

3 - (6) ベニズワイガニ資源調査

太田 武行

目的

1999年の日韓漁業協定の発効により日韓暫定水域となったベニズワイガニの主漁場である大和堆西方及び隠岐諸島北方海域は、日本及び韓国の漁業者が過度に利用してきたため、資源水準が低下してきた。

このため、境漁港に水揚げする大臣許可船（北朝鮮水域操業船を除く）及び香住漁港に水揚げする兵庫県の漁業者は、2005年漁期より資源回復計画に基づく漁獲努力量の10%削減を行い、2007年漁期からは個別漁獲割当制（以下IQ制）を導入することとした。

また、2007年漁期より、漁獲規制サイズ（甲幅9cm）未満の小型ガニを海底で逃がすよう工夫された脱出口付きのかごを全漁船が導入して資源保護に努めている。

本調査は、境漁港の重要水産物の一つであるベニズワイガニについて漁業者が適正な資源管理を実践するために必要な基礎的なデータ等を取付することを目的とした。

方法

① 漁獲情報の収集

境漁港における本種の水揚げ伝票を収集整理し、浜田以西・隠岐西方、新隠岐堆、大和堆で操業海域区分した水揚げ状況をまとめた。

② 市場調査

境漁港において我が国EEZ及び日韓暫定水域操業漁船から漁期中（9月から翌年6月）月1回、同じ漁船を重複して測定しないように順番に1隻ずつ、各銘柄の甲幅、体重、鋏脚幅、生殖腺重量等を測定した。なお、成熟は養松（2007）に基づき、鋏脚幅と甲幅の関係式から判別した。甲幅組成は、3海域ごとに銘柄別甲幅比率を算出し、当該海域で操業している漁船の銘柄別の年間水揚げケース数で引き延ばし、推計した。また、3海域分を足し合わせ、境漁港で水揚げされたベニズワイガニの甲幅組成とした。

③ 資源管理共同研究調査

2007年漁期より、境漁港に水揚げする全漁船と水産試験場の共同で、脱出リング（脱出口）付きかごの小型個体の保護効果を検証するための調査を実施してきており、2021年漁期は2022年3-5

月に共同調査を実施した。また、2022年漁期までのデータを基に、直近2カ年の漁況予測を行った。なお、試験漁具は、小型個体も採集可能な目合3cmのかご（以下「試験かご」という。）を使用した。協力漁船に2個のかごを手渡し、通常操業時のかごの連に50個目、100個目のように離して取り付け、試験を実施した。

調査でかごに入った全てのベニズワイガニについて、当场にて、雌雄別に甲幅、体重、鋏脚幅、生殖腺重量などを測定した。なお、雌については、写真1の区分で抱卵状況（放卵なし、抱卵指数：微量、指数2：腹節の25-50%に外卵あり、指数3：腹節の50-100%に外卵あり、指数4：腹節から外卵がはみ出る）を把握した。

また、混獲されたオオエッチュウバイ、ツバイ等の深海性ばい類についても殻高、殻幅、体重を測定した。



写真1 ベニズワイガニ雌の抱卵区分

結果と考察

① 本種の漁獲量は1984、85年には30,000トンを超える漁獲があったものの、その後減少傾向となり、1988年以降は15,000トン前後で推移した。1996年に再び減少傾向に転じ、2002年には10,000トンを下回り、以降8,000トン台の低位横

ばい傾向で推移したが、2005 年以降は、ほぼ 10,000 トン台に回復した。

2007 年漁期からは IQ 制（全体で 10,000 トン弱の年間枠）の導入により 8,000~9,000 トンで推移していたが、2017 年から漁獲量は減少傾向となり 2020 年は 4,721 トンまで減少した（図 1）。なお、2021 年は 5,239 トンと増加したが、2022 年は再び 4,593 トンと減少した。

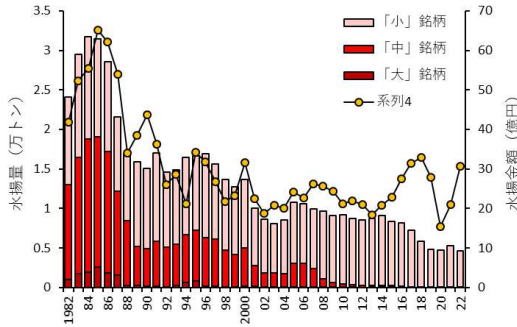


図 1 境漁港における銘柄別水揚量と金額の推移 (1982~2022 年)

一方、水揚金額はこれまで水揚量に併せて増減を繰り返してきたが、2014 年以降は、ロシアからの輸入ズワイガニ減少に伴う外食、加工向け食材としての需要の増加や形の大きい物を中心に県内の飲食店や旅館等での料理素材としての取り扱いが増えていること等により価格上昇し、2019 年は 27.8 億円となった。しかし、2020 年は新型コロナウイルス感染症の影響から 15.4 億円と大きく減少した。2021 年は、特にズワイガニの代替となる中、小 A 銘柄中心に単価が回復し、20.9 億円となった。2022 年は更に加工原料不足と加工需要の増加から小 B 銘柄も単価が上がったため、30.6 億円と大幅に増加した。

銘柄別の水揚割合については、水揚の多かった 1980 年代後半では小銘柄は全体の約 4 割であったが、水揚量の減少とともにその割合は増加して、1990 年代約 6 割、2001 年以降 7 割以上、2009 年には 9 割を越え、2020-22 年は全体の 97.8-97.9% を占めている。また、小銘柄の多くは脱皮して経過期間の短い「小 B」であり、2022 年の小 B は全体の 93.4% を占めている状態である。

近年、漁船の老朽化等もあり操業を長期間行わない経営体もあることから入港回数と 1 回 1 隻当たりの水揚量 (CPUE) を図 2 にまとめた。直近の入港回数の動向を見ると、2016 年の 414 回/年から減少の一途をたどり、2021 年は 355 回/年まで減少している。CPUE の変化は、2014 年の 757 ケース/隻・回から大きく減少し、2019、20 年はそれぞれ 440、442 ケース/隻・回となったが、2021、22 年

は 492、495 ケース/隻・回と若干回復している。

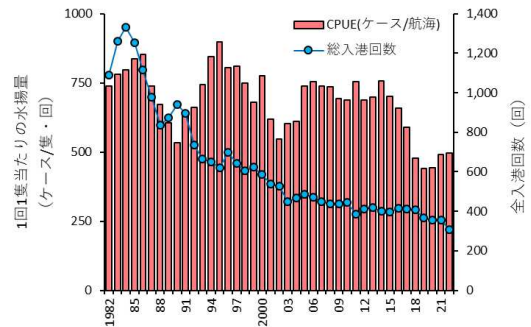


図 2 境漁港における 1 回 1 隻あたりの水揚量と入港回数の推移 (1982~2021 年)

② 市場調査によって推定された甲幅組成を図 3 に示した。また、2011 年からの海域別成熟別の水揚尾数を表 1 にまとめた。2022 年に水揚げされたベニズワイガニは 1,625 万尾と前年の 1860 万尾から減少した。前年と同様に未成熟個体の水揚尾数の割合が高いことから、2019、20 年に比べると良好な加入があったことが伺えた。ただ、中銘柄以上の大型個体は少なく、加入群のそのほとんどをその漁期中に漁獲している形態が常態化していることが考えられ、境港入港船の漁獲による資源量悪化への影響は大きいと考えられた。

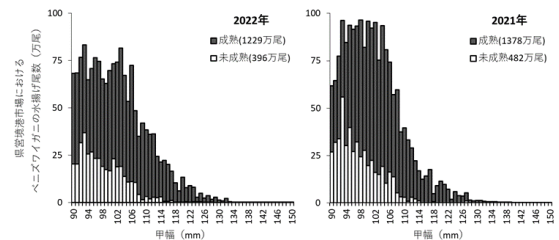


図 3 境漁港に水揚げされたベニズワイガニの甲幅組成 (左：2022 年、右：2021 年)

表 1 推定漁獲尾数と未成熟個体の割合

		(単位：万尾)											
		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
浜田以西・隠岐西方	成熟	514	746	419	531	497	287	246	143	145	171	313	342
	未成熟	215	22	367	219	134	281	245	172	39	59	144	157
新開岐堆	成熟	758	501	456	558	573	432	240	285	236	227	283	259
	未成熟	5	196	246	215	141	319	312	235	142	127	119	108
大和堆	成熟	1,101	1,242	1,247	1,218	1,296	1,389	984	1,017	1,056	954	782	628
	未成熟	248	135	167	260	314	309	631	330	100	113	220	131
境漁港水揚げ全体	成熟	2,373	2,489	2,122	2,307	2,366	2,109	1,471	1,444	1,438	1,353	1,378	1,229
	未成熟	468	354	781	694	589	909	1,187	738	281	299	482	396
未成熟比率		16.5%	12.4%	26.9%	23.1%	19.9%	30.1%	44.7%	33.8%	16.3%	18.1%	25.9%	24.4%

次に操業海域別に見ると、浜田以西・隠岐西方の水揚量が前年に引き続き好調を維持した。当海域において良好な加入があったものと考えられた（図 4）。最も水揚量の多い大和堆では、小型個体中心に前年から水揚げ尾数が大きく減少し、未成熟個体の水揚げ割合も低下しており、他海域に比べ加入の回復が見られていない結果となってい

る。

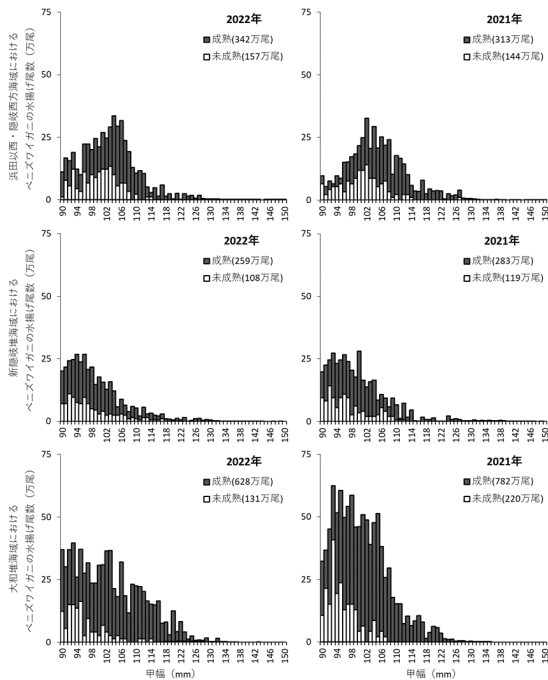


図4 浜田以西・隠岐西方, 新隠岐堆, 大和堆の甲幅組成(左:2022年, 右:2021年)

③ 2021年漁期の資源管理共同研究調査(以下「共同研究調査」という。)は, 2021年4~6月にかけ, 浜田以西・隠岐西方海域で2隻, 新隠岐堆で3隻, 大和堆で4隻の計9隻で調査を実施した。なお, 新隠岐堆1隻, 大和堆1隻の2隻分については, 外国船の操業妨害によるノイズを除去するため, 解析データとして利用しなかった。

調査協力漁船9隻のかごの設置から取り上げまでの浸漬日数は平均10.3日(最短7日, 最長20日)で, 試験かごの1かご当たりの平均採集尾数は雄128尾(前年漁期127尾), 雌304尾(同439尾)であった。

表2 漁場別の共同研究調査結果(2021年漁期)

海域区分	調査協力漁船数	有効かご数	水深(チェーン回収位置)	雄(尾)	雌(尾)	備考
浜田以西・隠岐西方	2	4	920-1342m	447	1389	
新隠岐堆	3	4	1000-1690m	481	1300	外国船の操業妨害のため1隻分(2かご)はカウントせず
大和堆	4	5	1211-1450m	734	1270	破網により3かごはカウントせず

ベニズワイガニは共食いを回避するため, 甲幅4~6cmの小型個体は深場で生息し, 甲幅6cmを超える頃から漁場へと加入してくると言われている。そこで, 2011年からの甲幅7cm台, 8cm台の漁場別の試験かごの1かご当たりの採集数(CPUE)と, 市場町から推定された甲幅9cm台の水揚げ尾数から, 次の関係式を求めた。なお, 変数

は Microsoft 社エクセルのソルバーを用い, 最小自乗法により推定した。

$$x \text{ 年の甲幅 } 9\text{cm 台水揚げ尾数 (市場調査結果)} = \text{変数 } 1 \times x - 1 \text{ 年の甲幅 } 8\text{cm 台 CPUE} +$$

$$\text{変数 } 2 \times x - 2 \text{ 年の甲幅 } 7\text{cm 台 CPUE} + \text{変数 } 3$$

また, 上記の関係式を用い, 2022, 23年の甲幅9cm台の水揚げ予測を行った。

(1) 浜田以西・隠岐西方の短期予測

図5のとおり, 2019年から試験かごで採集された甲幅7, 8cm台のベニズワイガニのCPUEは増加しており, 2022, 23年と甲幅9cm台の小Bの水揚げ尾数が増加すると予測された。2022, 23年は, 2013~15年水準まで水揚げが回復する可能性があると考えられた(図6)。

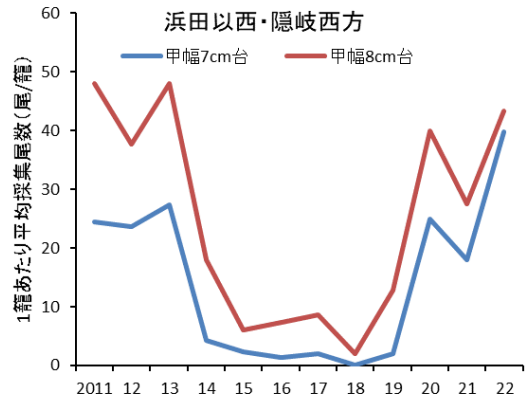


図5 浜田以西, 隠岐西方海域の試験かごで採集された甲幅7, 8cm台のベニズワイガニのCPUE

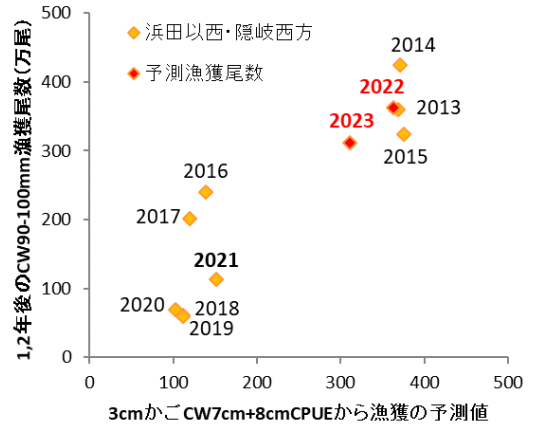


図6 浜田以西, 隠岐西方海域の短期予測

(2) 新隠岐堆の短期予測

図7のとおり, 2016年から試験かごで採集された甲幅7cm台のベニズワイガニのCPUEは増加傾向にあり, 甲幅8cm台のCPUEは比較的安定している。2022, 23年の短期予測では甲幅9cm台の小Bの水揚げ尾数が増加すると予測された(図8)。

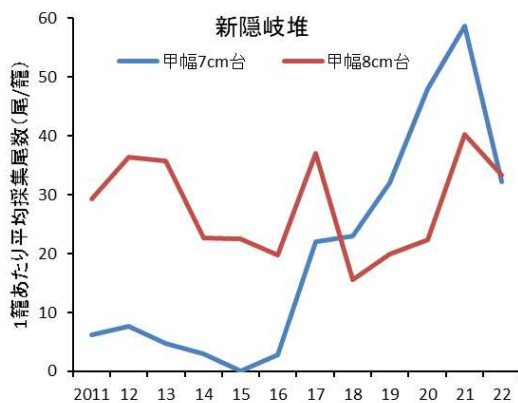


図7 新隠岐堆の試験かごで採集された甲幅7,8cm台のベニズワイガニのCPUE

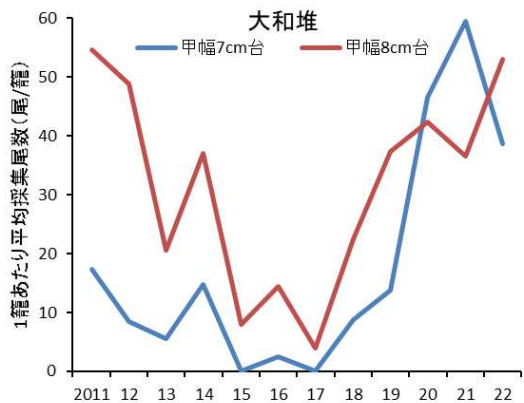


図9 大和堆の試験かごで採集された甲幅7,8cm台のベニズワイガニのCPUE

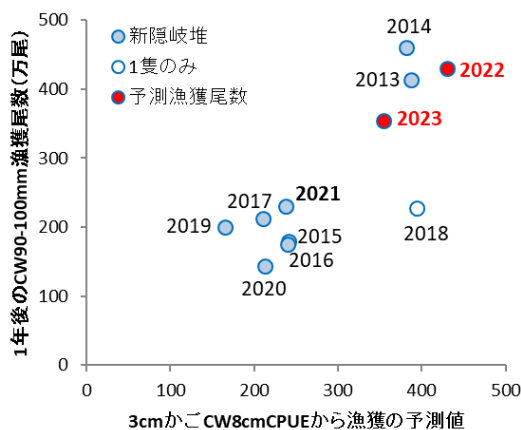


図8 新隠岐堆の短期予測

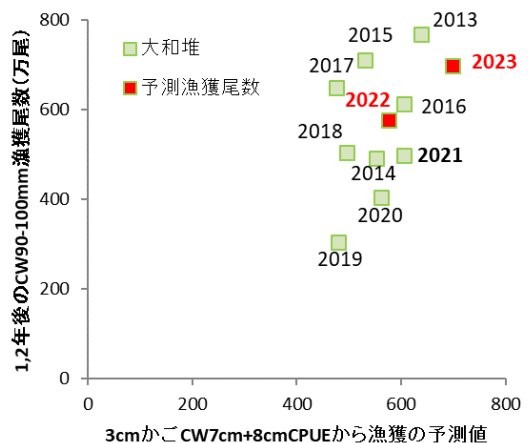


図10 大和堆の短期予測

(3) 大和堆の短期予測

図9とおり、2018年から試験かごで採集された甲幅7,8cm台のベニズワイガニのCPUEは増加傾向にある。このため、単純に関係式から予測計算すると、他海域同様に2022年には甲幅9cm台の小Bの水揚尾数が大幅に増加するという計算結果となった(2021年893万尾、22年1011万尾)。しかし、当海域に比べ予測精度は低く、あまりにも楽観的な予測結果であったため、図10は直近3カ年データのみでの予測した結果を示した。関係式には改善の余地があるが、2023年には漁獲が回復する可能性は高いと考えられた。

(4) 雌ガニの抱卵状況

図11 海域区分別・抱卵指数別の甲幅組成を示した。まず漁具の特性上、甲幅60mm未満のサイズの小型雌ガニの採集が少なく、採集された個体のほとんどが成体であった。海域特性として、浜田以西・隠岐西方海域で甲幅組成が他海域と異なり、大型個体が多く採集され、海域により成長が異なることが示唆された(浜田以西・隠岐西方海域:平均甲幅72.5mm, 新隠岐堆:同66.8mm, 大和堆:同64.2mm)。また、浜田以西・隠岐西方海域では抱卵指数の低い個体の割合が高く、これは成熟した雄個体が当海域には十分にいない可能性が考えられた。一方、新隠岐堆は、他海域に比べ抱卵指数の高い個体が多く採集され、この海域は成熟した雌雄の個体バランスが取れている可能性がある。

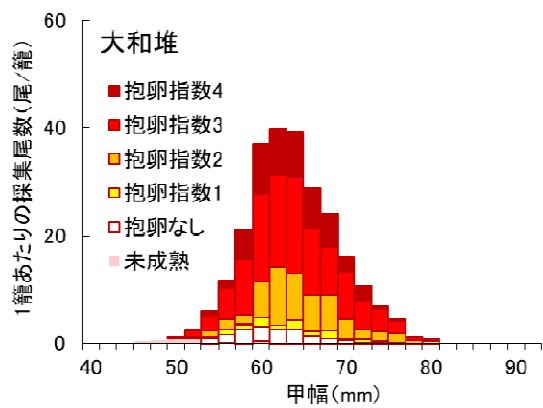
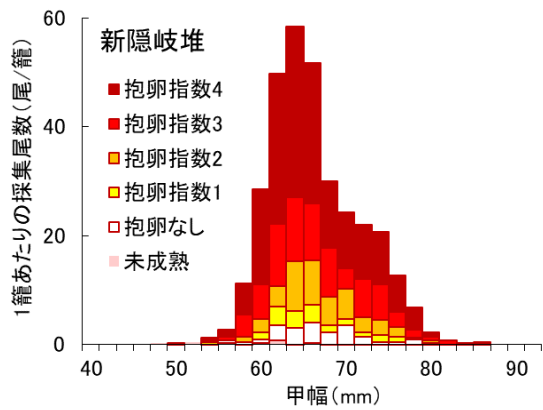
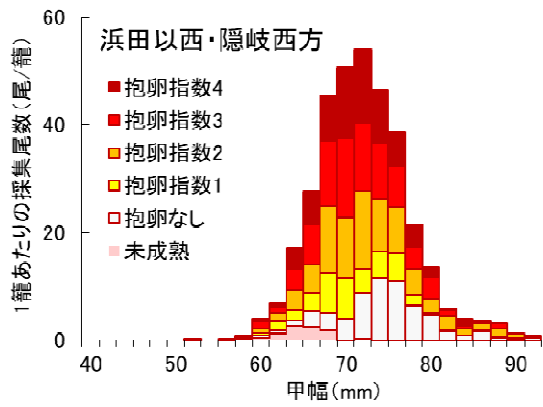


図 11 雌ガニの海域区分別・抱卵指数別の甲幅組成