海生研研報,第27号,59-63,2022 Rep. Mar. Ecol. Res. Inst., No. 27,59-63,2022

資 料

日本における藻場分布の変遷

渡邉裕基*§

Changes in the Distribution of Seaweed/Seagrass Beds in Japan

Yuki Watanabe*§

要約: 藻場は沿岸域において重要な生態系であり多様な機能を有しているが、藻場の衰退や構成種の変化等が各地で報告され問題となっている。それらの事象を理解するための基礎的な知見として、藻場面積の推移や磯焼け現象について述べるとともに、千葉県沿岸の藻場の現況についても併せて紹介した。

キーワード:藻場,海藻,海草,磯焼け

はじめに

藻場とは,海藻草類が繁茂する群落のことをいい,主要な構成種によりコンブ場,アラメ・カジ

メ場,ガラモ場,アマモ場などに区分される(第 1図)。これらの藻場は沿岸域の一次生産の場であるとともに,魚介類の産卵や索餌場,幼稚仔の生育の場など,多様な機能を有している。また,藻



第1図 様々な藻場 (コンブ場 (左上), アラメ・カジメ場 (右上), ガラモ場 (左下), アマモ場 (右下))

(2021年11月5日受付, 2021年11月18日受理)

^{*} 公益財団法人海洋生物環境研究所 中央研究所(〒299-5105 千葉県夷隅郡御宿町岩和田300番地)

[§] E-mail: yk-watanabe@kaiseiken.or.jp

渡邉: 藻場分布の変遷

場生態系に存在する磯根資源(アワビ,サザエ等)を対象とした漁業の場でもある。

藻場は沿岸域において重要な生態系であるが,近年の長期的な気候変動に伴う海水温の上昇や,沿岸域を取りまく環境の変化などにより藻場の減少や構成種の変化が各地で報告されている(Sakanishi et al., 2018; Terada et al., 2021)。本稿では、それらの現況を把握するための基礎的な情報として、日本の藻場面積の推移や、磯焼けと呼ばれる藻場の消失現象を紹介する。さらに、公益財団法人海洋生物環境研究所中央研究所の位置する、千葉県沿岸の藻場の現況についても紹介する。

全国の藻場面積とその変遷

全国的な藻場分布面積については、これまでも複数回の調査が行われてきた(第1表)。

環境庁の委託事業として実施された第2回自然 環境保全基礎調査では、現存および消失藻場の分 布状況等が整理され、それらの情報をもとに、第 4回, 第5回と調査が実施されている。例えば, 1989~1991年に実施された第4回自然環境保全基 礎調査では全国の藻場面積は2,012.12 km²と報告 されている (環境庁, 1994)。その後, 1998年に 実施された第5回自然環境保全基礎調査:海辺調 査によると全国の藻場面積は1,424.60 km²と報告 されており、そのうちの 258.43 km^2 (18.14%) が アマモ場, 255.78 km² (17.95%) がガラモ場, 204.14 km² (14.33%) がコンブ場, 102.01 km² (7.16%) がアラメ・カジメ場とされている (環境庁, 1998)。全国の藻場面積を第4回調査と比較すると およそ10年間で藻場面積は約70%に減少している ことがわかる。自然環境保全基礎調査は、その後 も第6回,第7回と調査されているものの,どちらも約130地点の重点地域のみの調査だったため,藻場面積の算出は行われていない。そのため,第5回自然環境保全基礎調査の調査後,長期にわたり全国的な藻場分布情報は更新されてこなかった。2003年には社団法人海と渚環境美化推進機構による藻場・干潟環境保全調査が報告されているが,量的データが得られているのは一部海域に限定されており,全国的な藻場分布情報の更新には至っていない。

環境影響評価等の基礎資料としての要望が高 まったことを受け、2018~2020年度にかけて再度 全国の藻場分布状況が調査され、藻場分布図や面 積が公開された(環境省自然環境局生物多様性セ ンターホームページ)。それによると、全国の藻 場面積は1,643.4 km2で、そのうちの海藻藻場(コ ンブ場,ガラモ場,アラメ・カジメ場を含む)が $1,225.7 \text{ km}^2$, アマモ場が 329.9 km^2 とされている。 ただし、この調査は衛星画像を解析することで藻 場の分布を調査しており、過去の調査とは手法が 全く異なる。ヒアリング調査や現地調査も併用し, 精度検証は行われているものの, 文献・資料によ る情報やヒアリング調査等で集計された第5回自 然環境保全基礎調査以前の結果とは単純な比較が できないことに注意が必要である。また,一部閉 鎖性海域等の藻場面積が含まれていない点につい ても同様に注意が必要である。

前述のように、最新の藻場分布調査では瀬戸内海は調査海域に含まれなかったが、瀬戸内海は環境省により2015~2017年度にかけて藻場・干潟分布状況調査が実施されている。衛星画像を用いた解析により、瀬戸内海東部、中部、西部の3海域に区分し、それぞれの藻場面積を瀬戸内海東部で

調査名	年 (公開年)	調査地域	手法	機関
第2回自然環境保全基礎調查: 海域調查	1980	日本沿岸全域	水深:20m以浅 手法:文献・資料等 概要:現存及び消失藻場の分布状況,消滅原因等の集計と考察	東洋航空事業株式会社(環境庁 委託)
第4回自然環境保全基礎調查: 海域生物環境調查	1994	日本沿岸全域	水深:20m以浅 手法:第2回調査結果をもとに,文献・資料,ヒアリング調査。 必要に応じ現地確認調査も実施 概要:藻場分布域の位置及び範囲,面積,タイプについて調査	環境庁自然保護局 財団法人海中公園センター
第5回自然環境保全基礎調查: 海辺調査	1998	日本沿岸全域	水深:10m以浅 手法:第4回調査結果をもとに、文献・資料、ヒアリング調査。 概要:薬場分布状況、面積及び主な特性について調査	環境庁自然保護局
藻場・干潟環境保全調査	2003	日本沿岸全域	手法:文献・資料,アンケート調査 概要:薬場の面積,利用状況,磯焼け状況について整理	社団法人 海と渚環境美化推進 機構
瀬戸内海における藻場・干潟 分布状況調査	2018	瀬戸内海全域	手法:衛星画像解析。ヒアリング調査を合わせて精度検証 概要:薬場分布域及び面積を調査	環境省
藻場分布調査	2021	日本沿岸全域(一部閉 鎖性海域を除く)	手法:衛星画像解析。ヒアリング,文献・資料,現地調査を合わせて精度検証 概要:薬場分布図の作成及び分布情報の整備	環境省自然環境局生物多様性セ ンター

 39.65 km^2 ,瀬戸内海中部で 62.72 km^2 ,瀬戸内海西部で 53.67 km^2 と報告している(環境省,2016,2017,2018a,2018b)。

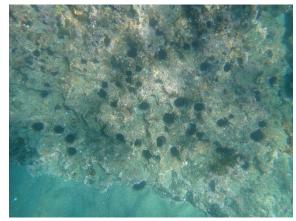
その他の全国的な藻場分布に関する情報として,2000年度から2002年度にかけて実施された藻場資源の長期変遷調査では,第4回自然環境保全基礎調査(1989~1991年)のうちの約42%の藻場から新規の情報を得て,藻場面積が約78%まで減少していることを報告している(水産庁,2009;秋本,2009)。

ここでは全国的な調査に絞って抜粋したが、自 治体によっては独自に藻場分布調査を実施している例も存在する(宮城県,2020;岩手県,2021)。また近年では、ドローンを活用した効率的な藻場モニタリング方法が積極的に開発・検討されており(手塚ら,2017;山田ら,2017)、藻場の分布調査は今後さらに高精度化・効率化されていることが期待される。

藻場の衰退

全国的な藻場面積は、実施年代により調査手法が大きく異なるため厳密な比較はできないが、1990年代から2000年代にかけて藻場の衰退が広く確認され、現在もその傾向が続いていると推察される。それら藻場の衰退域は、沿岸域の開発等の人為的な要因による消失以外に、磯焼けの発生によるものも多く含まれると考えられる。

磯焼けとは、沿岸域の岩礁域等において藻場が 季節消長や多少の経年変化の範囲を越え、著しく 衰退もしくは消失する現象と定義されている(藤 田, 2002)。磯焼けの発生は藻場生態系に依存し ている様々な生物に影響を及ぼすこととなるた め, 貝類・甲殻類等の漁獲対象となる磯根資源に も深刻な影響を及ぼす。磯焼けの発生原因として は様々な事象があるが、主に海藻類が植食性動物 に被食される(食害), 枯死する, 発芽が阻害さ れる,流失するのいずれか,もしくはそれらの組 み合わせが近年の磯焼け発生の主要な要因である と考えられている(水産庁, 2015)。植食性動物 としては、ウニ類と、アイゴ・ブダイ・ノトイス ズミ等の植食性魚類が度々報告されている(桑原 ら、2006)。ウニ類の中では、北日本ではキタム ラサキウニやエゾバフンウニ,南日本ではガンガ ゼによる食害がしばしば問題となる(第2図)(桑 原ら,2006)。植食性魚類による食害は、関東以



第2図 ウニによる磯焼け海域

南の太平洋沿岸域で問題となることが多い(桐山ら,2005;桑原ら,2006;野田ら,2018)。植食性魚類による食害の増加は,生息域の拡大や摂食期間の長期化など,海水温の上昇に結び付けられることが多い。海水温に関しては,日本海西部においては,高水温に起因すると考えられる大規模な流失も確認されている(村瀬,2014;八谷ら,2014)。

これらの現象は特定の地域のみの問題ではなく,日本中で問題となっている。近年の聞き取り・ 実地調査によると、ほぼすべての都道府県において既存の藻場の衰退に関する報告があり、国や自 治体においても藻場の保全を目的としたガイド ブックや指針等が作成され、行政や漁業関係者を 中心に様々な活動が行われている(水産庁、 2015, 2016;長崎県水産部, 2018)。

房総半島の藻場の変遷

海生研中央研究所の位置する千葉県房総半島においても、磯焼けによる藻場衰退域が確認されており、藻場の保全・回復を目的とした取り組み指針が取りまとめられている(千葉県、2019、2020)。これらの指針においては、富津市富津岬から館山市平砂浦までを内房海域の対象範囲とし、いすみ市太東埼から館山市布良鼻までを外房地域の対象範囲として、藻場の現況や海洋環境に関して整理をしている。

2017年度の内房海域においては、岩礁面積 10.34 km²に対し藻場面積は4.49 km²で、岩礁面積 に対する藻場面積の割合は43.4%と報告されてい る。一方、2018年度の外房海域においては、岩礁

面積26.6 km²に対し藻場面積は23.12 km²で, 岩礁 面積に対する藻場面積の割合は87.0%と報告され ており, 内房海域と比べ外房海域は岩礁域が藻場 に覆われている割合が高いことがわかっている。 内房海域においては夏季の高水温の他, ガンガゼ, アイゴ、ブダイ等の植食性動物による食害が指摘 されており、 高水温による枯死と食害に起因する 磯焼けが発生していると考えられる。内房海域に おいては、定置網へのアイゴの大量入網やウニ類 の蝟集に関する報告もされており、アイゴに関し ては館山湾内での再生産も確認されている(秋山 ら,2009)。外房海域においてもガンガゼ,アイゴ, ブダイ等の植食性動物は確認されているものの, 内房海域のような報告例は少ない。しかし筆者が 外房海域において実施した潜水調査では, 葉状部 が消失したカジメ・アラメが多数確認されている (第3図)。目視で摂食を確認したわけではないが、 藻体に残る摂餌痕から、アイゴ、ブタイ等の植食 性魚類による摂食によるものと考えられた。それ らが一時的もしくは持続的なものかは現時点では 明らかではないため、今後の継続的な観察が重要 である。



第3図 食害されたアラメ・カジメ (千葉県外房海域)

おわりに

藻場の衰退や磯焼けなどは、それらが発生してから認識されることが多く、発生前後について詳細に調査がされた例は限られている。藻場衰退のメカニズムを解明し兆候を把握するためには、現状を把握し、変遷していく過程を捉えることが重要となるが、従来の潜水やヒアリングを主体とした調査は、時間・費用や技術的な制約により、広

範囲のリアルタイムデータを取得するのは難しかった。しかし、近年の画像解析・ドローン活用といった調査技術の発展により、広範囲のデータは従来と比べ取得しやすくなっている。リアルタイムデータと、それにより絞り込んだ地域での重点的な調査を組み合わせることで、より効率的な調査研究が実施できるようになり、藻場衰退の兆候を早期に捉えることに繋がると期待される。藻場を巡る環境は現在も変化を続けている最中のため、我々も変化を注視し、モニタリングに貢献していきたい。

引用文献

- 秋本 泰 (2009). 全国沿岸域に分布する藻場の 長期的な変遷―1/2. 海生研ニュース, **No. 104**, 3-4.
- 秋山清二・長沼美和子・片山知史 (2009). 千葉 県館山湾におけるアイゴの生活年周期. 水産 工学, **46**, 107-115.
- 千葉県(2019). 藻場の保全・回復に向けた取り 組み指針(内房海域編). 千葉県, 千葉, 1-28.
- 千葉県(2020). 藻場の保全・回復に向けた取り 組み指針(外房海域編). 千葉県, 千葉, 1-31.
- 藤田大介 (2002). 磯焼け. 21世紀初頭の藻学の 現況, 日本藻類学会, 102-105.
- 岩手県(2021). 岩手県藻場保全・創造方針. 岩 手県, 岩手, 1-42.
- 環境庁(1994). 第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書(干潟,藻場,サンゴ礁調査)第2巻 藻場. 環境庁自然保護局・財団法人海中公園センター,東京,http://www.biodic.go.jp/reports/4-12/r00a.html.
- 環境庁(1998). 第5回自然環境保全基礎調査 海 辺調査 総合報告書. 環境庁自然保護局, 東 京, 1-260.
- 環境省(2016). 瀬戸内海における藻場・干潟分 布状況調査 調査結果(東部海域). 環境省, 東京、1-20.
- 環境省(2017). 瀬戸内海における藻場・干潟分布状況調査 調査結果(中部海域). 環境省, 東京, 1-21.
- 環境省 (2018a). 瀬戸内海における藻場・干潟分 布状況調査 調査結果 (西部海域). 環境省,

渡邉:藻場分布の変遷

東京, 1-20.

- 環境省 (2018b). 瀬戸内海における藻場・干潟分 布状況調査 調査結果(概要). 環境省,東京, 1-13.
- 環境省自然環境局生物多様性センターホームページ. 藻場分布調査. 環境省自然環境局生物多様性センター, 東京, http://www.biodic.go.jp/moba/index.html (2021年10月26日アクセス)
- 桐山隆哉・藤井明彦・藤田雄二 (2005). 長崎県 沿岸におけるヒジキ生育不良現象を摂食に よって誘発している原因魚種. 水産増殖, **53**, 419-423.
- 村瀬 昇 (2014). 藻場が消えた?!~2013年, 夏から秋にかけての山口県日本海沿岸の藻場 の異変~. 豊かな海, No. 32, 67-70.
- 長崎県水産部(2018). 長崎県における磯焼け対 策ガイドライン(改訂版). 長崎県水産部漁 港漁場課漁場環境班,長崎,1-129.
- 野田幹雄・木下淳司・棚田教生・村瀬昇 (2018). 短期間で発生したカジメ科海藻の磯焼けにおけるアイゴの食痕の特徴.水産大学校研究報告, **66**, 111-122.
- 桑原久実・綿貫 哲・青田 徹・横山 純・藤田 大介 (2006). 磯焼け実態把握アンケート調 査の結果. 水産工学, **43**, 99-107.
- 宮城県(2020). 宮城県藻場ビジョン. 宮城県, 宮城, 1-85.
- Sakanishi, Y., Kurashima, A., Dazai, A., Abe, T., Aoki, M. and Tanaka, J. (2018). Long-term changes in a kelp bed of *Eisenia bicyclis* (Kjellman) Setchell due to subsidence caused by the 2011 Great East Japan Earthquake in

- Shizugawa Bay, Japan: Eisenia bed after mega-earthquake. *Phycol. Res.*, **66**, 253–261.
- 水産庁(2009). 藻場資源調査等推進事業の成果 について(平成18年度~平成20年度). 水産 庁増殖推進部漁場資源課,東京,1-8.
- 水産庁(2015). 改訂磯焼け対策ガイドライン. 水産庁漁港漁場整備部整備課, 東京, 1-199.
- 水産庁(2016). 藻場・干潟ビジョン. 水産庁, 東京, 1-18.
- 手塚尚明・梶原直人・島袋寛盛・吉田吾郎・榎本 洸一郎・戸田真志 (2017). 市販ドローンを 活用した瀬戸内海の藻場・干潟空撮モニタリ ング. 水産工学, **54**, 127-133.
- Terada, R., Abe, M., Abe, T., Aoki, M., Dazai, A., Endo, H., Kamiya, M., Kawai, H., Kurashima, A., Motomura, T., Murase, N., Sakanishi, Y., Shimabukuro, H., Tanaka, J., Yoshida, G. and Aoki, M. (2021). Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycol. Res.*, **69**, 12–30.
- 山田充哉・渡辺一俊・南部亮元・干川 裕・福田 裕毅・秋野秀樹・梶原瑠美子・桑原久実・森 口朗彦 (2017). ドローンを用いた広域藻場 調査. 水産工学, **54**, 121-125.
- 八谷光介・桐山隆哉・清本節夫・種子田 雄・吉村 拓 (2014). 2013年に発生した長崎県壱岐市郷ノ浦町地先におけるアラメ・カジメ場の衰退過程について一夏季の高水温による発生と秋季の食害による拡大一. Algal Res., 7, 79-94.