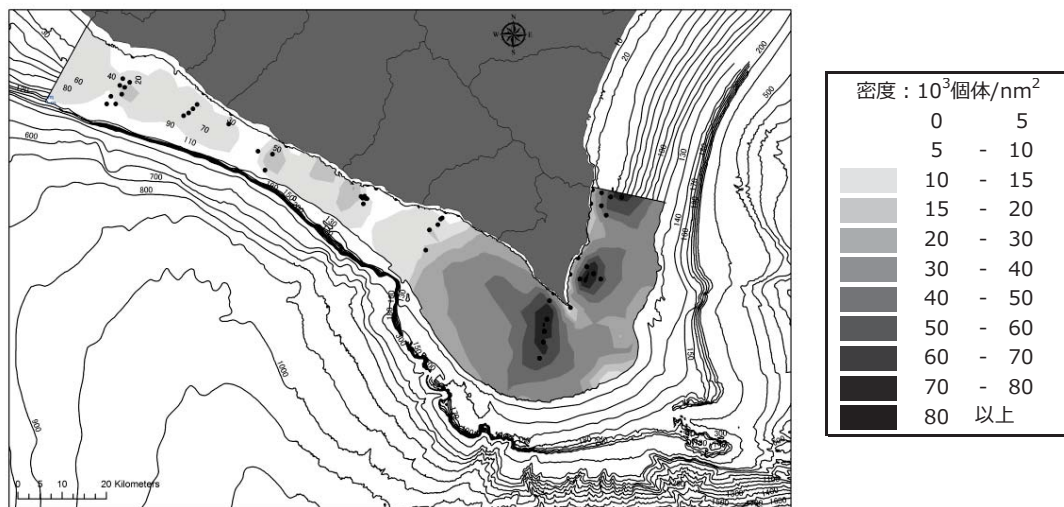


図7 2014年度資源密度分布推定結果
雄(漁獲対処外甲長および硬度を含む)について描画

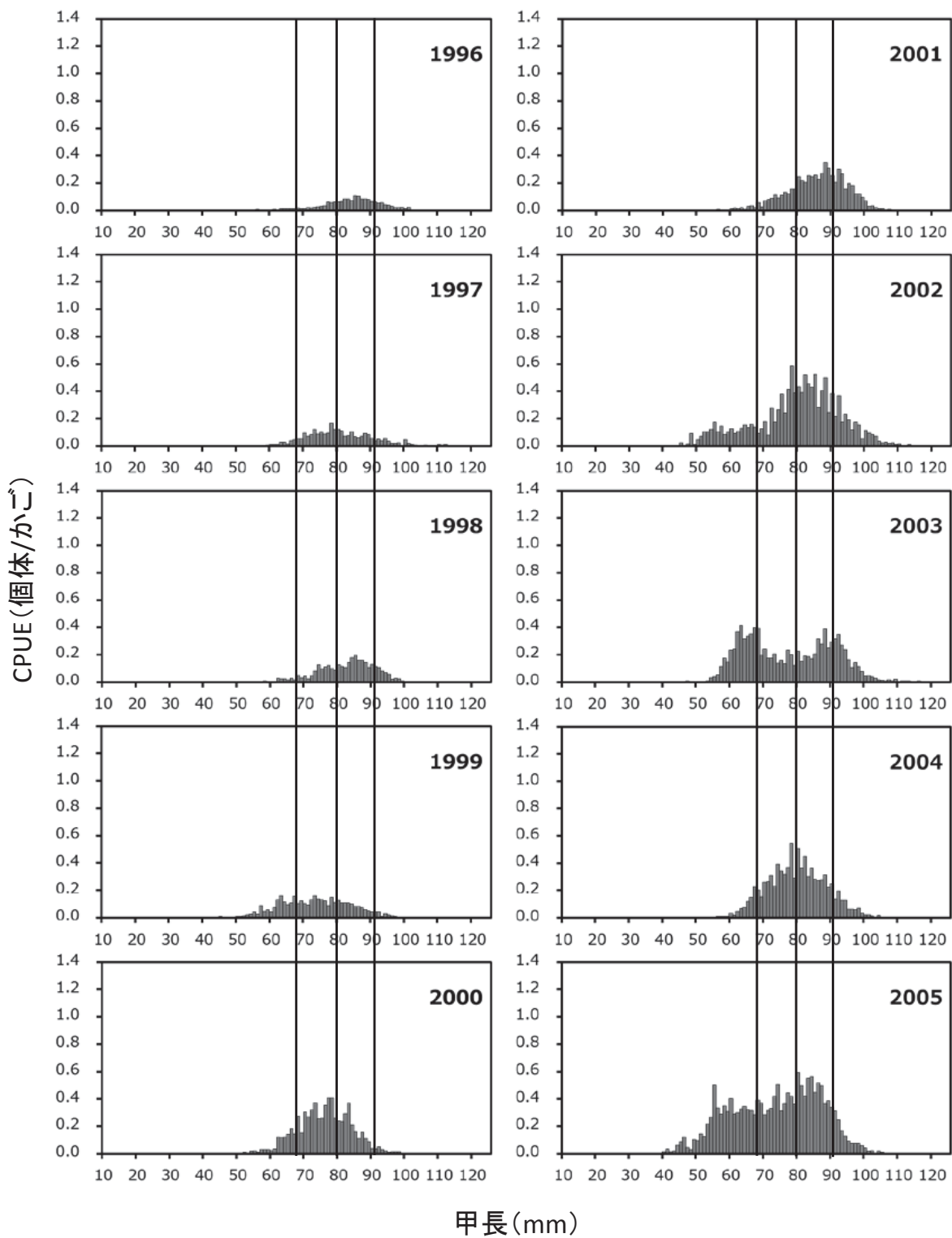


図8a 日高海域におけるケガニ雄の甲長組成(1996～2005年度資源調査時)
 縦線は左から、次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)、漁獲対象サイズの最小値(80mm)、調査年の加入サイズの最大値(90mm)

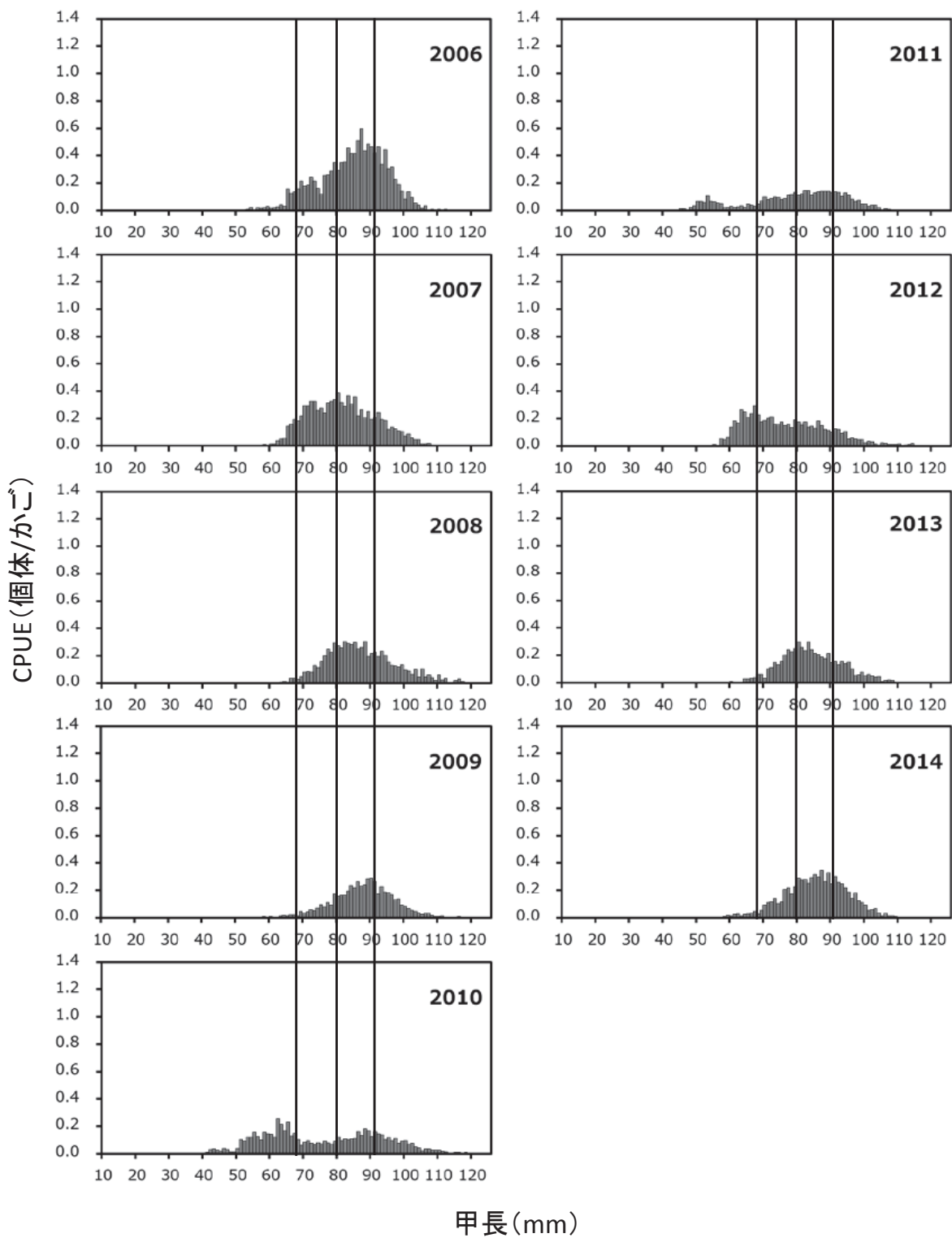


図8b 日高海域におけるケガニ雄の甲長組成(2006～2014年度資源調査時)
縦線の説明は図8aを参照。

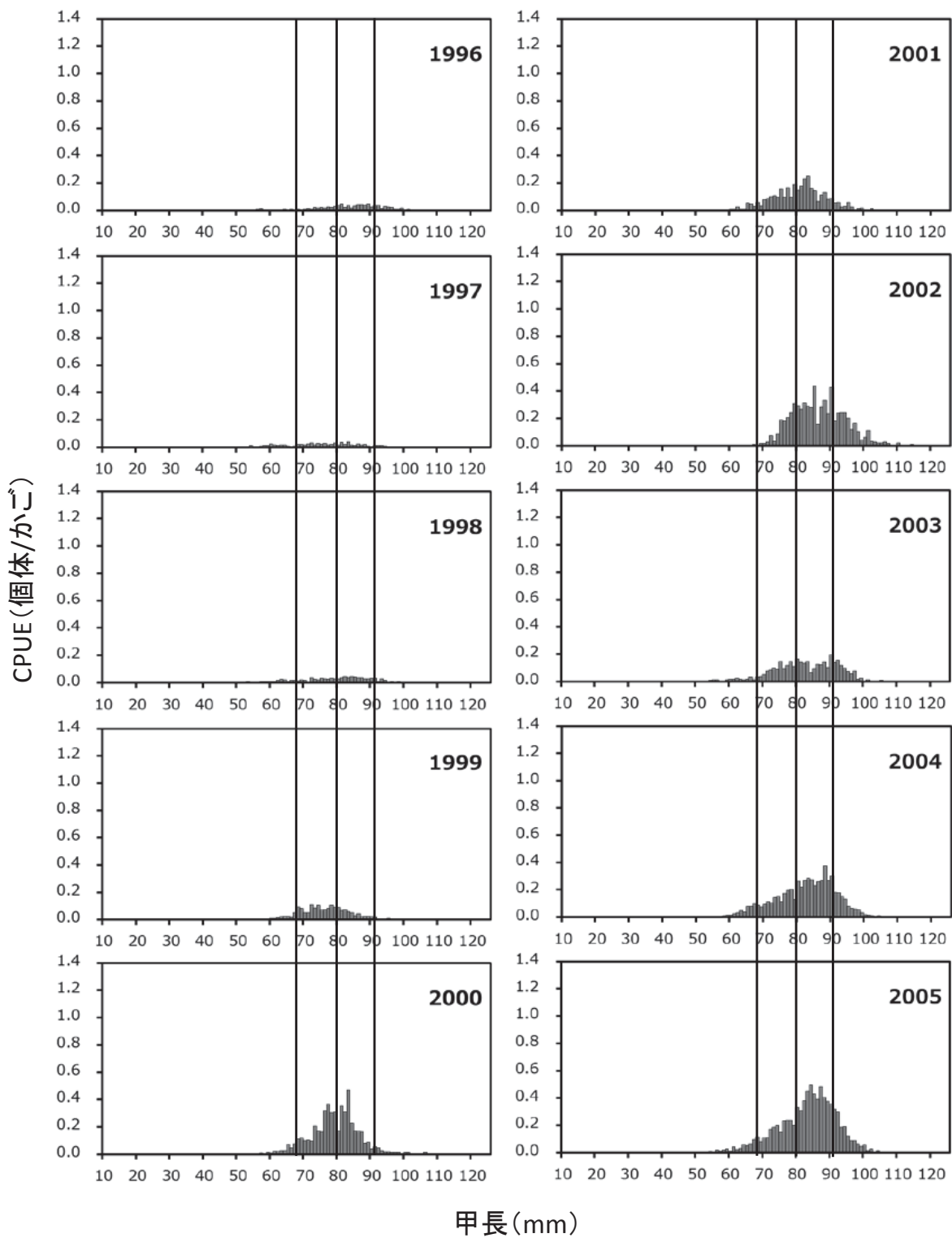


図9a 日高西部海域におけるケガニ雄の甲長組成(1996～2005年度資源調査時)
縦線の説明は図8aを参照。

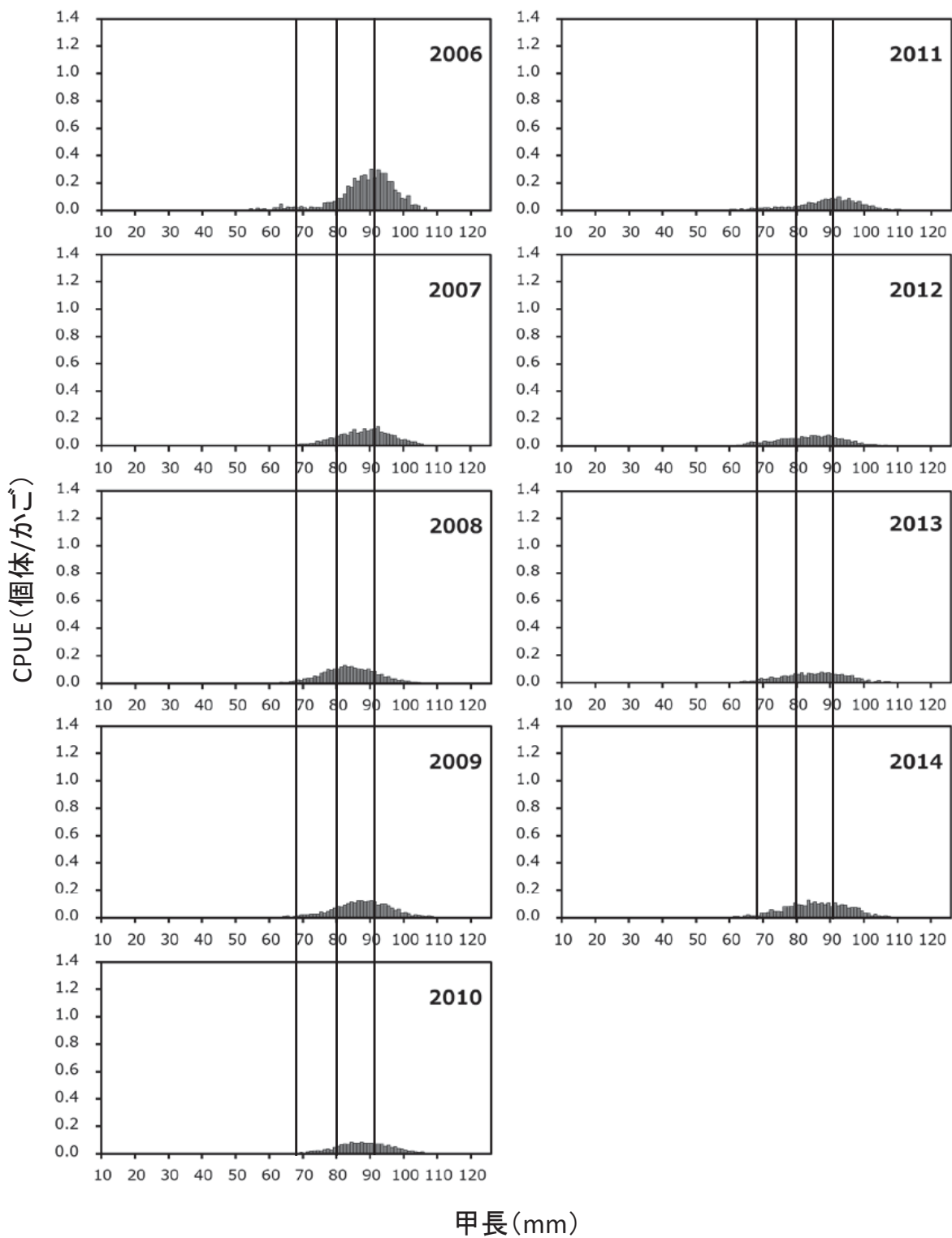


図9b 日高西部海域におけるケガニ雄の甲長組成(2006～2014年度資源調査時)
縦線の説明は図8aを参照。

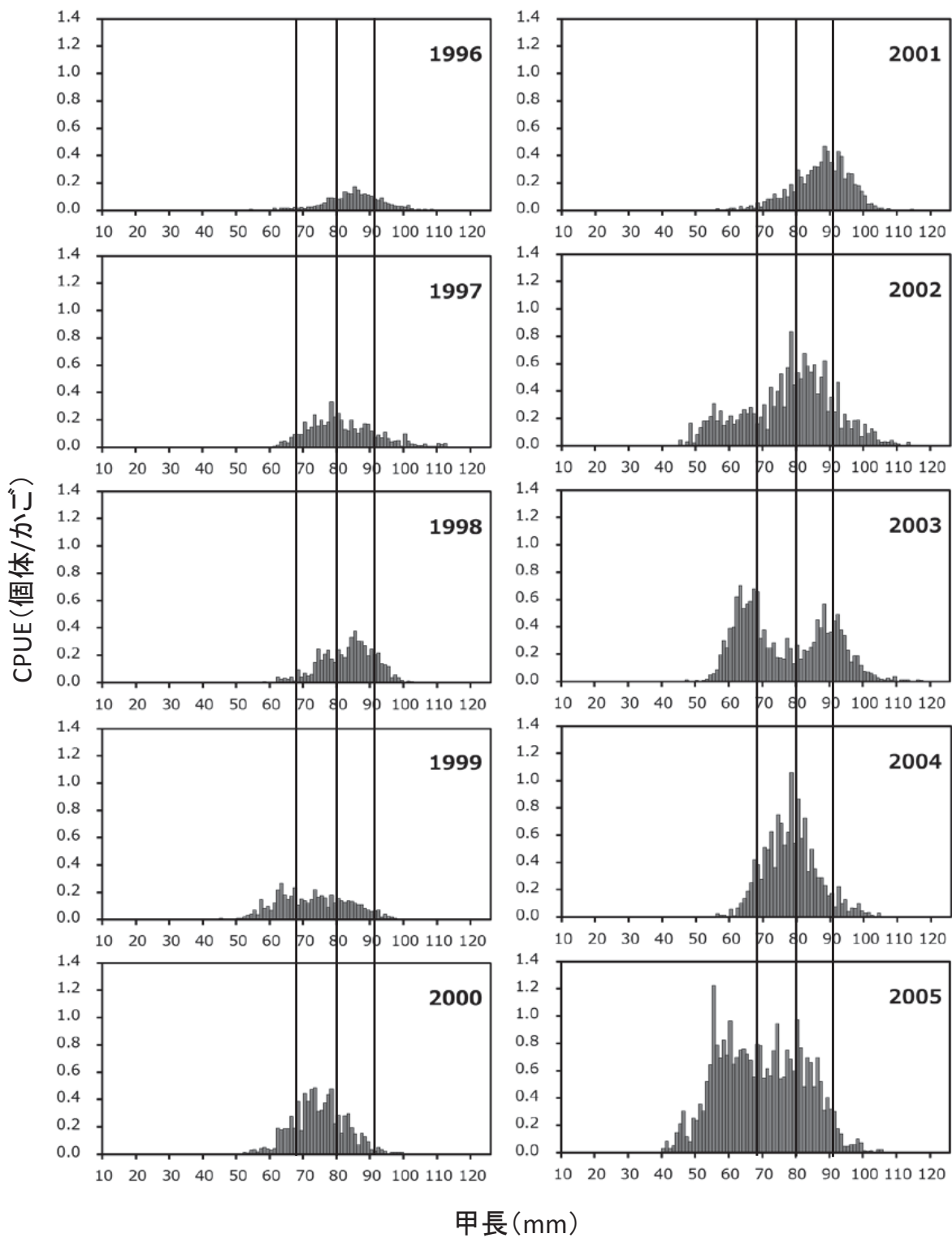


図10a 日高東部海域におけるケガニ雄の甲長組成(1996～2005年度資源調査時)
縦線の説明は図8aを参照。

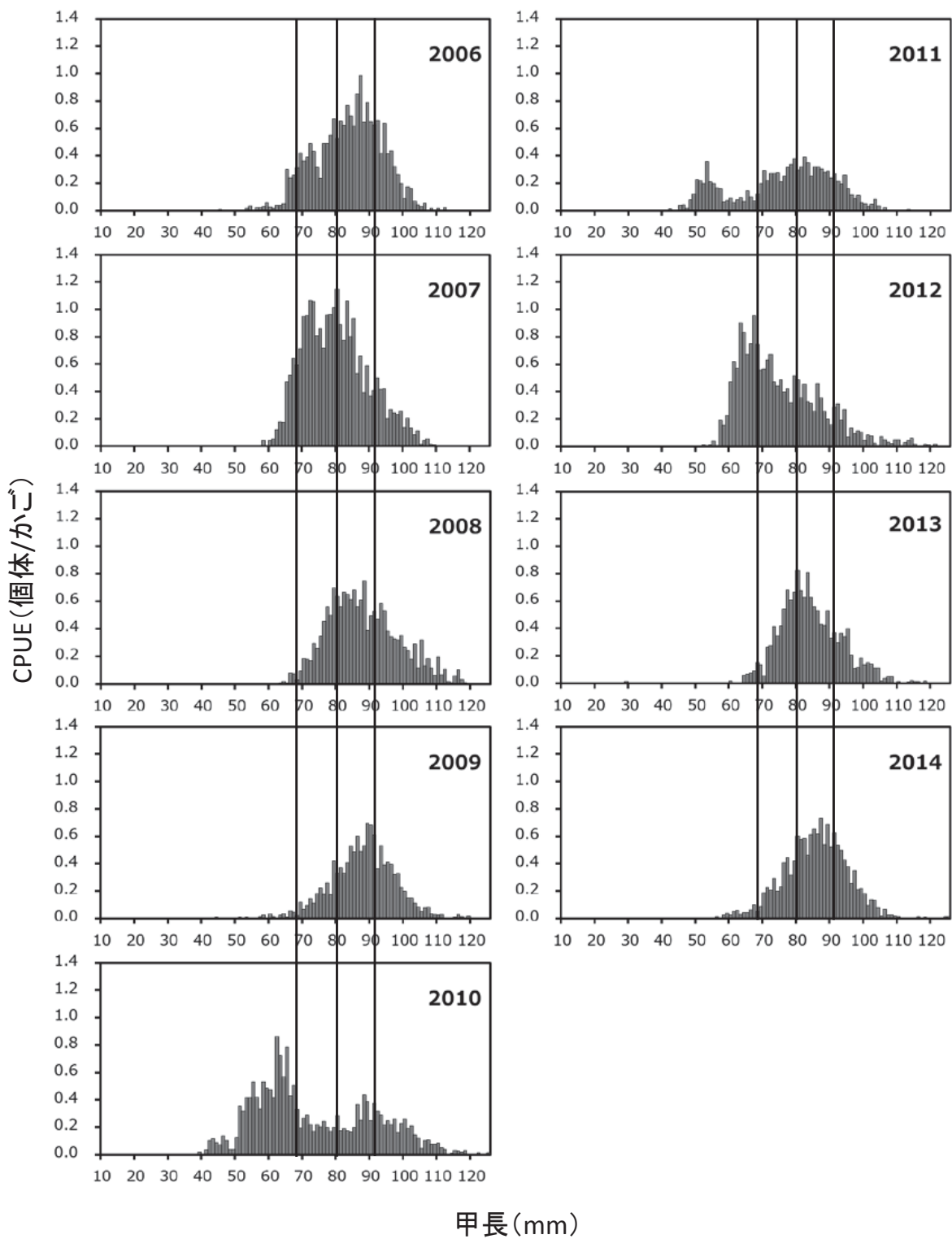


図10b 日高東部海域におけるケガニ雄の甲長組成(2006～2014年度資源調査時)
縦線の説明は図8aを参照。

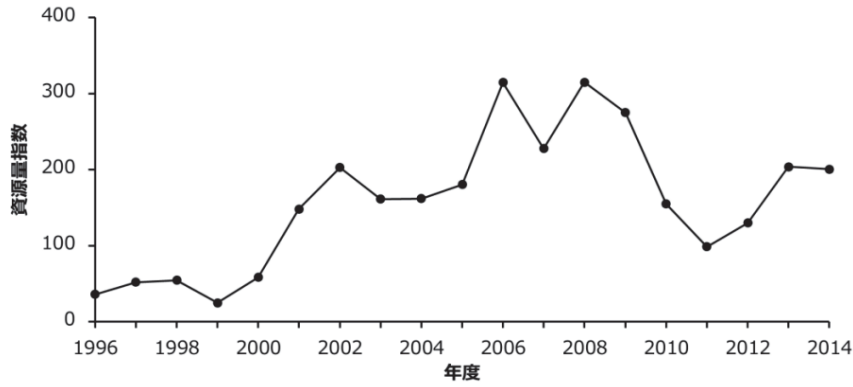


図11 甲長80mm以上雄の資源量指数の推移

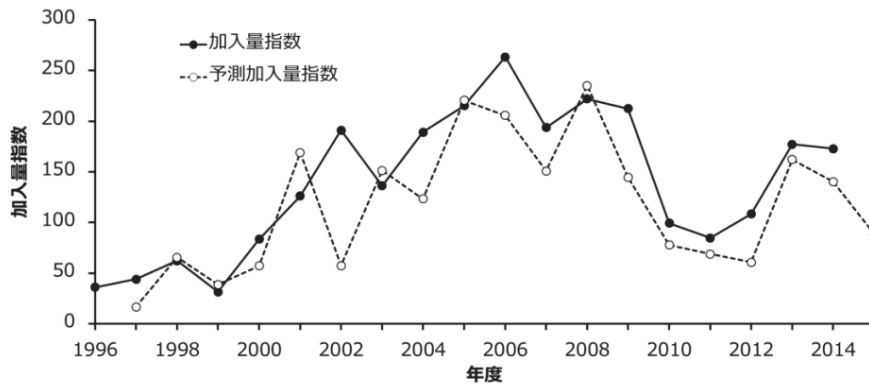


図12 予測加入量指数と加入量指数の推移

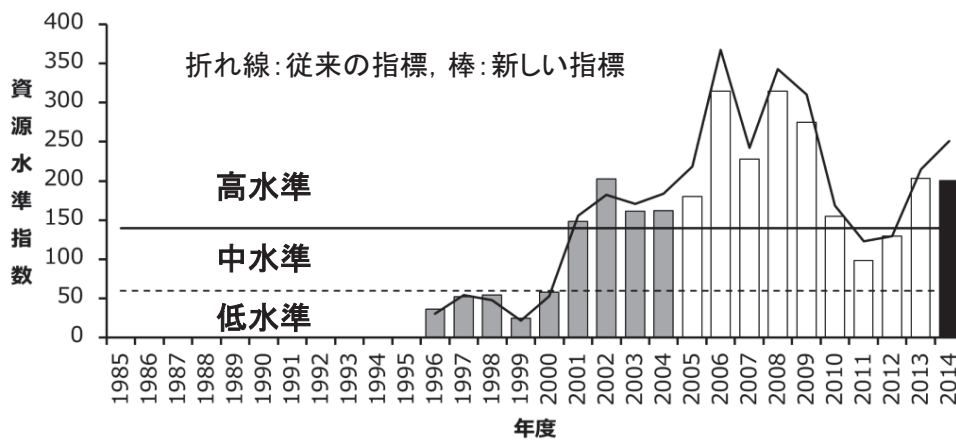


図13 日高海域におけるケガニの資源水準
 (資源状態を表す指標:資源密度調査による資源量指数, ただし今回の指数推定方法はトレンド処理をしたクリギング, 従来はトレンド処理しないクリギング)

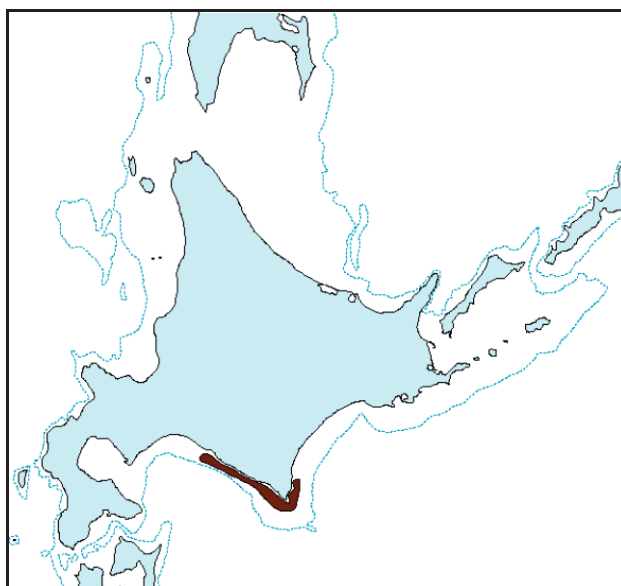
生態表 魚種名：ケガニ 海域名：日高海域

図 ケガニ（日高海域）の漁場図

1. 分布・回遊

オス・メスともに季節的な深淺移動を行い，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	
齡期	第8	第9	第10	第11	第12	第13	第14	
甲長 (cm)	オス	35	51	65	78	91	105	118
	メス	34	42					
体重 (g)	オス	20	68	143	257	419	632	903
	メス							

（未発表データ）

（オスの第9齡以降は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51mm，2歳から成熟する個体がみられる²⁻⁴⁾。
- ・メス：平均甲長42mm，2歳から成熟する個体がみられる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)