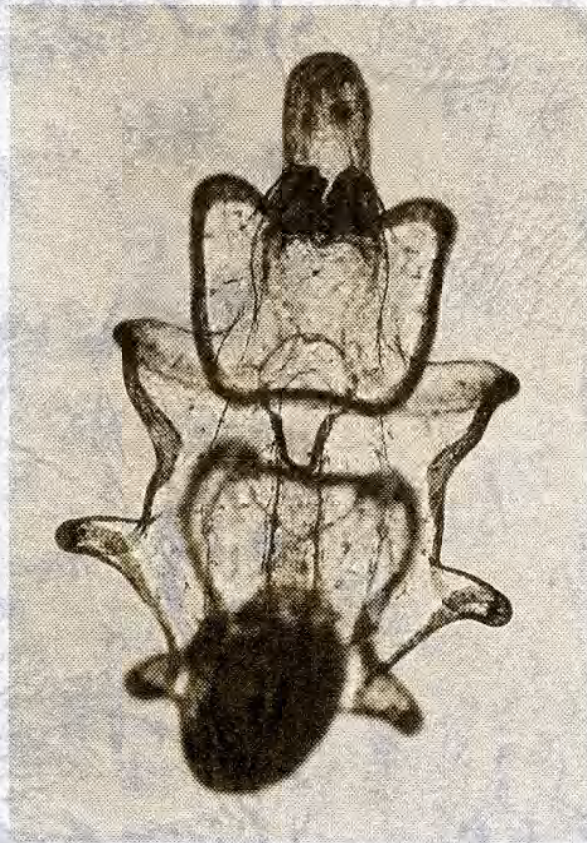


臨海・臨湖

No. 15

船舶一覽表

No. 3



国立大学附属臨海・臨湖実験所・センター

技官研修会議

平成9年10月

☆☆☆目 次☆☆☆

ドチザメ稚魚の飼育	石見 喜一 1
実習調査船について	鮫嶋 照夫 3
TARGET 23	上村 由貴代 . . . 12
過去の記録等	樫山 嘉郎 . . . 16
各実験所・センターにおける揚水施設の現状と 瀬底実験所の取り組み	中野 義勝 仲村 茂夫 . . . 23
アカウニ生殖時期の人工的制御（実績報告）	砂川 昌彦 . . . 36
扁形動物無腸目コンボルータ (<i>Convoluta naikaiensis</i>)の採集方法	牛堂 和一郎 西岡 恵 彦坂-片山 智恵 . 39
ナメクジウオの採集と飼育	関藤 守 42
シロナマコガニの生態について	田村 清一 鷲尾 正彦 . . . 44
新しい採水器の開発について	小板橋 忠俊 上田 孝明 . . . 48
船舶一覧表について	山口 守 50
船舶一覧表	51
第23回研修会議発表議題（於 熊本大・合津）	

表紙 イトマキヒトデの単為発生による4倍体ブラキオラリア幼生

ドチザメ稚魚の飼育

新潟大学理学部附属臨海実験所

石見 喜一

研究・実験材料として数10種の魚類をいつでも、誰れでも研究材料として使用できるように、つとつと補充しながら年間を通して飼育し観察記録をとってきたが、水槽内で産卵・出産・稚魚まで飼育出来たのは、軟骨魚類のトラザメ（卵生）ドチザメ（胎生）コモンカスベエ（卵生）、硬骨魚類でウミタナゴ（胎生）の4種類だけの寂しさであり、海産動物の飼育、繁殖のむつかしさを知りました。

ドチザメは胎生種（板鰓類には卵生種と胎生種とがいる）のサメで6月の終わり頃に20尾ほどの胎児を産み、ふつうは沿岸の藻場に住むことが多く、性質のおとなしいサメで飼育中も採餌の時以外は水槽の底に横たわっている。おとなしいとは言え、サメはサメである、水槽内に餌の魚肉などを投げ入れると数秒内に敏捷な採餌行動を活発に行いサメの怖い一面も見せてくれた。

実験所のすぐ前が外洋である佐渡臨海実験所で、1990～1993年にかけて続けて二度も妊娠中のドチザメを得る事ができ、これらのサメの出産、稚魚飼育にめぐまれ、稚魚ドチザメの成長観察記録がとれた。

一例は、1990年5月28日に、水深15mほどの岩場で操業中のサザエの刺網で捕獲された雌のドチザメ（160cm×15kg）で獲れた時にすでに、腹部が膨らみ、外見からでも体内に胎児のいるのがわかるほどであり、緊急に屋外飼育水槽（2×5m）に入れ飼育観察を試してみた。

捕獲したサメは10日後には採餌行動も活発になり、腹部も捕獲時よりさらに膨らみ、その約1ヶ月後の6月25日夜から26日未明にかけて19尾の仔魚を出産した。

屋外飼育水槽には他の魚類（カンダイ・イシダイ・ウマズラハギ・ベラ）と一緒に飼育していたためか、翌27日に6尾の死亡仔魚（外傷は見られなかった）が見られたので急ぎ残りの仔魚を屋内水槽に移動し飼育を続けて来た。不運にも、1991年1月18～19日にかけて、冬の日本海特有の発達した低気圧の通過後の大時化で、海水取入れ口が、流失した土砂で埋まり、海水の揚水が不能となった1月20日までの8ヶ月間飼育でき、研究材料としてそれぞれの成長段階での固定ができた。また、同年7月には実験所に隣接の揚島水族館で飼育のドチザメが7月11日に産出した稚魚5尾を分けてもらい飼育した。

後の一例は、1992年6月14日に実験所の沖合い2kmに設置されている定置網に入網した全長2m・体重20Kgほどの大きさのドチザメで、この個体も捕獲時に腹部の膨らみが見られたので前回のドチザメと同様に水槽で飼育した。その後6月30日に12尾の仔魚を産出し

たが見つけた時にはすでにその内の4尾は死亡していた。後の生きていた稚魚を屋内水槽に移動して飼育観察を続けた。二例とも出産は夜間におこなはれ翌朝に見つけた。

表1 ドチザメ稚魚の成長計測

	月	日	全長mm	体重g	♂♀	備	考
1992年	6	12	235	48	?		誕生当日の大きさ
			230	46	?		7月2尾固定
	9	7	350	200	♂		雄・雌の性別見はけつく
			350	190	♀		10月2尾固定
	12	24	500	600	♂		
455			500	♀			
1993年	3	26	520	600	♂		水温(10℃) 低く餌食はず
			470	500	♀		
	6	28	540	720	♂		7月3尾死亡
			540	620	♀		
	9	7	540	800	♀		
	11	26	580	1400	♀		11月26日1尾死亡

稚魚飼育結果

- ★ 生まれた仔魚はすぐに自力で泳ぎだし、翌日には小さくきった魚肉を水槽内に投げ入れると活発に泳ぎまわり餌を捜し捕食する。
- ★ 稚魚期での雄・雌性判別のできる成長段階は誕生より、ドチザメ(銀350mm 体重200g)は90日前後、コモンカスベ(銀101mm 体重6.2g)は60日前後、トラザメ(銀225mm 体重45g)はほぼ730日であった。
- ★ 親魚・稚魚ともに低水温・高水温(8~30℃) 病気にも強く飼育しやすいサメである。
- ★ 冬期間水温が10℃以下になると、餌を与えても採餌行動はほとんど捕らず水槽の底でじっとして動かない日が多くなり、体重も減少し成長もとまる。
- ★ 1992年1月6日に磯の刺網で捕獲された1尾の雄のドチザメ稚魚は、水槽で飼育の稚魚ドチザメとほぼ同じ大きさであった事から、飼育中の稚ドチザメも、順調に成長をしていたと思はれる。

実習調査船について

九州大学理学部附属天草臨海実験所
鮫嶋 照夫

1、要求理由

臨海実験所は、生物学専攻の学生のために海洋生物学の現地教育を行うとともに、専任教職員、大学院学生、外来研究者等の研究の場でもある。実習項目には後述するように船舶の使用を必要とするものが多い。研究面では、本実験所では伝統的に海洋生態学、特に海底の無脊椎動物の生態学的研究を続けており、船舶を利用した野外調査は研究の中核をなすものである。現在の実習調査船「あまくさ」（昭和51年建造）は長年の使用により以下の理由で早急に新船への更新が必要である。

(1) 船歴が既に21年を経ている。そのため、船核のFRPの被覆修理を重ねているが、船体の骨核をなす木材部が腐っているため、何時船体が破断していてもおかしくない状況にある。

(2) 操舵に不可欠な油圧系統、主機エンジンについていくつも故障を抱えているが、油圧系統、主機ともに旧式で部品が生産中止となっているため、故障を修理する方法がない。

(3) 実習・調査海域が海峡の急変しやすい外洋に面しているため、時化と故障が重なった場合には非常に危険な状態にある。学生実習時には35名の乗船があり、最悪の場合には重大事故となる可能性がある。

(4) 主機・補機エンジンおよび動力伝動系の劣化により、燃費が著しく低下している。

(5) 以上の理由により、本来の学生実習や研究活動が重大な制約を受けている。

2、要求する実習調査船の概要、性能および特徴

(1) FRP製12トン（全長17.36m、全幅4.16m）、定員40名

区分	材質	全長	全幅	深さ	総トン数	定員	巡航速度
要求する船	FRP	17.36m	4.16m	2.02m	12.00t	40名	20ノット
あまくさ	FRP	17.20m	3.00m	1.46m	15.50t	35名	16ノット

(2) 主機関は70PS以上2基、巡航20ノット以上、操舵は油圧式で、自動操舵装置および遠隔操舵装置を備える。

(3) ブラントネットやドレッジによる採集を行うため、1ノット以下の低速曳航が可能であること。

(4) 油圧操舵装置、キャプスタン、ダビッド、ギャロスを備える。

(5) 航行器機として、GPS航法装置、ビデオプロッター、ソナー、無線送受信機を備える。

3、学生実験実習について

専門教育科目「臨海実験I」（2単位）、「臨海実験II」（2単位）及び「臨海実験IIb」（公開臨海実習、単位互換制度、1単位）が実習調査船「あまくさ」を使用して開講されている。

これらの臨海実験実習は、2年次、3年次の専門教育科目のなかでは、海洋生物に直接ふれることのできる数少ない科目であり、実験実習を通じて海洋環境学、海洋生物学、海洋生態学にかんする研究法を修得させる。

上記専門教育科目における臨海実験実習の内容、新船建造により改善及び効果が期待される点は下記の通りである。

現在の臨海実験実習の内容 (航海数)	新船建造後の内容 (予定航海数)	改善される点
(1) 臨海実験I (海産無脊椎動物の系統分類学・発生学) 潮間帯生物、プランクトンの採集と分類同定、ウニ類、貝類の正常発生についての実習 (2 航海)	(1) 同 潮間帯生物、プランクトンの採集をより広範囲に、また海底生物の採集のためのドレッジを行う。 (5 航海)	航行域の拡大により、より多様な潮間帯生物、内湾から外洋のプランクトン、100m以浅の海底生物の採集が可能となり、海洋生物の多様性についての認識を与えることが可能となる。
(2) 臨海実験II (海洋生態学) 潮間帯動物の密度及び現存量の推定、群集構造の解析、移動分散の解析 (0 航海)	(2) 同 100m以浅の海底の環境測定と底生動物の密度及び現存量の推定、群集構造の解析を行う。 (3 航海)	近年の「あまくさ」老朽化と故障により、船舶を使用しない潮間帯での実習を余儀なくされているが、従来より伝統的に行ってきた海底の底生動物の群集構造の解析についての実習を再開できる。
(3) 臨海実験IIb (公開臨海実習) 潮間帯動物の密度及び現存量の推定、帯状分布構造の解析 海産ほ乳類 (イルカ) の行動観察 (1 航海)	(3) 同 100m以浅の海底の環境測定と底生動物の密度及び現存量の推定、プランクトンの採集と分類同定、海産ほ乳類 (イルカ) の行動観察を行う。 (3 航海)	近年の「あまくさ」老朽化と故障により、船舶を使用しない潮間帯での実習を余儀なくされているが、新船の建造により、幅広い実習項目を設定することができる。また、少しの悪天候下でもいずれかの実習が可能となる。
合計 3 航海	合計 11 航海	

上記したように、現在の実習調査船「あまくさ」老朽化と故障により、船舶を使用しない実習を余儀なくされているが、新船の建造により、次の事項が可能となる。

- (1)、船舶を使用した幅広い実習を行うことができる。
- (2)、船速の向上により、より広範囲での実習が可能となる。
- (3)、装備するGPS航法装置や魚群探知機により、最新の研究方法についての実習が可能となる。
- (4)、装備する無線装置により、緊急時の適切な対応が可能となる。

また、実習調査船「あまくさ」は学生実習のみでなく、熊本県教育センターの実施する理科教職員の研修科目「臨海実習」のプランクトン採集や、磯採集にも利用されている。

4、研究調査の利用について

本実験所は、本来は理学部附属の教育実習施設であるが、多くの研究者によって海洋生物学、海洋生態学の研究施設としても利用されている。利用者は九州大学内部のみでなく、学外の研究者によっても頻繁に利用され、研究宿泊施設のみでなく、実習調査船「あまくさ」の利用希望者も多い。最近数年間は、「あまくさ」老朽化と故障により、安全面から船舶の利用を極端に制限しているが、新船建造後の研究課題とその計画概要は下記の通りである。

研究課題 () 内は平成8年度の航海数	建造後の研究計画 () 内は航海計画数
非サンゴ礁域における造礁サンゴ群集の形成維持機構に関する研究 (臨海実験所) (1 航海)	天草の南端、牛深市の沿岸には非サンゴ礁域ではあるが、100種を越える造礁サンゴが分布し、被度の高いサンゴ群集を形成している。造礁サンゴ群集の形成維持機構解明のため、サンゴ群集の構造、主要種の被度、深度分布、種間関係、稚サンゴの加入と成長等の野外調査を継続している。調査地の多くは離島にあるため、船舶による調査が必要不可欠であり、新造船建造後は密度の高い調査が可能となる。 (18 航海)
造礁サンゴの生殖期、生殖様式に関する研究 (臨海実験所) (0 航海)	天草の南端、牛深市の沿岸には非サンゴ礁域ではあるが、100種を越える造礁サンゴが分布している。これらの造礁サンゴの多くは、サンゴ礁域には稀で、南日本沿岸に優先する種が多いため、それらの生殖期や生殖様式に関する知見は限られている。これら優占種の生殖期、生殖様式を明らかにするため、定期的にサンゴ礁域から多くのサンゴの標本を採集し、顕微鏡標本作製して研究を行う。 (24 航海)
海草藻場生物群集の形成維持機構と、藻場造成についての基礎的研究 (臨海実験所、熊本県水産研究センターとの共同研究) (0 航海)	海草藻場には特有の生物群集が形成されるが、生態学的見地から群集の形成(造成)後の群集の動態・栄養環境変動を測定し、群集形成過程の解明を行う。また、藻場の新規造成を行って、新規造成(ミチゲーション)の水産生物にたいする効果を解明する。天草周辺においては、昭和40年代の後半に海草藻場の多くは消滅したが、平成5年頃から諸処で海草藻場が出現してきた。この藻場の形成初期過程における生物群集の形成機構をモニタリングする。 (15 航海)
富岡湾の底生動物群集のモニタリング (臨海実験所) (0 航海)	当実験所では、1960年代より定期的に富岡湾内の底生動物についての定量調査を行ってきた。定期的な定量採集を長期にわたって継続することで、海産無脊椎動物の多様性維持機構と、種の絶滅についての貴重な資料を得ることを目的としている。 (4 航海)
水俣湾の海岸無脊椎動物の定量調査およびそれらに含まれる有機水銀量についての研究 (臨海実験所、水産庁共同研究) (0 航海)	有機水銀汚染で有名な水俣湾内、及び対象域で海岸動物の定量採集を行い、生物相、現存量の比較を行う。また、それらの生物の体内に蓄積する有機水銀量を定量するための採集を行う。 (4 航海)
底生魚類の食性調査 (九州大学農学部水産学科) (0 航海)	堆積物底の底生魚類を採集し、採集魚類のバイオメトリーとともに胃内容分析を行い、食性と形態との機能的な関係を解析する。 (2 航海)

<p>ニホンスナモグリの幼生の分散に関する研究（長崎大学水産学部）</p> <p>（0 航海）</p>	<p>多くの海産無脊椎動物では、分布の拡大は幼生の分散がその主要因となっている。ニホンスナモグリはその巣穴形成時、摂食活動を通じての生物攪乱作用により、干潟域の有用二枚貝類や他の動物に致命的な影響を与える。この研究では、ニホンスナモグリの分布拡大プロセスを明らかにするために、プランクトン幼生期の分散と移動について研究を行う。</p> <p>（4 航海）</p>
<p>有機物汚染域の環境浄化に関する研究（熊本県立大学生活科学部）</p> <p>（0 航海）</p>	<p>福岡湾内、巴湾では従来より養殖漁業が行われ、その餌料が海底に多く堆積し、分解の過程でいわゆる無酸素状態を形成している。最近ゴカイの一種シダレイトゴカイは無酸素・低酸素状況でも生存し、有機物を分解する効果を持つことが発見された。このシダレイトゴカイを使つての環境浄化を試みる。</p> <p>（4 航海）</p>
<p>イルカ類の水産資源学的研究（三重大学生物生産学部）</p> <p>（0 航海）</p>	<p>実験所周辺にはバンドウイルカが多く生息し、年中観察される日本では極めて稀な海域を有する。そのため、この種の個体群構造、資源量についての研究を行うには最も適した場所である。調査は、船舶を利用し、回遊する群の個体群構造、回遊域の位置や広がりなどについてのデータを得る。</p> <p>（5 航海）</p>
<p>合計 1 航海</p>	<p>合計 8 0 航海</p>

以上の研究内容から考察すると、新船の建造により以下の事項が可能となり、研究の進展のみでなく、それをもとにした教育・研究指導の充実が期待される。

- (1)、航行速度の増大による実験・調査海域の拡大。
- (2)、移動時間の短縮により、より多くの地点・海域を調査できる。
- (3)、強力な油圧ウインチの装備により、より大型の調査器具・採集用具の使用が可能となり、より深い海底まで調査対象とすることができる。
- (4)、GPS（衛星航法装置）の装備により、より正確な位置決定ができるため、精度の高い研究・モニタリングが可能となる。
- (5)、実習調査船「あまくさ」の老朽化のためここ数年行われなかった研究の再開が可能となる。
- (6)、学内外からの実験生物の採集依頼に対応することが可能となる。

平成6年度 実習調査船「あまくさ」利用実績

月	所 属	延べ人数	運行回数	合計時間	備 考
		人	回	時間	
4月	臨海実験所	5	1	3	船体エンジン点検整備 ドック上架船底塗装作業
	臨海実験所	2	1	6	
	小計	7	2	9	
5月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検 クモヒトデ採集
	臨海実験所	3	1	3	
	小計	5	2	9	
6月	臨海実験所	2	2	6	船体エンジン点検 採泥・採集調査 採泥・採集調査 ブイ・アンカー補強作業
	臨海実験所	6	2	7	
	臨海実験所	3	1	2	
	臨海実験所	2	2	4	
	小計	13	7	19	
7月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検 魚類採集調査
	九大・水産学科	2	2	6	
	小計	4	3	12	
8月	理学部	1	3	3	プランクトン採集 プランクトン採集 海洋生物採集調査 磯採集 磯採集 船体エンジン点検 プランクトン採集 プランクトン採集
	理学部	1	1	1	
	理学部	2	1	1	
	理学部	2	1	4	
	公開実習	1	1	4	
	臨海実験所	2	1	6	
	長大・水産	5	1	8	
	長大・水産	5	1	1	
小計	8	10	28		
9月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検 ドック上、船底塗装作業
	臨海実験所	5	1	2	
	小計	7	2	8	
10月	臨海実験所	2	2	16	船体エンジン点検 プランクトン採集
	長大・魚の食性	6	2	9	
	小計	8	4	25	
11月	九大本部	8	1	2	船体エンジン点検 採泥 採泥 船体エンジン点検
	北大理学部	3	1	1	
	北大理学部	3	1	1	
	臨海実験所	2	1	5	
	小計	16	4	9	
12月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検
	小計	2	1	6	
1月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検
	小計	2	1	6	
2月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検
	小計	2	1	6	
3月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検
	小計	2	1	6	
合 計		167人	38回	143時間	

内訳 学部内 101人 28回 111時間
学部外 66 10 32

平成7年度 実習調査船「あまくさ」利用実績

月	所 属	延べ人数	運行回数	合計時間	備 考
4月	臨海実験所	2	1	2	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	2	1	4	ドック上架船底塗装作業
	熊大実験所	4	1	2	カニ類採集
	小計	8	3	8	
5月	臨海実験所	7	1	2	海藻採集
	臨海実験所	3	1	3	貝類採集調査
	臨海実験所	3	2	4	貝類採集調査
	臨海実験所	3	2	6	貝類採集調査
	小計	16	6	15	
6月	教育センター	15	2	2	プランクトン採集
	臨海実験所	2	1	4	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	3	1	2	プランクトン採集
	臨海実験所	3	1	1	貝類調査
	臨海実験所	3	1	1	貝類調査
	臨海実験所	3	1	1	貝類調査
	小計	29	7	11	
7月	臨海実験所	3	1	1	採泥
	臨海実験所	3	1	3	採泥・貝類採集調査
	理学部	13	2	6	採泥
	理学部	13	2	4	採泥
	理学部	3	1	1	採泥
	国立博物館	4	1	2	貝類採集調査
	臨海実験所	6	1	3	海藻採集
小計	45	9	20		
8月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	2	1	6	
9月	臨海実験所	3	1	2	プランクトン採集
	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	5	2	8	
10月	臨海実験所	8	1	3	魚類採集
	臨海実験所	3	1	3	魚類採集
	臨海実験所	2	1	5	船体エンジン点検整備
	小計	13	3	11	
11月	臨海実験所	5	1	2	ベントス採集
	熊本女子大	5	1	3	ベントス採集
	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	11	3	11	
12月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	2	1	6	
1月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	2	1	6	
2月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	2	1	6	
3月	臨海実験所	2	1	6	船体エンジン点検整備
	長大水産	5	1	2	魚類採集調査
	小計	7	2	8	
	合 計	142人	39回	116時間	

内訳 学部内 110人 33回 105時間
 学部外 32 6 11

平成8年度 実習調査船「あまくさ」利用実績

月	所 属	延べ人数	運行回数	合計時間	備 考
4月	臨海実験所	3	1	2	プランクトン採集
	臨海実験所	1	1	7	船体エンジン点検整備
	小計	4	2	9	
5月	臨海実験所	4	1	4	藻場調査
	臨海実験所	5	1	7	潮間帯調査
	臨海実験所	5	1	6	ダイビング調査
	臨海実験所	5	1	7	ダイビング調査
	小計	19	4	24	
6月	臨海実験所	1	1	4	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	4	1	3	ダイビング調査
	教育センター	15	1	1	プランクトン採集
	小計	20	3	8	
7月	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	3	1	4	ドッグ上架船底塗装作業
	理学部	33	1	2	プランクトン採集
	理学部	33	1	4	磯採集
	臨海実験所	5	1	7	サンゴ群集調査
	小計	75	5	23	
8月	臨海実験所	2	1	3	魚類採集調査
	臨海実験所	2	1	2	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	2	1	9	浮き岸壁曳航
	公開臨海実習	13	1	1	イルカ観察実習
	小計	19	4	15	
9月	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	9	1	2	魚類採集調査
	小計	10	2	8	
10月	臨海実験所	5	1	2	底生動物採集・ドレッジ
	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	6	2	8	
11月	臨海実験所	2	2	4	漁礁調査
	臨海実験所	10	1	5	ドッグ上架船底塗装作業
	小計	12	3	9	
12月	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	1	1	6	
1月	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	1	1	6	
2月	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	1	1	4	船体エンジン点検整備
	小計	2	2	10	
3月	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	臨海実験所	1	1	6	船体エンジン点検整備
	小計	2	2	12	
	合 計	171人	31回	138時間	

内訳 学部内 143人 29回 136時間
 学部外 28 2 2

F R P 船選定理由について

1、船材としての強度について

一般的に、F R Pはアルミニウム合金製に対して強度が劣るとされているが、近年高材質のF R Pが使用されるようになり、チタン合金や合金鋼に比べると劣るものの、アルミニウム合金とはほぼ同程度の強度を有するようになってきた。

2、耐食性について

金属のように錆びついたり、電気的腐蝕がおこらないので、船底整備などによる上架回数が少なくすむため、経済性に富んでいる。

3、耐薬品性について

実習調査船においては、航海中に船上において様々な薬品を使用しての実験研究を行うが、F R P船は多様な薬品に対する耐性を有する。

4、耐久性および耐波性について

アルミニウム合金に比べると、素材としてのF R Pは衝撃耐性には多少劣るが、成形能力には優れており、理想的な曲線を得られるために水の抵抗は少なく、高速航行が可能である。また、当実験所の実習・調査は航行範囲が沿岸域・内海域を主体に行っているため、特別な耐波性は必要としない。

5、安全性について

当実験所海域においては、20 t未満の業務艇および漁船の96%以上がF R P製で建造されており、安全面からも問題はみられない。

6、保守管理について

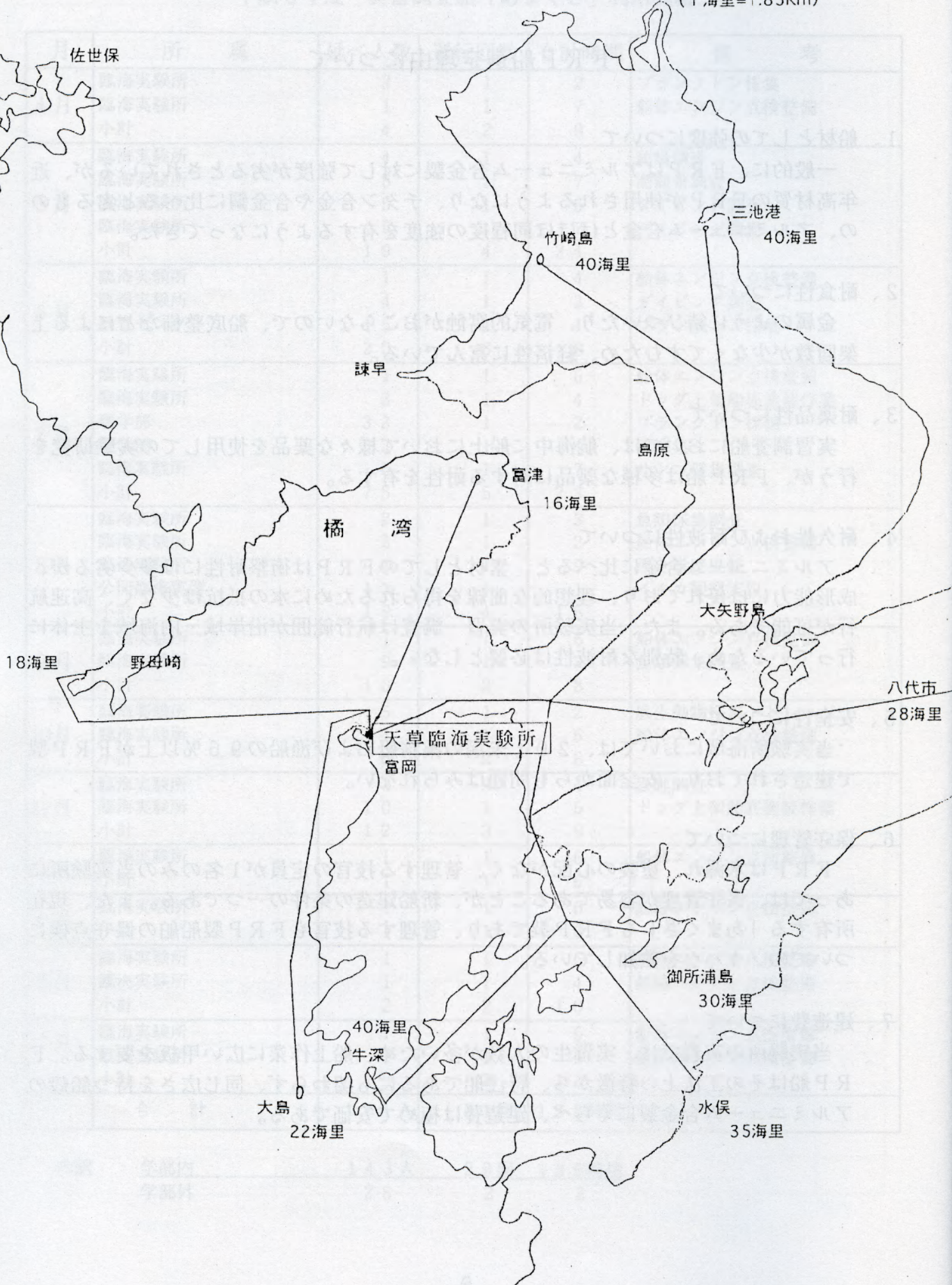
F R Pは水漏れ、塗装の心配がなく、管理する技官の定員が1名のみのも当実験所にあっては、保守管理が容易であることが、新船建造の条件の一つである。また、現在所有する「あまくさ」もF R P製であり、管理する技官もF R P製船舶の保守点検についてのノウハウを熟知している。

7、建造費について

当実験所の実習では、実習生の人数が多いため、船上作業に広い甲板を要する。F R P船はその工法上の特徴から、特注船であるにも関わらず、同じ広さを持つ船殻のアルミニウム合金製にくらべ、建造費は極めて安価である。

調査艇「あまくさ」の現在までの主な遠距離航海と航海距離

(1海里=1.85Km)



TARGET 23

名古屋大学 理学部附属 菅島臨海実験所

上村 由貴代

私は最近、体脂肪測定器を入手しました。

巷で脚光をあびているこの体脂肪計、中々あなどれない商品です。

ノーマルなヘルスマーターなら、私の身長からいって、標準体重まで後6キロの増加はOKなのですが（身長と体重の簡易判定法で算出）この体脂肪計に乗ると、残酷にも“肥満域”のラインに入ってしまう。

つまり、現体重は標準体重を一応下回ってはいるものの、その内訳は決して必要な物が詰っているのではなく、不必要な脂肪が身体全体を満たしているというわけです。

ということは・・・このパーセンテージからいって、身体の中は脂肪だらけじゃないですか！

「そんな・・・そんなぁ！」と、悲鳴をあげたことは言うまでもありません。

他に悩みはないのかと、つれないことは言わないでくださいね。

私、健康にはわりと自信がありますし、また日頃から充分気も使っていますから、不摂生な事はいたしておりません。

調理師という職業柄、食事も偏らず、必要栄養素を過不足なく摂取し、尚且つ運動不足にならないように、常に身体を動かすように心がけています。

それなのに、ああ、それなのに・・・憎き無情の体脂肪計の目盛りは、増えるかといって、そう簡単に減ったりはしないのです。

身体が摂取し、吸収・蓄積し続けられる脂肪を、消費しきれていないという事にハタと気付かしまして、慌てたというわけです。

とりあえず、食事を制限したり、間食を断ったり、スポーツ等をしますと、体重自体は減少するのですが、肝心の体脂肪は全く減らず、その兆しささえ見えませんでした。

おそらく体重が減ったのは、水分などが無くなっただけで、相も変わらず脂肪は私の身体に居続けているのです。嫌いな人に、ストーカーなみのしつこさで、付け回されている気分でした。そうです、脂肪というのは簡単には燃えないのです。

有酸素運動を始めて約20分間はグリコーゲンがエネルギーの主体となりますから、脂肪が燃え始める目安としては“疲れはじめた頃”あるいは“じんわりと汗をかきはじめた頃”はたまた“そろそろ休憩したいなぁと思った頃”からだと考えてください。その辺りで止めてしまうと、体脂肪は殆ど変化しません。

中々使われない脂肪は、ちょうど銀行に預けておいた固定性預金、つまり定期預金のようなもので、グリコーゲンが生活口座の普通預金というところでしょう。

私の身体は、持ち主の期待を裏切り、堅実に流動性のグリコーゲンを運用し、まさかの時のための脂肪を“解約”しようとはしないのです。

脂肪は燃えにくい、肥満は良くないと、理屈ではわかっているけど、中々行動に移せないという方は、自分の体重の内、一体何割が、何キログラムが脂肪なのかを“知っておく事”をお勧めします。

そしてキロ単位の脂肪の固まりを連想すれば、おのずとアクションを起こしたくなるはずですよ。

「こっ、このままではいけない・・・脂肪を、脂肪をなんとかしなければ！」

脂肪も、ないと困りますが、有り過ぎは病気の原因になります。

“脂肪は肥満を支配する”というのは、メーカーのキャッチコピーですが、肥満域に達してしまうと、糖尿病、高血圧、動脈硬化など様々な成人病の原因となり、果ては腎臓障害、心臓疾患、脳卒中などを誘発することになります。

一見、私のように体重は標準以下で、肥満などと無縁に見える人でも、中身は脂肪がぎっしり・・・などということもありますから、体格指数を使って計算し“ふつう”の領域で適性範囲だと安心しては、ダメだということです。

それで、とうとう、とうとうエアロビクスなるものを始めてしまいました。

妹を誘ってみたのですが、

「お金と時間をかけて、わざわざ疲れに行くことなんてない」

と冷たく拒否され、結局友人を体脂肪測定器に乗っけて説得することに成功、連休明けから本格的に始めました。（高齢の初心者が一人では、流石に心細いので）

まず最初に、体験入学的にフィットネス教室に行ってみたのですが、実際そのメンバーを見て驚きました。

皆さん、ビシッとレオタードをまとい、綺麗な“おみあし”を披露し、華麗にステップを踏んでいるではありませんか・・・

あのスクールは、おデブな方がジェイブ・アップをするために行く所ではなく、美しい方が、その体型を“維持”しようとして行く所だということがわかりました。

常連の方は何年も前からマメにスクールに通っていますから、体脂肪20%以下のスリムなボディの方ばかり。

エアロを続けているからこそその体型で、続かない人は、つまり脱落者は“あの体型”にはなれなかったと推測します。

それにしても、いきなりだったので、ふいてしまいました。

ビギナーの約一ヵ月間は“盆踊りみたいだ”と言われて、ベテラン会員の笑いの的に

なるのですが・・・笑うな！ 誰でも最初は初心者だ！

でも、実際、鏡に映っている自分の、あまりにも不様な姿に、笑いを堪えるには相当な忍耐を必要とします。

大体、インストラクターの方の“言ってる事”が理解できません。

別に、フランス語やドイツ語で指導しているわけではないのですが、何故あの短い指示で、他の人は次の動作が可能なのでしょう。

瞬発力といい、リズム感といい、過激なステップを熟すメンバーの体力が、運動神経が、信じられません。

もともと、仮にインストラクターの方の言っている事が理解できたとして、頭ではステップの順序を覚えていても、身体が、足が、理解を拒んでいる・・・全然いう事を聞いてくれません。

早い！ えっ？ あらら・・・足はもつれ、手の振りつけに至っては、盆踊りにさえも程遠く、手と足はバラバラでした。

皆が一斉にサイドステップを踏む。気が付くと私だけ、列から飛び出してしまっています。あっ、アレ？ ちょっと！ 待って！

と、追い付いた時には、皆さんは既にその場所にはいないという感じで、ステップについてゆけなくて落ち込んでしまいます。

そんな死ぬ思いで一時間耐えて、体脂肪1%減、350カロリーを消費したって、ケーキ1個で元通り・・・理不尽だ！ 許せない！（だったら、食べるな）

「そんなに苦勞をしてまで、脂肪を取る価値があるの？」と、素朴な質問をされる。

・・・確かに。既に夫や子供を持った中年のオバサンが、ブヨブヨの脂肪を体にまいていても、誰も非難はしないでしょう・・・なんの為に、誰の為に、こんな苦勞をしているんだろうか？ Why？

そんなの、醜より美の方がいいのは人間の、いや、女性の永遠の願望です。

いえ、あくまで成人病予防の自衛策であり、体力増進の為ということで、ご理解いただきたいと思います。別に、体脂肪計販売業者の回し者ではありません、念の為。

誤解のないように付け加えますが、エアロビクスは決して苦しいだけのスポーツではありません。ついでに美しいボディの持ち主だけの専売特許でもありません。

始めるに至っては、体力、年齢、運動神経、共に“さほど”関係なく、無理をしない程度に、コンスタントに続けることで“それなり”の成果はありますから、要は“慣れる”ことです。

慣れてしまえば、頭で理解するよりも先に、ビートに身体が“条件反射”をするようになります。

滝のような汗を流し、なんとか皆さんと揃ってリズムにのれるようになり、ステップの真似事ができるようになった時の、楽しさ、爽快さといったらないですね。

メニューの終盤、ラストはストレッチで、心身共にリラックスし、リフレッシュします。その充実感からして、これはストレス解消にも一役買っているようです。あの満足感は、経験した人でないとわからないでしょう。そして、ヤミツキになりつつある私が、ここにいます。

不動の体脂肪計の目盛りを動かすのに有効なアクションですが、色々と試してみましたところ、ウォーキングや自転車こぎなども、同じ効果が得られますし、お手頃なところでは“草抜き”や“拭き掃除”等が、それに匹敵しますが、楽しくオシャレに目標達成をしたい私には、やはりこれしかないと・・・

私はエアロビクスの誘致会員ではないと、あえて記しますが、これを読んでエアロビクスを始めようと思った方がおみえでしたら、その役どころを任ていることになってしまいますね。

メンバーには勿論男性の方もお見えです。殆どの方はジムでトレーニングをしてみえるようですが、“過激なポーズ”付きのレオタード姿にクラクラしたい方が入会するのもいいでしょう。

皆さん、それぞれの動機と目的をもって、エアロビクスを始められるようですが、なんなんでしょう・・・あのビシビシ感じる一体感のようなものは・・・

下手なくせに嬉々として、エアログッズをそろえている私に、最初にエアロを勧めた友人は「そんなにムキにならなくても・・・」と、ため息をついています。

なんの、ターゲット23!

この23%という数値は、BIA法 (Bioelectrical Impedance Analysis) 生体電気抵抗を用いた、体脂肪率の臨床データによる適性範囲の中間数値 (女性) です。

目標値は“瞬間的”にクリアできますが、当然エアロビクスをお休みすれば、3日以内に元に戻ってしまいます。単純計算でもって、消費量より摂取量が上回れば、やはり体脂肪は無情に貯えられてしまいます。その消費に対する摂取・吸収・蓄積の速さ、回復力といったら、自分の身体を誉めてあげたいくらいです。(自慢になってない)

継続は力なり・・・こうして基礎代謝量をアップさせ、“脂肪が燃えやすい身体”を作り、理想の体脂肪率を維持し続ける為、日々励んでいます。

そして、今日もケーキを食べながら、エアロをする愚かな私であった。笑ってくれて結構! 肥満が恐くてケーキが食べられるか!

というわけで、エアロビクス体験レポートでした。エアロビクスを始める女性の心理が、わかっていただければ幸いです。

どうか皆様、脂肪にはくれぐれもご注意ください。

過去の記録

昭和51年(1976)1月24日の日記より

京都大学理学部附属瀬戸臨海実験所

樫山 嘉郎

天気図の等圧線がたてこんだ(西高東低の冬型配置図)。これでもかこれでもかと冷たく寒い北西の風、空気も乾いて気温も下がり、海水温度も10℃を下る。風に吹かれて波打ち際に打ち寄せられた、魚を拾う。今日の収穫は17科28種242個体。

1月24日午前5時～6時(北浜にて)

科	魚名	全長(cm)	個体数
ゴンズイ科	ゴンズイ	7.5～24.0	35
ヤガラ科	アオヤガラ	5.3～67.0	5
	アカヤガラ	60.0	1
イットウダイ科	アカマツカサ	7.7～14.3	3
カマス科	アカカマス	22.0～53.3	65
ハタ科	バラハタ	28.2	1
テンジクダイ科	ヨコスジイシモチ	12.0	1
	クロホシイシモチ	5.9～10.0	3
	オオスジイシモチ	13.0～14.0	3
フエフキダイ科	イトフエフキ	16.0	1
チョウチョウウオ科	スミツキトノサマダイ	6.0	1
	トゲチョウチョウウオ	7.9～8.5	2
	ミドレチョウチョウウオ	10.2	1
	フエヤッコダイ	14.6	1
スズメダイ科	ナガサキスズメダイ	11.6	1
	ミツボシクロスズメダイ	7.8～13.8	18
	オヤビッチャ	12.1～12.3	4
ニザダイ科	テングハギ	17.2～27.4	4
	ニセカンランハギ	11.4～17.5	58
アイゴ科	アイゴ	10.8	1
☆1 ハゼ科	サルハゼ	14.9～15.2	2
カサゴ科	ネッタイミノカサゴ	14.1	2
	キリンミノ	12.1～15.7	7
カワハギ科	ツマジロモンガラ	7.0～17.6	15
	ヨソギ	12.6	1
	アミメウマズラハギ	12.1～14.7	2
フグ科	サザナミフグ	12.4～25.9	4
ハリセンボン科	ネズミフグ	38.1	1

☆1 ハゼ科サルハゼは昭和58年6月に皇太子(明仁親王)に献上されたと聞いている。

東海大学出版の〈日本魚類大図鑑〉1984年12月1日刊 P L 245 F、解説 P - 252。

昭和48年(1973)～昭和57年(1982)までの月別海水温度

昭和48年(1973)

月	最高	最低	平均
1	18.20	13.55	15.48
2	18.63	12.80	14.72
3	16.51	*12.05	13.23
4	20.60	14.85	18.61
5	21.40	18.37	20.15
6	25.00	20.50	22.69
7	28.00	24.10	26.72
8	29.00	27.15	27.20
9	29.00	23.98	26.10
10	25.30	20.60	23.90
11	21.60	16.68	19.39
12	18.00	12.32	15.38
平均	22.60	18.09	20.30

昭和49年(1974)

月	最高	最低	平均
1	16.58	12.26	14.19
2	16.70	*12.20	14.19
3	17.35	12.35	15.21
4	19.74	15.21	17.95
5	22.50	18.41	20.66
6	24.27	21.78	22.46
7	28.14	23.15	25.80
8	28.60	27.14	27.91
9	27.47	23.65	25.45
10	24.39	21.13	22.95
11	22.81	17.39	19.21
12	19.61	15.01	17.27
平均	22.35	18.31	20.27

昭和50年(1975)

月	最高	最低	平均
1	19.40	12.98	15.30
2	17.59	*12.03	13.78
3	16.75	14.01	14.69
4	20.58	14.92	17.87
5	22.63	18.60	20.80
6	27.61	24.45	21.63
7	27.48	24.45	26.03
8	28.40	26.20	28.22
9	27.90	24.75	25.67
10	25.40	20.62	22.23
11	22.60	16.50	19.67
12	19.50	13.60	15.97
平均	20.70	18.59	20.15

昭和51年(1976)

月	最高	最低	平均
1	16.40	*9.80	13.03
2	16.40	12.10	14.24
3	16.40	12.29	14.22
4	20.25	13.80	16.91
5	23.50	22.20	22.77
6	23.34	21.00	22.02
7	29.00	21.75	24.92
8	28.17	24.54	26.53
9	26.87	22.50	24.92
10	23.30	18.10	21.40
11	21.10	14.40	18.41
12	16.81	10.45	14.49
平均	21.79	16.91	19.49

昭和52年(1977)

月	最高	最低	平均
1	14.61	9.95	12.08
2	14.53	* 9.25	12.48
3	15.22	11.19	13.87
4	18.47	13.51	15.71
5	21.00	16.10	18.88
6	24.05	20.95	21.54
7	29.30	25.00	25.15
8	29.00	26.20	27.60
9	27.80	23.70	26.37
10	25.00	21.80	23.10
11	23.40	17.30	20.27
12	20.40	15.40	18.62
平均	21.90	17.53	19.63

昭和53年(1978)

月	最高	最低	平均
1	18.00	12.20	14.56
2	16.60	*10.59	13.28
3	16.56	12.80	14.38
4	18.20	14.12	16.78
5	21.71	18.21	19.84
6	24.90	18.64	21.57
7	28.56	22.49	26.87
8	29.84	26.35	27.90
9	27.57	25.61	26.61
10	25.45	19.40	23.14
11	21.92	17.60	19.91
12	19.05	14.90	17.54
平均	22.36	17.74	20.20

昭和54年(1979)

月	最高	最低	平均
1	16.86	13.30	15.54
2	16.82	13.00	13.40
3	16.92	*12.77	13.91
4	20.89	14.35	16.32
5	21.84	18.51	20.38
6	26.92	21.15	24.02
7	27.76	22.85	24.31
8	28.40	25.12	27.11
9	26.72	24.50	23.82
10	25.16	21.22	22.24
11	21.39	16.76	18.79
12	18.75	14.16	17.01
平均	22.37	16.60	19.74

昭和55年(1980)

月	最高	最低	平均
1	17.47	11.54	13.86
2	13.20	* 8.60	11.32
3	15.51	11.40	13.51
4	17.96	14.30	15.70
5	22.24	17.00	18.78
6	24.15	20.76	22.13
7	26.69	22.72	24.89
8	27.73	25.15	27.42
9	27.56	23.91	25.85
10	25.10	18.92	23.03
11	21.36	17.70	18.70
12	18.84	10.90	10.18
平均	21.48	16.91	19.20

昭和56年(1981)

月	最高	最低	平均
1	14.95	10.32	12.18
2	16.46	* 8.89	12.22
3	17.34	11.87	14.73
4	19.05	15.20	17.52
5	21.28	17.14	19.02
6	24.49	19.26	20.43
7	28.17	23.94	25.44
8	28.02	26.09	26.34
9	27.90	23.60	24.79
10	14.80	19.80	22.38
11	21.00	17.30	18.97
12	19.20	13.60	16.18
平均	21.89	17.25	19.18

昭和57年(1982)

月	最高	最低	平均
1	16.39	* 9.64	14.50
2	15.64	10.30	11.96
3	17.37	11.16	14.16
4	18.20	14.00	16.48
5	22.74	18.17	20.48
6	24.22	20.56	22.22
7	25.50	22.04	23.21
8	26.89	24.39	25.83
9	27.47	22.14	25.80
10	25.14	18.77	22.19
11	22.00	16.40	19.88
12	18.67	13.89	16.24
平均	21.69	16.89	19.44

- 昭和43年1月23日<1968> 寒波で魚類凍死漂着、海水10.9℃まで下がる
- 昭和50年1月21日<1975> 寒波で魚類・タカラガイ類が多く死亡する。海水10.3℃まで下がる
- 昭和51年1月24日<1976> 寒波で魚類、タカラガイ類が多く死亡、白浜でスソヨツメタカラガイが見つかる
- 昭和52年1月 4日<1977> 寒波で魚類、タカラガイ類が400個体以上死亡する
- 昭和53年2月 3日<1978> 寒波で魚類、タカラガイ類が300個体以上死亡する
- 昭和54年1月18日<1979> 寒波で魚類、タカラガイ類が250個体以上死亡する
- 昭和55年1月 8日<1980> 寒波で魚類、タカラガイ類が200個体以上死亡する
- 昭和56年1月22日<1981> 寒波で魚類が200個体以上死亡する
- 昭和57年1月22日<1982> 寒波でサルハゼ、タカラガイが200個体以上死亡する
- 昭和59年2月10日<1984> 寒波でタヌキベラ見つかる
- 平成 2年1月28日<1990> 寒波で魚類、タカラガイ類が250個体以上死亡する
- 平成 3年1月20日<1991> 寒波で魚類、タカラガイ類が250個体以上死亡する

摂氏温度℃ 華氏温度F

沸点	100	212
	95	203
	90	194
	85	185
	80	176
	75	167
	70	158
	65	149
	60	140
	55	131
	50	122
	45	113
	40	104
	35	95
	30	86
	25	77
	20	68
	15	59
	10	50
	5	41
	0	32
	-5	23
	-10	14
	-15	5
	-20	-4

$$F = 9/5^{\circ}C + 32 \quad ^{\circ}C = (F - 32) \times 5/9$$

セルシウス

スエーデンの天文学者で水の氷点と沸点を定点とした温度目盛り提唱者。(中国で摂爾修斯の時を当てたことから、摂氏として使われてきたが、現在はセ氏が常用される。)

ファーレンハイト

ドイツの物理学者でカ氏創始者。(中国で華倫海の字を当てたことから、華氏として使われたきたが、現在はカ氏が常用される。)

単位の接頭語

倍数	記号	読み
10 ¹⁸	E	exa エクサ
10 ¹⁵	P	peta ペタ
10 ¹²	T	tera テラ
10 ⁹	G	giga ギガ
10 ⁶	M	mega メガ
10 ³	k	kilo キロ
10 ²	h	hecto ヘクト
10 ¹	d a	deca デカ
10 ⁻¹	d	deci デシ
10 ⁻²	c	centi センチ
10 ⁻³	m	milli ミリ
10 ⁻⁶	μ	micro マイクロ
10 ⁻⁹	n	nano ナノ
10 ⁻¹²	p	pico ピコ
10 ⁻¹⁵	f	femto フェムト
10 ⁻¹⁸	a	atto アット

《ク イ ズ》

+2 +3

夕+夕 = 口+口+口 =
 月+月 = 木+木+木 =
 火+火 = 女+女+女 =
 又+又 = 貝+貝+貝 =
 土+土 = 虫+虫+虫 =
 日+日 = 車+車+車 =
 木+木 = 牛+牛+牛 =

《読めますか》

罨 罨 罨

《どこまで知っているか、生活で役に立つことありますか》

アメンボ 25匹で 1g

1円玉 1個で 1g

(平成6年7月13日毎日より)

ノアの箱舟

長さ 300アマン = 150m

巾 50アマン = 25m

けさ 30アマン = 15m

ボールペン 1本で 400字原稿用紙

114枚 (44908文字書ける)

年号早見表

元号	西暦	歳	元号	西暦	歳	元号	西暦	歳	元号	西暦	歳
	2005		S 51	1976	21	S 22	1947	50	T 7	1918	79
	2004		50	1975	22	21	1946	51	6	1917	80
	2003		49	1974	23	20	1945	52	5	1916	81
	2002		48	1973	24	19	1944	53	4	1915	82
	2001		47	1972	25	18	1943	54	3	1914	83
	2000		46	1971	26	17	1942	55	T 2	1913	84
	1999		45	1970	27	16	1941	56	$\frac{T元}{M元}$	1912	85
	1998		44	1969	28	15	1940	57	M 44	1911	86
H 9	1997	0	43	1968	29	14	1939	58	43	1910	87
8	1996	1	42	1967	30	13	1938	59	42	1909	88
7	1995	2	41	1966	31	12	1937	60	41	1908	89
6	1994	3	40	1965	32	11	1936	61	40	1907	90
5	1993	4	39	1964	33	10	1935	62	39	1906	91
4	1992	5	38	1963	34	9	1934	63	38	1905	92
3	1991	6	37	1962	35	8	1933	64	37	1904	93
H 2	1990	7	36	1961	36	7	1932	65	36	1903	94
$\frac{H元}{S元}$	1989	8	35	1960	37	6	1931	66	35	1902	95
S 63	1988	9	34	1959	38	5	1930	67	34	1901	96
62	1987	10	33	1958	39	4	1929	68	33	1900	97
61	1986	11	32	1957	40	3	1928	69	32	1899	98
60	1985	12	31	1956	41	S 2	1927	70	31	1898	99
59	1984	13	30	1955	42	$\frac{S元}{T元}$	1926	71	30	1897	100
58	1983	14	29	1954	43	T 14	1925	72	29	1896	101
57	1982	15	28	1953	44	13	1924	73	28	1895	102
56	1981	16	27	1952	45	12	1923	74	27	1894	103
55	1980	17	26	1951	46	11	1922	75	26	1893	104
54	1979	18	25	1950	47	10	1921	76	25	1892	105
53	1978	19	24	1949	48	9	1920	77	24	1891	106
52	1977	20	23	1948	49	8	1919	78	M 23	1890	107

西暦を出す時は元号の生まれ年より

M = 明治 M - 3 3 すれば千九百と出た数字となる

T = 大正 T + 1 1 すれば千九百と出た数字となる

S = 昭和 S + 2 5 すれば千九百と出た数字となる

H = 平成 H + 8 8 すれば千九百と出た数字となる

明治は 4 5 年 7 月 2 9 日まで

大正は 1 5 年 1 2 月 2 5 日まで

昭和は 6 4 年 1 月 7 日まで

平成は 1 月 8 日から

各実験所・センターにおける揚水施設の現状と瀬底実験所の取り組み

琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底実験所
中野義勝・仲村茂夫

瀬底実験所も設立から25年を経過した。この間、2度の改組を経験したものの施設の更新はこれに伴う形で進められたとは言いがたい。全国共同利用施設となった現在、海水揚水施設の老朽化と供給量の不足は深刻な状況である。このため、施設の更新と拡充の概算要求を続けている。一連の要求作業の中で、各実験所の施設についてアンケート調査を行ったので、今後の参考になればとまとめてみた。

質問は以下の6項目からなり、可能な限り施設と配水系統の概念図を添えていただいた。

- | |
|--|
| 質問1；現在の貴実験所の海水揚水量（単位時間あたりのおよその量で結構です） |
| 質問2；貴実験所の揚水ポンプの規格（定格電力）、台数および運転形態（交互運転等）、設置場所（水中・陸上） |
| 質問3；貴実験所の海水受水槽の材質および容積 |
| 質問4；受水槽に接続された海水配管の口径、材質 |
| 質問5；取水口の水深、受水槽または揚水ポンプからの距離 |
| 質問6；回答にあられた方のアドバイスがあれば是非お願いします。 |

8件寄せられた回答（館山・三崎・下田・菅島・牛窓・向島・宇佐・天草）は1996年12月現在のものである。回答にあられた方々に、改めて感謝いたします。これらの回答に瀬底実験所の現状を加えて集計し、瀬底実験所の改修案の方向を探った。

各施設とも立地条件、海水の使用目的に応じて工夫が凝らされている。牛窓では発生学実験への配慮から、海水が金属に触れないよう、配管・ポンプに塩ビ材が使用されている。地形に恵まれ、実験飼育施設の構造に配慮された館山・三崎・菅島・向島・宇佐では、受水槽からの配水で使用する海水の多くをまかない、高架水槽への送水を行うことによる煩雑さから来るトラブルを軽減している。逆に、内湾の濁りの除去のために濾過器を設置する牛窓・天草の施設維持の苦勞がしのばれる。今回、比較すべき海水使用量が捉えられないが、日当たり使用量等で比較すると各施設の特徴がより理解されるだろう。

海水の取水方法は、大別して3種類採用されている。多くは、①陸上に設置した揚水ポンプから取水パイプを延ばし、水を吸い揚げるが、牛窓・向島の両実験所では、②一旦海水を着水升等に引き込み、これを陸上に設置したポンプで吸い揚げる。これらに対して唯一瀬底実験所では、③海中に延ばした取水パイプの先端に水中ポンプを設置し、水を押し揚げている。

①では沖合いの良質の海水を容易に取り込むことができるが、取水口とポンプの距離が長くなり、ポンプの揚水力は低下する。さらに、配管内への付着生物による内径の減少も深刻な問題となる。このため、下田では配管を平衡して2系統施設し、交互に系統を休ま

せ管内の付着生物の死滅洗浄を行っている。また、宇佐では年1回、業者による管内清掃を行っている。

②では①に比べ取水口とポンプの距離を縮めることができ、配管内への付着生物による障害を軽減し、ポンプへの負荷の軽減からポンプの能力を最大限引き出せるが、施工場所の地形・潮位差・水質等の制約要因が多い。実際に、菅島では海水井戸に地下水が流入し使用不能になっている。

③では、同規格の陸上ポンプと比較した場合、水中ポンプの揚水能力が勝る点を考慮しても、ポンプの整備の不便さは如何ともしがたい。瀬底実験所では改修案として、①または②の海水着水槽に水中ポンプを設置する案を検討中である。ただし、②では着水槽と海水の導入管工事に伴うサンゴ礁への負荷を如何に押さえるかが大きな課題となっている。

取水口の位置は、沖合いの新鮮な海水を供給できればこれにこしたことはないが、実際には海水使用量と施設の設置・運転コストとのかねあいにより決定されている。このため一時的な干出にも、貯水量内で十分まかなえる施設もある（館山、牛窓、向島）。

また、多量の海水を必要とする場合、口径の大きな送水管と高出力のポンプが必要である。維持管理とポンプの交換時期の延引を考慮すると、ポンプは陸上に設置し、システムの同一部位での交互運転が望ましい。その分、制御系は複雑になる。海水使用量が小さい場合は、ポンプも安価になることもあり、菅島のように交互に整備を繰り返し数年で更新することも施設の安定運転には有効である。

多量の海水を使用している施設ほど、ポンプの停止は飼育生物の死滅に直結しやすくその被害も大きくなる。今回のアンケートでは、予備電源についての設問を設けなかったが、下田ではポンプにディーゼルエンジンが接続され、菅島では予備発電施設を確保している。瀬底でも併設されたプロアー共々、予備発電施設を要求している。

ポンプの負荷を軽減するために、受水槽の容量は大きな方がよいが、海水の滞留時間があまり長いと水質や水温維持に支障をきたす。また、受水槽を小分けに連結した場合、沈殿物の掃除等が施設の運転中に可能であり、維持管理が容易になる利点もある。材質では鉄筋コンクリートとFRPがみられるが、瀬底のFRP受水槽では設置後20年でFRPパネルの劣化とパネルのステンレス支持線の腐食による破断から漏水し、使用不能となった。更新予定の受水槽は、FRP15^ト水槽を2基連結使用する。唯一、瀬底ではステンレスの高架水槽を設置しているが、耐久性その他は未知数である。

一般に、施設の安全性・利便性の向上にはシステムの複線化が行われるが、これには設置コストの高額化と制御系の複雑化が伴う。また、システム内の各機能部の負荷と設置・運転コストの軽減には、機能の段階的細分化が試みられるが、これらも制御系の複雑化は免れないし、設置コストは軽減できない事も多い。どちらの場合も、維持管理のために多大な予算と人員を要求することになりかねない。臨海実験所のように維持に関わるコストも時間も多くを望めない状況で、安定した運転の可能な揚水施設の追求にはかなりの無理難題が待ち受けている。金か人かという議論がかなわない以上、ベストよりベター、今いる人に使い易い施設が望まれよう。つまり、施設の運転現場と設計施工現場との密接な関係が必要だろうし、実験所・事務局・施設部との連携がどれほど柔軟に機能するかということになる。そのためには、施設そのものの構造についての情報と同じかそれよりも重要なものが、今ある施設がどのような経緯から紡ぎ出されたものであるかを知ることだと思ふのだが、如何だろうか。これを契機に、実験所ならではの揚水施設に関わる情報のさらなる集

成をすすめたい。

表 1 : 揚水系統の概略

実験所	海水着水槽	海水揚水 ポンプ台数	濾過器	受水槽 容量(ト)	高架揚水 ポンプ台数	高架水槽 容量(ト)
館山	—	1	—	70	1	6
三崎	—	1	—	10×4基	—	—
下田	—	2	—	40	3	3+100
菅島	—	2	—	17	—	—
牛窓	あり	2	2	20+40	2	20
向島	あり	2	—	—	—	10
宇佐	—	2	—	50	2	3
天草	—	2	あり	20	2	10
瀬底	—	2	—	30	2	6

表 2 : 取水口・取水管について

実験所	取水口の設 置水深(m)	揚水ポンプか らの距離(m)	取水管の口 径(mm)	取水口 の干出	取水口干出時の対応
館山	満潮時 1	50	50	あり	運転再開時に自給水タンク使用。受水槽の貯水海水を汲み上げて使用。
三崎	5	97	200	—	—
下田	5	140	300	—	—
菅島	1	10	40	—	—
牛窓	1	3	600 着水槽 ヒューム管	あり	フート弁による逆流防止。受水槽の貯水海水を使用。
向島	平均 2-3	25	500 着水槽 ヒューム管	あり	フート弁による逆流防止。海水着水槽に自由開閉弁を設け、貯水した海水を汲み上げて使用。
宇佐	3	150	150	—	—
天草	5		150		
瀬底	平均 3	受水槽まで 150		—	—

表3：ポンプについて

実験所	揚水量	種類	規格	台数	運転形態	設置場所
館山	70 ^ト /日	ホンダ・ステンレスポンプ	3.7 kW	2	自給水タンク付揚水ポンプ1台、送水ポンプ1台を満潮時のみ運転	陸上
三崎	20~50 ^ト /日	テクセル・耐蝕ポンプ	3.7 kW	1	真空ポンプ付設連続運転	陸上
下田	揚水ポンプ 2 ^ト /分 送水ポンプ 0.6 ^ト /分	ステンレス片吸込渦巻きポンプ・鋳鉄製内面エポキシ真空ポンプ/ディーゼルエンジン付	15 kW×2 7.5 kW×3	5	真空ポンプ付設揚水ポンプ2台、送水ポンプ2台の交互運転（送水ポンプ1台は予備）	陸上
菅島	5~6 ^ト /時	テラダ・セルプラテックポンPMP3N	100V	2	2週間ごとのメンテナンス交換	陸上
牛窓	12 ^ト /時	イワキ・MDF-40	2.2 kW	4	揚水ポンプ2台、屋上送水ポンプ2台（内各1台は予備）、干潮時は取水口干出により運転休止	陸上
向島	0.17 ^ト /分	エバラ・海水自吸型/50FQN	200V /3600rpm	2	交互運転	陸上
宇佐	100 ^ト /時	ステンレス/ナイロンコーティング	7.5 kW×2 1.5 kW×2	4	真空ポンプ付設交互運転	陸上
天草	60 ^ト /日	エバラ・IFW型片吸い込み渦巻きポンプ	5.5 kW×2 3.7 kW×2 7.5 kW	5	交互運転、濾過器逆洗専用ポンプ1台	陸上
瀬底	1 ^ト /分 720 ^ト /日	エバラ・ステンレスシェル水中ポンプ	3.7 kW 7.5 kW 5.5 kW×2	4	揚水ポンプ2台同時運転 送水ポンプ交互運転	海中 陸上

表4：受水槽について

実験所	着水槽容積(ト)	着水槽材質	受水槽容積(ト)	受水槽材質	受水槽設置場所	接続配管口径(mm)	接続配管材質	高架水槽容積(ト)	高架水槽材質
館山	—	—	70	鉄筋コンクリート	地下	50	塩ビ	6	FRP
三崎	—	—	10×4	FRP	地上	75	塩ビ	—	—
下田	—	—	40	鉄筋コンクリート	地下	75	塩ビ	3 100	FRP 鉄筋コンクリート
菅島	—	—	17	鉄筋コンクリート	地下	40	塩ビ	—	—

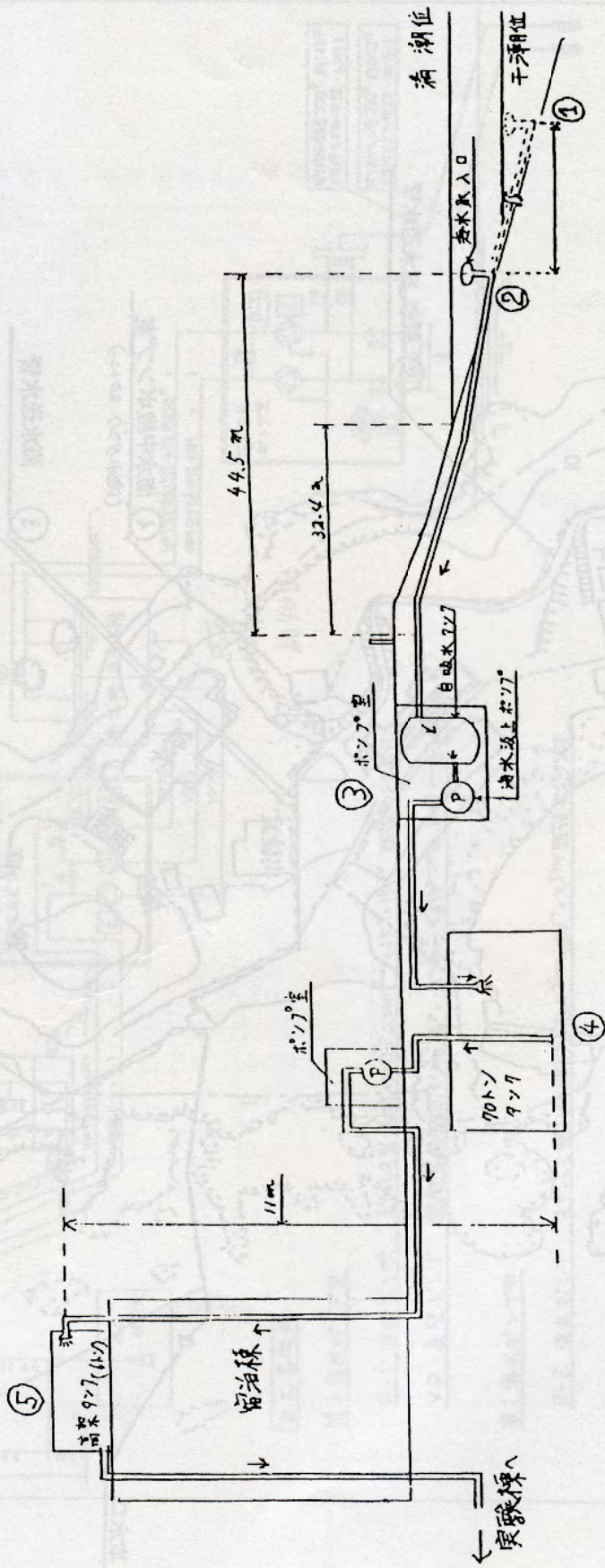
牛窓	最大18	鉄筋コンクリート	20+40	鉄筋コンクリート	地上	65	塩ビ	20	FRP
向島	最大56	鉄筋コンクリート	—	—	—	50	塩ビ	10	FRP
宇佐	—	—	50	FRP	地上	100	塩ビ	—	—
天草	—	—	20	鉄筋コンクリート	地上	150	塩ビ	10	FRP
瀬底	—	—	30	FRP	地上	75	塩ビ	6	ステンレス

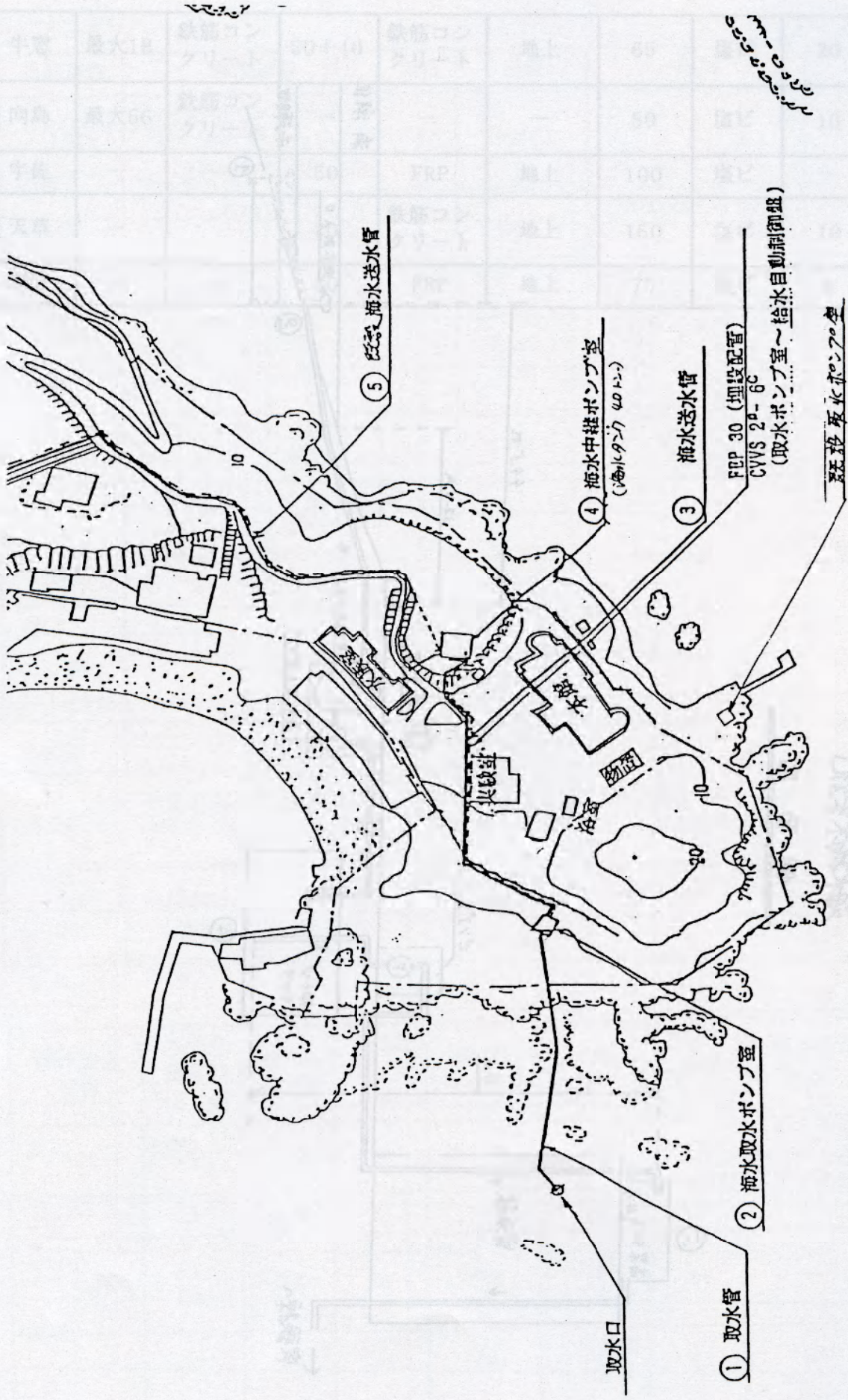
牛窓	最大18	鉄筋コンクリート	20+40	鉄筋コンクリート	地上	65	塩ビ	20	FRP
向島	最大56	鉄筋コンクリート	—	—	—	50	塩ビ	10	FRP
宇佐	—	—	50	FRP	地上	100	塩ビ	—	—
天草	—	—	20	鉄筋コンクリート	地上	150	塩ビ	10	FRP
瀬底	—	—	30	FRP	地上	75	塩ビ	6	ステンレス

向島	FRP	20	20	20	20	20	20	20	20
宇佐	FRP	20	20	20	20	20	20	20	20
天草	FRP	20	20	20	20	20	20	20	20
瀬底	FRP	20	20	20	20	20	20	20	20

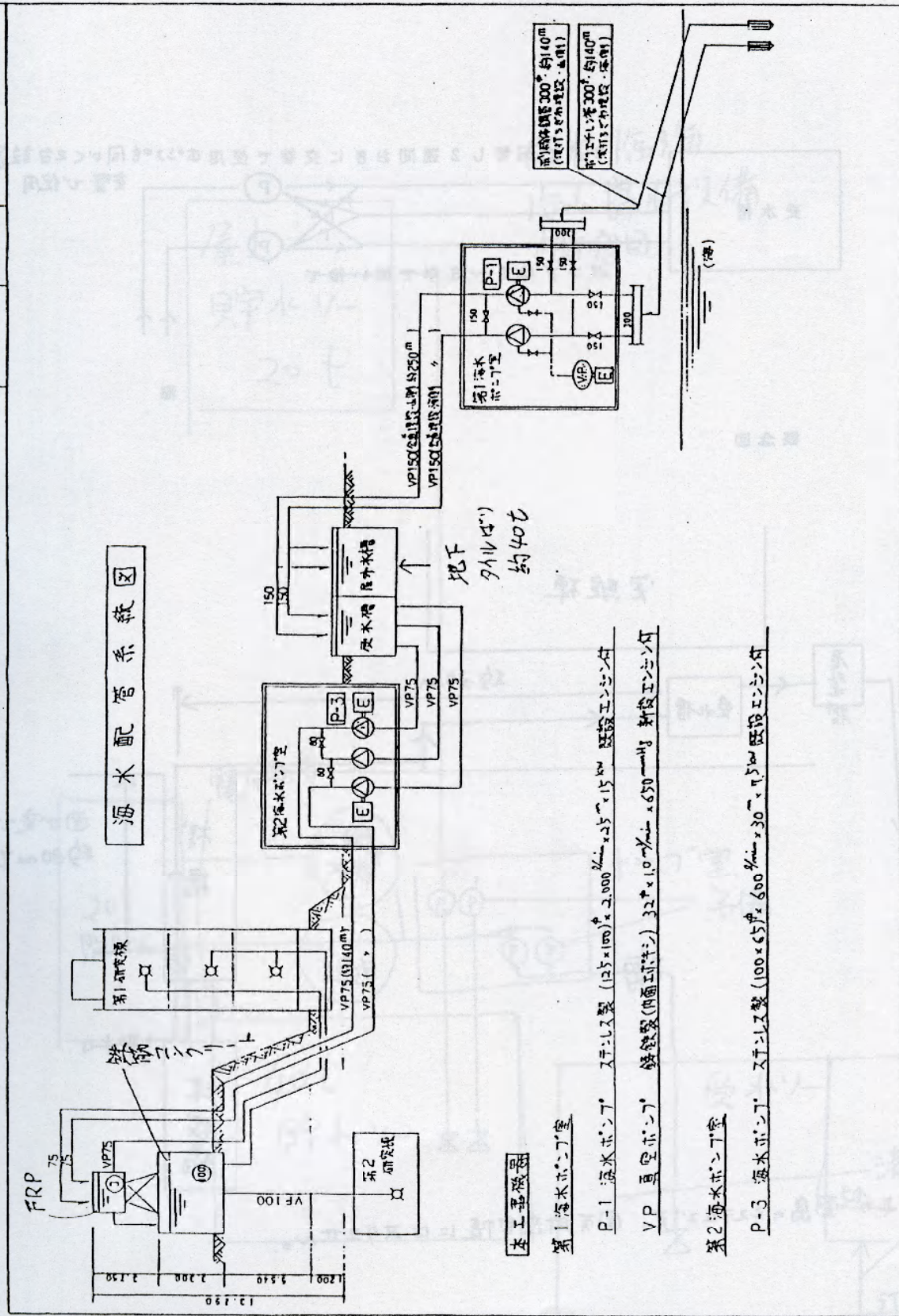
お茶の水女子大学
 臨海実験所
 海水揚水系統

側面図





東京大学理学部附属
三崎臨海実験所

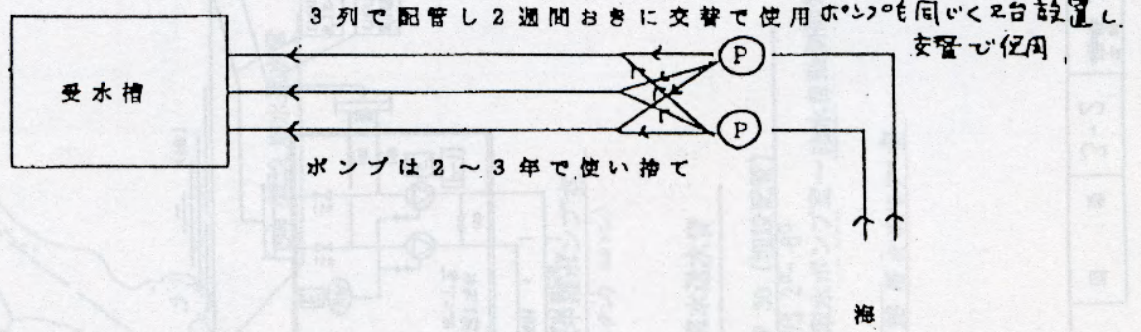


本工事機器

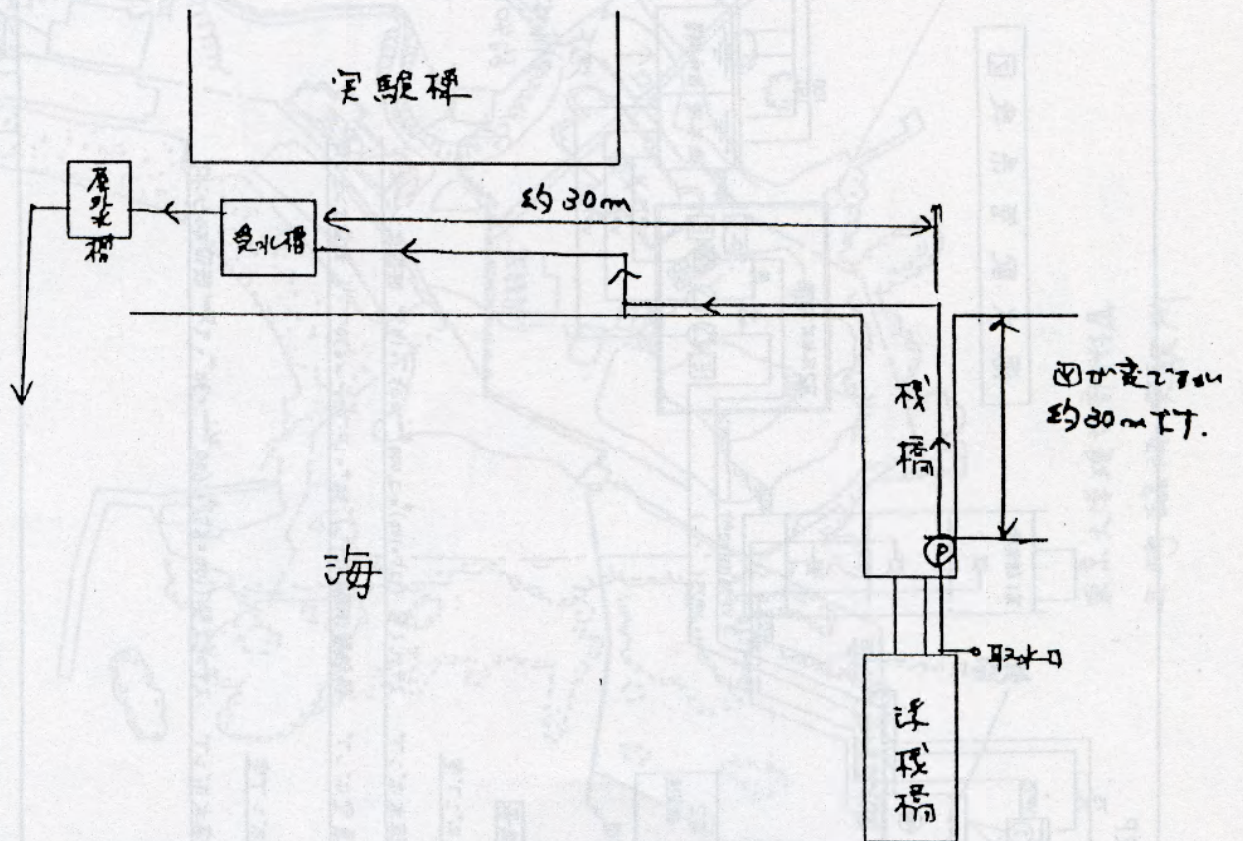
- 第1海水ポンプ室
 - P-1 海水ポンプ ステンレス製 (125×100)×2,000 1/2馬力×2.5×1.5kW 設置エンジン付
 - VP 真空ポンプ 鋳鉄製(内面エポキシ) 320×100×100mm×650mm 1/4馬力 新設エンジン付
- 第2海水ポンプ室
 - P-3 海水ポンプ ステンレス製 (100×65)×600 1/2馬力×30×1.5kW 設置エンジン付

工 事 名	筑波大学下田臨海実験センター海水ポンプ等取替工事				
部 長	[印]	課 長	[印]	課 長 補 佐	[印]
係 長	[印]	係 長	[印]	係 長 補 佐	[印]
係 員	[印]	係 員	[印]	係 員 補 佐	[印]
研 究 員	[印]	研 究 員	[印]	研 究 員 補 佐	[印]

筑波大学臨海部

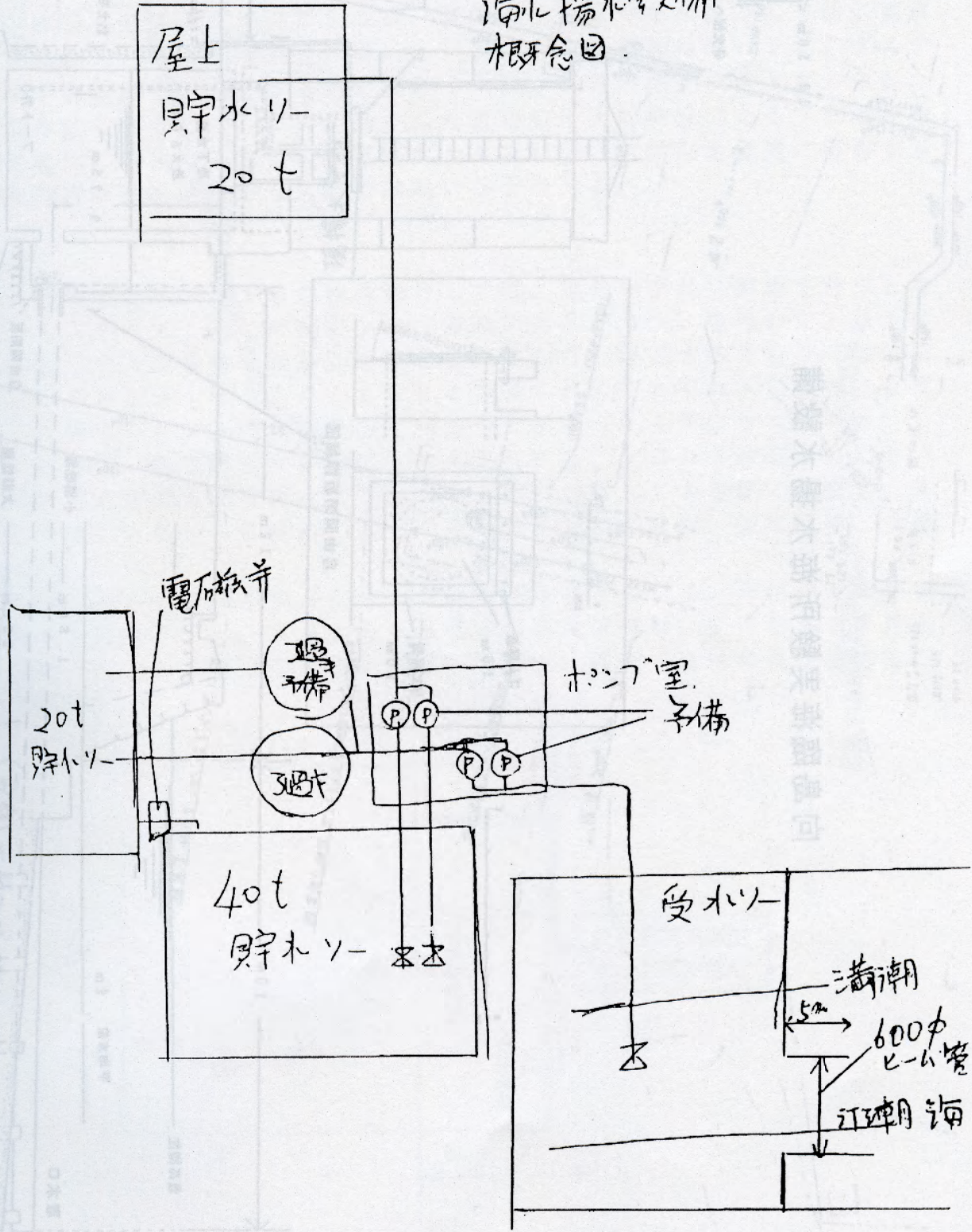


概念図

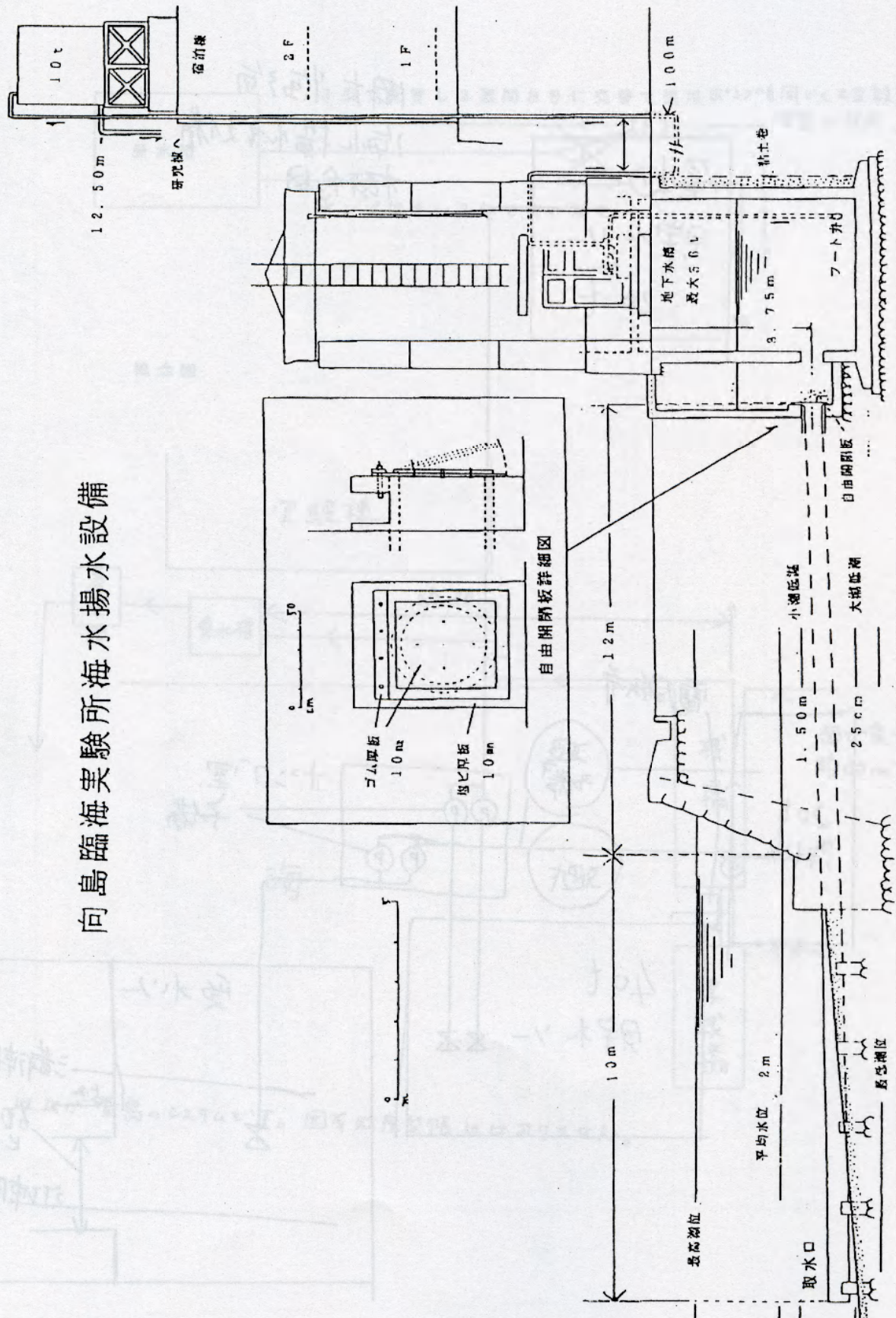


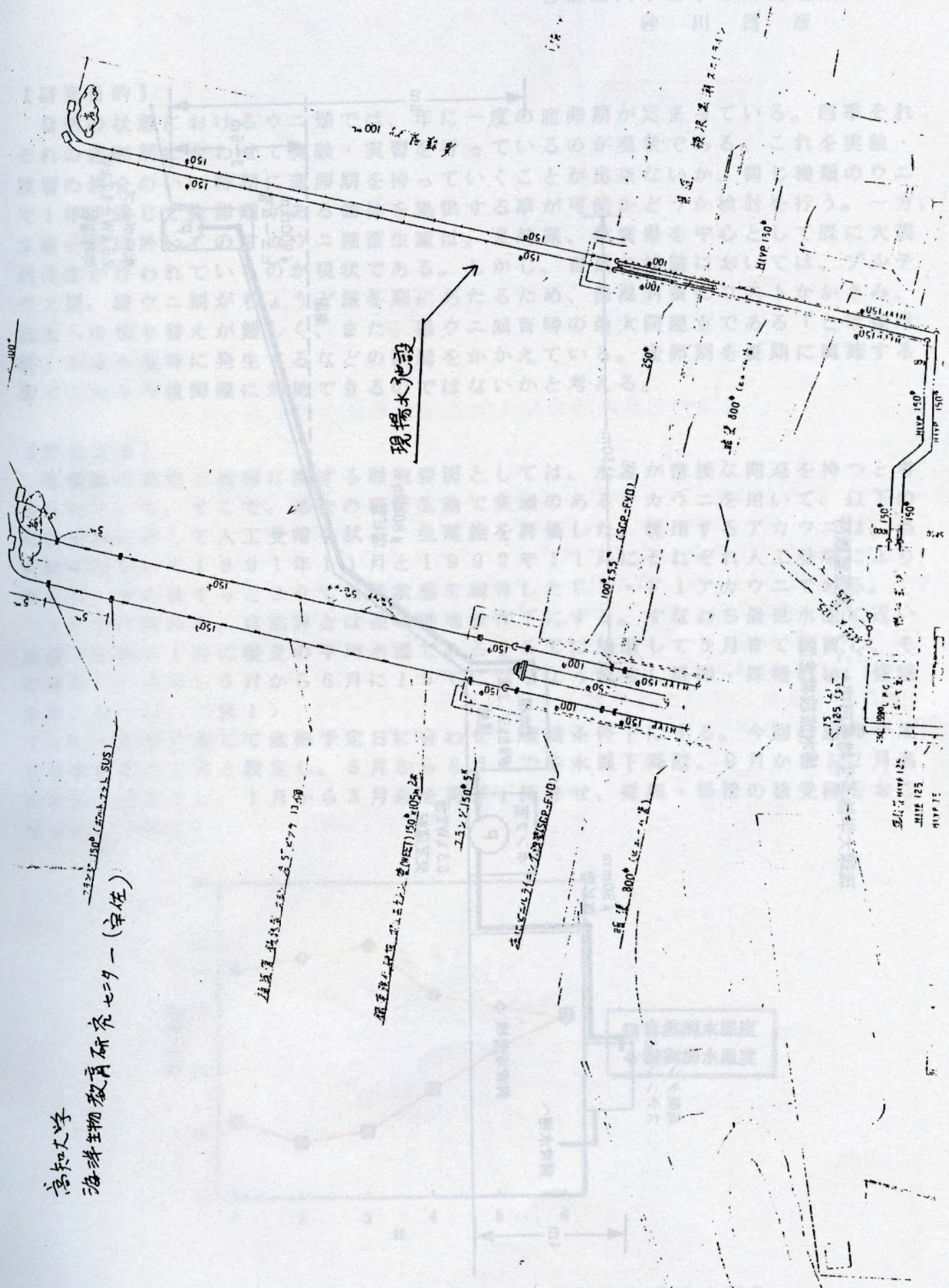
以上が豊島のシステムです。固有財産台帳にはありません。

岡大臨海
海水揚水設備
概念図



向島臨海実験所海水揚水設備





高知大学
 海洋生物教育研究センター（宇佐）

縦長 800° (6.5m x 4.2m)

縦長 150° (1.5m x 1.05m)

150° x 150° SK

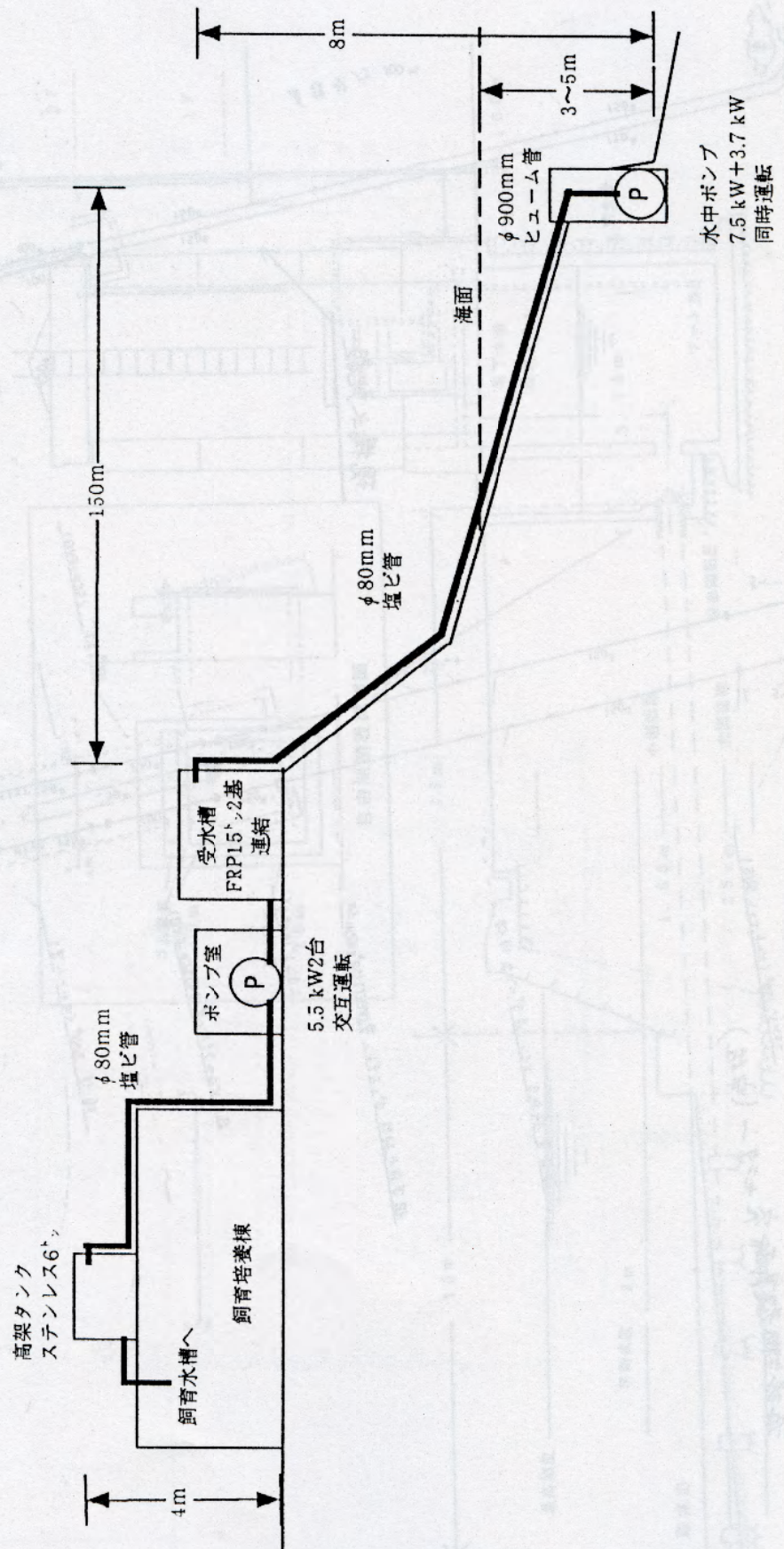
100° x 150° (SCR-FVD)

100° x 800° (6.5m x 4.2m)

現場水池設

琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底実験所

揚水施設概念図



【研究目的】

自然の状態におけるウニ類では、年に一度の産卵期が定まっている。四季それぞれの産卵期に合わせて実験・実習を行っているのが現状である。これを実験・実習の都合のいい時期に産卵期を持っていくことが出来ないか、同じ種類のウニで1年を通じて産卵期がある個体を提供する事が可能かどうか検討を行う。一方、水産分野に於いてのアカウニ種苗生産は、長崎県、佐賀県を中心として既に大規模生産が行われているのが現状である。しかし、自然の状態においては、プルテウス期、稚ウニ期がちょうど厳冬期にあたるため、保温対策にコストがかさみ、流水への切り替えが難しく、また、稚ウニ飼育時の最大問題点である「とげ抜け症」が低水温時に発生するなどの問題をかかえている。産卵期を夏期に調節する事でこれらの諸問題に対処できるのではないかと考える。

【研究方法】

生殖腺の成熟と放卵に関する環境要因としては、水温が密接な関連を持つと考えられている。そこで、過去の種苗生産で実績のあるアカウニを用いて、以下の試験環境に移して人工受精を試み、生殖能を評価した。使用するアカウニは、当実験所において1991年11月と1992年11月にそれぞれ人工受精により得られ、その後ずっと20℃恒温状態で飼育したF2・F1アカウニである。

(1) 半年間のみ、自然界とは逆の環境条件下にする。すなわち最低水温に近い水温下降期の1月に盛夏の平均水温である25℃に加温して3月まで飼育し、その後徐々に冷却し5月から6月に15℃になるよう調整し採卵・採精の後、受精をおこなった。(図1)

(2) 1年間を通じて産卵予定日に合わせた環境条件下にする。今回は産卵予定日を年度末の3月と設定し、5月から8月までを水温下降期、9月から12月迄を水温上昇期とし、1月から3月迄を再び下降させ、採卵・採精の後受精をおこなった。(図2)

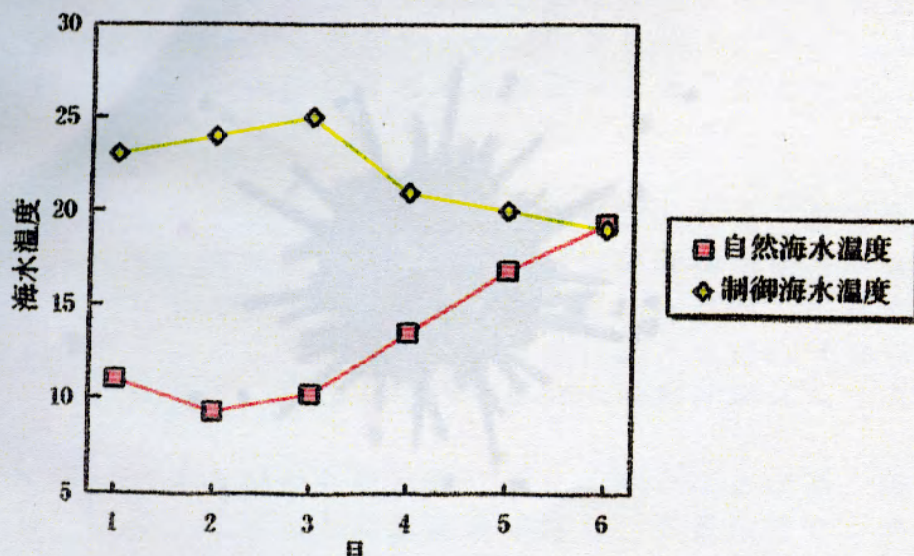


図1. 半年間の自然海水温度と制御海水温度の変化

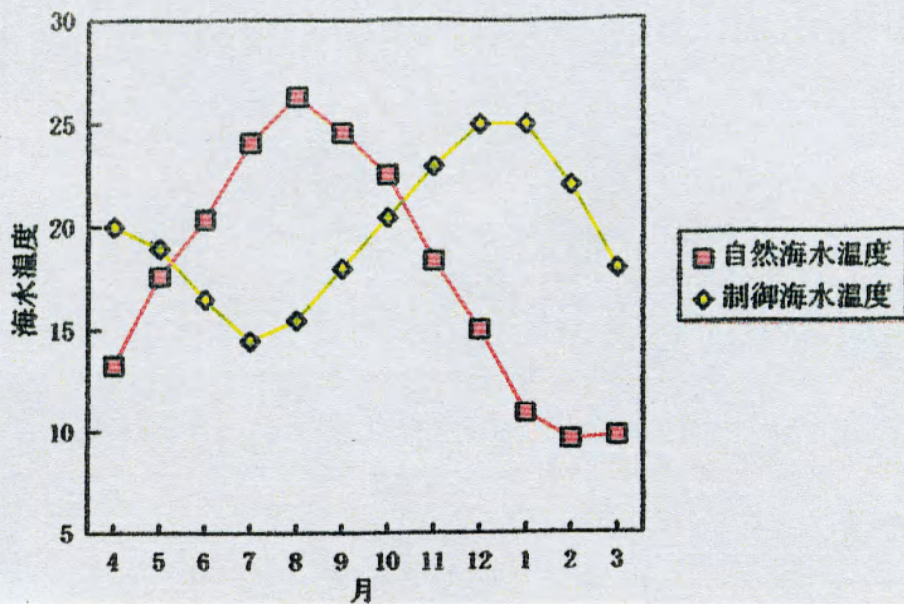


図 2. 1 年間の自然海水温度と制御海水温度の変化

【研究成果】

(1) 半年間、温度制御を行ったアカウニ (F2) では、17 個体中 4 個 (♂ 2 個、♀ 2 個) が設定時期に放卵・放精した (アセチルコリン法)。但し、肉眼で観察した限りでは通常時期の放出量と比較して小量である。それぞれにおいて受精を行った結果、順調に成長し変態を経て稚ウニへと移行した。(写真 1)

(2) 1 年間を通じて温度制御を行ったアカウニ (F1) は、10 個体中 9 個 (♂ 5 個、♀ 4 個) が設定時期に放卵・放精した (KCL 法)。放出量は、(1) よりは多いが、やはり小量である。9 個体それぞれ受精を行った結果全て 4 腕期プルテウスへと成長した。スペースの関係でこの段階で殆ど処分 (放流) したが、一部長期間飼育を目指した分は、現在も順調に成長している。(写真 2)

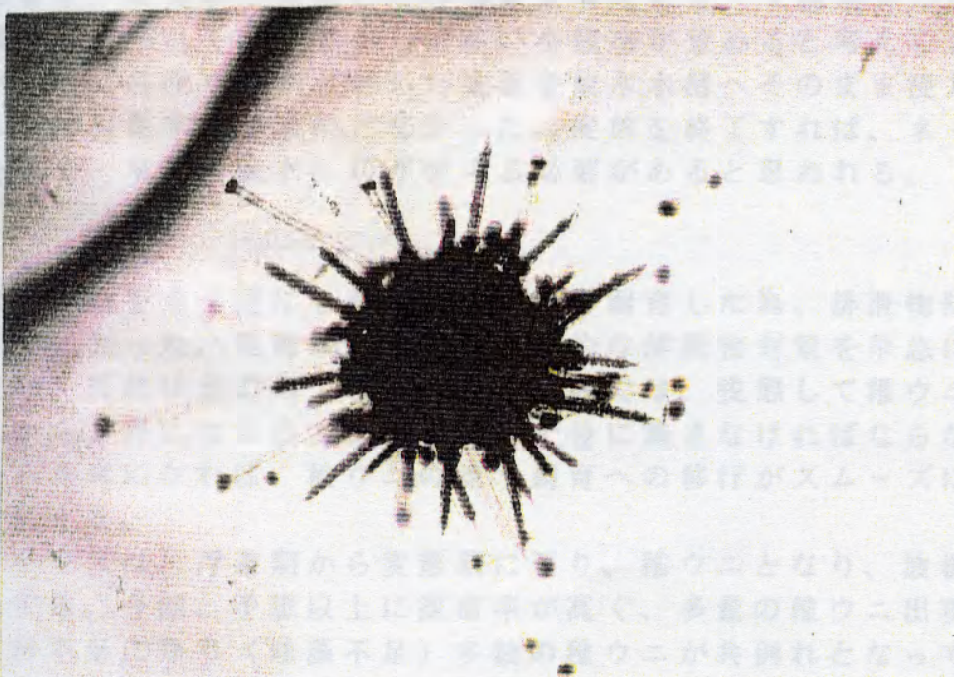


写真 1. 変態直後の稚ウニ



写真 2. 殻径 2 ~ 5 mm サイズの稚ウニ

【考察】

(1) 半年間、1年間とそれぞれ産卵期を温度制御した場合、放卵・放精率は、24%、90%の結果となり、1年間の猶予があれば、産卵期を制御する事は可能である。

(2) 放卵・放精した卵・精子は、それぞれ受精させた結果、受精率は99% (受精膜形成) であり、受精卵は特に奇形等が見られずほとんどが4腕期プルテウスへと成長した。飼育スペースの関係で一部を除いて初期発生段階で処分 (放流) した。長期継続飼育を目指したプルテウスは、自然状態のものと変わらず、なんら奇形・支障なく稚ウニへと移行した。よって、時期をずらした大量飼育も可能であると考えられる。

(3) 余剰のプルテウスの一部を3トン屋外流水水槽へ放流した結果、30個程度が1cm程度の稚ウニとなった。これは、人工的になんら手を加えておらず、むしろ、水槽掃除などに際して、知らぬ間に多くの稚ウニを除去した可能性が高いにもかかわらず、なおかつ出現している事を考えると、4腕期プルテウスで海に放流すれば自然状態にくらべて少しは高い生残率が望めると考えられる。

(4) 1mmサイズの稚ウニが付着した波板を流水水槽へそのまま浸した結果付着珪藻がある限り剥離する事は殆どなかった。変態を終了すれば、ネットを張るなどの工夫をして、早期に流水に切り替える必要があると思われる。

【問題点】

(1) 今回、季節を全く逆にした環境条件下で飼育した為、排泄物除去に伴う換水作業が大変であった。循環式水槽での効果的な排泄物対策を早急に考えねばならない。逆に、自然状態でのアカウニ種苗生産では、変態して稚ウニに移行するのが12月から1月になるので保温対策を十分に施さなければならないが、これが、5月から6月になれば、稚ウニの流水飼育への移行がスムーズに行えるのではないかと考える。

(2) プルテウスは、浮遊期から変態期に至り、稚ウニとなり、波板・器壁等どこかに付着する。今回、予想以上に採苗率が高く、多量の稚ウニ出現となり、その結果、飼料不足に陥り (珪藻不足) 多数の稚ウニが共倒れとなってしまった。採苗時には付着珪藻を十分に繁殖した状態に仕上げる事も大切であるが、それでも不足の場合には思い切って海に逃がしてやる事も必要と考えられる。

扁形動物無腸目コンボルータ (*Convoluta naikaiensis*) の採集方法

牛堂和一郎、西岡恵、彦坂-片山智恵 (岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所)

無腸目コンボルータは、扁形動物門渦虫綱に分類される海産無脊椎動物で、体長およそ2~3mm、体は収縮自在で背腹に扁平な三胚葉性の動物である(1)。コンボルータの体には単細胞性の藻類が共生しているので外観は深緑色に見える(写真1)。無腸類はほかの一般的な渦虫類(プラナリアやヒラムシなど)とは異なり、腸を持たないのが特徴である。ヒトや昆虫、軟体動物などの動物をひっくるめて三胚葉性動物と呼ぶが、これらの動物の祖先は、進化の過程でまず無腸類のような原始的な多細胞動物の段階を経て、現在見られるような多様な動物へと分化したと考えられる。牛窓臨海実験所ではこの無腸類コンボルータを材料にして系統発生学的な研究が進められている。

コンボルータは岡山県玉野市の出崎海岸に生息している(写真2)。この海岸は名前に示すとおり、瀬戸内海に岬が突出した地形をしているので海水が比較的きれいである。コンボルータは海岸の波打ち際の砂粒の間で生活している。動物は年間を通して採集が可能である上、8~10月を除くほとんど1年中受精卵を産むので、発生生物学的な実験にたいへん都合がよい(3)。とかく実験が動物のシーズンに縛られがちな海産無脊椎動物のなかでは扱いやすい部類に入るだろう。

採集に適切な潮位は90cm以下で、いつもは最干潮時の約1時間前から採集を開始する。採集に最低限必要な道具は5リットルのバケツ、直径35cmのザル、洗面器である。これらをもって海岸へ行き、動物のいそうなポイントを次のようにして探す。潮の引いた海岸には、カーテンのひだのような緩やかな凸凹が認められる(写真3)。この凸凹をよく見ると、ゆるやかに窪んだ部分が湿っており、そこが周囲よりも暗い色をしていることに気付く。コンボルータはこのような窪みに集まっていることが多いので、この窪みの砂を上から5cmくらい削りとり、洗面器にその砂が浸るくらいの海水をいっしょに入れて、1分ほど静置する。コンボルータには正の走地性があるので、動物は洗面器の底に移動する。うまくコンボルータの集まっているポイントを見つけた場合には、洗面器をひっくり返して砂だけを捨てると、底にコンボルータが張り付いている。コンボルータが大量に出現する6月下旬から7月の下旬には海岸の波打ち際が黒っぽくなっており、どこの砂を調べても大量のコンボルータが見つかる。

ポイントを見つけたら、動物の正の走地性を利用した次の方法で採集する。まず、海水を満たしたバケツにザルを乗せて、その中にポイントから削りとった砂を入れる(写真4)。これを10分ほど静置しておく、動物は砂中を下方に移動し、ザルの目をくぐり抜けて海水中に降下してくる。コンボルータは小さな砂粒とともにバケツの底にたまる。一回に集められる動物が少ないときは、ザルの砂を取り替えてこの作業を繰り返すか、バケツの数を増やす。

十分な動物が集まったら、バケツをそのまま5分ほど静置し、コンボルータがバケツの底に沈むのを待って、海水を捨てる。バケツを傾けるとその底には、ザルの目をくぐり抜けた砂粒にまじって海苔のようにコンボルータがはりついているのが確認できる。複数のバケツを使った場合は、動物を一つのバケツにまとめ、新鮮な海水でバケツを満たし、静置する。最後に海水を捨てて、底から10cm程残した状態で持ち帰る。気温が20℃以上

になる季節には保冷剤を携帯し、これをバケツに浮かべて水温を20~10℃に保ちながら運搬する。蓋つきバケツを一つ持って行き、運搬時にこれを使うと海水がこぼれない。

動物を持ち帰ったら、35x40cmの底浅のバットに砂を移しかえる。海水を注ぎながらバットの長軸の片側に砂をよせて”陸と海”をつくる。海水を新鮮なものに取り替えて、”海”側に光源を設置する。コンボルータは正の走光性を示すので、翌日には光源側に集まっている。動物の回収を急ぐときは、海水を満たした直径30cmの円形水槽にザルを置き、網目0.5mmのメッシュを敷く。この中に採集してきた砂を入れ、その上に氷をのせてしばらく置くと、動物は水槽の底に降りてくる。ただし、この方法ではコンボルータ以外の微小な動物も混入するので、このあと光源を設置してコンボルータを集める。

動物を回収し、10℃前後の恒温温室で植物育成用ホモルクス蛍光灯を光源にして飼育する。コンボルータは体内に共生藻を持っていて、これらが光合成するためか、特に餌を与えなくても飼育できる。飼育海水には藻類培養溶液(Provasoli's ES enrichment)

(2)を加えたる過海水を使う。この条件で半年以上は生存する。

以上、動物の採集方法を記した。動物はふ化直後のものから生殖可能な成体まで各段階の個体が採集される。野外から恒温温室に持ち込んだ動物は2ヵ月にわたって順次成熟し、毎日相当数の個体が卵を産む。ところが2週間を過ぎるころから正常に発生する卵の割合が徐々に低下してくることから、現在の飼育条件は動物にとって最適ではないことが想像される。飼育条件の改善は今後の課題である。

参考文献

- (1) Terufumi Yamasu, Five new species of Acoel flatworms from Japan. *Galaxea*, 1982, 1:29-43
- (2) 後藤雅毅「無腸類 *Convoluta* sp. の走光性」昭和50年度臨海実験所卒業論文
- (3) 西岡恵「扁形動物門渦虫綱無腸目の発生における筋肉・表皮複合構造の形成過程」平成8年度修士論文

ナメクジウオの採集と飼育

東京大学三崎臨海実験所 関藤 守

脊索動物門頭索動物亜門に属するナメクジウオは、脊椎動物と類似の体節構造、および脊椎の原型ともいえる脊索という中軸器官を持っており、現生の動物種では脊椎動物に最も近縁な無脊椎動物群であると考えられてきた。すなわち無脊椎動物から脊椎動物に進化していく過程での中間段階で枝分かれして生じてきた生物群であると考えられる。このような視点から、系統進化学のみならず、生理、発生、生化学的にも貴重な情報を提供する生物として重視されている。

本発表ではこのナメクジウオの臨海実験所周辺海域での採集、所内での飼育、そして発生の観察を行ったのでここに報告する。

1) 採集

かつては瀬戸内海周辺域や、愛知県三河湾内などでごく普通に生息が確認されていたナメクジウオも近年は生息海域の水質の富栄養化や、埋め立て、護岸工事などによる海底の底質環境の悪化などにより生息数が減少し、各所で絶滅していると考えられている。臨海実験所周辺でも1899年に生息が確認されて以来毎年数個体ずつ確認されていたが、1970年頃から全く確認されなくなり絶滅したと思われていた。しかし、本当に絶滅したかどうか疑問が残るため1996年6月より、臨海実験所周辺海域29地点において、採泥による調査を開始した。しかし、かつて生息していた地点ではナメクジウオは採集されなかった。この付近一帯は粒の細かい腐敗臭のする泥質であり、底質の悪化により生活環境として不適合であると考えられた。ところがかつて生息していた地点からやや離れた地点で10月にプランクトン採集を行ったところ、口が左側に開き、鰓裂が腹側に開いて、肝盲囊の発達していない、浮遊幼生期にあるナメクジウオの特徴を備えた幼生が発見された。このため11月に幼生発見地点を中心に採泥調査を行い、採れた砂を細かく探したところ幼若体ながら3個体を採集した。この個体は体長がそれぞれ8mm、14mm、22mmとばらついてはいたものの、口は前に開き、鰓裂は左右に櫛状に開き、肝盲囊が発達していて成体の体制を備えていた。

1899年に発見された生息地はナメクジウオの生息が困難と思われる粒の細かい泥質に変化しているのに対し、現在の生息地は粒の粗い砂礫質の底質であったため、ナメクジウオは泥などの混ざらない非常に限定された海域でいまだ生息していると考えられる。

2) 飼育

次に、1996年5月に愛知県三河湾沖にて採集したナメクジウオを臨海実験所内で飼育することを試みた。10リットルシャーレや72リットルコンテナを使用して、ナメク

ジウオが通常砂の中にもぐって生活していることから、水槽の底によく洗った生息地の砂を10～15 cm程敷き、その中にオス、メスを同じ水槽内に5～20個体入れた。餌は臨海実験所内で培養している、けい藻の一種である *Chaetoceros gracilis* の沈殿濃縮したものを与えた。水換えは週に1～2回程行った。

以上のようにしてナメクジウオの飼育を行ったところ、水槽内に糞が確認されたので、摂餌したものと思われる。その後室温(22～24℃)で飼育していた水槽から7月30日に胚、および幼生を発見した。8月1日にも受精卵が多数採取されたので発生過程の観察を行った。この受精卵は8細胞期、胞胚、囊胚、神経胚を経てシリンダー状幼生、ナイフ型幼生へと成長したが1ヶ月後には全て死んでしまった。

3) まとめ

すでに臨海実験所周辺で絶滅したと思われていたナメクジウオが、泥などの混ざらない新しい生息地での生存を発見し、成体が3個体採取されたという事実と、飼育下でも受精卵が得られ、幼生までの発生過程が観察できたという事が成果としてあげられる。

そして、今後の課題として

1. 今回発見した生息地で成熟個体を得て、この海域でも繁殖しているという事実を確認すること。
2. 今回行った採集調査の結果を基にしてこの地以外の新しい生息地の発見を試みることに。
3. 長期間の飼育を行っていく中で、毎年生殖可能な状態になるかを確認すること。
4. 飼育幼生が途中で死んでしまったので、成体になるまで飼育できるようにその飼育法を確立すること。
5. 放卵、放精を待たずに人工授精で胚を得る方法を確率すること。

以上の事が考えられる。

シロナマコガニの生態について

—— シロナマコガニはシロナマコの中で何を食べているのか? ——

東北大学理学部附属臨海実験所

田村 清一 鷺尾 正彦

はじめに

一昨年(1977)の機関誌(N o . 1 3)に、シロナマコガニがどの大きさで、どのようにしてシロナマコに寄生するのかについてを載せたが、シロナマコガニがシロナマコの消化管の中で、どのような生活をしているかにはあまりふれていなかった。また、シロナマコの消化管の中は大量の砂が入っているだけで、餌となりそうなものは見つからなかった。そこで今回は、シロナマコガニはシロナマコの消化管の中でどんな餌を食べているのかを調べるため、以下の実験・観察を行ってみた。

方 法

15 cm × 25 cm × 10 cm (高さ) のプラスチック製の容器に、海水を7.5 cmの高さまで満たして、以下のような餌になりそうな生物を入れてシロナマコガニの行動を観察してみた。

1. プランクトンネットで集めた浮遊懸濁物 (これよりプランクトンと記す)
2. シロナマコの生体
3. シロナマコの生体 (5 mm 目のネットで仕切って、カニを隔離)
4. シロナマコの肉片 (消化管を含む)
5. シロナマコの肉片 (消化管を含む) (カニを隔離)
6. マナマコの生体
7. マナマコの生体 (カニを隔離)
8. バカガイの生体
9. バカガイの肉片
10. ムラサキイガイの生体
11. ムラサキイガイの肉片

マナマコは同じナマコ類に属するので、バカガイはシロナマコが生息する砂浜でたくさん見られるので、餌料として与えてみた。ムラサキイガイは実験所周辺の岩礁にたくさん生息しており、また、シロナマコガニの幼稚期の生息場所が不明であるので、餌料として与えてみた。

結 果

下の表に示すとおり、摂餌行動が見られたのは、餌としてプランクトンとシロナマコの肉片を与えた時であった。

表 いろいろな餌を与えた時のシロナマコガニの反応

餌	粘液の付着	粘液の採取	摂 餌	侵入行動
プランクトン	—	—	+	—
シロナマコ生体	—	—	—	+
シロナマコ生体 (隔離)	—	—	—	—
シロナマコ肉片	+	+	+	—
シロナマコ肉片 (隔離)	—	+	—	—
マナマコ生体	—	—	—	+
マナマコ生体 (隔離)	—	—	—	—
バカガイ生体	—	—	—	—
バカガイ肉片	—	—	—	—
ムラサキイガイ生体	—	—	—	—
ムラサキイガイ肉片	—	—	—	—

+ 行動を示した - 行動を示さなかった

(1) プランクトンを与えた場合

口の前にある顎脚をひろげて大きくふりまわし、顎脚にはえている羽毛状の毛でプランクトンを集めて、選別した後で食べていた。

(2) シロナマコの肉片を与えた場合

すみやかに肉片へ近づき、背甲を肉片にこすりつけた。消化管の粘液が甲らや脚の毛に粘り着いた。その体に付着した粘液をはさみ脚と前の歩脚で集めて、砂等を取り除いて食べていた。

隔離された場合は、粘液の付着は見られなかったが、粘液を集める行動をとっていた。

(3) シロナマコの生体ならびにマナマコの生体と一緒にした場合

上述のような摂餌行動はとらなかったが、ナマコ類に関心を示し体内への侵入を試みていた。(写真1)

シロナマコに対しては、口および肛門からの侵入を試みたが、容器の上に直接置かれたシロナマコの体は容易に動いてしまうので、侵入は出来なかった。シロナマコガニのシロナマコへの侵入には、シロナマコが砂の中に潜っていて、ある程度体が固定されている必要があるのかもしれない。(写真2)

(4) バカガイならびにムラサキイガイの生体と肉片を与えた場合

摂餌行動も、体内への侵入を試みるような行動もとらず、全く関心を示さなかった。

考 察

シロナマコの消化管から得られたシロナマコガニがすべて成熟個体であったことは、一昨年の機関誌に載せたとおりである。今回の実験・観察の結果は、シロナマコガニがシロナマコの肉片の消化管内側についていた粘液を食べていることを示したが、シロナマコの肉片から隔離されていても粘液を集める行動をしたことは、生体内でも消化管の粘液を食べていることを示すと考えられる。粘液を食べる習性は、二枚貝に寄生するカクレガニ科のカニ類に広く見られる習性である。

また、プランクトンも食べていることを結果は示しているが、シロナマコガニの未成熟個体がシロナマコの消化管内で得られていないこととあわせて考えると、未成熟個体は自由生活をしながらプランクトンを食べていることが推察される。野外での実際の観察が今後の課題である。

新しい採水器の開発について

京都大学生態学研究センター
小板橋忠俊 上田孝明

現在、琵琶湖では、物理、化学、生物の各分野の研究者が共同で調査、研究を進めつつある。湖水も微量金属から無機、有機の溶存、懸濁物質と様々な分析が行われており、従来の採水器では対応できなくなってきた。

そこで以下のような条件を満たす採水器を開発した。

- 小型船舶で使用できる程度の大容量を用し、取扱が容易なこと。
(最近の採水量は約2～3トン/月)
- 水の置換率が良いこと。
(バンドン採水器は小型のものは良いが、大型のものは置換率が悪い。また、琵琶湖の水温躍層形成時には1メートルの水深差で10℃近い水温差があるため、高い置換率が要求される。)
- 採水器内部は汚れが付着し難く、洗浄が容易であり、金属部品を使用していないこと。

原型は、松原健司氏(現、淑徳大学講師)が気象庁の採水器を基に大型化(10リットル)したものをを用いて、これを改良し、海洋測器株式会社(Tel 03-3988-2996)に製作を依頼した。次頁に概略図を示す。

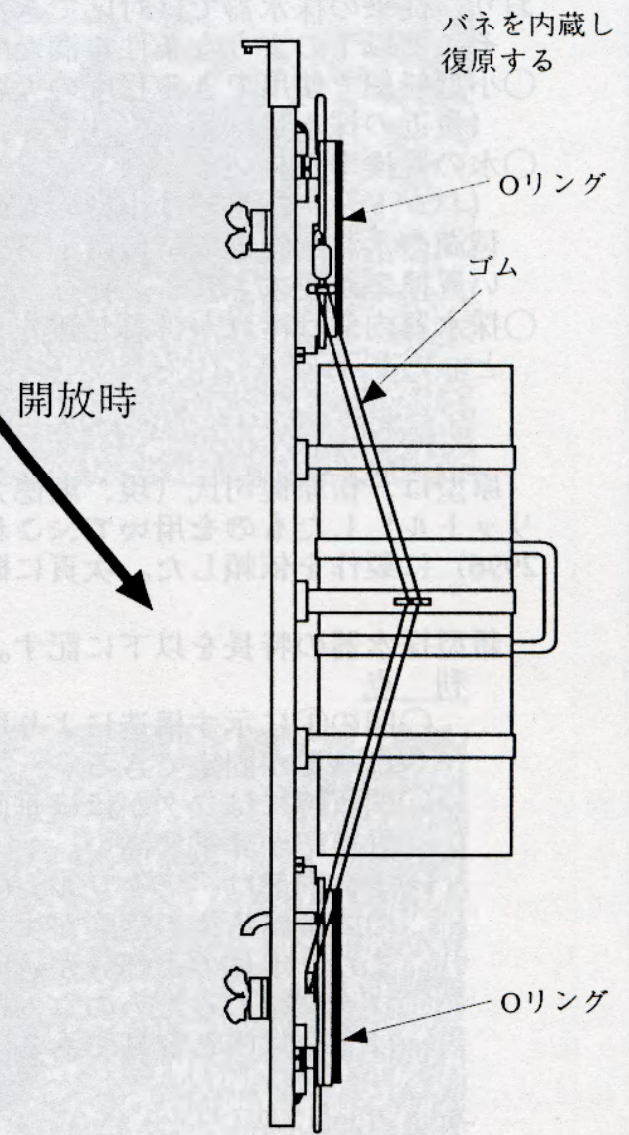
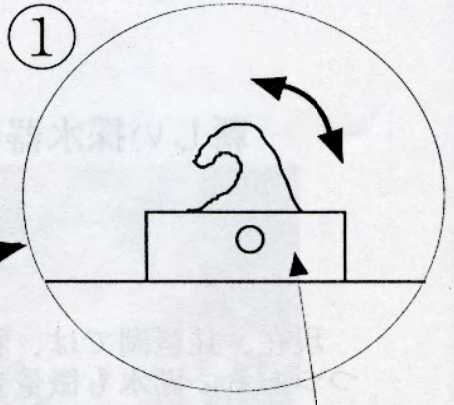
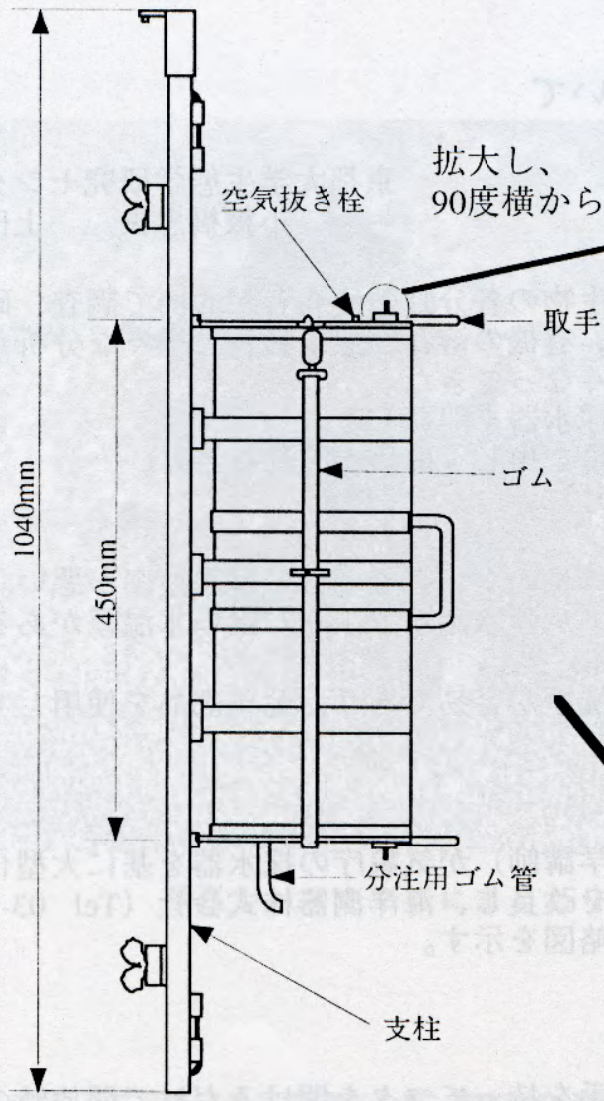
新型採水器の特長を以下に記す。

利 点

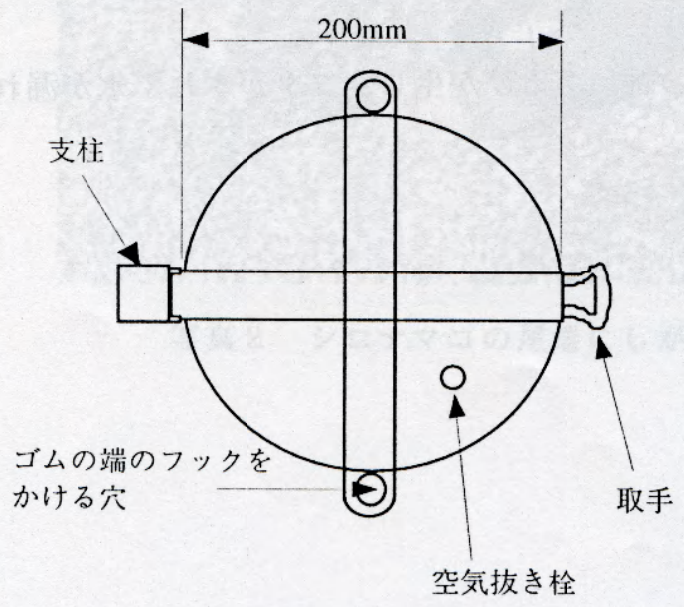
- 図の①に示す構造により取手を持ってフタを開けるだけで開放時の図のようにフタが固定できる。
- 開放時にはフタがほぼ垂直に固定され、本体は筒状の構造になるので、水の置換率が非常に高い。
- 本体内部は、アクリル、Oリング、ゴム管(分注口)のみで構成されているので金属汚染の危険が少なく、内部をアルコール、希塩酸洗浄も可能。
また、本体の大部分が透明なため汚れを容易にチェックできる。
- フタを閉めるためのゴムは本体の外側を通っているので、ゴム切断時の交換は1分以内と容易である。

欠 点

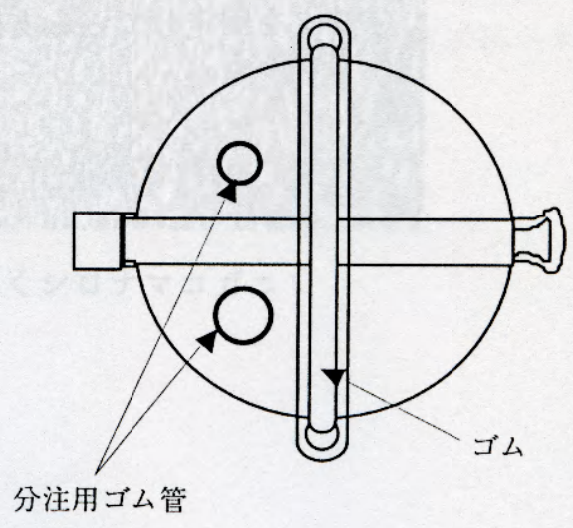
- フタを固定している支柱側の軸にあそびが生じ、フタがずれて水が漏れることがある。



フタ、筒はアクリル製
支柱、バンド等はステンレス



上部フタ



下部フタ

船舶一覧表について

お茶の水女子大学理学部附属臨海実験所

山口 守

前回の船舶一覧表は臨海・臨湖第8回編集委員の鷺尾正彦氏が平成2年に作成したものです。それから7年が経過したので、船舶一覧表の改訂版を作成することになりました。

平成2年の臨海・臨湖 No. 8 に登録された船舶は70隻でしたが、今回の臨海・臨湖 No. 15 に登録された船舶は6隻減り64隻です。

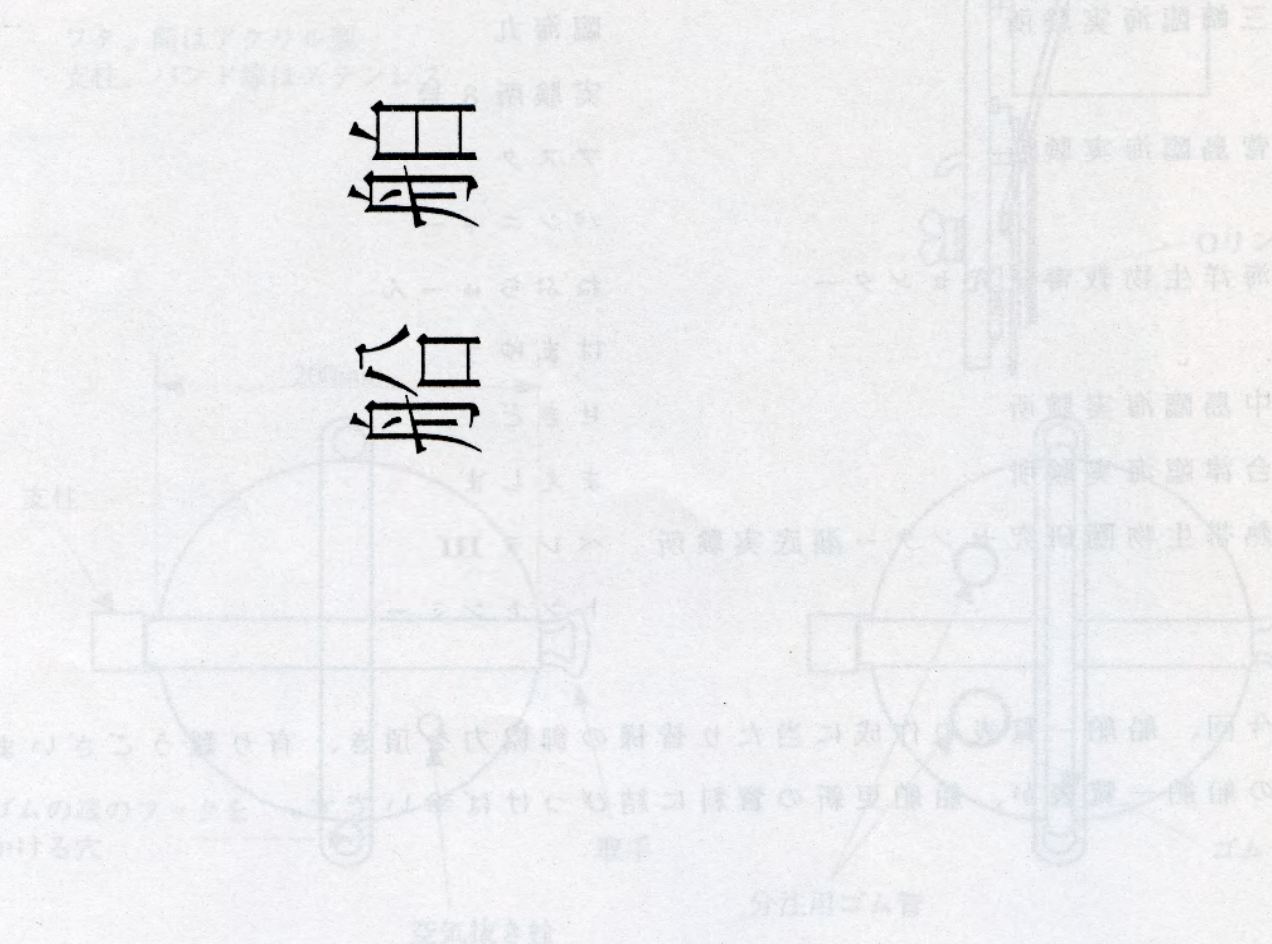
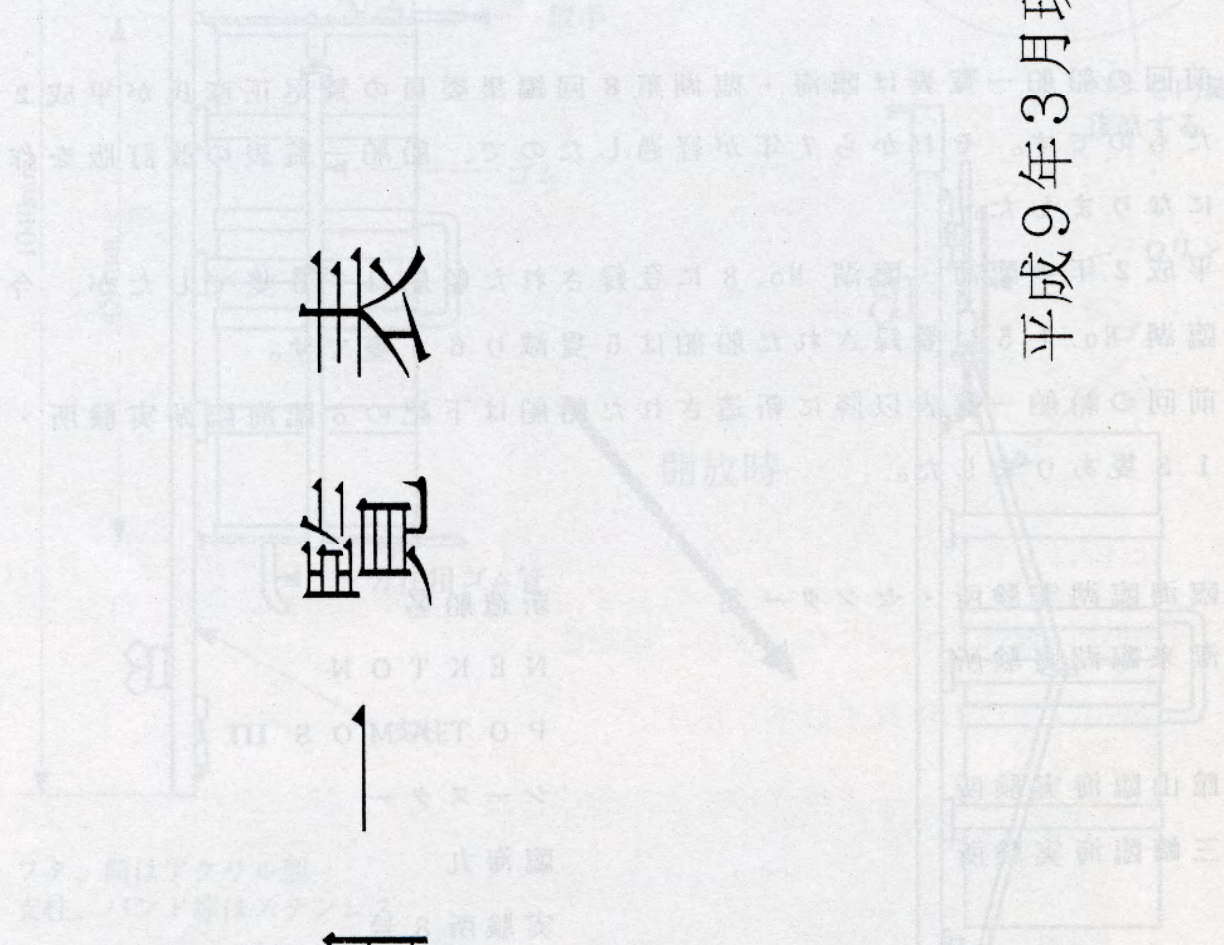
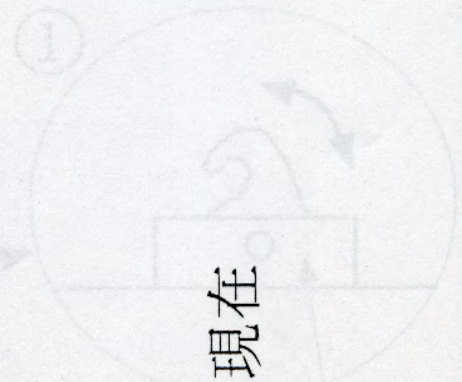
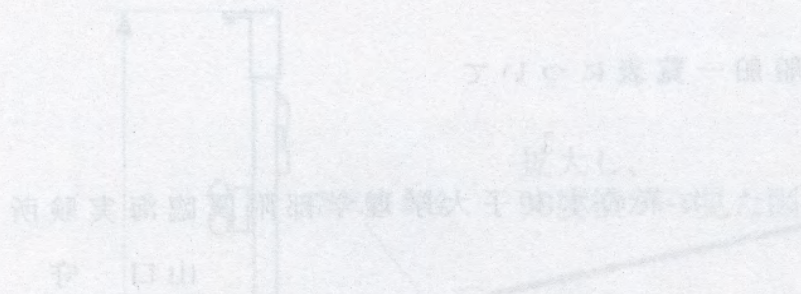
前回の船舶一覧表以降に新造された船舶は下記の8臨海臨湖実験所・センターで13隻ありました。

臨海臨湖実験所・センター名	新造船名
潮来臨湖実験所	NEKTON POTAMOS III
館山臨海実験所	シースター
三崎臨海実験所	臨海丸 実験所8号
菅島臨海実験所	アスター パンニャー
海洋生物教育研究センター	ねぶちゅーん はまゆう
中島臨海実験所	せきど
合津臨海実験所	まえしま
熱帯生物圏研究センター瀬底実験所	ベレラ III トントンミー

今回、船舶一覧表の作成に当たり皆様の御協力を頂き、有り難うございました。この船舶一覧表が、船舶更新の資料に結びつけば幸いです。

船舶一覽表

平成9年3月現在



船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
みさご丸	10.80	2.50	1.10	4.97	FRP	22	ヤンマーディーゼル	20	9	小型船舶	S50.3	GPSプロッター 魚探 レーダー ウイロンチ 無線 採泥用ラビット	
	9.60	2.40	0.90										
えとびりか	5.80	1.72	0.60	1.00	FRP	7 6	ヤマハ船外機	25		小型船舶	S54.3	採泥用ラビット	
	5.70	1.60	0.50										
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	S58.6		

北海道大学厚岸臨海実験所

北海道大学室蘭海藻研究施設

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
うとうⅡ	13.68	3.38	1.25	5ト未満	FRP	24	ヤンマーディーゼル H-U T	300	約22	小型船舶	S63.6	マリーンホーン 音響測深機 GPSプロッター 電動ウイーンチ	
	11.30	3.04	0.77										
ちどりⅡ	6.77	1.80	0.69	0.66	FRP	7	ヤマハ船外機	40	約20	小型船舶	H 2.3		
	5.84	1.77	0.66										
IBIS-III	8.50	2.50	1.00	4.65	FRP		ヤンマーディーゼル	17		小型船舶 漁船登録	S46.9		臨海実習時 使用
臨海	6.85	1.40	0.70	1.30	木造		ヤンマーディーゼル	4		小型船舶 漁船登録	S51.1		年間使用な し
VeLeLa-IV	6.16	1.35	0.58	1.06	FRP		ヤマハ船外機	9.9		小型船舶 漁船登録	S52.3	槽権	年間使用

東北大学 浅虫臨海実験所

新潟大学 佐渡臨海実験所

船名	全長登録長 (m)	全幅登録幅 (m)	全深登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
あおさぎ	12.15	3.20	1.35	4.97	FRP	22	ヤンマーディーゼル 6C HCB-HT	190	約14	小型船舶 漁船登録	S57.12	無線音響測深機 レーダーウイ チ交流発電機	
	9.98	2.70	0.82										
くろさぎ	7.28	2.09	0.79	1.10	FRP	7	ヤンマーディーゼル 4J HSZ	25	約16	小型船舶 漁船登録	S62.3	音響測深機 ウイ ンチ	スターン ドライブ 式
	5.85	2.05	0.79										
ボスミナ	7.25	1.57	0.61		FRP	7	ヤマハ船外機	20		小型船舶	S60.9		
	7.34	2.01	0.79		FRP	11	ヤマハ船外機	40		小型船舶	H1.9		
	5.33	1.76	0.67		FRP	7	ヤマハ船外機	20		小型船舶	H1.10		

金沢大学能登臨海実験所

信州大学諏訪臨湖実験所

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
茨城大学 潮来臨湖 実験所	NEKTON	6.66	2.08	0.83	FRP	10	ヤマハディー ゼル	40		小型船舶	H 2.7		
	POTAMOS III	5.67	1.86	0.68	FRP	6	ヤマハディー ゼル	33		小型船舶	H 4.3		
	NEOMYSIS	5.10	1.45	0.38	FRP	6	ヤマハ船外機	25		小型船舶	S 2.7		
お茶の水女子大学 館山臨海 実験所	シースター	6.45 5.81	1.75 1.69	0.81 0.75	FRP	6	ヤマハ船外機	15		小型船舶	H 4.3		

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考	
東京大学三崎臨海実験所	臨海丸	18.00	4.80	1.39	17.00	FRP	ヤマハディーゼル MD 859 KUH	470	20.4	小型船舶	H 8.3	GPSプロッター 響測深機 油圧ウ イインチ A7レーム		
		14.02	4.38											
	実験所5号	4.70	1.40	0.64	0.92	FRP	ヤマハ船外機	5		小型船舶	S 0.11			
	実験所6号	4.66	1.52	0.48	0.66	木造	ヤマハ船外機	5		小型船舶	S 5 7.2			
	実験所7号	4.96	1.45	0.64	1.00	FRP	ヤマハ船外機	8		小型船舶	S 5 9.5			
	実験所8号	6.20	1.95	0.74	1.70	FRP	ヤマハ船外機	20			小型船舶	H 7.5		
		5.56	1.92	0.73										
	筑波大学下田臨海実験センター	つくば	17.21	3.91	2.13	18.27	FRP	ヤンマーデー ーゼル	140		小型船舶 漁船登録	S 5 4.12	音響測深機 油圧ウインチ2基 レーザー ロラン 無線電話	
11.95			3.64	1.35										
あかね		5.46	1.77	0.60	0.50	FRP	ヤマハ船外機	30x2		小型船舶 漁船登録	S 6 1.3	魚探		
マリーナ	3.29	1.25	0.53		FRP	ヤマハ船外機	8			小型船舶	S 5 5.3			

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考	
名古屋大学菅島臨海実験所	アスター	15.50	3.50	1.70	9.1	FRP	ヤンマーディーゼル 6G HA-E T	480	約27	小型船舶	H 8.3	オートパイロット 無線機 レーダー GPSプロッター 魚探 探 冷暖房装置等	平：平水区域 沿：沿海区域	
		13.13	3.34	1.25										
	プルテウス	11.00 9.45	2.82 2.56	1.45 0.72	3.2	FRP	10	ヤンマーディーゼル 4P H-HT	115	約17	小型船舶	S61.3	魚探	
パンニャー	7.02	1.82	0.69	0.70	FRP	6	ヤンマー船外機	27	約19	小型船舶	H 3.10			
	6.08	1.79	0.68											
京都大学生態学研究所	はす	10.00	2.80	1.20	8.50	FRP サンドイッチ	三菱ディーゼル 6DS 10M	72	8	小型船舶	S48.3			
		9.50												
	には二世	10.00	1.80	0.85	3.35	FRP	8	三菱ディーゼル 4DQ 11M-2	32	12	小型船舶	S47.2		
	ぼて	4.13	1.27	0.53	0.60	FRP	4	ヤマハ船外機	9	20	小型船舶	S54.11		
Elodea II	6.80	2.40	1.19	5トン未満	FRP	10	ヤンマー 4JH-HT Z	60	17	小型船舶	S61.3			

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
ヤンチナⅢ	11.25	2.60	1.06	3.0	FRP	23	ヤマハディー ゼルD201 KH	74x2	25	小型船舶	S63.3	GPSプロッター ロランC 魚探 電動巻上機	H.3.12船名 JANTHINAⅢ をヤンチナⅢへ
	8.84	2.57	1.05										
ゾエアⅡ	4.82	1.63	0.60	0.93	FRP	5	ヤマハ船外機	9.5	9	小型船舶	S54.1		S.60.1最大 搭載人員変 更
	4.82	1.45	0.59										
おのころ	14.77	3.52	1.72	8.50	FRP	20	ヤンマーディ ーゼル6HA K-DT	350	約18	小型船舶	S58.12	GPSプロッター ロランC 魚探 レーダー	
	11.95	2.94	1.00										
ウンダリア	3.70	1.40	0.65	1ト未満	FRP	4	ジョンソン船 外機	20	約20	小型船舶	S48.12		
ラサ	2.88	1.46	0.45		合成ゴ ム	4	ヤマハ船外機	8x1		小型船舶	H1.5		

京都大学 瀬戸臨海実験所

神戸大学内 海域機能教育研究センター

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
マリナスⅡ	12.00	2.70	1.26	4.90	FRP	31	ヤンマーディーゼル 6P H-HT	130	約18	小型船舶	H 1.3	魚探 ドレージ引 き揚げ用ウインチ 錨用ウインチ	
	11.25	2.62	1.08										
はやてⅡ	7.28	2.09	0.79	1.10	FRP	9	ヤンマーディーゼル 4J H-HTZ	70	約25	小型船舶	H 1.3	魚探 ドレージ引 き揚げ用ウインチ	
	5.85	2.05	0.79										
がらてあ	14.77	3.52	1.715	7.30	FRP	35	ヤンマーディーゼル 6H AK	165	13	小型船舶 漁船登録	S59.3	音響測深機 ドレージ巻揚機2 基 ロランC	
	11.98	3.16	1.10										
マルテンシア	6.69	1.90	0.70	1.95	FRP	11	ヤマハ船外機	40	20	小型船舶	S55.3		
みさご	5.18	1.64	0.63	1.17	FRP	4	ヤマハ船外機	9.9	10	小型船舶 漁船登録	S48.3		
ゾステラ	5.00	1.60	0.40	0.50	FRP								手漕ぎ舟

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
あび II	11.25	2.60	1.06	3.30	FRP	23	ヤマハディー ゼル船内機	75x2		小型船舶	S62.3	測深機 ドレッジ巻揚機	
	9.69	2.57	1.05										
	6.80	1.68	0.71										
	5.50	1.45	0.59										
VENUS	5.50	1.45	0.59		FRP	6	ヤマハ船外機	8		小型船舶	S45.3		
	5.50	1.45	0.59		FRP	6	ヤマハ船外機	8		小型船舶	S45.3		
豊旗丸	14.50	3.58	1.37	19.9	FRP	40	ヤンマーデー ーゼル	400	13	小型船舶 漁船登録	S56.2	レーダー 漁探 デジタル水温計 オートパイロット GPSプロッター	
	11.50	2.70	1.22	5.5	FRP	14	ヤマハディー ゼル	350	25	小型船舶	H7.3	レーダー 漁探 デジタル水温計 オートパイロット GPSプロッター PSB送受信機	
はまゆう	7.47	2.27	0.86	2.0	FRP	12	ヤンマーデー ーゼル	70	25	小型船舶	H6.3		
	5.02	1.64	0.65		FRP	5	ヤマハ船外機	25		小型船舶	H1.7		
トリトン	4.96	1.45	0.64		FRP	5	ヤマハ船外機	20		小型船舶	S60.12		

広島大学 向島臨海実験所

高知大学 海洋生物教育研究センター

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (Kt)	船種	建造年月	主装備	備考
とびうお	15.02	3.46	1.08	11.00	FRP	31	ヤンマーディーゼル 6G H-U T	300	17	小型船舶 漁船登録	S63.3	ロランC ビデオ プロッター カラ ー魚探 記録式魚 探 自動操舵装置 エンジンリモコン 副操縦席 他観測機器等	とびうおⅡ はとびうお の搭載船で 航行区域は 【とびうお】 から3海里 以内
	11.98	3.28	4.06										
とびうおⅡ	3.10	1.42	0.60	4	合成ゴ ム	4	スズキ船外機	5		小型船舶	S63.3		
	2.79	1.42	0.45										
せきど	5.37	1.79	0.84		FRP	6	トーハツ船外 機	50		小型船舶 漁船登録	H 3.3		
モジャコ	3.00	1.20			FRP	2				無登録 手漕ぎ舟	S58.3		
ドルフィンⅡ世	15.02	3.30	1.23	9.70	FRP	30	ヤンマーディーゼル 6GH PGG-ST	400	約18 21	小型船舶	H 1.3	魚探 レーダー GPSプロッター	
	11.98	3.28	1.23										
まえしま	5.61	1.64	0.65		FRP	5	ヤマハ船外機	25		小型船舶	H 8.3		

愛媛大学中島臨海実験所

熊本大学合津臨海実験所

船名	全長 登録長 (m)	全幅 登録幅 (m)	全深 登録深 (m)	総トン数 (t)	船質	定員 (名)	主機	出力 (ps)	速度 (kt)	船種	建造年月	主装備	備考
あまくさ	17.00	3.30	1.46	15.50	FRP	30	いすゞディーゼル	300	18	小型船舶 漁船登録	S51.11	ギヤロスー 魚探 GPSプロッター レーダー 発電機 キヤプスタン 補機 無線	
	14.81	3.00											
マアリン	5.79	1.63	0.65	0.4	FRP	6	ヤマハ船外機	30	21	小型船舶 漁船登録	S57.12		
メルリーナ II	11.45	2.85	0.96	5.9	FRP	20	ヤンマーディーゼル	90		小型船舶 漁船登録	S60.2	無線 魚探 GPSプロッター 電動巻上機	携帯電話使用
ベレラ III	5.42 4.68	1.67	0.63		FRP	5	トーハツ船外機	25		小型船舶 調査船	H 3.2		携帯用GPS 携帯用水深計 携帯電話使用
ユーフイリア II	7.33 5.85	1.89	0.76		FRP	7	ヤンマーディーゼル	24		小型船舶 調査船	S63.2		携帯用GPS 携帯用水深計 携帯電話使用
トントンミー	2.69 2.37	1.30	0.45		FRP	2	トーハツ船外機	3.5		小型船舶	H 7.2	(ピックアップ トラックで輸送 して使用)	携帯用GPS 携帯用水深計 携帯電話使用

九州大学天草臨海実験所

琉球大学熱帯生物圏研究センター実験所

第23回 国立大学

臨海臨湖実験所・センター技官研修会議

平成8年10月16日～18日

熊本大学理学部附属

合津臨海実験所

研修会議議題

- 1、(1) アカウニ生殖時期の人工的制御(平成8年度奨励研究(B))
(2) 新館・実習棟 竣工報告
(3) 海洋調査実習船

名古屋大学 菅島臨海実験所

- 2、琵琶湖の季節変動(水温、pH、DO等)

京都大学生態学研究センター

- 3、平成8年度 岡山大学・広島大学及び山口大学教官系技術職員
合同研修に参加して

岡山大学 牛窓臨海実験所

- 4、実習調査船の運行計画表について

高知大学海洋生物教育研究センター

- 5、海外学術調査「タイ国シャム湾におけるサンゴ礁生物群集に対する
人為的攪乱の影響」に参加して

琉球大学熱帯生物圏研究センター

- 6、その他

- (1) 幹事・副幹事改選
- (2) 機関誌投稿原稿について
- (3) 所長会議への要望について

金沢大学 能登臨海実験所