

生育環境がサンゴモに与える影響
～幻の島の不思議な生物～その3

3年

[分類]	研究
[品目]	
生育環境がサンゴモに与える影響～幻の島の不思議な生物～その3	
	3 学年
氏名 (	)

目次

I 要旨・概要

II 研究目的

III 研究方法

1. 文献調査
2. 現地調査
3. サンゴモの飼育・実験・観察

IV 結果

1. 文献調査
2. 現地調査
3. サンゴモの飼育・実験・観察
 - ①サンゴモの周りの生物
 - ②白州のサンゴモの種類分けと生息地の特徴
 - ③塩分濃度が高い海水での飼育・塩分濃度が低い海水での飼育

V 考察

VI 結論（課題）

VII 参考文献

I 要旨・概要

研究タイトル

生育環境がサンゴモに与える影響 ～幻の島の不思議な生物その3～

研究の背景

僕は中学校1年生の時から幻の島（南島原にあり、年に一度しか姿を現さない白州と呼ばれる島）の不思議な生物について研究をしてきた。どの文献でもこの生物はリソサムニュームと呼ばれていたのですが僕もそう信じて色々調べていた。しかし2025年1月12日の長崎新聞に、この生物は同じサンゴモ類ではあるがリソサムニュームの分類ではないことを広島大学の研究チームが解明したことが掲載されていた。

(資料I-①)



資料I-①

よって今後はこの不思議な生物のことをサンゴモ（サンゴモ球）と呼ぶ。今回の研究では1新たにサンゴモとしての文献調査、2現地調査、3飼育と観察によって生育環境がサンゴモ球にどのような影響を与えるのかを知りたいと思った。

昨年度までの研究で分かっていること

- ・長崎市周辺（弁天白浜）の海水や人工海水に比べてサンゴモ球が生息する白州周辺の海水や蒲田漁港の海水などの有明海の海水はPHが高めである。
- ・この生物（サンゴモ球）は
 - *太陽の光が当たらないと色が薄くなる
 - *水の循環装置を使うと色が濃くなる
 - *水温が24～25℃くらいの時が最も色が鮮やかである
 - *40℃以上の高温に弱い
 - *一度白くなってしまうと回復が困難
 - *完全に白化してしまったものは回復不可能
 - *塩分濃度を下げると色が薄くなったり、白くなったりしてしまう

II 研究目的

ここ数年島原の海の様子がおかしい。他の海では磯焼けがニュースになっていた時でも、海藻が沢山生えて元気だった南島原・原城前の海が、この5年くらいで一気に海藻がなくなった。海岸を歩けば、岩の下に見つけられたタコも見られなくなり、漁でも全然取れなくなったという。このような海の変化（生育環境の変化）がサンゴモにどのような影響を与えるのかを知りたいと思った。

III 研究方法

まずサンゴモという生物をより詳しく知るために、文献調査を行った。それから、サンゴモがどのような環境で生育しているのかを調べるために、白州に上陸して調査を行った（現地調査）。その時にサンゴモ球を持ち帰り、自宅で飼育しながら観察を行った。

1. 文献調査
今まではリソサムニュームとして調べてきたこの生物がサンゴモ球であることが分かったので新たに文献調査を行った。
2. 現地調査
昨年度に引き続き、サンゴモ球が集まる南島原の沖合いにある白州に上陸し、生息している場所、環境、地形の調査を行った。今年は2回しか上陸できなかった。（昨年度と合わせて5回の上陸）
3. サンゴモの飼育・実験・観察
生きているサンゴモ球を自宅で飼育し、実験と観察をとおして、どのような生物であるのかを調べた。まずは①サンゴモが生息する環境に、どのような生物がいるのか調べてみた。②サンゴモ球は同じように見えるが、白州にあるだけで10種類あるそうなので（広島大学の加藤先生の新聞記事より）できる範囲での分類を試みた。そしてそれらがそれぞれ生息している場所に違いはあるのか調べてみた。③塩分濃度が高い時のサンゴモへの影響はどのようなものなのか調べた。

IV 結果

1. 文献調査

文献1

*紅藻サンゴ類は、体を石灰質で石のように硬くする「石灰藻」の代表的な存在である。熱帯域ではサンゴ礁形成に貢献する一方、温帯～寒帯では、海の森となる藻場が衰退・消滅した磯焼け域に繁茂する海藻として知られている。

*石灰化する海藻類の中で最大のグループは紅藻のサンゴモ類 (coralline algae) である。サンゴモ類は、いわば生きた石というべき海藻で、体の重量の95%までが炭酸カルシウムで構成される。

*サンゴモ類は、他の石灰化する海藻類とは異なり、熱帯から両極域 (北極・南極)、潮間帯から有光層の下限付近まで広く分布している。海水の透明度が高い熱帯から亜熱帯域では推定100mを超す水深にも生きたサンゴモ類が育生しており、琉球列島の陸棚からも多数の報告がある。

*熱帯から亜熱帯に限らず、非固着性のサンゴモ類の球状体 (rhodolith, maerl, 石灰藻球などと呼ばれる) が堆積した地形、rhodolith bed を形成して、他の動植物に住み場所を与え、炭素吸収の場にもなる。さらに、化学物質を生産して、造礁サンゴやウニ、貝類などの海産無脊椎動物の幼生の着底・変態を誘引する働きもある。

*サンゴモ類は、生態調査では便宜的に有節サンゴモと無節サンゴモの2グループとして認識されることが多い。有節サンゴモは、主に樹状で、膝節と呼ばれる石灰化しない組織を石灰化する節間部の間に持つので柔軟性のある体である。無節サンゴモは、主に扁平な匍匐する体で、樹状になっても膝節は持たない。サンゴモの8割はこの無節サンゴモである。

*サンゴモ類 (あるいはサンゴモ類の上に生育する細菌やケイ藻) が生産する化学物質は、ウニの幼生の着底・変態を誘引して成長を促進する。そうすることで、ウニによってサンゴモ平原に侵入してくる他の海藻が恒常的に取り除かれる。さらに、サンゴモ類には植食性動物の採食を刺激する物質まである。加えて、サンゴモ類には自ら表面の組織を薄く剥がして、付着した海藻を取り除く機能があるが、植食性動物の採食の方がはるかに高い効果がある。

*サンゴモ類は、その厚い石灰質と化学物質によって地球上に広く繁栄してきた生物であるが、近年の気候変動、とくに海洋酸性化は造礁サンゴや石灰質をもたない海藻類よりサンゴモ類に悪影響を及ぼすことが示唆された。

*磯焼け域のサンゴモ類は、他の海藻に比べて高温水や弱光、貧栄養下で生息できるので、藻場と磯焼け域のような極端的な環境のいずれにおいても生息できる。つまり、サンゴモ類は磯焼けの結果の一形態であって、直接的な原因ではない。

*海藻の9割以上は体に石灰質をもたない。体に石灰質が沈着していると、酸素や二酸化炭素の交換や光の利用が制限されるためであるが、石灰質をもつメリットもある。一つは、体の物理的な強度が上がるので、動物の食害や穿孔を受けにくく、また、岩盤などにしっかり付着して波による流出や破壊を免れ、結果として生存率が上がることである。もう一つは、特にサンゴモ類では、石灰質の生産によって光合成が促進されることである。この石灰質の生産は、貧栄養条件で栄養分の吸収でも有利とみなされている。

*サンゴモ類の8割を占める無節サンゴモは成長が遅いことで知られている。無節サンゴモは樹木のような年輪を刻む植物なので、この年輪を手掛かりに成長速度を推定できる。

磯焼け域やサンゴ礁で優占するような大型種では、厚さ1cm以下の成長であるが、高緯度地域の寒冷で暗い環境ではさらに成長が遅く、厚さ0.5mm以下である。ただし、遅い成長の代わりに「樹齢」数十年から数百年もの長寿命となる。

文献2

サンゴモ類は細胞壁に高マグネシウム方解石を沈着させ、藻体を岩石のように堅くする特異な藻類 (紅藻) であり、熱帯から寒帯まで、潮間帯から投光帯下限までの広い範囲に分布しています。サンゴモ類は石灰化していない膝節をもつ有節サンゴモと、膝節をもたない無節サンゴモに大別でき、無節サンゴモには皮殻型から樹枝状・リボン束状のものなど、様々な形態のものがいます。サンゴ礁において、有節サンゴモは主に砂粒や細礫の生産者であり、無節サンゴモは砂粒・礫のほか現地成礁岩の形成に関与しています。

文献3

*サンゴモ類では、最も外側に形成される層 (表層) は、扁平した小型細胞からなっています。有節サンゴモの場合は通常1層、無節サンゴモの場合には1層ないし数層からなっており、概ね種によって数が決まっています。その下の大きい細胞が分裂細胞で、サンゴモ類の大きな特徴は、分裂細胞が操体 (オペリウム) の一番外側ではなくて、表層の内側に形成され、介生成 (メソゲネシス) を行うことです。

*生殖器官は、藻体の薄い種では体表から盛り上がったような形で形成され、分厚くなる種類では藻体に埋没した形で形成されます。

*サンゴモ類は潮間帯の上部から漸深帯まで分布し、沿岸帯においては最も生育量の多い生物群と考えられています。ただし、乾燥や低塩分には弱いことが多く、長時間乾湿したり、河川水の影響を強く受けたりする場所では、種類数、生育量ともに少ないのが普通です。

*サンゴモ類は、普通岩石や貝殻など、硬い基質に着生します。このほか意外と多いのが、植物着生性の上に着生します。クサノカキという無節サンゴモはテンゲサの上に着生することが多いのですが、岩石につくこともあります。(中略) 中には、種特異的に着生し、それが寄生段階にまで進化したと考えられる例もあります。エゾイシゴロモの表面には、シズクイシゴロモという別の小型種が見られることがあります。

*生活系の中で重要かつ興味深いのが、maerl, rhodolith, nodule, 石灰藻球、あるいは俗にイシマリモなどと呼ばれるフリーリビングの無節サンゴモです。これは、小石や貝殻などに着生した個体が基質を包み込んで球状に成長するもので、時には団塊となって存在します。(中略) 北大西洋ノルウェー南部からカナリー諸島にかけての漸深帯には、ところどころフリーリビングのサンゴモ類が大量に堆積して厚さ数メートルの層をなし、間隙空間に恵まれた独特な生物群集となっています。これは人間も採取し、酸土壌の改良剤として用いています。

*サンゴモ類は海底付近を広く占有し、周囲の海底と同様に硬い基質を提供し、安定しているので、海藻や植食動物とは密接な関係があります。

*操体を二つに割り、断面の再生を調べたこともあります。殻状のものを採ってきて割り、1か月ほど培養しますと、縁辺が垂れ下がり、傷口を覆うような形で再生してまいります。

*突起を生じる種類では、突起の先端では成長がさかんですが、谷間の部分では分裂があまり起こらず、着生生物をたくさん抱え込みます。このような部分では植食動物の難を逃れることができるのです。海

水流動が強く植食動物を寄せ付けない区域では、小型紅藻類が無節サンゴモを覆います。このような状態が続くと、無節サンゴモは弱って枯死します。

*「無節サンゴモの表面には何も生えない」 - これも絶対にありません。隙をうかがっている生物がたくさんおり、いろいろな生物がさまざまな状況で生えます。

文献4

サンゴモは紅藻植物門、サンゴモ亜綱に所属し、細胞壁と細胞間隙に炭酸カルシウムを沈着し体が石灰化する4目(サンゴモ目、ハバリデウム目、コラリナペトラ目、エンジイシモ目)の総称であり、世界で約830種が報告されている。

文献5

「白洲」は、岩などに固着しないサンゴモ球(rhodolith)が集積した藻場(rhodolith bed)です。

「白洲」で2018~2023年に採集した標本について、葉緑体とミトコンドリア遺伝子のDNA塩基配列による分子系統解析と、体表面や組織の光学顕微鏡および電子顕微鏡観察を行い、遺伝的類縁関係と形態的特徴を調査しました。今回、「白洲」で確認した10種のうち3種は、日本国内に広く分布する種でした。このうち、シンヒライボとナガオカインゴロモは、著者らが過去の研究で報告した新種です。

残り7種はすべて新種に相当し、このうち2種を、新種 *Roseolithon littorale*, *R. sabulosum* と命名し、記載しました。本研究は、北太平洋の「サンゴモ球の藻場」を構成するサンゴモ類の種多様性を、遺伝的類縁関係と形態的特徴の両方に基づいて初めて報告しました。



図. 島原半島の白洲で見られるサンゴモ球

文献6

本文は英語で書かれていたので、加藤亜紀先生のいる広島大学 瀬戸内 CN 国際共同研究センターに問い合わせ日本語訳がないか聞いてみたが、論文自体も英語で書いているとのことだった。よって ChatGPT に翻訳をさせた。下記文言は、ChatGPT が翻訳したもので、誤りがある可能性がある。

*リゾリス床は、NGCA の細胞壁に炭酸カルシウムが沈着することから、主要な炭素吸収源(カーボンシンク)の一つとしても注目されている。その構造の複雑さと異質性のため、藻場 rhodolith bed は多様な海洋生物の加入場所を提供し、海洋生物多様性のホットスポットとして評価されている。

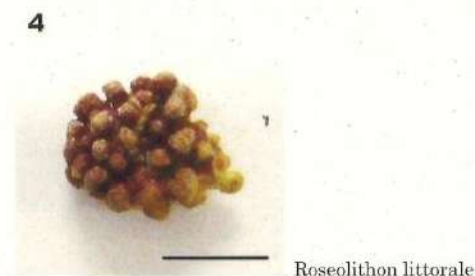
NGCA=無節サンゴモ

*日本の沿岸には、本州北部から南西諸島にかけての水深0~135mの範囲に、9カ所に及ぶ広範囲な藻場(rhodolith bed)が分布している。Baba&Kato は、既存文献に記載された情報や、自ら採集・観察した標本の形態・解剖学的データをもとに、日本産 NGCA を集成し、81種類と3形態の合計84分類群を報告した。

*長崎県・島原半島沖の白洲は、日本で最も広大な浅海性藻場であり、その規模は800~1000メートルに及ぶ。

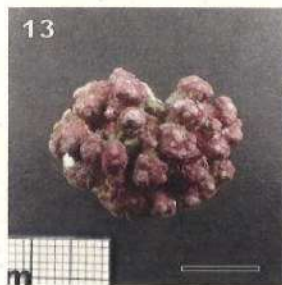
**Roseolithon littorale* (新種)

体は無節状でいぼ状、小石の上に付着して生育するか、または完全に自由生活性のサンゴモ球を形成し、垂球状から垂楕円形で直径約2cmであった。生時の藻体の色はバラ色であった。生毛細胞は見られなかった。四分孢子囊/二分孢子囊生殖器巢は小さな穴が沢山ある構造で、表面から少し盛り上がりが見える。それぞれの穴(単孔)のまわりは5~6個の小さな細胞に囲まれていて、表面から見るとブツブツした感じに見える。生殖器巢の屋根は数層の細胞からできていて、胞子が出る前にはふさがれており、放出の直前に開く。DNA配列に基づく、*Roseolithon littorale* は現在のところ、辻島(熊本)および白洲のみで見られる。



**Roseolithon sabulosum* (新種)

体は無節状で表面がいぼ状から低木状を呈し、完全に自由生活性のサンゴモ球を形成し、形は球状から垂球状、直径は約2cmであった。低木状の標本では枝(突起)は最大7mmに達し、先端部で肥大し、二股状に分枝するか、あるいは融合していた。生時の色は赤紫色からバラ色。生毛細胞は見られなかった。四分孢子囊/二分孢子囊生殖器巢は体の表面に少し盛り上がる形で現れる。器官にはたくさんの穴があり、そのまわりは花びらのように並んだ細胞で囲まれている。



Roseolithon sabulosum

2. 現地調査

調査1回目

日付 4月30日
 天気 曇り
 干潮時刻 15:50頃
 潮位 -72cm

気付き

・白州周辺の水質

	陸側から見て白州の手前側	陸側から見て白州の奥側
PH	7.36	7.51
EC (μS/cm)	56.7	55.7
TDS (ppm/ppt)	28.4	28.1
塩分 (ppm/ppt)	35.1	35.1
塩分 (%)	3.55	3.51
SG (比重)	1.022	1.026
ORP (酸化還元電位)	10	0

PH: 7付近で中性、7以下酸性が強い、7以上アルカリが強い。

生物の育成には海水はPH7.8~8.4が適している

EC: 電気伝導度（電気の通しやすさ）不純物が多いとECの値は高くなる

TDS: 総溶解固形物、水に溶け込んだミネラルや塩分などの不純物の総量

塩分・塩分%: 塩化ナトリウムの量

SG: 比重、水よりも軽いか重いか。海水は平均で1.023

ORP: 酸化還元反応の強さを表す。マイナスの場合は溶液や物質が還元、プラスの場合は酸化。生物が酸化活動しているとプラスとなるため、魚が多すぎるとORPが上がる。

・白州の島の上部にあるサンゴモはほとんどが白化して、細かく小さいものだった。（資料IV-①）

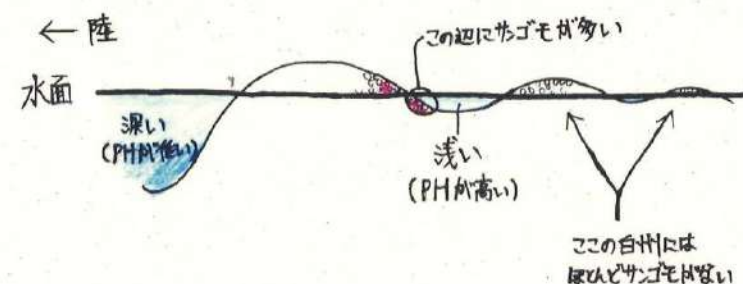
- ・元気なサンゴモ球が沢山集まっている場所がところどころある（資料IV-②）。陸側から見て白州の奥側にそのような場所が多かった。奥側の方が遠浅になっていて、潮の引き具合では他の白州も海面から出てくる。他の白州には歩いて渡れるくらいの浅さである。PHも奥側の方が圧倒的に高かった。白州の手前は急に深くなっている。（資料IV-③）
- ・前回の上陸よりも白くなっているサンゴモが多いように思えた。



資料IV-① 白州の上部



資料IV-②元気なサンゴモが集まっている（白州の奥側）



資料IV-③ 白州とその周辺の地形

- ・元気なサンゴモが集まっている近くには色々な海藻が見られた。見られる海藻は、茶色く大型の褐藻類（カジメ？）、赤や赤紫の紅藻類（イバラノリ？オゴノリ？テングサ？）、黄緑や緑の緑藻類（アオサやウミウチワ）などが見られた。（資料IV-④）
- ・海中にはあまり大型の生物は見られなかったが、肉眼ではエイ、クモヒトデ、ヤドカリ、イソガニなどが見られた。ウニは見られなかった。小さな魚は時々見られたが、大きな魚は見られなかった。
- ・サンゴモには単体のものや、石の表面、貝の裏などに付着しているものもあった。



資料IV-④

調査 2 日目

日付 5月28日
 天気 曇り
 干潮時刻 15:30 分頃
 潮位 -73cm
 気付き

・今回は、白州のどのあたりまでサンゴモが積もっているのかを調べるために、白州を掘ってみた。深さ8cmぐらいまではサンゴモ球が出てきた。色は白いもの、紫のものが混じっていた。8cmあたりを超えるとほとんどが砂と泥になり、時々小さなサンゴモ球の破片が出てくる程度になってしまった。

(写真IV-⑤)

・時々、角がつぶれたような、ほぼ円球のサンゴモ球があった。このようなサンゴモ球は他のサンゴモの下や地面の下に多かった。(写真IV-⑥)



資料IV-⑤



資料IV-⑥角がつぶれたサンゴモ球

・今まで見たことがない、色がオレンジに近いサンゴモ球が海中にいくつかあった。そのようなサンゴモ球は表面がざらざら・ぶつぶつしていて、他のサンゴモ球の表面とは明らかに違っていた。しかし、家に持ち帰ると色は通常の紫に戻っていた。ただ、表面はやはりぶつぶつしているの、他のサンゴモ球との見分けはついた。

・前回持ち帰ったサンゴモ球で自分なりに種類を見分けてみたので、サンゴモ球の形と生育場所の関連性を探してみたが、どの場所にもいろいろなサンゴモ球があり、特に場所による違いは見られなかった。

(資料IV-⑦)



資料IV-⑦ 様々な形のサンゴモ球

3. サンゴモの飼育と研究

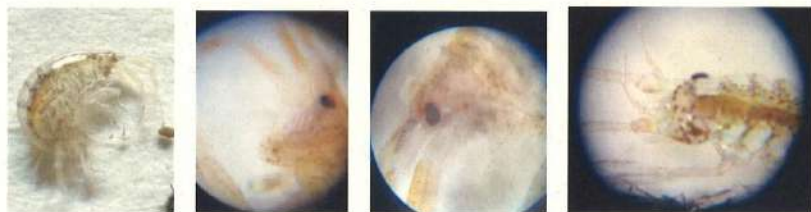
①サンゴモの周りの生物

サンゴモが生息する環境にどのような生物がいるのか調べるため、サンゴモ球に海水を勢よく流し(資料IV-⑧)、サンゴモの間から流れ出てきた生物を肉眼と顕微鏡で観察した。また、サンゴモから生えている藻についている生物を観察した。



(資料IV-⑧)

ヨコエビ類と思われる生物



(資料IV-⑨～⑫)

ヨコエビ類は、名前に「エビ」と付いていますが、エビやカニよりはむしろダンゴムシなどに近縁なグループです。非常に多くの種を含むグループであり、世界から約一万種、日本からは四百数十種が報告されていますが、まだまだたくさんの未記載種(学名の付いていない将来的な新種候補)がいると考えられています。藻場や岩礁、砂泥底などの海底に数多く生息しており、多い時には1平方メートル当たり十萬個体以上も出現することがあります。多くの種では体長は数ミリから数センチ程度であり、我々人間に直接的に利用される訳ではありませんが、多くの魚類やカニ類等の餌となって水産資源を含む沿岸生態系を支えています(文献7) 資料IV-⑨はヨコエビ、⑩⑪はカマキリヨコエビ、⑫はウラシマヨコエビと思われる。大きさも数ミリ程度から1ミリ以下しかなく(資料IV-⑩⑪⑫は顕微鏡下)、探すのが難しかった。

カイアシ類と思われる生物



(資料IV-⑬～⑮)

カイアシ類は甲殻類、エビやカニの親戚です。体長は0.5-10mm程度ですから一般的には顕微鏡を使って観察します。海の米と言われるくらい沢山いて、プランクトンネットで採集される生物の80%程度を占めます。主に植物プランクトンを食べ、魚や海鳥の重要な餌となっていますから、植物と大型動物をつなぐ役割と言えます。(文献7) 資料IV-⑬⑭のスイツキミジンコと思われる生物は水の中で何か小さな赤いものが動いていると分かる程度の大きさで(1ミリ以下)、いずれも写真は顕微鏡下のもの。

ワレカラと思われる生物



資料IV-⑯

ワレカラ類は、海藻などに掴まって暮らすヒョロリと細長い甲殻類のなかまです。ワレカラ類の多くは海藻表面の付着珪藻を口で削り取って食べるほか、水中に漂う浮遊珪藻を毛の生えた触角で濾し取って食べることもできます。(文献8) この生物(資料IV-⑯)はサンゴモやサンゴモから生える藻に何十匹もついてた。海水の中では体を前後にゆらゆらと揺れていた。

その他の生物



資料IV-⑪

カニの仲間 (イソガニ)

イソガニ：大褐色と暗いまだら、はさみに紫色の斑点がある。表面はなめらかで甲羅の縁に歯が3つある。甲羅の幅約3cm。(文献9)

資料IV-⑪はサンゴモの穴に隠れていた。この個体の甲羅の幅は1cmほど。



資料IV-⑫

ウミナメクジ

体長4cm未満。本州沿岸のアマモの葉上に着生します。細長いナメクジ状で低く平な体型です。体色は草緑色から草褐色まで変異が多く見られます(文献10)。

資料IV-⑬はウミウシかと思ったが似たような事例がなかった。



資料IV-⑭

ヤドカリ (サンゴモつき)

ヤドカリは高潮時の海岸線と低潮時の海岸線の帯状の部分、つまり干潟の部分から水深数百mの深海底までと広い地域に生息し、種類によって珊瑚礁や砂泥地、汽水域などの様々な環境で生息できます。日本の海岸ではホンヤドカリ、ユビナガホンヤドカリ、クアシホンヤドカリなどがよく見られます。餌は餌として藻類や生物の死骸や排泄物などからできる有機性物質を意味するデトリタスを食する雑食性です。(文献11)

その他の不明な生物



資料IV-⑮5ミリほど



資料IV-⑯⑰ 頭部と下部



②白州のサンゴモの種類分けと生息地の特徴

白州に生息するサンゴモ10種のうちの3種は日本全国に広く分布している種で、残りの7種が新種とのこと。7種のうちの2種は広島大学の加藤先生が新種として登録している(文献4, 5より)。広島大学の加藤先生の研究室に問い合わせたところ、まだ残りの5種は論文作成中とのことだったので、できる範囲での分類を試みた。そしてそれらがそれぞれ生息している場所に違いはあるのか調べてみた。なお、下記(資料IV-⑳)は文献4に記載されていた、白州で見られるサンゴモ球のうち名称が分かっているもの。これら以外のサンゴモ球を形で見分ける。



1. ヒライボ (*Lithophyllum okamurae*)
 2. シンヒライボ (*L. neo-okamurae*)
 3. ナガオカイシゴロモ (*L. nagaokaense*)
 4. 新種 *Roseolithon littorale*
 5. 新種 *R. sabulosum*
- スケールバー 1-5: 1cm

図. 島原半島の白州で見られるサンゴモ球

資料IV-⑱

僕が白州で見つけた新種と思われるサンゴモ球

タイプ①命名『オレンジぶつぶつ』

(資料IV-㉓㉔は同じ個体)

(資料IV-㉕)



水中でオレンジ色だった個体。表面が他のサンゴモ球と比べてぶつぶつ・ざらざらしている。



(資料IV-②⑥～②⑧) ぶつぶつの部分を顕微鏡で拡大したところ)

サンゴモ球の色が濃く元気だった時は表面についていたブツブツは取れなかったが、色が薄くなり白っぽくなるとブツブツが剥がれ落ちて、持つだけで手にくっついた。加藤先生の論文によると、「胞子をつくる部位（生殖器）は小さな穴がたくさんある構造で、表面から少し盛り上がり見える。それぞれの穴のまわりは 5～6 個の小さな細胞に囲まれていて、表面から見るとブツブツした感じに見える。生殖器のふたの部分は数層の細胞からできていて、胞子が出る前にはふさがれており、放出の直前に開く。胞子そのものは 4 つに分かれるタイプで、胞子をつくる部位は莖体の中に埋もれているように見えることもあれば、取れてしまうこともある。」とのことだったので新種ではなく、胞子を放出した後なのかもしれないが・・・。

タイプ②命名『ザ・メイロ』



(資料IV-②⑨)

迷路のようなサンゴモ球。先端まで突起が壁のように垂直に立ち上がっている。先端はつぶれていない。

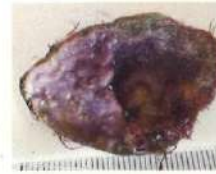
タイプ③命名『クレーター・マウス』



(資料IV-③⑩)

突起の先端がくぼんでいる。クレーターのようである。もしくは開いている口のようである。

タイプ④命名『フラット・85』



(資料IV-④⑪)

他のサンゴモ球と比べて突起が緩やかで平べったい。この個体は貝殻にできていた。

タイプ⑤命名『エダ・オレ』



(資料IV-⑤⑫)

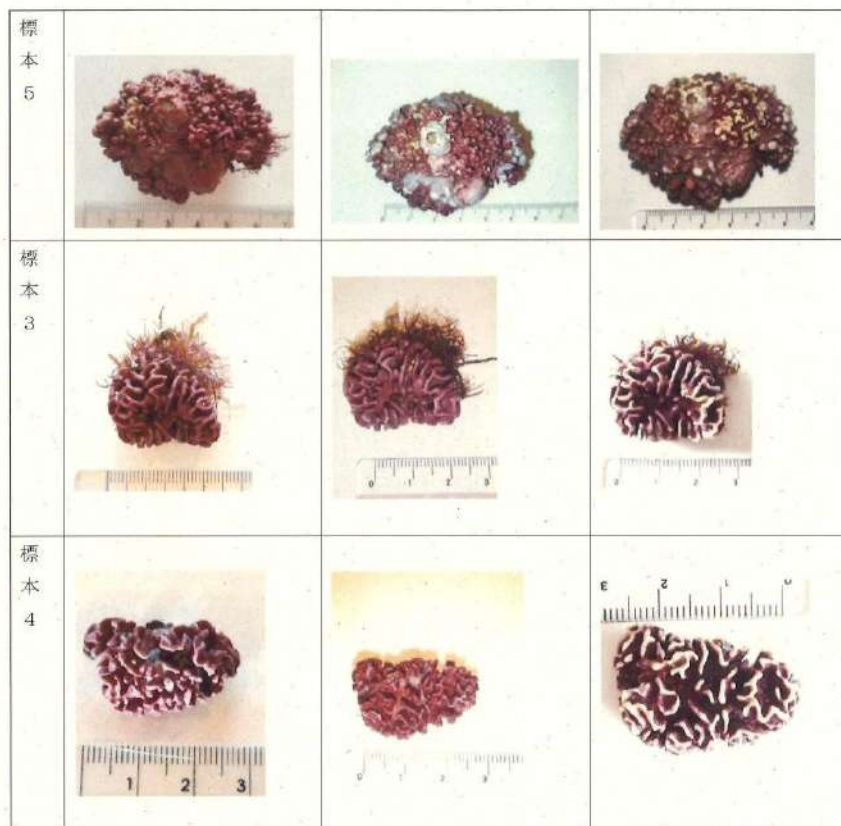
枝が分かれているような見た目。とても折れやすく、小さい。薄紫の部分がある。

特定の形のサンゴモが特定の場所にいたのではなく、いろいろな場所にいろいろな種類が転がっていた。よって特に住み分けの特徴はなかった。

③塩分濃度が高い海水での飼育・塩分濃度が低い海水での飼育

8月11日に水を変えたら13日には色が薄くなっていた。何が原因だろうと水質を調べてみると塩分濃度が2.61%ととても低かった。どうやら海水を作るとき塩の量を間違えてしまっていたらしい。そこで急いで海水の塩分濃度を上げた。改めてやはりサンゴモには薄い塩分濃度には耐性がないことが分かった。

	7月23日		8月11日		8月13日	
水 質	PH	6.68	PH	6.74	PH	7.33
	mS/cm	58.3	mS/cm	69.5	mS/cm	42.6
	ppt	29.2	ppt	34.7	ppt	21.3
	ppt SALT	36.0	ppt SALT	42.6	ppt SALT	26.1
	SALT%	3.60	SALT%	4.20	SALT%	2.61
	S.G.	1.026	S.G.	1.031	S.G.	1.017
	mV	-19	mV	-84	mV	-101
	海水温度	22.8℃	海水温度	22.8℃	海水温度	24.6℃



標本 5

7月23日では色も濃く、元気だったが塩分高濃度の海水での飼育後の8月11日になるとフジツボのような部分が白くなってしまっていた。塩分低濃度の海水での飼育後は、たった1日半くらいだったが、8月13日になると突起の先端部分が白くなってしまい、一部は分オレンジ～ピンク色になっていた。

標本 3

7月23日観察開始後、そして塩分高濃度海水での飼育を終えた8月11日までは鮮やかな紫色で元気だったが、塩分低濃度の海水での飼育後1日半後の8月13日になるといきなり白い部分が増えてしまった。

標本 4

標本3と同じく7月23日から8月11日の塩分高濃度海水での飼育下では元気だったが、塩分低濃度の

海水での飼育下1日半後の8月13日になると、先端のほとんどが白化してしまった。

V 考察

*サンゴモ球は他の海藻類が自分に生えないように、ウニなどの海藻類を食べる甲殻類を引き寄せる化学物質を出す。そのため、磯焼けの原因だと言われることもあるが、僕が知っている以前の原城前の海は、サンゴモと沢山の海藻と一緒に暮らしていた。サンゴモは体が硬いため、他の海藻よりも高温に強い。他の生物が去ってしまっても海中に残っているだけだと思う。悪者のように言われることもあるけれど、サンゴモは海の中の植物で光合成をして酸素を出すし、元気なサンゴモの周りには海藻も生えていたし、小さな生物も見られた。サンゴモは、海藻がなくなった後、小さな生物たちに住まいを提供することが分かった。

*前回の研究でもサンゴモ類は低塩分に弱いと分かっていたが、確かにそうだった。塩分濃度を間違えて低くしてしまい、たった2日で多くのサンゴモの大部分が白くなってしまった。塩分濃度が下がったことも白くなった要因だと思われるが、急激な塩分濃度の変化もその要因の一つなのかもしれない。サンゴモ球を飼育していくうちに水分が蒸発して塩分濃度が自然と濃くなっていったがサンゴモ球のほとんどは元気なままだった。このことからサンゴモは高い塩分濃度には耐性があり、低い塩分濃度には弱いと分かった。

*サンゴモの生物の観察において多くの生物の餌が藻類であったことから、サンゴモ類がある所には藻類も多くあると思われる。実際に現地調査では海藻類が多く見られた。

*前回の研究でサンゴモ球は光合成をしていることが文献調査で分かったが、現地調査にて白州の表面を掘ったとき、8cmまでは生きている紫色のサンゴモがでてきた。このことよりサンゴモはある程度(数日?)は光合成をしなくてもいいと考えられる。もしくは、白州周辺の潮の流れはとても速かったので短い時間でサンゴモが砂や他のサンゴモに埋もれた可能性も考えられる。

*現地調査で元気なサンゴモ球が集まっている場所が多い海の水質を調べたところ、PHが圧倒的に高かった。このことからサンゴモはアルカリ性の海水を好み、又はPHが高い原因がサンゴモと思われる。

*サンゴモを飼育して2週間程たつとサンゴモと一緒にいた生物は弱って死んでしまったが、サンゴモは元気なままだった。このことからこの飼育環境下ではサンゴモとその周りの生物は共生関係にないことが分かった。

VI 課題

今回の研究の文献3にて「北大西洋ノルウェー南部からカナリー諸島にかけての漸深帯には、ところどころフリーリビングのサンゴモ類が大量に堆積して厚さ数メートルの層をなし、間隙空間に恵まれた独特な生物群集となっています。これは人間も採取し、酸土壌の改良剤として用いています。」とのが書いてあった。サンゴモにどのような成分があるのか調べたかったが、調べる方法が分からず、調べられなかった。次はサンゴモの成分と実用性、そして、海の酸性化の解決の可能性を調べたい。また、現在自宅に30個ほどのサンゴモがあるので引き続き飼育を続け、成長の変化や胞子の放出などが観察できたらと思っている。そして広島大学の加藤先生が発表する残りの新種5種の発表も楽しみだ。

Ⅶ 参考文献

文献 1

「石灰藻サンゴモ類の多様性 - 生きた石になる海藻の分類と生態 -」

加藤亜紀 月間海洋号外 2017 年

サンゴ礁科学研究Ⅳ - 喜界島サンゴ礁科学研究所設立記念号

文献 2

東北大学大学院理学研究科地学専攻地圏進化学講座

炭酸塩堆積学・地球化学グループ ホームページ

<http://dgcs.es.tohoku.ac.jp/iryulab/iryulab/Research1.html>

文献 3

「サンゴモ類の生態」

藤田大介（富山県水産試験場）1999 年

文献 4

「日本産無節サンゴモの分類と分布」馬場将輔・加藤亜紀 海生研研報 第 28 号 2023 年

文献 5

「【研究成果】2 新種を含む 10 種のサンゴモ球を世界文化遺産・原城跡沖にある「白洲」から発見」

広島大学ホームページ

<https://www.hiroshima-u.ac.jp/news/87905>

文献 6

「Coralline red algal species diversity at a shallow rhodolith bed in warm-temperate Japan, including two new species of Roseolithon (Hapalidiales, Corallinophycidae)」

加藤亜紀・足立健太・伊柳康文・馬場正輔 2024 年 11 月 25 日

文献 7

東京大学大気海洋研究所 国際・地域連携研究センター ホームページ

<https://www.ierc.aori.u-tokyo.ac.jp/archipelago.html>

文献 8

三重大学 ホームページ

<https://www.mie-u.ac.jp/R-navi/column/cate003/HoukiShouji.html>

文献 9

「海辺の生物」小学館の図鑑 NEO POCKET

文献 10

新潟市水族館 マリンピア日本海ホームページ

<https://www.marinepia.or.jp/picturebook/invertebrate/entry-11083.html>

文献 11

生き物情報ナビ

<https://living-creature.com/hermit-crab/>