

瀬戸内海中央部における海藻相の変化について

山岸幸正

福山大学生命工学部海洋生物科学科

Changes of Marine algal flora of Innoshima, central Seto Inland Sea
Yukimasa Yamagishi
Department of Marine Bio-Science, Faculty of Life Science and Biotechnology,
Fukuyama University

1. はじめに

海藻や海草が繁茂する場である藻場は、魚類や甲殻類等の生物の生息場、索餌場、産卵場となり、沿岸の生物多様性の維持や海洋資源の増殖に役立つほか、酸素の供給、栄養塩の吸収、海水流動の緩和といった沿岸環境の維持においても重要な機能を果たしている¹⁾。さらに藻場は二酸化炭素を吸収・貯留することからブルーカーボンとも呼ばれ、温室効果ガス削減への貢献が期待されている^{2,3)}。しかし近年、海水温上昇や、植食性の魚類・ウニ類による食害などの要因により、日本の多くの海域で「磯焼け」など藻場の衰退傾向が報告されており⁴⁾、その保全が望まれている。

多くの島を有する半閉鎖的の海域である瀬戸内海は、変化に富む海岸線と潮流によって、比較的流れのある岩場にはホンダワラ類やクロメなどの海藻藻場が、静穏な砂泥地にはアマモ場が発達している⁵⁾。瀬戸内海では顕著な磯焼けは起こっていないとされるが、栄養塩類の不足や水温上昇による藻場の衰退や構成種の変化が報告されている^{1,5,6)}。

著者はこれまで、瀬戸内海中央部に位置する広島県東部海域の海藻相およびその長期的な変化を把握することを目的として、尾道市因島八重子島、福山市鞆町、福山市竹ヶ端などの海岸で、潮間帯における海藻の出現種について調査を行ってきた^{7,8)}。特に因島八重子島を長期的なモニタリング定点と位置づけて、2005年から継続して調査を行っている。これまでの因島における長期的な藻場調査から、どのような藻場の変化傾向がみられているかについて報告したい。

さらに、各地の藻場を構成する海藻種が、どのような地域集団に分かれ、集団間でどの程度交流しているのかを把握することは、藻場の維持のしくみについての理解や、保全策を考える上で重要となる。本報告では、瀬戸内海中央部の藻場や流れ藻の代表的な構成種であるアカモクを対象に、*cox3* ハプロタイプから地域集団解析を行い、地域間での交流の程度について推定を行った結果を示す。

2. 広島県東部因島の海藻相と経年変化

広島県尾道市因島八重子島では、2005年度、2007年度～2016年度、2018年度～現在(2023年10月)まで調査を行った。出現種の調査は、2005年3月～2011年4月までは毎月調査を行い、これ以降の2011年6月～2016年12月までは偶数月に調査を行った。また、海藻の定量的な変化傾向を記録するために、2008年および2018年以降には、八重子島の岩場の潮間帯に設定した1本の調査ラインにおいて、各年6月頃に、50 cm 角コドラートを用いた被度の測定を行った。

調査の結果、これまで因島八重子島からは、緑藻44種、褐藻62種、紅藻140種、合計246種の海藻が確認され、福山市鞆町(145種)⁸⁾、福山市竹ヶ端(48種)⁷⁾などの近隣地域と比較しても、海藻の種

多様性が高い場所であることが示された。しかし、各年度の海藻種数 (Fig. 1) を比較すると、最も種数が多かった 2009 年度の 194 種をピークに 2016 年度の最小 139 種まで減少傾向がみられた。緑藻、褐藻、紅藻の種数でみると、緑藻、褐藻はおおむね横ばいに近いが、紅藻は 2009 年度の 114 種から 2016 年度の 75 種まで減少が大きく、紅藻の増減が全体の種数減少に影響している。

種数の経年変化を月別でみると、春を中心とする 2 月、4 月、6 月の種数は、ややばらつきはあるもののほぼ横ばいである一方、夏から秋の 8 月、10 月では 2011 年以降の減少が顕著であった。八重子島の種数の減少は、高水温期の種数の減少が大きく影響している。

八重子島では 2005 年の調査開始時から潮下帯上部付近にクロメの藻場が広がっており、年間をとおしてみられる普通種であったが、2012 年までに減少して消失した。かつてのクロメの生育帯には、置き換わるようにワカメが生育している。ホンダワラ類のガラモ場は、潮下帯にはアカモク、シダモク、タマハハキモクなどが、潮間帯にはヒジキがよく繁茂する。近年ヒジキの生育不良が顕著であり、八重子島の調査ラインにおいて、2008 年に被度合計が 195 あったのに対して、2018 年～2023 年は被度合計が 2～53 であり、5 年以上低レベルのままである。八重子島では、今後もモニタリング調査を継続したい。

3. *cox3* 解析によるアカモクの地域間交流の推定

著者らによるしまなみ海域 (芸予諸島) 各地のアカモクの *cox3* 集団解析では、先行研究⁹⁾で報告されたハプロタイプ 1～33 のうち、18 が優占する地域、13 が優占する地域、1 が優先する地域が認められた。より詳しく地域差を調べるために、ハプロタイプ 13 が優占する因島八重子島と、18 が優占する鏡浦の約 2.5 km 程の範囲において、八重子島のすぐ対岸の大浜、川をはさんだ中庄 (川に近い地点から A、B とした)、鏡浦の 5 地点で、アカモク集団のハプロタイプ構成を調べた (Fig. 2)。その結果、八重子島および大浜では共通してハプロタイプ 13 が優占していた一方、川をはさんだ中庄ではハプロタイプが大きく変化し、中庄 A では八重子島側には全くみられないハプロタイプ 1 が優占していた。中庄 A とわずかに離れた中庄 B ではハプロタイプ構成は異なり、1、18、13 が混在していた。

この結果から、幅 100 m 程の川や、連続した海岸線でも数百 m 程度の距離が、アカモクの地点間の交流を妨げる障壁となり得ることが考えられる。アカモクの分散可能距離はかなり短く、ある場所のアカモク集団は、ほかの場所の集団と自由に交流しているわけではないことを示唆している。一方、八重子島と鏡浦の中間的ハプロタイプ構成を持つ中庄 B のような場所では、流れ藻による長距離移動が起こっている可能性もある。瀬戸内海において、流れ藻が生物の地域間交流にどれだけ寄与しているのかについて探っていきたい。

文献

- 1) 水産庁. 第 3 版 磯焼け対策ガイドライン. 水産庁, 東京, 250 pp. (2021)
- 2) 水産庁. 藻場・干潟ビジョン. 水産庁, 東京, 23 pp. (2023)
- 3) 堀正和. ブルーカーボンを利用した気候変動の緩和適応策の実践 —海藻草場を利用した増養殖の展開—, *水産工学*, **56**, 197-200 (2020)
- 4) 秋本泰, 片山洋一, 松村知明, 村田眞司. 日本全国の藻場分布, *月刊海洋*, **41**, 598-604 (2009)
- 5) 吉田吾郎, 堀正和, 崎山一孝, 浜口昌巳, 梶田淳, 西村和雄, 小路淳. 瀬戸内海の各灘における藻場・干潟分布特性と主要魚種漁獲量との関係, *水産工学*, **47**, 19-29 (2010)
- 6) 島袋寛盛, 吉田吾郎, 加藤亜記, Gyo Xinyu. 気候変動が藻場生態系に与える影響 今後 100 年間に生じる水温と藻場生態系の変遷を予測する, *海洋と生物*, **40**, 233-242 (2018)
- 7) 山岸幸正, 三輪泰彦. 瀬戸内海中央部因島・福山の海藻相. *福山大学生命工学部研究年報*, **7**, 21-33 (2008)
- 8) 山岸幸正, 三輪泰彦. 因島および福山の海藻相の 10 年間の変化について, *福山大学生命工学部研究年報*, **18**, 35-47 (2019)
- 9) Uwai, K., Kogame, K., Yoshida, G., Kawai, H. and Ajisaka, T. Geographical genetic structure and phylogeography of the *Sargassum horneri/filicinum* complex in Japan, based on the mitochondrial *cox3*

haplotype. *Mar. Biol.*, **156**, 901-911 (2009)

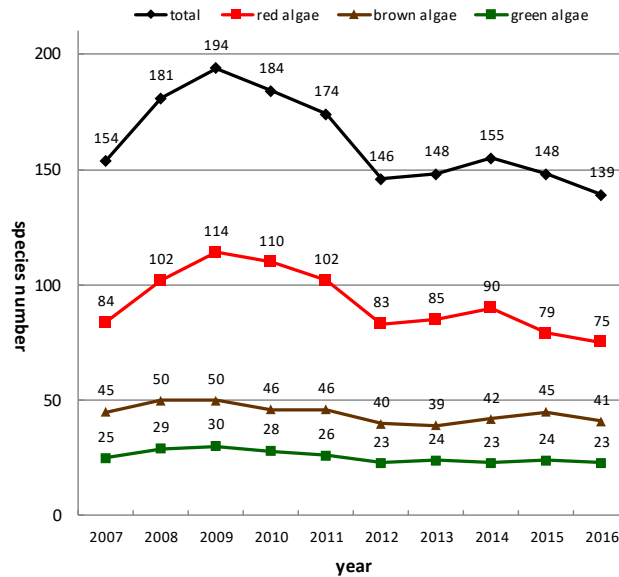


Fig. 1 Annual changes of species number of marine algae collected at Yaekojima, Inoshima, Onomichi, Hiroshima Prefecture.

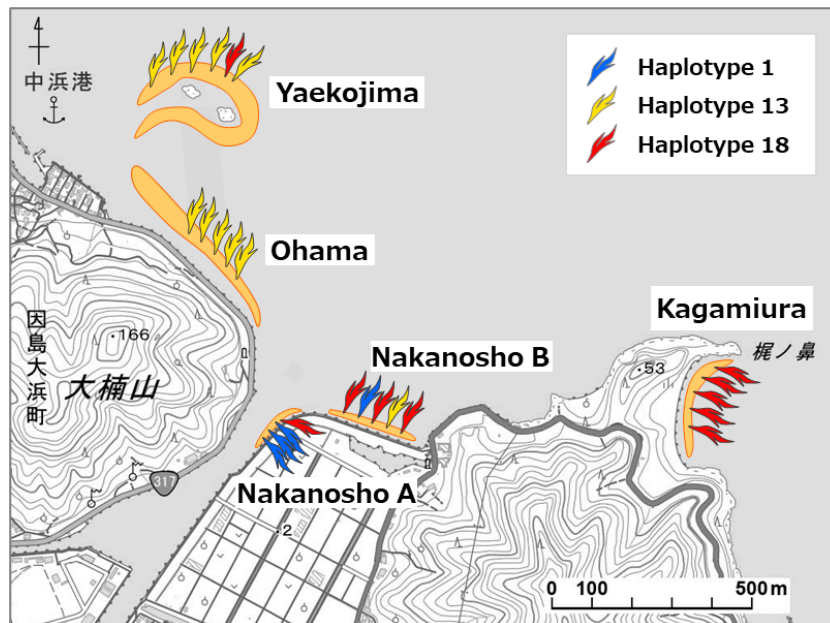


Fig. 2 A schematic of *cox3* haplotype composition in the *Sargassum horneri* populations at Yaekojima, Ohama, Nakanosho and Kagamiura on Inoshima, Onomichi, Hiroshima Prefecture.