

三重県須賀利地先の海藻植生

阿部真比古*・森田晃央*・橋本奈央子*
倉島 彰*・栗藤和治**・前川行幸*

*三重大学生物資源学部, **三重県尾鷲市役所水産課

Algal Flora Around The Coast of Sugari, Mie Prefecture

Mahiko ABE*, Teruo MORITA*, Naoko HASHIMOTO*,

Akira KURASHIMA*, Kazuharu KURIFUJI** and Miyuki MAEGAWA*

*Faculty of Bioresources, Mie University, *1515 Kamihama-cho, Tsu, Mie 514-8507, Japan

**FisheriesSection, Owase City Office *10-43 Chuou, Owase, Mie 519-3696, Japan

Abstract

The algal flora and coastal environment were investigated at 12 stations around the coast of Sugari, Mie prefecture in May 2000. The number of species identified was 83 including 13 species of Chlorophyta, 26 species of Phaeophyta and 44 species of Rhodophyta. Considering the distribution of algal flora in this area, we could differentiate 2 areas, i. e. inner sea and open sea areas. In the inner sea area, a lot of species of Phaeophyta and Rhodophyta grew and extended from inner sea area to open sea area. The open sea area was characterized by dense *Sargassum* species, dominated by *S. okamurae* and *S. micracanthum*. These characteristics of algal flora and their distribution in this area seem to be attributed to wave velocity, water motion and predation by sea urchins and other marine organisms.

Key words : Sugari algal flora • seaweed bed

緒 言

三重県尾鷲市沿岸では、1997年度から尾鷲市が主体となり、尾鷲湾や賀田湾においてアラメ *Eisenia bicyclis* やホンダワラ科の藻類を中心とした藻場造成が開始された。藻場造成を行う際には、造成を行う海域にどのような種が生育しているのか、また目的とする種がどのような場所に生育しているのかを把握することが非常に重要であり、事前の海藻植生調査は不可欠なものである。さ

らに、藻類は種により特有の生理的・生態的な特徴を持ち、その分布は温度、光、波浪そして基質などの環境要因に大きく左右される^{1,2)}。つまり、海藻植生はその海域の環境を反映しているものといえる。したがって、継続的に海藻植生調査を行うことにより、海域環境の変化を追うことが可能である。これまで、尾鷲湾・賀田湾・早田浦の海藻植生調査を行ってきたが、本調査では、須賀利地先について調査を行った。

須賀利地先は三重県尾鷲湾の北東部に位置する。須賀

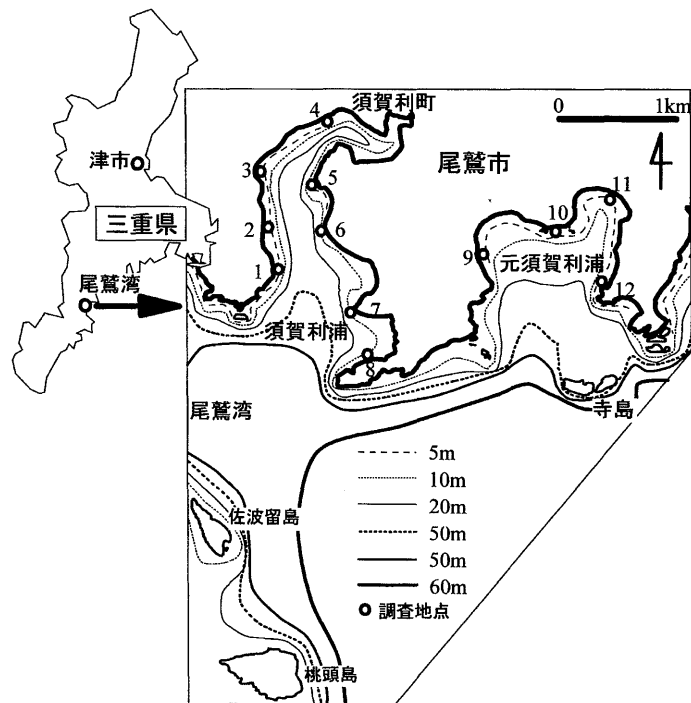


Fig. 1 Maps showing the stations where the algal flora and vegetation were investigated around the coast of Sugari.

利地先は、南北に細く伸び、南方に湾口部を持つ須賀利浦と東西に広がり、南方部が尾鷲湾に面した元須賀利浦がある。

須賀利地先の南西部に隣接する尾鷲湾では、1957年から1995年にわたる海藻植生調査の結果、ここ20-30年間に189種から95種へと種数が大幅に減少している⁹⁾。また、湾奥部に分布していた藻類が、その分布域を湾口部にまで広げ、湾中央部に分布していた多くの藻類の分布域が縮小するなど、海藻植生分布からみて内湾化が進んでいることが確認された。さらに、尾鷲湾の南部に隣接する賀田湾および早田浦において、漁港や魚類養殖場付近で“磯焼け”現象が確認された。このような植生の変化は、魚類養殖や火力発電所からの温排水そして護岸工事による生育場所の減少などが影響していると考えられる^{4, 9)}。須賀利地先ではこのような植生調査は行われておらず、植生の現況を把握する必要がある。本調査は、須賀利地先の海藻植生分布、魚類養殖および海岸線等の概況を調査するとともに、海藻植生からこの海域の環境

を考察し、藻場造成を行う際の基礎資料を得る目的として行った。

調査方法

調査は2000年5月19日、20日の2日間に須賀利地先の12地点について行った。須賀利地先の位置および調査地点をFig. 1に、調査日と調査地点をTable 1にそれぞれ示した。各調査地点をボートで周り、潮間帯から水深約3-4mの範囲を素潜りで調査を行った。各調査地点内に生育する海藻を採集し、種を同定した。また、目視観察を行い各調査地点における被度を記録した。被度

Table 1 Dates and stations for investigations

| 調査日 | 調査地点 |
|-------------|---|
| 2000. 5. 19 | St. 7, St. 8, St. 9, St. 10, St. 11, St. 12 |
| 2000. 5. 20 | St. 1, St. 2, St. 3, St. 4, St. 5, St. 6 |

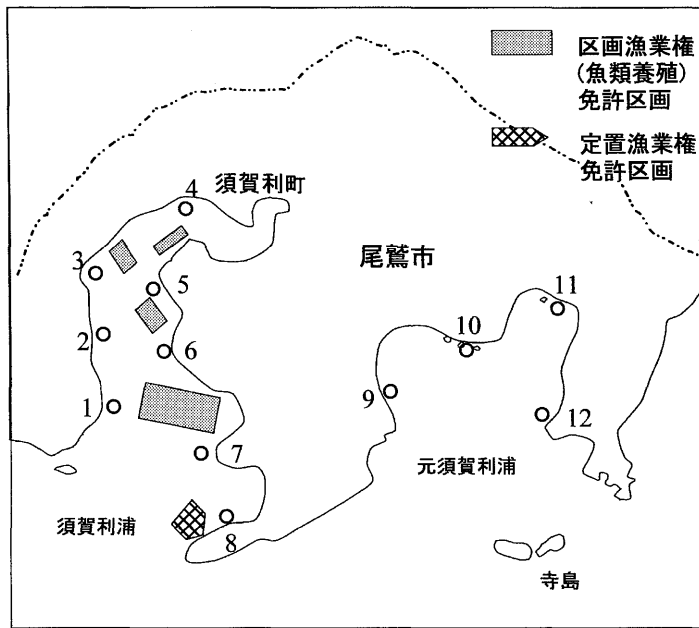


Fig. 2 Distribution of fish culture and fixed net fisheries around the coast of Sugari.

は+++， ++， +， R の 4 段階に分けた。+++は被度 50%以上の優占種， ++は被度 10～50%の準優占種， +は被度 10%以下の点在種， R は 1 ないし数個体しか観察されなかった希産種とした。さらに，磯焼けおよび底質についても，目視観察により調査し記録した。磯焼けの定義は明確に定まっていないが，谷口（1998）によれば，磯焼けとは自然環境の変化により大型の褐藻が衰退して，無節サンゴモが優占し，アワビなどの有用魚介類が減少して漁業生産が著しく低下する現象としている⁹⁾。また，人為的な環境破壊によって生じたものは磯荒れとして区別している。本調査においては海藻の生育環境から判断し，大型褐藻が著しく少なく無節サンゴモが優占する海域を磯焼けとした。内海性，外海性の指標種の基準については，英真湾，尾鷲湾，賀田湾および早田浦における植生調査を参考にした^{3-5, 7, 9)}。

結 果

1. 海域の環境

須賀利地先の魚類養殖と定置網漁業が行われている個所を Fig. 2 に示した。養殖および定置網漁業は元須賀

利浦では行われておらず，須賀利浦でのみ行われていた。養殖は湾奥から湾中央部で行われており，定置網養殖は湾口部で行われていた。

2. 調査地点と海藻植生

Table 2 に本調査により確認された 83 種を示した。このうち，緑藻は 13 種，褐藻は 26 種，紅藻は 44 種であった。なお，和名と学名は吉田ら（2000）に従った⁹⁾。調査地点別に確認された種数を緑藻，褐藻，紅藻ごとに分けて Fig. 3 に示した。

どの調査地点においても海藻植生は比較的豊富で，紅藻の種数が最も多く，次いで褐藻，緑藻であった。沿岸地形は St. 4 では，岸から緩やかに傾斜するが，他の地点では岸から急傾斜していた。本調査においては潮間帯から水深 2m までを浅所，それ以深を深所とした。

各調査地点の特徴は以下のとおりである。

St. 1

浅所は岩礁で深所は大小の転石からなる。海藻植生は豊富で，潮間帯にはヘラヤハズ *Dictyopterus prolifera*，カイノリ *Chondracanthus intermedius*，ウミウチワ *Padina arborescens* 等多種の藻類が見られた。深所にはムラサキウニ

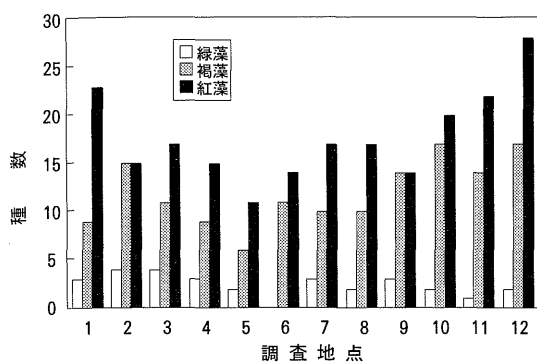


Fig. 3 The number of algal species of Chlorophyta, Phaeophyta and Rhodophyta collected in each station

Anthocaris crassispina が多数生育し、磯焼けとなっていた。

St. 2

浅所は岩礁で深所は大きな転石からなる。海藻植生は豊富で、潮間帯にはヘラヤハズ、シワヤハズ *Dictyopterus undalata*, イソモク *Sargassum hemiphyllum* 等が多数存在するが、ムラサキウニも多く見られた。潮下帯にはガンガゼ *Diadema setosum* が多く磯焼けとなっていた。

St. 3

浅所は岩盤で深所は転石からなる。海藻植生は豊富で、潮間帯にはウミウチワ、ヘラヤハズが生育し、やや深所になるとヒロメ *Undaria undarioides* が生育していた。ヒトデが多数見られた。

St. 4

岸から緩やかに傾斜する地形で転石からなる。海藻植生は比較的豊富でイソモク、ヒジキ *Sargassum fusiforme*, マメタワラ *S. piluliferum* 等の大型褐藻が多く見られた。ムラサキウニが多数生息していた。

St. 5

浅所は岩礁で深所は転石と砂礫からなる。海藻植生はやや貧相で、潮間帯はヒジキが目立ち、ヒラムカデ *Grateloupia livida* やフクリンアミジ *Dilophus okamurae* 等が散在していた。潮下帯はフクロノリ *Colpomenia sinuosa* やヒロメが生育していた。

St. 6

浅所は岩礁で深所は転石からなる。海藻植生はやや貧相で、潮間帯にヒジキ、ヒラムカデ、ヘラヤハズ等が目立つが、深所にはあまり海藻は見られず磯焼けとなっていた。

St. 7

岸から急斜する岩礁地帯である。海藻植生はやや貧相であるが、ヒジキが群落を形成していた。また、カバノリ *Gracilaria textorii*, ムカデノリ *Grateloupia filicina*, カゴメノリ *Hydroclathrus clathratus* 等も散在していた。浅所にはムラサキウニ、深所にはガンガゼが生育し、磯焼けとなっていた。

St. 8

岸から急斜する岩礁地帯である。海藻植生は豊富で、潮間帯にはカバノリ、カイノリ、タンバノリ *Grateloupia elliptica* の群落が見られた。潮下帯にはコブクロモク *Sargassum crispifolium* が生育し、ムラサキウニが多く磯焼けとなっていた。

St. 9

岸から水深2mまで急斜する岩礁で大小の転石からなる。海藻植生は豊富で、潮間帯にはヒジキ、カイノリが群落を形成し、潮下帯にはフクロノリ、ヒラネジモク *Sargassum okamurae* が群落を形成する。ムラサキウニが多く生育していた。

St. 10

浅所は岩礁で深所は転石からなる。海藻植生は豊富で、潮間帯にはヒジキ、カイノリ、低潮線下にはイソモクの群落が見られた。深所はムラサキウニが多数生育していた。

St. 11

浅所は岩礁で深所は転石からなる。海藻植生は豊富で、潮間帯にはヒジキ、ヒラネジモクが多く見られた。潮下帯はフクロノリが目立ち、ガンガゼが多数生育していた。

St. 12

浅所は砂礫や岩盤で深所は転石からなる。海藻植生は豊富で、潮間帯にはヒジキ、低潮線下ではヨレモクモドキ *Sargassum yamamotoi*, トゲモク *Sargassum micracanthum* 等の大型褐藻が群落を形成していた。ガンガゼやムラサキウニが生育するが、磯焼けはあまり見られない。

3. 海藻種から見た地域区分

確認された83種のうち、広範囲に分布し比較的被度の高い41種について種名および4段階に分けた被度をまとめ、VAN DEN HOEK (1975) と吉崎 (1979) に従い、海域の指標種として Table 3 に示した^{10, 11)}。内海、外海性を問わず湾全域に分布する種 (ヒジキ、カバノリ等)、

Table 3 Distribution of forty-one algae and division of the coast of Sugari according to the distributional pattern of algal species in each station.

| | 和名 | 内海性 | | | | | | | | | | 外海性 | |
|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | | 内海域 | | | | | 外海域 | | | | | | |
| | | St. 4 | St. 5 | St. 3 | St. 6 | St. 2 | St. 7 | St. 1 | St. 8 | St. 9 | St. 10 | St. 11 | St. 12 |
| 内海性 | ミゾオゴノリ | + | | R | | | | R | | | | | |
| | ヒラムカデ | | | | + | | ++ | R | | | + | | |
| | ウミウチワ | + | R | ++ | R | + | | R | | | + | ++ | |
| | トサカマツ | R | R | | R | R | + | R | R | | R | R | |
| | ソゾの一種 | R | | R | R | R | + | R | + | + | | + | |
| | ウスカワカニノテ | R | R | R | R | | | | | R | R | R | |
| | アミジグサの一種 | R | | R | R | R | + | | | | R | ++ | R |
| | フクロノリ | ++ | ++ | + | + | ++ | | | + | ++ | ++ | + | R |
| | オバクサ | + | R | + | R | R | R | R | R | | | + | R |
| | コメノリ | | R | R | | | R | R | ++ | | R | | R |
| | ヒジキ | + | ++ | R | + | + | +++ | | + | +++ | ++ | + | R |
| | オキツノリ | R | R | + | R | R | R | | | | + | R | R |
| | フシツナギ | R | | R | R | | | R | R | | + | R | + |
| | イソモク | ++ | | + | + | ++ | R | | R | + | +++ | ++ | R |
| | カバノリ | R | + | + | R | + | +++ | R | +++ | R | | R | + |
| | ヘラヤハズ | | R | ++ | + | ++ | R | ++ | R | + | R | + | R |
| | ヒチリメン | | | R | | | + | | + | | R | R | |
| | ムカデノリ | R | + | R | | R | ++ | | R | | + | | R |
| | ミツデソゾ | R | R | | | R | + | R | + | R | R | + | + |
| | アミジグサ | R | | R | R | R | + | | + | + | + | + | + |
| | モツレミル | R | R | R | | R | R | R | R | + | R | + | + |
| | カイノリ | R | R | R | R | + | + | ++ | ++ | | +++ | + | ++ |
| | タンバノリ | R | | | R | | + | R | ++ | | R | R | ++ |
| | スギノリ | + | R | + | | R | | | | | | | R |
| | イバラノリ | R | | + | | + | R | R | + | R | + | + | + |
| | アツバコモングサ | | | R | R | | R | + | R | R | R | + | |
| | フクリンアミジ | | + | R | R | R | + | + | + | R | R | ++ | R |
| | ヘリトリカニノテ | | | R | | | | R | | | | R | R |
| | シマオオギ | | | | | R | | R | | | R | R | |
| | カゴメノリ | | | | R | R | ++ | + | | + | R | | R |
| | マクサ | | | | R | | | | | R | | R | R |
| | アヤニシキ | | | | + | R | | R | + | R | | | R |
| シロヤハズ | | | | | ++ | R | + | | R | + | + | R | |
| ヨレモクモドキ | | | | | + | | | R | | R | | ++ | |
| ワツナギソウ | | | | | R | | + | | | | | R | |
| イボツノマタ | | | | | R | | | | | + | + | + | |
| コブソゾ | | | | | | + | R | + | | R | + | + | |
| クロソゾ | | | | | | + | R | + | R | R | + | + | |
| カギイバラノリ | | | | | | R | | R | | R | | R | |
| ヒラネジモク | | | | | | | | | ++ | R | ++ | + | |
| 外海性 | トゲモク | | | | | | | | R | R | | ++ | |

+++ : 被度50%以上 ++ : 被度10-50% + : 被度10%以下 R : 1ないし数個体

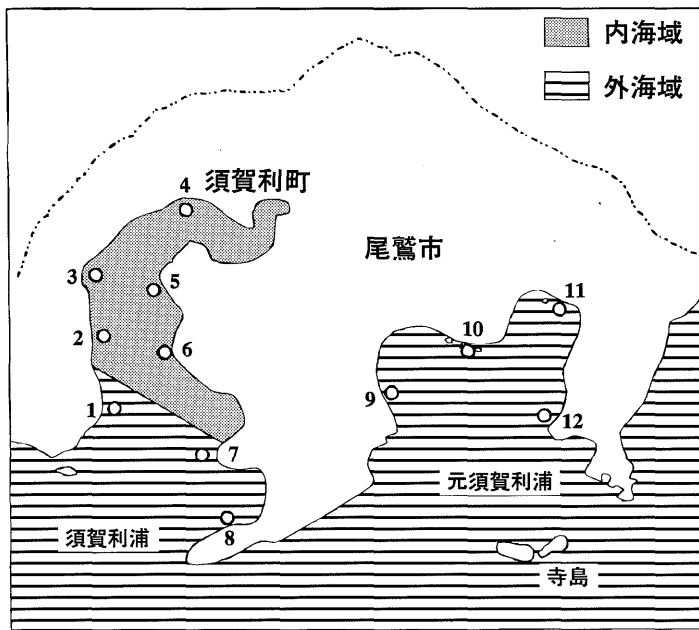


Fig. 4 Areas divided by considering the algal flora and vegetation as shown in Table 3.

内海性から外海性にかけての調査地点に分布する種（ヒラムカデ、ミゾオゴノリ *Gracilaria incurvata* 等）、外海性の調査地点に分布する種（トゲモク、ヒラネジモク等）が存在することが分かる。しかし、主に内海域に分布するイソモク、フクロノリなどの種も比較的の外海域にも広く分布していることが分かる。

Table 3 および Fig. 3 より、海藻類の分布を基に海域区分を試み、結果を Fig. 4 に示した。須賀利地先は、内海域と外海域の2つの海域に分けられた。内海域は St. 2, 3, 4, 5, 6 を含む海域、外海域は St. 1, 7, 8, 9, 10, 11, 12 を含む海域とした。内海域、外海域それぞれの特徴は以下の通りである。

・内海域

外海の影響をある程度受ける場所で、波当たりは比較的穏やかである。内海域に分布する藻類は、外海域にも広く分布しているため、特徴的なものは見当たらなかった。

・外海域

外海に面した場所で、外海からの波浪を強く受ける場所である。ここに生育する藻類は内海域には見られない。特徴的な藻類としては、ヒラネジモク、トゲモク、ホン

バナミノハナ *Portieria hornemannii*、クロソゾ *Laurencia intermedia* 等がある。

4. 藻場の分布

ガラモ場あるいは海中林を形成する大型褐藻であるホンダワラ科とコンブ目の海藻群落、および磯焼けの分布を Fig. 5 に示した。ホンダワラ科の藻場は St. 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11 にイソモクの群落、St. 11, 12 にヒラネジモクの群落が広く形成されていた。コンブ目の海藻は少なく、St. 3, 4 にヒロメの群落が見られたのみであった。磯焼けは内海域よりも外海域の方が多く見られた。

考 察

本調査により、須賀利地先の海藻植生を明らかにすることができた。全体的に海藻植生は豊富であるため、須賀利地先は海水の循環が尾鷲湾や賀田湾に比べ比較的良好と考えられる。元須賀利浦を中心に見られたホンダワラ属のトゲモクやヒラネジモクはともに波当たりの強い場所によく見られる種である。また、須賀利浦の湾奥でのみ生育が認められたホンダワラ属のママタワラは、内

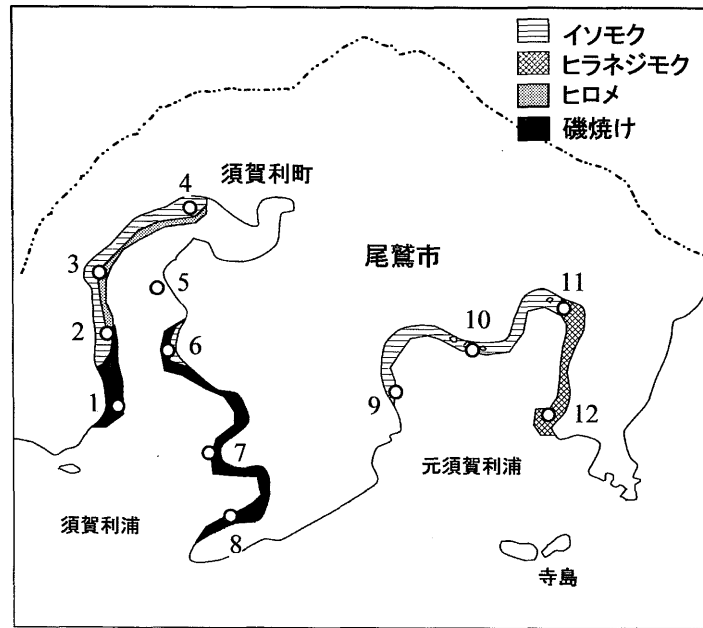


Fig. 5 Distribution of seaweed bed and Isoyake area around the coast of Sugari.

湾や波当たりのやや弱い場所に生育することが報告されている^{2, 5, 8, 12)}。このようなことから、須賀利浦の湾口部および元須賀利浦は波当たりが強く、須賀利浦の湾奥から湾中央部は比較的波当たりが弱くなっていると推測できる。

近隣の尾鷲湾では、大型のコブ目植物であるアラムが見られ³⁾、尾鷲湾よりも南に位置する賀田湾や早田浦ではアラムの生育が認められなかった^{4, 9)}。このことからアラムの分布南限は尾鷲湾と考えられる。しかし、須賀利地先は尾鷲湾よりも北に位置するにもかかわらず、アラムの生育は認められなかった。本調査ではアラムと同じコブ目植物として、暖海性の強いヒロメ、同じく暖海性のホンダワラ科のコブクロモクの生育が認められた。このような海藻植生の特徴から、須賀利地先の水温は尾鷲湾よりも高く、賀田湾や早田浦に近いと考えられる。また、潮下帯の底質が砂や転石が多く、アラムが定着できる安定した基盤が存在していないこともアラムの生育を妨げていると考えられる。

尾鷲湾においては、ここ 20-30 年で海藻種数が大幅に減少し、同時に内湾的性格の強い種の分布域が広がっている^{3, 9)}。また、賀田湾や早田浦では漁港や魚類養殖場

周辺での磯焼けが見られている^{4, 9)}。これらの植生の変化の原因として、尾鷲湾では火力発電所からの温排水や養殖場による海水の汚染^{3, 7)}、賀田湾や早田浦では漁港や護岸工事による海藻の生育場所の減少や浮泥の流出、養殖場による海水の汚染が示唆されている^{4, 9)}。本調査においても、須賀利浦の湾中央部から湾口部にかけての海岸線で大型海藻が著しく少ない地点が見られた。この地点を磯焼けと考えると、先述した大型海藻の定着できる安定した基盤が存在しないことが原因と考えられる。一方、磯焼けと考えるならば、この磯焼けと養殖場の位置関係から、須賀利浦における養殖が磯焼けの直接の原因となっているとは考えにくい。須賀利浦では漁港や護岸工事などで整備された場所が少ないため、海藻の生育基質の減少や浮泥の流出もほとんどないと思われる。したがって、本調査地点における磯焼けは、多数生息していたムラサキウニやガンガゼなどの藻食動物による摂餌活動が主な原因と考えられる。しかし、これら藻食動物が増加した原因については、今後の調査が必要である。

本調査において須賀利地先の海藻植生の特徴をある程度明らかにすることができた。本調査を藻場造成のため

の基礎資料として用いると、藻場対象種としてはホンダワラ科、特にイソモクとヒラネジモクが適していると考えられた。また、造成対象地域としては、須賀利浦の湾奥から湾中央部および元須賀利浦沿岸のホンダワラ藻場周辺が適当であり、藻場の保護、拡大を目指す方向で藻場造成が行われることが望ましいと考えられる。

要 約

2000年5月に尾鷲市須賀利地先の12地点において海藻植生、海岸線の状況について調査を行った。採集された海藻は緑藻綱13種、褐藻綱26種、紅藻綱44種の計83種であった。海藻植生から考察した結果、須賀利地先は内海域、外海域の2つに区分された。内海域の海藻相は豊富で、外海域にまで広がっていた。外海域の海藻相は、トゲモクやヒラネジモクが優占するガラモ場が広がっていた。須賀利地先の海藻植生やその分布は波浪条件や波の動き、藻食動物の摂餌活動が影響していると考えられる。

引 用 文 献

- 1) LÜNING, K. *Seaweeds, Their Environment, Biogeography, and Ecophysiology*. John Wiley and Sons, New York, 527 pp. (1990).
- 2) 今野敏徳. ガラモ場・カジメ場の植生構造. 月刊海洋科学, 17: 57-65 (1984)
- 3) 前川行幸. 海藻植生調査. 温排水影響調査報告書, 三重県尾鷲市, p43-49 (1995)
- 4) 前川行幸. 早田浦の海藻植生. 尾鷲市受託研究報告書, 18pp (1999)
- 5) 倉島 彰, 栗藤和治, 前川行幸. 三重県賀田湾の植生調査. 三重大学生物資源紀要, 21: 55-65 (1999)
- 6) 谷口和也. 沿岸の環境圏, 磯焼け問題とその対策. p1348-1350. フジ・テクノシステム (1998)
- 7) 前川行幸. 海藻植生調査. 温排水影響調査報告書, 三重県尾鷲市, p43-65 (1997)
- 8) 前川行幸, 喜田和四郎. 英虞湾の海藻植生. 三重大学水産学部附属水産実験所研究報告, 3: 55-71 (1982)
- 9) 吉田忠生, 吉永一男, 中島泰. 日本産海藻目録 (2000年改訂版). 藻類, 48: 113-166 (2000)
- 10) HOEK, C. VAN DEN. *Phycological Review* 3, *Phytogeographic provinces along the coasts of the northern Atlantic Ocean*, *Phycologia*, 14: 317-330 (1975)
- 11) 吉崎 誠. 紀伊半島の海藻と本邦太平洋沿岸の海藻分布について. 国立科学博物館専報, 12: 201-211 (1979)
- 12) 村瀬 昇, 松井敏夫, 大貝政治. 山口県瀬戸内海沿岸東部海域の海藻相. 水産大学校研究報告, 41: 237-249 (1993)