

(ノート)

## 佐賀県玄海海域における藻場の現状と課題

藤崎 博

### The present conditions and tendency to change of the algae ground in the Saga Genkai area

Hiroshi FUJISAKI,

佐賀県玄海海域では、藻場に生息するウニやアワビ等の磯根資源を漁獲する採貝・採藻漁業が盛んで、沿岸いか釣りとともに、最も重要な漁業種類となっている。このため、本県では磯根資源のウニ類やアワビ類、ナマコの種苗生産と種苗放流に取組むとともに藻場造成も行ってきた。また、沿岸域では漁業者等による磯焼け対策が、水産多面的機能発揮対策事業や離島再生交付金事業等を活用して行われている。

寺田<sup>1)</sup>によると藻場を構成する海藻は、亜寒帯性、温帯性種および亜熱帯性種に分けられ、九州には温帯性種の南限群落や亜熱帯性種の北限群落がみられ、これらの群落は生育限界に近い不安定な環境下にあり、わずかな環境変化で衰退に陥る可能性がある。事実、クロメの南限に近い長崎県野母崎では高水温や魚介類の食圧などで在来海藻類が衰退<sup>2)</sup>している一方で、アントクメや南方系ホンダワラ類が分布域を北上<sup>3)</sup>させている。さらに長崎県海域の藻場の形態は、四季藻場から春藻場に変化した<sup>4)</sup>とされている。

当県玄海海域でも、小規模な磯焼けの発生<sup>5, 6)</sup>や水温の上昇<sup>7, 8)</sup>が確認され、今後の水温上昇によりアラメ等の海藻が影響を受けることが予測<sup>9)</sup>されており、在来種の一部の海藻にとっては不安定な環境にあると考えられる。

今回、過去の調査結果や玄海水産振興センターの藻場調査結果を踏まえて、当県玄海海域の藻場の現状と課題を取りまとめたので報告する。

#### 1. 大型褐藻類による藻場の現状

佐賀県玄海全海域の藻場調査は、1992～93年<sup>10)</sup>、2004年<sup>11)</sup>、2014<sup>12)</sup>年に行われた。調査海域は、唐津湾や伊万里湾等の内湾域と七つの離島を含む外海域で、海底地形等により玄海上浦、玄海中浦、玄海下浦の3海域に区分し、更に地形や藻場の繁茂状況から32から34の地区に分類(図1)して、調査結果がとりまとめられてきた。この調査結果の

うち、大型褐藻類の種類別の出現状況について、調査年別の調査地区数に対する出現割合が25%未満を△、25%以上50%未満を○、50%以上を◎、未確認を×と分類した結果を表1に示した。

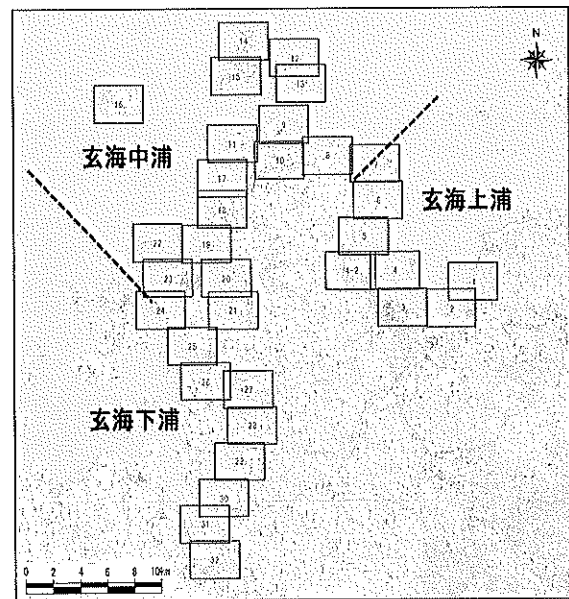


図1 藻場調査位置図(図中の□が地区)

調査年別の大型褐藻類の出現種数は、1992～93年が21種、2004年が22種、2014年が20種であった。2014年調査で確認された大型褐藻類は、コンブ類では1年生のワカメと多年生(以下アラメ類とする)のアラメ、カジメ、クロメの4種、ホンダワラ類ではアカモク、イソモク、ウスパノコギリモク、ウミトラノオ、エゾノネジモク、エンドウモク、ジョロモク、トゲモク、ナラサモ、ノコギリモク、ヒジキ、ホンダワラ、マメタワラ、ヤツマタモク、ヤナギモク、ヨレモクの16種であった。前回・前々回に確認されたタマハマキモクとフシスジモクは確認されなかったが、もともと出現割合の低い種であることや、さらに南方系ホンダワラ

類も確認されていないことから、当県玄海海域の大型褐藻類の種類はここ20年間で大きな変化はないと思われる。

表1 大型褐藻類の出現状況

	1993~94	2004	2014
コンブ類			
ワカメ	◎	◎	◎
アラメ	◎	◎	◎
カジメ	△	△	△
クロメ	◎	◎	◎
ホンダワラ類			
アカモク	◎	◎	◎
イソモク	○	◎	◎
ウスバノコギリモク	△	△	○
ウミトラノオ	◎	○	○
エゾノネジモク	×	△	△
エンドウモク	○	◎	◎
ジョロモク	◎	◎	◎
タマハハキモク	○	△	×
トゲモク	○	◎	○
ナラサモ	△	△	△
ノコギリモク	◎	◎	◎
ヒジキ	◎	◎	◎
フシスジモク	△	△	×
ホンダワラ	○	◎	◎
マメタワラ	◎	◎	◎
ヤツマタモク	◎	◎	◎
ヤナギモク	◎	◎	◎
ヨレモク	◎	◎	◎
コンブ類計	4	4	4
ホンダワラ類計	17	18	16
合計	21	22	20

## 2. 佐賀県玄海海域における磯焼けの原因

1) ウニ類による食害 ムラサキウニは重要な磯根資源の一つであるが、場所によっては高密度に生息し、磯焼けの原因ともなっており、藻場回復のために駆除も行われている。このムラサキウニの大量斃死が、2013年2～3月に、佐賀県玄海海域の肥前町駄竹、玄海町仮屋、鎮西町申浦の地先で確認された。斃死が発生した漁場では、藻場の回復が進むことが期待されていたが、11月には、斃死が確認された地区でムラサキウニの新規加入が確認された。2015年現在、場所によっては斃死発生前よりもウニの生息密度が高い状態にあり、数年後には磯焼けが発生・拡大する可能性もある。一方、斃死のほとんど見られなかった小川島地先では大規模な新規加入は確認されなかった。

清本<sup>13)</sup>らは、長崎県橋湾での13年間の調査の結果、ムラサキウニの大規模な加入がみられたのは、台風の影響等で同種を含む植食動物が大きく減少した場合であり、磯焼け対策としてウニの駆除等による密度管理が重要であるが、駆除しすぎるのも良くないことを指摘しており、今後の本県海域でのウニの密度管理においても参考にしたい。

2) 魚の食害 2013年11月に、前年、翌年同時期にはみられなかった魚類によるアラメ類の食害が、玄海町仮屋や鎮西町波戸、小川島などで確認された。その後の2014年1～2月には玄海海域の広い範囲で、アラメ類のアラメとクロメ、ホンダワラ類のヤナギモク等に魚の食害が発生していることが確認<sup>14)</sup>されており、そのうちアラメ類の食害状況を図2に示す。アラメ類が確認されたのは20地区で、玄海中浦海域に広く生育しており、そのうち魚の食害が16地区で確認された。このため、例年行なわれるアラメ類の採藻が禁漁に追込まれた地区も発生した。しかし、食害の発生が確認された地区でも2014年3月には、アラメ類の新芽が多数確認されたことから、食害発生前の9月中旬から11月中旬の間にアラメ類の遊走子が多数放出されと考えられた。

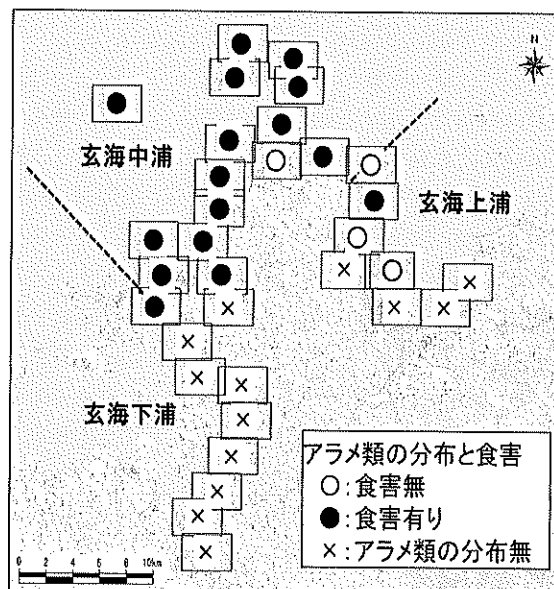


図2 アラメ類の分布と食害

唐津港における2002～2006年の植食性魚類の水揚げ状況について金丸<sup>10)</sup>が報告しており、その後のアイゴ、イスズミ、ニザダイ、ブダイの水揚げ状況を表2に示す。魚種別の年平均水揚量は、アイゴが8.2トンと最も多く、次いでニザダイの1.7トンで、イスズミとブダイは83kg、6kgとわずかであり、水揚量から推定すると、佐賀県玄海海域で藻場に大きな食害の影響を与える魚はアイゴと考えられる。また、しかし、大規模な海藻の食害が発生した2013年の水揚量は7.6トンと平均水揚量の8.2トンより少なかった。

そこで、アイゴの食害が発生したと思われる9月から12月の水揚げ状況(図3)をみると、食害が発生した2013年の水揚量は、食害がみられなかった2012年、2014年よりも少なく、市場への水揚量だけでは、食害の原因を説明できない。藻場が最も発達している玄海中浦海域の名護屋浦地先の10～12月の表層水温(図4)を見ると、アイゴの摂餌が

停止するとされている17.5℃<sup>16)</sup>まで低下したのは、2012年は11月24日、2013年は12月6日、2014年は12月4日とほぼ同時期であり、水温上昇によりアイゴの摂餌期間が長くなったことで、大規模な海藻の食害が発生したとも考えられない。

野田<sup>16)</sup>によるとアイゴには、単独で定着性の強いものと、群れを形成して移動性の強いものがあり、大規模な海藻食害を起こすのは後者ではないかと指摘している。当県玄海海域でのアイゴの水揚量は定置網が90%以上を占めており、その水揚状況は、年や場所によって異なり、その一例として、唐津湾に設置してある定置網のうち、距離が3km程度しか離れていないA定置網とB定置網の2012年の水揚げ状況を図5に示した。A定置網の水揚量は740kg、B定置網の水揚量は890kg、とほぼ同量であったが、A定置網では6月から11月までコンスタントに水揚げされているのに対し、B定置網での水揚げは散発的であった。そこで、B定置網の年間水揚量の35%を占めた10月中旬の水揚げ状況を詳しくみると、15日から24日の間は、21日以外は操業が行われ、アイゴが水揚げされたのは10月19日の285kg、10月20日の30kgの二日間のみであり、群れを形成して移動しているアイゴが入網したものと思われる。2014年1～2月に広範囲で確認された魚の食害は、大規模なアイゴの群れの来襲により引き起こされた可能性もあるが、定置網で漁獲されるアイゴのサイズは10～40cm程度で、そのうち市場に水揚げされるサイズは主に25cm以上で、22cm程度より小型の個体はセリを通さずに養殖餌料の材料にされるか投棄されることが報告<sup>14)</sup>、<sup>17)</sup>されていることから、水揚量に反映されない漁獲が多数あったことも考えられる。

また、2013年夏季高水温はアラム類の枯死を引き起こすほどではなかったものの、アラム類の生育上限水温に近く、高水温により何らかの生理障害等が発生し、秋以降の成長が阻害されたことで、例年よりアラム類の資源量が減少し、結果的に魚の食害の影響が例年よりも大きくなったことも考えられる。

表2 植食性魚類の年別水揚量（唐津港） 単位：kg

年	アイゴ	イスズミ	ニザダイ	ブダイ
2007	10,270		3,250	4
2008	8,126	10	3,483	5
2009	8,712	94	860	1
2010	7,472	109	752	1
2011	8,099	145	1,667	12
2012	7,543	58	1,094	12
2013	7,560		945	5
2014	7,996		1,472	
平均	8,222	83	1,690	6

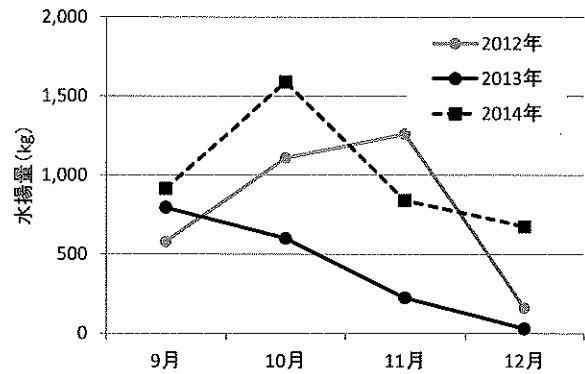


図3 アイゴの月別水揚量（玄海漁協魚市）

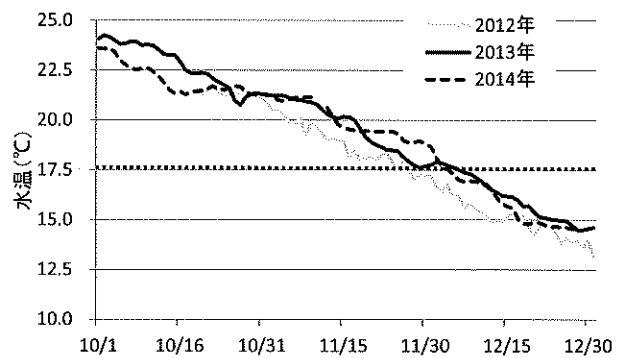


図4 玄海中浦海域の名護屋浦の表層水温の推移



図5 アイゴの水揚量（2012年A定置網とB定置網）

3) 高水温の影響 2013年夏季に、長崎県<sup>18)</sup>、<sup>19)</sup>や福岡県<sup>20)</sup>、山口県<sup>21)</sup>でアラム類のアラム、カジメ、クロメ、ツルアラムが大量に枯死流出したが、唐津湾に面する福岡県の糸島地区では、異常は見られなかったことが報告<sup>20)</sup>されている。唐津湾を含む当県玄海海域では、アラム類の付着力が例年になく弱まったとの報告もあったが、他県でみられたような大規模なアラム類の枯死・流出はみられなかった。福岡管区気象台<sup>22)</sup>によると、2013年8月の東シナ海北部の平均海面水温は29.0℃（平年より+1.5℃）で、8月の平均値としては1985年以降で最も高かった。アラム類の枯死が発生した表層付近の水温は、長崎県壱岐地先では、29℃台が19日間、30℃台が5.3日間、山口県では29℃以上が21日間

も継続し、これらの高水温によりアラム類が枯死したとされている。当県玄海海域で藻場が最も発達している中浦地区の名護屋浦の7～9月の表層水温の水温別積算時間を図6に示す。

水温別の積算時間は28℃台が17.2日間、29℃台が1.4日間と、アラム類の枯死が報告された地域よりも高水温の積算時間が少なかったため、大規模なアラム類の枯死がみられなかったものと思われる。しかし、アラム類の枯死が発生した地域との水温差はわずかであることから、今後、本県玄海海域でも高水温の影響によるアラム類の枯死が発生してもおかしくない状況と思われる。

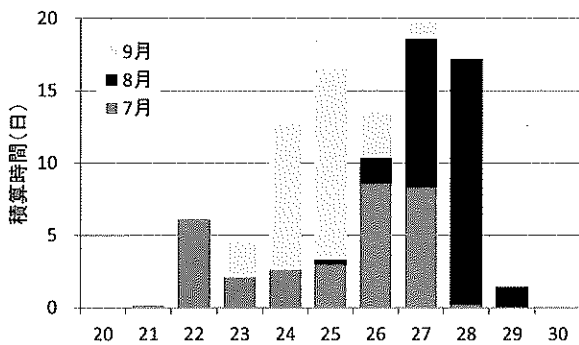


図6 名護屋浦の2013年7～9月の表層水温の水温別積算時間

一方、海藻が最も繁茂する春期の状況に関して、漁業者への聞き取りを行ったところ、2015年は近年では非常に良い状況との回答が多かった。その原因の一つとして、2013年秋～冬季に発生した魚の食害により、海底にある海藻の幼体にまで光が到達するようになり、幼体の発育数が例年よりも多かったと推測される。もう一つは、2014年夏季の海水温が低く推移した(図7)ことで、海藻の生長が抑制されなかったことに加え、2014年冬季には魚の食害も少なく冬季の成長も順調であったと思われる。

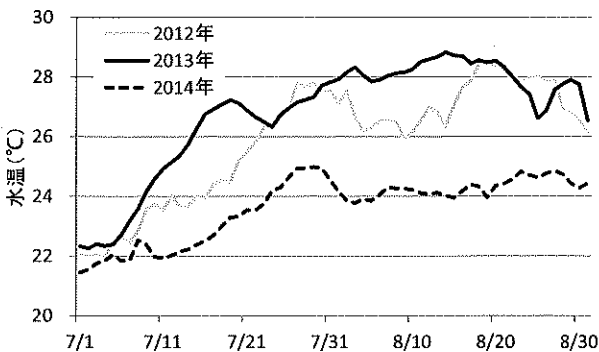


図7 夏季表層水温(名護屋浦)

一方、桐山<sup>3)</sup>によると、長崎県では南方系ホンダワラ類の分布域が拡大・北上しているが、当県玄海海域ではこれまでのところ確認されていない。

しかし、樋口ら<sup>23)</sup>によると温度変化に対する対応は種や分類群により異なり、一般に植物の応答は動物に比べると遅いとされている。実際に、当県玄海海域でも、以前はほとんど生育が確認されていない南方系動物とされる、ウニ類のガンガゼや巻貝類のギンタカハマ、頭足類のヒョウモンダコ、ナマコ類のアカオニナマコ等の生息が確認されている。このようなことから、今後も水温の上昇が継続すれば、当県玄海海域でも在来海藻の衰退や南方系海藻の侵入などが発生する可能性が高いと考えられる。

### 3. 今後の課題

これまでのところ、佐賀県玄海海域の磯焼けは比較的小規模で、ウニの密度管理を行うことで藻場が回復することが明らかとなっている<sup>24)</sup>。しかし、2015年に発生した高水温や魚の食害が、今後も継続して発生すれば、大規模な磯焼けが発生する可能性が高いが、残念ながら高水温や魚の食害に対する有効な手段は無いのが現状で、今後の試験研究の進展に期待したい。しかし、大規模な磯焼けが発生している漁場においても、ウニの密度管理により小型海藻類が繁茂し、ウニ漁業が成立できるように変化することが報告<sup>25)</sup>されており、いかなる状況下でも、藻場を維持・回復させるためにはウニの密度管理が重要であると考えられる。

今後の水温上昇にともなう藻場の変化は漁業にも大きな影響を与えることが予測されるため、藻場の変動だけでなく、アワビやウニ等の磯根資源や植食性魚類の水揚量に加え、水温等の環境条件のモニタリングも行い、関係機関で情報を共有しながら対応策を検討しなければならない。

### 文 献

- 1) 寺田竜太(2011): 藻場のモニタリング. 海洋と生物 vol. 33, no4, 291-297.
- 2) 吉村 拓・森永健司・清本節夫・新井章吾(2010): 果たして温暖化の影響か?—長崎市における藻場の長期変動。「磯焼け対策シリーズ③藻場を見守り育てる知恵と技術」(藤田大介, 村瀬昇, 桑原久実編), 成山堂書店, 東京. 161-167.
- 3) 桐山隆哉(2009): 長崎県沿岸における大型褐藻群落の衰退減少に関する研究. 長崎県水産試験場研究報告, 35, 15-78
- 4) 吉村 拓・清本節夫・八谷光介・中嶋 泰(2009): 長崎市沿岸に広がる春藻場とは?—その実態と今後の課題について. 月刊海洋, 41, 629-636.
- 5) 大津安夫・金丸彦一郎(2013): 佐賀県玄海海域における藻場の現状と変動傾向. 佐玄水振セ研報, 6, 81-88.
- 6) 金丸彦一郎(2008): 各地のウニ焼け 唐津湾周辺域。「磯焼け対策シリーズ②」(藤田大介・町口裕二・桑原久実編), 成山堂書店, 東京. 74-79.

- 7) 神崎博幸・金丸彦一郎 (2007) : 宍岐・対馬東水道における2月, 8月の水温の長期変動について. 佐賀玄海水振セ研報, 6, 1-6.
- 8) 寺田雅彦 (2012) : 玄海周辺海域における表層水温の長期変動, 佐玄水振セ研報, 6, 63-69.
- 9) 梅田智樹・千々波行則・伊賀田邦義・広瀬茂・秋山秀樹・山田東也・種子田雄・村上憲男・臼井雅一・伊賀上孝徳 (2012) : 佐賀県玄海沿岸海域における地球温暖化による漁場環境・水産生物への環境調査. 佐玄水振セ研報, 5, 1-22.
- 10) 佐賀県 (1994) : 地先漁場藻類資源有効利用推進調査報告書, 64pp.
- 11) 佐賀県 (2005) : 緊急磯焼け対策モデル事業藻場分布調査報告書, 666pp.
- 12) 佐賀県生産振興部水産課 (2014) : 平成25年度玄海一円地区藻場分布等現況調査委託報告書, 613.
- 13) 清本節夫・興石祐一・鈴木健吾 (2003) : 暖流域における人工礁の藻場消失とムラサキウニの動態からの密度管理指標の検討. 水産基盤整備調査委託事業.平成15年度報告書, 報告書番号0004, 1-10.
- 14) 金丸彦一郎 (2007) : 佐賀県玄海域における植食性魚類ーアイゴ, ニザダイ, メジナ, スズメダイ等ーの漁獲実態. 佐玄水振セ研報, 4, 7-14.
- 15) 木村 創 (1994) : 養殖ヒロメにおける魚類の捕食. 和歌山水試報告, 26, 12-16.
- 16) 野田幹雄 (2006) : アイゴの採食行動の特徴. 「磯焼け対策シリーズ①海藻をてる魚たち」(藤田大介, 野田幹雄, 桑原久実編), 成山堂書店, 東京. 114-126
- 17) 大津安夫・金丸彦一郎 (2010) : 植食性魚類による磯焼け対策調査. 平成20年度佐玄水振セ業報, 33-34.
- 18) 吉村 拓・清本節夫・八谷光介 (2014) : 西日本沿岸で発生したカジメ類の大量流出現象の特徴. 西海区水産研究所主要研究成果集, 18, 21.
- 19) 桐山隆哉・塚原淳一郎・岩永俊介・大橋智志・渡邊庄一・伊藤智洋 (2014) : 環境変化に対応した藻類増養殖基盤技術開発. 平成25年度長崎水試事報, 72.
- 20) 日高研人・森 勇一郎 慎也・後川龍男・内藤 剛・林宗徳 (2015) : 筑前海区アラメ・カジメ場状況調査. 平成25年度福岡県水産海洋技術センター事報, 139-141.
- 21) 安成 淳 (2014) : アラメ・カジメ類が大量に枯死. 山口県水産研究センター, 水産研究センターだより, 7, 2.
- 22) 福岡管区気象台 (2014) : 九州・山口県の気候変動監視レポート2013, 6-7.
- 23) 樋口広芳・小池重人・繁田真由美 (2009) : 温暖化が生物季節, 分布, 個体数に与える影響. 地球環境VOL.No.2, 189-198.
- 24) 藤崎 博・寺田雅彦・山口忠則 (2014) : 天然藻場磯焼け回復試験. 平成26年度佐玄水業報, 31-33.
- 25) 宮崎県 (2014) : 宮崎県沿岸における藻場造成及び管理に関する指針, 23pp.