

## 三重県早田浦の海藻植生

倉島 彰\*・森田晃央\*・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 in Haidaura, Mie Prefecture

Akira KURASHIMA\*, Teruo MORITA\*, Kazuharu KURIFUJI\*\* and Miyuki MAEGAWA\*

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

\*\* Fisheries Section, Owase City Office, 10-43 Chuou, Owase, Mie 519-3696, Japan

#### Abstract

The algal flora and coastal environments were investigated in May at 10 stations in Haidaura, 1999. The number of species identified was 71 including 8 species of Chlorophyceae, 14 species of Phaeophyceae, 49 species of Rhodophyceae. Considering the algal flora and their distribution, Haidaura was divided into 2 areas, i. e. inner sea area and open sea area. In the inner sea area, there were a few algal species. The "isoyake" areas were found at most inner parts of the bay. The open sea area was characterized by developed *Sargassum* zone. *S. micracanthum* was the dominant species in this zone. The decline of floristic diversity in the inner sea area of Haidaura was probably related to self-pollution by fish culture.

**Key words** : algal flora • seaweed bed

#### 緒 言

三重県尾鷲市の沿岸は熊野灘に面しており、入り組んだリアス式海岸で大小の湾が多数存在する。1997年より尾鷲市沿岸では藻場造成が盛んに行われるようになってきた。藻場造成を行う際には、その対象となる海域にどのような種が生息しているかを知ることが重要である。特に、藻場造成の対象種となるコンブ科やホンダワラ科の大型褐藻の分布に関する情報は必要不可欠なものである。そのため、著者らは尾鷲市の尾鷲湾や賀田湾において海藻植生調査を行ってきた<sup>1, 2)</sup>。その結果、尾鷲湾にはコンブ科のアラメ (*Eisenia bicyclis*) が生育しているのに対しその南方の賀田湾ではアラメは認められず、尾鷲

市がアラメの分布域の南限に位置すること、賀田湾ではコンブ科よりホンダワラ科の褐藻が優占していることを明らかにした。また、これらの湾の一部では大型海藻が消失する磯焼けが認められた。磯焼けは同様の条件下にある近隣の海域でも生じている可能性があり、沿岸環境の保全の観点からも早急な調査が必要である。

尾鷲湾と賀田湾の間にある早田浦は、外海に面した湾口から湾奥へ向かって幅が狭くなる湾である。早田浦においても藻場造成事業が計画されているが、現在までに海藻植生調査は行われていない。本研究は、早田浦の植生調査を行うことにより、海藻植生からみた早田浦の特徴を明らかにするとともに、湾の海岸線の様子や養殖場の現状の把握、藻場造成ための基礎資料を得る目的で行った。

平成13年7月30日受理

\*514-8507 三重県津市上浜町1515

\*\*519-3696 三重県尾鷲市中央10-43

## 調査方法

1999年5月14日に、湾全体の植生状況の把握と調査地点の選定のため予備調査を行い、調査地点10箇所を定めた。

5月19日、20日の2日間に予備調査で定めた調査地点において調査を行った。ただし、一部の調査地点は、波が強く調査が困難だったため予備調査で選定した地点から少しずらした。早田浦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3mの範囲を素潜りで調査を行った。各調査地点ごとに海藻を採集し、持ち帰って種を同定した。同時に目視観察を行い各調査地点における海藻種ごとの被度も記録した。被度は+++, ++, +, 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ないし数個体しかみられなかった種と定めた。さらに、海岸線の状況や湾内の様子について記録し、磯焼けの状況、底質についても目視観察を行った。磯焼けの定義については倉島ら<sup>2)</sup>に従い、海藻の生育状況から判断して大型褐藻や小型の海藻が著しく少なく、無節サンゴモが優占する海域を磯焼けとした。

Table 1. Dates and stations for investigations.

調査日	調査地点
1999. 5. 19	St. 4, St. 5, St. 6
1999. 5. 20	St. 1, St. 2, St. 3, St. 7, St. 8, St. 9, St. 10

## 結果

## 1. 海岸線の状況

Fig. 2は早田浦の海岸線の状況を表したものである。早田浦の海岸線は護岸工事がほとんどなされておらず、自然の海岸線が多く残っていた。岸は岩場で1m以上の転石が転がる転石地帯となっており、岸間際にまで木々が生えていた。St. 1付近の海岸線は岩盤となっていた。湾奥部には、漁業施設、埋め立て地、堤防があった。また、湾中央部付近では2ヶ所で魚類養殖が行われていた。

## 2. 調査地点の特徴と海藻植生

本調査により合計では71種が確認された (Table 2)。そのうち、緑藻は8種、褐藻は14種、紅藻は49種であった。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。

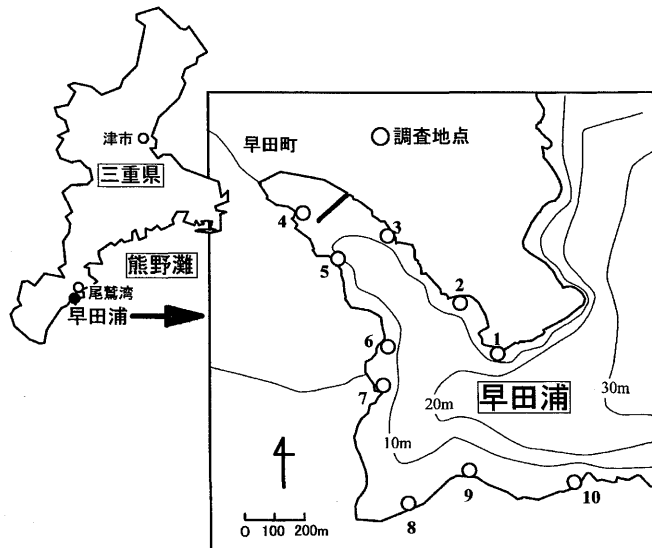


Fig. 1 Maps showing the stations where the algal flora and vegetation were investigated around the coast of Haidaura.



どの調査地点においても紅藻の種数が一番多くなる傾向が見られたが、褐藻と緑藻の種数の割合は各調査地点で異なり、St. 1, 6, 7, 8, 10では褐藻が緑藻より多く、St. 2, 5では褐藻と緑藻の種数は同じとなった。St. 4では緑藻が褐藻より多かった。

各調査地点の特徴は以下のとおりである。

#### St. 1

岸から急激に傾斜する。小転石の上に直径2m以上の大転石が乗っている転石地帯で深所は砂礫となる。外海に面し、波が強く当たる。植生は豊かで水深4-5mはア

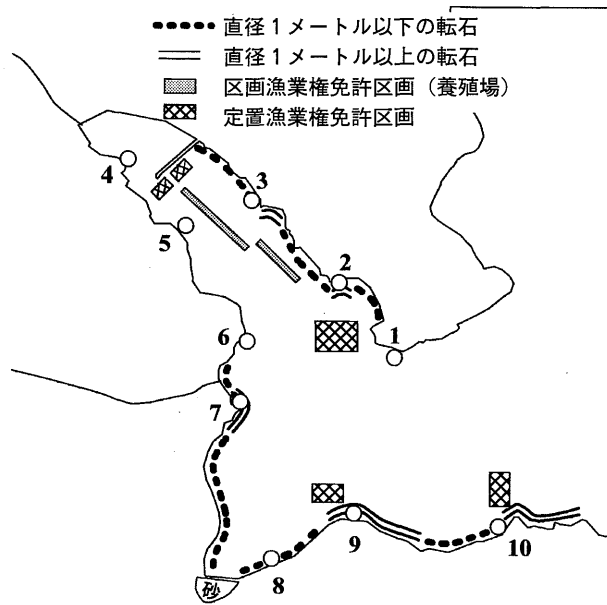


Fig. 2 Distribution of fish culture, fixed shore nets and bottom materials around the coast of Haidaura.

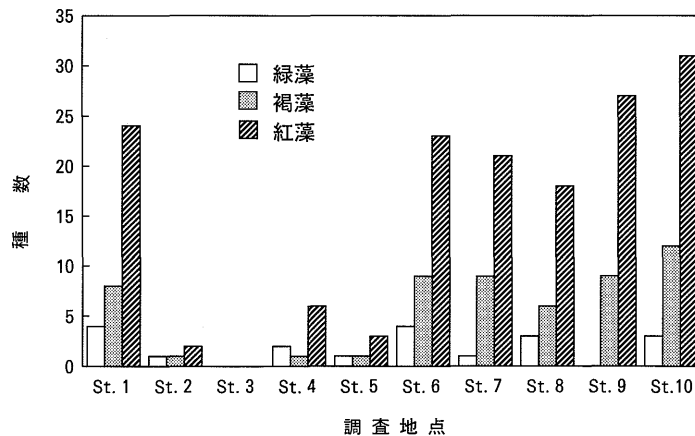


Fig. 3 The number of algal species of Chlorophyta, Phaeophyta and Rhodophyta collected in each station.

ントクメ (*Eckloniopsis radicata*), ヒラネジモク (*Sargassum okamurae*) が, 水深 2-3m にはトゲモク (*S. micracanthum*) が多く見られた。メジナ (*Girella punctata*), ブダイ (*Leptoscarus japonicus*) などの魚も多く見られた。

#### St. 2

比較的浅瀬で, 直径 2m 以上の大転石と 1m 以下の小さな石とからなる転石地帯である。それらの転石は無節サンゴモに覆われ白色化していた。出現種は極度に少なく干潮線付近の転石にフクロノリ (*Colpomenia sinuosa*), オバクサ (*Pterocladia tenuis*) が目立つ程度であった。ガンガゼ (*Diadema setosum*), ケガキ (*Saxostrea echinata*) が多く, 磯焼けとなっていた。

#### St. 3

無節サンゴモに覆われ白色化した直径 2m 以上の大転石からなる。無節サンゴモ以外の海藻は全く見られず, 今回の調査地点の中で磯焼けの範囲が最も広がった。

#### St. 4

なだらかな傾斜の浅瀬で直径 1m 以上の転石地帯となっている。干潮線付近の転石上にはフクロノリ, ムカデノリ (*Grateloupia filicina*) が生息し, それより深い所ではオバクサが生育していた。浅所ではケガキ, 深所ではガンガゼ, ムラサキウニ (*Anthodiaris crassipina*) が多かった。

#### St. 5

大小の転石が混在する。干潮線付近の岩礁上にフクロノリ, フクロフノリ (*Gloiopeltis furcata*), ハイテングサ (*Gelidium pusillum*) が生育し, それより深い所では, オバクサが生育していた。水深 1-2m 以深で植生は貧相で, 磯焼けが見られた。

#### St. 6

直径が 1m 以下の転石地帯であるが, 浅瀬では直径 4-5m 以上の巨大転石も散在する。水深 1-2m の岩礁上ではヒラネジモクの大群落や, それに着生しているカギイバラノリ (*Hypnea japonica*), カズノアミジ (*Dictyota divaricata*), フクリンアミジ (*Dilophus okamurae*) がみられ, 水深 2-3m の岩礁上ではカバノリ (*Gracilaria textorii*) が多数見られた。植生は豊かであった。

#### St. 7

直径 1m 以下の転石地帯であるが, 浅瀬では直径 4-5m 以上の巨大転石も散在する。巨大転石は水面上に出ており, その下部の潮間帯中-下部は多数のカイノリ (*Chondracanthus intermedius*) で覆われていた。潮間帯下

部から潮下帯にかけての岩礁上にはヒラネジモクやシワヤハズ (*Dictyopteris undulata*) の大群落があり, その他にアミジグサ (*Dictyota dichotoma*), フクリンアミジ, カズノアミジも多数見られた。植生は比較的豊かであった。

#### St. 8

直径 1m 以下の転石と 1-2m の転石が混ざり合う転石地帯である。直径 1m 以下の転石は無節サンゴモに覆われ, 直径 1-2m の転石上にはカイノリなどの海藻が生育していた。潮間帯の海藻は少なく潮間帯下部から潮下帯にかけての岩礁上にアミジグサ, コブソゾ (*Laurencia undulata*), ホソバナミノハナ (*Portieria hornimannii*) が見られた。水深 1-2m の岩礁上にアツバコモングサ (*Spatoglossum crassum*), ヘラヤハズ (*Dictyopteris prolifera*) が見られた。ムラサキウニ, ガンガゼが少数見られるが植生は比較的豊かであった。

#### St. 9

岸から急激に傾斜する。直径 2m 以上の大転石地帯で, それらは海藻に密に覆われている。水深 3m 以深の深所は砂礫となる。潮間帯の岩礁上にはフシツナギ (*Lomentaria catenata*), ソゾ類, カギイバラノリ, アミジグサ, アツバコモングサなどがみられ, 水深 2-3m の岩礁上にはカバノリが見られた。植生は豊か。無節サンゴモが所々に見られたが, 磯焼けは見られなかった。

#### St. 10

岸から急激に傾斜し, 直径 4-5m 以上の巨大転石地帯で, 深所は砂礫となる。外海に面し, 波当たりが強い。水深 1-2m 以上の岩礁上にはアツバコモングサやカギイバラノリ, 水深 2-3m にはトゲモクの大群落とヘラヤハズが混生し, 水深 4-5m はアントクメやヒラネジモク, 水深 5-6m にはトゲモクが見られた。出現種数は今回の調査地点の中で最も多かった。

### 3. 海藻植生からみた海域区分

71 種のうち, 出現頻度もしくは被度の高い 40 種について, 和名と 4 段階に分けた被度をまとめて Table 3 に示した。表は VAN DEN HOEK (1975)<sup>3)</sup> および吉崎 (1979)<sup>4)</sup> と同様の方法を用い, 上から下へ内海性の強い種から外海性の強い種に並べた。St. 3 については無節サンゴモ以外の海藻が確認されなかったので表から除外した。湾全体に分布する海藻は少なく内湾域から外海域まで高い被度で見られるのはオバクサのみであった。ま

た, St. 1とSt. 2, St. 5とSt. 6のように近接していても, 出現種や種数が異なっている調査地点が見られた。特にSt. 1とSt. 2の出現種数の違いは顕著であった。

Table 3より早田浦は, 内海域と外海域の2つの海域に分けられた。Fig. 4にそれぞれの海域を示した。内海

域はSt. 2, 3, 4, 5, 外海域はSt. 1, 6, 7, 8, 9, 10となった。外海域, 内海域それぞれの特徴を以下に示す。

・外海域

湾口部を含む外海に面した海域である。この海域は波当たりが内湾域に比べ強い。多く見られた海藻は, ヒラ

**Table 3.** Distribution of forty algae and division of the coast of Haidaura according to the distributional pattern of algae species in each station.

	和名	内 海 性					外 海 性				
		内 海 域			外 海 域						
		St. 2	St. 4	St. 5	St. 8	St. 6	St. 7	St. 1	St. 9	St. 10	
内海性	フクロノリ	+	++	+	+		R			R	
	オバクサ	+	+	+	+	++		+	+		
	アナアオサ	R	R	R		+					
	トサカマツ		R			+	R	R	R	R	
	ヘライワツタ				R	+					
	ハイテングサ			+	R					R	
	ミノオゴノリ		R			+		R	R	R	
	アヤニシキ				R				R	R	
	カバノリ			R		++	R		+	R	
	モツレミル				R	R	R	R			
	ウスカワカニノテ				R		R	R	R		
	ヘラヤハズ				+	+	R	+	+	+	
	フシツナギ				+	+	R	+	+	+	
	オキツノリ					R		R	R	R	
	ミツデソソ					R			+	+	
	ホソバナミノハナ		R	R	+	+	R	+	R	+	
	アミジグサ					++		++	R	++	+
	ユカリ						+	R	R	R	R
	コブソソ					++	+	R	R	R	+
	カイノリ					R	+	++	+	+	+
	フクリンアミジ					+	++	++	R	R	R
	タチイバラ						+	R	R		R
	シロヤハズ						+	+++	R	+	R
	アントクメ						+		++	R	R
	シマオオギ						R	R		R	R
	カズノアミジ					+	++	++	R	+	+
	イバラノリ					R	+	R	R	R	++
	クロソソ					R	+	R		+	+
	ガラガラ						R		R		R
	ヘリトリカニノテ					R	+				R
	カギイバラノリ						+	R	R	+	+
	スギノリ							R	+		R
アツバコモンゴサ					R			R	+	++	
ヒラネジモク							+++	+++	++	R	
キントキ						+	R	+	R	+	
イボツノマタ							R	R	R	R	
フサカニノテ							+	R	R		
カニノテ							R	R	R		
フダラク								R	R	R	
トゲモク								+		+++	

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

ネジモク、シワヤハズ、ヘラヤハズであった。どの調査地点においても出現種数は多く、最も少ないのは St. 8 の 27 種で、最も多いのは St. 10 の 46 種であった。St. 6, 1, 9 はそれぞれ 36 種, 32 種, 36 種で種数はほぼ同じであった。

・内海域

湾奥部に相当し、波は比較的穏やかな海域である。この海域ではマダイ (*Pagrus major*) 養殖が行われていた。多く

見られた海藻は、オバクサ、フクロノリであった。どの調査地点においても出現種数は 6 種以下であり、特に St. 3 では無節サンゴモ以外の海藻は全く見られなかった。

4. 藻場の分布

藻場の分布を Fig. 5 に示した。藻場は湾口部の外海域に多く見られた。早田浦においてはホンダワラ科、コンブ科の海藻ともに種数は少なかった。ホンダワラ科の



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

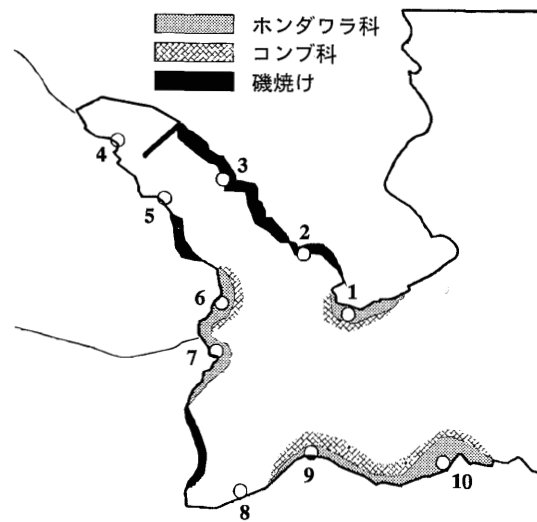


Fig. 5 Distribution of seaweed bed and isoyake area around the coast of Haidaura.

種は, St. 1, 6, 7, 9 ではヒラネジモク, St. 1, 10 でトゲモク, その他にヒジキ (*Sargassum fusiforme*) が St. 10 で数個体見られた。コンブ科ではアントクメが St. 1, 6 で見られた。

## 考 察

本研究の結果, 早田浦の海藻植生を明らかにすることができた。早田浦では湾奥部の海藻植生は貧弱であったが, 湾口部では, トゲモクやヒラネジモクなどのホンダワラ科の海藻を中心とした藻場が広がり, 植生も豊かであった。湾全体の海藻植生は湾奥部から湾口部にむかって外海性の強いものへと変化していくことがわかった。近隣の尾鷲湾や賀田湾では, 海藻の植生の違いにより湾全体を外海域, 内海域, 内湾域の3つに区分される<sup>1) 2)</sup>のに対し, 早田浦では内湾域に相当する海域は無かった。これは, 早田浦の面積が小さく湾口部が開いているためと考えられる。そのため, タマハキモク (*Sargassum muticum*) のような内湾域に多く見られる海藻は少なかった。

早田浦で多く見られた大型褐藻はホンダワラ科のヒラネジモクおよびトゲモクであった。この2種はともに波当たりの強い場所によく見られる種である。賀田湾では, 同じホンダワラ科のマメタワラ (*Sargassum piluliferum*) が大群落を形成することが著者らの調査でわかっているが<sup>2)</sup>, 早田浦にはマメタワラは見られなかった。このようにトゲモクが多く, マメタワラがみられないという植生上の特徴は尾鷲湾と類似している<sup>1)</sup>。マメタワラは内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<sup>3) 4)</sup>ことから, 湾口部が広い早田浦では湾全体の波当たりが強く, 湾口部が狭く3つの枝湾がある賀田湾では波当たりが弱いものと推測できる。

ホンダワラ科植物同様に主要な藻場形成種であるコンブ科のアラメは尾鷲湾では生育が認められている<sup>1)</sup>のに対し, 賀田湾<sup>2)</sup>および今回調査した早田浦では認められなかった。アラメはホンダワラ科の植物と比較して高温耐性が低いことが報告されている<sup>3)</sup>。従って, 尾鷲湾より南に位置する早田浦や賀田湾は水温が高く, アラメが生育できないものと考えられる。

近隣の尾鷲湾ではここ20-30年で種数が189種から96種と激減し, 同時にアラメ群落の衰退がみられている<sup>8)</sup>。賀田湾に関しては漁港, 魚類養殖場周辺での磯焼

けがみられている<sup>1)</sup>。尾鷲湾の植生の衰退の原因としては, 火力発電所からの温排水や養殖場による海水の汚染が考えられており, 賀田湾の植生衰退の原因としては, 漁港や護岸工事による海藻の生息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。本研究の結果, 早田浦でもこれら2つの湾に比べ小規模ではあるが磯焼けが生じていることが明らかとなった。早田浦においては魚類養殖の周辺で磯焼けが発生しており, 魚類養殖による海水の汚染が磯焼けの要因の一つと考えられる。養殖場が海藻植生に与える影響として考えられるのは養殖魚の糞尿や残餌である。これらが海中で懸濁物となり海水が濁る結果, 海中の光量が減少して藻類の生育に影響を与えられると思われる。

本研究の結果, 早田浦における藻場の分布と生育種を明らかにすることができた。早田浦では, 大型の多年生褐藻としては, ホンダワラ科のトゲモクが最も多く生育していた。従って藻場造成を行うにはトゲモクを使用するのが適当であろう。また場所については, トゲモクが生育可能な外界域のうち, 水深の浅い St. 8 の周辺が適していると思われる。

## 要 約

1999年5月に尾鷲市早田浦の10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8種, 褐藻綱14種, 紅藻綱49種の計71種であった。海藻植生から考察した結果, 早田浦は内海域, 外海域の2つに区分された。海藻相は内海域, 特に湾奥部で貧弱で磯焼けも見られた。外海域では海藻相は豊富でトゲモクが優占するガラモ場が湾口部で広がっていた。湾奥部における海藻植生衰退の原因の1つとして魚類養殖の影響が考えられた。

## 引用文献

- 1) 前川行幸. 海藻植生調査. 温排水影響調査報告書, 尾鷲湾調査研究会. p43-49 (1995).
- 2) 倉島 彰, 栗藤和治, 前川行幸. 三重県賀田湾の海藻植生. 三重大学生物資源紀要, 21: 55-65 (1999).
- 3) HOEK, C. VAN DEN. Phycological reviews 3. Phytoecogeographic provinces along the coasts of the northern Atlantic ocean. *Phycologia*, 14 (4): 317-330 (1975).



- 4) 吉崎 誠. 紀伊半島の海藻と本邦太平洋沿岸の海藻植生について. 国立科博報, 12 : 201-211 (1979).
- 5) 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).
- 6) 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).
- 7) 前川行幸. 海藻植生調査. 温排水影響調査報告書, 尾鷲湾調査研究会. p43-65 (1997).
- 8) 前川行幸, 栗藤和治. 三重県尾鷲湾におけるアラメ群落の生育環境と消長. 藻類, 44 : 95-102 (1996).