

平成 25 年度ベニズワイガニ日本海系群の資源評価

責 任 担 当 水 研：日本海区水産研究所（養松郁子）

参 画 機 関：青森県産業技術センター水産総合研究所、秋田県水産振興センター、山形県水産試験場、新潟県水産海洋研究所、富山県農林水産総合技術センター水産研究所、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター、鳥取県水産試験場、島根県水産技術センター

要 約

ベニズワイガニの本州日本海沿岸（青森～島根）における我が国 EEZ 内での漁獲量は、2003 年に本格的に漁業が始まって以来の最低漁獲量（12,055 トン）となった後に増加に転じ、2007 年に 16,902 トンに達した。その後はわずかながら減少傾向にあり、2012 年の漁獲量は 15,234 トン（暫定値）であった。ただし、大臣許可漁業においては、2007 年 9 月漁期以降、船別に漁獲量の上限が設定された（個別割当制）状況での漁獲量となっている。CPUE（kg／かご）と漁場面積から求めた資源量指標値の経年変化により、本資源は大臣許可水域では中位、知事許可水域では高位でいずれも増加傾向にあり、全体として中位水準、増加傾向にあると判断された。また、大臣許可水域では個別割当制導入以降、漁獲割合の指標値が低下する傾向にある。そのため、両海域とも現状程度の努力量を維持することで資源の増加傾向を維持できると判断した。

ABClimit は、この資源量指標値および資源水準を基礎として、漁業形態および資源動向の異なる大臣許可水域、知事許可水域それぞれについて ABC 算定規則 2-1)により算出した。ただし、大臣許可水域については、漁場の大半が日韓暫定水域内にあつて韓国船と競合する漁業であること、漁獲割合の指標値が減少傾向にあることを踏まえ、中位水準ではあるが $\delta_1=1.0$ として算出した。ABCtarget は、ABClimit に 0.8 を乗じて算出した。

2014 年 ABC(百トン)		資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	168	1.0・大臣許可 Cave 3-yr・1.08	—	—
		1.0・知事許可 Cave 3-yr・1.06		
ABCtarget	134	0.8・1.0・大臣許可 Cave 3-yr・1.08	—	—
		0.8・1.0・知事許可 Cave 3-yr・1.06		

年	資源量（トン）	漁獲量（百トン）	F 値	漁獲割合
2011	—	155	—	—
2012	—	152*	—	—
2013	—	—	—	—

*2012 年は暫定値である。

水準：中位 動向：増加

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報、関係調査等
漁区別漁獲量	漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 日本海ベにずわいがに漁業漁獲成績報告書（水産庁、青森～福井（7）県、兵庫～島根（3）県） 県別漁獲量（青森～福井（7）県、兵庫～島根（3）県） 韓国漁獲統計資料（URL: http://fs.fips.go.kr/main.jsp ）
漁獲努力量	日本海ベにずわいがに漁業漁獲成績報告書（水産庁、青森～福井（7）県、兵庫～島根（3）県）
CPUE, 資源量指数	日本海ベにずわいがに漁業漁獲成績報告書（水産庁、青森～福井（7）県、兵庫～島根（3）県）
漁獲物の平均体重、未成体 個体の漁獲割合	生物測定（鳥取県、富山県、水研セ）

1. まえがき

ベニズワイガニは、北海道から島根県沖にかけての日本海及び銚子以北の本州太平洋沿岸の深海に生息するカニで、日本海では主にかご網によって漁獲される。2006 年以前に日本海本州沿岸に水揚げされたベニズワイガニ漁獲量には我が国 EEZ 外での漁獲分を含むが、2007 年以降は EEZ 内でのみ漁獲されており、2012 年の漁獲量は 15,234 トン（暫定値）であった。我が国 EEZ 内の漁獲量は 1984 年の 44,123 トンをピークに減少傾向にあり 2003 年に 12,055 トンまで減少した後は増加傾向にあるものの、依然として低い水準にある。水産庁は、とくに資源の悪化が懸念される我が国 EEZ 内の大臣許可水域及び兵庫県の知事許可水域（日韓暫定水域を除く）を対象に、平成 17～23 年度に本種の資源回復計画により、休漁期間の延長や改良漁具の導入などの措置を講じてきた。さらに、2007 年漁期（9 月～翌年 6 月）より鳥取県境港に水揚げする漁船を対象に個別割当制が導入され、2010 年漁期からは兵庫県の大臣許可船にも拡大された。資源回復計画は平成 23 年度末で終了したが、同計画で実施されていた措置は、平成 24 年度以降、新たな枠組みである「資源管理指針・計画」の下で継続して実施されている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

日本海に生息するベニズワイガニは、水深 500m から 2,700m の水深帯に広く分布し（図 1）、分布の中心は 1,000～2,000 m である（日本海区水産研究所 1970、富山水試ほか 1986）。浮遊幼生期（3 期）を経て、甲幅 3～4mm の稚ガニに変態して着底生活に入る。標識放流の結果から、着底後の移動については、成体ガニの場合でせいぜい 50km 程度と報告されている（富山水試ほか 1988）。

(2) 年齢・成長

絶対年齢は不明。漁獲サイズに達した後の成長のみ報告されている（図 2）。飼育条件下では、雄が漁獲対象（甲幅 90mm 超）に達するのに 9～11 年（前田・内山 2011）、雌が成熟するまでに 7～8 年を要する（前田 未発表）。寿命は 10 年以上と推定される。

(3) 成熟・産卵

雌の成熟サイズは海域や水深によって異なるが、甲幅 63～70mm に達する 10 齢期または 11 齢期への脱皮が成熟脱皮（＝最終脱皮）となる。成熟脱皮後に卵巣の発達が始動して初めての産卵を行なう。初産、経産ともに主産卵期は 2～4 月。隔年産卵で、抱卵期間は約 2 年（伊藤 1976、Yosho 2000、養松ほか 2012）。

(4) 被捕食関係

イカ類の他、エビ類、カニ類（共食い含む）、ヨコエビ類などの甲殻類、微小貝類及び小型魚類等を捕食する（養松 未発表）。着底直後の稚ガニはアゴゲンゲなどの魚類に捕食される他、より大型の個体はドブカスベ、ツチクジラによる捕食が報告されている。しかし、ベニズワイガニの生息水深帯には大型魚類の分布密度は全般に低いため、もっぱら同種の大型個体による捕食（共食い）が重要な捕食リスクであると考えられる（養松 未発表）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

日本海のベニズワイガニ漁業は、富山県における 1941 年の底刺網による漁獲が発端でしばらく刺網による漁業が行われてきたが、1962 年にかご漁法が開発され、1964 年には全船がかご漁業に転換した。その後 1967 年に鳥取県においても富山県のかご漁法にならった試験操業が好成績で、以後、業者船による操業が始まった（日本海ベニズワイ研究チーム 1995）。現在、ごく若干量の混獲による漁獲を除き、ほとんどがかご網で漁獲されている。かご網漁業は漁場によって、東経 134° 以東の各県地先で行われる知事許可漁業と、東経 134° 以西及び大和堆・新隠岐堆などの沖合漁場で行われる大臣許可漁業の二つの異なる許可形態がある（図 3）。いずれの許可漁業でも省令により、雌ガニは全面禁漁、雄ガニについても甲幅 90mm 以下は禁漁となっている。大臣許可漁業では、2007 年 9 月漁期より境港に水揚げする船について個別割当制が導入され、2010 年 9 月漁期からは兵庫県に水揚げする船にも同様の制度が導入されている。大臣許可水域の大半と知事許可水域の一部は日韓暫定水域と重なり、韓国船と競合する漁場となっている。

(2) 漁獲量の推移

日本海沿岸各県に水揚げされた本種の漁獲量は、漁獲努力量の増大と沖合域への漁場の拡大によって 1983～1984 年の 52 千～53 千トンまで増大したが、以後は減少を続け、1989 年には 30 千トンを下回った。1992 年以降は 22 千～26 千トンでほぼ安定していたが、1999 年以降は連続して減少し、2003 年は 15.0 千トンで最低値を記録した。その後はやや増加して 2006 年は 18.4 千トンの水揚

げがあったが、その後はゆるやかな減少傾向にあり、2012 年（暫定値）は 15.2 千トンであった（表 1）。ここで、2006 年以前の漁獲量には我が国 EEZ 外の水域での漁獲量を含むため、漁獲成績報告書に記載された漁区情報をもとに我が国 EEZ 内（図 3）に限ってみると、変動傾向は変わらないものの、漁獲量のピークは 1984 年の 44.1 千トンで、漁獲統計が得られている 1978 年以降の最低値は 2003 年の 12.1 千トンであった（図 4、表 2）。

許可別では、大臣許可水域の漁獲量が EEZ 内漁獲量全体の変動傾向と類似した変動を示すのに対し、知事許可水域の漁獲量は増減幅が小さく比較的安定している。とくに、1985 年前後には大臣許可水域における漁獲量は 30 千トンを超え、EEZ 内漁獲量全体の約 8 割を占めるほどであったが、1980 年代後半以降著しく減少し、2001～2003 年は大臣許可水域の漁獲量が知事許可水域の漁獲量を下回った。大臣許可水域では 2003 年以降回復して 2007 年に 10 千トンを超えたものの、2007 年 9 月以降に個別割当制が導入されたため、2008 年以降は緩やかに減少している。一方、知事許可水域では 2005 年にやや落ち込んだものの 2007 年以降は 6 千トン前後で横ばいに推移している（表 2、図 4）。

我が国 EEZ 外での漁獲量（ほとんどが北朝鮮水域）は、1980 年代前半に 11 千トンを超える漁獲があったものの、その後は減少した（表 2）。2006 年 10 月に北朝鮮への経済制裁の一環として日本船の北朝鮮水域での操業が停止され、現在に至る。

（3）漁獲努力量

大臣許可漁業では漁獲成績報告書（漁績）がほぼ 100%提出されているため、漁績に記載されているかご数を集計し、大臣許可水域ならびに我が国 EEZ 外における努力量を求めた（図 5、表 3）。大臣許可水域では、全体として 1988 年に 350 万かごを超える努力量があったが、その後急激に減少し、1994 年以降 100 万～120 万かご前後でほぼ横ばいで推移した。2003～2006 年は 100 万かごを下回ったものの、2007 年以降北朝鮮海域での操業ができなくなったことから EEZ 内への漁場の移動が起こり、2007～2008 年には努力量がやや増加して 100 万～120 万かごであった。その後はゆるやかな減少傾向にあり、2011 年以降 100 万かごを割り込んでいる。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

2007 年 9 月漁期より大臣許可漁業において個別割当制が導入されており、漁獲量を基礎とした資源評価が困難である。そのため、資源の評価にあたっては、漁区（緯度経度 1 度升目；図 3 参照）単位で年間の平均 CPUE（kg/かご）と漁場面積を乗じ、これを我が国 EEZ 内の漁区について累積した値を資源量指標値として、その経年変動を基礎とした（計算方法は補足資料参照）。また、漁獲成績報告書に記載された CPUE 値の評価にあたっては、漁獲物の甲幅組成等を考慮し、補正した。

（2）資源量指標値の推移

資源量指標値の経年変化を見ると、我が国 EEZ 内全体では 1982 年の 936,320 をピークに 1990 年に 354,584 まで減少し、その後 1990 年代後半にかけて 600,000 を超えるまで増加したものの、そ

の後 2002 年には過去最低となる 309,252 まで減少した。その後は増加傾向にあり、再び 2011 年に 600,000 を超え、2012 は 665,536 であった。水域別では、大臣許可水域は我が国 EEZ 全体の変動とほぼ同様の増減傾向を示す一方、知事許可水域は変動幅が小さく、概ね 200,000 前後で推移しているが、2003 年以降は緩やかに増加傾向にある（図 6、表 4）。

(3) 漁獲物の甲幅構成

知事許可水域として富山湾と新潟県上越沖、大臣許可水域として大和堆東部（東経 135 度以東の大和堆）、大和堆西部（東経 135 度以西の大和堆）、新隠岐堆、隠岐島西部での漁獲物を測定して得られた甲幅組成結果から、各海域における漁獲物の平均重量、漁獲物全体に占める未成年個体（成熟脱皮前の個体）の割合（重量比）を求めた（表 5）。

その結果、知事許可水域である富山湾と新潟上越沖では大臣許可水域に比べ、総じて大型の個体を漁獲している。漁獲重量全体に占める未成年個体の重量割合は 2005 年以前にはやや高い年があったものの、2008 年以降は 10%以下と低い水準となっている。一方、大臣許可水域においては 2000～2002 年頃の資源悪化時と比べると近年は漁獲物が大型化している傾向が認められる。2001～2002 年には未成年個体の重量割合が 40%を超えるほどであったが、その後は低下傾向にあり、2005 年以降は概ね 10%台で推移している。ただし、2013 年上半期（2012 年漁期後半）には漁獲物の半数以上が未成年となっている漁場が認められた。このことは、当該海域において、さらに成長して大型になる個体が相当量分布していることが期待できる反面、成体雄が著しく減少している可能性が懸念されるため、今後の動向に注意を要する。

(4) 資源の水準・動向

両水域の資源量指標値とも 2003 年以降増加傾向にあることから、動向は増加とした。1978 年から 2012 年の間の資源量指標値の最高値と最低値の間を三等分し、高位、中位、低位に区分した。大臣許可、知事許可水域ともに 2002～2004 年は低位水準にあったが、その後は両海域とも増加傾向にあり、知事許可水域は 2005 年、大臣許可水域は 2010 年にそれぞれ中位に達し、さらに知事許可水域は 2009 年に高位となった。EEZ 内合計では 2009 年以降中位となっている（図 6）。

5. 資源管理の方策

資源量指標値から判断した本種の資源は、2002～2003 年にもっとも悪化したものの、その後は一貫として増加しており、もともと変動の少なかった知事許可水域では高位、過去 30 年の間に急激に悪化した大臣許可水域においても中位に達した。大臣許可水域においては漁獲量の個別割当制によって資源量指標値を漁獲量で除して求めた日本漁業での漁獲割合が低下傾向にある一方（図 7）、大半が韓国船と競合する暫定水域に含まれる。したがって、高位水準の知事許可水域だけでなく、中位水準ながら大臣許可水域においても、現在程度の努力量を維持することで、資源の増加傾向を維持できると判断した。

6. 2014 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

大臣許可水域、知事許可水域ともに、現在程度の漁獲努力量による漁業を継続することにより、現在の資源の増加傾向を維持できると判断した。

(2) ABC の算定

漁獲量と資源量指標値が使用できることから、以下に示す ABC 算定規則 2-1)によって ABC を算定する。なお、ABC とその基礎となる漁獲量は日本漁業に対する値である。

$$ABClimit = \delta_1 \times Ct \times \gamma_1$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

$$\gamma_1 = (1 + k \times (b/I))$$

ここで、 C_t は t 年の漁獲量で、ここでは直近 3 年の漁獲量の平均値 (Cave 3-yr) を用いた。 δ_1 は資源水準で決まる係数、 k は係数、 b と I は資源量指標値の傾きと平均値、 α は安全率である。 γ_1 は資源量指標値の変動から算定する。大臣許可水域においては、直近 3 年間 (2010～2012 年) の資源量指標値の動向から b (32,030) と I (381,656) を定めた。 k は標準値の 1.0 とした。資源量指標値が中位水準にあるものの、漁場の大半が日韓暫定水域内にあつて韓国船と競合すること、日本漁業における漁獲割合の指標値が低下傾向にあることから、 δ_1 は 0.8 (中位水準の標準値) ではなく、1.0 とした。その結果、大臣許可水域の ABClimit は 10,530 トンを得た。なお、前年度評価では現状の漁獲量である C_t に個別割当制が適用されなかったと仮定した場合の推定漁獲量を用いたが、個別割当制導入以降 6 年が経過しているため、今年度評価では現状の漁獲量水準である直近 3 年の漁獲量の平均値を用いた。

一方、知事許可水域では、資源量指標値の直近 3 年間 (2010～2012 年) の動向から b (14,699) と I (240,750) を定めた。 k は標準値の 1.0 とした。 δ_1 は、資源量指標値が高位水準にあるため、高位水準の標準値である 1.0 を用いた。その結果、知事許可水域の ABClimit は 6,261 トンを得た。 α は、漁獲量を基礎とする資源判断の不確実性を考慮し、標準値の 0.8 とした。

2014 年 ABC (百トン)		資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	168	1.0・大臣許可 Cave 3-yr・1.08		
		1.0・知事許可 Cave 3-yr・1.06		
ABCtarget	134	0.8・1.0・大臣許可 Cave 3-yr・1.08		
		0.8・1.0・知事許可 Cave 3-yr・1.06		

(3) ABC の再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2011 年漁獲量確定値	2011 年漁獲量の確定
2007 年、2009～2011 年の漁獲量、漁獲努力量	未入力漁績データの追加、差し換え提出分の修正、入力ミスの修正
2010～2011 年の資源量指標値	未入力漁績データの追加、差し換え提出分の修正 2012 年 CPUE の追加によるデータ更新
2012 年漁獲量	2012 年漁獲量の追加

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	資源 量	ABClimit (百トン)	ABCtarget (百トン)	漁獲量 (百トン)
2012 年 (当初)	0.92・大臣許可 C2010 1.15・知事許可 C2010	—	162	130	
2012 年 (2012 年再評価)	0.8・大臣許可 C2010 [*] ・1.10 1.0・知事許可 C2010・1.07	—	172	138	
2012 年 (2013 年再評価)	0.8・大臣許可 C2010 [*] ・1.10 1.0・知事許可 C2010・1.04	—	169	135	152
2013 年 (当初)	0.8・大臣許可 C2011 [*] ・1.11 1.0・知事許可 C2011・1.05	—	178	143	
2013 年 (2013 年再評価)	0.8・大臣許可 C2011 [*] ・1.13 1.0・知事許可 C2011・1.06	—	184	148	

なお、2012 年 (2013 年再評価) は平成 25 年度 ABC 算定のための基本規則に基づき計算した。平成 23 年度同規則を用いた場合の ABClimit は 198 百トン、ABCtarget は 159 百トンである。

*2012 年 (2012 年再評価) および同 (2013 年再評価)、ならびに 2013 年 (当初) および同 (2013 年再評価) では、大臣許可水域の漁獲量について個別割当制が適用されなかったと仮定した場合の推定漁獲量を用いている。

7. ABC 以外の管理方策の提言

大臣許可漁業船については、鳥取県境港に水揚げする船については 2007 年 9 月より、残る 1 隻 (兵庫県香住水揚げ船) についても 2010 年 9 月より、それぞれ船別に漁獲量の上限が設けられたことにより、現在のところ相対的な漁獲割合は低下傾向にあつて、取り残し資源量は良好と推定される。ただし、漁場によっては未成年体個体のかご網への入網率が高くなっていることから、今後の見通しについては推移を注視しながら柔軟に判断する必要がある。

本種は生まれてから漁獲加入するまでに少なくとも近縁のズワイガニと同程度の 7～8 年を要すると考えられるが、この間の加入前資源の豊度は漁業から予見することができず、調査船調査によ

る知見の蓄積が不可欠である。これまで経年的に加入前個体の採集調査を実施している隠岐島西部の日韓暫定水域内の調査では、2005年に高密度で出現した40～50mmの個体が年々大型化し、2009年頃には漁獲対象に加入したと考えられるが、その後に続く年級群の豊度は低い水準に留まり、資源状態の悪化が懸念される（図8）。一方、富山湾における桁網調査では、近年、甲幅20mm以下の小型個体が多く出現し（図9）、海域によって加入動向が異なることが示唆される。本種の生息域は広く、かつ、加入前個体の分布水深が大水深に及ぶことから（養松・白井 2007、Yosho et al. 2009）、加入前個体の資源動向を本系群の分布域全域にわたって把握することは困難であるが、本資源の将来予測には、調査船調査によって漁場別に加入動向を把握することが重要である。

日韓暫定水域内では日本漁船だけでなく韓国漁船も操業しているが、韓国船の漁獲量や努力量、操業水深、籠網の仕様等に関するデータが得られておらず、本系群の資源評価に反映されていない。近年、韓国船が暫定水域内の日本船が漁場としている海域での操業が目立っており、暫定水域を中心とする大臣許可水域において、再び資源が悪化する可能性がある。日韓が相互に自国の漁業情報を開示し、協力して資源の管理にあたる必要がある。また、暫定水域内で行われている韓国のバイ籠漁業の混獲による小型ベニズワイガニの死亡を減らす努力が望まれる。

8. 引用文献

- 伊藤勝千代 (1976) 日本海におけるベニズワイの成熟と産卵、とくに産卵周期について. 日水研報, 27, 59-74.
- 前田経雄・内山 勇 (2011) 海洋深層水利用によるベニズワイの脱皮・成長の解明. 海洋と生物, 33, 575-579.
- 日本海ベニズワイ研究チーム (1995) 日本海のベニズワイ資源. 平成6年度我が国200カイリ水域内漁業資源調査報告書.
- 日本海区水産研究所 (1970) 日本海に関する総合研究報告書, 日本海区水産研究所.
- 富山県水産試験場・島根県水産試験場・鳥取県水産試験場 (1986) ベニズワイの生態と資源に関する研究報告書. 昭和60年度指定調査研究.
- 富山県水産試験場・島根県水産試験場・鳥取県水産試験場 (1988) ベニズワイの資源と生態に関する研究報告書. 昭和60～62年度地域重要新技術開発促進事業報告書.
- Yosho, I. (2000) Reproductive cycle and fecundity of *Chionoecetes japonicus* (Brachyura: Majidae) off the coast of Central Honshu, Sea of Japan. Fish. Sci., 66, 940-946.
- 養松郁子・白井 滋 (2007) 日本海大和堆北東部におけるベニズワイの深度分布と移動. 日水誌, 73, 674-683.
- Yosho, I., Hirose, T. and Shirai, S. (2009) Bathymetric distribution of beni-zuwai crab *Chionoecetes japonicus* in the northern part of the Sea of Japan. Fish. Sci., 75, 1417-1429.
- 養松郁子・廣瀬 太郎・白井 滋 (2012) 隠岐諸島西方海域におけるベニズワイ雌の成長. 日水誌, 78, 230-240.

表 1. 日本海におけるベニズワイガニの県別漁獲量*

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012**
青森	503	497	432	533	570	450	426	436	501	468	358	338	372	271
秋田	1,382	1,423	1,315	1,032	946	673	438	617	614	607	575	559	501	689
山形	594	611	569	504	467	369	383	490	452	371	350	475	470	409
新潟	3,090	3,158	2,410	2,251	1,991	1,892	2,014	2,068	2,266	2,212	2,122	2,343	2,349	2,345
富山	652	675	754	821	736	720	659	655	664	716	741	706	755	679
石川	1,381	1,540	1,239	803	588	863	910	1,495	1,163	1,292	971	1,143	1,258	1,191
福井	90	91	100	96	97	88	74	73	73	88	76	69	60	49
兵庫	2,911	2,783	2,664	2,398	2,257	2,523	2,244	2,578	2,514	2,738	2,959	2,804	2,618	2,570
鳥取	5,752	6,039	4,553	4,210	4,184	4,046	5,374	6,059	4,905	3,283	2,131	2,515	2,500	2,460
島根	5,952	5,254	3,886	3,339	3,135	3,585	4,271	3,936	3,750	4,806	5,569	5,163	4,613	4,571
日本海計	22,307	22,071	17,922	15,987	14,971	15,209	16,793	18,407	16,902	16,581	15,852	16,115	15,496	15,234
韓国	22,366	16,281	12,973	9,166	19,262	23,113	21,926	23,890	25,388	25,631	29,993	30,749	32,520	36,972

農林統計（属人）による。2006 年以前については我が国 EEZ 外での漁獲を含む

*2012 年は暫定値。

表 2. 我が国日本海本州沿岸で水揚げされたベニズワイガニの漁場別漁獲量（トン）*

海域区分**	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
大臣許可水域	32,914	25,280	24,486	20,659	16,356	18,261	15,741	12,107	11,492
知事許可水域	8,725	8,060	7,688	7,739	10,721	8,833	7,590	8,115	13,020
我が国EEZ内計	41,638	33,340	32,174	28,397	27,077	27,095	23,332	20,222	24,512
我が国EEZ外***	6,278	4,822	1,250	1,283	1,282	1,094	1,103	2,535	158
漁獲量計	47,916	38,162	33,424	29,680	28,358	28,188	24,435	22,757	24,669

海域区分	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
大臣許可水域	12,289	15,144	13,563	11,295	9,705	10,531	7,943	6,524	5,223
知事許可水域	12,563	7,881	8,626	10,462	9,986	8,631	8,035	7,490	6,832
我が国EEZ内計	24,852	23,026	22,189	21,757	19,690	19,162	15,978	14,013	12,055
我が国EEZ外	0	2,747	2,546	2,451	2,617	2,909	1,944	1,974	2,916
漁獲量計	24,852	25,773	24,735	24,208	22,307	22,071	17,922	15,987	14,971

海域区分	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012****
大臣許可水域	6,751	8,841	8,946	10,887	10,509	10,125	10,098	9,629	9,416
知事許可水域	6,201	4,648	7,027	6,015	6,072	5,727	6,017	5,867	5,818
我が国EEZ内計	12,953	13,489	15,973	16,902	16,581	15,852	16,115	15,496	15,234
我が国EEZ外	2,256	3,304	2,434	0	0	0	0	0	0
漁獲量計	15,209	16,793	18,407	16,902	16,581	15,852	16,115	15,496	15,234

*漁獲成績報告書の漁区により判断した。ただし、漁績の提出がないものは EEZ 内に含めた。

**水域は現在の区分によった。

***我が国 EEZ 外は大半が北朝鮮海域である。

****2012 年は暫定値。

表 3. 大臣許可漁業における漁場別漁獲努力量（単位：千かご）

海域	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
大臣許可水域*	1,267	920	1,191	1,484	1,938	2,017	2,210	2,631	3,569	3,417	2,360
EEZ外**	475	537	565	588	724	480	436	945	343	235	162

海域	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
大臣許可水域*	2,522	2,003	1,376	1,185	1,042	1,288	1,121	991	1,043	1,095	1,222
EEZ外**	170	132	246	11	0	233	181	148	156	193	163

海域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
大臣許可水域*	1,058	787	880	964	905	1,115	1,222	1,064	1,067	853	818
EEZ外**	201	327	231	244	207	0	0	0	0	0	0

*大臣許可漁業で操業されたうち、我が国 EEZ 内の大臣許可水域での操業分。

**大臣許可漁業で操業されたうち、我が国 EEZ 外（大半は北朝鮮海域）での操業分。

表 4. 漁場別資源量指標値の経年変化

海域	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
大臣許可水域	703,471	631,982	572,375	479,002	381,250	273,312	243,942	218,751	235,794	239,084
知事許可水域	204,042	191,108	172,307	155,366	143,744	133,178	129,356	135,832	144,558	158,203
EEZ内計	907,514	823,091	744,682	634,368	524,994	406,491	373,299	354,584	380,353	397,288

海域	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
大臣許可水域	297,831	331,285	384,595	384,017	369,670	302,768	265,177	200,724	170,006	140,831
知事許可水域	183,281	207,531	225,260	224,348	229,980	231,833	225,877	217,806	190,688	168,421
EEZ内計	481,112	538,817	609,855	608,365	599,650	534,602	491,054	418,530	360,694	309,252

海域	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
大臣許可水域	146,318	187,256	247,435	286,498	278,215	288,805	292,442	348,630	383,650	412,689
知事許可水域	154,701	163,712	178,557	187,515	199,707	206,380	220,528	223,449	245,955	252,847
EEZ内計	301,019	350,969	425,992	474,013	477,922	495,185	512,970	572,080	629,604	665,536

表 5. 大臣許可水域と知事許可水域（富山湾、新潟上越沖）における漁獲物の平均体重と未成体個体の割合

海域／漁期年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
漁獲物の平均体重(g)													
大臣許可水域													
隠岐島西部 ^{*1}					310.0		549.4	318.7	369.2	330.8	360.3	345.9	348.9
新隠岐堆 ^{*2}			368.7	289.0	475.3	304.7	340.3	302.5	313.9	299.2	324.4	350.9	302.2
大和堆西部 ^{*3}	323.7	276.7		269.8	325.4	307.7	352.3	311.0	303.1	305.6	333.7	333.5	308.1
大和堆東部 ^{*4}	245.4		260.0	257.2	276.1	295.2	283.6	285.3	308.3		329.3	344.4	334.4
大臣許可水域平均	284.5	276.7	314.4	269.0	321.8	301.8	362.7	307.6	322.5	313.7	333.4	344.8	326.2
知事許可水域													
富山湾	355.1	383.8	415.7	465.0	468.6	434.4	406.3	386.7	372.4	386.1	342.2	812.5	853.7
新潟上越沖							662.7	642.2	618.6	814.1	756.6	803.5	853.7
未成体個体割合 (%)													
大臣許可水域													
隠岐島西部 ^{*1}					30.7		8.1	5.5	5.1	16.2	7.6	10.7	48.7
新隠岐堆 ^{*2}			59.5	15.0	2.4	14.5	5.3	6.6	13.9	26.5	17.7	15.1	15.2
大和堆西部 ^{*3}	28.2	46.0		19.8	11.9	15.8	15.1	9.2	11.6	11.5	20.0	5.4	8.9
大和堆東部 ^{*4}	6.4		29.5	14.9	15.7	5.3	26.6	11.7	8.5		11.4	17.9	9.3
大臣許可水域平均	17.3	46.0	44.5	17.7	16.8	11.0	13.6	8.0	10.3	17.9	14.0	11.7	23.7
知事許可水域													
富山湾	28.1	15.6	22.0	11.2	7.9	21.2	12.8	11.1	2.9	0.4	3.8	0.2	0.0
新潟上越沖							1.5	1.2	1.2	0.8	4.4	5.8	7.7

*1：東経 133 度以西の我が国 EEZ 海域。 *2：ベニズワイ漁区（中海区）23、28、29。

*3：ベニズワイ漁区（中海区）21、22、26、27。 *4 ベニズワイ漁区（中海区）13、14、17、18。

表 6. 漁場別の漁獲量／資源量指標値比

海域	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
大臣許可水域	0.058	0.069	0.066	0.090	0.085	0.075	0.077	0.066	0.041	0.035	0.032	0.039	0.037	0.037
知事許可水域	0.051	0.056	0.056	0.058	0.060	0.079	0.061	0.048	0.044	0.063	0.056	0.035	0.037	0.045
EEZ内計	0.057	0.066	0.064	0.079	0.076	0.076	0.071	0.059	0.042	0.045	0.041	0.038	0.037	0.041

海域	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
大臣許可水域	0.037	0.052	0.047	0.046	0.036	0.036	0.036	0.031	0.039	0.036	0.035	0.029	0.025	0.023
知事許可水域	0.044	0.040	0.042	0.044	0.044	0.038	0.026	0.037	0.030	0.029	0.026	0.027	0.024	0.023
EEZ内計	0.040	0.046	0.044	0.045	0.040	0.037	0.032	0.034	0.035	0.033	0.031	0.028	0.025	0.023



図1. 日本海本州沿岸におけるベニズワイガニの漁場

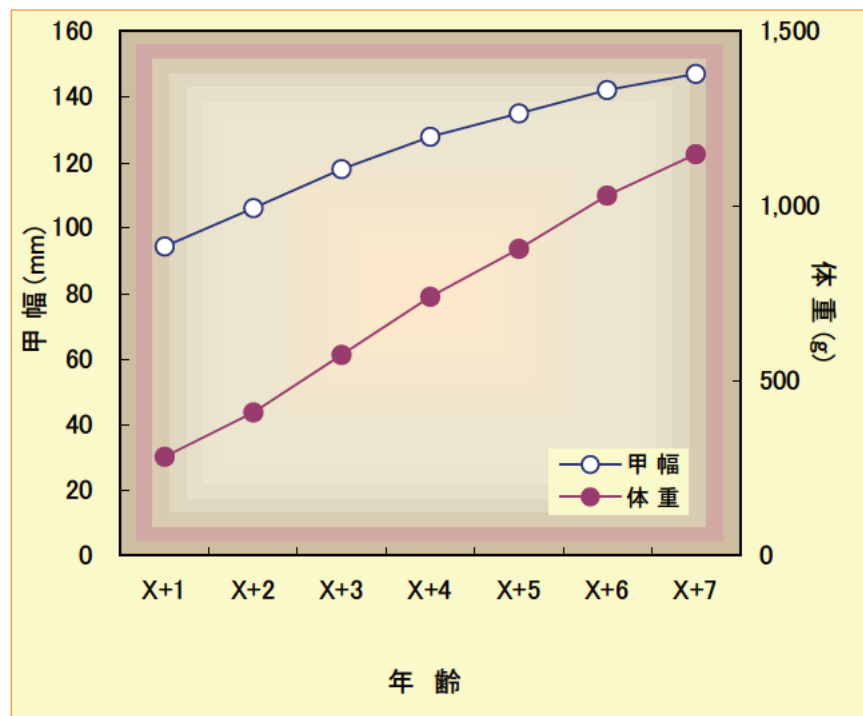


図2. 漁獲物の甲幅組成からみた年齢と甲幅、体重の関係

ただし、絶対年齢は不明のため、漁獲サイズ（甲幅 90 mmより大）に達した最初の年齢を $X+1$ 歳として示した。

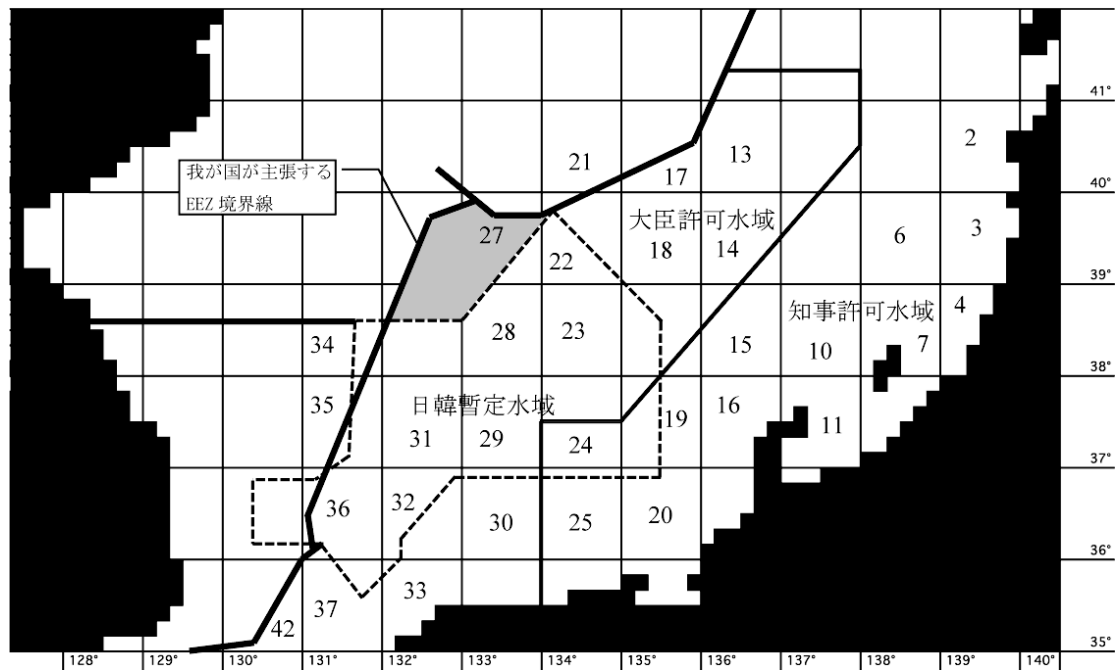


図3. 日本海におけるベニズワイガニの漁場区分図

評価対象海域は、ロシア水域境界線、日韓暫定水域の日本側の境界線で囲まれる部分に日韓暫定水域を加えた海域である。ただし、日韓暫定水域の韓国側の境界線以遠にあっても我が国の主張する EEZ 境界線よりも日本側に含まれる海域（グレー部分）を含む。図中の数字は「べにずわいがに漁区」の中海区番号のうち主要なものを示した。

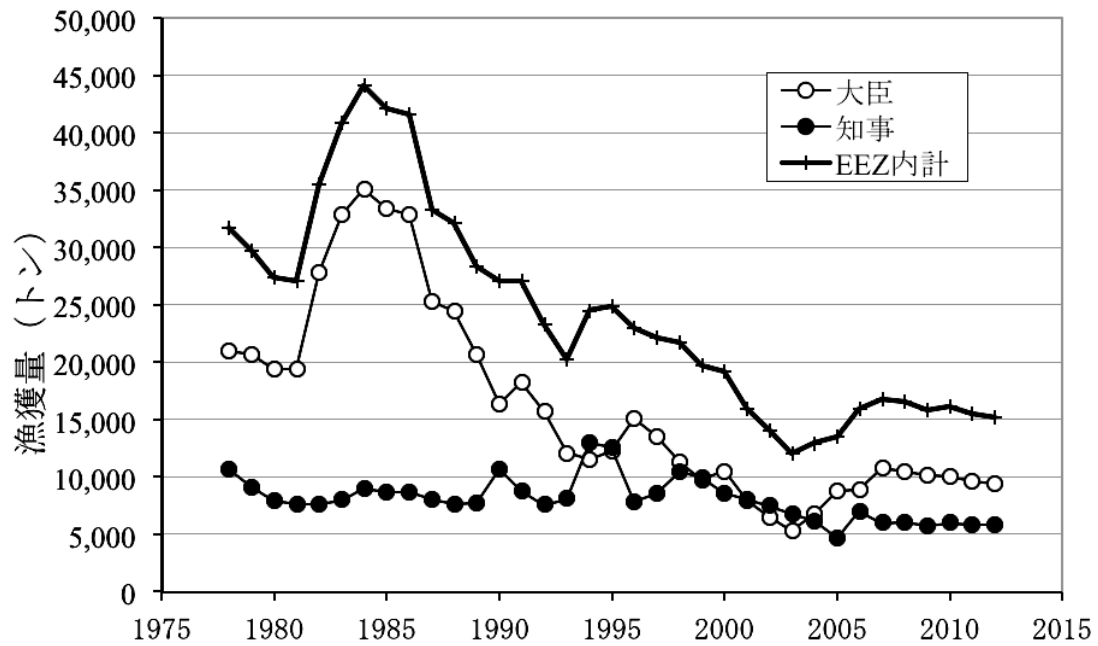


図4. ベニズワイガニ漁獲量の経年変化
水域区分は図3に示した現在の境界による。

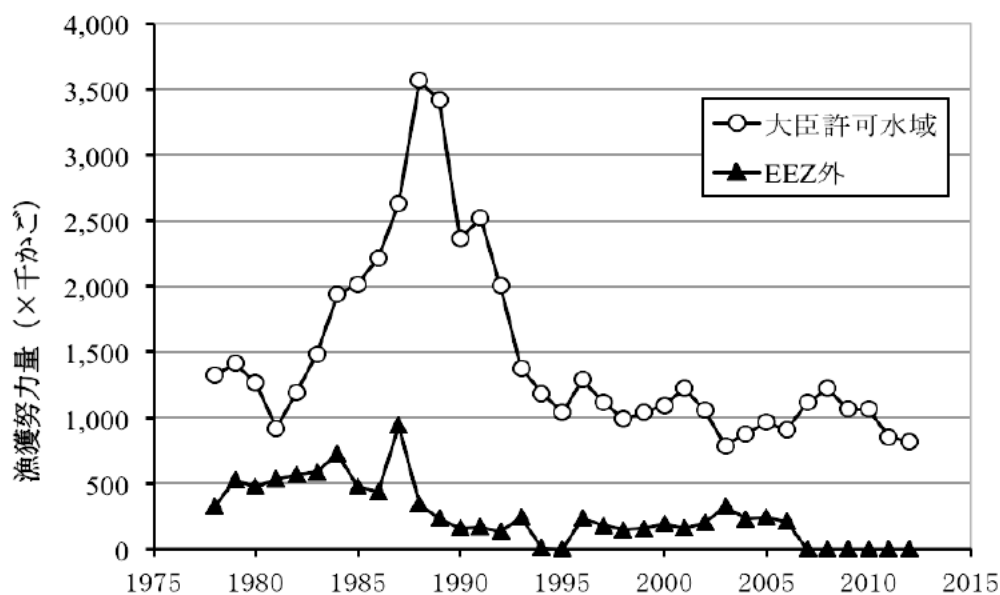


図5. 大臣許可水域及びEEZ外における漁獲努力量（かご数）の経年変化

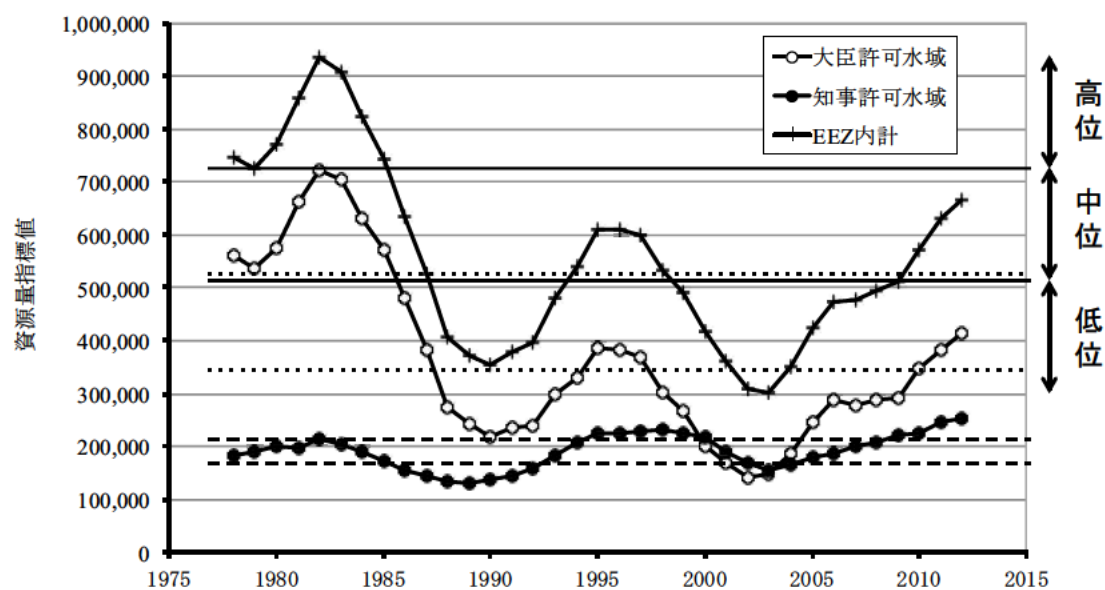


図6. 資源量指標値の経年変化

資源量指標値の最高値と最低値の間を三等分して、上から高位、中位、低位とし、それぞれの境界を示した。実線及びグラフ右に示した水準範囲はEEZ内計、点線が大臣許可水域、破線が知事許可水域の境界線を示す。EEZ内計の上位／中位、中位／低位の境界値はそれぞれ724.553と512.786である。

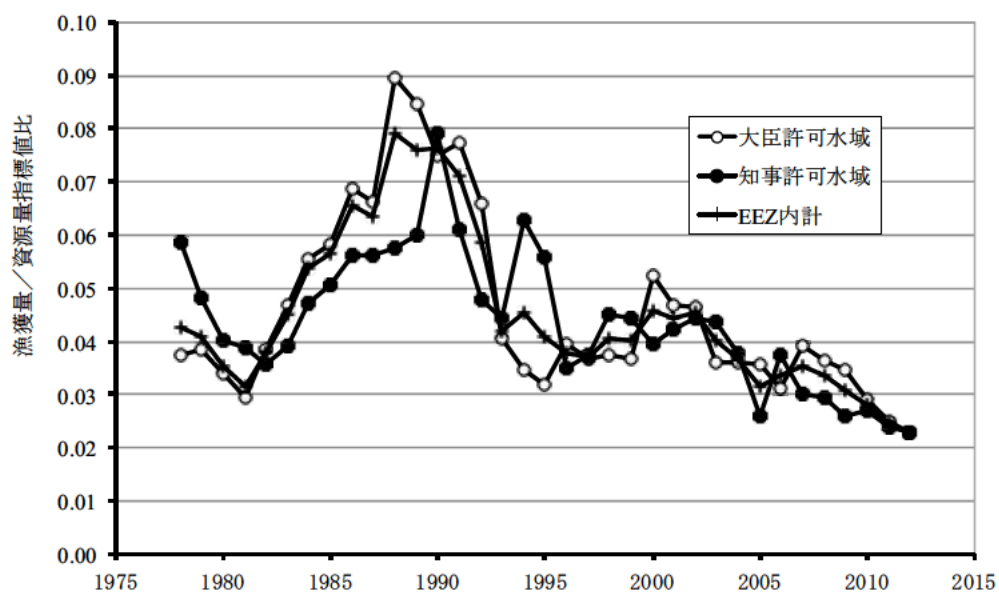


図 7. 漁獲量/資源量指標値比の経年変化

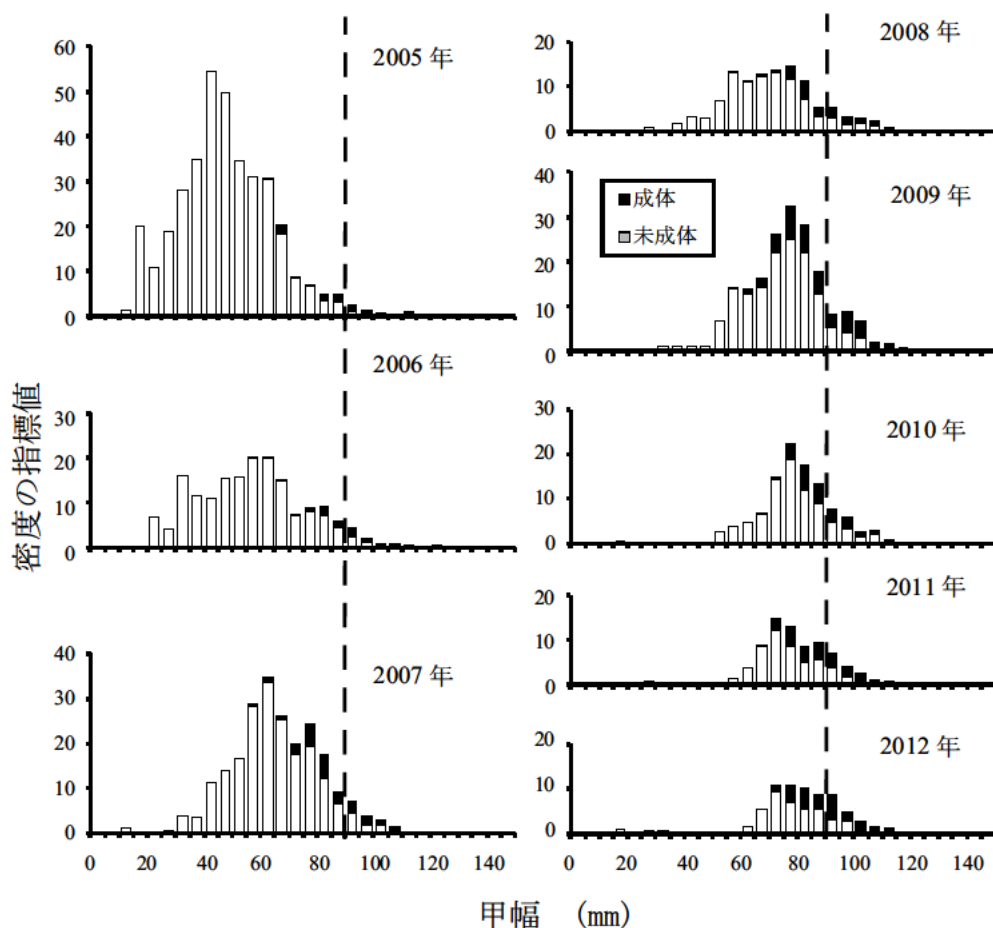


図 8. 2005～2012 年夏季調査において、隠岐島西部の日韓暫定水域内で採集されたベニズワイガニ雄の甲幅組成密度の指標値（各調査定点での $1,000\text{m}^2$ 曳あたり密度組成の累計として計算）破線は漁獲規制サイズ (90mm) を示す。2006 年は調査実施点数が少なく総じて過小評価。

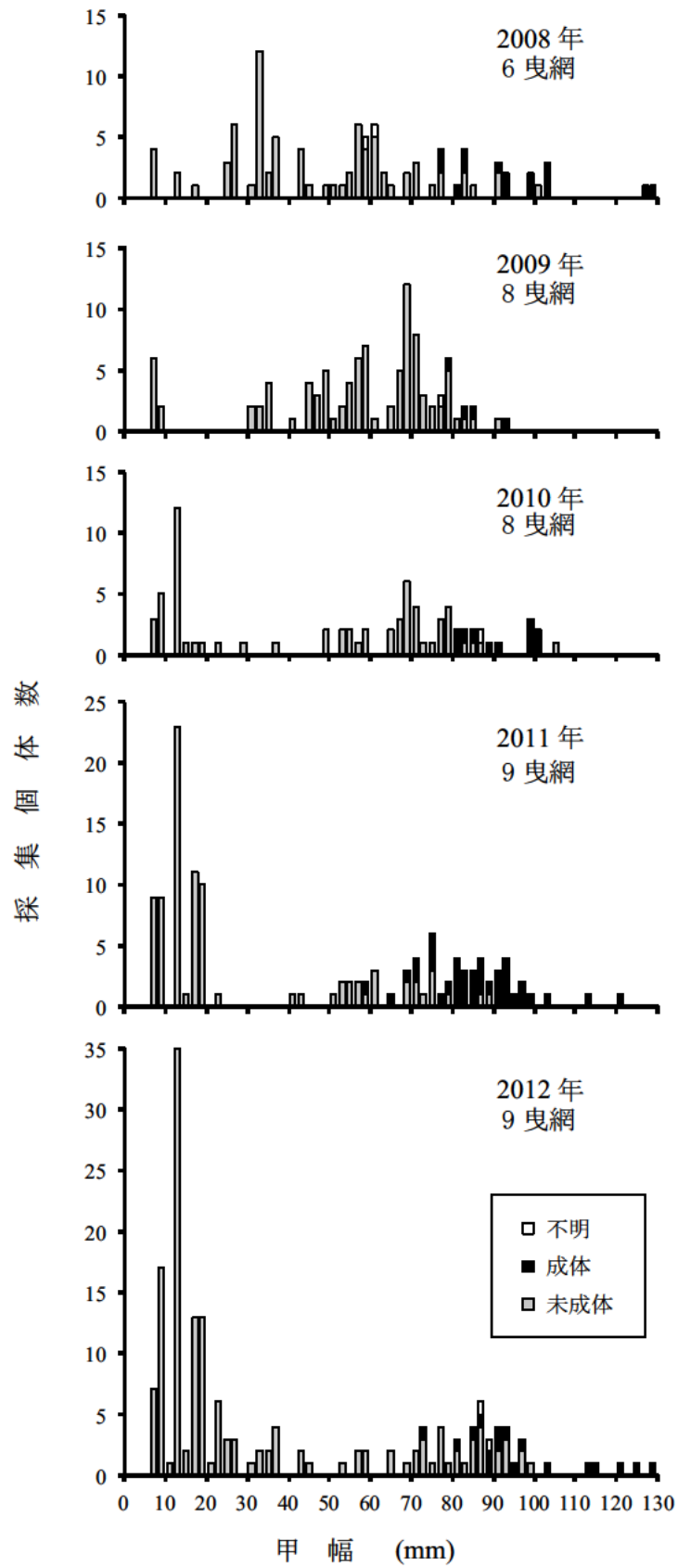


図9. 2008～2012年8月に富山湾内で、桁網により採集されたベニズワイガニ雄の甲幅組成

補足資料（資源量指標値の計算方法）

緯度経度1度升目の中海区を単位として、中海区ごとの年間平均 CPUE に漁場面積を乗じたものを合計し、その値を各年の資源量指標値とした。

計算に使用した各年の各中海区の CPUE は、それぞれの年間平均 CPUE（漁獲量の年計／かご数の年計）について移動平均（3 年）をとった値とした。3 年以上 CPUE 値の得られていない中海区（操業がない、あるいは努力量データが欠損）では、その後再びデータが得られているケースでは前後の値から直線的に回帰して得られた値とし、その後直近年までデータがまったく得られていない海区ではデータが存在する最新の値で代用した。

漁獲成績報告書により計算された CPUE を利用するにあたっては、過去において年によっては漁獲成績報告書で報告される漁獲量に、甲幅 90mm 以下の本来漁獲対象とならない個体の水揚げ分が無視できない程度含まれていたため、その比率分を漁獲物組成ならびに漁業者の聞き取り結果等から仮定し、その分を減じて使用している。

漁場面積は、直近（2009 年）の漁獲成績報告書に水深の記載があった操業のうち、90%以上の操業が大臣許可水域では水深 800～1,500m、知事許可水域では水深 800～1,200m の範囲で行われていたため、この水深範囲を対象として、GIS ソフト「Marine Explorer」により計算した。