

(ノート)

## 2021, 2022 年のビゼンクラゲ漁の操業実態

山口大輝\*・大渡功晟

### The Operating Conditions of the *Rhopilema esculentum* Kishinouye fishery in 2021 and 2022

Daiki YAMAGUCHI and Kosei OWATARI

#### はじめに

ビゼンクラゲ *Rhopilema esculentum* Kishinouye (地方名; アカクラゲ, 以下, 「クラゲ」) は刺胞動物門蜂虫綱根口目に属し, 大型の個体になると傘径 80cm 以上, 湿重量が 30kg 以上にも達する食用クラゲである<sup>1)</sup>。日本では, 酢の物やキュウリの胡麻和えとして食されることが多く, コリコリとした触感が好まれている。特に中国では, 高級食材として, 中華料理の前菜で親しまれており, 中国経済の急激な成長に伴い需要が拡大している<sup>2)</sup>。

日本では有明海, 瀬戸内海, 駿河湾, 若狭湾, 唐津湾, 鹿児島県西岸などの海域で出現を確認されているが, 漁として成立しているのは有明海のみである<sup>1)</sup>。有明海漁業実況図<sup>3)</sup>によると, 有明海における本種の漁が江戸時代末期から行われていたことが確認できるが, その一方で日本国内での食習慣はあるものの市場規模は小さく, ガザミ固定式刺網などの網漁業では, 混獲による網の破損等が発生し, 厄介者として扱われることが多かった。特に 2009 年頃から, 本種が有明海で大量発生し, 網漁業全般での破損の被害が多く報告された<sup>4)</sup>。しかしながら, 中国向けに高値で輸出が開始されたこと<sup>5)</sup>, それに加え, 漁業者の春から夏にかけての重要な収入源であったサルボウ, アゲマキ, ウミタケ等の漁が非常に厳しい状況にあること<sup>6) 7) 8)</sup>が相まって, 近年では夏場の重要な漁業となっている。

クラゲの大量発生については, 1980 年代にも見られ, 当時も豊漁となったこともあったが, 3 ヶ年ほどで発生量が急減したため, クラゲの生態や資源の評価がなされることがなかった。2009 年頃からの大量発生も 1980 年代同様に, 数年で収束すると推定されたが, 年ごとの豊凶はあるものの, 10 年以上, 大規模な漁が行われてい

る。このことから, クラゲの生態や漁獲の実態を把握しておくことは極めて重要である。

佐賀県において本種の漁法は, 自由漁業である「すくい網」と知事許可漁業である「固定式刺網」の 2 種類がある。しかし, すくい網は表層付近を遊泳する個体しか漁獲することができず, 固定式刺網に比べると漁獲効率が劣ることから, 固定式刺網での漁獲がほとんどを占めると考えられる。実際にクラゲ漁に伴う固定式刺網の許可件数は, 2015 年から急激に増加し, 2021 年漁期は少なくとも 250 隻以上が操業していたと考えられる。

佐賀県では, 近年, クラゲ漁が生計の支えとなっている漁業者も多く, 今後も中国の経済成長が予想され<sup>9)</sup>, 需要が高まる可能性があることから, 将来的にも夏場の重要な漁業になると推定される。そうした中で有明海のクラゲ資源に対して, 最も影響を与えていると考えられる固定式刺網の操業実態(漁獲量や操業時期, 操業場所)を把握しておくことは, 資源の評価や持続的なクラゲ漁の実現のために極めて重要である。

そこで本報では, クラゲ固定式刺網漁業の操業実態を把握することを目的に 2021~2022 年にかけて標本船調査を実施したので, その結果を報告するとともに, 持続的なクラゲ漁の実現に向け, 今後, 必要となる研究および取組内容について言及する。

#### 材料と方法

標本船調査として, 有明海漁協大浦支所(以下, 大浦支所)に所属し, クラゲ固定式刺網を行っている 8 名の漁業者に操業日誌の記入を依頼した。日誌には, 2021 年と 2022 年の 7~9 月にかけて, 操業日ごとに漁獲量, 操業場所の記入を, また, 2022 年は, 操業人数を把握するため, 乗組人数の記入を依頼した。

\*; 現 佐賀県農林水産部水産課

日誌から、時期別 CPUE、潮汐別 CPUE、海域別の漁獲量、1 漁家当たりの総漁獲量及び総操業日数、乗組人数の 3 項目について解析を行った。

時期別 CPUE (kg/日・隻) は、7～9 月の各月を上旬、中旬、下旬に分け、8 名の 1 日当たりの漁獲量を平均した値とした。潮汐別 CPUE は、7～9 月の大潮期、小潮期について、8 名の 1 日当たりの漁獲量を平均した値とした。

海域別の漁獲量は、7～9 月の各月を前半と後半に分け、操業海域図 (図 1) に 8 名の漁獲量の合計値 (kg) を示した。

1 漁家当たりの総漁獲量および総操業日数は、漁家ごとに月別の漁獲量 (kg) と操業日数 (日) を集計し求めた。また、先述したとおり、2022 年のみ各漁家の乗組人数について整理した。

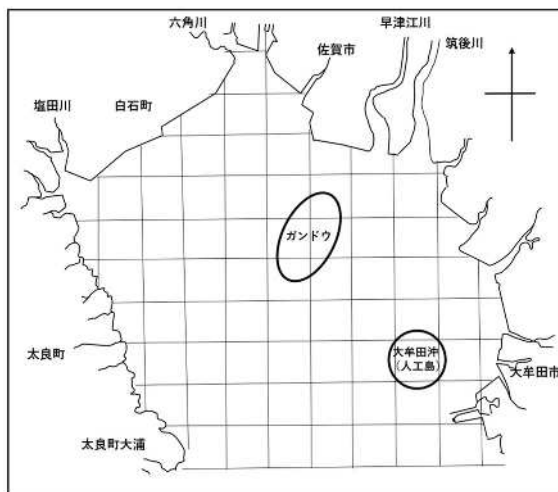


図1 標本船調査に用いた操業海域図

## 結果

### 1) 時期別 CPUE, 潮汐別 CPUE

2021 年漁期の時期別 CPUE を図 2 に、2022 年漁期の時期別 CPUE を図 3 に示す。2021 年は、138.4～530kg/日・隻の間で変動しており、7 月中旬が 530kg/日・隻と最も高く、次いで、7 月下旬が 489.3kg/日・隻であった。また、月単位でみると 7 月が最も高く、8 月、9 月と漁期が進むにつれて CPUE は減少していた。2022 年は、75.8～438.4kg/日・隻の間で変動しており、7 月中旬が 438.4kg/日・隻と最も高く、次いで、7 月上旬が 417.2kg/日・隻であった。また、月単位でみると 2021 年と同様に、7 月が最も高く、8 月、9 月と漁期が進むにつれて CPUE は減少する結果となった。

に、7 月が最も高く、8 月、9 月と漁期が進むにつれて CPUE は減少する結果となった。

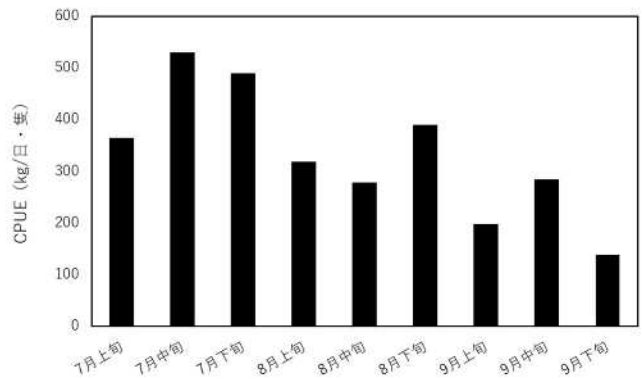


図2 2021年漁期の時期別CPUE

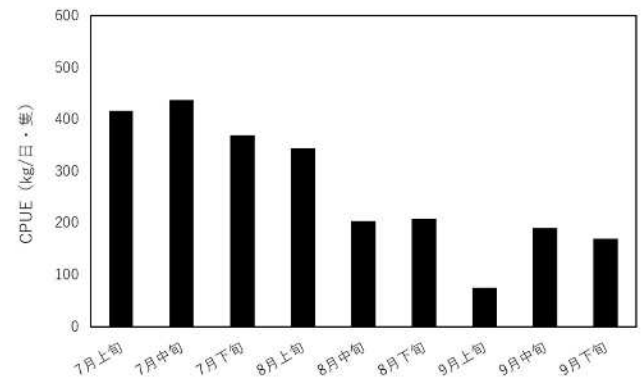


図3 2022年漁期の時期別CPUE

2021 年漁期の潮汐別 CPUE を図 4 に、2022 年漁期の潮汐別 CPUE を図 5 に示す。2021 年は、各月、小潮期に比べ大潮期の CPUE が高い値を示した。2022 年は、8 月を除き、2021 年と同様に小潮期に比べ大潮期の CPUE が高い値を示した。

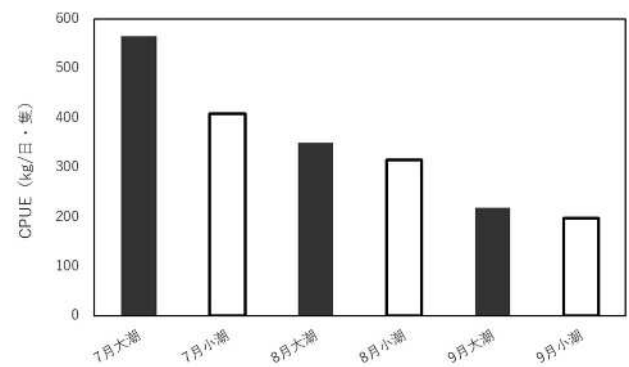


図4 2021年漁期の潮汐別CPUE

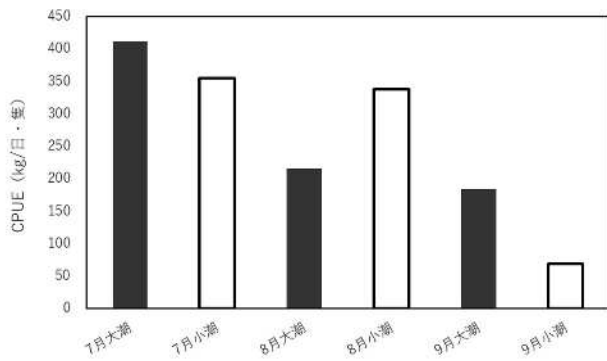


図5 2022年漁期の潮汐別CPUE

## 2) 海域別の漁獲量

2021年漁期の海域別の漁獲量を図6に、2022年漁期の海域別の漁獲量を図7に示す。

海域別の取りまとめは、図1に示した有明海湾奥部を2.5kmメッシュに区画し、記載された漁獲場所を各区画にあてはめた。なお、同一日に複数の区画で漁獲があった場合は、漁獲量を各区画へ均等に配分した。

2021年については、漁期初めの7月前半は有明海湾奥部の広い範囲で漁獲が確認された。しかしながら、7月後半になると、漁場の形成に変化がみられ、有明海湾奥東部での漁獲が中心となり、西部海域ではほとんど漁獲がされなくなった。それ以降も東部海域での漁獲が中心であったが、漁期終盤にかけて漁場の範囲が縮小し、漁期を通して漁獲が確認できたのは大牟田沖の“人工島”から南北に伸びた海域であった。

また、2022年についても、2021年と漁獲の傾向は概ね同様であった。漁期初めの7月前半は太良町地先を含む有明海湾奥部の広い範囲で漁獲を確認できたが、7月後半になると主漁場が東部海域に形成された。それ以降、西部海域での漁獲は徐々に確認されなくなり、漁期終盤にかけて漁場の縮小が生じた。漁期終盤に主漁場となったのは、9月前半の“人工島”から南北に伸びた海域と9月後半の佐賀市から大牟田市にかけての沖合にある通称“ガンドウ”と呼ばれる漁場周辺の海域であった。

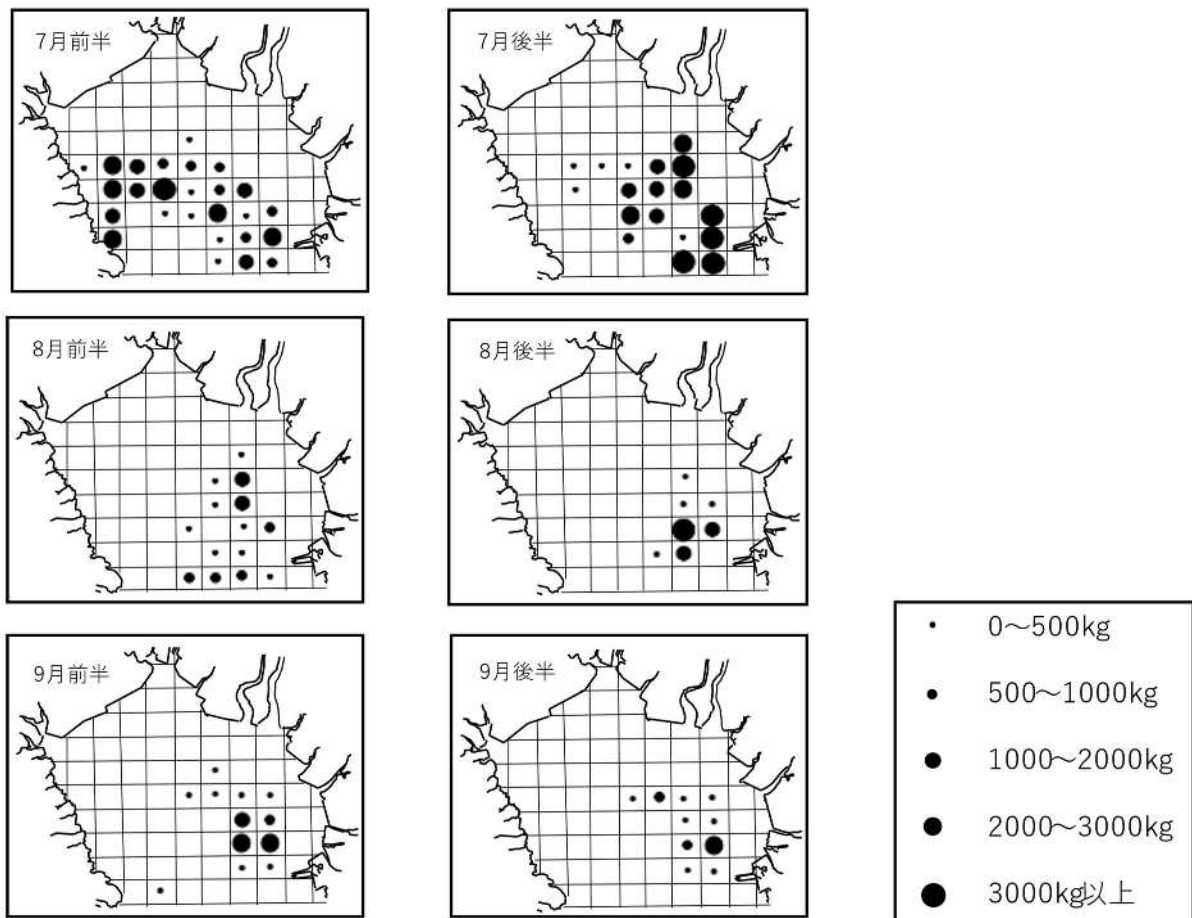


図6 2021年漁期の海域別の漁獲量

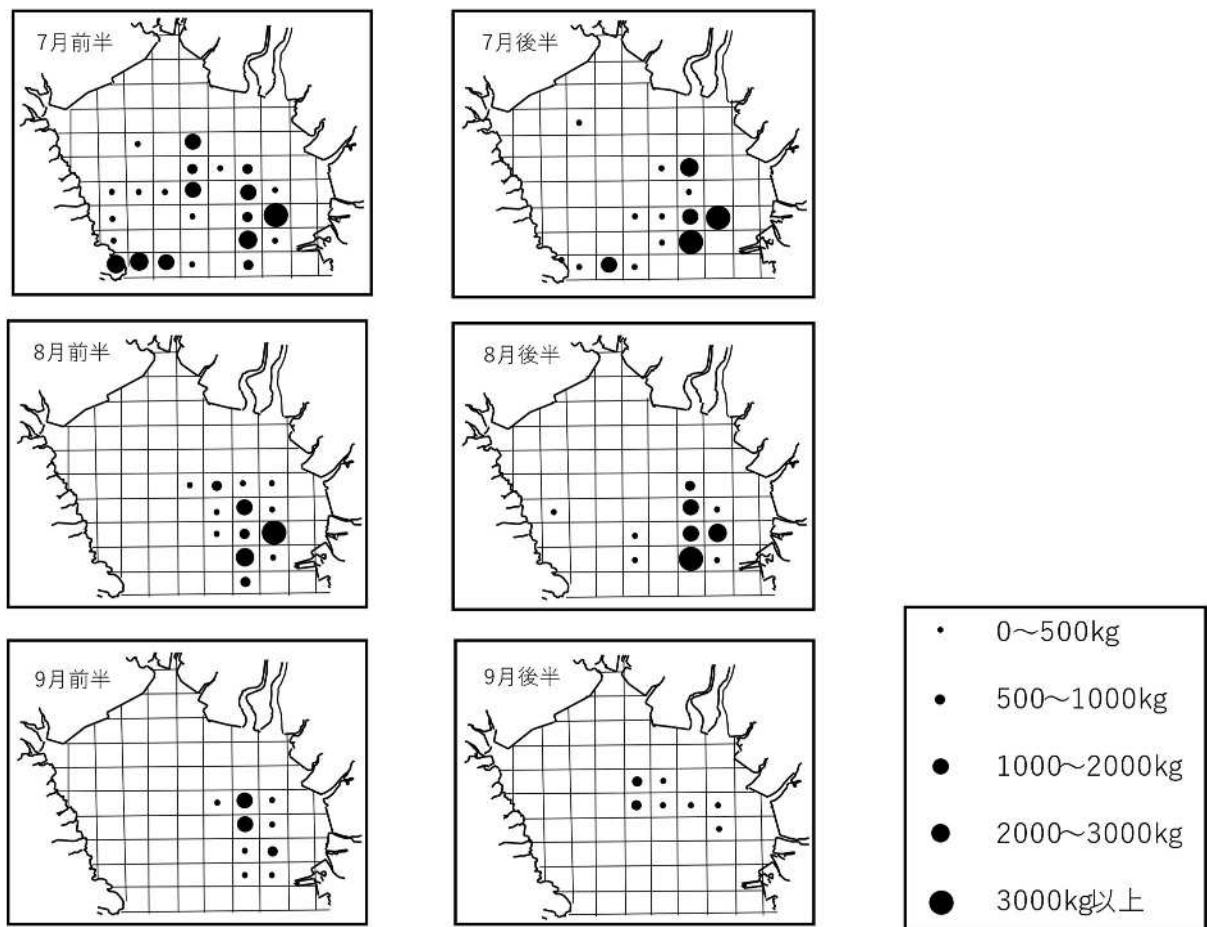


図7 2022年漁期の海域別の漁獲量

### 3) 1漁家当たりの総漁獲量及び総操業日数, 乗組人数

2021年漁期の各漁家の総漁獲量及び総操業日数を図8に、2022年漁期の各漁家の総漁獲量及び総操業日数を図9に示す。また、各漁家の総漁獲量及び総操業日数の月毎の内訳を表1に示す。両年ともに個人差が確認され、2021年の総漁獲量は8,672~22,010kg/漁家、総操業日数は30~41日/漁家であった。8名の平均でみると総漁獲量は14,082kgで総操業日数は35日であり、漁獲量と操業日数ともに7月が最も高い値を示し、8月、9月と漁期が進むにつれて減少した。また、2022年の総漁獲量は6,012~16,793kg/漁家、総操業日数は27~49日/漁家であった。8名の平均でみると総漁獲量は

11,601kgで操業日数は36.3日であり、2021年と同様に、漁獲量と操業日数ともに7月が最も高い値を示し、8月、9月と漁期が進むにつれて減少する傾向であった。各漁家の両年漁期を比較すると、総漁獲量については、8名のうち6名が2021年漁期の方が多い結果であり、総操業日数については、全漁家、両年漁期での大差は確認されなかった。

また、2022年漁期の各漁家の乗組人数を表2に整理した。全漁家、2~3名/漁家で操業を行っており、複数で操業するのが一般的であることが確認できた。

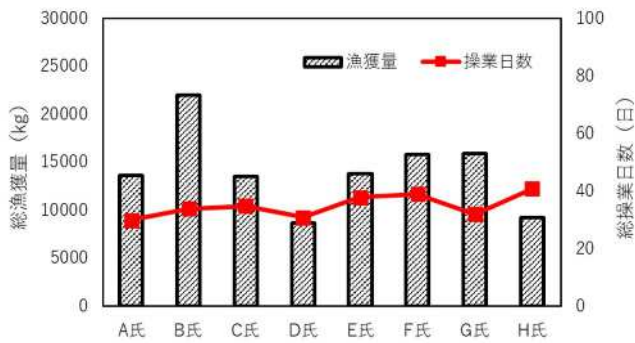


図8 2021年漁期の各漁家の総漁獲量及び総操業日数

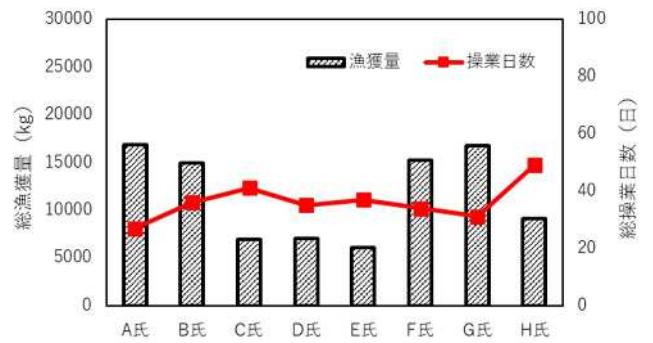


図9 2022年漁期の各漁家の総漁獲量及び総操業日数

表1 各漁家の総漁獲量及び総操業日数の内訳

	漁獲量 (kg)				操業日数 (日)			
	合計	7月	8月	9月	合計	7月	8月	9月
A氏(2021)	13,605	9,330	4,275	0	30	19	11	0
A氏(2022)	16,793	12,988	3,805	0	27	22	5	0
B氏(2021)	22,010	15,710	6,300	0	34	23	11	0
B氏(2022)	14,950	9,930	4,465	555	36	16	16	4
C氏(2021)	13,533	7,515	2,240	3,778	35	18	8	9
C氏(2022)	6,957	4,147	1,855	955	41	17	16	8
D氏(2021)	8,672	7,242	0	1,430	31	19	0	12
D氏(2022)	7,030	4,312	2,548	170	35	19	13	3
E氏(2021)	13,790	8,820	1,910	3,060	38	20	8	10
E氏(2022)	6,012	3,180	1,653	1,179	37	13	13	11
F氏(2021)	15,857	11,632	3,499	726	39	22	12	5
F氏(2022)	15,197	9,586	3,261	2,350	34	18	11	5
G氏(2021)	15,922	12,738	2,243	941	32	22	9	1
G氏(2022)	16,746	9,335	7,295	116	31	16	14	1
H氏(2021)	9,270	6,300	0	2,970	41	22	0	19
H氏(2022)	9,129	5,146	2,813	1,170	49	22	17	10
8名の平均値(2021)	14,082	9,911	2,558	1,613	35	21	7	7
8名の平均値(2022)	11,602	7,328	3,462	812	36	18	13	5

表2 2022年漁期の各漁家の乗組人数

	乗組人数 (名)
A氏	2~3
B氏	2~3
C氏	3
D氏	3
E氏	2
F氏	2
G氏	2
H氏	2

## 考 察

本研究では、有明海のクラゲ資源に対して、最も影響を与えているとされる固定式刺網の操業実態を把握することを目的に2021～2022年にかけて標本船調査を実施した。

その結果、標本船の時期別CPUEの推移では、2021、2022年ともに7月が最も高く、8月、9月と漁期が進むにつれて減少していた。有明海におけるクラゲの生物学的知見は非常に少なく、3月下旬～4月上旬に湾奥部の六角川河口付近でエフィラが出現し、ついで4月中旬にメテフィラ、4月～5月下旬に稚クラゲが出現するとされている<sup>10) 11)</sup>。また、同種の研究が活発な中国の既報によると、ポリプがストロビラに変態することを意味するストロビレーションは、水温9.0～21.5℃の範囲で確認され、そのピークは15～16℃付近であることが示されている<sup>12)</sup>。それに加え、ストロビラの累積エフィラ放出数は、水温18～22℃区で最も高い値を示している<sup>13)</sup>。

当センターが実施している定期調査によると、六角川河口の水温は、漁期開始の7月になると26℃台以上を記録するようになり、また、ストロビレーションのピークとされる15～16℃台は4月中旬～下旬、エフィラの放出に最も適した18～22℃は5月上旬～下旬に記録される傾向である。このことから、その年の有明海におけるクラゲの出現個体数は、漁が始まる7月には概ね確定しており、漁期中に新たに加入する可能性は低く、仮に加入があったとしてもその数はわずかであると考えられる。このことに加え、操業隻数が多く、漁獲圧も高いことから、CPUEは、7月に最も高く、8月、9月と漁期が進むにつれて減少する結果になったと推測される。いわゆる、単一年級群を獲り尽くす形の漁獲形態となっている。

潮汐別CPUEの推移では、2022年の8月を除き、小潮期に比べ大潮期の方が高い値を示した。クラゲは、水流に逆らえるほどの遊泳力はなく、潮流等の外部の力が作用しない限り、長距離を移動することは困難であるとされ<sup>14) 15)</sup>、また、有明海は小潮期に比べ大潮期は干満差が大きく、この干満差によって強い潮流が生じている<sup>16)</sup>。これらのことから、大潮期の方が網へ流れ込むクラゲの個体数が多くなると考えられる。

しかしながら、漁業者によるとクラゲが潮流に逆らっ

て泳ぐことも確認されており、大型のクラゲになると遊泳力も強くなることから、単に潮流による水平移動を行うのではなく、生物自身のもつ遊泳力と成群性への着目の必要性を唱える既報もある<sup>11)</sup>。今後、クラゲの水平移動を決定する要因を解明するために、クラゲの持つ生物学的特性と併せて有明海の気象・海況といった物理的な要因を総合的に解析する必要がある。

海域別の漁獲量の推移では、2021、2022年ともに傾向は概ね一致しており、漁期初めの7月前半は太良町地先を含む広い範囲で漁獲され、7月後半になると主漁場が東部海域に形成、その後、漁期終盤にかけて漁場の縮小と東部沖合の限られた海域のみの漁獲となった。

また、定性的な情報ではあるが、本研究の標本船ではない他支所所属の漁業者からも、7月前半は西部海域、六角川河口等で漁を行っていたが、漁期が進むにつれて漁場を東部の沖合に移動し、最終的には東部沖合の“人工島”付近しか獲れなくなったとの話を聞いている。今回の調査でクラゲの漁場形成をおおよそ理解することができたが、この要因については不明である。漁場の形成は、環境要因が大きく影響していることが考えられることから、今後、環境（水温、塩分、溶存酸素、潮流）との関係について解析を行う必要がある。

また、有明海におけるクラゲの生活史に関して、特に底生期の生息場所が解明されていない<sup>11)</sup>。漁期終盤に東部沖合に移動するのが確認されたが、ここで産卵を行っているかと仮定すると、浮遊期のプラヌラ及びポリプがこの海域に生息しているのか、あるいはプラヌラが潮流の影響で水平輸送され、沿岸・河口域で着底しポリプに変態しているのか、いくつかのパターンが考えられる。中国の既報によると、ポリプの体細胞分裂は、塩分30より20及び25の低い方が適していることから<sup>13)</sup>、後者の可能性が高いことも考えられる。いずれにせよ、本研究が今後の底生期の生育場所解明の一助になれば幸いである。

## 今後、必要な研究および取組内容

持続的なクラゲ漁の実現に向けて、1) 有明海での本種の基礎生態を明らかにする、2) 詳細なデータ収集及び解析による資源量の把握、3) 国内市場の開拓による漁業者の所得向上が必要だと考える。

### 1) 有明海での本種の基礎生態を明らかにする

先述したとおり、有明海における本種の生活史に関して、特に底生期の生息場所が解明されていない。クラゲの生活史から鑑みても、夏場に発生する成体の個体数は、底生期(ポリプ)の個体数に起因すると考えられ、底生期の生息場所を把握し、その場所を保護や造成することが必要であると思われる。2022年度、当センターでは、生息場所の把握を目的とした研究を開始している<sup>17)</sup>。資源の維持・管理して有効な施策を実施する上で、基礎データとして重要となる有明海での本種の再生産機構が解明されることを期待したい。

### 2) 詳細なデータ収集及び解析による資源量の把握

現在、資源保護等を目的に佐賀県有明海区漁業調整委員会の指示に基づく「漁獲サイズ規制」「漁期の設定」「採捕禁止区域の設定」「漁具の制限」が行われており、このことが10年以上の大規模な漁に寄与していると思われる。しかしながら、有明海における本種を漁獲対象とする漁法は、漁獲圧が非常に高く、資源の枯渇を懸念する既報もある<sup>4) 18)</sup>。そこで、本種の持続的な漁のためには、一定量の産卵群を獲り控える必要があり、そのためには、より詳細なデータ収集と解析を行うことで、本種の資源量を推定し、漁獲規制等の資源管理を行うことが必要である。また、その場合、クラゲは有明海内の共通の資源であることから、当県だけではなく、有明海沿岸4県が足並みを揃えて取り組む必要があると考える。

### 3) 国内市場の開拓による漁業者の所得向上

漁業者への聞き取りから、大規模な漁が開始された10年前と比べると、近年の中国買取業者とのクラゲの取引単価は1/3程度に落ち込んでいる。このことは、一大消費地である中国の経済状況に左右されることや、貿易における為替の問題、取引価格の決定権が漁業者にないことなど、複合的に関与していると思われる。問題解決の一つとして、未だ市場規模が小さい国内市場を開拓し、市場間競争を生み出す必要があると考える。場合によっては、漁業者自らが価格決定権を持ち、流通・販売する6次産業化の取組も漁業者の所得向上のために効果的であると考えられる。

### 謝 辞

今回、標本船調査として操業日誌の記入を依頼した佐賀県有明海漁業協同組合大浦支所に所属する漁業者8名にはこの場を借りて感謝する。また、漁業者への日誌の配布、回収を依頼した同支所職員の吉次久美氏にも厚く御礼申し上げる。

### 文 献

- 1) 藤井直紀・近藤裕介・岡田昇馬・大塚攻・浦田慎・足立文・加藤幹雄・山口修平・中口和光・村中志帆・吉野健児・堤裕昭(2014):2012夏期～秋期における有明海ビゼンクラゲ *Rhopilema esculentum* Kishinouye の現在量推定. 日本プランクトン学会報, 23-21.
- 2) Research on the jellyfish (*Rhopilema esculentum* Kishinouye) and associated Aquaculture techniques in China : Current status.
- 3) 有明海漁業実況図 : FUKUOKA STYLE Vol.16. 株式会社星雲社発売 (1996), 63.
- 4) 藤井直紀 (2014) : ブームに沸く有明海のビゼンクラゲ漁業. 海洋政策研究所発行 Ocean Newsletter バックナンバー, 第324号.
- 5) 財務相貿易統計 (2011~2022) : 門司税関及び長崎税関の発表資料. URL ; <http://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>. 品コード ; 030830900
- 6) 真崎邦彦・小野原隆幸 (2009) : 有明海湾奥部におけるサルボウ稚貝の発生と気象条件について. 佐有水研報, (24), 13-18.
- 7) 野間昌平・大庭元気・重久剛佑・野田進治・佃政則 (2021) : 被覆網を用いたアゲマキ放流手法の高度化. 佐有水研報, (30), 26-30.
- 8) 佃政則・江口勝久・伊藤史郎 (2017) : 早津江川河口域におけるウミタケ浮遊幼生量と稚貝発生量との関係. 佐有水研報, (28), 85-88.
- 9) Naoto Iwasaki・He Huang (2015) : Chinese Economy Growth and Its Prospects. The Institute for Economic Studies I.E.S. Research Paper No.70.
- 10) 岡慎一郎 (2011) : 有明海奥部河口域における根口クラゲ類の若齢メデューサとエフィラ幼生の出現

現状. 2011 年度日本ベントス学会・日本プランク  
トン学会合同大会要旨集, 129.

- 11) 大森信 (1981) : 食用クラゲの生物学と漁業 (総  
説) . 日本プランクトン学会報, 28-1, 1-11.
- 12) Song Feng · Shi-Wei Wang · Song Sun · Fang Zhang  
· Guang-Tao Zhang · Meng-Tan Liu · Shin-ichi  
Uye (2018) . Strobilation of three  
scyphozoans (*Aurelia coelurea*, *Nemopilema  
nomurai*, and *Rhopilema esculentum*) in the  
field at Jiaozhou Bay, China. MARINE ECOLOGY  
PROGRESS SERIES Mar Ecol Prog Ser, Vol.591,  
141-153.
- 13) Ming Sun · Fudi Chen · Yan Duan · Jianming Sun ·  
(2022) . Effects of Temperature and Salinity  
on Podocyst Recycling of the Edible Jellyfish  
*Rhopilema esculentum* (Kishinouye, 1891) .  
sustainability, 14, 5202.
- 14) 特集 : 福井県のクラゲたち (2019) . Naturalist  
No. 85, Vol129(2).
- 15) 徐漢祥 : 東シナ海におけるクラゲの浮遊移動・生  
殖・摂餌. 浙江省海洋水産研究所, 1-14.
- 16) 矢野真一郎・齋田倫範・橋本泰尚・神山泰・藤田  
和夫・小松利光 (2004) : 有明海における潮汐条件  
に対する流動・成層構造の変化. 海岸工学論文  
集, 第 51 巻, 331-335.
- 17) 大渡功晟 (2022) : 将来を見据えた新たな試験研究  
推進事業 ビゼンクラゲの持続可能な漁獲に向けた  
生態解明に関する研究. 佐有水業報, (4), 印刷  
中.
- 18) 本多直人・豊川雅哉・清水学・藤井直紀・藤田薫  
(2016) : 音響カメラを用いた大型クラゲ (エチゼ  
ンクラゲ, ビゼンクラゲ, ミズクラゲ) の分布お  
よび傘径計測手法. 水産工学, Vol153 (2) , 87-  
97.