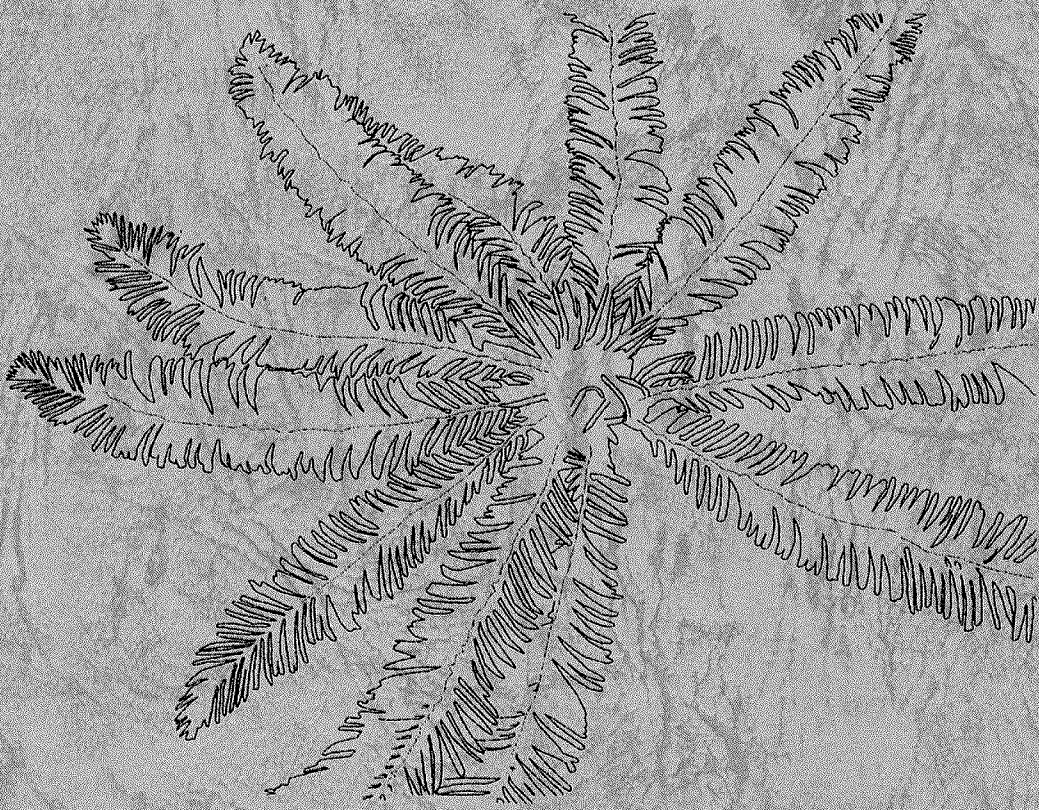


臨海・臨湖

No.27

船舶一覽表

No.4



国立大学法人臨海臨湖実験所・センター

技術職員研修会議

平成 22 年 10 月

☆☆☆ 目 次 ☆☆☆

大阪湾の人工海岸における海藻類植生のモニタリング	神戸大、牛原康博・・・(1)
海水温度の調整によるバフンウニ産卵期の変更の試み	お茶の水女子大、山口 守・・・(8)
原始的棘皮動物ニッポンウミシダにおける標識の開発と評価	東京大、幸塚久典・杉井那津子・関藤守・・・(11)
第 51 次南極地域観測隊 (夏隊) 報告	筑波大、品川秀夫・・・(18)
船外機を用いた一風変わった材料採集法	東北大、鷺尾正彦・阿部広和・・・(20)
半索動物ヒメギボシムシの生態と幼生飼育	広島大、山口信雄・・・(22)
調査船「臨海丸」のエンジン不調	東京大、関藤 守・・・(28)
新たなフィールドへの挑戦	琉球大、嘉手納丞平・・・(30)
翼状片 (どにく) と老人性白内障の手術	高知大、矢野 誠・・・(32)
船舶一覧表	・・・(35)
第 36 回国立大学法人臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会議報告書	・・・(54)
技術職員会議の歴史	・・・(60)
機関誌編集委員記録	・・・(61)
編集後記	・・・(62)

大阪湾の人工海岸における海藻類植生のモニタリング

神戸大学自然科学系先端融合研究環
内海域環境教育研究センター
牛原 康博

1. 研究目的

淡路島周辺の海岸で造成工事により新たに出現した人工の海岸を対象として、海藻類の植生の変化をモニタリングすると共に、この人工海岸に隣接する自然の藻場においても海藻類の植生調査を行い、その種多様性や種組成の違いを明らかにする事を目的とする。また、その他、新たな藻場の創出を目的として数年前に造成された神戸空港島内の人工海浜の潮間帯においても同様の調査を行い、その効果を検証する事も目的とする。

2. 研究方法

調査地は神戸空港島内の人工海浜の潮間帯と、淡路市岩屋田ノ代海岸に新しく造成された人工海浜、人工護岸及び自然の藻場（大和島）とする。また、調査時期は春季、夏季、秋季、冬季の年4回とする。調査方法は生育種目視確認、生育状況写真撮影、スノーケリングによる主要出現種の採集を行い、その海藻を標本にして保存する。また温度記録計（サーモクロンGタイプ温度ロガー）を用いて、神戸空港島内の人工海浜と田ノ代海岸の自然海岸の海水温の違いの有無や、それが植生の違いに影響を及ぼす可能性について考察する。

3. 研究成果

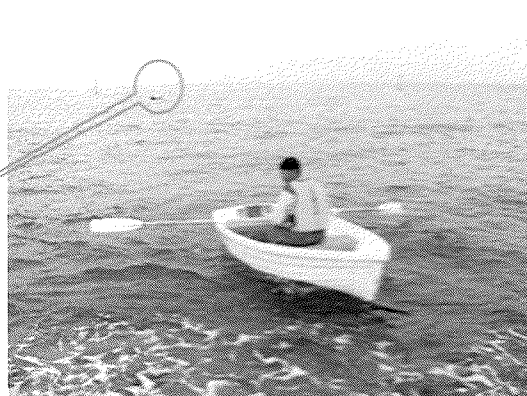
海藻類の任意採集の結果、田ノ代海岸に新しく造成された人工護岸では、工事着工約1年後の6月には34種、9月は18種、12月は22種、3月は37種、周年では53種確認出来た。隣接する自然海岸の大和島では、6月は42種、9月は28種、12月は33種、3月は38種、周年では63種確認出来た。また、神戸空港島内の人工海浜では、5月は20種、8月は21種、11月は21種、2月は26種、周年では41種確認出来た。人工海浜ができてから5年が経過した神戸空港島内の人工海浜では、1年目の17種から昨年度（5年目）の41種へと種の多様性が徐々に増加した一方、田ノ代海岸の人工護岸では、1年目で既に53種（隣接する自然海岸の8割以上）が確認出来た。これは、自然海岸が隣接することが大きな要因と考えられ、自然海岸を残しつつ人工の傾斜護岸を整備することが藻場の創出に最も適していると考えられた。海水温については、田ノ代海岸沖と神戸空港内の人工海浜の間で比較的大きな違い（春～夏にかけては神戸空港内の人工海浜の方が3～5℃高く、秋～冬にかけては逆に田ノ代海岸沖の方が2～3℃高い）が見られた。

こうした調査は温暖化の影響を含め沿岸生態系の変化をモニタリングしていく上で非常に重要であり、今後も追跡調査を行う必要があると考えている。

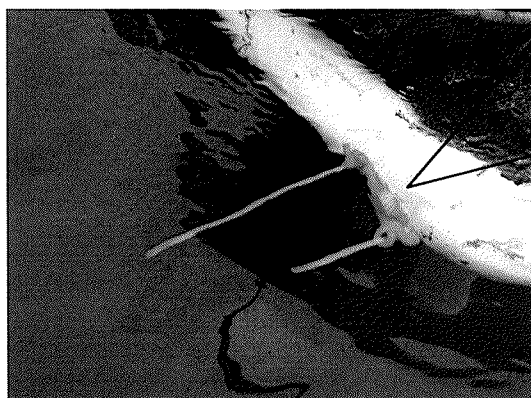
4. 調査場所



5. 水温計の設置場所



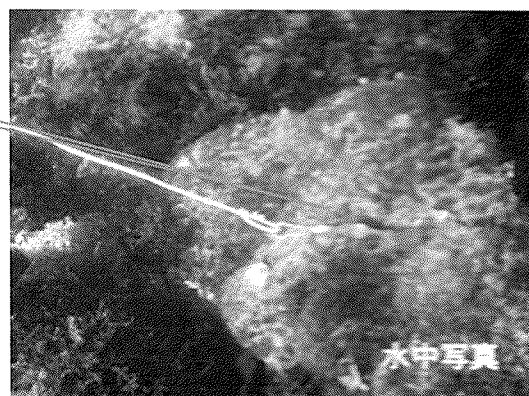
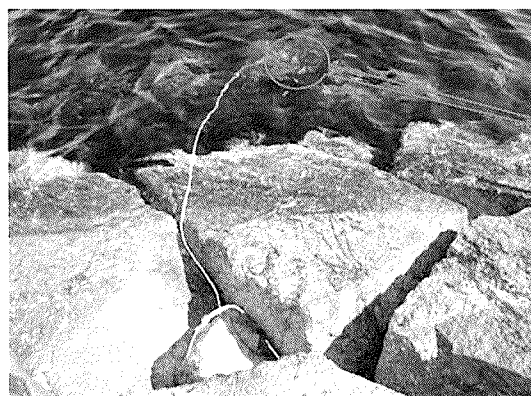
田ノ代海岸沖に設置している当センターの海水取り込み口の浮きに、水温計を設置している。



サーモクロン (Gタイプ)



超小型の温度記録計（開始日時などを設定すれば、その時刻から開始し、一定間隔で温度を自動計測する。また、電池が内蔵されているので配線不要。



神戸空港島内の人工海浜にも、水温計を設置している。

6. 海藻採集と調査地の生態の様子



① 大和島での海藻採集



② 大和島の潮間帯



③ 田ノ代海岸にある人工護岸での海藻採集



④ 田ノ代海岸（人工護岸）での生態水中写真

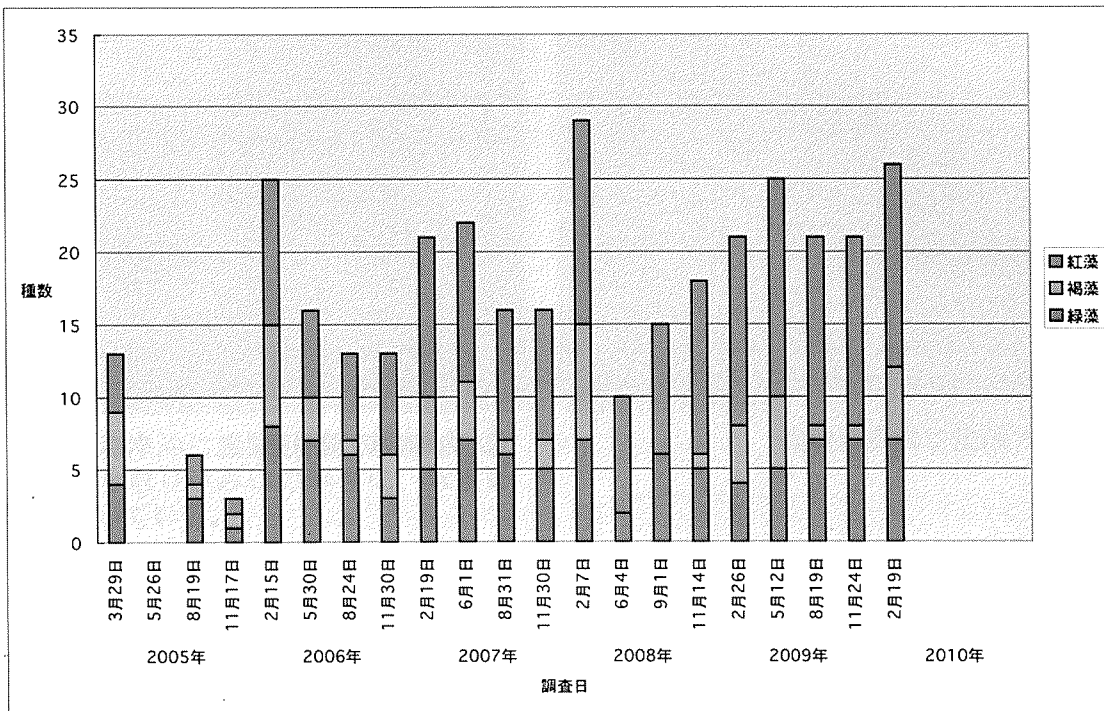


⑤ 田ノ代海岸（人工海浜）での生態水中写真

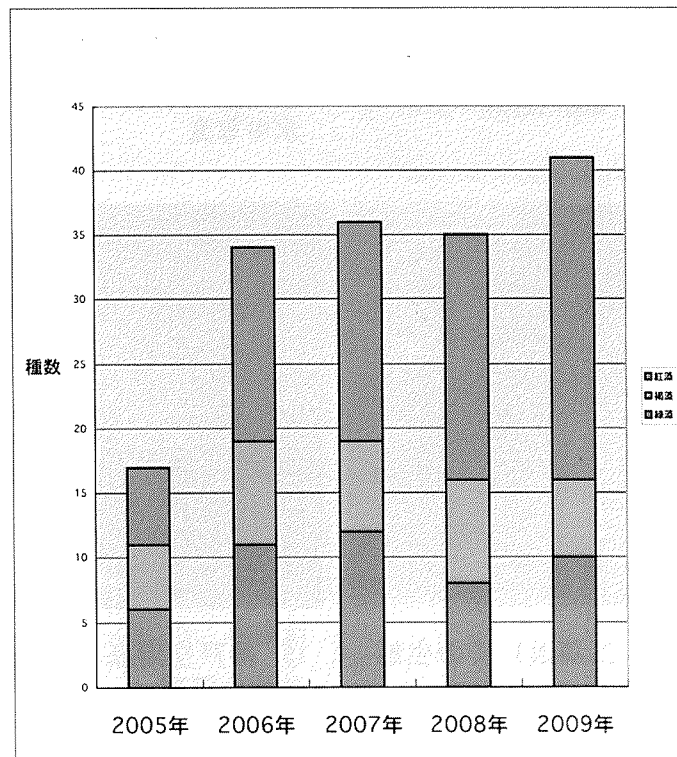


⑥ 神戸空港島内（人工海浜）での生態水中写真

7. 神戸空港人工海浜の調査毎の海藻出現種数



8. 神戸空港人工海浜の周年海藻出現種数



9. 田ノ代海岸と大和島の海藻出現リスト

No	種名	2009. 6. 22				2009. 9. 3				2009. 12. 1				2010. 3. 18			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
緑藻綱																	
1	アナアオサ				●					●	●	●	●	●	●	●	●
2	アオサsp.	●	●	●		●		●	●								
3	アオノリsp.												●				
4	アサミドリシオグサ				●									●	●		●
5	ウスバアオノリ							●						●	●		●
6	クロミル		●					●				●					
7	シオグサの一種			●	●	●	●							●	●	●	
8	ハネモ											●					
9	ヒトエグサ														●		
10	ヒメボタンアオサ	●															
11	フサイワズタ				●			●					●				
12	フトジュズモ	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
13	ボウアオノリ	●		●		●	●										
14	ミル	●		●	●	●	●	●	●	●			●	●			
合計		5	3	4	6	2	4	6	5	3	2	4	5	5	6	2	4
褐藻綱																	
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	アミジグサ				●				●				●				
2	アツバコモングサ															●	●
3	ウミウチワ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
4	カジメ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	カヤモノリ													●	●		●
6	クロガシラ			●													
7	クロモ													●			
8	サナダグサ									●			●				
9	シダモク												●	●		●	●
10	セイヨウハバノリ													●	●		●
11	タマハハキモク	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●
12	タワラガタシオミドロ		●										●				
13	ネバリモ	●		●	●												●
14	ヒジキ				●			●					●				●
15	フクリンアミジ				●												
16	フクロノリ	●		●	●					●		●	●	●	●		●
17	ヘラヤハズ			●	●			●	●			●				●	●
18	ホンダワラ									●			●				
19	ヤハズグサ																●
20	ヨレモクモドキ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
21	ワカメ	●	●	●	●									●	●	●	●
合計		7	6	9	11	4	3	5	6	5	6	5	11	10	7	8	14
紅藻綱																	
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	アヤニシキ	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●				
2	イソウメモドキ															●	
3	イソダンツウ	●				●											
4	イバラノリ	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
5	ウスカワカニノテ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	オオバツノマタ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	オオマタオキツノリ				●	●											

8	オキツノリ	●	●	●	●	●							●	●	●		●
9	オバクサ	●	●		●	●		●						●	●		●
10	カイノリ				●	●											
11	カエルデグサ					●		●				●					
12	カギウスバノリ	●	●	●	●					●							
13	カバノリ		●		●			●									
14	キヌイトグサ	●	●												●		
15	キブリティグサ				●	●					●	●	●				●
16	キョウノヒモ	●															
17	クロソゾ	●		●	●			●									●
18	コスジフシツナギ		●		●	●	●	●		●			●	●			●
19	コメノリ	●											●				●
20	シマダジア															●	
21	ショウジョウケノリ											●					●
22	スサビノリ												●	●			●
23	スジムカデ	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
24	スサカケベニ										●						
25	ツノマタ				●	●		●	●								
26	ツルシラモ			●													●
27	トゲイギス								●	●	●						
28	トサカマツ				●												
29	ハネイギス								●			●					
30	ヒラワツナギソウ				●			●				●					
31	ピリヒバ	●			●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
32	フクロフノリ	●			●								●				●
33	フタツガサネ												●	●			
34	フシツナギ	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
35	フダラク	●	●	●									●	●			●
36	ベニスナゴ	●											●			●	
37	ホソバナミノハナ							●									
38	ホソバノトサカモドキ	●			●		●	●			●		●			●	●
39	ホソユカリ											●					
40	マクサ	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
41	マツノリ				●												
42	ミゾオゴノリ																●
43	ミツデソゾ				●												
44	ミルノベニ		●														
45	ムカデノリ					●	●	●		●			●			●	
46	ヤレウスバノリ												●	●	●	●	
47	ユカリ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
48	ユナ	●	●		●	●			●	●		●	●	●			●
49	ワツナギソウ					●	●					●	●				●
合 計		22	16	11	25	12	17	10	17	14	12	13	17	22	16	16	20
総 合 計		34	25	24	42	18	24	21	28	22	20	22	33	37	29	26	38

単子葉植物綱																	
1	アマモ	●		●				●				●				●	
合 計		1	0	1	0	0		1	0	0	0	0	1	0	0	1	0

*人工護岸・南<A>、人工護岸・北、人工海浜<C>、大和島<D>

海水温度の調整によるバフンウニ産卵期の変更の試み

お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター

山口 守

発生学の材料としてウニは昔から世界中で広く使われている。一度に多くの卵が取れ、胚は透明で観察しやすいなど多くの利点があるが、一方で、材料は天然のウニに依存しているため、産卵期の制約がある。それでも、日本には産卵期の異なる多くの種類が分布しており、季節ごとに種類を変えることで、比較的年中実験することができる。しかし、近年の分子生物学的な研究が主流になってくると、種の違い(遺伝子の違い)は大きなデメリットとなってきた。同一の種類で通年実験できる環境を用意することが、今後、ウニが“モデル生物”として利用されるために必須の条件になってくると思われる。

ウニ類に性成熟を引き起こすのは、1年の間に変化する温度や日長などの環境要因であると考えられる。日本の温帯域のウニの場合は、日長ではなく温度の変化により性成熟が引き起こされることが牛窓臨海実験所の研究で明らかにされている(1)。また、夏と冬を逆転させた温度環境で長期間飼育することにより、アカウニが成熟する季節を全く逆転させることに、菅島臨海実験所の砂川昌彦氏が成功している(2)。

お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターでは、現在の日本のウニの研究でスタンダードな種類となってきたバフンウニの産卵期を調節する試みに10年来取り組んできている。天然のウニはすでに自然の年周期のリズムに従って生きているので、それを人為的に変えることは、種苗の段階から人工的な環境で飼育したものにくらべ難しいことが予想される。しかし、研究を始める当初は、飼育設備も十分ではなく、また、既に成体になったものを利用できた方が、将来より多くのウニを提供しやすいだろうと考え、材料は天然の成体を使って始めることにした。

館山付近の海水の温度範囲は、冬期12℃、夏期26℃程度である。バフンウニは1月から3月が実験に適したウニを採集できる時期になる。3000程度の調温水槽を使い小規模(数十個)で進めた予備的な実験の結果は以下の通りである。

- 通年14℃の低温で飼育しても夏期から秋期には成熟した個体は十分得られない。
- 産卵期直後に海水温を夏期の高温(24℃)に上げ、数ヶ月維持した後、14℃に下げても、秋期に成熟した個体を十分得られない。
- 前年秋期の海水温がまだ高い間に、24℃の調温水槽に移し、冬期を高温のまま維持し、春か夏に温度を14℃の低温に下げると2ヶ月程で成熟した個体が多く得られる。

このように、天然の成体のウニを使っても半年から1年の飼育によって十分採卵可能な個体

が得られることが実証された。

この結果を受け、より大きな設備で、試験的に材料提供を行う試みに入った。飼育設備は、9.9 m²のプレハブ内に設置された、調温装置のついた濾過槽付き FRP 水槽(満水量800ℓ)2台と、海水入替え用の FRP 水槽(満水量400ℓ)調温装置付き1台である。1つの水槽当たり、当初は250匹、のちには小型の個体をえらんで350匹のバフンウニを入れて飼育を開始した。角形の水槽のスペースを有効に利用するために、籠を2つ浮かべ、籠の中と外にウニを分けて飼育した。餌はカジメ又はアラメを無くなった時に与えた。飼育水槽内の掃除は、バフンウニが出した糞と汚れた海水を一緒に吸い出し、海水入替え用の水槽より同温度の海水を、吸い出した分補充する(1つの水槽当たり約200リットル)方法で、週2回行った。

平成14年10月24日にバフンウニを500匹採集し、10月28日より海水温度を24℃にセットして、250匹ずつ2つの水槽に分けて飼育を開始した。飼育開始1ヶ月間は順調だったが、その後は飼育水槽内を掃除するたびに、死ぬ個体が1～7匹あり、平成15年4月初めまでに約半数が死んでしまった。生き残ったウニの一部を、6月初めからの1ヶ月かけて水温を13℃まで下げたところ、8月にはほとんどの個体が成熟していた。9月初めより1ヶ月かけて水温を13℃まで下げたものでも、11月末以降調べた個体のほとんどが成熟していた。

翌平成15年は、11月26日に採集したバフンウニを、2つの水槽に各350匹ずつ入れ、水温23.5℃で12月2日より飼育開始した。1つの水槽の水温を、平成16年6月中旬からの1ヶ月間に14℃にまで下げたところ、8月下旬から使えるものが出てきて、9月から10月にかけてよく成熟していた。もう1つの水槽は9月初めからの1ヶ月間に14℃にまで温度を下げ、11月以降に成熟した材料を提供できた。飼育期間中に死亡した個体は6月から温度を下げた水槽では20個、9月から温度を下げた水槽では119個だった。

このように、秋から春にかけて高温で飼育したのち、必要な時期の2、3ヶ月まえに低温にすることで、成熟した個体を得ることができたが、死亡する個体が多いのが問題である。この死亡は高温で飼育を続けている間に起こるので、冬期の温度を、平成16-17年度と平成17-18年度は23℃、平成18-19年度は22.5℃にした。23℃でも3割から半数が死亡することが多かったが、22.5℃では死亡する個体はほとんどなくなった。このように冬期の高温の飼育温度を2℃程度下げることによって死亡個体は減少したが、肝心の成熟する割合が悪くなった。成熟するものが全くない訳ではないが、場合によっては雄雌1組をそろえるのに20個体が必要な場合もあった。

冬期の高温の温度を22℃程度にしたウニの成熟する割合が減少したのは、ウニの本来の年周期が人為的なものになるのに、この条件が十分ではなかったためと考えられる。ただ、温度を上げると死亡率があがるので、別の方法を考えなくてはならない。平成19年の秋は、前年から温度を調節して飼育したウニがかなり残ったので、これを使って2年目の飼育を行った。

平成19年11月、それまで低温で飼育していたウニを、天然海水をかけ流した状態に1週間置き、その後22℃の調温水槽で翌年まで飼育した。かけ流しの状態にしばらく置いたのは、中には成熟しているウニがいて、直接調温水槽に入れると中で放卵、放精するものが出てくるからである。海水温はまだ20℃以上ある。水槽の中では籠を使ってウニを分けることができるので、水槽当たり350個に足りない数は、この年に採集した1年目のウニを入れて飼育を開始した。水槽の1つは4月に温度を14℃に下げたが、その直前に24度に1週間の間温度を上げた。この水槽の2年目のウニは、5月下旬に調べたものはほとんどが成熟しており、6-7月に実験に提供できた。もう1つの水槽は、6月中旬から温度を下げ、9月から10月に同じく実験に提供できた。このように、死亡率を押さえた条件でも2年間飼育することで、十分な割合で成熟させることができた。

このように、前年の秋から高温で飼育する方法をこれまで検討してきたが、佐賀県水産試験から、バフンウニを本来の産卵期よりも少し早く、秋に成熟させる方法がすでに報告されている(3)。天然のウニを夏から低温で飼育することで、10-11月に成熟させるというものである。館山では、その後新たに導入された3基目の調温水槽を使って、7月下旬から8月中旬に採集したバフンウニを、8月下旬より14℃の低温で飼育することで、11-12月には実験に使える程度に成熟した。

以上の結果を踏まえ、現在、館山では、6-7月、9-10月、11-12月のそれぞれの期間に成熟したバフンウニを提供できるように飼育している。6-10月にかけての提供のためには、前年の秋に22℃での飼育を開始し、提供予定の2-3ヶ月前に水温を一時的に24℃に上げた後、14℃に下げる。いまの所、2年目まで飼育したものが高い成熟率を示している。11-12月に提供するためには、8月中に14℃の低温での飼育を開始する。

参考文献

(1) Sakairi *et. al.* Environmental control of gonadal maturation in laboratory-reared sea urchi, *Anthocidaris crassispina* and *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science 6:721-730 (1989).

(2) 砂川昌彦 アカウニ生殖時期の人工的制御(実績報告) 臨海・臨湖 NO. 15 p. 36-38. (平成9年)

(3) 伊藤ら 水温制御によるバフンウニ *Hemicentrotus pulcherrimus* の成熟、産卵促進 日本水産学会誌 55:757-763 (1989)

原始的棘皮動物ニッポンウミシダにおける標識の開発と評価

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所

幸塚久典・杉井那津子・関藤 守

はじめに

標識は様々な底生動物について生体の諸側面を解明するのに広く利用されている。対象となる底生動物は、外肛動物門のコケムシ、軟体動物門のカサガイや各種巻貝、二枚貝、節足動物門の甲殻類および棘皮動物門のヒトデ、クモヒトデ、ウニ、ナマコのように多岐にわたる (Nielsen, 1992)。これらの対象動物に合わせて、タグ (Montgomery *et al.*, 1995)、硬組織の彫刻 (Iwasaki, 1995)、ペイント (Underwood and Chapman, 1985)、焼ゴテによる火傷痕 (伊丹, 1964; 柳沢ほか, 1984; 荒川, 1990; Kurihara, 1998)、尾肢切除および切れ込み標識 (谷田ほか, 2006)、また最近ではテトラサイクリンやカルセインの蛍光タグ (田中, 1980; 丹羽, 1994; 松野, 2002;) などの様々な標識が開発されている。これらの標識は、上述の底生動物の移動様式 (Underwood and Barrett, 1990; Takada, 1996)、成長 (Bery *et al.*, 1995; McShabe and Nayler, 1995)、ならびに死亡率 (Curtis, 1995) を解明するために利用されている。たとえば、ペイントや硬組織彫刻による標識は、潮間帯の腹足類について、半径数 m の範囲内における数日以内での移動速度・方向を明らかにするのに利用されている (Iwasaki, 1995)。また、タグ型標識は、クルマエビ類について約 3 ヶ月の期間における死亡率を推定するのに用いられている (Montgomery *et al.*, 1995)。

このような標識の開発により多くの底生動物の生態が解明されつつある。しかし、棘皮動物門の属するウミシダ類については今日まで標識の開発がなされていない。この理由はウミシダ類が外部の刺激により体を自切してしまうという習性に由来されるとともに、直接ヒトとの接点がなかったためであろう。しかしながら、棘皮動物は脊索動物および半索動物とともに新口動物の重要な門のひとつであり、進化を理解する上で欠かすことのできない動物群である (赤坂, 2008)。従来、棘皮動物のモデル生物の代表としてウニ類が用いられてきたが、その体は進化の過程で特殊化し、棘皮動物が他の動物と分かれた当時の形とかけ離れていることが明らかになってきた。ウミシダ類は原始的特徴を残し

ており、動物の進化的な歴史を理解するには適している動物群であるため、人類と祖先を共有する最も古い動物であり、進化や中枢神経系（脳）の起源、再生機構の解明に役立つと期待されている動物群である（Shibata *et al.*, 2008）。

本稿では、ウミシダ類の自然下での生態を解明するためにニッポンウミシダを用いてタグ、ペイントおよび焼ゴテの標識手法の確立を目指すことを目的として実施した。

材料と方法

標識を取付ける目的で、2009年3月10日に東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所で2007年10月に受精させた腕長約10cm前後のニッポンウミシダ20個体をイカダより取り上げた。2010年3月15日に10個体をタグ「手術用縫合針での口盤糸縫い方法」、4月26日に5個体を焼ゴテ「半田ごてによる腕期部付近の焼き印方法」および5月に5個体をペイント「油性ペンキによる中背板ペイント方法」の3つの方法でマーキングを行い、水槽および野外による観察を実施した。

1) タグは、手術用縫合針とPEラインを使用し、腹面中央に位置する口盤にマーキングを試みた。水中ではどのような色が見やすいのか確認する事を目的に、今回は2個体ずつ5色の色付き2号PEライン（青色、緑色、赤色、紫色、橙色）を口盤に縫い付けた。縫い付けたラインは水中でも確認しやすいように、10cmほどの長さにした。その後、2日間は水槽内で観察し、その後に神奈川県三浦市三崎町小網代の荒井浜水深3mに放流した。

2) 焼ゴテは、海水から個体を取り出し、焼印する前に焼く場所をティッシュペーパーで水分を取り除いた。背面の中背板と腕板に相異なるパターンの焼痕をハンダ工作用焼ゴテで表皮が溶けるまで焼き付けた。焼痕は1パターンあたり5秒前後の間、焼ゴテを鉛筆書きと同じ程度の筆圧で体表面に押し付けて作った。その後1ヶ月以上は水槽内において観察を実施した。水槽内の飼育水温は15.3℃～23.0℃であった。6月4日に上記と同様の場所に放流した。

3) ペイントは、海水から個体を取り出し、塗布する部分をティッシュペーパーで水分を取り除いた、背面中央に位置する中背板に油性黄色カラスプレーで塗布した。他の部分にスプレーが飛ばないように、新聞紙を用いて、中背板だけに色がぬれるように工夫した。



図1. タグ型標識の取付け方法. A: 手術用縫合針を口盤に刺す. B: 内蔵を傷つけないように縫合針を体内から出す. C: ラインを結んで終了.



図2. タグ型標識の成功例と失敗例. A: 成功例. B: 失敗例. 口盤の一部が破けている.

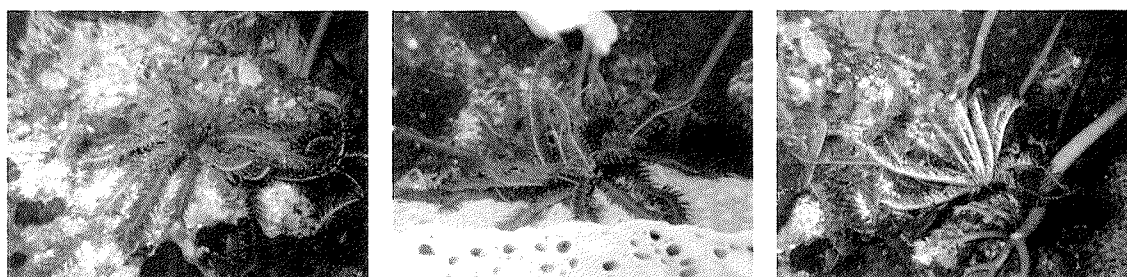


図3. タグ型標識の装着例. 様々な色のラインを用いて標識を行った.

結果および考察

今回使用した20個体のウミシダ類の死亡率は実験開始から1ヶ月後までの観察では、0%であった。

1) タグ (図1-3): 標識をつける際の作業時間は個体を水中に出してからおよそ1分であった。取り付け中に10個体中5個体の口盤が破けたが、そのまま取り

付けは行った。取り付け後、速やかに水槽へ収容したが、腕を激しく振り動かす動作が目立った。取付け 2 日後にはこれら口盤が破けた 5 個体の標識が脱落していた。残りの 5 個体を 3 月 17 日に放流したが、4 月 31 日にはすべてのタグが脱落していた。水中でのタグの色の識別は容易に行えた。本調査ではタグが脱落するものの、取り扱いやラインの色識別など標識としての有効性は高いと感じられた。今後もラインの太さや長さ、縫合場所の選定など検討していきたい。

2) 焼ゴテ (図 3) : 本標識は、今回の観察により 1 ヶ月以上の耐久性が明らかとなった。実施直後には、橙色の表皮が解けて白色っぽい骨板が露出した。20 日後までは、表皮が再生されず確認しやすいが、1 ヶ月以上になると、徐々に表皮が再生して、印部分が不明瞭となってくる。また、腕の幅が細いため焼印を実施する部分が狭いことと、ウミシダは成長に伴い一部の腕を自切するため、焼印を実施する場所が限られるのが現状であるものの、標識としてはもっとも有効性が高かった。

3) ペイント (図 4) : ウミシダ中背板の水分がとれず、塗布してもすぐに塗料が浮き上がり、ウミシダ体表から剥がれてしまった。標識としては、妥当ではなかった。

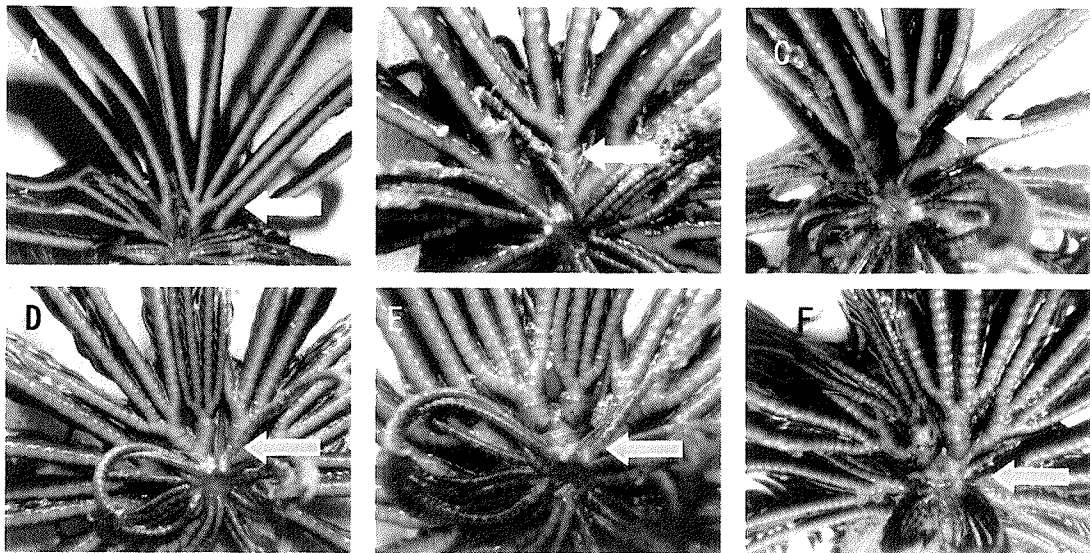


図 4. 個体別焼ゴテ型標識の観察. A: 標識をしていない個体. B: 10 日目. C: 20 日目. D: 標識をしていない個体. E: 10 日目. F: 20 日目. A-C が個体 a, D-F が個体 b. 矢印は焼印部を示す.

こうした標識は少なくとも以下の 4 つの特性をもつことが必要である (Nielsen, 1992). 標識の装着の有無を区別できる事, 標識個体それぞれを独立して識別できる事, 耐久性のある事, 装着した動物に負荷を与えない事である. カサガイ類, 巻貝, 二枚貝については, 硬組織彫刻やペイント法がこれらの特性を有している. 棘皮動物門のヒトデ類やナマコ類では焼ゴテの有効性について報告されている (荒川, 1990). しかし, ウミシダ類については標識による有効性の研究や実験は皆無である. 本研究では, 焼ゴテ方法の標識が最も良い成績を残したものの, さらなる耐久性を追求する必要がある.

謝辞

本稿の取りまとめにあたって, 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所・赤坂甲治所長には本研究の機会を与えていただいた. また, 京急油壺マリパーク・樺沢 洋館長にはウミシダの標識に関するご助言を賜った. ここに記して感謝の意を表する. なお本研究は, 財団法人斎藤報恩会の学術助成金の予算で行われた.

引用文献

- 赤坂甲治. 2008. 医学・バイオにも直結する海洋生物学の最前線基地・臨海実験所. *Ship & Ocean Newsletter*, 180.
- 荒川好満. 1990. なまこ読本. 緑書房, 東京. 118pp.
- Brey, T., Pearse, J., Basch, L., McClintock, J. and Slattey, M. 1995. Growth and production of *Sterechinus neumayeri* (Echinoidea: Echinodermata) in McMurdo Sound, Antarctica. *Marine Biology*, 124: 279-292.
- Curtis, L. A. 1995. Growth, trematode parasitism, and longevity of a long-lived marine gastropod (*Ilyanassa obsoleta*). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 75: 913-925.
- 伊丹宏三. 1964. マダコの標識とその放流結果について. *水産増殖*, 12(2): 121-125.
- Iwasaki, K. 1995. Foraging and spawning rhythms of the pulmonate limpet *Siphonaria Sirius* (Pilsbry): switching of activity period by a diurnal forager. *Journal of Molluscan Studies*, 61: 275-288.

- Kurihara, T. Brand marks on the starfish, *Asterina pectinifera*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 78: 677-680.
- 松野 進. 2002. テトラサイクリンによる稚ナマコ囿食道骨の標識. Bull. Yamaguchi Pref. Fish. Res. Ctr. 1: 65-71.
- McShane, P. E. and Nayler, J. R. 1995. Depth can affect post-settlement survival of *Haliotis iris* (Mollusca: Gastropoda). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 187: 1-12.
- Montgomery, S. S., Brett, P. A., Blount, C., Stewart, J., Gordon, G. N. G. and Kennelly, S. J. 1995. Loss of tags, double-tagging and release methods for eastern king prawns, *Penaeus plebejus* (Hess): laboratory and field experiments. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 188: 115-131.
- Nielsen, L. A. 1992. American Fisheries Society Special Publication. 23, Methods of marking fish and shellfish. Maryland: American Fisheries Society.
- 丹羽信彰. 1994. ミナミヌマエビに対するトリパンブルーおよびトリパンレッドによる標識実験. 水産増殖, 42(3): 397-401.
- Shibata, T. F., Sato, A., Oji, T. and Akasaka, K. 2008. Development and Growth of the Feather Star *Oxycomanthus japonicus* to Sexual Maturity. Zoological. Science., 25(11): 1075-1083.
- Takeda, Y. 1996. Seasonal migration promoting assortative mating in *Littorina brevicula* on a boulder shore in Japan. Hydrobiologia, 309: 151-159.
- 田中彌太郎. 1980. 生体染色による二枚貝類幼・稚仔の標識実験. 水産増殖, 28(3): 160-164.
- 谷田圭亮・妹背秀和・末原裕幸. 2006. クルマエビに施した外肢切込み標識の有効性. 兵庫農技総セ研報(水産), 39: 33-34
- Underwood, A. J. and Chapman, M. G. 1985. Multifactorial analyses of directions of movement of animals. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 91: 17-43.
- Underwood, A. J. and Barrett, G. 1990. Experiments on the influence of oysters on the distribution, abundance and size of the gastropod *Bembicium auratum* in a mangrove swamp in New South Wales, Australia.

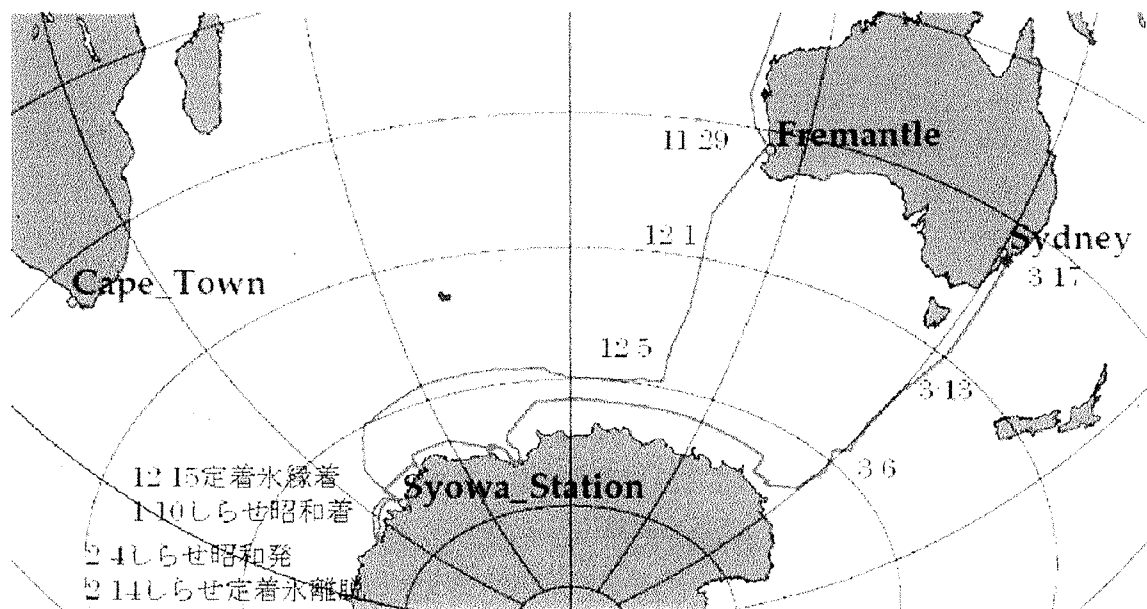
Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 137: 25-45.
柳沢豊重・柳橋茂昭・河崎 憲. 1984. 焼印によるマナマコの標識方法. 水産
増殖, 32: (1): 15-19.

第51次南極地域観測隊（夏隊）報告

筑波大学下田臨海実験センター

品川秀夫

全行程



海洋観測

- 表層モニタリング観測

1日3回～5回採水して、ろ過等の処理を行った。

11/29～12/16 (12/15 定着氷縁到着)

2/14～3/13

- ライン観測 (停船観測)

CTD、ノルパックネット、CPR

12/1～12/5 CTD、ノルパックネット (5測点)、 CPR (3測線)

3/6～3/13 CTD、ノルパックネット (3測点)、 CPR (3測線)



海氷観測

海氷観測サポートのため昭和基地近くの海氷の観測を行った。
昭和基地からスノーモービルで約2 kmほど移動した海氷上で観測を行った。
観測の内容は、海氷コアのサンプリング、雪、海氷下の海水のサンプリング、
センサーの設置等を行った。

潜水プロジェクトのサポート

筑波大学下田臨海実験センターでの潜水訓練（2009年9月）を経て

スカルプスネス・長池にて調査（2010年1月22日）を行った。
現地には、昭和基地よりヘリコプターで移動した。
調査では、水中カメラの設置、係留系の設置、コケ等のサンプリングが行われた。

船外機を用いた一風変わった材料採集法

浅虫海洋生物学研究センター

鷲尾正彦 阿部広和

要約

ギボシムシの採集方法として小型船舶の船外機を使った砂地での採集法を試したところ従来の方法に比べ簡単で、より短時間に採集を行うことが可能となったのでここにご報告いたします。

序章

浅虫海洋生物学研究センターではこれまでセンター内外の依頼に応え様々な海洋生物を採集し、実験材料として提供してきている。これまではウニ類やヒトデ類、なまこ、ホヤなどが中心であったが近年研究者の要望により採集生物の種類が多彩になってきている。

今回採集を行ったギボシムシも最近になって依頼が来るようになった実験生物である。現在確認されているギボシムシの採集方法は水深5 m～10 m付近をダイバーがボンベを使い潜水作業で採集することが一般的とされている。しかしこの手法で採集を行った場合、採集時間もボンベの残量に制限される。また天候に左右されることが多い。

そこで我々は青森のある砂浜でギボシムシが確認されていることから以前当センターで行っていた小型船の船外機を用いた採集法でギボシムシの採集を試みた。

採集方法

この方法はかつて小さいシロナマコを捕まえるために考案された方法で主に砂地での採集に用いられる。使用するの船外機付きの和船で、今回我々は3名で採集を行った。役割は一人が船の上で船外機を操作し、もう一人は船から降りてボトムを押さえる。最後の一人は飛んでいく砂の中にギボシムシがいないかどうかを観察した。以下に簡単な採集手順を説明します。(図1参照)

まず採集ポイントを決め、そのポイントに船外機のプロペラが来るようにアンカーで船を固定する。

次に一人が船の上で船外機のエンジンを担当し、もう一人が船のボトムを持ち採集ポイントで固定する。ボトムを持つ担当はプロペラに注意しなければならないので船外機担当は舵を切らないように注意する。位置を変えたい場合はボトムを持っている担当が手で船を押して調整する。

位置が決まったら船外機を前進に入れる。このときあまりふかしすぎるとアンカーが外れて船が急発進する恐れがあるためスロットルをふかしすぎないようにする。しかし、弱めすぎると砂が撒きあがらないため、目安としては回転しているプロペラ付近から細かい

泡が出始めるくらいで固定するのが望ましい。砂をまき上げ始めたらそのまま2分ほど砂をまき上げ続ける。

時間が経過したらエンジンをニュートラルにし、付近を探す。撒き上がった砂が波で流されて砂地が見えてから素早く探索を行う。

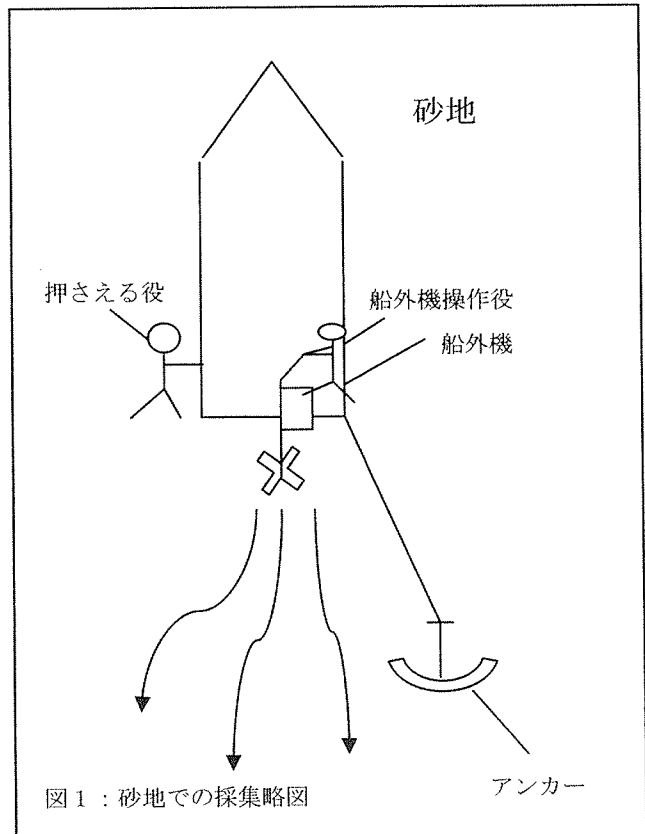
この動作を繰り返し行った。アンカーは外れてしまうことがあるのでその時は一度作業を中断し、アンカーを入れなおしてから行った。

採集結果と課題

これまで船外機を用いた方法で3回ギボシムシの採集を行った。実質的な採集時間は20分程であったが2回とも約10個体程度のギボシムシの採集に成功した。千切れて断片化したものもあったが少ない時間で多くのギボシムシを採集することができた。

また、採集ではオカメブク、シラトリガイモドキやバカガイなどの二枚貝、イボキサゴなどの巻き貝といった他の砂地に住む生物も一緒に出てきた。しかしシロナマコは確認できなかった。これは掘る深さが不十分であったからだと考えられる。

今後は船外機以外で有効な手段がないかを模索し、より安全で効率のよい砂地での生物採集方法の確立を目指す。



半索動物ヒメギボシムシの生態と幼生飼育

広島大学附属臨海実験所 (向島)
 技術センター フィールド科学系部門 生物科学班
 山口 信雄

YAMAGUCHI Nobuo : Biology of Hemichordate, *Ptychodera flava*,
 Marine Biological Laboratory, Graduate School of Science, Hiroshima University

1. ギボシムシとは

ギボシムシ(図 1)は海産の動物であり, 分類学的には新口動物の半索動物門に分類されます¹⁾(図2). 半索動物門は, 我々ヒトを含む脊索動物門に最も近い動物門であり, 我々ヒトを含めた脊椎動物の起源を考える上で重要な位置にある動物として注目されています. しかし一般にはなじみの薄い動物であり, 「ギボシムシ」として認識して見たことがあるという方は, 生物学に造詣の深い方を除き, ほとんどおられないでしょう. そのため, まずこの生物の説明から始めたいと思います.

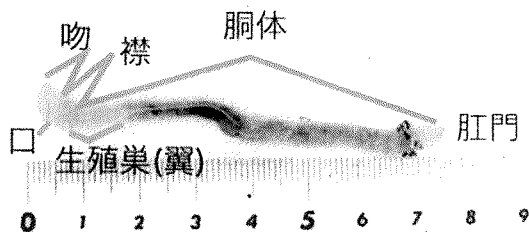


図1 ヒメギボシムシ成体

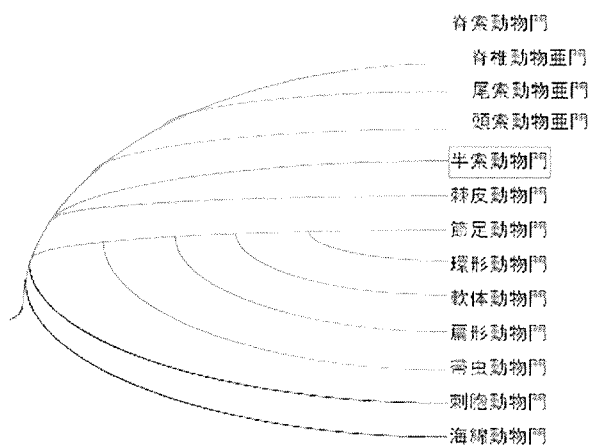


図2 系統樹上の半索動物の位置

図1のように, 体は前体(吻:proboscis), 中体(襟 collar), 後体(軀幹:trunk)からなるミミズの様に見える生物です. 口は吻の腹側にあり, 肛門は軀幹の後端に開いていま

す. 石灰質の骨格はなく, 体表は繊毛と粘液に覆われていて, ヨードホルム臭を発する(種や生育環境によって異なる)ことが知られています. 体表の色は種によって異なりますが, 和歌山県串本町産のヒメギボシムシは鮮やかな檸檬色をしています. 顕微鏡で見ると繊毛が虹色に煌めき, 外見からは想像できない美しさを持つ生物です(図3).



図.3 ヒメギボシムシ体表繊毛

2. 研究の背景と目的

近年の海産無脊椎動物の分野では, 凄まじい速さで分子生物学的なインフラの整備が成され, ゲノム解析やEST 解析による研究が各種の非モデル動物でも行われています. しかしながら, 非モデル動物ではその先の個別の遺伝子・タンパク質の解析や発生等に与える影響等の解析が, それほど大規模に進められる状況にありません. その理由として最も大きいのが, 個体の採集や飼育法すらも手探りの状態が続いているためです. 従って, 整えられた分子生物学的インフラを活用して効率よく研究を推進するためには, 様々な非モデル動物の発生ステージの試料確保や飼育・維持等のためのインフラ整備(モデル動物化)が緊急の課題となっています.

現在このインフラを最も必要としている動物は半索動物ギボシムシであり, その中で分子生物学的解析が進んでいる種はヒメギボシムシ(*Ptychodera flava*)です. この動物

を国内で研究する場合、現時点では国外であるハワイにまで採集に行く必要があり、しかも生体を持ち出す(輸送する)ことが難しいという大きなデメリットが存在します。国内では同種が和歌山県串本に生息すると30年前に報告されていますが(Nishikawa, 1977), その後の状況は不明でした。一昨年度に行われた事前調査では、少数ながら生息地における生存を確認出来たため、平成20年度奨励研究(海産新口動物幼生飼育装置の開発: 課題番号 20918016)を申請、獲得して採集や飼育のインフラ整備の基礎データ収集を試みました。

3. 研究方法と内容

A: 生息地調査と繁殖時期推定

まず、生息地特定と繁殖時期を知るために6月から10月にかけて和歌山県東牟婁郡串本町潮岬に続く海岸の西側(図4 白抜楕円位置)を月に一度調査した。その結果、Nishikawa, 1977の論文よりもさらに南の方に多数生息している事が判明し、生殖時期は8月中旬~9月末にかけてと推定された。



図4 ヒメギボシムシ生息域

B: 採集方法と輸送

最干潮時に水深2m程度より上部の砂を、手で仰いでヒメギボシムシが千切れないように少しずつ吹き飛ばして全体を露出させる(図5, 6)。引きずり出そうとすると容易に切断される。同時に、生息地の海水を80~100lほど水深1m以下から採取しておく。

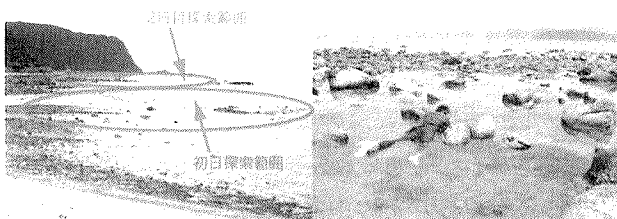


図5 採集地全景と採集風景

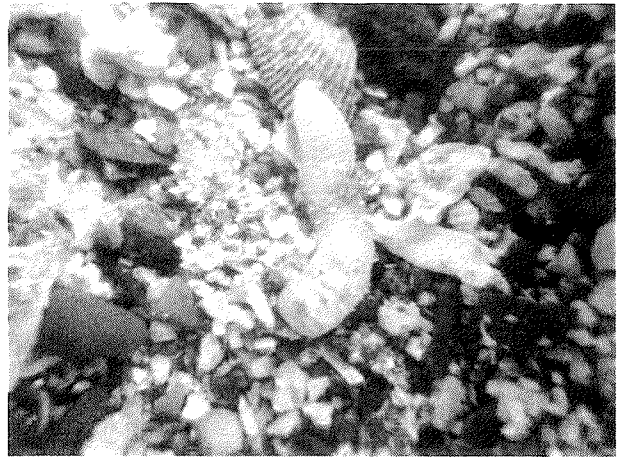


図6 採集中のヒメギボシムシ

採集したヒメギボシムシは生息地の砂を10程度の容器に1/3~1/2程入れ、生息地の海水で最低5回ほどよく振って洗浄した。その後、20匹を目処に回収した個体を入れると良好な結果が得られた。輸送までの処置としては、宿泊地では海水温に近い温度の所に置いてバブリングした。放精等を確認した場合は、海水交換を行って良好な状態を維持した。

輸送中の処置はエアアクション等を利用し、可能な限り衝撃を和らげた。また保冷剤をいれて過度の温度上昇を防いだが、容器に直接保冷剤があたらないようにした。

実験所に到着後は、ヒメギボシムシの入った容器をバケツに入れた生息地の海水中に沈め、ゆっくりと回転させながら中の砂をギボシムシごとバケツに移した。穏やかにやらなければギボシムシが千切れるので注意が必要であった。また、海水が紫色になっていたボトルや、精子を噴いたボトルは隔離した。千切れた個体も隔離して経過を観察した。

それぞれの個体を写真等で記録した後、生息地の海水を水槽に入れてバブリングした。濾過材等は一切使用しない方が良好に維持することができた。そして500mlビーカーに再度洗浄した生息地の砂を300mlほど入れ、生息地の海水で満たし、ギボシムシを1~5体程入れる。これらのビーカーを水槽にゆっくり沈めて飼育を開始した(図7)。

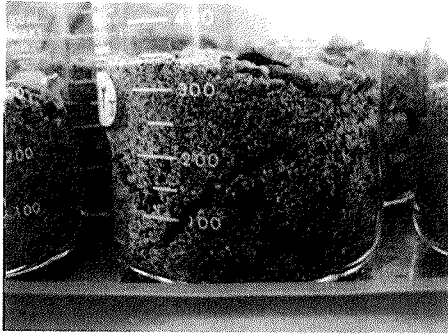


図7 実験室で飼育中のヒメギボシムシ
(右ビーカー右下に潜っている様子が見える)

C 飼育について

飼育方法については、未だに最良と言える方法は確立できていない。現在までに判っていることは以下の通り。

- 市販の沈降性魚類用餌(顆粒状)は食わず、それらから逃げる様な行動をとる
- 砂に混ぜると砂ごと腐って死ぬ
- 珪藻(沈降性珪藻)も砂が腐る
- 濾過剤を使用すると、ヒメギボシムシが痩せ細る。バブリングだけならあまり痩せず、9ヶ月維持可能。生殖巣が発達した個体も光を当て続けるとその状態を4ヶ月維持可能
- 約1ヶ月で自切し、その後再生してクローンとして個体数が増える

今後は日長さや温度の厳密なコントロール、サンゴ用餌の使用や、沈降性珪藻の種類、適切な濃度の検討が必要になると考える。

D 分裂と再生について

ギボシムシは自切して再生することが報告されているが(Humphreys, et. al., 2010), ヒメギボシムシはその能力が非常に高く、飼育中にも自然に1個体から2,3個体に分裂した。再生には約1ヶ月を要した。これは人為的に切斷しても同じであった。

再生期間中に砂の上に出してしまうと、吻が再生されていない個体は潜れず、吻が再生されると再び潜れるようになることから吻、もしくは襟が潜る行動に必要な部位であると考えられた。

再生期間が早く、しかも容易であるということは、我々ヒトを含めた新口動物の再生機構解明と再生医学に応用できる可能性を秘めていると言える。

E 産卵・放精について

ギボシムシは襟の下の部分に生殖翼と呼ばれる部位(図8)があり、その部分に配偶子を形成する。雌雄異体とはいえ、外見での判断は非常に難しく、非生殖時期には判別は不可能である。産卵時期は生殖場所によって変わると考えられ、串本産ヒメギボシムシは8月中旬~9月末、ハワイ産ヒメギボシムシは11月~12月である。また、ギボシムシ類の発生は孵化後にトルナリアという浮遊幼生ステージを経て間接発生するタイプと、直接発生するタイプがあるが、ヒメギボシムシは前者である。

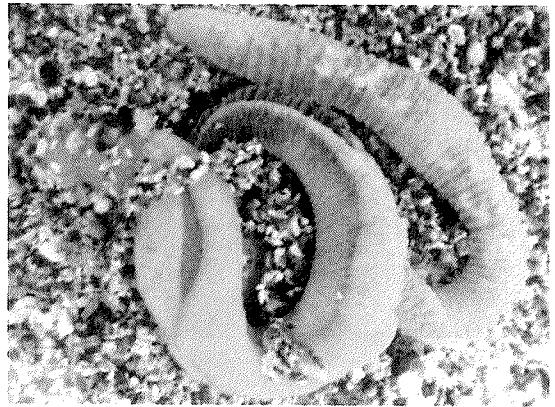


図8 ヒメギボシムシ生殖翼
生殖巣(卵)が発達している

人工的に配偶子(卵, 精子)を放出させるには水交換による+5℃のヒートショックが有効であるとされてきた。当初はこの方法では串本産ヒメギボシムシでは配偶子の放出が見られず、pH±2のショックで配偶子の放出が見られた。この方法で得られた精子は活動性があり、受精に使用できるものと考えられた。2009年の再調査で、生殖層の発達した*P. flava*をより良い状態で維持すればヒートショックでも十分放精することが確認された。

しかしながら、何故か串本産ヒメギボシムシは卵しか発見されず、産卵を行わせることができなかった。このような性比の極端な偏りは別の研究者からも各地で報告されており(Rao, 1954., Pitter and Davis, 1904), 本例もこれに相当するものと考えられる。産卵方法の再現性だけでなく、性比や採集地点による偏りの違いも次シーズンの課題となった。

12月には田川准教授がハワイより輸送したヒメギボシムシの成体を譲り受け、ヒートショックにより産卵・放精させた。産卵時に砂が不要であることもわかった(図9)。

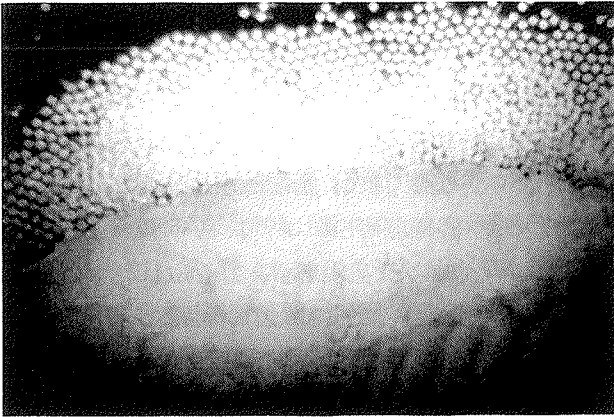


図9 ヒメギボシムシの配偶子の放出の様子
(上:雌放卵, 下:雄放精)

得られた卵は75 μm のメッシュを用いて0.45 μm ミリポアフィルターで濾過した海水(以下ミリポア海水)でよく洗浄し、媒精させた。多精には強めなので、ウニよりは少し多めに精子を入れた。1時間後に余剰の精子を除去するために卵を洗浄し、シャーレで一静置した。また、この時に採取したハワイ産ヒメギボシムシ精子のDNAと串本産ギボシムシ精子のDNAを用いた18S rRNAの配列解析結果から、串本産のギボシムシがハワイ産と同種のヒメギボシムシであることが高いことが示唆された。

F 幼生飼育法

発生が順調に進んでいることを確認したため、飼育装置に移した。前述のように孵化後のヒメギボシムシ類の幼生はトルナリア幼生と総称されるが、一般的に幾つかのステージがあり、ミューラー期→ハイダー期→メチニコフ期→クロン期→シュペンゲル期→アガシー期を経て成体へと変態するといわれる。これまでのヒメギボシムシの試行ではクロン期までしか飼育の前例がなく、国内ではその前々段階であるハイダー期までしか飼育に成功していなかった。今回、ハワイ産ヒメギボシムシを国内で受精、発生させて室内でのライフサイクル確立を試み、そ

のための飼育装置の開発を行った。

種によって発生の速度は異なるが、ヒメギボシムシでは孵化して一晩後にはミューラー期の幼生になる。これをFに記す飼育装置を使用して飼育した。なお、海水は微量元素等がバクテリア等で消費されていない、汲んだ直後の海水を使用した。溜置きはバクテリアが繁殖し、フィルターの目詰まりを起こす原因となる。海水が冷たいときは20°Cに予熱してフィルター濾過した。さらに海水には50 mg/lの抗生物質ストレプトマイシンを添加した。温度は冬期のためエアコンで26°Cに設定し、水温は20°C程度になった。光は自然光を利用した。

餌には市販のサンカルチャー(高濃度キートセラスカシトランス発売元 日清マリンテック(Tel 0070-800-258000))を1%与えた。

G 培養装置

以下の図10~の装置を考案し、それぞれの装置の特色を検討した。コンセプトは研究のグローバル化を目指し、従来のオーダーメイド装置ではなく市販品の組み合わせで誰もが容易に飼育できることとした。

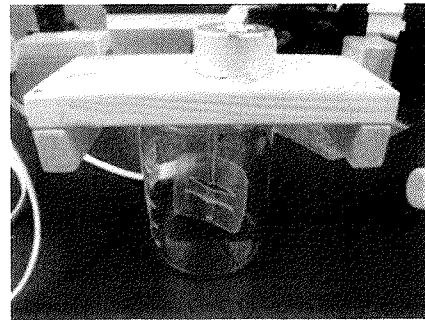


図10 従来式(10リッター羽回り)

利点:強い水流を作ることができる

欠点:配線が多くなる

幼生が傷つきやすい?(再検証中)

食べ残しの餌が容易に固まり、除去しにくい

同数の幼生に対して大量の餌と海水が必要となる

従来式の弱点を克服すべく、以下の手法を検討した。

図11 エアレーション式 A(浮遊細胞培養用10フラスコ縦置き)IWAKI 225 cm³/non-treated flask (I143-225)

利点:幼生が傷つきにくい?(要再検証)

食べ残しの餌は下に溜まり除去しやすい

欠点:エアポンプが止まると、1日で相当量が死亡

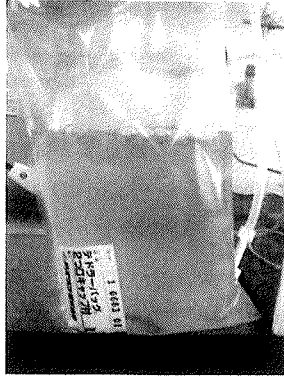


図12 エアレーション式B(植物細胞培養用バッグ:アズワンテドラーバッグ2つ口キャップ付き10, リサイクル可)

利点:最も幼生が傷つきにくい? (要検証)

食べ残しの餌は除去しやすい

欠点:高価(2500円/枚)

姿勢が安定せず水換えが難しい

エアポンプが止まると、1日で相当量が死亡



図13 震盪式(左:シーソー震盪, 右:波動式)

利点:幼生が傷つきにくい

食べ残しの餌は固まるので除去しやすい
(羽回し式よりも塊は出にくい)

震盪が止まっても1日程度は問題無し

海水量が少なくてすむ

そのまま顕微鏡で観察できる

欠点:中央に胚が集中しやすい

(シーソー型は中央ライン付近に,

波動式は中央にスポット状に集まる)

これらの方法を検討した結果、初期には大量飼育に適したエアレーション式Aと安全な震盪式を平行して行い、個体数が減ってきたら震盪式に統一することが望ましいと考えられた。しながら、2009年の再実験では、浸透式では幼生が一ヶ所に集中し、芳しくない結果が得られた。発生初期にエアレーション式、後期に回転式を行うほうが現在ではベストな方法であると考えられる。

H 現在までの進捗状況(2008年12月~2009年7月)

12/12 3匹産卵

12/13 1匹産卵

12/14 2日目の晩に0.5%のサンカルチャーを
添加(ミューラー期)

ゾウリムシのようなコンタミが現れる。

中1日で海水交換(異常がなければ中2日)

当初は2/3量の海水交換だったが、

コンタミがひどいために全交換に変更

1/7 イソクリシス, ロードモナスを一部の状態

の良いハイダー期のサンプルに与える

250ml フラスコに100mlの海水を入れて

下記の餌使用

0.5% イソクリシスのみ 100個体

1% ロードモナスのみ 100個体

0.5%イソクリシス 1%ロードモナス 0.5%

カルシトランス 100個体

1/13 産卵後1ヶ月でハイダー期9389匹生存(図14)

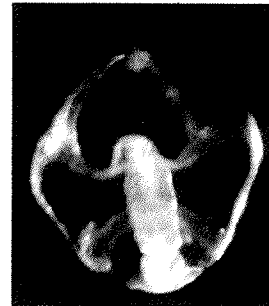


図14 ハイダー期トルナリア幼生

1/21 3779匹(ハイダー期)

餌を変えたフラスコにはメチニコフ期

(図15)の幼生が現れる

0.5% イソクリシスのみ 5個体

1% ロードモナスのみ 1個体

0.5%イソクリシス 1%ロードモナス

0.5%カルシトランス 7個体

よって、餌にイソクリシス, ロードモナス

を添加(濃度は上記通り)

A:カルシトランス+イソクリシス

B:カルシトランス+ロードモナス

C:カルシトランス+イソクリシス+ロードモナス

エアレーションしていたサンプルはポンプ不調

のためにほぼ壊滅。以降全て震盪式に切り替え

1/26 メチニコフになりかけ1個体出現

- 2/2 同3個体出現. 波動式シェイカーを導入し,
半数をそちらに移動
餌は全て3種混合に切り替え
- 2/4 メチニコフ期 45 個体出現
- 2/9 メチニコフ 650 個体出現
- 2/16 クローン期になりかけ? (図 15 出現)

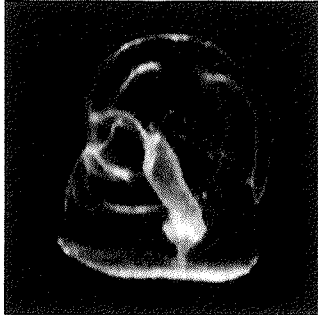


図 15 クローン初期?のトルナリア幼生

- 2/23 水交換は中 3 日でも可能と判明
- 3/31 奨励研究終了報告
- 4/30 体表に凹凸が出始めた個体が見られる
- 5/4 はっきりとした凹凸が体表に出現
- 5/8 凹凸がヒダ状に変化. この段階でクローン期へ移行したと確認(図 16)

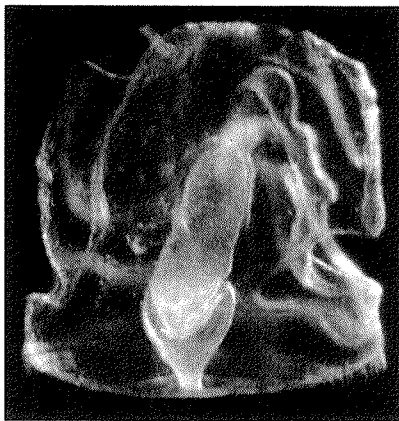


図 16 クローン期トルナリア幼生

- 6/12 27 個体がクローン期に変化
- 7/10 全体的に丸く, 白っぽくなる
- 7/31 全個体死亡

クローン期に入った後, 特徴的なヒダヒダが見られはじめたかと思うと, また丸くなる状況を繰り返している. 外部構造が不安定ではあるが, 内部構造的にはシュペンゲル期に移行しつつあるように見える.

国内ではメチニコフ期, クローン期への変態は初めて観察された. ハイダー期からメチニコフ期への変態には

餌の変化が必要であり, 時期的に受精後 1 ヶ月のハイダー期トルナリア幼生にロードモナス, イングリシスといった珪藻を加えることで, 変態が誘導される. この操作が無い場合, メチニコフ期への変態は誘導されなかった.

シュペンゲル期とアガシー期への変態を連続的に観察した例は世界的にもなく, 今後の推移が期待される. 一般的にはヒメギボシムシではアガシー期までは 6 ヶ月かかるとされている. また, 定期的に 10~20 個体ずつ固定しており, 写真撮影及び遺伝子発現解析にも対応できるように準備を整えている.

2009 年 11 月に卵と精子を人工的に採取し, 実験室内で飼育している *P. flava* 幼生で, おそらく世界で初めての完全飼育下での変態を確認しつつある(2010 年 9 月現在). 効率的なメチニコフ期からクローン期への誘導も確立への目処が立ちつつある. 詳細は後日に動物学会等で発表予定.

謝辞

この研究は附属臨海実験所田川訓史准教授のご指導の元で行われた事を銘記し, この場を借りて厚く御礼を申し上げます. また, 同研究室の皆様にも御礼と感謝の気持ちを表したいと思います.

本研究は平成 20 年度奨励研究(海産新口動物幼生飼育装置の開発: 課題番号 20918016)によって行うことができました. 御礼申し上げます.

参考文献

- 1) 動物系統分類学第 8 巻下, 中山書店
- 2) Hemichordate embryos; procurement, culture, and basic methods. In *Methods in Cell Biology*, G.A. Wray, C. Eittensohn, and G. Wessel, eds. (San Diego, Elsevier Press). Lowe, C.L., Tagawa, K., Humphreys, T., Kirschner, M., and Gerhart, J. (2004).

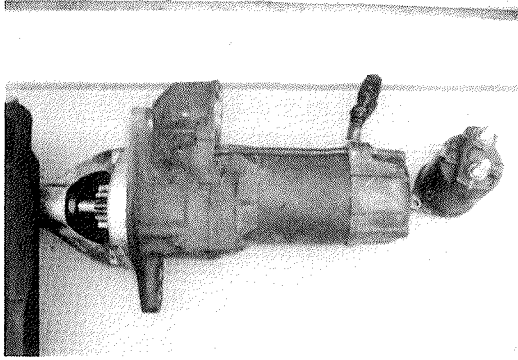
調査船「臨海丸」のエンジン不調

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所

関藤 守

平成8年に進水した三崎臨海実験所の実習調査船「臨海丸」も、製造から14年以上が経過しあちこちに老朽化による不具合が発生してきている。これまでもバッテリーあがりや燃料ホースの亀裂による漏れ、甲板清掃用海水ポンプの故障、清水ホースの取り付け口からの脱落による船内居室下への漏水なども起こっている。大きな工事としては平成20年度にウインチのオーバーホールやAフレームのシリンダー交換等を行ってきた。もちろん毎年船底清掃やエンジンの点検整備は行っている。今年4月に船底清掃のため臨海丸を造船所に回送するときエンジンが不動が起こった。最初はバッテリーあがりかと思い充電を依頼したが、充電しても全くエンジンがかからなかった。そこで電気系統の故障が考えられたため業者に修理を依頼したところ、スタータモーターが焼き付いていることが分かった(画像1)。そこに粉末状の破片がたくさん詰まっていたが(画像2)、これが何なのかは当初判明しなかった。恐らくスタータモーターが焼き付いた際に発生したものであろうということで、モーターの交換をし、エンジン始動の確認を行って、その場は一端修理が完了した。ところが、5月に実習で臨海丸を始動しようとしたところ同じようにエンジン不動が起こり、スタータモーターを分解してみたら以前と同じように粉末状の破片が詰まっていた。この破片は一見ゴムの様だが磁石に付くので、金属片であることが判明した。修理を依頼した三崎の業者にはこの金属片が何か分からず、修理代が高くなるのを覚悟してエンジンメーカーのヤマハに修理を依頼したところ、シャフトにつながるギアを覆っているカバーが劣化して飛散し、その一部がスタータモーターに付着し不動状態をもたらしていることが分かった。修理方法としてはまずシャフトを外し(画像3)、エンジン下部にギアがあるためエンジンをジャッキで持ち上げて(画像4.5)ギアからカバーを外し(画像6)修理を行う必要があるそうで、かなりの大工事になるかと思い心配したが、工期は3~5日間で、造船所に運ばず係留地で作業を行い、作業も一人で行えるとの事でした。工事は予定通り4日間で終了し、その後エンジンの始動と試運転を行い正常稼働を確認し、現在まで不調は起こっていない。また、この不調の原因は経年劣化と船体の大きさの割に能力の低いエンジンを使用しているために起こった可能性があるとの事であった。

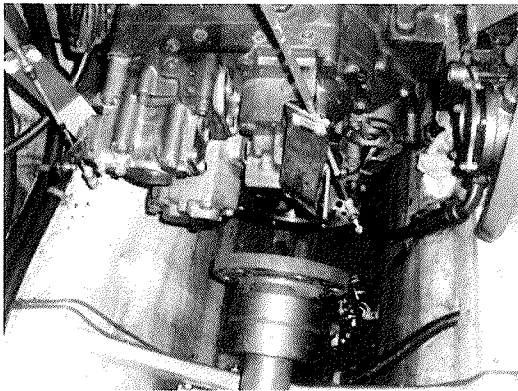
この現象は三崎の修理業者も知らない、稀な現象であったようである。ヤンマーなど他のエンジンメーカーでは起こっておらず、ヤマハ特有の現象であるようだ。ただ、ヤマハディーゼルエンジンを使っているのは、船舶一覧表によればどうやら三崎だけの様だが、この様な現象があるということを報告する。



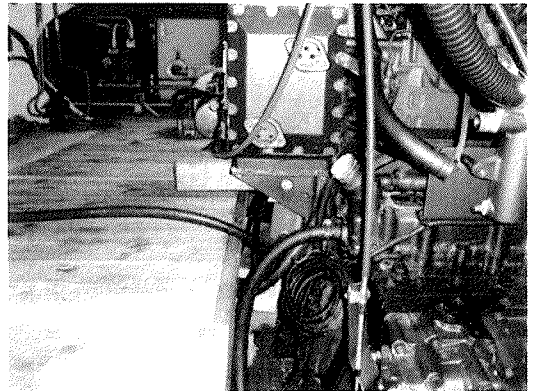
画像 1
焼き付いたスタータモータ



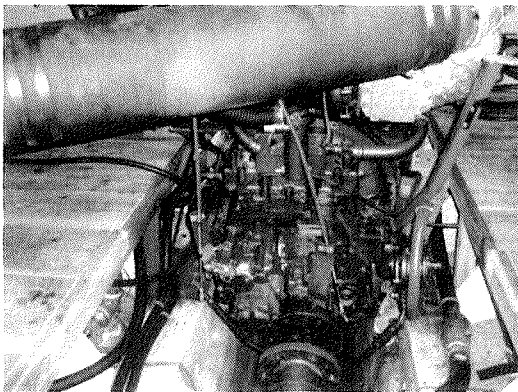
画像 2
粉末状金属片



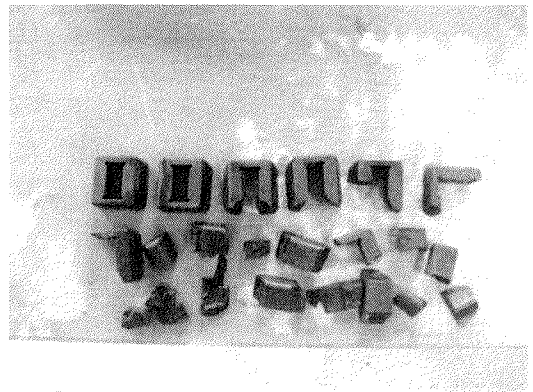
画像 3
エンジンからシャフトをはずしたところ



画像 4
中央に赤い小型ジャッキ



画像 5
2 個のジャッキによりエンジンが上がっている



画像 6
破損したギアカバー

新たなフィールドへの挑戦

琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設

技術職員 嘉手納 丞平

初めまして、2010年4月1日より琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設の技術職員となりました嘉手納丞平です。新人であり経験の少ない私が、この研修会議に出席させていただけることをありがたく思っています。タイトルに新たなフィールドへの挑戦と書きましたが、農学部出身のわたしにとって、慣れない海に囲まれた環境で仕事を覚えようと奮闘しています。今回は自己紹介のつもりで、この文章を書きました。是非読んでいただければと思います。

嘉手納という名字からも推測できるかと思いますが、わたしは沖縄で生まれ、沖縄で育った生粋のうちなんちゅです。幼い頃から生物が好きで、草むらや山へ入って昆虫などを採集するのが好きでした。また、身の周りにはいる昆虫の名前は、図鑑などで調べて、ほとんど覚えていたので、昆虫博士と呼ばれていました。半ば昆虫オタクのように見られていたところもありますが、それ自体は嫌でもなく、将来は生物学者になると周りにも言っていました。

そういう夢を持っていたものの、中学、高校と上がるにつれて、スポーツなどいろいろなものに興味を持ち始めて、生物に対する熱意や関心も薄れていました。それでも、将来何らかの形で生物に関わっていきたいと思っていたので、琉球大学農学部に進学しました。バイオテクノロジーというものに興味を持ち始めていたため、生物資源学科で、人間にとって有用な生物資源について学びました。研究は分子生物学が専門でした。大腸菌の組み換えタンパク質について研究していたので、DNAを扱う実験や菌の培養、タンパクの精製などの細かい作業が多く、フィールドに出ることもほとんどありませんでした。朝から実験室で実験を始め、PCRなど時間のかかる実験をしている間に弁当を食べ、データをまとめ、セミナーなどの準備をし、夕方になったら趣味であるマラソンのためにグラウンドへ走りに行き、帰ってまた実験などの続きをするという毎日でした。

そんな研究をしていた学生時代でしたが、国立大学の試験に合格し、運よく琉球大学の瀬底研究施設の技術職員として働けることとなりました。周りをきれいな海に囲まれた実験所で仕事ができることはとても喜ばしいことでしたが、同時に不安もありました。わたしは生物が好きで、昆虫などを採りに草むらや山へ行くことはあるのですが、海へ行くことはあまりありませんでした。海に対する知識や経験に乏しいわたしが技術職員として働けるか不安だったのです。

技術職員として働くために覚えなければならないことは山のようにあり、技術的には操船、潜水の資格が必要ということで5月に船舶の免許を取得し、10月の潜水士の試験に向けても準備をしている段階です。また、実際に泳ぐ技術としても、現在は実験所前の海でのシュノーケリングを練習していますが、近々ダイビングスクールでCカードを取得する予定です。

海や川などフィールドに出て仕事をする中で、天気や風向き、波や潮の変化も気にするようになりました。これは当たり前なことだとは思いますが、実験所に入って働くまでは風向きや潮など気にも留めていなかったことを考えると、少しは変わったような気がします。

しかし、海の生物についての知識はまだまだ足りず、利用者と研究の話や相談をしたりするには程遠いです。4月から半年近くがたった今、そのことについてはもっと意欲を持って取り組んでいかなければと考えています。

9月に入り、実験所ではいくつもの実習がスタートしています。実習中こそ学ぶものが多く、研究支援推進員となった仲村茂夫さんの投網や追い込み漁の技術、魚を解剖しての組織の実験や、サンゴ骨格の観察、先生方の講義など、今のわたしに必要なことが目白押しです。このような機会を大切に、意欲をもって仕事をする中で、立派な技術職員になるように精進していきたいと考えています。

最後に、この文章を読んでいただきありがとうございました。もう何年も臨海実験所で働いていらっしゃる皆様にとって、何一つ参考になるようなことは書けなかったのですが、このような新人が入ったことを知っていただけたならば幸いです。今回の技官会議も、他の実験所を見学することや、皆様の豊富な経験や話などを聞ける絶好の機会だと思っております。これから何十年と働いていくことになるのですが、どうぞよろしく申し上げます。

翼状片（どにく）と老人性白内障の手術

高知大学海洋生物研究教育施設

矢野 誠

* 翼状片（どにく）とは目頭から眼球の中心部に向かって肉が巻いていく病気でがんではない、この翼状片に掛かりやすいのは沖縄県人や南方系の人々、紫外線を浴びる事の多い船乗り等ですが、この翼状片が眼球の中心に行くと視力が落ち物体が2重に見えるようになる病気です。この手術は若い時に行なっても再発の可能性が多い病気である。特に気にせずに行われる方は手術の必要はないそうです。私の場合は右目のみでこれを剥離しなくては白内障の手術が出来ないので剥離手術を行ないました。

昨年の夏の実習時に、19トン型実習船で土佐湾沖向け航行中に船橋前の窓が濁ってる様と感じ補佐員に窓洗いを頼んでも窓の濁りが取れない。

左右の窓からの景色を見ると何か薄茶色の様に見える。今度は、陸上でも車を運転していても同じような状況が顕われてくる。それからこの様な状況が続き人間ドックに行き

視力検査をしたら少し視力が落ちている。ただ視力が落ちただけで周囲の色が霞んだ様に見えるのかと思い眼科を訪ねて診察を受けると、診察の結果老人性白内障と言われた。

先生からは両眼で0.7以上見えるので交通安全法に触れないので今すぐに手術の必要は無いと言われ、白内障の進行を抑える点眼薬を貰う。

その後、毎日3回点眼薬をさしていたが花粉症の季節が到来し、目が痒み出したのでドラッグストアで痒み止め用の点眼薬を購入後、病院で貰った点眼薬を点すのを止めた。

花粉症が終わった3月中旬から、一段と周囲の物が霞んで見え出しパソコンの字まで全く見えなくなったり、信号機の左折、右折の矢印が見えない状態になっていた。やはりストアで購入した点眼薬が悪かったのか、

それから、日増しに物が見えなくなってきた、休日に船釣りに出かけても周囲200m内の多船の存在まで見えない状態となってきた。

これじゃ大変だと思い5月の始に土佐市民病院の眼科を訪ねて見ると昨年眼科で受けた

診断と同じで、ただ手術をするのが先生の都合で7月に入ると言われ病院を後にする。

その1週間後に再度高知市内の眼科を訪ね市民病院で診断された病名を告げると同じような答えが返ってきた。そこで直ぐに手術をしてくれないかと先生

に尋ねたら5月の末になると言われた。

この日、色々な目の検査を受けていると看護師から先生が呼んでいるとの事で診察室に入っていくと、yさん貴方の右目はどにく（翼状片）があるので先にこのどにくを取り除く手術をしなくては行けないと言われ5月27日に日帰りで右目の翼状片の剥離手術を受けた。

手術時間は、手術を行なう目に麻酔用点眼薬を15分間隔で2回点して手術台にのり手術開始から手術終わりまで25分の短時間で終わった。

ただ、眼球の一部分を縫っているので違和感があり麻酔が覚めてから少し痛むが

その日は、夕食を食べるときだけ起きて後は、何年ぶりだろうか良く寝た事でした。

翌日、自分で車の運転が出来ないので高知市内の高校に通っている弟の車に便乗して

送ってもらい、帰りはバスで帰るのを2日間続けた。

翼状片の手術後の結果も順調で6月10日に抜糸し、17日に今度は白内障の手術を受けた。

今や白内障の手術は、日帰りでも良いのであるが担当の先生は最低でも4日間入院して

下さいとのこと、で今回の白内障の手術期間は夏季休暇を当てることとし手術をお願いした。手術前には色々な器具を使っての目の検査を行い手術の日を迎えた。

手術は、15時からであったが午前中の検診や、入院に対する病院側の説明を受けるために9時過ぎには病院に着き入院手続きを済ませ病室でゆっくりしていた。

手術担当の看護師が部屋に呼びに来て最初の点眼麻酔薬を点し、手術室へ案内されここで2回目の点眼麻酔薬を点し、手術台へ

今回も、翼状片の手術をしていただいた担当医師と院長のコンビで手術が始まった。

局部麻酔のために先生方の声が聞こえたり手術用に使っている器具が見えたりで、何か違和感を感じながら15分程度で手術は終わった。

今夜は手術した方の目をこすらないようにとの事で金具製の眼帯を装着して部屋に戻る。

術後から夕食までの間、ベッドに横になっていたら先生が訪ねてきてくれ痛みはないかなどと聞いて帰った。

翌朝、検診朝食を済ませ診察室に下りて行き、先生の診察を受ける前に看護師が術後の目の検査を行なうために眼帯を外した。

この瞬間なんと表現したら良いのか、昨日まで見えなかった光が綺麗に見えるじゃないですか？左目を閉じ右目だけで周囲を見渡しても全てが新鮮に見える。何か自分が生まれ変わったような感覚になる。

検査終了後、診察室に呼ばれ“先生からどうですか”と聞かれたので本当にありがとうございます。昨日までの事が嘘の様です、と答え病室に帰った事でした。

その後は、朝検診を済ませると何もすることなく、TVを見るか新聞を読むかの日々暮らしで4日間を過ぎて退院をした。通院は術後1, 2, 3, 4, 5週間毎に行った。未だに点眼薬を先生のストップが掛からないので続けている。今現在右目が見えるので何とか

不自由はないがただ車を運転中は未だに違和感があって横幅の取り方が難しいような気がします、左目の手術を行なえばまた今と違って素晴らしい世界が見えるんじゃないかと思っている。

白内障の手術をする前は、天気の良い日の屋外で新聞や週刊誌を読むとき以外は老眼鏡が必要であったが白内障の手術後は老眼鏡も必要なく一度も使わずに机の中等に置いたままの状態である。

本当に手術を早く行なってよかったと思う毎日ですが。高知県内の眼科は殆どが高知市内に集まっており、郡部には小さな個人病院があるが手術する病院が無いので高知市内に患者が集まってくるので、予約を入れるのに困難と、先生方の学会やその他で休診した場合は予約変更となり手術が遅れるのである。

私も、左目の手術を早く終えたいばかりに、勤務表とてらし合わせて予約を入れるのですが、当日が予約が一杯だとか先生の学会出席で不在とかで延び延びになっていたが

先日、やっとの事で予約が取れた。10月14日(木)～10月18日(月)を

皆さんも、視力が落ちたり物が霞んで見えたりしだしたら白内障の症状ですので躊躇せず早く眼科に行って先生の診断を仰いで早く手術をすることをお勧めする。

早くて症状が軽いほど手術が早く終わるそうです。

船舶一覽表

平成 22 年 9 月現在

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
みさご丸	15.66	4.10	1.9	9.70	FRP	船員2 名 その他28 名	ヤンマー ディーゼル	540	27.0	小型船舶 漁船登録	H21.6	オートパイロット レーダー GPSブ ロット 魚探 無線 監視カメラ ウィンチ キャブスタン AF レーン サイドスラス ター	近海区域
	13.15	3.58	1.26										
えとぴりか	5.82	1.68	0.67	0.5	FRP	5	ヤマハ4サイ クル船外機	40 30	-	小型船舶 漁船登録	H22.4		H22.4船体 を更新、主 機は旧船の 船外機を移 設
	5.21	1.65	0.66										
ドルフィン				5t未満	FRP	6	ヤマハ船外 機	55	-	小型船舶	S52.5		
	4.43	1.94	0.97										

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
もかりⅡ	5.40	1.17	0.43	0.65	FRP	5	ヤマハ船外 機	15		小型船舶	S.58.6		

東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学研究センター

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
うとうⅡ	13.68	3.38	1.25	4.9	FRP	24	ヤンマー ディーゼル 6CH-UT	230.0 169.17	22	小型船舶	S63.3	マリンホーン GPSプロッター 魚群探知機 海水ポンプ 電動ウインチ	H16.4より 主機換装 最大搭載 人数変更
ちどりⅡ	6.77	1.80	0.69	0.7	FRP	6	ヤマハ船外 機	40.0 29.42	25	小型船舶	H2.3		

新潟大学理学部附属臨海実験所(佐渡)

船名	全長	全幅	全深	総トン数(t)	船質	定員(名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
IBIS2000	8.96	2.52	1.03	3.7	FRP	13	船内機	240		ボート	2000.3	GPS、レーダー、 魚群探知機	
	8.96	2.59	1.03					176.5					
ベレラ2003	5.83	1.8	0.72	0.7	FRP	8	船外機	50		和船	2003.3	GPS、魚群探知 機	
	5.83	1.94	0.72					36.8					
臨海II	2.88	1.5	0.45		ゴム	5	船外機	8		ゴムボート	2000.11		
	2.88	1.5	0.45					5.9					

金沢大学環日本海域環境研究センター—生物多様性部門—臨海実験施設(能登)

船名	全長	全幅	全深	総トン数(t)	船質	定員(名)	主機	出力(ps) 出力(kw)	速度(Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長(m)	登録幅(m)	登録深(m)										
あおさぎ	12.15	3.20	1.35	4.97	FRP	22	ヤンマード ゼル6CHC B-HT	190 -	約13	小型船舶 漁船登録	S57.12	DGPSプロッ ター魚探レ ダー 漁業無線 ウインチ	
	9.98	2.70	0.82										
くろさぎ	-	-	-	1.4	FRP	11	ヤンマード ゼル4JH3 -DTZAY	115 77	約25	小型船舶 漁船登録	H15.2	GPSプロッター 魚探 電動ウイ ンチ	アウトドライ ブ方式
	6.77	2.25	0.80										

信州大学山岳科学総合研究所山地水環境教育研究センター

船名	全長	全幅	全深	総トン数(t)	船質	定員(名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
ボスミナ	7.25	1.57	0.61		FRP	7	ヤマハ船外機	20		小型船舶	S.60.9		
ノロII	7.34	2.01	0.79		FRP	11	ヤマハ船外機	30		小型船舶	H.1.9		
ミクII	5.33	1.76	0.67		FRP	7	ヤマハ船外機	20		小型船舶	H.1.10		

茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
MODERATA ON THE LAKE 2007	6.8	2.13	0.74	1	FRP	11	ヤマハ船外 機	90.0 66.2		小型船舶	H19.2	GPS 機 魚群探知	
みなも	6.36	2.12	0.71	0.9	FRP	10	ヤマハ船外 機	60.0 44.1		小型船舶	H19.9	GPS 機 魚群探知	
NTⅢ号	2.84	1.5	0.45		ゴム	4	トーハツ船 外機	5.0 3.7		小型船舶	H14.5		

お茶の水女子大湾岸生物教育研究センター

船名	全長 (m) 登録長 (m)	全幅 (m) 登録幅 (m)	全深 (m) 登録深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (kt)	船種	建造年月	主装備	備考
シースター	6.45 5.81	1.75 1.69	0.81 0.75	0.90	FRP	6	ヤマハ船外 機	15		小型船舶	H 4.3		

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所(三崎)

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
臨海丸	18.00	4.80	-	17.00	FRP	25	ヤマハ ディーゼル	470	20.4	小型船舶 漁船登録	H8.3	GPSプロッター レーダー 魚探 無線機 油圧ウ インチ Aフレ ーム	
	14.02	4.38	1.39					-					
実験所7号	4.96	1.45	0.64	1.00	FRP	5	ヤマハ船外 機	8	-	小型船舶	S.59.5	-	
	-	-	-					-					
実験所8号	6.20	1.95	0.74	1.70	FRP	6	ヤマハ船外 機	20	-	小型船舶	H7.5	スパンカー	
	5.56	1.92	0.73					-					
みさき	5.00	1.50	0.56	1.00	木造	5	櫓	-	-	櫓船	H.17.9	櫓、櫓	航行範囲は 湾内ののみ
	-	-	-					-					

筑波大学下田臨海実験センター

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
つくば	11.95	3.64	1.35	18.27	FRP	30	ヤンマー	780.0 573.69	25	汽船	S54.12	魚探・GPSプロッ ター、レーダー、 ウインチ	
あかね	5.32 5.46	1.78 1.77	0.65 0.60	0.5	FRP	7	ヤマハ	9.9 7.3		汽船	S61.3	魚探・GPSプロッ ター	
カレット	5.32 5.32	1.63 1.78	0.65 0.65	0.5	FRP	6	ヤマハ	9.9 7.3		汽船	H22.8	魚探・GPSプロッ ター	
のろし	3.90 3.51	1.10 1.08	0.40 0.42	0.1	FRP	2	ヤマハ	8.0 5.9		汽船	H15.3		

名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所(菅島)

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
アスター号	15.50	3.50	1.7	9.1	FRP	平30 沿12	ヤンマー ディーゼル	480	27	小型船舶 漁船登録	H8. 3	GPSプロッター レーザー 無線機	平:平水区 域 沿:沿海 区域
	13.13	3.34	1.25										
フロンティア 号	10.06	2.59	0.86	3.6	FRP	13	ヤンマー ディーゼル	270	30	小型船舶 漁船登録	H17.3		
	9.85	2.53	0.86										
パンニヤ 号	6.08	1.79	0.68	0.7	FRP	6	ホンダ船外 機	20	-	小型船舶 漁船登録	H3. 10		
										
					
					

京都大学生態学研究センター

船名	全長	全幅	全深	総トン数(t)	船質	定員(名)	主機	出力		速度(Kt)	船種	建造年月	主装備	備考	
	(m)	(m)	(m)					(ps)	(kw)						
はず	12.50			8.5	耐食アルミニウム合金	20	ヤンマー ディーゼル	330.0		20	小型船舶	H10.3	DGPSプロッター・ 魚探・レーダー・ オートパオロット・ 遠隔操縦装置・油 圧ウインチ・アー マードケーブール		
	12.00	3.20	1.60					242.72							
Elodea II				<5	FRP	10	ヤンマー ディーゼル	60.0		15	小型船舶		DGPSプロッター		
	6.80	2.40	1.19					44.13							

京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
ヤンチナ	17.10	4.10	2.26	12.0	FRP	26	ヤンマー ディーゼル 6KXZS-GT	808	21.8	小型船舶 第1種小型 漁船	H.20.3.28	GPSプロッター レーダー 魚探 ソナー Aブレ ム 風向風速計	
	13.30	3.55	1.47					540					
ZOEА	8.34	2.28	0.87	1.3	FRP	12	スズキ船外 機DF40T	40	18.0	小型船舶 第1種小型 漁船	H.21.4.1	電動キャブスタ ン サイドブーム	
	7.25	2.28	0.86					29.4					

神戸大学自然科学系先端融合研究環内海域環境教育研究センター・マリンサイト(岩屋)

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
おのころ	16.20	3.80	1.69	9.7	FRP	30	ヤンマー	580.0	22	小型船舶 漁船登録	2005年3月	自動操舵装置、魚群 探知機、真風向風速 計、サテライトコンパ ス、デイトライトレー ダー、GPSプロッタ、 電気式マリントイレ、 レーダーリフレクター	製造者名： ヤマハ発動 機
	14.16	3.48	1.01					426.59					

岡山大学理学部附属臨海実験所

船名	全長	全幅	全深	総トン数(t)	船質	定員(名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考	
	(m) 登録長 (m)	(m) 登録幅 (m)	(m) 登録深 (m)											
マリナス	14.11	3.43	1.57	9.7	FRP	31名	ヤンマー ディーゼル	382	27	小型船舶 漁船登録	H21.4	GPSプロッター レーダー 魚探 油圧ウインチ ラスター		
はやて3丸	6.77	2.25	0.80	1.4	FRP	11名	ヤンマー ディーゼル	95	29	小型船舶 漁船登録	H12.2.10	GPSプロッター 電動ウインチ		

島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター(海洋生物学部門)隠岐臨海実験所

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
がらてあ	14.77	3.52	1.715	7.30	FRP	35	ヤンマー ディーゼル	160	13	小型漁船登 録	S59.3	ロランC 魚群探知機	
	11.98	3.16	1.10										
パンディオ	8.18	2.15	0.75		FRP	10	ヤンマー ディーゼル	73	23	小型船舶	H13.3	GPSプロッター 電動ウインチ	
	6.50	1.98	-										
みさご				1.17	FRP	4	ヤマハ船外 機	15	-	小型漁船登 録	S48.3		
	5.18	1.64	0.63										

広島大学院理学研究科附属臨海実験所(向島)

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
あびII	11.25	2.60	1.06	3.30	FRP	23	ヤマハ ディーゼル 船内機	75×2		小型船舶	S62.3	ドレッジ巻上機 測深機	
	9.69	2.57	1.05										
SPARUS II	6.80	1.68	0.71		FRP	11	ヤマハ船外 機	25		小型船舶	S53.3		
SEPIA	5.50	1.45	0.59		FRP	6	ヤマハ船外 機	8		小型船舶	S45.3		大破・修繕 未定
VENUS	5.50	1.45	0.59		FRP	6	ヤマハ船外 機	8		小型船舶	S45.3		

高知大学総合研究センター海洋部門海洋生物研究教育施設

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)										
豊旗丸	14.5	3.58	1.37	19.9	FRP	40	ヤンマー	400	11	小型船舶 漁船登録	S.56.2	GYRコンパス、自動操舵装置、プロッター、アラレーダー(衝突援助予防装置)、魚探、27MHZ送受信機、トークバック船内指令装	
ねぷちゅん	11.5	2.7	1.22	5.5	FRP	14	ヤンマー	350	25	小型船舶 漁船登録	H.7.3	レーダー、魚探、プロッター、自動操舵装置、27MHZ送受信機	
はまゆう	7.47	2.27	0.86	2	FRP	12	ヤンマー	79	22	小型船舶 漁船登録	H.6.3	魚探、GPS	
トリトン	5.02	1.64	0.66	1	FRP	5	ヤマハ	25		小型船舶	H.1.7		

熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター合津マリンステーション

船名	全長	全幅	全深	総トン数(t)	船質	定員(名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考	
	登録長 (m)	登録幅 (m)	登録深 (m)											
ドルフィンII 世号	11.98	3.31	1.23	9.7	FRP	30	ヤンマー	320 235.36	18	小型船舶 漁船登録	平成元年3 月	GPS/魚探/ レーダー/油圧 ウインチ		
しらぬひ	5.78	2.21	1.2	1.5	FRP	6	ヤマハ	50 36.78	20	小型船舶	平成16年3 月	GPS魚探		

琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設

船名	全長 (m)	全幅 (m)	全深 (m)	総トン 数(t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps) 出力 (kw)	速度 (kt)	船種	建造年月	主装備	備考
ユーフィリア Ⅲ	8.96			2.5	FRP	19	ホンダ4サイ クル船外機	130		汽船	1998年	GPS魚探、小型 巻き上げ機	小型兼用船
ベレラⅢ	4.84			0.5	FRP	9	ヤマハ船外 機	90		汽船	2008年		小型兼用船

平成 21 年 10 月 9 日

第 36 回

国立大学法人臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会議報告書

開催場所：琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設

〒905-0227 沖縄県国頭郡本部町瀬底 3422 電話：0980-47-2888

日程：

10月7日（水）

15:00～ 受け付け開始（瀬底研究施設）

☆台風 18 号の接近に伴い開催が危ぶまれたが、キャンセルは出席予定者毎の判断と航空便の事情等にゆだねることで開催を 5 日に最終決定した。このために予定者の内、濱野・北大、関藤・東大、佐藤・下田、砂川・名大の各氏が施設の台風対策のために欠席となった。そのほかの出席予定者の搭乗便は欠航・遅延もなく、予定通り到着した。

17:00～18:00 施設見学

18:30～ 研修会議（1）

瀬底研究施設長 中村 将 教授 挨拶

自己紹介、各実験所・施設・センター近況報告

会食（研究施設食堂）

瀬底研究施設泊

10月8日（木）

8:00～ 朝食

9:00～12:00 研修会議（2）

議長・書記の選出

議長：鷲尾幹事・東北大浅虫、書記：中野・琉大瀬底

各実験所からの発表

1. 三崎産トゲバネウミシダの付着基盤（幸塚・東大三崎）
2. 大阪湾の人工海岸における海藻類植生のモニタリング（牛原・神戸大）
3. 琵琶湖底生生物の種組成 -1965 年と 2007 年の底生生物種組成の変化 -（小板橋・京大大津）
4. 潮間帯地形断面の簡易で正確な測量法（中野・琉大瀬底）
5. 研究実習用船 マリナスについて（牛堂・岡山大牛窓）
6. 舢倉島・七ツ島総合調査 北國新聞社環境保全キャンペーン「舢倉島・七ツ島からの手紙」（又多・金沢大能登）

第 36 回技術職員研修会議報告書

12:00～13:00 昼食（弁当）

13:00～14:00 研修会議（3）

総合審議

1. 「動物学会と所長会議からの感謝状の件」（鷲尾幹事・東北大浅虫）
2. 「メーリングリストへの参加の呼びかけについて」（中野・琉大瀬底）
3. 機関誌編集委員からの報告（中野・琉大瀬底）
4. 次回開催地の決定
5. その他

14:00～15:30 所長会議議長・幹事との懇談

（所長会議議長代理：琉球大学瀬底研究施設長 中村 将 教授）

（オブザーバー参加；琉球大学研究協力課 武富 茂樹 課長代理 他2名、
瀬底研究施設教員 竹村 明洋 準教授）

15:30～18:00 集合写真・調査実習船によるフィールド見学（フィールドの技が高く調査船は使用せず、磯観察を行った。）

18:30 ホテルへ移動（手配バス）

19:00～21:00 懇親会

ホテル（モトブリゾート）・同日泊

沖縄県本部町渡久地 8 6 1 - 1、電話 0980-47-2321

10月9日（金）

7:00～ 朝食

9時30分、閉会・解散（手配バスにて名護バスターミナルへ）

出席者

技術職員

- | | | |
|----|--------|--------------------------------------|
| 1 | 鷺尾 正彦 | 東北大学浅虫海洋生物学研究センター |
| 2 | 杉井 那津子 | 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 |
| 3 | 幸塚 久典 | 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 |
| 4 | 牛原 康博 | 神戸大学内海域環境教育研究センター |
| 5 | 島崎 英行 | 熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター
合津マリンステーション |
| 6 | 又多 政博 | 金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設 |
| 7 | 小坂橋 忠俊 | 京都大学 生態学研究センター |
| 8 | 下谷 豊和 | 新潟大学理学部附属臨海実験所 |
| 9 | 西崎 政則 | 島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター
隠岐臨海実験所 |
| 10 | 矢野 誠 | 高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設 |
| 11 | 山口 守 | お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター |
| 12 | 牛堂 和一郎 | 岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所 |
| 13 | 仲村 茂夫 | 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設 |
| 14 | 中野 義勝 | 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設 |

OB

- | | | |
|----|--------|-------------------------------|
| 15 | 野坂 みさえ | OB 名古屋大学大学院理学研究科附属菅島臨海実験所 |
| 16 | 檜山 嘉郎 | OB 京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所 |
| 17 | 中村 英雄 | OB 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設 |

オブザーバー

- | | | |
|----|--------|-------------------------------|
| 18 | 武富 茂樹 | 琉球大学学術国際部研究協力課課長代理 |
| 19 | 仲宗根 明 | 琉球大学学術国際部研究協力課係長 |
| 20 | 新垣 美和 | 琉球大学学術国際部研究協力課事務補佐員 |
| 21 | 中村 將 | 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設教授・施設長 |
| 22 | 酒井 一彦 | 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設教授 |
| 23 | 竹村 明洋 | 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設準教授 |
| 24 | 内間 千恵子 | 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設・研究協力課主任 |

各実験所からの発表内容・質疑応答

1. 三崎産トゲバネウミシダの付着基盤 (○幸塚久典・杉井那津子・関藤 守、東大三崎)

要旨

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所では、日本で初めてニッポンウミシダ *Oxycomanthus japonicus* の完全飼育に成功し、国家プロジェクトであるナショナルバイオリソース(NBRP)にニッポンウミシダが選定され、平成 19 年度から各研究機関に当所で繁殖した個体の提供を行っている。しかし、その他のウミシダ類についての発生学的研究は遅れている。三崎地先にはヒメウミシダ科のトゲバネウミシダ *Antedon serrata* が多数生息しているものの、その生態についてはほとんど記録されていない。そのため、2009 年 6 月から 9 月まで三崎地先におけるトゲバネウミシダの付着基盤の基礎的調査を実施した。従来は主に転石下に生息することが知られていたが、今回の結果では、転石下の他に、カジメやアラメなどコンブ科海藻の付着器、紅藻である小型海藻やツノマタカイメンなどにも多数付着して生活していることが明らかとなった。さらに、6 月から 9 月までコンブ科海藻の付着器には成体ではなく、座着期であるシスティディアン期およびペンタクリノイド期の幼生も数多く確認した。周年を通しての観察ではないが、少なくとも 6 月から 9 月にかけてはコンブ科海藻の付着器内または付近に成熟個体が多く生息していると考えられた。今後は、周年の観察により三崎産トゲバネウミシダの成体を把握し、新規バイオリソース種として確立していきたいと考えている。

2. 大阪湾の人工海岸における海藻類植生のモニタリング (牛原・神戸大)

要旨

これまで長期に渡り大阪湾沿岸における海藻類の種多様性を調査してきたが、その調査地の多くは自然の藻場であり、人工海岸における藻場の植生の変化のモニタリングや、自然海岸との違いがもたらす植生の違い等についての研究は行っていなかった。そこで本研究では、当センター前の田ノ代海岸の造成工事により新たに出現した人工の海岸を対象として、海藻類の植生の変化をモニタリングすると共に、この人工海岸に隣接する自然の藻場においても海藻類の植生調査を行い、その種多様性や種組成の違いを明らかにする。

また、デジタル温度記録計を使い調査区域の水温を調査し、植生データなどと合わせて比較することにより、人工海岸と自然海岸での植生の違いの原因を考察する。この他、新たな藻場の創出を目的として数年前に造成された神戸空港島内の人工の潮間帯においても同様の調査を行い、その効果を検証することも目的とする。こうして得られた本研究の成果は、自然海岸および人工海岸の藻場を中心とした沿岸生態系の保全の施策にも役立つと考えている(臨海・臨湖(2009) No.26: 37-40 参照)。

3. 琵琶湖底生生物の種組成 -1965 年と 2007 年の底生生物種組成の変化- (小坂橋・京大 大津)

概要

京都大学生態学研究センターの琵琶湖における定期観測は、京都大学理学部附属大津臨湖実験所時代の 1965 年から現在の京都大学生態学研究センターの事業として実施されてきた。毎月、定点において、観測項目として、水温・pH・透明度・溶存酸素濃度・クロロフィル濃度を測定し、プランクトンおよび底生生物（以下、ベントス）採集を行っている。琵琶湖を調査・観測している他機関は多くあるが、湖沼環境の重要な指標であるベントスを対象としているところが無く、当センターでの定期観測では、ベントスを主項目の一つとして実施し続けている。

しかしながら、ベントスの同定にはある程度の経験とかなりの時間が必要（特に多くを占める水生貧毛類：ミミズ）であり、試料の蓄積管理のみで、同定・計数はあまり行われていなかった。これは、日本湖沼のベントス（貧毛類）の研究者が非常に少なく、日本語の図鑑的な文献も存在しないことも理由と考えられる。そこで、定期観測初期の試料と近年の試料を同定・計数を行ってみた（臨海・臨湖(2009) No.26: 26-29 参照）。

4. 潮間帯地形断面の簡易で正確な測量法（中野・琉大瀬底）

野外調査において、地形の起伏やその広がり記録することは生物の分布や生息環境を議論する上で重要な作業となる。今回、海岸（潮間帯）の地形断面調査を行うためのサイホンを用いた簡便で誤差の少ない水準測量の工夫を紹介した（臨海・臨湖(2009) No.26: 41-43 参照）。

5. 研究実習用船 マリナスについて（牛堂・岡山大牛窓）

平成 21 年 4 月に浸水した同船について、導入経過及び仕様について紹介した（臨海・臨湖(2009) No.26: 53-55 参照）。

6. 舢倉島・七ツ島総合調査 北國新聞社環境保全キャンペーン「舢倉島・七ツ島からの手紙」（又多・金沢大能登）

本年度実施した総合調査の中間報告として、島の地理、人の生活と歴史、動・植物相についての紹介を行った（臨海・臨湖(2009) No.26: 30-36 参照）。

総合審議

1. 「動物学会と所長会議からの感謝状の件」（鷲尾幹事・東北大浅虫）

諏訪臨海にて所長会議にオブザーバー出席をして、所長会議から審議要望。技術職員への感謝状贈呈について、技官会議から候補者リストの提出をして欲しい。動物学会感謝状候補も技官会議から候補者リストの提出をしてほしい。贈呈時期：退職時よりも前に贈呈する方が、給与査定等に有利。技術職員同士の互選による軋轢等の弊害があっては困る。赤坂先生から動物学会での感謝状推薦理由（基準）の資料提示。

審議：会議に出席しない職員は推薦しにくい。序列的に推薦しにくい。所内の人的軋轢で所長からの推薦を受けられなかった例がある。所長会議と技官会議合同の委員会を組織する。推薦理由を新たにつくる（技官会議への貢献度）。動物学会からの感謝状の推薦も見落としもある。幹事副幹事・感謝状受賞者（又多・砂川・牛堂）推薦委員会を作る。

2. 「メーリングリストへの参加の呼びかけについて」（中野・琉大瀬底）

中野が働きかける。

3. 機関誌編集委員からの報告

45 部作成（例年は 50 部）。編集委員の補充 2 名（今後の順番：関藤・西崎・小板橋・島崎）

4. 次回開催地の決定

合津臨海。2011 年開催候補地、浅虫・菅島。

5. その他

14:00～15:30 所長会議議長・幹事との懇談

（所長会議議長代理：琉球大学瀬底研究施設長 中村 将 教授）

（オブザーバー参加；琉球大学研究協力課課長代理 武富 茂樹、瀬底研究施設教員）

所長会議報告

○公開臨海実習について、受講者の減少。魅力を伝え切れていない。実施時期に講義その他イベントがくまれてしまう。学生のニーズと提供する側のミスマッチ。

○感謝状について；会議からの推薦について、昇給については若い方がよい。給与査定（国大協による）。若手と退職者。

○所長会議での役割分担

○技術職員の採用について、公募か選考採用か。大学一般職員採用（選考採用）、生物学専攻者から（浅虫）・選考採用（一般採用後、公募）（三崎）、船舶・潜水士免許。

○臨海実習などの事故について、基準、責任体制、安全のマニュアル、オリエンテーション

○スタッフ照会。学生のしつけについて。

○緊急対応について

人身事故：AED、救命講習、自然災害：ラジオ（緊急情報）・警報の活用

技術職員会議の歴史

回数	開催年月日	開催地(省略形で記入)	参加校数	参加人数
1	1974.10.26~27	岡山大学 (玉野) ①	16	26
2	1975.10.16~17	東北大学 (浅虫) ①	14	19
3	1976.10.19~20	京都大学 (瀬戸) ①	15	22
4	1977.10.19~20	金沢大学 (能登) ①	16	23
5	1978.10.18~20	高知大学 (宇佐) ①	16	23
6	1979.10.3~5	お茶の水女子大学(館山)①	17	25
7	1980.10.5~7	熊本大学 (合津) ①	12	16
8	1981.10.19~21	名古屋大学(菅島) ①	17	23
9	1982.10.18~20	東京大学 (三崎) ①	16	21
10	1983.10.20~22	琉球大学 (瀬底) ①	15	23
11	1984.10.4~6	島根大学 (隠岐) ①	12	18
12	1985.10.17~19	神戸大学 (岩屋) ①	14	23
13	1986.10.16~18	広島大学 (向島) ①	12	17
14	1987.10.12~14	新潟大学 (佐渡) ①	15	23
15	1988.10.26~28	京都大学 (大津) ①	12	17
16	1989.10.27~28	信州大学 (諏訪) ①	14	17
17	1990.10.3~5	九州大学 (天草) ①	12	20
18	1991.10.2~4	岡山大学 (牛窓) ②	15	24
19	1992.10.26~28	金沢大学 (能登) ②	14	21
20	1993.10.12~14	東北大学 (浅虫) ②	14	18
21	1994.10.19~21	高知大学 (宇佐) ②	16	25
22	1995.10.18~20	お茶の水女子大学(館山)②	14	20
23	1996.10.16~18	熊本大学 (合津) ②	14	24
24	1997.10.7~9	琉球大学 (瀬底) ②	13	21
25	1998.10.21~23	名古屋大学(菅島) ②	12	23
26	1999.9.18~20	北海道大学(厚岸) ①	12	20
27	2000.10.11~13	島根大学 (隠岐) ②	14	23
28	2001.10.17~19	東京大学 (三崎) ②	16	30
29	2002.10.2~4	岡山大学 (牛窓) ③	13	20
30	2003.10.2~4	広島大学 (向島) ②	14	21
31	2004.10.13~15	金沢大学 (能登) ③	16	25
32	2005.10.12~14	筑波大学 (下田) ①	16	30
33	2006.10.11~13	京都大学 (大津) ②	16	27
34	2007.10.17~19	新潟大学 (佐渡) ②	13	20
35	2008.10.15~17	神戸大学 (岩屋) ②	15	24
36	2009.10.7~9	琉球大学 (瀬底) ③	12	24
37	2010.10.20~22	熊本大学 (合津) ③		

※開催地欄の番号は開催回数を表す。

※上記記録は「臨海・臨湖No.26」を参考に作成した。

機関誌編集委員記録

機関誌No	編集委員所属・氏名	発行年度
No.1	高知大学 井本 善次①	昭和58年度
No.2	名古屋大学 砂川 昌彦①	昭和59年度
No.3	岡山大学 牛堂 和一郎①	昭和60年度
No.4	東北大学 鷲尾 正彦①	昭和61年度
No.5	高知大学 井本 善次②	昭和62年度
No.6	名古屋大学 砂川 昌彦②	昭和63年度
No.7	岡山大学 牛堂 和一郎②	平成元年度
No.8	東北大学 鷲尾 正彦②	平成2年度
No.9	金沢大学 又多 政博①	平成3年度
No.10	高知大学 井本 善次③	平成4年度
No.11	名古屋大学 砂川 昌彦③	平成5年度
No.12	東北大学 鷲尾 正彦③	平成6年度
No.13	岡山大学 牛堂 和一郎③	平成7年度
No.14	金沢大学 又多 政博②	平成8年度
No.15	お茶の水女子大学 山口 守①	平成9年度
No.16	琉球大学 中野 義勝①	平成10年度
No.17	東京大学 関藤 守①	平成11年度
No.18	金沢大学 又多 政博③	平成12年度
No.19	お茶の水女子大学 山口 守②	平成13年度
No.20	島根大学 西崎 正則①	平成15年度
No.21	広島大学 山口 信雄①	平成16年度
No.22	お茶の水女子大学 山口 守③	平成17年度
No.23	琉球大学 中野 義勝②	平成18年度
No.24	東京大学 関藤 守②	平成19年度
No.25	島根大学 西崎 正則②	平成20年度
No.26	琉球大学 中野 義勝③	平成21年度
No.27	東京大学 関藤 守③	平成22年度

※第19回技官研修会議において、3回編集委員をした時点で新編集委員を決定する事になっている。

※上記の記録は「臨海・臨湖 No.26」を参考に作成した。

※名前末尾の数字は編集委員を行った回数を表す。

・・・・・・編集後記・・・・・・

今回はメールの送受信トラブルが多く、皆様にご不自由とご不便をお掛けいたしました事、謹んでお詫び申し上げます。また編集の都合上、掲載順序不同とさせていただきます。ご了承下さい。

本年の猛暑と台風の中、皆様のお陰を持ちまして上梓する事が出来ました。厚く御礼申し上げます。

平成2年の船舶一覧表の船舶数は70隻、平成9年の船舶数は64隻、本年の船舶数は51隻でした。年々保有船舶が減っているのは、予算と人員の削減の影響によるのでしょうか。この一覧表が他大学の所有船舶の参考と、船舶更新時の一助になれば幸いです。

平成22年9月
機関紙編集委員 関藤 守

表紙：トラフウミシダ *Decametra tigrina* (A. H. Clark)のイラスト