

## 田中 博<sup>1,2</sup>・田中貞子<sup>2</sup>・二宮早由子<sup>1,3</sup>・井関和夫<sup>1</sup>・ 吉田忠生<sup>4</sup>：「ひろしまの海藻」解説

### はじめに

瀬戸内海は、本州・四国・九州に囲まれた日本最大の内海であり、浅海域が多い半閉鎖的水域である。中でも、広島湾は、内海の内湾であることから、とりわけ閉鎖性が強い。従って、広島湾では、潮位差が瀬戸内海においても相対的に大きく、島と島に挟まれた瀬戸部での潮汐流も大きい。これらのことなどから、広島湾内の海藻群落を含む沿岸生態系は、気候・気象条件および河川等の陸域起源の影響に加えて、閉鎖性の強い海域環境の影響も大きく受けて成立していると言える。

海藻は藻類のうち海域で生活するものの総称であり、日本では緑藻約 200 種、褐藻約 310 種、紅藻約 870 種、合計約 1400 種以上が報告され（吉田ら 2005）、そのうち瀬戸内海には約 300 種が出現する（川井 2001）。

海藻の水平分布を決める大きな要因は、一般に水温条件と海流であると考えられている。すなわち、それぞれの海藻類がその場所で生長、繁殖できるかどうかは水温（夏季の高温と冬季の低温）への耐性により決まっていることが多い。海流はその場所の水温に大きな影響を及ぼすほか、胞子の散布などによる分布の拡大にも重要な役割を果たしている。

広島湾の最奥部に位置する元宇品は、広島港近くでありながら、現在でも自然海岸が多く残っている。筆者らはこの島の周囲で 1954 年から 2004 年までの 50 年にわたり、潮間帯

の海藻を対象に目視観察と採集を行い、この間に出現した打ち上げ海藻も含めた約 250 種について、それらの特徴を図鑑として取りまとめた（田中・田中 1999, 田中・田中 2005）。

上述の 50 年間には、1967～75 年の 9 年間と 1977～86 年の 10 年間に亘る未観測期間・月等が含まれているため、時系列データとしての連続性に欠ける点があるものの、長期間の定点観察によって海藻の分布や生育状況に明らかな変化が見られた（田中ら 2008）。そこで、本稿では、元宇品における代表的な海藻種について、長期変動の特徴を把握し、その要因の検討と併せ、先に図版として刊行した「ひろしまの海藻」（田中・田中 2005）の解説としての位置付けにて報告する。本稿については、調査地である元宇品における長期間の海藻の出現状況と環境条件の関係についての明確な結論を得ることはできなかったが、観察記録を整理し、新進の研究者によるご活用にあ資することができれば幸いである。なお、本稿については、筆者の一人・田中博の広島大学大学院生物圏科学研究科・修士論文を元に、共著者の協力を得て作成したものである。

### 方法

#### 調査地と歴史の概要

元宇品は、広島市街地南端の周囲約 3 km、標高約 57 m の平坦な陸繋島で、地先では水深 10～15 m が多い。元宇

生育区分図

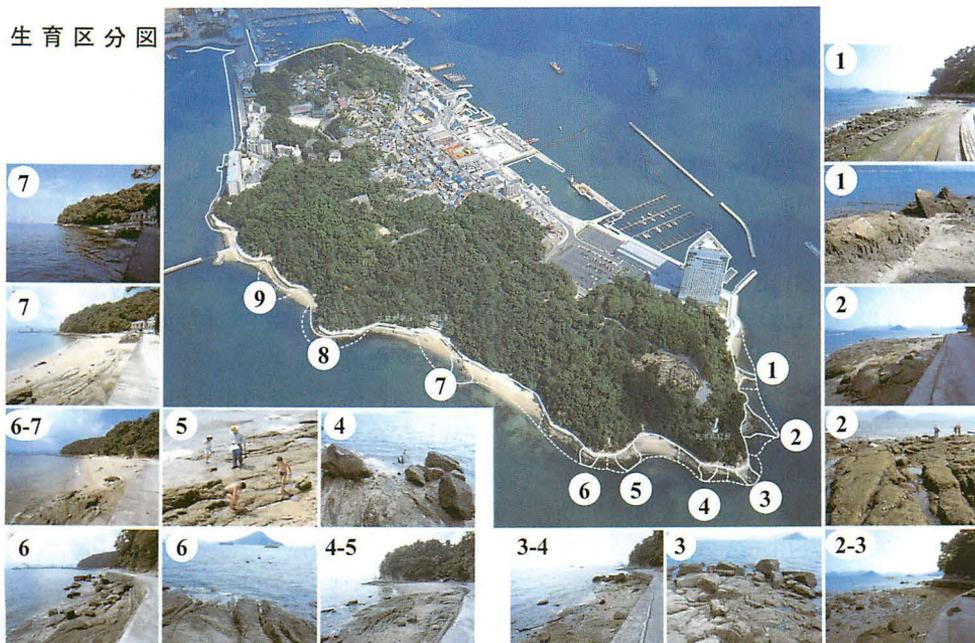


図 1 元宇品の調査場所と各区域の外観

品は、瀬戸内海で最も閉鎖性の強い海域の一つである広島湾の最奥部にあり、大部分が瀬戸内海国立公園に含まれる。元宇品では、陸域が原生林として保護され、沿岸域には自然の岩場・砂浜が残り、多様な海藻類が生育するとともに、海岸動物が生息している。

元宇品では、450年ほど前の戦国時代には人が住んでいた。350年ほど前の戦国武将・毛利氏による治世の時代には、森林に神が住むとされ、伐採が禁じられていた。江戸時代には民家が40戸あった（芸藩通誌 1825）。明治時代に、国有保安林として伐採が不許可となるとともに、島であったものが陸繋島（広島市街地図 1921）となった。昭和18年（1943年）には軍の高射砲陣地が設営され、樹齢千年をこえると言われていた巨樟が何十本も伐採された。1950年には瀬戸内海国立公園に指定され、現在に至っている。

### 調査区域の地形、基盤の特徴および履歴の概要

島の東西に延びる海岸線の潮間帯を、図1に示す9区域に区分して行った。各区域の地形、基盤の特徴および履歴の概要は以下の通りである。

**区域1:** 最も北東に位置し、遊歩道から波打ち際まで20mの砂地があり、採集できるものは流れ藻や漂着した打ち上げ藻である。アサリ掘りで賑わう。

**区域2:** 遊歩道から波打ち際まで13mの岩場が広がり、紅藻類が多い。1990年頃から、釣り人たちが岩の隙間にいる魚の餌を求めて岩場をハンマーで壊し、状況が一変した。

**区域3:** 遊歩道から波打ち際まで21mの岩場で紅藻類の生育が多い。

**区域4:** 遊歩道から15mの岩場で、巨岩が散在し、干潮時には所々にタイドプールが形成される。褐藻類が多い。

**区域5:** 遊歩道から波打ち際まで33m程度に広がる砂地があり、西側に15m程度の岩盤となる。満潮時には遊歩道の一部まで海水が上がる。自然観察会の主な学習会場に利用される。褐藻類が多い。干潮時にはタイドプールが形成される。

**区域6:** 東側に12m程度の岩盤に続いて西側に砂地が伸びる。区域5と同じように褐藻類その他海藻が多く採取される。

**区域7:** 遊歩道より波打ち際まで20m程度の広い砂地で流れ藻が多く採集される。遊歩道上にはかつて広島大学のヨット艇庫があった。

**区域8:** 遊歩道の壁や下側の岩盤についているフジツボやカキ殻についたアマノリ類・スサビノリが採集できる。褐藻類も多い。1987年後期から新たに加えた区域。

**区域9:** 1987年後期から区域8と同じく新たに加えた所でカキ殻やフジツボについたアマノリ類・スサビノリが採集できる。褐藻類も採集できる。

### サンプリングおよび標本作製

毎月の大潮干潮時を中心に、各区域内において、海藻を目

視観察し、すべての海藻種を採取し、顕微鏡下で種を同定し、押し葉標本にした。次に、各区域内において、海藻種別にも旺盛な生育状況（以後、本稿では「出現被度」と称する）の場所を選定し、以下のように出現被度階級を記録した。

#### 階級 量的表現

5	非常に多い
4	多い
3	少ない
2	非常に少ない
1	1個体または1塊

調査開始から終了の50年間には、1967～1975年（9年間）と1977～1986年（10年間）が未調査である。そこで、調査期間のうち1957～1976年を前期調査、1987～2004年を後期調査と略して記述する。また、前期の1959～60年には毎月観測を実施したが、1954～56年、及び1976年には年に1～2回の観察とした。

1986年までは島の東南海岸線の区域1～7を調査対象範囲としていたが、1987年後期からは区域8と区域9を増やし、9区域を調査対象範囲とした。

採取した海藻については以下のように整理した。

- ・採集区域ごとに採取した海藻をビニール袋に入れ、微細なものはカメラのフィルムケースに入れて持ち帰った。
- ・海藻については、最初に水洗いし、塩分や汚れを取り除いた。この時、堅いものや厚みのあるもの（ミル、ホンダワラ科のものなど）は、しばらく水につけて十分塩抜きを行い、一度に沢山の海藻を水洗いして永く放置しないよう注意し、崩れやすく脱色しやすいもの（柔らかい紅藻類に多い）から手早く処理した。
- ・バットに水を入れて台紙を沈め、その上に海藻を広げて形を整えながらすくい上げ、台紙上に整えられた海藻を斜めにした板の上にのせて水分を除いた。
- ・次に、吸い取り紙（新聞紙）の上に海藻をのせた台紙を置きその上に布を広げ、くり返して重ね最後に平らな板をのせて重しをし、毎日吸い取り紙を取り換えた。この時、十分に乾いてから布をはがすよう注意した。なお、台紙に密着しない標本は、陸上植物の標本と同じ要領にて、スコッチテープを用いて留めた。
- ・最後に、各標本にラベル（和名、採集年月日、採集場所を記載したもの）をつけて、保存した。

### データ整理方法

観察データは種類ごとに各月の出現被度階級の中で最も高い値を用いて、月ごとに整理し、数値を表化した。なお、観察については区域ごとに行なったが、本稿の記述では9区域を一括して取り扱った。

海藻の種名については、新日本海藻誌（吉田 1998）に基

づいて検索した後、「日本産海藻目録（1995年改訂版）」（吉田ら 2005）に従って記載した。

## 結果

### 出現種

アナアオサ、ハネモ、ミルなどの緑藻 24 種、イワヒゲ、ヒジキ、ウミトラノオ、ワカメなどの褐藻 35 種、ヒメテングサ、イソダンツウ、オゴノリなどの紅藻 91 種の、合計 150 種である。これらは潮間帯上部から潮間帯下部に生育していたもので、瀬戸内海に一般的な種であった。

### 出現種数の変化

出現種数の年変化を図 2 に示す。

前期に多く見られたが、後期に見られなくなった種 (17 種)：ヒトエグサ、コナウミウチワ、フトモズク、イロロ、シワノカワ、イワヒゲ、ヨレモク、ウミトラノオ、サンゴモ、フクロフノリ、ケカザシグサ、エゴノリ、アミクサ、イギス、ケブカダジア、ハイウスバノリ、クモノスヒメゴケ

前期に見られなかったが、後期に見られるようになった種 (18 種)：ネザシハネモ、ワカメ、ヒジキ、スサビノリ、ミルノベニ、モカサ、ススカケベニ、カイノリ、ツノマタ、アツバカリニメア、ホソバミリン、ツルシラモ、ミゾオゴノリ、フシツナギ、キヌケグサ、マツバライギス、ハネイギス、セトウチハネグサ

### 出現被度階級および頻度

海藻種別の出現被度階級の合計値を図 3 に示す。

出現被度が高く、大きな群落を作り、岩上一面に広がり、出現頻度も高かった種：

緑藻 (13 種)：ヒトエグサ、ヒラアオノリ、ボウアオノリ、ウスバアオノリ、スジアオノリ、ナガアオサ、ボタンアオサ、リボンアオサ、アナアオサ、ツヤナシシオグサ、アサミドリ

シオグサ、ミル、ネザシハネモ

褐藻 (14 種)：シオミドロ、アミジグサ、コナウミウチワ、フトモズク、イロロ、シワノカワ、ハバモドキ、ホソクビワタモ、セイヨウハバノリ、ウスカヤモ、カヤモノリ、ワカメ、ヒジキ、ウミトラノオ

紅藻 (25 種)：マルバアマノリ、スサビノリ、ヒメテングサ、マクサ、ハイテングサ、イソダンツウ、イソウメモドキ、フクロフノリ、カイノリ、ツノマタ、イトフノリ、ムカデノリ、ウツロムカデ、フダラク、キョウノヒモ、ツルツル、オキツノリ、ホソバミリン、オゴノリ、トゲイギス、ユナ、ウラソゾ、ミツデソゾ、キブリイトグサ、ショウジョウケノリ

### 稀にしか観察されなかった種：

緑藻 (6 種)：キヌシオグサ、フサイワズタ、ナンバンハイミル、ハイミルモドキ、オバナハネモ、ハネモ

褐藻 (18 種)：タワラガタシオミドロ、ナガグンセンクロガシラ、ヤハズグサ、ヘラヤハズ、フクリンアミジ、ニセモズク、クロモ、イシモズク、ネバリモ、モズク、イワヒゲ、ムチモ、ヒラムチモ、ケウルシグサ、ツルモ、ヤツマタモク、ヨレモク、イトヨレモク

紅藻 (41 種)：フノリノウシゲ、アサクサノリ、サンゴモ、オバクサ、カタオバクサ、カギケノリ、マフノリ、スギノリ、オオバツノマタ、マツノリ、サクラノリ、ヒラムカデ、マタボウ、カイノカワ、ホソユカリ、ユカリ、シラモ、カエルデグサ、ワツナギソウ、コスジフシツナギ、マサゴシバリ、ケカザシグサ、ハネイギス、イギス、ヨツノサデ、ワタゲカザシグサ、ヨツガサネ、ウブゲグサ、ケブカダジア、ヤレウスバノリ、カギウスバノリ、ヤナギノリ、ホソヤナギノリ、ハネソゾ、イトフジマツ、ハナビイトモ、ヒゲベニハノリ、クモノスヒメゴケ、セトウチハネグサ、ホソコザネモ、コザネモ

### 他の海藻上に付着生育していた種：

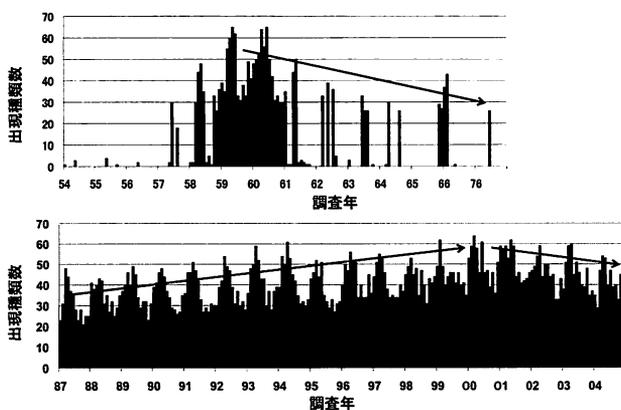


図 2 元宇品における海藻の出現種数の年変化

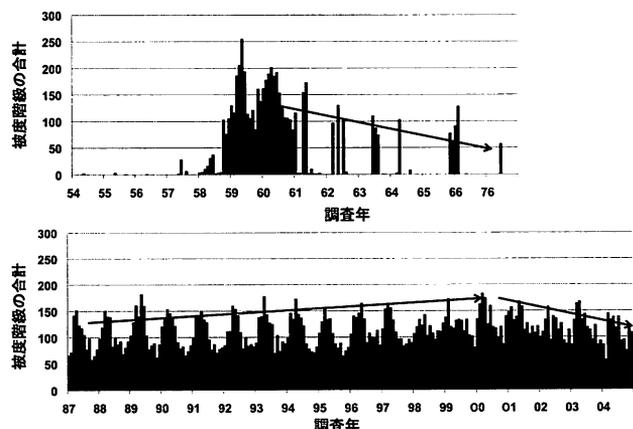


図 3 元宇品における海藻の出現被度階級数の年変化

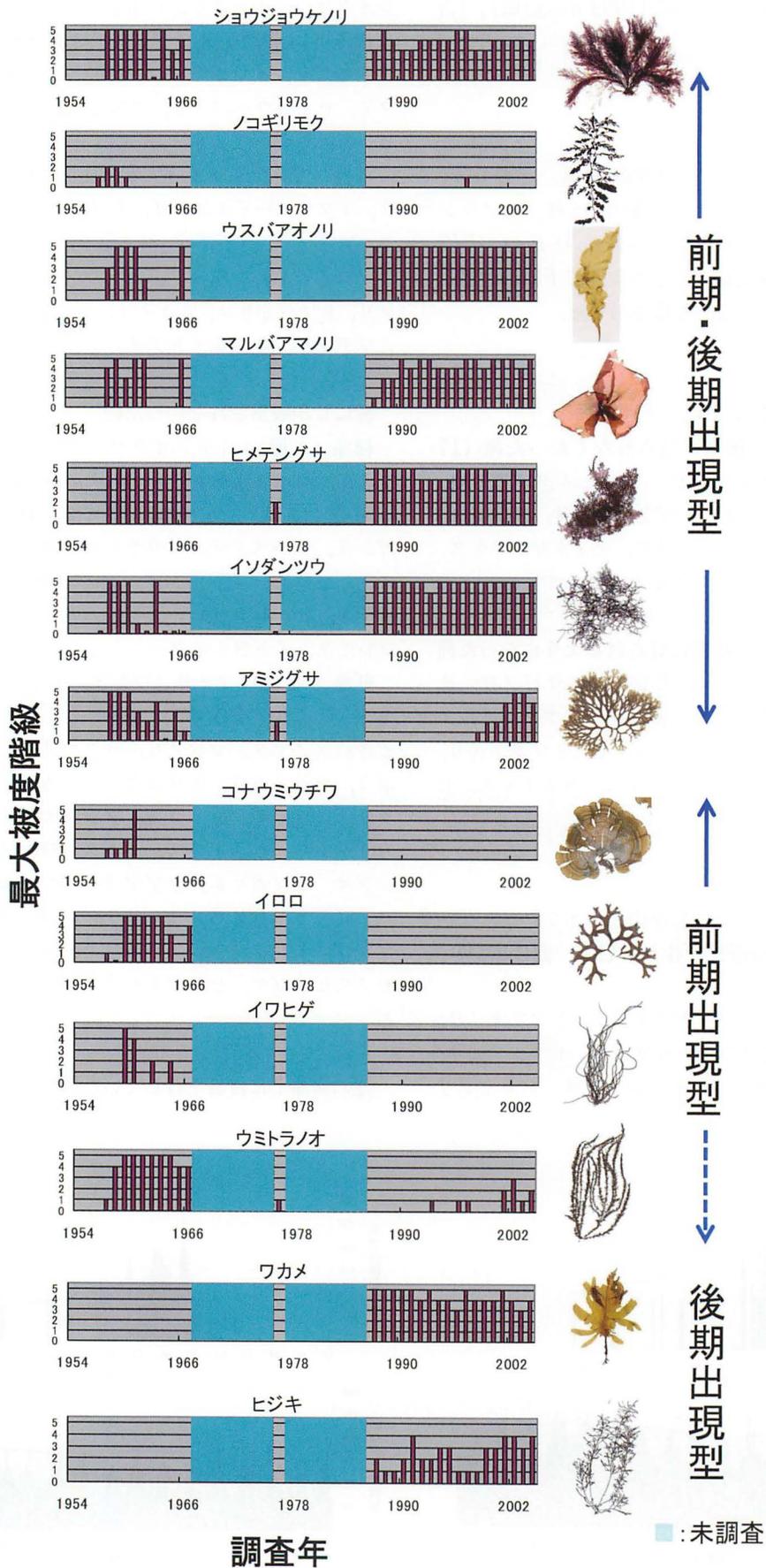


図4 元宇品における代表的な海藻13種の出現被度階級数の年変化

緑藻 (1種) : ワタシオグサ

褐藻 (2種) : ナガダンセンクロガシラ, ニセモズク

紅藻 (12種) : フノリノウシゲ, ミルノベニ, モカサ, ウミサビ, カイノカワ, キヌイトフタツガサネ, フタツガサネ, ヒメイギス, ケイギス, エナシダジア, クモノスヒメゴケ, ジャバラノリ

砂浜などに打ち上げ藻として漂着していた種 :

(実際の生育場所が特定できないために, 結果の主要なとりまとめからは除外した。)

緑藻 (2種) : ホソジュズモ, タマリシオグサ

褐藻 (7種) : ムチモ, ヒラムチモ, ケウルシグサ, ツルモ, ヤハズグサ, ヘラヤハズ, フクリンアミジ

紅藻 (29種) : ススカケベニ, マタボウ, アツバカリメニア, シキンノリ, ツルシラモ, ミゾオゴノリ, カバノリ, カズノイバラ, イバラノリ, ウスギヌ, ホソバノヒラサイミ, ホソユカリ, ユカリ, フシツナギ, タオヤギソウ, マサゴシバリ, キヌゲグサ, ケカザシグサ, エゴノリ, アミクサ, ウブケグサ, イソハギ, シマダジア, ハナビイトモ, ハイウスバノリ, ヒゲベニハノリ, セトウチハネグサ, ホソコザネモ, コザネモ

#### 代表的な海藻 13 種の出現傾向

代表的な海藻 13 種の出現被度階級の年変化を図 4 に示す。前期・後期出現型の海藻種では, 1959 年から 61 年にかけて全般的に豊富な出現であった。1961 年から 66 年にかけて急激に減少した。一時期, 20 年ほど採集を休んだ。採集再開後の 1985 年から 2004 年の調査では, 全般的に多量に採集でき増減は横ばい状態であった。

主な海藻の形状と特徴を以下にまとめた。

ウスバアオノリ : 体が薄くて柔らかい手触りと, 水面から出た岩上に重なって貼りつき, 濃い緑色である。縁辺にひだができる。ヒトエグサによく似る。一年生海藻である。前期調査では 1959 年に多く出現し, 後期調査ではほぼ毎年同ように出現した。

アミジグサ : 細く薄い膜質の体は黄褐色で, 叉状に規則正しく分岐しながら広がる。先端は浅く 2 裂をし, 鈍円である。潮間帯中部に生育し, 前期調査の 1959・1960 年には多く出現したが, 後期調査に入ると見られなくなり, 1999 年頃から再び出現し, 徐々に増加した。

コナウミウチワ : 扇を広げたような形で後に裂け, 体は黄色みを帯びた褐色で, 裏面に薄く石灰質を沈積する。潮間帯中部に生育し, 前期調査のうちでも 1957~1960 年頃には見られたが, 1961 年以降は見られなくなり, 後期調査では全く出現しなかった。

イロロ : 黒褐色で円柱状の細く短い茎で立ち, 楔形に広がりベルト状になる。硬くて手触りは革のようである。潮間帯上部から中部にかけて帯状に群落をつくる。1959・1960 年前期調査には見られたが, 後期調査では全く出現しなかった。

イワヒゲ : 軟骨質で硬く, 直立しているが密に叢生し, 数

本がよじれては生えることが多い。暗褐色で潮間帯上部から中部にかけて波がよく当たる岩面に, 帯状に群生する。1959・1960 年前期調査には見られたが, 後期調査では全く出現しなかった。

ワカメ : 食用として古くから知られている。茎の上部は葉の中肋になって葉の先端まで続いている。基部の葉片がたくさん硬いひだになった成実葉になって, 葉の両側につき, そこに子嚢群ができ, メカブと呼ばれている。緑褐色で, 潮間帯下部に生育する。前期調査では全く見られなかったが, 後期調査では多く出現した。

ヒジキ : 茎は円柱状で, 枝は羽状に互生して長く伸び, 小枝と葉と気胞は混生し, よく似ていて区別が難しい。食品として知られている。ホンダワラ科の多年生海藻で, 潮間帯下部に生育する。前期調査では全く出現しなかったが, 後期調査では 1999 年頃から徐々に増加した。

ノコギリモク : 付着器は円錐状, 茎は円柱状で短く, 多数の主枝に分かれる。主枝は扁平で片面が中肋様に隆起し, 縁辺に短い刺がある。下部の葉は幅が広く大きくて硬く, 中肋があり, 重鋸歯をもつ。下部の気胞は球形で大きく, 上部の気胞は紡錘状で小さく冠葉をもつ。生殖器床はヘラ状で上部の枝に総状につく。低潮線以下に生育する。潮間帯で漂着した藻体のみ採集した。

ウミトラノオ : 暗褐色でその形状はトラの尾にたとえられる。全体に, 線状で短い葉と紡錘形の気胞と, 円柱状の生殖器床が密生する。ホンダワラ科の多年生海藻で, 潮間帯下部に生育する。タイドプールにも生育する。前期調査で多く出現していたが, 後期調査では殆ど見られなくなり, 2003 年から再び出現した。

マルバアマノリ : 薄い葉状体で円形または腎臓形。縁が軽く内側に巻いている。表面を鏡検すると, 丸みのある 1 層の細胞が不規則に並び, 縁は鋸歯状になっている。アサクサノリと同属であり, 色も同じ紫紅色で食用になる。潮間帯上部の岩上やカキ殻・他の海藻に生育する。前期 1958・1959 年には多く出現したが, 後期調査では毎年のように見られた。

ヒメテングサ : 小型で岩上や貝殻上で匍匐根によって広がり, 群落をつくる。軟骨質の硬い手触りで暗褐色である。潮間帯上部に生育し, 前期調査では 1959・1960 年には多く出現したが, 後期調査では年間を通して多く出現した。

イソダンツウ : 互いに癒着してもつれるように発達する。岩上に段通を敷いたように見える。生時は薄い紫褐色で手触りはふわふわしている。潮間帯上部に生育し, 前期調査では 1959・1960 年には多く出現したが, 後期調査では年間を通して多く出現した。

ショウジョウケノリ : 密に叢生し, 毛のような細い体の基部はもつれ, 多数の枝を出し上部がかぎ状になる場合もある。鮮やかな血紅色で猩々 (しょうじょう : 中国の想像上の架空動物) に似ている。標本は茶褐色になり黒みを帯びる。やや硬くざらざらした手触りで, 台紙への付着は不十分である。潮間帯下部の岩上に生育する。

### 区域4および5の岩礁帯における分布の特徴

海藻が最も旺盛に繁茂していた区域4の岩盤と区域5の砂地及び岩盤の地形を図5に示す。遊歩道から波打ち際まで33 m程度に広がる砂地があり、東に15 m、西に15 m程度の岩盤となる。満潮時には遊歩道の一部まで海水が上がり、干潮時には岩盤の所々にタイドプールが形成される。

調査期間内に生育していた代表的な海藻種を全て含めた海藻相について、水平分布と鉛直分布の概略的特徴を図6および図7に示す。岩盤には明瞭な海藻の帯状構造がみられ、潮間帯の上部には、アナアオサ、ヒメテングサ、イソダンツウが、その下にイロロ、イワヒゲ、ネザシハネモ、フクロノリが見られ、中部にはアミジグサ、ウスバアオノリ、ショウジョウケノリが生育し、下部には、コナウミウチワ、ミル、ツルツル、ヒジキ、ウミトラノオ、カヤモノリ、ミツデソゾが分布していた。

### 考察

宇品の海藻群落の鉛直分布については、谷口(1961)の

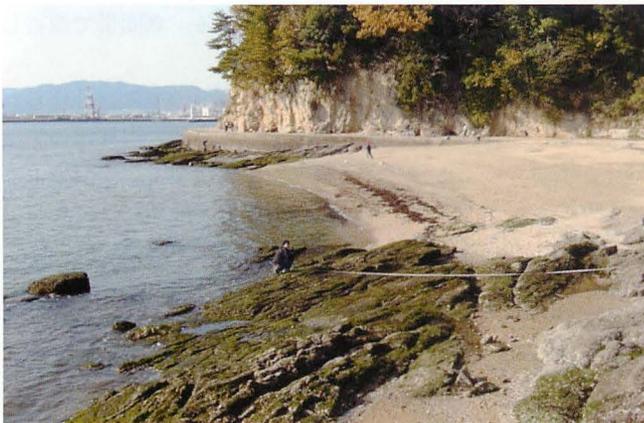


図5 調査区域4及び5 手前から区域4の岩礁帯と砂場、および区域5の岩礁帯。

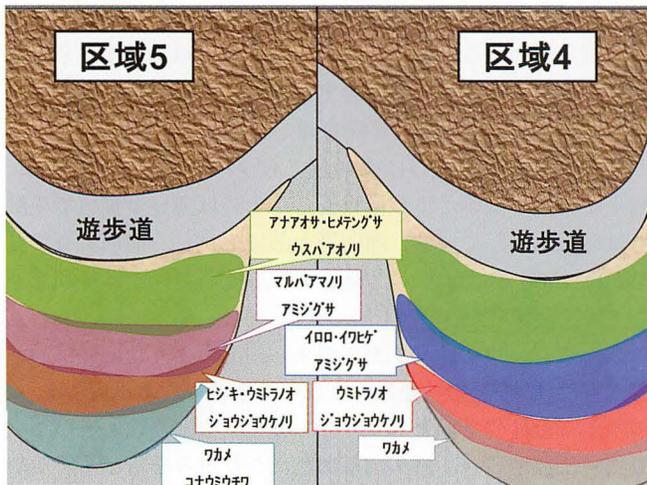


図6 調査区域4及び5の岩礁帯における海藻の水平分布

報告があり、1959年頃には、宇品島東南岸には潮間帯上部ではアオノリが、下部にカヤモノリが上下の帯状構造を示し、これにアナアオサ・オゴノリ・ウミトラノオ・ショウジョウケノリ・ハバノリが混生した。また、同じく、宇品島西岸ではアナアオサとウミトラノオが顕著で、これにアオノリ、フクロノリ、シワノカワなどが混生した(谷口1961)。本稿でとりまとめた海藻種の出現傾向は、谷口(1961)の同時期の報告と一致し、ヒジキが出現していない点も一致した。

元宇品の海藻の長期変動については、1960年半ばから1970年半ばにかけて、種類数と被度階級ともに減少傾向にあり、その後、1980～90年代は回復傾向で、2000年以降に再び減少傾向を示した(図2, 3)。中でも、1960年代前半から1980年代前半にかけて、アミジグサ、イロロ、イワヒゲ、セイヨウハバノリ、ケウルシグサ、タマハハキモク、ウミトラノオなどの褐藻が特に減少した。節足動物のフナムシについても、1960年代前半は調査時に潮間帯を歩いていると無数に見られたが、1980年代前半にはほとんど見られなくなった。しかし、1980年後半からは、再び、褐藻類も、フナムシも多く出現した。このように、海藻植生に長期変動がみられることについては、何らかの環境変動と関係するのではないかと考えられる。

藤井・上(2003)および藤井(2005)は、生物(漁業)資源持続性を評価する指標を考案し、広島湾に適用した。特に、生物資源持続性が失われた時期を特定し、環境変化との関連を調べることで、持続性喪失の原因究明を試み、生物資源持続性が1960年代後半から1970年代半ばにかけて急激に失われ、現在も緩やかであるが失われつつあることを指摘している。呉周辺における海洋生物の種類数の年変化にも、1970年頃の急激な低下が認められる(藤岡2000, 湯浅1995)。本研究でも、1960年半ばから1970年半ばにかけて、海藻の種類数と被度階級ともに減少傾向にある。これらのことから、1960年代後半から1970年代半の時期は、広島湾において、埋め立てによる浅場面積の急速な消失(社団法人

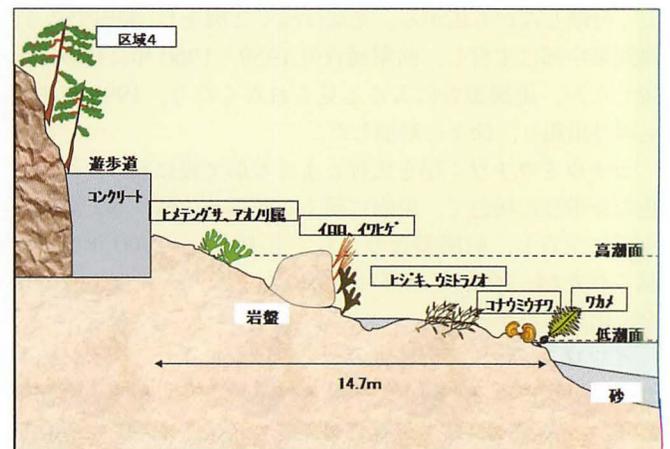


図7 調査区域4及び5の岩礁帯における海藻の鉛直分布

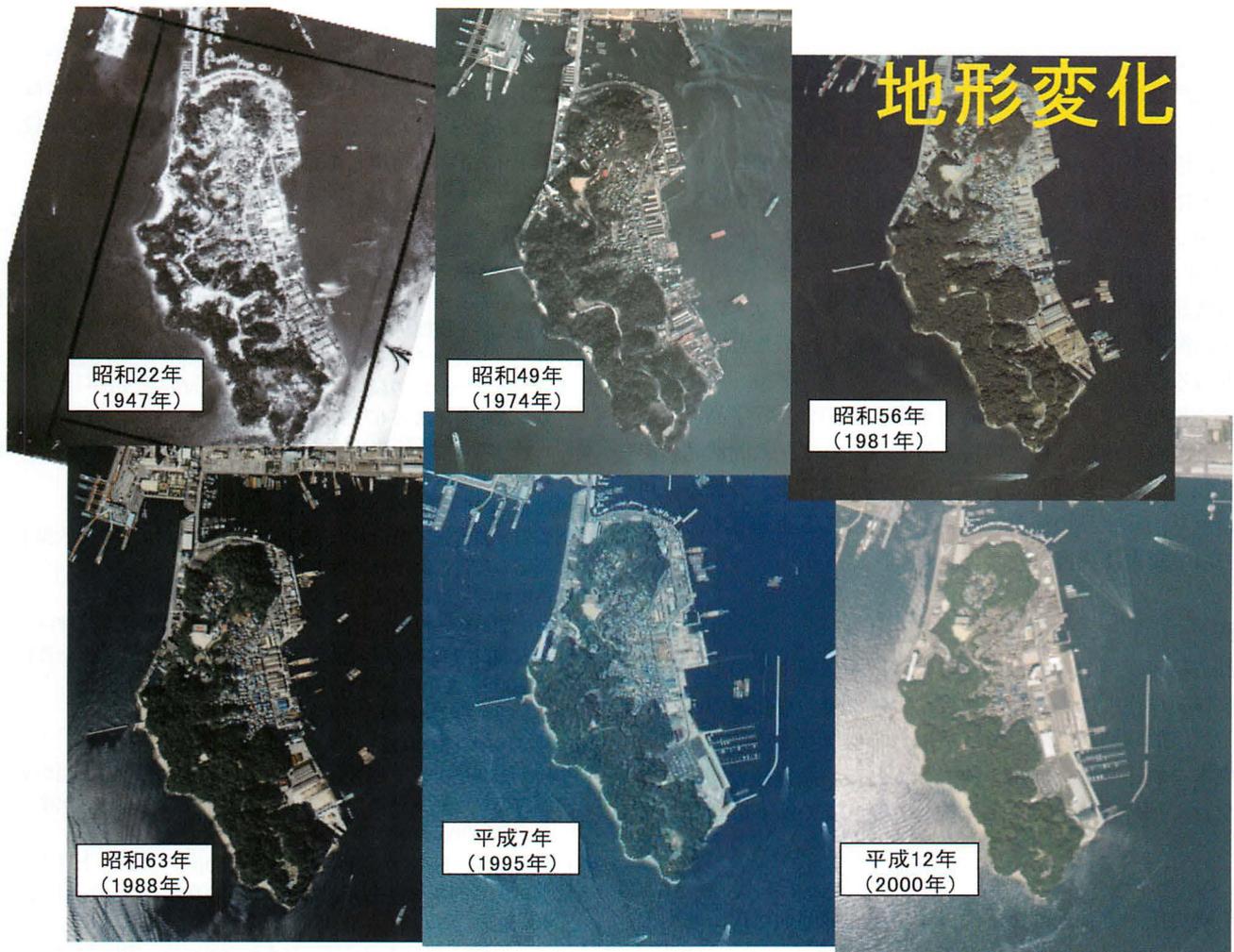


図8 元宇品周辺における地形の年変化（国土交通省国土情報ウェブマッピングシステム，国土地理院国土変遷アーカイブ空中写真閲覧システムおよび海上保安庁海洋情報部空中写真閲覧サービスより改変）

瀬戸内海環境保全協会 2007), 海水の透明度の低下 (藤井・上 2003), および富栄養化の急激な進行 (藤井 2005) の時期とも一致し, その後の持続性の低下にも浅海域の消失による影響が及ぼされている可能性がある。

なお, 広島湾北部では, 過去 28 年間で水深 10 m の水温変化が, 夏にはやや下降傾向にあり 28 年間で約 0.5°C 低下しているが, 一方, 冬には 1985 年以降では最低水準が 10°C を下回らなくなり, 28 年間で 1.7°C も上昇している (高橋 2005)。1990 年代以降, 日本各地の沿岸域では, 特に冬季の高水温化の影響によると考えられるワカメやカジメ群落の衰退や (平岡ら 2005), 鹿児島県や高知県での南方系・亜熱帯性ホンダワラ類の増加, さらに藻食性魚類による藻場の食害などが報告されている (寺脇ら 2004)。

次に, 海藻植生に影響する流れや波当たりに関する環境要因の情報として, 元宇品周辺の既存の空中写真を図 8 に示し (国土交通省ホームページ, 海上保安庁海洋情報部ホームページ), 聞き取りなども参考に当該海域の海岸の変化を以下にまとめた。元宇品は 1950 年 (昭和 25 年) に国立公園

に指定された。1966～1970 年に島の西側に位置する広島港の入り口の西に堤防が建設された。1969～1970 年に上記に向い合うように島から東堤防が建設された。1960 年代までは島の海岸は海水浴場であった。2000 年頃に島の東側が一部埋め立てられ, 海の駅ができ, ヨットハーバーができ, 沖に防波堤が建設された。イロロ, イワヒゲは, いずれも潮間帯上部に生育し, 波当たりの強い場所に繁茂する特徴があるので, 防波堤建設後には波当たりが弱まった結果, 生育が困難になったのではないかと推察された。

ただし, 元宇品では, 隣接する広島港に入出港する船舶の航行も多く (広島港湾振興事務所ホームページ), 航跡波が船舶数に比例して増減すると考えられることから, 地形変化のみの海藻植生への影響を評価するには, 更なる精査と検討が必要である。

#### おわりに

後期調査において, イロロ, イワヒゲのなど潮間帯上部で波当たりの強い条件に繁茂する海藻の生育が困難化した。そ

の原因については、元宇品周辺の防波堤工事や埋め立てなどによる地形変化のため波の影響が少なくなる静穏化と、一方で、広島港に出入港する船舶の増加による航跡波の影響も大きくなっていることの、両面が存在するようである。このように、地形変化の影響が海藻植生にどの程度影響しているかを確実に評価するには、更なる精査と検討が必要である。

ワカメは前期調査では見られなかったが、後期調査の1987年から出現している。この点については、その当時に広島湾北部で開始されたワカメ養殖により、ワカメの胞子が元宇品海岸に漂着し、自然岩礁にて生育し始めたという可能性もあろう。

調査結果をとりまとめ、考察を進める中で、元宇品においても、海藻群落は、自然環境条件のみならず、人間活動の影響を強く受け、変遷しているものと強く感じた。今後も、可能な限り、元宇品の海藻の観察を続けることを通して、広島湾の環境変遷に注視し続けてゆく所存である。

## 謝辞

種の同定が困難な海藻については、顕微鏡下での形状確認および切片作成による作業の後、分類群毎の専門家の方々に対し、採取時期、採取場所、採取時の状況などの情報を付して標本をお送りし、同定を依頼しました。海藻種の同定を引き受けて頂いた専門家の方々を50音順にて以下に列記します。

阿倍剛史氏、上井進也氏、川口栄男氏、菊池則雄氏、北山太樹氏、小亀一弘氏、畠田 智氏、島袋寛盛氏、谷 昌也氏、寺田竜太氏、増田道夫氏、山岸幸正氏

海藻種の同定をお引き受け頂くとともに、関連する種々の専門的なご教示をいただいた上述の先生方に対し、この場をお借りして、深甚なる感謝の意を表します。

また、合計1万点程に達する海藻標本につきましては、その一部を北海道大学研究博物館の標本室に寄贈し、学術資料として保管いただけることになりましたので、今後のご海藻研究にご活用いただけることを楽しみにしています。

本研究を進めるに当たり、懇切なご指導・助言をいただき、修士論文の審査をしていただきました広島大学大学院の井関和夫教授（共著者）をはじめ、上 真一教授、湯浅一郎教授、吉田吾郎准教授に深く感謝するとともに厚くお礼申し上げます。富山県農林水産総合技術センター水産研究所の寺脇利信博士には、常日頃からご指導をいただき本稿の編集作業でもお世話になりました。また、コンピューターの操作を丁寧に

教えていただき、励ましの言葉を常にかけてくださった浅岡 聡、高橋香菜、湯川翔太、宮下幸久の各大学院生や学部生の方々に感謝申しあげます。さらに、調査に当たっては現地でのご支援をいただきました佐々木印刷株式会社取締役、鏑坂勝彦氏に深く感謝申しあげます。

## 引用文献

- 藤井直紀 2005. 遡及的アプローチによる本邦代表的内湾域（広島湾、大阪湾、伊勢湾、東京湾）の生物資源持続性評価と相互比較。広島大学生物圏科学研究科博士論文。
- 藤井直紀・上真一 2003. 沿岸海域の生物資源持続性の評価：太田川—広島湾流域圏の環境と生物資源の遡及的アプローチによる試み。水産海洋研究 67: 225-234.
- 藤岡義隆 1990. 呉市周辺海域の浅海動物の変遷。1990年度教育研究全国集會資料集。
- 芸藩通誌 1825. 巻一・芸備一六郡全図。23pp. 広島。
- 平岡雅規・浦吉徳・原口展子 2005. 土佐湾沿岸における水温上昇と藻場の変化。海洋と生物 160: 485-493.
- 広島市街地図、最近実測 1921. 反田誠真堂本店。広島。
- 川井浩史 2001. 神戸の海藻。財団法人神戸市体育協会。神戸
- 社団法人瀬戸内海環境保全協会 2007. 瀬戸内海の環境保全資料集。
- 高橋暁 2005. 瀬戸内海の水温変化。瀬戸内海 41: 16-20.
- 田中博・田中貞子 1999. ひろしまの海藻。広島。
- 田中博・田中貞子 2005. 広島海藻増補改訂版。広島。
- 田中博・二宮早由子・井関和夫 2008. 広島湾における藻場の変遷と海洋環境の関連性について。広島湾研究集會報告、水産海洋学会誌 72: 305-308.
- 谷口森俊 1961. 日本の海藻群落的学的研究。pp. 71-72. 井上書店。東京。
- 寺脇利信・吉村拓・井関和夫 2004. 魚の食害対策について。漁港 46: 6-20.
- 吉田忠生 1998. 新日本海藻誌—日本産海藻総覧。内田老鶴圃。東京。
- 吉田忠生・畠田智・吉永一男・中嶋泰 2005. 日本産海藻目録。藻類 53: 179-228.
- 湯浅一郎 1995. 瀬戸内海の生態系変化からの警鐘—生態系回復の視点で瀬戸内法の見直しを。人間と環境 21: 73-79.

## 参照ホームページ

- 広島港湾振興事務所。広島港の港勢、コンテナ貨物取扱量の推移。  
<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/kouwan/index.html>
- 国土交通省。国土情報ウェブマッピングシステム。  
<http://w3land.mlit.go.jp/WebGIS/>
- 国土地理院。国土変遷アーカイブ空中写真閲覧システム。  
<http://archive.gsi.go.jp/airphoto>
- 海上保安庁海洋情報部。空中写真閲覧サービス。  
[http://www4.kaiho.mlit.go.jp/Aphoto/Air\\_code/INDEX/](http://www4.kaiho.mlit.go.jp/Aphoto/Air_code/INDEX/)

<sup>1</sup> 〒739-8528 広島県東広島市鏡山1-4-4 広島大学大学院生物圏科学研究科、<sup>2</sup> 〒731-0137 広島市南安佐区山本八丁目31-14、<sup>3</sup> 〒333-0866 埼玉県川口市芝6906-10 (株) 東京久栄技術センター、<sup>4</sup> 〒818-0103 太宰府市朱雀6-13-13 北海道大学名誉教授