

令和 6（2024）年度ベニズワイガニ日本海系群の資源評価

水産研究・教育機構

水産資源研究所 水産資源研究センター（吉川 茜・佐久間啓・飯田真也・
佐藤信彦・齋藤 類・宮下智一）

水産技術研究所 養殖部門（山本岳男）

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、山形県水産研究所、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

本系群について、資源量指標値に基づき資源状態を評価した。資源量指標値には、日本海べにずわいがに漁獲成績報告書の単位努力量当たり漁獲量（CPUE）を標準化して得られた許可水域別の標準化 CPUE を使用した。本系群は主にかご網によって漁獲され、我が国 EEZ（一部日韓北部暫定水域と重複）における漁獲量は 1980 年代には 40,000 トンを超えていたが、その後減少し、2003 年には 12,055 トンとなった。2007 年には 16,902 トンまで増加してその後は横ばいで推移したが、2015 年以降再び減少し、2023 年は 11,329 トンであった。日韓北部暫定水域内の漁場を利用している韓国の漁獲量（韓国 EEZ と日韓北部暫定水域の内訳は不明）は 2021 年以降急増している。

許可水域別では、大臣許可水域の 2023 年の漁獲量は 5,939 トンであり、直近 5 年間（2019～2023 年）の平均漁獲量は 4,896 トンであった。標準化 CPUE は 2020 年以降増加傾向にあり、2023 年は 38.2 万であった。直近 5 年間（2019～2023 年）の動向は増加と判断された。1980～2023 年の資源量指標値に累積正規分布をあてはめたところ、現状（2023 年）は 61.0%の資源水準であると評価された。

一方、知事許可水域の 2023 年の漁獲量は 5,390 トンであり、直近 5 年間（2019～2023 年）の平均漁獲量は 5,855 トンであった。標準化 CPUE は 2004 年以降緩やかな増加傾向にあり、2023 年は 51.6 万であった。直近 5 年間（2019～2023 年）の動向は横ばいと判断された。1980～2023 年の資源量指標値に累積正規分布をあてはめたところ、現状（2023 年）は 93.2%の資源水準であると評価された。

調査船調査から、近年の大臣許可水域では豊度の高い年級群の漁獲加入が続き資源量の増加に貢献したことが示される一方で、数年後には加入量が大きく減少することが予想されている。したがって、大臣許可水域においては近年の加入群を長期的に維持しながら利用することが重要である。また、本系群の漁場は日韓北部暫定水域と重複していることから、日韓双方の操業状況を把握し、共同で資源保護に努める必要がある。

本資料では、管理基準値や漁獲管理規則など、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）の議論をふまえて最終化される項目については、管理基準値等に関する研究機関会議資料において提案された値を暫定的に示した。

要 約 表

大臣許可水域

	資源水準	資源量指標値	説明
現状の値 (2023年)	61.0%	382,496	資源量指標値に累積正規分布を当てはめて得た水準

年	資源量指標値 (日本海べにずわいがに漁業漁獲成績報告書の標準化 CPUE)	漁獲量(トン)
2019	200,755	4,728
2020	211,062	4,513
2021	301,232	4,840
2022	348,979	4,460
2023	382,496	5,939
平均		4,896

知事許可水域

	資源水準	資源量指標値	説明
現状の値 (2023年)	93.2%	515,628	資源量指標値に累積正規分布を当てはめて得た水準

年	資源量指標値 (日本海べにずわいがに漁業漁獲成績報告書の標準化 CPUE)	漁獲量(トン)
2019	495,207	6,256
2020	503,836	5,539
2021	525,212	6,339
2022	483,865	5,752
2023	515,628	5,390
平均		5,855

1. データセット

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
漁獲量	漁業・養殖業生産統計年報(農林水産省) 日本海ベニズワイガニ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://fips.go.kr/)
資源量指標値	日本海ベニズワイガニ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)
漁獲物の甲幅組成	生物測定(鳥取県、富山県、水産機構)
主漁場における甲幅組成	新規加入量調査(富山県、兵庫県、鳥取県) 日本海ベニズワイ資源生態調査(水産機構)

2. 生態

(1) 分布・回遊

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、オホーツク海、ならびに銚子以北の本州太平洋沿岸の深海に生息する大型の甲殻類である(三宅 1982、三橋 2003)。日本海では水深 400～2,700 m に広く分布し、分布の中心は 1,000～2,000 m である(日本海区水産研究所 1970、富山県水産試験場ほか 1986、養松 1993、Fujikura et al. 2000、図 2-1)。浮遊幼生期(3期)を経て、甲幅 3～4 mm の稚ガニに変態して着底生活に入る(Konishi et al. 2002)。浮遊幼生期はズワイガニより長い(Yamamoto et al. 2019、2021)。着底後の移動は成体ガニの場合でせいぜい 50～60 km 程度であり、大半は 10 km 以内にとどまることが標識放流から明らかになっている(富山県水産試験場ほか 1988、養松 1993)。

(2) 年齢・成長

他の甲殻類と同様に年齢形質が明らかになっていないため、天然下の個体の絶対年齢は不明である。飼育条件下では、雄が漁獲対象(甲幅 90 mm、12 齢に相当)に達するまで 8.7～10.2 年(前田・内山 2011、中島 2020、前田・内山 2024、図 2-2)、雌が成熟開始齢期に達するまで 7.2 年以上を要する(前田・内山 2024)。3～8 齢では、齢期ごとに季節的な脱皮盛期が認められる(前田 2015)。

雄は甲幅 59～125 mm で成熟脱皮(最終脱皮)して成体となり、以後は脱皮しない(富山県水産試験場ほか 1986、養松ほか 2007、中島 2020)。飼育下では、成熟脱皮後 4 年で 54%、5 年で 73%の個体が死亡する(中島 2020)。このことから、本種の雄の寿命は少なくとも 10 年以上であると考えられる。

(3) 成熟・産卵

雄は前項のとおり甲幅 59～125 mm で成熟脱皮を行い、成体となる。成熟脱皮前の雄の生殖腺は同サイズの成熟脱皮後の個体に比べて著しく小さく、繁殖能力が低いことが示唆

されている。成熟脱皮後間もない個体も同様に生殖腺が小さいことから、生殖腺の機能的成熟には成熟脱皮後一定期間が必要と考えられる（養松ほか 2007）。

雌は甲幅 52～82 mm に達する 10～12 齢期への脱皮が成熟脱皮となる（伊藤 1976、養松ほか 2012、前田・内山 2013、前田・内山 2024）。成熟サイズは海域や水深によって異なり、餌料環境による影響が指摘されている（養松ほか 2012、前田・内山 2013）。成熟脱皮後に卵巣の発達が開始して初めての産卵を行う（養松・白井 2006）。主産卵期は 2～4 月である。隔年産卵を行い、抱卵期間は約 2 年である（伊藤 1976、Yosho 2000、Yamamoto et al. 2024）。

(4) 被捕食関係

イカ類のほか、エビ類、カニ類、ヨコエビ類などの甲殻類、微小貝類および小型魚類等を捕食する（上田 1963、養松 未発表）。本種以外のカニ類が分布しない水深帯でも胃内容物にカニ類が出現することから、共食い（生体または自他の脱皮殻）の可能性が指摘されている（養松 2009）。ただし、死亡したベニズワイガニの成体を餌料としたかご網による漁獲試験では同種の雄に対する誘引効果はないことが知られており（渡部・本多 2005）、少なくとも大型個体同士の積極的な共食いはないものと考えられる。

着底直後の稚ガニはアゴゲンゲやヤマトコブシカジカなどの魚類に捕食される（小西ほか 2012、前田 2024）ほか、より大型の個体はドブカスベによる捕食が知られている（Okiyama 2004）。

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ある。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、以後当業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）。現在は若干量の混獲を除き、ほとんどがかご網で漁獲されている。

かご網漁業は操業水域によって二つの許可漁業に分かれている。東経 134 度以西の兵庫県から島根県の地先と大和堆・新隠岐堆などの沖合漁場で行われる漁業は大臣許可漁業に、青森県から兵庫県の各県地先で行われるものは知事許可漁業に区分されている（図 3-1）。いずれの許可漁業でも、省令により雌は全面禁漁、雄についても甲幅 90 mm 以下は禁漁となっている。水産庁は、特に資源の悪化が懸念された大臣許可水域および兵庫県の知事許可水域（日韓北部暫定水域を除く）を対象として、2005～2011 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全船を対象に個別割当制による漁獲量の上限が設定されている。大臣許可船として唯一境港以外を根拠地とする兵庫県船 1 隻についても、2010 年漁期から個別割当制が導入されている。資源回復計画は 2011 年度末で終了したが、同計画で実施されていた措置は、2012 年度以降、新たな枠組みである「資源管理指針・計画」および「資源管理協定」の下で継続して実施されている。

以前は日本海北西部の我が国 EEZ 外においても漁業が行われていたが、2007 年以降は

我が国 EEZ 内の漁獲のみとなっている。EEZ 内では、大臣許可水域の大半と知事許可水域の一部が日韓北部暫定水域（以下、暫定水域）と重複しており、韓国等の外国漁船と競合する漁場となっている。

(2) 漁獲量の推移

我が国 EEZ 内（大臣許可水域および知事許可水域の合計）における 1978 年以降のベニズワイガニの漁獲量は、漁獲努力量の増大に伴い 1984 年には 44,123 トンまで増加したが、その後減少し、2003 年には 12,055 トンとなった。2007 年には 16,902 トンまで回復し、以降は 15,100～16,600 トンの範囲内で推移した。2015 年以降は再び減少に転じ、2020 年には 1978 年以降における最低値の 10,052 トンとなった。以後は同程度の水準で推移しており、2023 年は 11,329 トン（暫定値）であった（図 3-2、表 3-1）。

我が国 EEZ 外（日本海北西部海域）における漁獲量は 1983 年の 11,682 トンをピークに減少し、1988 年以降は 2005 年を除き 3,000 トン以下で推移した後、2007 年以降の漁獲はない（表 3-1）。韓国の漁獲量は 1993 年以降、韓国 EEZ 内と暫定水域の合計値のみ把握されている。2015 年には最大値の 41,647 トンに達したが、その後著しく減少した。2021 年以降は増加に転じており、2023 年は 31,584 トンとなった。

許可水域別の漁獲量では、大臣許可水域で 1985 年前後には 30,000 トンを超え、我が国 EEZ 内の漁獲量の約 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、2003 年には 5,276 トンとなった。その後回復し、2007 年 9 月以降に個別割当制が導入されて以降は 10,000 トン前後で安定していたが、2015 年を境に再び減少に転じ、2019 年以降は過去最低水準となる 4,500 トン前後で推移した。2023 年は増加に転じて 5,939 トンであり、直近 5 年間（2019～2023 年）の平均漁獲量は 4,896 トンであった。一方、知事許可水域では 2007 年以降、6,000 トン前後でほぼ横ばいで推移しており、2023 年は 5,390 トン（暫定値）であった。直近 5 年間（2019～2023 年）の平均漁獲量は 5,855 トンであった（図 3-2、表 3-1）。

(3) 漁獲努力量

漁獲成績報告書に記載されているかご数を集計し、大臣許可水域および日本海北西部海域（我が国 EEZ 外）における努力量として求めた（図 3-3、表 3-2）。大臣許可水域では、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 年以降は 2000 年代に入るまで 110 万かご前後で横ばいで推移した。2003～2006 年には 100 万かごを下回ったものの、2007 年以降日本海北西部海域での操業ができなくなったことから大臣許可水域への漁場移動が起これ、2007～2010 年には一時的に 100 万かご以上に増加した。その後は 80 万かご前後で安定して推移していたが、2021～2022 年にかけて大幅に減少し、統計開始以降の最低値となる 59 万かごとなった。しかし、2023 年は 77 万かごに増加した。

大臣許可水域の漁場ごとの努力量は、いずれの漁場でも 2017～2019 年ごろから減少傾向にあったが、2023 年は全ての漁場で増加した。特に大和堆で努力量が大きく増加した（補足資料 3）。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

資源評価は「令和6(2024)年度 漁獲管理規則およびABC算定のための基本指針(FRA-SA2024-ABCWG02-01)」(水産研究・教育機構 2024)での2系資源の管理規則で用いられる資源水準の判定方法を参考に、過去の資源量指標値に累積正規分布をあてはめ、現状(2023年)の資源水準を評価した(補足資料1)。資源量指標値は、日本海べにずわいがに漁業漁獲成績報告書の単位努力量当たり漁獲量(CPUE)を標準化して得られた許可水域別の標準化CPUEを使用した(補足資料2)。

(2) 資源量指標値の推移

大臣許可水域の資源量指標値には約15年周期の増減が認められる。1982年に67.6万(過去最高値)となった後は1989年の18.4万まで減少した。その後、1990年代後半にかけて30.0万台後半まで増加したものの、以降減少し、2002年には17.7万(過去最低値)となった。その後は再び増加に転じたが、2014年以降大きく減少して、2019年には過去最低に近い20.1万まで減少した。その後は増加傾向にあり、2023年は38.2万であった。直近5年間(2019~2023年)の動向は増加と判断された。本海域における2020年以降の資源量指標値の急増は、隠岐西方海域におけるまとまった漁獲加入の影響が大きいと判断される(詳細は「(5) 今後の加入量の見積もり」を参照)。

知事許可水域の資源量指標値は統計開始以降概ね20.0万~50.0万の範囲で推移しており、大臣許可水域と比較して変動幅が小さい。2004年以降は緩やかな増加傾向にあり、2021年には過去最高値の52.5万に達した。その後はほぼ同水準で推移しており、2023年は51.6万であった。直近5年間(2019~2023年)の動向は横ばいと判断された(図4-1)。

(3) 資源水準

大臣許可水域と知事許可水域の資源量指標値(1980~2023年)にそれぞれ累積正規分布をあてはめたところ、現状(2023年)の資源量指標値は大臣許可水域で61.0%、知事許可水域で93.2%水準であると評価された(図4-1、補足表5-1、5-3)。なお、資源量指標値の年変動の大きさを示す指標AAV(Average Annual Value)は大臣許可水域で0.13、知事許可水域で0.09であり、それぞれの海域における資源量指標値が平均で毎年13%または9%程度上昇もしくは低下していたことを示している。

(4) 漁獲物の甲幅組成

大臣許可水域・知事許可水域それぞれにおける漁獲物の甲幅組成を図4-2~4-4に示した。大臣許可水域の漁獲物の大部分が水揚げされる境港市場では、資源量指標値が最高値となった2011年はいずれの海域でも甲幅90~100mmの個体が主体であった。しかし、資源量指標値が低下した2016~2020年は甲幅90mm付近の小型個体が浜田以西・隠岐西方海域を中心に減少した。これは、この間に新規に漁獲加入する個体数が減少したためと考えられる。一方、近年では浜田以西・隠岐西方海域において90mm付近の個体が増加傾向にあり、これは「(5) 今後の加入量の見積もり」で後述するように、2014年ごろに発生した卓越年級群が漁獲加入したためと考えられる(図4-2)。

知事許可水域である富山湾と新潟県上越沖では、例年甲幅 100 mm 以上にモードが認められる。大臣許可水域と比較して漁獲物は大きく、成体の比率も高い傾向にある（図 4-3、4-4、補足資料 4）。

(5) 今後の加入量の見積り

調査船調査の結果から、各海域における今後の新規加入量の情報が得られている（図 4-5～4-7、補足資料 4）。大臣許可水域に含まれる隠岐西方海域では、2014 年ごろから発生し始めた豊度の高い年級群が成長し続け、2019 年には漁獲対象サイズである甲幅 90 mm に達しはじめた。隠岐西方海域の資源量指標値が 2020 年以降大きく増加したのは、この年級群が漁獲加入したことが要因と考えられる（補足資料 3）。しかし、甲幅 10 mm 台のごく小さな個体は 2020 年以降きわめて少ない水準にあり、数年後には漁獲加入量が著しく減少することが懸念される（図 4-5、補足資料 4）。

知事許可水域に含まれる兵庫県香住沖および富山湾では、2020 年以降、甲幅 10 mm 台の個体の豊度が高い状態が続いている。今後、これらが成長・生残し、資源に加入するかどうかを調査船調査によってモニタリングしていくことが今後の加入量を見積もる上で重要である（図 4-6、4-7）。

5. その他

本資源の持続的な利用を実現するためには、親魚の保護と資源の取り残しが特に重要である。

本種の雌は全面禁漁であり、雌の親魚保護に対して一定の役割を担っていると考えられる。しかし、かご網の浸漬時間が短い場合には雄よりも雌が多く混獲される場合があり（安達 1988）、混獲された個体の多くは放流後に死亡する（渡部・山崎 1999）。したがって、後述するように雌がかご網に入らないような工夫が必要である。また、ズワイガニ類の再生産では雌だけでなく雄の存在も重要とされる。特にベニズワイガニの未成体雄（成熟脱皮を終えていない、ハサミの小さい個体）は生殖腺重量が小さく、再生産の主体は成熟脱皮後の成体雄と考えられている（養松ほか 2007）。このため、本種の雄の親魚を保護するためには未成体雄の漁獲を低減し、成体雄の比率を高めることが重要である。現状の大臣許可水域では漁獲物に占める未成体雄の割合が高く、雄の親魚確保が課題である。

本種の親魚の保護効果を高める手段としては、かご網の浸漬時間の延長と操業水深の調整の 2 点が挙げられる。浸漬時間は 4 日以上で全ての雌が、7 日以上で甲幅 95 mm 以下の雄がかご網から脱出するため、可能な限り 1 週間以上、少なくとも 4 日以上は漁具を設置しておくことが望ましい（渡部・山崎 1999）。また、本種はサイズごとに生息水深が分かれており、甲幅 40 mm 以上の個体では深いほど小さな個体が分布する（養松・白井 2007）ため、深場での操業自粛が未成体の保護に有効である。これらの方法は、漁獲物に占める成体雄や大きな個体の比率を高めるため、親魚保護だけでなく混獲死亡の軽減や選別作業の効率化、漁獲金額の向上などの効果も期待できる（本尾・山本 1998）。

本種の雄は生まれてから漁獲加入するまでに 8.7 年以上と非常に長い期間を要する（前田・内山 2011、中島 2020、前田・内山 2024、図 2-2）。かご網を用いる漁業の特性上、漁業情報から漁獲加入前の年級群豊度を予見することが困難であるが、近年は漁獲対象前の

個体を対象とした調査船調査（桁網調査）によって今後の加入動向を早期から把握することがある程度可能となった。調査の結果からは、海域によって加入動向が異なることも明らかになりつつある（図 4-5～4-7、補足資料 4）。特に大臣許可水域のように今後の新規加入量が大きく低下することが予想されている海域では、近年の加入群を長期的に維持しながら利用していくことが重要である。特にベニズワイガニは長命かつ移動性が低いため、資源の取り残し方策の効果が現れやすい資源であると考えられる。

最後に、本系群の分布域の大部分と重複する日韓暫定水域は、日本漁船だけでなく韓国漁船も操業を行う海域である。しかし、韓国船の漁獲量や努力量、操業水深、漁具の仕様等に関する情報は開示されていないため、本評価では日本漁船によって漁獲された資源のみを評価対象としている。韓国のパイ籠漁業によって小型ベニズワイガニが混獲されている実態があるほか（養松・廣瀬 2019）、逸失漁具に大型個体が保持される、いわゆるゴーストフィッシング（渡部 2005a, b）が資源に与える影響も懸念される。今後、より効果的にベニズワイガニの資源管理を行うためには、日韓双方の操業状況を把握し、共同で資源保護に努める必要がある。

6. 引用文献

- 安達二郎 (1988) ベニズワイガニかご網の網目選択性について. 日本海ブロック試験研究集録第 12 号, 63-100.
- Fujikura, K., S. Tsuchida and H. Hashimoto (2000) Density estimate of beni-zuwai crab *Chionoecetes japonicus*, by an in situ observation method. Fish. Sci., **66**, 1183-1185.
- 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.
- Konishi, K. T. Matsumoto, and R. Tsujimoto (2002) The complete larval development of *Chionoecetes japonicus* under Laboratory Conditions. In: A.J. Paul, E.G. Dawe, R. Elnor, G.S. Jamieson, G.H. Kruse, R.S. Otto, B. Sainte-Marie, T.C. Shirley, and D. Woodby (eds.), Crabs in Cold Water Regions: Biology, Management, and Economics. Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska Fairbanks, 135-146.
- 小西光一・養松郁子・廣瀬太郎・南 卓志 (2012) 日本海の中深層底棲魚に捕食されたズワイガニ属幼生と稚ガニの水深分布について. 日水誌, **78**, 976-978.
- 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.
- 前田経雄・内山 勇 (2013) 甲幅組成から推定した富山湾におけるベニズワイ雄の成長と成熟サイズ. 日水誌, **79**, 666-672.
- 前田経雄・内山 勇 (2024) 海洋深層水を使用した飼育下におけるベニズワイガニの脱皮成長量と脱皮間隔. 日水誌, **90**, 242-253.
- 前田経雄 (2015) 海洋深層水を用いた飼育下における若齢ベニズワイの脱皮の季節性. 水産増殖, **63**, 105-112.
- 前田経雄 (2024) 富山湾の深海における底生性魚類による若齢ベニズワイガニの捕食. 富山県農林水産総合技術センター水産研究所研究報告, **5**, 1-14.
- 三橋正基 (2003) 94. ベニズワイガニ. 新北のさかなたち (上田吉幸・前田圭司・嶋田 宏・

- 鷹見達也編), 北海道新聞社, 386-389.
- 三宅貞祥 (1982) 原色日本大型甲殻類図鑑 (II) . 保育社, 32-33.
- 本尾 洋・山本達雄 (1998) 境港市におけるベニズワイガニの水揚げと加工産業. *CANCER*, **7**, 33-44.
- 中島一步 (2020) 深海有用生物 (ベニズワイ) の生態学的研究 -深層水飼育によるベニズワイガニの成長過程の解析-. 令和元年度富山県農林水産総合技術センター水産研究所年報, 70-72.
- 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, 256-261.
- 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.
- Okiyama, M. (2004) Deepest demersal fish community in the Sea of Japan: A review. *Contr. biol. Lab. Kyoto Univ.*, **29**, 409-429.
- 水産研究・教育機構 (2023) 令和 5 (2023) 年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針 . FRA-SA2023-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 23pp.
https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2023-ABCWG02-01.pdf
- 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, 66 pp.
- 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, 108 pp.
- 上田常一 (1963) 山陰地方 (隠岐群島含む) 及びその付近海域のカニ類について. 甲殻類の研究, **1**, 20-31.
- 渡部俊広 (2005a) ベニズワイガニ籠漁業におけるゴーストフィッシングについて. 海洋水産エンジニアリング 2005 年 8 月号, 66-74.
- 渡部俊広 (2005b) 逸失した状態におけるベニズワイガニ籠のサイズ選択性. 日水誌, **71**, 16-23.
- 渡部俊広・本多直人 (2005) ベニズワイガニ籠の餌料として同種を用いた時の漁獲について. 日水誌, **71**, 549-554.
- 渡部俊広・山崎慎太郎 (1999) ベニズワイガニ籠漁業における漁具の浸漬時間と漁獲. 日水誌, **65**, 642-649.
- Yamamoto, T., Y. Ueda and K. Hamasaki (2021) Effect of temperature on red snow crab *Chionoecetes japonicus* (Crustacea, Decapoda, Majoidea) larval survival, development, and growth under laboratory conditions. *Invertebr. Reprod. Dev.*, **65**, 235-245.
- Yamamoto, T., T. Yamada, T. Honda and K. Hamasaki (2019) Metamorphosis season from megalopa to the first crab stage in snow crab *Chionoecetes opilio* and red snow crab *C. japonicus* (Crustacea, Decapoda, Majoidea) in the Sea of Japan, estimated from captive culture. *Invertebr. Reprod. Dev.*, **63**, 241-247.
- Yamamoto, T., F. Yamashita, A. Yoshikawa, K. Hamasaki (2024) Embryonic development of the red snow crab *Chionoecetes japonicus* (Decapoda: Oregoniidae), inhabiting the meso and bathypelagic zones of the Sea of Japan. *Invertebr. Reprod. Dev.*, DOI: 10.1080/07924259.2024.2375064.

- 養松郁子 (1993) ベニズワイの生態について(REVIEW). 日本海ブロック試験研究収録, **29**, 33-41.
- 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 (2009) ベニズワイの生活史と漁場水深の関係から持続的な利用を探る～水深2000mからの大移動～. 独立行政法人水産総合センター第7回成果発表会要旨集, 5-8.
- 養松郁子・白井 滋 (2006) ベニズワイ雌の成熟脱皮と初産. 日水誌, **72**, 1108-1110.
- 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.
- 養松郁子・白井 滋・廣瀬太郎 (2007) ベニズワイ *Chionoecetes japonicus* 雄の相対成長の変化と最終脱皮の可能性. 日水誌, **74**, 668-673.
- Yosho, I., T. Hirose and S. Shirai (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.
- 養松郁子・廣瀬太郎 (2019) 韓国製バイ籠によるベニズワイ漁獲特性と混獲防止策の検討. 水産技術, **11**, 39-48.



図 2-1. ベニズワイガニ日本海系群の分布

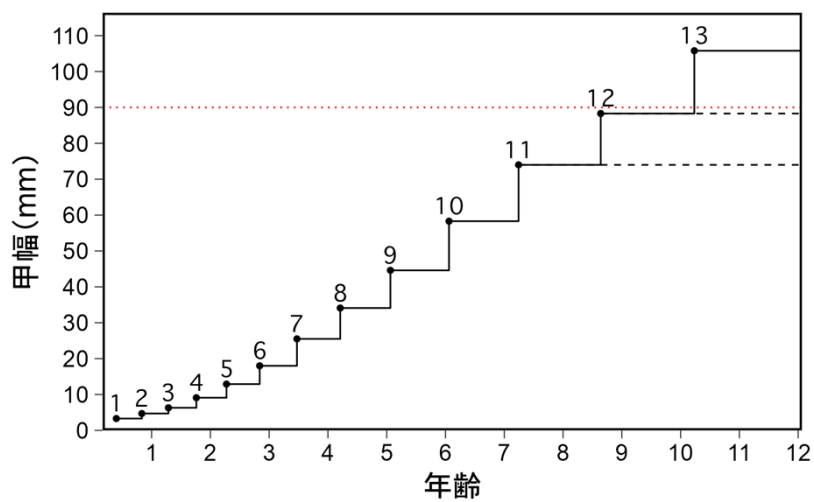


図 2-2. 雄の年齢と甲幅の関係

伊藤 (1976)、鈴木ほか (1983)、Yamamoto et al. (2019)、前田・内山 (2024) に基づき作成。グラフ中の数字は脱皮齢期。実線は成熟脱皮前の成長を、破線は成熟脱皮後の成長を示す。成熟脱皮前の個体は第 13 齢以降も脱皮するが、第 14 齢以降の成長は未解明。赤い点線は漁獲制限サイズを示す。

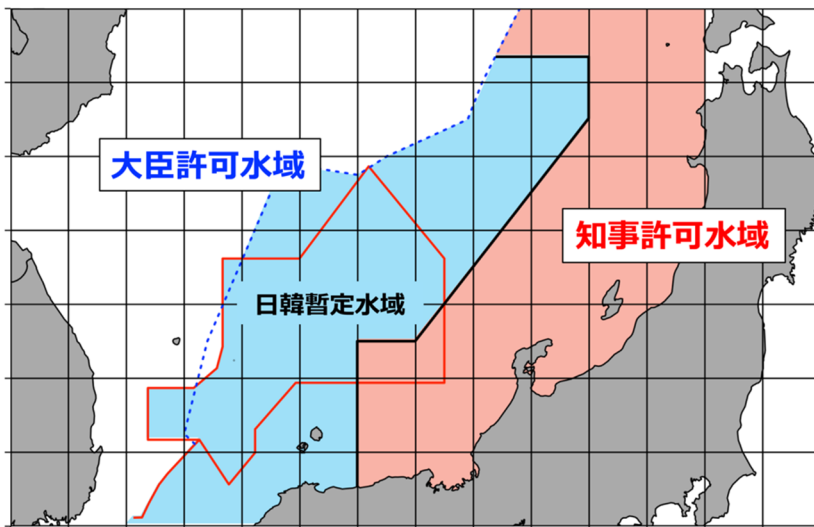


図 3-1. ベニズワイガニ日本海系群の漁場区分図

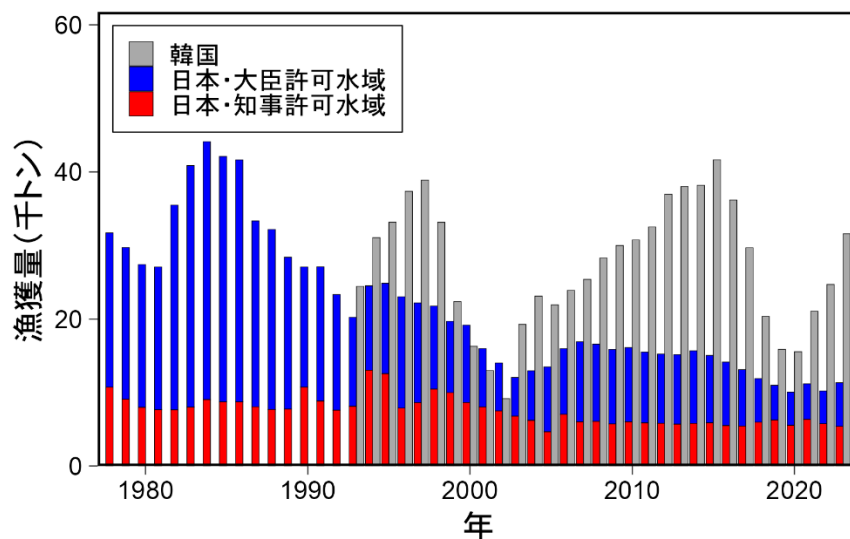


図 3-2. 漁獲量の推移

水域区分は図 3-1 に示した現在の境界による。1992 年以前の韓国漁獲量は不明。

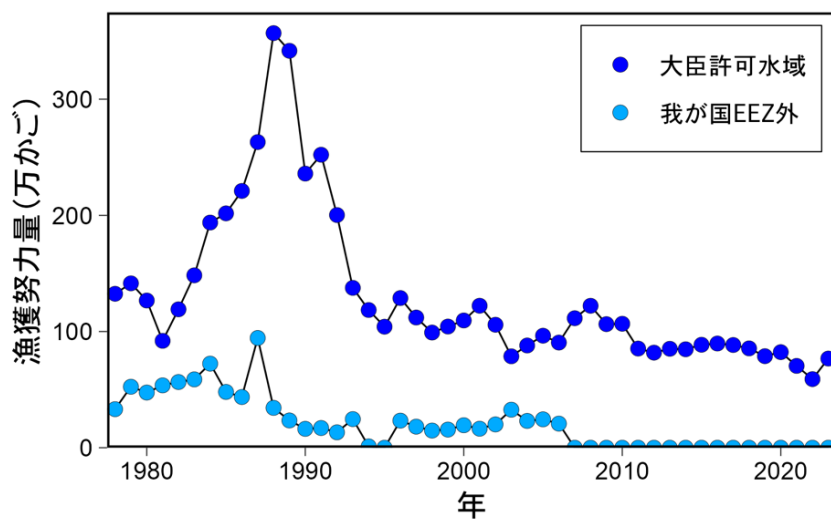


図 3-3. 漁獲努力量の推移

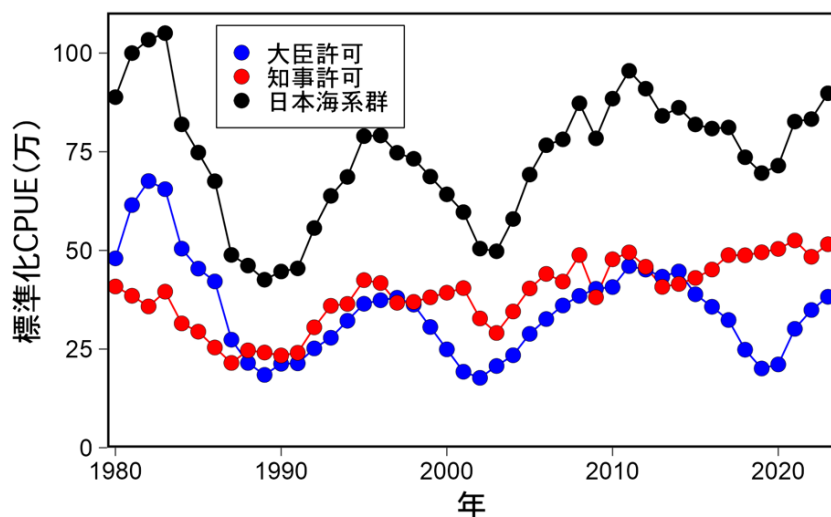


図 4-1. 資源量指標値の推移

1999年、2000年の値は前後の年から線型推定して補完した。

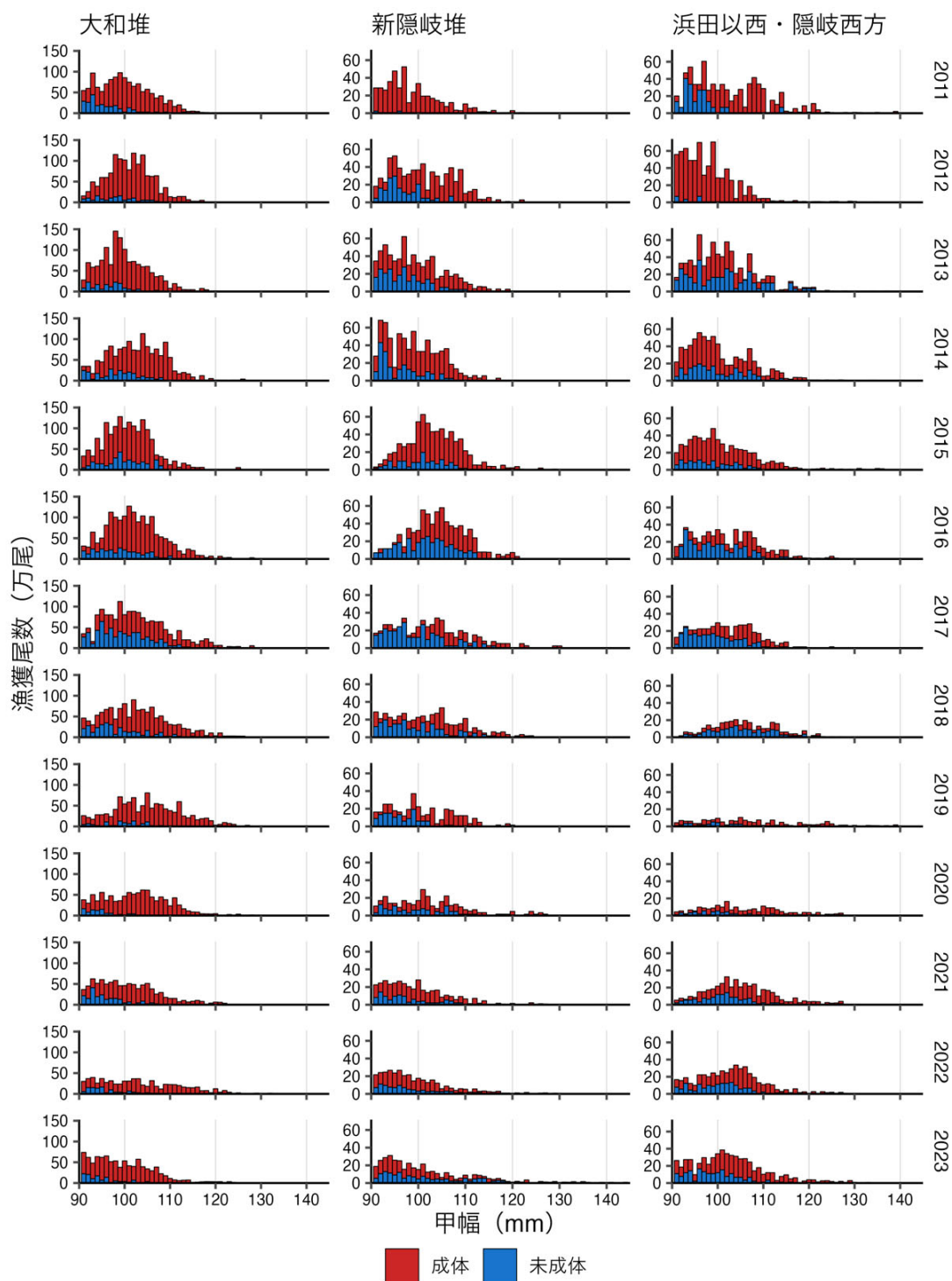


図 4-2. 境港（大臣許可水域）水揚げ物の漁場別甲幅組成

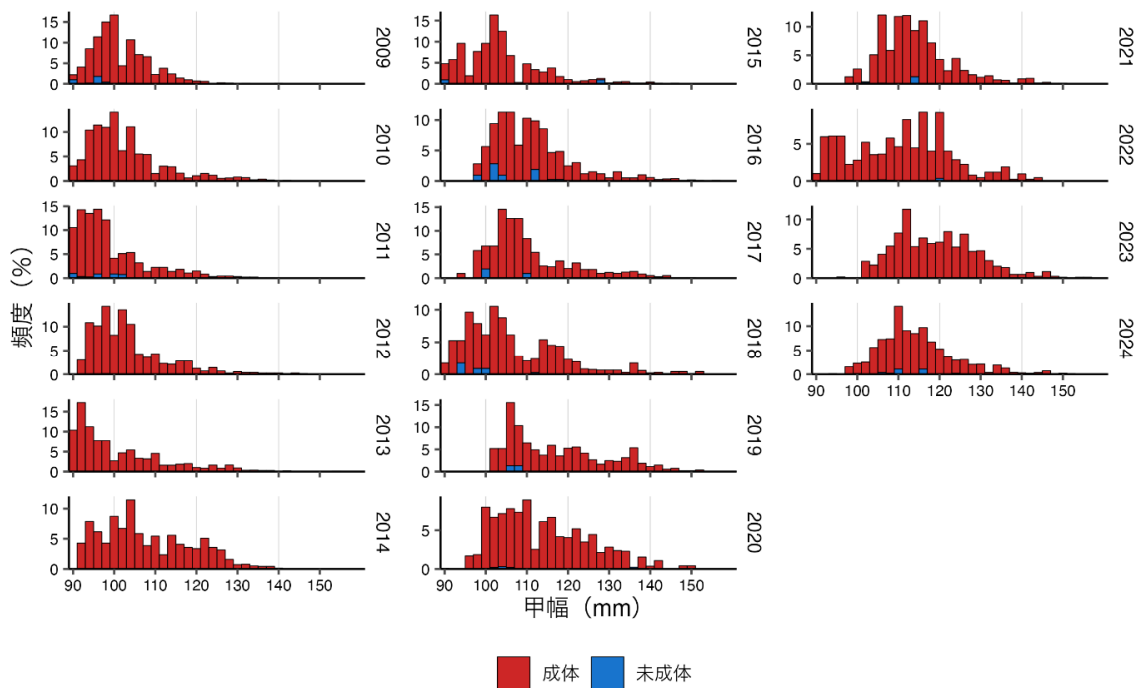


図 4-3. 富山湾(知事許可水域)における水揚げ物の甲幅組成

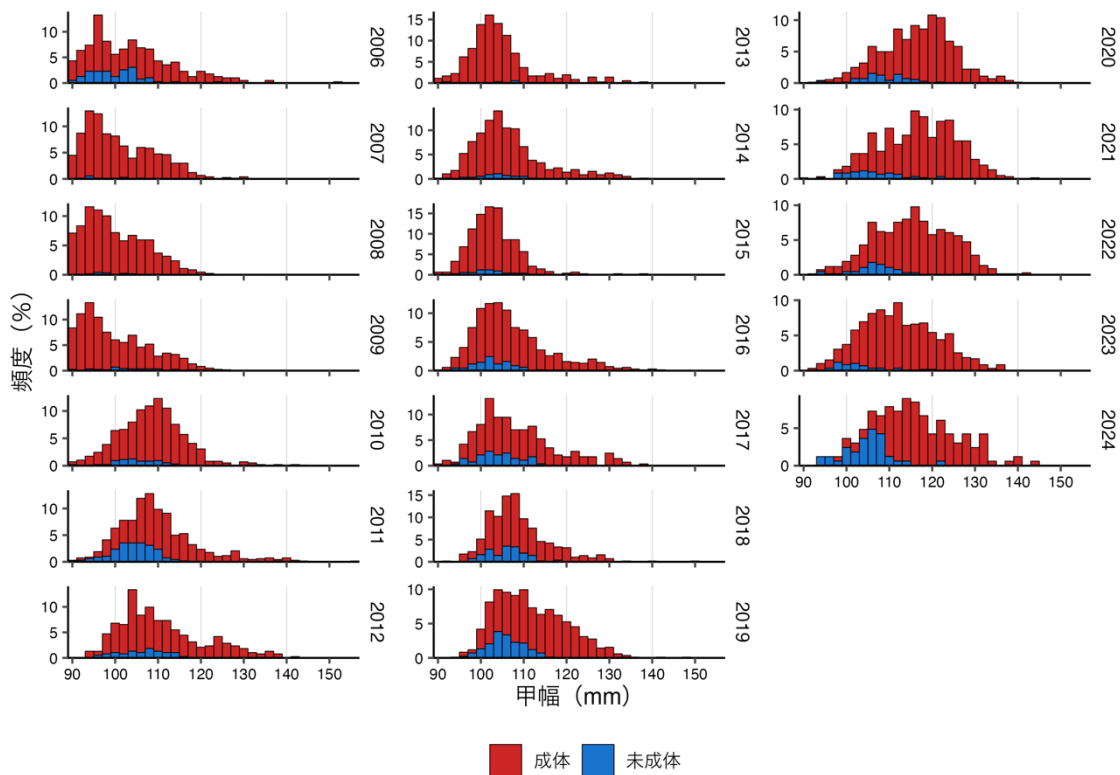


図 4-4. 新潟県上越沖(知事許可水域)における水揚げ物の甲幅組成
2024 年は暫定値。

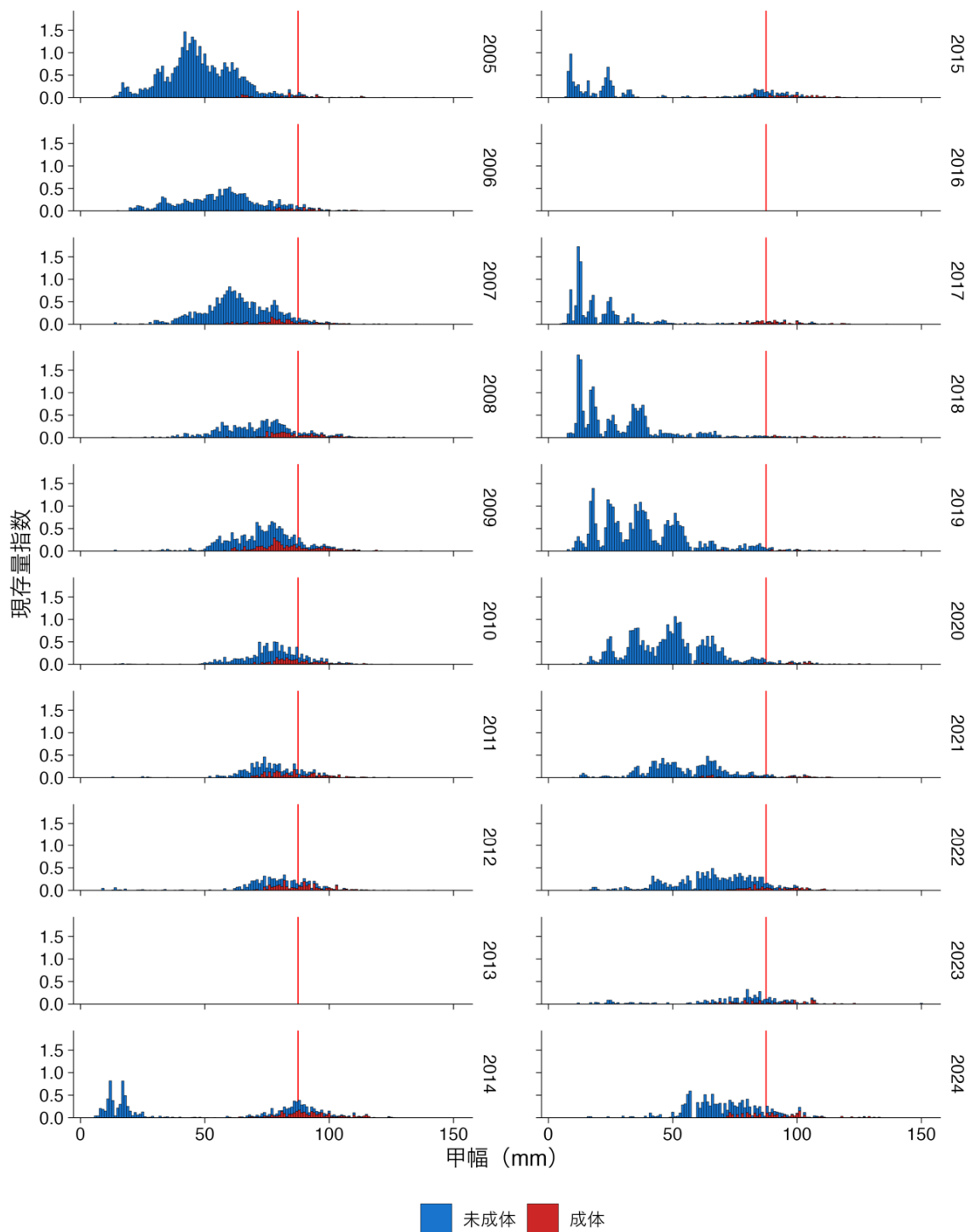


図 4-5. 隠岐島西方海域（大臣許可水域）におけるベニズワイガニ雄の現存量指数

水産資源研究所（但州丸・第六開洋丸）および鳥取県（第一鳥取丸）の桁網調査結果に基づく。現存量指数は、水深帯ごとに設けられた調査点における甲幅別採集密度に水深帯別面積を乗じた値を合計して算出した。赤線は漁獲規制サイズ（甲幅 90 mm）を示す。2006、2017、2023 年は調査実施点数が少なく、過小評価の可能性がある。2013 年と 2016 年は本海域での調査は実施しなかった。

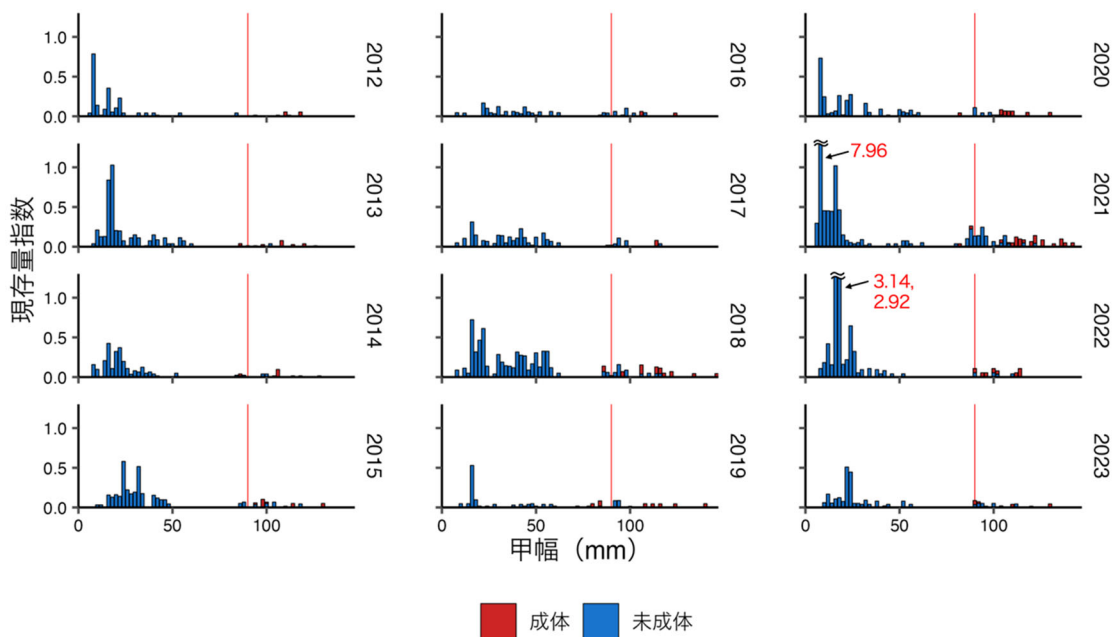


図 4-6. 兵庫県香住沖（知事許可水域）におけるベニズワイガニ雄の現存量指数
 兵庫県（たじま）の桁網調査データに基づく。現存量指数は、水深帯ごとに設けられた調査点における甲幅別採集密度に水深帯別面積を乗じた値を合計して算出した。赤線は漁獲規制サイズ（甲幅 90 mm）を示す。

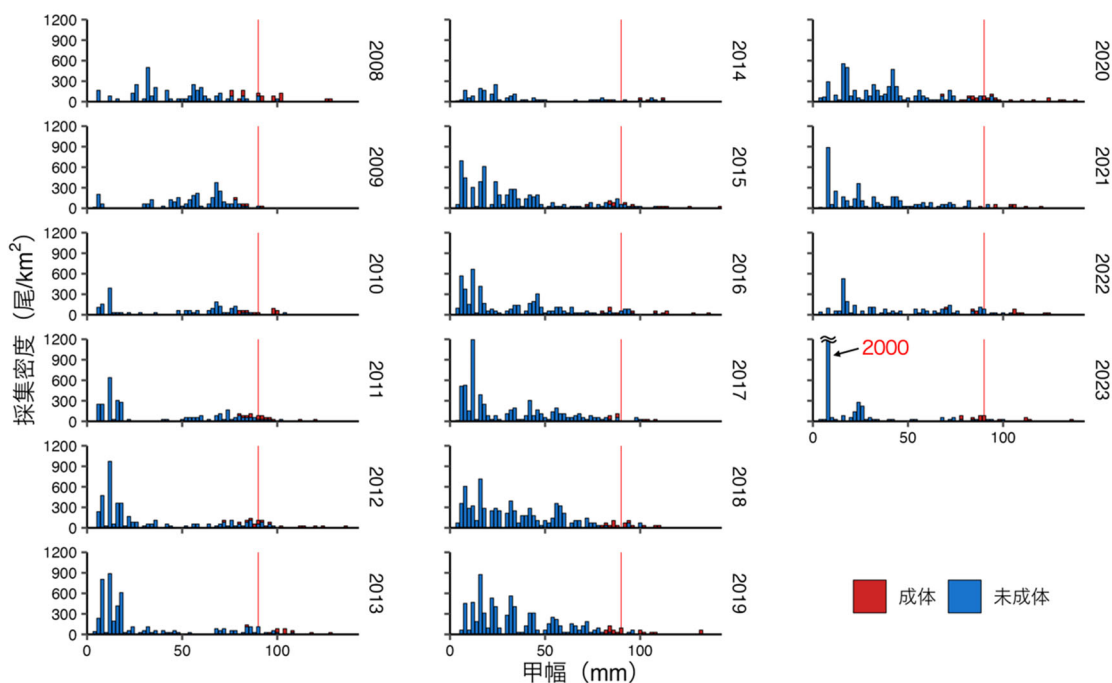


図 4-7. 富山湾（知事許可水域）におけるベニズワイガニ雄の甲幅組成
 富山県（立山丸）の桁網調査データに基づく。赤線は漁獲規制サイズ（甲幅 90 mm）を示す。雌雄不明の個体は 0.5 尾とカウントした。

表 3-1. 漁獲量の推移 (トン)

海域	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
大臣許可水域	20,992	20,638	19,433	19,421	27,843	32,857	35,091	33,378
知事許可水域	10,717	9,081	7,976	7,655	7,642	8,010	9,032	8,731
計	31,709	29,719	27,409	27,076	35,485	40,867	44,123	42,109
我が国EEZ外	5,312	6,372	5,894	8,255	11,507	11,682	9,407	8,069
韓国								

海域	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
大臣許可水域	32,914	25,280	24,486	20,659	16,356	18,261	15,741	12,107
知事許可水域	8,724	8,060	7,688	7,738	10,720	8,833	7,591	8,115
計	41,638	33,340	32,174	28,397	27,076	27,094	23,332	20,222
我が国EEZ外	6,278	4,822	1,250	1,283	1,282	1,094	1,103	2,535
韓国								24,440

海域	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
大臣許可水域	11,492	12,289	15,154	13,575	11,295	9,705	10,531	7,943
知事許可水域	13,019	12,563	7,872	8,614	10,462	9,985	8,631	8,035
計	24,511	24,852	23,026	22,189	21,757	19,690	19,162	15,978
我が国EEZ外	158	0	2,747	2,546	2,451	2,617	2,909	1,944
韓国	31,063	33,155	37,362	38,896	33,146	22,366	16,281	12,973

海域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
大臣許可水域	6,524	5,276	6,751	8,841	8,946	10,887	10,509	10,125
知事許可水域	7,489	6,779	6,202	4,648	7,027	6,015	6,072	5,727
計	14,013	12,055	12,953	13,489	15,973	16,902	16,581	15,852
我が国EEZ外	1,974	2,916	2,256	3,304	2,434	0	0	0
韓国	9,166	19,262	23,113	21,926	23,890	25,388	28,293	29,993

海域	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
大臣許可水域	10,098	9,629	9,416	9,450	9,883	9,168	8,647	7,688
知事許可水域	6,017	5,867	5,811	5,694	5,793	5,882	5,492	5,426
計	16,115	15,496	15,227	15,144	15,676	15,050	14,139	13,114
我が国EEZ外	0	0	0	0	0	0	0	0
韓国	30,749	32,520	36,973	38,013	38,189	41,647	36,180	29,686

海域	2018	2019	2020	2021	2022	2023
大臣許可水域	5,930	4,728	4,513	4,840	4,460	5,939
知事許可水域	5,957	6,256	5,539	6,339	5,752	5,390
計	11,887	10,984	10,052	11,179	10,212	11,329
我が国EEZ外	0	0	0	0	0	0
韓国	20,344	15,874	15,548	21,050	24,694	31,584

農林統計による青森県～島根県における漁獲量から大臣許可水域における漁獲量を減じた値を、知事許可水域の漁獲量とした。漁獲成績報告書の漁区により海域を判断した。ただし、漁績の提出がないものは知事許可水域に含めた。水域は現在の区分(図 3-1)に依る。2023 年は暫定値。我が国 EEZ 外の大半は日本海北西部海域である。韓国の漁獲量は韓国沿岸および日韓暫定水域での漁獲の合計であり、本系群の漁獲量には含まれていない。韓国の漁獲量は韓国統計庁国家統計ポータル(<https://kosis.kr/>)より取得した(2025 年 3 月 5 日閲覧)。韓国の 1992 年以前の漁獲量は不明である。

表 3-2. 努力量の推移（万かご）

海域	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
大臣許可水域	126.7	92.0	119.1	148.4	193.8	201.7	221.0	263.1
我が国EEZ外	47.5	53.7	56.5	58.8	72.4	48.0	43.6	94.5

海域	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
大臣許可水域	356.9	341.7	236.0	252.2	200.3	137.6	118.5	104.2
我が国EEZ外	34.3	23.5	16.2	17.0	13.2	24.6	1.1	0.0

海域	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
大臣許可水域	128.8	112.1	99.1	104.3	109.5	122.2	105.8	78.7
我が国EEZ外	23.3	18.1	14.8	15.6	19.3	16.3	20.1	32.7

海域	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
大臣許可水域	88.0	96.4	90.5	111.5	122.2	106.4	106.7	85.3
我が国EEZ外	23.1	24.4	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

海域	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
大臣許可水域	81.8	85.2	84.7	88.6	89.7	88.4	85.5	78.8
我が国EEZ外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

海域	2020	2021	2022	2023
大臣許可水域	82.3	70.4	59.1	76.7
我が国EEZ外	0.0	0.0	0.0	0.0

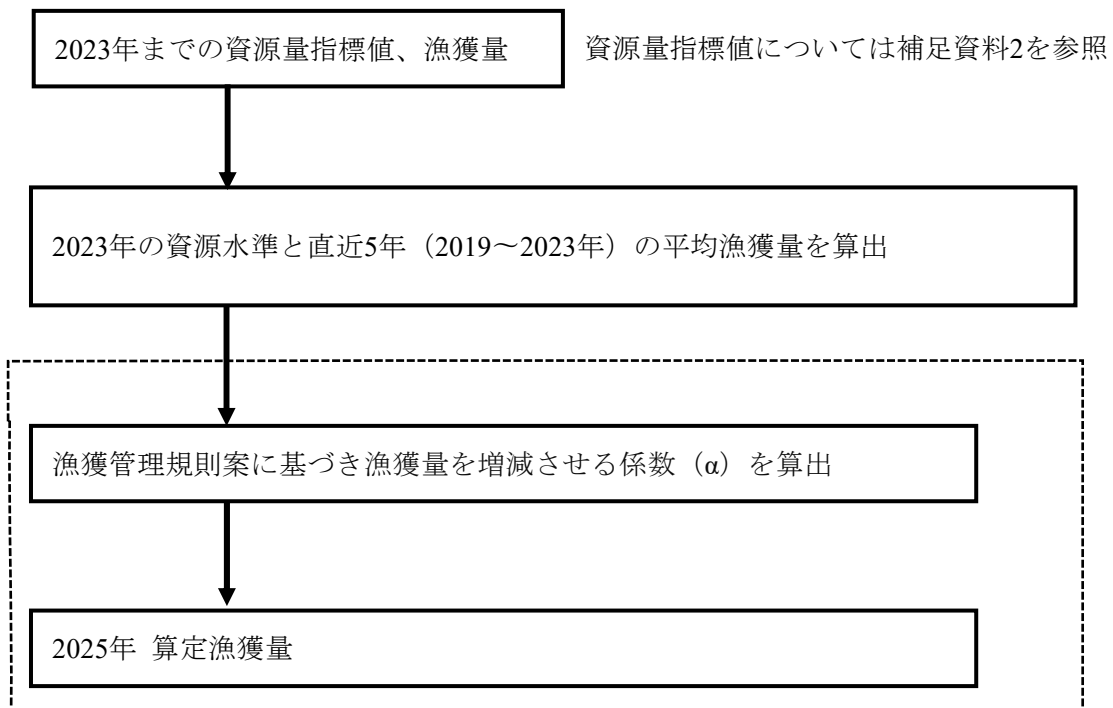
我が国 EEZ 外の大半は日本海北西部海域である。

表 4-1. 資源量指標値の推移

海域	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
大臣許可水域	479,857	614,918	675,741	655,142	504,396	453,826	421,375	273,708
知事許可水域	408,516	385,064	358,018	395,433	314,937	294,157	253,934	214,860
計	888,374	999,981	1,033,760	1,050,575	819,333	747,984	675,308	488,568
海域	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
大臣許可水域	214,803	184,487	212,752	213,786	251,614	278,667	321,781	364,779
知事許可水域	246,688	241,244	233,736	240,696	305,130	359,573	364,454	424,693
計	461,490	425,732	446,488	454,482	556,743	638,240	686,235	789,472
海域	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
大臣許可水域	373,753	380,068	362,559	305,895	249,231	192,567	177,036	207,045
知事許可水域	417,396	367,274	369,560	381,179	392,797	404,416	327,496	290,797
計	791,149	747,342	732,119	687,074	642,028	596,982	504,532	497,841
海域	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
大臣許可水域	234,287	288,537	326,014	360,366	384,744	402,815	407,046	460,140
知事許可水域	345,270	403,641	440,496	421,035	488,108	381,035	477,520	494,951
計	579,557	692,178	766,509	781,401	872,852	783,850	884,566	955,091
海域	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
大臣許可水域	451,314	433,394	446,627	388,867	357,171	323,582	248,412	200,755
知事許可水域	458,479	407,515	414,983	430,280	451,535	487,952	487,612	495,207
計	909,793	840,909	861,610	819,146	808,707	811,534	736,024	695,962
海域	2020	2021	2022	2023				
大臣許可水域	211,062	301,232	348,979	382,496				
知事許可水域	503,836	525,212	483,865	515,628				
計	714,898	826,444	832,845	898,124				

1999、2000年の値は前後の年から線型推定して補完した。

補足資料 1 資源評価の流れ



※点線枠内は資源管理方針に関する検討会における管理基準値や漁獲管理規則等の議論をふまえて作成される。

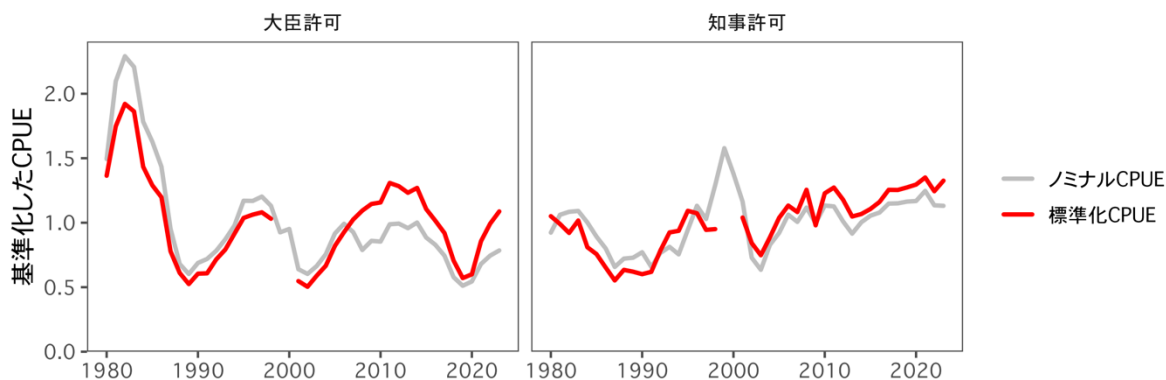
補足資料 2 資源量指標値（標準化 CPUE）の算出方法

日本海べにずわいがに漁業漁獲成績報告書（以下漁績）の CPUE（漁獲量 ÷ かご数）の標準化を行った。標準化した漁績には、日別・許可種別・船別に 1 連ごとの敷設漁区、水深、かご数、ベニズワイガニ漁獲量（kg）が記載されている。

標準化には CPUE の対数を応答変数とする一般化線型モデルを適用した。誤差構造は正規分布に従うと仮定し、説明変数として年、県、海域（許可水域を 5 水準に細分化したもの）、水深とそれらの交互作用を設定した。また、漁績には一部かご数が不正確になっているデータが含まれているため、正確なデータと不正確なデータを識別する変数「かごバイアス」を設けた。AIC 総当たり法によってモデル選択を行った結果、フルモデルが選択された：

$\text{Log}(\text{CPUE}) \sim \text{年} + \text{県} + \text{海域} + \text{水深} + \text{かごバイアス} + \text{年} \times \text{海域}$ （全てカテゴリ変数）

モデル診断において問題が認められなかったため、上式を標準化モデルとして採用した。年トレンドは、かごバイアスがない水準に補正した年別・海域別の LSMEAN を算出し、海域別の漁場面積を乗じたのち、許可水域ごとに集計して算出した（補足図 2-1）。95%信頼区間は非層別ブートストラップ（試行回数 100 回）によって計算した。本手法の詳細は標準化ドキュメント（FRA-SA2024-SC03-0301）に示した。



補足図 2-1. 標準化 CPUE とノミナル CPUE

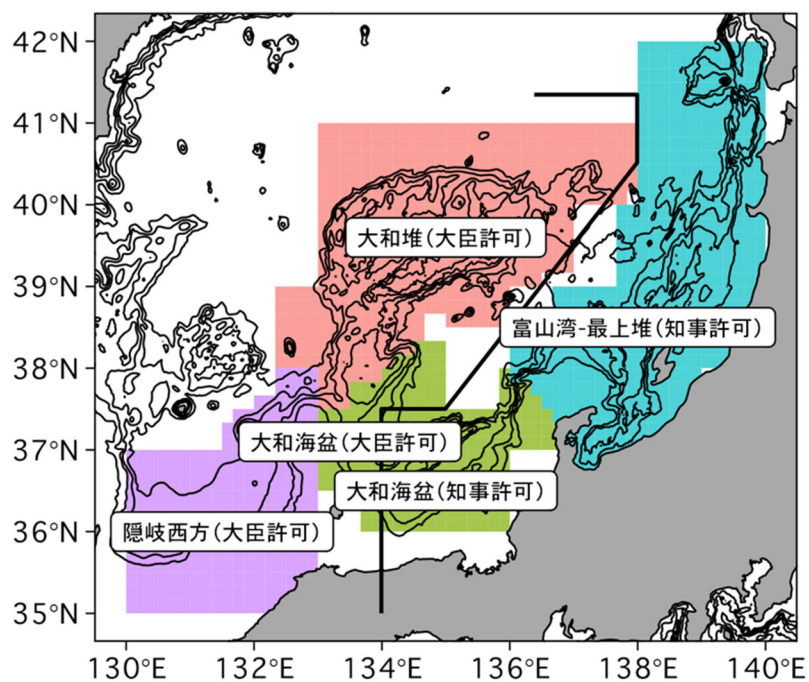
比較のため、各指標値をそれぞれの平均値で除して規格化した。網掛けはブートストラップ法により推定された標準化 CPUE の 95%信頼区間を表す（非常に狭いため見えない）。

補足資料3 海域別標準化 CPUE と努力量

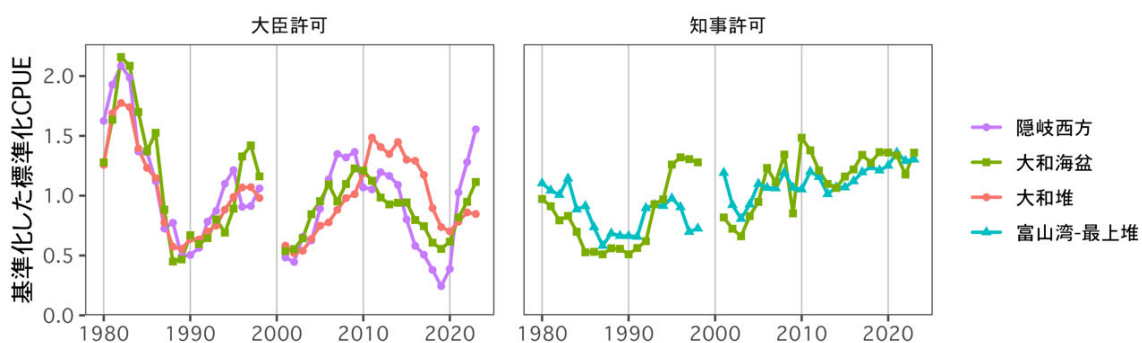
本項では各水域内の海域別（補足図 3-1）の資源状況を比較するために、標準化 CPUE（補足資料 2）を海域別にまとめた（補足図 3-2、補足表 3-1）。また、全船のデータが得られている大臣許可水域については海域別の漁獲努力量の推移も示した（補足図 3-3、補足表 3-1）。

大臣許可水域では 2010 年ごろから CPUE が低下し続けていたが、2020 年以降は全ての海域で CPUE が増加に転じた（補足図 3-2）。CPUE の増加の程度は海域によって異なり、隠岐西方や大和海盆では増加し続けている一方で、大和堆では 2023 年に横ばいとなった。調査船調査により詳細な加入動向が把握されている隠岐西方海域では、2014 年以降複数年にわたって卓越年級群が発生したことが明らかになっている（図 4-5）。この年級群が 2020 年以降に漁獲可能サイズに達したため、CPUE が増加したと考えられる。大和堆では隠岐西方ほどのまとまった加入は認められておらず（補足資料 4）、そのために CPUE の増加が鈍化したと考えられる。本海域の 2023 年の努力量は前年比で 29%増加しており、今後加入が少ない中で資源を維持するためには、努力量を低減することが重要である（補足表 3-1）。

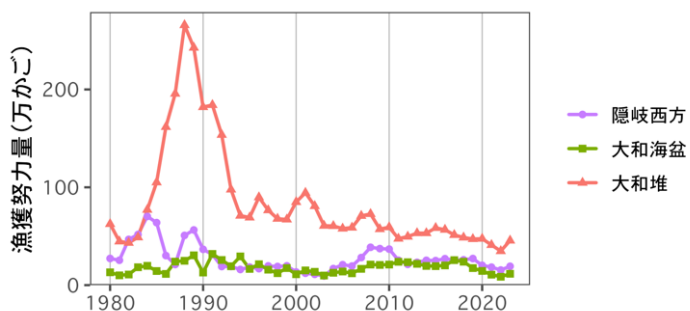
知事許可水域ではいずれの海域も 2020 年ごろまでは増加傾向にあったが、直近 3 年は横ばいで推移している（補足図 3-2）。近年の漁獲対象資源を支えてきた卓越年級群が徐々に減耗していることが原因と考えられるが、2021 年以降に新たな卓越年級群が発生しているため、CPUE の低下は一時的なものにとどまると考えられる（図 4-6、4-7、補足資料 4）。



補足図 3-1. 本項の集計に用いた海域の範囲



補足図 3-2. 大臣許可水域・知事許可水域における海域別標準化 CPUE



補足図 3-3. 大臣許可水域における海域別漁獲努力量

補足表 3-1. 海域別の努力量と資源量指標値の推移

年	規格化した標準化CPUE (kg/かご)					漁獲努力量 (万かご)		
	隠岐西方	大和堆	大和海盆 (大臣)	大和海盆 (知事)	富山湾 -最上堆	隠岐西方	大和堆	大和海盆 (大臣)
1980	1.63	1.26	1.28	0.97	1.10	27.3	62.5	13.1
1981	1.93	1.69	1.64	0.91	1.04	25.4	44.7	10.0
1982	2.09	1.77	2.16	0.79	1.01	46.8	43.3	10.9
1983	1.99	1.74	2.09	0.83	1.14	51.7	48.9	18.3
1984	1.37	1.39	1.70	0.70	0.89	70.3	77.1	19.7
1985	1.36	1.23	1.37	0.53	0.91	63.9	105.1	14.4
1986	1.12	1.15	1.53	0.53	0.74	30.2	161.7	11.5
1987	0.73	0.78	0.88	0.51	0.58	21.1	195.7	24.0
1988	0.77	0.57	0.45	0.56	0.68	50.8	265.8	24.9
1989	0.49	0.56	0.47	0.56	0.66	56.4	242.8	30.5
1990	0.50	0.64	0.67	0.51	0.66	36.6	182.0	12.9
1991	0.56	0.63	0.60	0.56	0.66	31.3	184.1	31.9
1992	0.78	0.70	0.65	0.62	0.90	19.0	153.6	25.7
1993	0.87	0.75	0.80	0.93	0.92	19.1	97.7	19.3
1994	1.10	0.88	0.69	0.97	0.92	16.0	71.0	29.4
1995	1.21	0.99	0.89	1.26	0.98	18.4	69.1	16.6
1996	0.91	1.07	1.33	1.32	0.90	16.8	89.8	21.4
1997	0.91	1.07	1.42	1.31	0.70	19.7	76.6	15.8
1998	1.06	0.98	1.16	1.28	0.73	19.0	67.9	12.2
1999	-	-	-	-	-	19.7	67.1	17.4
2000	-	-	-	-	-	13.4	85.0	11.1
2001	0.48	0.58	0.54	0.82	1.19	12.2	94.4	15.1
2002	0.45	0.52	0.55	0.72	0.92	11.0	80.8	13.6
2003	0.66	0.54	0.64	0.66	0.81	9.3	60.7	9.8
2004	0.63	0.64	0.84	0.83	0.93	16.9	60.4	12.6
2005	0.89	0.75	0.95	0.95	1.10	20.9	57.8	13.9
2006	1.14	0.78	1.09	1.23	1.07	19.5	58.8	12.1
2007	1.35	0.88	0.95	1.11	1.06	28.2	70.8	16.7
2008	1.32	0.98	1.10	1.34	1.19	38.7	72.7	21.0
2009	1.37	1.01	1.23	0.85	1.07	37.3	57.3	20.7
2010	1.07	1.19	1.21	1.48	1.05	36.8	59.2	21.0
2011	1.05	1.49	1.13	1.38	1.20	25.4	47.5	23.8
2012	1.20	1.41	0.98	1.21	1.16	21.2	49.6	23.4
2013	1.17	1.35	0.93	1.10	1.01	23.3	53.1	21.8
2014	1.09	1.45	0.94	1.06	1.07	25.4	53.2	19.6
2015	0.80	1.30	0.94	1.16	1.07	25.1	58.5	19.4
2016	0.58	1.29	0.80	1.22	1.12	27.0	56.7	20.2
2017	0.51	1.17	0.75	1.34	1.20	25.6	51.3	25.6
2018	0.38	0.90	0.61	1.28	1.24	25.9	48.7	23.9
2019	0.24	0.74	0.56	1.36	1.21	27.2	47.1	17.4
2020	0.39	0.70	0.62	1.36	1.25	20.2	47.4	14.5
2021	1.03	0.78	0.82	1.34	1.36	18.4	41.1	10.7
2022	1.28	0.86	0.95	1.18	1.29	15.4	34.8	8.6
2023	1.55	0.85	1.11	1.36	1.30	19.3	45.6	11.6

補足資料 4 隠岐島西方海域以外の海域における加入動向

本系群の分布海域において調査船調査によって長期的に甲幅組成が得られている海域は、図 4-5～4-7 に示した隠岐西方海域、兵庫沖、富山湾のみであるが、ほかの海域においても断片的ながら甲幅組成の情報が得られているので、本資料ではその結果を示した。図 4-5 と同一の調査船調査によって得られた大和堆東方、能登西方、白山瀬、佐渡西方（補足図 4-1）の甲幅組成を補足図 4-2 に示す。現存量指数は、図 4-5 と同様に水深帯ごとに設けられた調査点における甲幅別採集密度に水深帯別面積を乗じた値を合計して算出した。

大和堆東方(大臣許可水域) 2013 年および 2017 年に甲幅 20 mm 程度のモードが現れたが、直近の 2022 年や 2023 年にはこの年級群に対応する明瞭なモードは認められず、漁獲加入への寄与は限定的であったと考えられる。直近 2 年は顕著な新規加入は認められていない。

能登西方(知事許可水域) 2021 年および 2022 年に、甲幅 10～20 mm の顕著なモードが現れた。近傍の兵庫県香住沖における調査でも、同様の傾向が確認されている(図 4-6)。

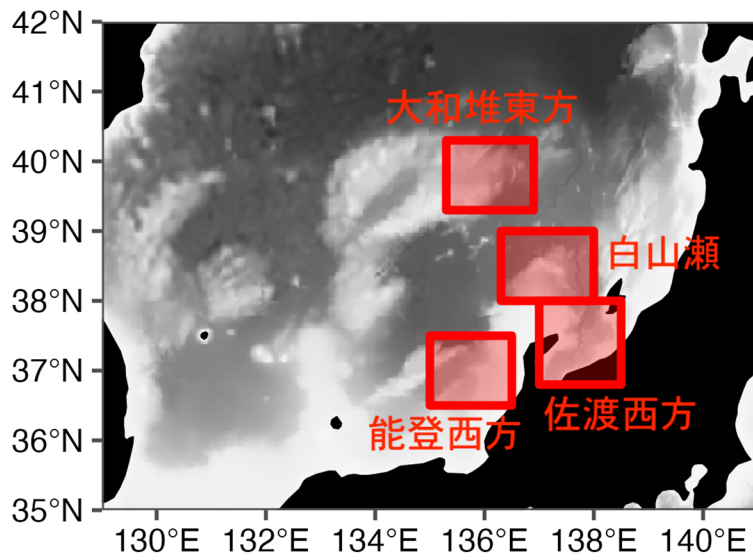
白山瀬(知事許可水域) 能登西方と同様に、2022 年および 2023 年に甲幅 10～20 mm の顕著なモードが認められる。また、甲幅 30～70 mm にも複数の連続したモードが見られる。

佐渡西方(知事許可水域) 2019 年ごろから甲幅 10～20 mm のモードが現れ、以後年を追うごとにモードが大きなサイズへと移動している様子が確認できる。今後これらが順調に成長すれば、まとまった漁獲加入となる可能性が高い。しかし、2022、2023 年は小型個体のモードが出現していない。

本系群の卓越年級群の発生のタイミングは海域ごとに異なっている。卓越年級群の発生機序は明らかになっていないため、本系群の資源管理においては加入動向を早期に把握し、資源を持続的に利用できるような方策を講じることが重要である。今後、加入量のモニタリング結果を有効な資源利用に繋がられるような手法の開発が必要である。

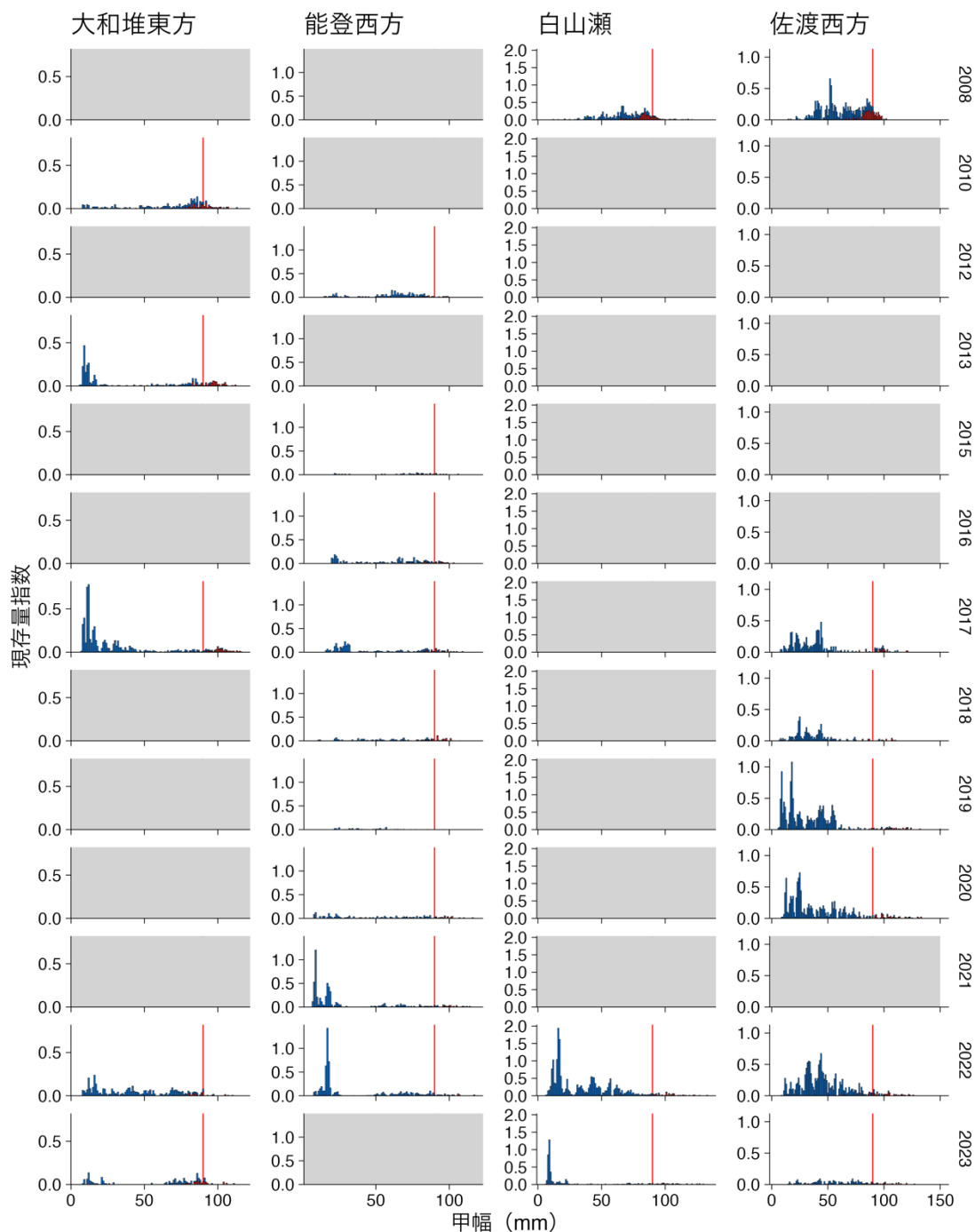
引用文献

NOAA National Centers for Environmental Information (2022) ETOPO 2022 15 Arc-Second Global Relief Model. NOAA National Centers for Environmental Information.



補足図 4-1. 調査海域図

図中に示した海深は NOAA (2022) を改変した。



補足図 4-2. 海域ごとのベニズワイガニ雄の現存量指数

灰色の塗りつぶしは調査が実施されていないことを、赤線は漁獲規制サイズ（甲幅 90 mm）を示す。大和堆東方は水深 1,000～2,000 m 帯、能登西方は 1,700～2,000 m 帯、白山瀬は 500～2,000 m 帯、佐渡西方は水深 1,700～1,900 m 帯のデータを抽出して計算した。佐渡西方の 2017～2022 年の 1,800 m 帯、2023 年の 1,700～1,900 m 帯、能登西方の 2015 年の 1,700 m 帯と 1,900 m 帯、2021 年の 2,000 m 帯、大和堆の 2017 年と 2022 年の 1,100 m 帯、2023 年の 1,800～2,000 m 帯がそれぞれ欠測している。

補足資料 5 2025 年の算定漁獲量

(1) 漁獲管理規則案

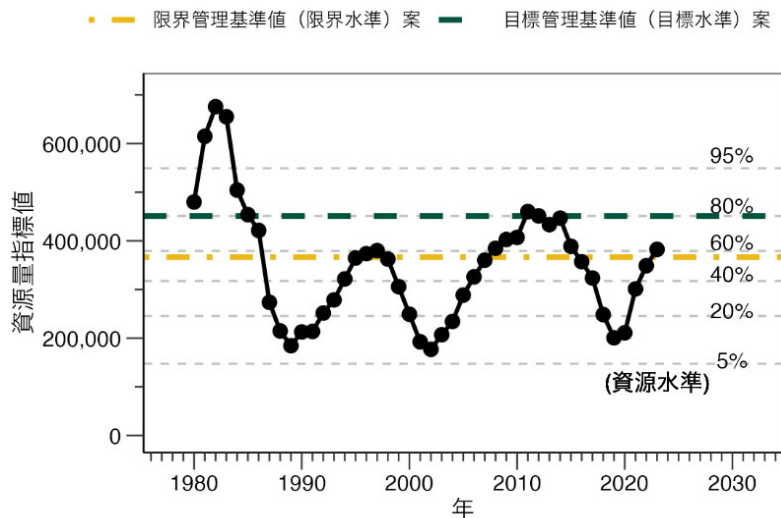
「管理基準値等に関する研究機関会議」(令和 4 年 10 月開催) から第 14 回資源管理手法検討部会」(令和 5 年 5 月開催) へは、本資源に 2 系資源の漁獲管理規則を許可水域ごとに適用することが提案されている。2 系資源の漁獲管理規則は、基準となる水準に対する資源量指標値の大小関係に基づき、近年の平均漁獲量から次漁期の漁獲量を計算するための係数を求める仕組みである(補足資料 6)。資源量指標値に基づく直近年の資源水準が目標水準を上回る場合は、次漁期の漁獲量を直近 5 年の平均漁獲量よりも増加させるが、目標水準を下回る場合は、次漁期の漁獲量を平均漁獲量よりも削減する。限界水準よりも下回る場合は、より大きく漁獲量を削減して資源の回復を促す。提案された本資源の目標管理基準値(目標水準)は資源水準 80%、限界管理基準値(限界水準)は資源水準 56%である。目標管理基準値(目標水準)案および限界管理基準値(限界水準)案は、令和 6 年度評価における大臣許可水域の資源量指標値の 451,093 と 366,784、知事許可水域の資源量指標値の 460,420 と 401,629 にそれぞれ相当する。

大臣許可水域の直近年(2023 年)の資源量指標値は 382,496 であり、その資源水準は目標管理基準値(目標水準)案を下回った。この資源水準に対応する漁獲量を増減させる係数(α)は、漁獲管理規則案に基づき 0.91 と算出された(補足図 5-1、5-2、補足表 5-1)。

一方、知事許可水域の直近年(2023 年)の資源量指標値は 515,628 であり、その資源水準は目標管理基準値(目標水準)案を上回った。この資源水準に対応する漁獲量を増減させる係数(α)は、漁獲管理規則案に基づき 1.07 と算出された(補足図 5-4、5-5、補足表 5-3)。

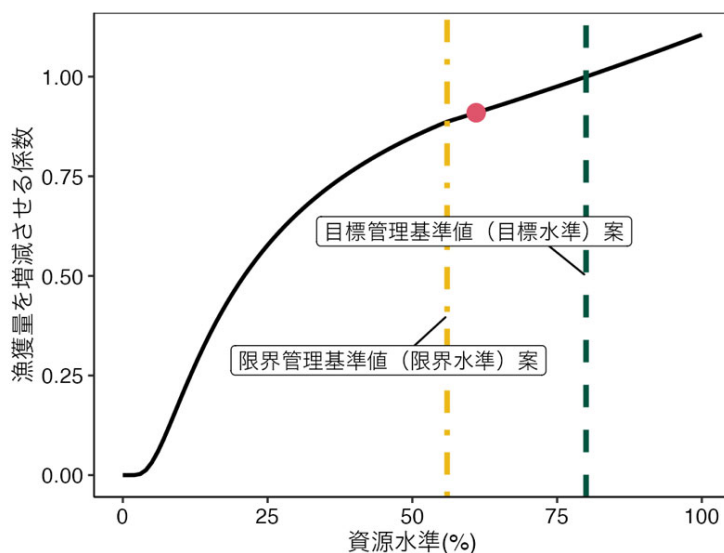
(2) 算定漁獲量

漁獲管理規則案に基づく漁獲量を増減させる係数(α)は大臣許可水域で 0.91、知事許可水域で 1.07 である。また、本年度の資源評価結果によると直近 5 年(2019~2023 年)の平均漁獲量(C)はそれぞれ 4,896 トンおよび 5,855 トンである。したがって、2 系資源の管理規則に基づき $\alpha \times C$ より算出されるベニズワイガニ日本海系群の 2025 年の算定漁獲量は大臣許可水域で 4,453 トン、知事許可水域で 6,254 トンとなった(補足図 5-3、5-6、補足表 5-2、5-4)。



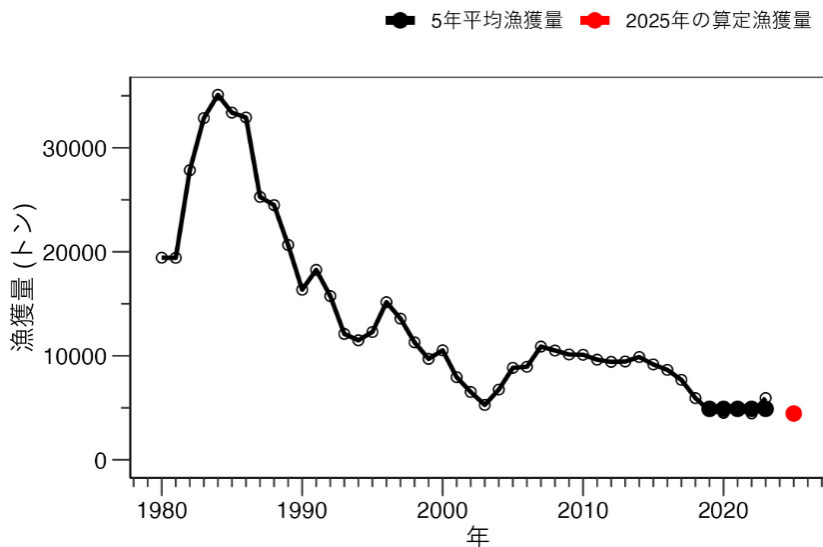
補足図 5-1. 大臣許可水域の資源量指標値の推移と目標管理基準値（目標水準）案、限界管理基準値（限界水準）案

灰点線は、資源量指標値（黒線）に累積正規分布を適用したときの資源水準を示す。緑破線と黄一点鎖線はそれぞれ目標管理基準値（目標水準）案と限界管理基準値（限界水準）案を示す。



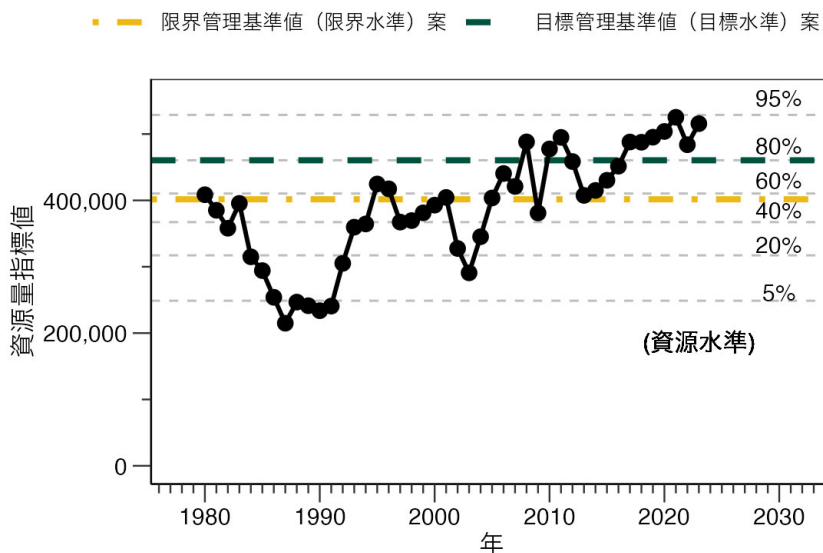
補足図 5-2. 大臣許可水域の漁獲管理規則案

黒線は前年の漁獲量に対する翌年の漁獲量の増減率（ α ）であり、ABC を算出する際に基準となる直近の漁獲量の 5 年平均値に乗じて漁獲量を増減させる係数を示す。緑破線と黄一点鎖線によりそれぞれ示される目標管理基準値（目標水準）案および限界管理基準値（限界水準）案に対する現状の資源水準の位置関係から、翌年の漁獲量の算出に用いるべき α が決まる。赤丸は 2023 年の資源水準から定められる α を示す。



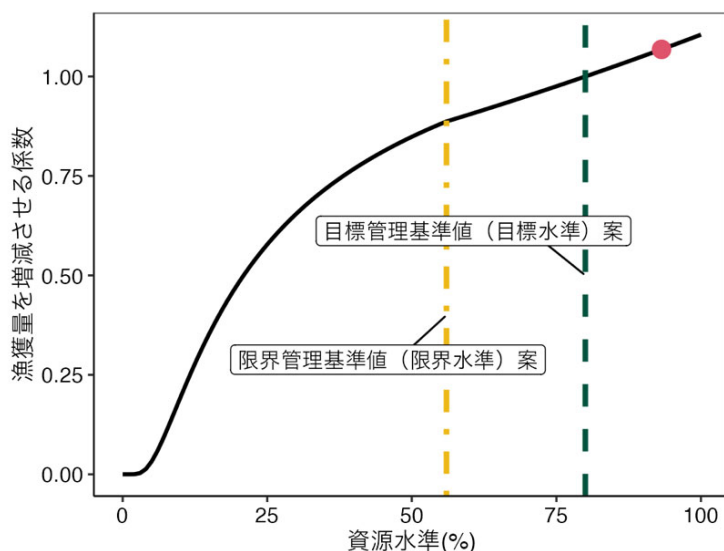
補足図 5-3. 大臣許可水域の漁獲量の推移と試算された算定漁獲量

黒実線は過去の漁獲量を、黒丸と黒太線は直近 5 年の平均漁獲量を示す。現状の資源量指標値から次期 ABC を算出するとした場合、赤丸が直近 5 年の平均漁獲量と漁獲量に乗じる係数から計算される 2025 年に予測される算定漁獲量（ABC 試算値）となる。



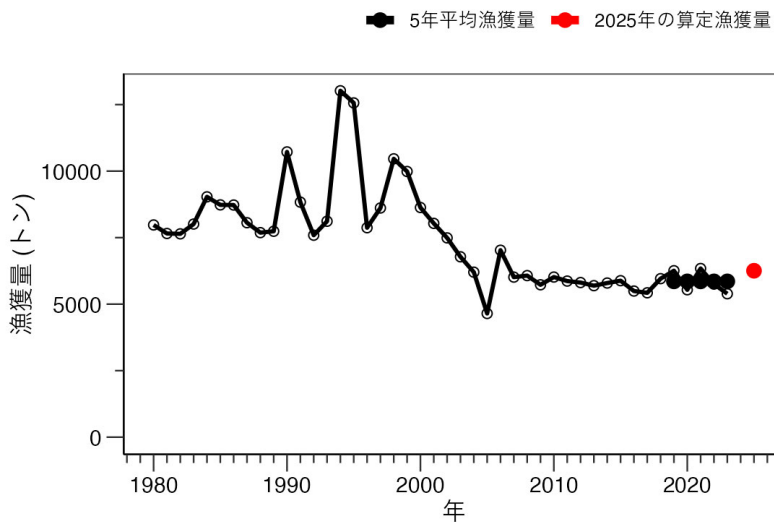
補足図 5-4. 知事許可水域の資源量指標値の推移と目標管理基準値（目標水準）案、限界管理基準値（限界水準）案

灰点線は、資源量指標値（黒線）に累積正規分布を適用したときの資源水準を示す。緑破線と黄一点鎖線はそれぞれ目標管理基準値（目標水準）案と限界管理基準値（限界水準）案を示す。



補足図 5-5. 知事許可水域の漁獲管理規則案

黒線は前年の漁獲量に対する翌年の漁獲量の増減率 (α) であり、ABC を算出する際に基準となる直近の漁獲量の 5 年平均値に乗じて漁獲量を増減させる係数を示す。緑破線と黄一点鎖線によりそれぞれ示される目標管理基準値 (目標水準) 案および限界管理基準値 (限界水準) 案に対する現状の資源水準の位置関係から、翌年の漁獲量の算出に用いるべき α が決まる。赤丸は 2023 年の資源水準から定められる α を示す。



補足図 5-6. 知事許可水域の漁獲量の推移と試算された算定漁獲量

黒実線は過去の漁獲量を、黒丸と黒太線は直近 5 年の平均漁獲量を示す。現状の資源量指標値から次期 ABC を算出するとした場合、赤丸が直近 5 年の平均漁獲量と漁獲量に乗じる係数から計算される 2025 年に予測される算定漁獲量 (ABC 試算値) となる。

補足表 5-1. 大臣許可水域の管理基準値案および現状の値

	資源水準	漁獲量を増減させる係数(α)	資源量指標値	説明
目標管理基準値 (目標水準)案*	80.0%	1.00	451,093	資源量指標値の時系列を累積正規分布に当てはめた場合に 80% 水準に相当する値
限界管理基準値 (限界水準)案*	56.0%	0.887	366,784	資源量指標値の時系列を累積正規分布に当てはめた場合に 56% 水準に相当する値
現状の値 (2023 年)	61.0%	0.91	382,496	直近 5 年間の漁獲量に掛ける係数は、目標水準案と限界水準案に対する現状の値の水準によって規定される

* 「令和 4 (2022) 年度ベニズワイガニ日本海系群の管理基準値等に関する研究機関会議」で提案した値。

補足表 5-2. 大臣許可水域の近年の漁獲量および算定漁獲量

	年	漁獲量(トン)
漁獲量の年変化	2019	4,728
	2020	4,513
	2021	4,840
	2022	4,460
	2023	5,939
	平均	4,896
算定漁獲量	2025	4,453

補足表 5-3. 知事許可水域の管理基準値案および現状の値

	資源水準	漁獲量を増減させる係数(α)	資源量指標値	説明
目標管理基準値 (目標水準)案*	80.0%	1.00	460,420	資源量指標値の時系列を累積正規分布に当てはめた場合に 80% 水準に相当する値
限界管理基準値 (限界水準)案*	56.0%	0.887	401,629	資源量指標値の時系列を累積正規分布に当てはめた場合に 56% 水準に相当する値
現状の値 (2023 年)	93.2%	1.07	515,628	直近 5 年間の漁獲量に掛ける係数は、目標水準案と限界水準案に対する現状の値の水準によって規定される

* 「令和 4 (2022) 年度ベニズワイガニ日本海系群の管理基準値等に関する研究機関会議」で提案した値。

補足表 5-4. 知事許可水域の近年の漁獲量および算定漁獲量

	年	漁獲量(トン)
漁獲量の年変化	2019	6,256
	2020	5,539
	2021	6,339
	2022	5,752
	2023	5,390
	平均	5,855
算定漁獲量	2025	6,254

補足資料 6 2系資源の漁獲管理規則について

2系資源の管理規則における漁獲管理規則（HCR）は、資源を目標水準（ B_T ）の周辺に推移させるように、直近年（ t 年）の資源量指標値の水準（ D_t ）が目標水準を上回る場合は漁獲量を増加させ、下回る場合は漁獲量を削減させる。次漁期に推奨される漁獲量（すなわち ABC）は、直近の資源量指標値の水準に対応する係数（漁獲量を増減させる係数 α ）を漁獲管理規則により設定し、これを現状の漁獲量（近年の漁獲量平均値）に乗じることによって求める（下式 1）。限界水準（ B_L ）を下回った場合には、資源量指標値を目標水準により早く近づけるように α を大きく引き下げる。禁漁水準（ B_B ）を下回った場合には、漁獲量を 0 とする。係数 β はこの漁獲管理規則で算出される漁獲量全体を調整する係数であり通常は $\beta=1$ とする。

$$ABC = \alpha_t \cdot \beta \cdot \bar{C}_t = \exp[k_t(D_t - B_T)] \cdot \beta \cdot \bar{C}_t \quad (1)$$

ここで、 k_t は、以下の通りとなる。

$$k_t = \begin{cases} \delta_1 & \dots D_t > B_L \\ \delta_1 + \delta_2 \exp\left[\delta_3 \log(AAV_t^2 + 1)\right] \frac{B_L - D_t}{D_t - B_B} & \dots B_B < D_t \leq B_L \\ \infty & \dots D_t \leq B_B \end{cases} \quad (2)$$

漁獲量の増減速度は、調整係数 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 による。ここで δ_2 は資源が少ない場合（ $B_B < D_t \leq B_L$ ）に漁獲量を削減する速度に関する係数、 δ_3 は下式 3 の資源量指標値 I の年変動（AAV）が大きい場合に漁獲量を抑える係数である。

$$AAV_t = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^t \frac{2|I_u - I_{u-1}|}{I_u + I_{u-1}} \quad (3)$$

直近 t 年の資源量指標値 I の水準 D_t は資源量指標値に累積正規分布を適用することにより 0~1 の値として計算される（下式 4）。

$$D_t = \int_{-\infty}^{I_t} \varphi \left[\frac{x - E(I)}{SD(I)} \right] dx \quad (4)$$

ここで φ は標準正規分布、 $E(I)$ は資源量指標値の平均値、 $SD(I)$ は資源量指標値の標準偏差である。

「令和 6（2024）年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針（FRA-SA2024-ABCWG02-01）」（水産研究・教育機構 2024）では 2 系資源の基本の漁獲管理規則として、 B_T は 80%、 B_L はその 7 割の 56%、 B_B は 0% とし、調整係数（ δ_1 、 δ_2 、 δ_3 ）にはそれぞれ 0.5、0.4、0.4 を用いるとされている。これらのパラメータを用いた漁獲管理規則は、改正漁業法の施行前に用いられていた ABC 算定規則 2-1）（水産庁、水産研究・教育機構 2024）での漁獲管理規則よりも資源保護の効果が高く、かつ安定した漁獲量が得られることが、様々な資源状態を考慮した一般的なシミュレーション（MSE）で確認されている。本資源の漁獲シナリオでも、上記の基本の漁獲管理規則を用いることが管理基準値等に関する研究機関会議資料にて提案されている。

引用文献

水産研究・教育機構 (2024) 令和 6(2024) 年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針. FRA-SA2024-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 23pp. [https:// abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2024-ABCWG02-01.pdf](https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2024-ABCWG02-01.pdf)

水産庁, 水産研究・教育機構 (2024) 令和 6(2024) 年度 ABC 算定のための基本規則. FRA-SA2024-ABCWG02-02, 水産研究・教育機構, 横浜, 11pp. https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2024-ABCWG02-02.pdf