

淡水コーナーの改装について

荒 賀 忠 一

Rearrangement of the freshwater corner
in the Shirahama Aquarium

CHUICHI ARAGA

1985年9月に始めた第3水槽室淡水コーナーの改装は、一部の水槽の改造や増設に意外と手間どおり、1986年7月ようやく完成した。実験所周辺の淡水生物の飼育・展示、及び大型卓上水槽の手造りは、共に初めての試みなので、その概要を報告する。

この報文は筆者が代表してまとめたが、改装に関わる諸業務は後述の通り、水族館担当者全員の協力によるものである。

1. 改装の理由

1970年の第3水槽室改築以前から、このコーナーでは熱帯淡水魚を展示していた。臨海実験所の水族館としては場違いとも思われる熱帯淡水魚を扱ったのは、次の理由であった。

- i) 魚類学の教材として適当な種類（例えば、アロワナ・ガー・ポリプテルス・メクラウオなど）が多い。
- ii) 地元小中学生への教育的配慮：このコーナーを始めた当時、南紀地方の子供達は生きた熱帯淡水魚に接する機会がほとんどなかった。
- iii) 水槽内の緑化：当時は海水槽に緑藻類を展示する技術がなかったが、淡水槽では水草の育成・展示が可能である。
- iv) 展示効果：i)に該当する魚類の多くは展示効果も著しい。通俗種でも形態あるいは生態上、展示効果の高いものが選択できる。また、水族館全体につ

いて見ると、海産動物主体の展示の中で、緑（水草）に囲まれたカラフルな小魚の展示は、観覧者の気分転換にも役立つ。

これらの理由に加えて、熱帯性淡水魚は一般に、業者を通じての入手が容易であり、そのほとんどが飼い易いという、収集・飼育技術上のメリットもあった。

ところが、近年のホームアクアリウム・ブームにより、熱帯淡水魚は当地方でも極めて身近な存在となり、ii)の意味はほとんどなくなった。一方このブームと共に、通俗種の品種改良が進み、グッピー・エンゼルフィッシュなどでは、原種の入手がむしろ困難になるという事態も生じ、そのような種類では収集面での利点が失われてきた。

また、321号水槽は当初、アロワナ・アストロノータス・ジャイアントグーラミイなどの大型熱帯魚を展示していたが、これらの大型種は補充がやや困難なうえに高価であるため、数年前からこの水槽の内容をウグイ・オイカワ・カワムツなど地元の淡水魚に変えてみたところ、川遊びでなじみの魚がいるという、意外に良い反響が得られた。さらに、この八角柱水槽は水深が1.6mもあって、管理に著しく手間がかかるうえに、ガラスを接着しているシリコンシーラントの老化による破損事故も懸念されるに至った。

このコーナーの展示をすべて地元の淡水生

物にきり替えた場合、i) の効果は失われるが、これは標本や映像の組合せにより、ある程度補うことができよう。iii)・iv) の効果は以前と同様である。また魚類に限らず、淡水産の無脊椎動物や両生類の代表種も加え、当地方の主要淡水生物の総合的な展示ができれば、海とは決して無縁ではない陸水生物相の理解に役立つことができる。

以上がこのコーナーの改装にふみ切った理由である。

2. 改装の実際

i) 311～320号水槽(南側の2段式卓上水槽10槽)はそのまま使用し、一部は必要に応じ半水位水槽とした。全槽底面濾過装置を内蔵し、上段(311～317号)・下段(318～320号)をそれぞれ1系統としたポンプ循環を併用。外式濾過槽は硬質塩ビ及びアクリル樹脂製で、上段用は0.4 m², 156 l, 下段用は0.5 m², 150 lである。循環ポンプはイワキマグネットポンプ(以下同様)MD-30を用いた。また、1986年7月には上段の循環系統に冷却加熱ユニット(アクアレックスC-750)を組み込み、温度調節可能とした。上段の照明には水草の育成に有効なトルーライト(自然光に近い波長の蛍光灯)パワーツイスト型40 W 6灯と20 W 2灯を用い、下段は40 W 昼光色蛍光灯3灯で照明した。

ii) 321号水槽の改造: この水槽は1970年に、たまたま入手した強化合せガラス(1750×575 mm, 6×2: 12 mm厚)8枚を用い、当時ようやく普及し始めたシリコンシーラントで接着して組立てたものである。強化ガラスとはいえ、この板厚とシリコン接着だけでは、水深1.6 mもの水圧を支えるのに無理があり、中央部にC型チャンネル鋼による補強帯を施してあった(写真1)。総ガラス水槽なので全周囲から観察でき、展示面では高い評価が得られたが、1.4 mの径に対して水深1.6 mという縦長の構造のため、給餌・清掃などの作業には著しく不便で、管理面で

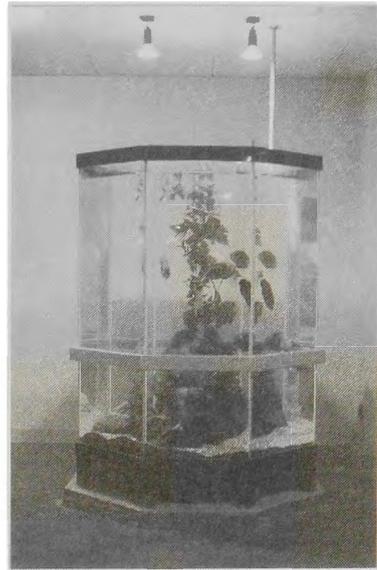


写真1 旧321号水槽(1970年)その後補強帯を2本に増強。

は失敗作であった。

この欠点をなくすために、改造水槽の水深は60 cmと浅くし、側面と上面の両方から観察できるようにした。水槽の底板・排水管・架台は旧水槽のものを流用。側面板8枚は新素材のマクロボードP-18を用い、内4枚には側面からの観察用に38×40 cm, 8 mm厚のガラス窓をつけた。マクロボードとはベニヤ板の両面にFRPを圧着した建材の一種で、Pタイプは耐水・耐蝕性に優れた素材、18は板厚(mm)である。窓ガラスの接着と側面板の組立ては二液型シリコンシーラントによった。外側の角と水槽上縁は装飾を兼ねて塩ビ製の枠で補強した(写真2～5)。また、水槽の内面は接着面の露出部をかくすために、全面緑色の1.5 mm厚塩ビ板でカバーした。循環方式は底面濾過と外式循環の併用で、旧水槽の設備(濾過槽1 m², 450 l, 循環ポンプMD-50)を流用、温度調節装置は取付けなかった。照明は水槽上部のスペース(323号水槽の下)が狭いので、後面ガラス窓からの逆光照明(15 W 昼光色蛍光灯4灯)とした。



写真2 新321号水槽側面板, 内4枚にガラスを接着.

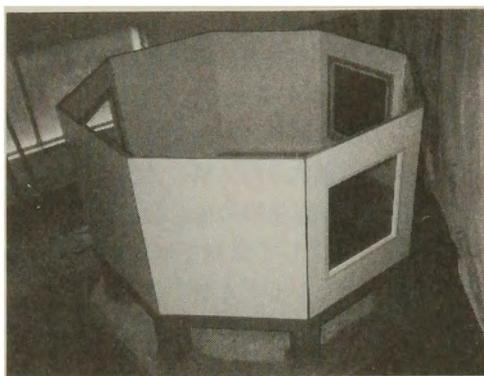


写真4 仮組立てのあと各コーナーにシリコン打ち.

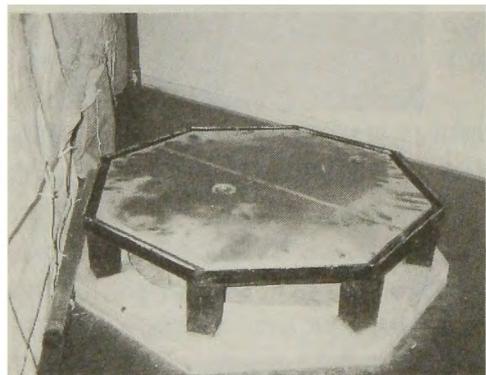


写真3 架台(鉄製)と底板(塩ビ製)は旧水槽のものを利用.

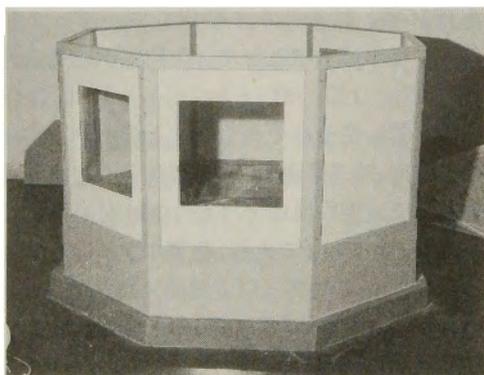


写真5 塩ビ製の枠とスカートを取付け完成.

iii) 322~324号水槽の増設: この3槽はマクロボード P-12 を本体とする大型卓上水槽である。前面ガラスは旧321水槽から取外した強化合せガラスを利用した。底面と側面の四隅を3cm角塩ビアングルで仮止めの上、各コーナーをシリコン接着し、次にガラスを接着、最後に溢水管と上部枠(何れも塩ビ製)を取付けた。ガラス窓前部のマクロボード切断面は、内部のベニヤ板が露出するので、乳白色1.5mm厚の塩ビ板を接着して耐水性をもたせた(写真6~10)。

3槽とも底面濾過と外式循環の併用であるが、323号水槽の外式循環は321号の設備を共用(循環水は323号を経て321号へ給水され、濾過槽へ戻る)。322, 324号水槽の外式循環装置は濾過槽(塩ビ製0.8m², 400

l)・循環ポンプ(MD-20RX)・冷却機(レイシーRX400A)より成り、それぞれの水槽ごとに独立して、水槽架台の下にセットした。

この両水槽は夏季、18±2℃(322号)と15±2℃(324号)に冷却するので、結露防止用として両側面を発泡スチロール板で覆い、前面(ガラス面下部)と後面下部には結露水を受ける細い塩ビ樋を設けた。外式循環系の配管と濾過槽も断熱材でカバーした。照明はそれぞれ40W蛍光灯1灯を用いた。

iv) 以上の工程の内、旧321号水槽の解体と再利用部分の手入れは田名瀬・榎山両技官が、新321号、322~324号水槽および濾過槽の製作は筆者と太田技官が、外式循環系の配管は筆者が、電気配線は津越技官が、そ

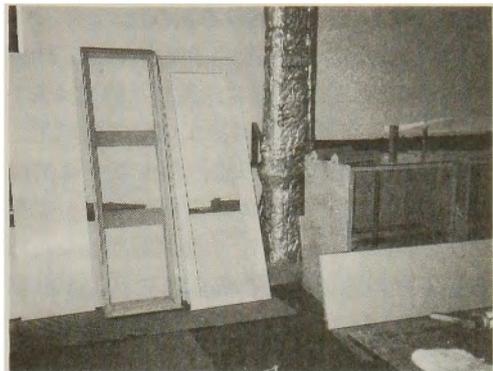


写真6 322~324号水槽の材料（前・後面板、底枠、底面板）右方のタンクは塩ビ製濾過槽。

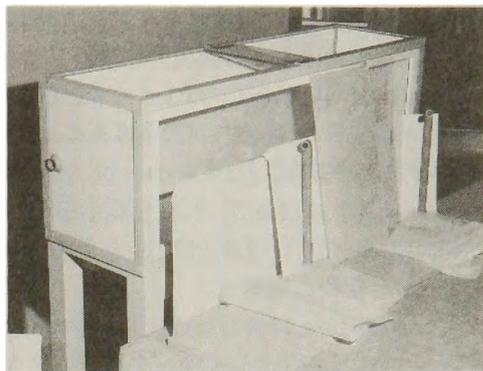


写真9 完成、手前は背景板（塩ビ色板）底面フィルターなど。

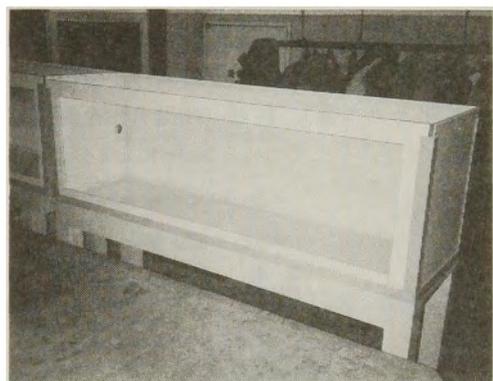


写真7 組立て：塩ビ枠で仮止め シリコン打ち。

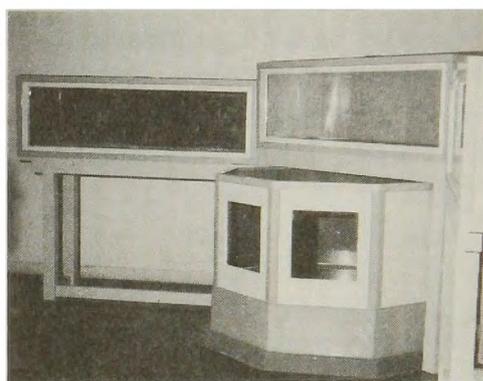


写真10 予定位置にセット後、架台下に濾過循環・恒温機器を据付け、配管。



写真8 ガラス入れの後、上部枠と溢水管を取付け。



写真11 水槽前面に化粧板で間仕切り。

れぞれ担当し、延 170 時間以上を要した。予定位置に 4 水槽と関連機器をセットし、すべての配管が終了したのち、外注により間仕

切を施した（写真11）。

v) 解説ラベルには照明と描画の都合で、トレーシングペーパーを用い、10×10 cm（和

名・英名・学名・すみ場所を記載), 20×10 cm (上記のほか簡単な解説文), 30×10 cm (同, やや詳しい解説文) の3サイズとした。挿図と解説文字は山本泰枝官の手書きによる。これを太田技官作成のラベルケース (3 mm 厚硬質塩ビ製) に収めて, 水槽上部に掲示し, 水槽照明を利用した透過照明とした。

3. 展示生物の採集

i) 予備調査と採集: 地元産淡水生物の収集は, 少数の養殖魚を除いて, 熱帯魚のように業者に頼ることはできず, すべて自家採集によらねばならない。実験所周辺の淡水生物相に関するわれわれの情報は, きわめて乏しかったので, 改装に先立つ1985年夏に, 富田川下流域を中心に採集地点の探索と採集を行った。この業務は主に太田・津越・山本泰枝官が担当し, 採集生物は第2水槽室内の恒

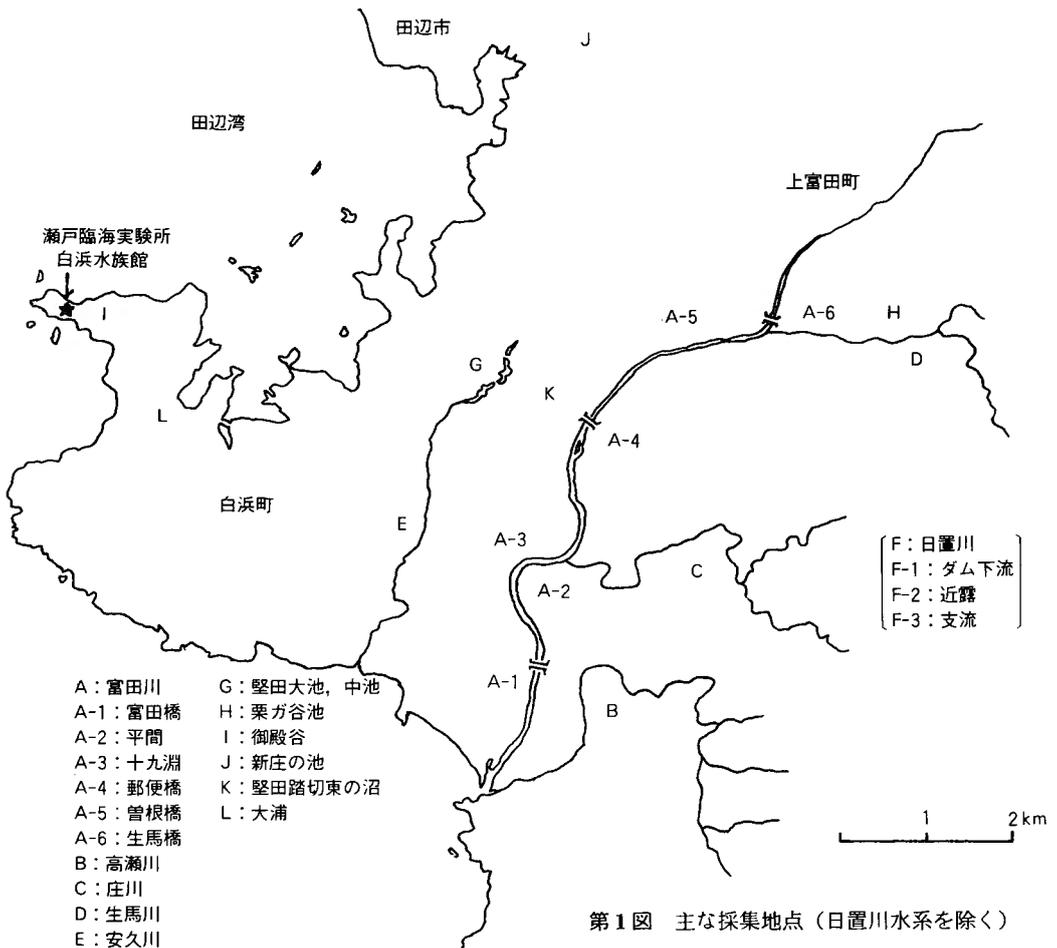
温室で飼育テストや蓄養を試みた。

ii) 採集動物: 予備調査段階を含めて, 1986年9月までの約1年間に採集した動物は表1の通り, 無脊椎動物15種 1,046 個体以上, 魚類33種 1,209 個体以上, 両生類6種67個体, 合計54種 2,322 個体以上である。採集個体数欄の+++印は, 大量に採集したため実数不詳のもので, これらは便宜上100個体として集計したから, 実際に扱った個体数は上記の数字よりかなり多い。採集地点 (表1では記号で示す) は第1図の通りである。() つきの地点は養殖魚の産地を示す。9月15日現在展示個体数の次の数字は水槽番号, Rは予備水槽である。採集方法は玉網すくい (小型魚・エビ類), トラップ (小型魚用のセル瓶とカニ籠), 釣り (中型魚) を併用した。

表1 採集動物リスト

動物名	採集個体数	主な採集地点	飼育展示水槽 9/15現在展示 個体数
GASTROPODA			
Archaeogastropoda			
Neritidae			
<i>Clithon retropictus</i> (v. Martens)	55	A-1, 2	4 : 312, R
Mesogastropoda			
Vivipariidae			
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> (Reeve)	37	E, G, J	5 : 311, R
Pleuroceridae			
<i>Semisulcospira libertina</i> (Gould)	85	A-1, 2	7 : 316, R
PELECYPODA			
Heterodonta			
Corbiculidae			
<i>Corbicula (Corbiculina) leana</i> Prime	77	E, G	9 : 319, R
Unionidae			
<i>Anodonta (Sinanodonta) woodiana</i> Lea	15	E, G	1 : 319, R
CRUSTACEA			
Decapoda			
Atyidae			
<i>Paratya compressa compressa</i> (De Haan)	67	A-1, B, C	7 : 313, R
<i>Caridina leucosticta</i> Stimpson	+++	A-1	25 : 313, R
<i>C. japonica</i> De Haan	95	B, C	30 : 316, R
<i>C. serratiostris celebensis</i> De Haan	+	A-1	
Palaemonidae			
<i>Macrobracium nipponense</i> (De Haan)	35	A-1	3 : 313, R
<i>M. japonicum</i> (De Haan)	42	A-1	2 : 313, R
<i>Palaemon (Palaemon) paucidens</i> De Haan	250	H	21 : 311, R
Cambaridae			
<i>Procambarus (Scapulicambarus) clarkii</i> (Girard)	69	A-5, I, K	5 : 320, R
Potamidae			
<i>Geothelphusa dehaani</i> (White)	89	B, C	7 : 317
Grapsidae			
<i>Eriocheir japonicus</i> De Haan	25	A-1, B, E	3 : 320, R
OSTEICHTHYES			
Anguilliformes			
Anguillidae			

動物名	採集 個体数	主な採 集地点	飼育展示水槽 9/15現在展示 個体数	
<i>Anguilla japonica</i> Temminck et Schlegel	ウナギ	10	A-6, F-2	4 : 318
Salmoniformes	サケ目			
Plecoglossidae	アユ科			
<i>Plecoglossus altivelis</i> T. et S.	アユ	112	(A-1, F-2)	21 : 322, R
Salmonidae	サケ科			
<i>Salmo gairdneri</i> (Richardson)	ニジマス	2	B	R
<i>Oncorhynchus masou macrostomus</i> Günther	アマゴ	22	B, (F-2)	12 : 324, R
Cypriniformes	コイ目			
Cyprinidae	コイ科			
<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i> (kner)	タイリクバラタナゴ	14	E	6 : 313, R
<i>Pseudogobio esocinus</i> (T. et S.)	カマツカ	4	A-6	R
<i>Gnathopogon elongatus</i> (T. et S.)	タモロコ	1	?	1 : 312
<i>Pseudorasbora parva</i> (T. et S.)	モツゴ	1	B	R
<i>Tribolodon hakonensis</i> (Günther)	ウグイ	89	A-5, 6	5 : 323, R
<i>Moroco jouyi</i> (Jordan et Snyder)	タカハヤ	+++	B, C	22 : 316, R
<i>Zacco platypus</i> (T. et S.)	オイカワ	176	A-4, 5, 6, D	32 : 315, 323, R
<i>Z. temmincki</i> (T. et S.)	カワムツ	+++	B	6 : 323, R
<i>Carassius auratus langsdorffii</i> T. et S.	ギンブナ	81	A-2, 5, E	7 : 321, R
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus	コイ	14	E	6 : 321
Cobitidae	ドジョウ科			
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)	ドジョウ	46	B, E	6 : 311, R
<i>Cobitis biwae</i> Jordan et Snyder	シマドジョウ	26	A-6, D	15 : 315, R
Siluriformes	ナマズ目			
Siluridae	ナマズ科			
<i>Silurus asotus</i> Linnaeus	ナマズ	4	A-3, 6, E	1 : 318
Cyprinodontiformes	メダカ目			
Oryziidae	メダカ科			
<i>Oryzias latipes</i> (T. et S.)	メダカ	55	J, L	11 : 311, R
Poeciliidae	カダヤノ科			
<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard)	カダヤシ	+++		12 : 311, R
Syngnathiformes	ヨウジウオ目			
Syngnathidae	ヨウジウオ科			
<i>Oostethus brachyurus brachyurus</i> (Bleeker)	テングヨウジ	1	A-1	
Perciformes	スズキ目			
Gobiidae	ハゼ科			
<i>Eleotris oxycephala</i> (T. et S.)	カワアナゴ	5	A-1, 2, 3, 4	3 : 319
<i>Odontobutis obscura</i> (T. et S.)	ドンコ	3	A-3, 4	R
<i>Redigobius bikolanus</i> (Herre)	ヒナハゼ	6	A-2, 3, D	R
<i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter)	ゴクラクハゼ	23	A-2, 3, B, E	4 : 312, R
<i>R. brunneus</i> (T. et S.)	ヨシノボリ	135	A, B, C, D	30 : 312, 315, R
<i>R. flumineus</i> (Mizuno)	カワヨシノボリ	8	D, F-3	3 : 315, R
<i>Tridentiger brevispinis</i> Katsuyama, Arai et Nakamura	ヌマチチブ	22	A-6, B, D	R
<i>T. obscurus</i> (T. et S.)	チチブ	8	A-1, E	R
<i>Glossogobius olivaceus</i> (T. et S.)	ウロハゼ	6	A-1, B	R
<i>Chaenogobius</i> sp.	スミウキゴリ	23	A-3, 4, 5, B	3 : 312, R
<i>Luciogobius guttatus</i> Gill	ミミズハゼ	1	A-1	R
<i>Cyclopterus japonicus</i> (Tanaka)	ボウズハゼ	9	A-25, F-3	2 : 312, R
Scorpaeniformes	カサゴ目			
Cottidae	カジカ科			
<i>Cottus kazika</i> Jordan et Starks	カマキリ (アユカケ)	2	A-6	R
REPTILIA	両生綱			
Anura	無尾目			
Bufo	ヒキガエル科			
<i>Bufo torrenticola</i> Matsui	ナガレヒキガエル	1	F-3	1 : 314
Ranidae	アカガエル科			
<i>Rana catesbeiana</i> Shaw	ウシガエル	1	A-5	
<i>R. japonica</i> Günther	ニホンアカガエル	1	A-2	
Rhacophoridae	アオガエル科			
<i>Rhacophorus buergeri</i> (Schlegel)	カジカガエル	1	F-2	R
Urodela	有尾目			
Hynobiidae	サンショウウオ科			
<i>Hynobius nebulosus nebulosus</i> (Schlegel)	カスミサンショウウオ	45	I	
Salamandridae	イモリ科			
<i>Cynopus pyrrhogaster pyrrhogaster</i> (Bole)	イモリ	18	F-3, I	3 : 317, R



アマゴは当初、富田川水系の野生魚*の採集を試み、数尾を得たが、それらのサイズが不揃いで、槽内の順位差が大きく、展示には不適當なので、1986年7月よりサイズの揃った養殖魚にきりかえた。アユは餌料の都合で当初から養殖魚を用いた。

採集動物の輸送には10 l及び70 l入りポリコンテナを必要数使い、トラックに常備してある空気ポンプで給気しながら館へ搬入した。

槽内景観の造成に重要な水草類も、すべて

*この川のアマゴ資源は人工増殖の稚魚放流によって維持されているが、高瀬川など支流の一部には、今でも野生のものが生息する。

野生種を用い、動物の採集と併行して収集したが、未同定のものが多く、人工育成の可否もまだ定かではないので、水草に関する報告は後日稿を改めたい。

4. 飼育と展示

i) 飼育水槽：展示水槽の形状・寸法・容量・配置及び主な収容動物は表2と第2図の通りで、展示水槽の合計水量は3.6 m³である。311～317号水槽（南側上段）は川の下流域または池沼の動物に始まり、中～上流域の動物に至る展示とし、槽内の景観もそのように造成した。318～320号水槽（南側下段）は中～大型の底生動物を主に展示。321号水槽は止水性の中～大型魚、322～324号水槽に

は主に流水性の魚を展示した。

このほかに第2水槽室内の恒温室に22個の予備水槽（25～180 l、底面濾過式）を設け、予備動物の蓄養・病魚治療・水草の培養などに供した。

ii) 飼育経過：改装後の飼育経験はまだ僅かなので、詳細は次の機会にゆずり、ここでは経過の概要を紹介するに止める。

飼育水槽はすべて閉鎖循環式で維持されているが、一般に収容密度が高いうえに、人工餌料の使用による水質の低下が著しいので、換水はかなり頻繁に行なった。1回の換水量は全飼育水量の1/3～1/2とした。

311～317号水槽の照明は、水草の維持のために5時から19時までの14時間点灯した。322号水槽はアユの成熟を抑制するために上記と同様の長日照明とした。この効果は明らかで、一部に婚姻色を現した個体もあったが、

大部分は越年させることができた。

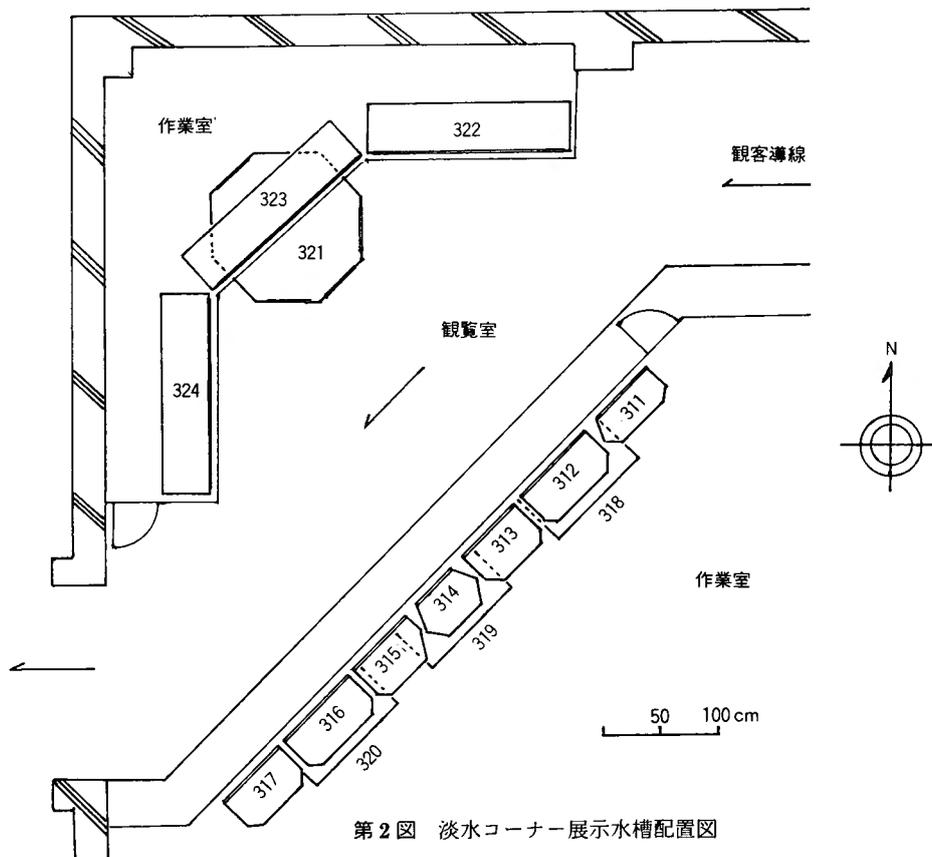
淡水コーナーの動物に与えた餌料は表3の通りである。その内「自家製ミンチ」は、小型サンゴ礁魚類の餌として、山本(泰)・太田(両)技官が開発したもので、魚肉摺身・魚卵・アミ・オキアミ・アカムシ(ユスリカ幼虫)・ミジンコ(以上いずれも冷凍品)・テトラミンなどを混合した練り餌である。この餌料は試供の結果、淡水動物にも好適と思われ、このコーナーの汎用餌料となった。人工プランクトンはクルマエビ幼生の育成用として市販されているものである。また、付着藻類は岩組みに用いた石の表面に自然発生する硅藻類(ラン藻類も混る?)で、藻食性の動物がいない水槽でよく藻類が生育した石を、順次藻食動物の水槽に移して食べさせたが、展示水槽内の限られた数の石では補給が追いつかなかった。

表2 展示水槽と収容動物(1986.9.15.現在)

水槽番号	間口 cm	奥行 cm	水深 cm	水量 ℓ	形状と材質	主な収容動物
311	66	35	42	97	変形台形, PVC, 5並	マルタニシ, スジエビ, メダカ, カダヤシ, ドジョウ
312	80	40	42	134	変形長方形, ", "	イシマキガイ, タモロコ, ゴクラクハゼ, ヨシノボリ(横斑型), スミウキゴリ, ボウズハゼ
313	66	40	42	110	" , " , "	ヌマエビ, ミゾレヌマエビ, テナガエビ, ヒラテテナガエビ, タイリクバラタナゴ
314	42	40	7	12	変形台形 ", "	ナガレヒキガエル
315	66	40	42	110	変形長方形 ", "	オイカワ(幼), シマドジョウ, ヨシノボリ(黒色型, 黒色大型, るり型)
316	80	40	42	134	" " , "	カワニナ, ヤマトヌマエビ, タカハヤ, カワヨシノボリ
317	66	40	6	16	" " , "	サワガニ, イモリ
318	100	50	27	135	長方形, AG, 7並	ウナギ, ナマズ
319	100	50	27	135	" , " , "	マシジミ, ドブガイ, カワアナゴ
320	100	50	27	135	" , " , "	アメリカザリガニ, モクズガニ
321	140	140	60	1,200	八角形, MB, 8並	ギンブナ, コイ
322	175	47	52	428	長方形, " , 12合	アユ
323	175	47	52	428	" " "	ウグイ, オイカワ, カワムツ
324	175	47	52	428	" " "	アマゴ

註) 水槽の材質

PVC: 硬質塩化ビニール, AG: 総ガラス, MB: マクロボード
5並: 5 mm 厚並板ガラス, 12合: 12 mm 厚強化合せガラス



第2図 淡水コーナー展示水槽配置図

表3 淡水コーナー用餌料

区分	餌料名	給餌対象
活餌	カワムツ・オイカワなどの幼魚, カダヤシ	カワアナゴ, ドンコ, カマキリなど魚食性魚類
	昆虫類, クモ類	ナガレヒキガエル
冷凍餌	ミミズ類	" , イモリ
	付着藻類	ヌマエビ類, ボウズハゼ, アユ
	アミ類	汎用(雑食性魚類)
人工餌料	ナンキョクオキアミ	" , アマゴ
	魚肉	" , ウナギ, ナマズ
	自家製ミンチ	" , 甲殻類
	テトラミン	" , "
	鮎用ペレット	アユ
	人工プランクトン	二枚貝

魚類の飼育は、改装以前の熱帯淡水魚の飼育経験が役立ち、ほぼ順調に推移したが、やさしいと予想したドジョウ・ウナギ・ナマズなどの底生魚類に意外と問題点が多かった。また、無脊椎動物の飼育も水質や餌料に問題

があり、とくに貝類のほとんどは著しく飼育期間が短かかった。両生類は6種を採集したが、餌料補給の都合で、継続的に飼育・展示したのはナガレヒキガエルとイモリの2種だけであった。

5. 観客の評価

水槽掃除などの作業中に耳に入る観客の声を要約すると、「ネタ切れでフナのような（ありふれた）魚まで入れてあるのか」という酷評も、僅かにあったが、大方の反応は意外に好評であった。幼児連れの観客の間では、童謡や絵本に登場するドジョウ・メダカ・テナガエビ・ザリガニ・サワガニなどに人気が集まった。また、アユ・アマゴ・オイカワ・モクズガニなど、食品または釣りの対象として著名な動物への関心も高かった。

このコーナーでの観客の滞留時間は、平均して以前より長くなっており、この点からも改装の試みは一応成功したと言えよう。

6. 今後の課題

i) このコーナーの維持に必要な採集・調査行を通じて、実験所附近の淡水生物相はかなり把握できたが、まだ十分ではない。さらに調査を続けて、富田川水系を中心とする淡水生物相をより明らかにしたい。

ii) 水草の人工管理はキクモ・セキショウの1種・カナダモ類など少数の種類では軌道に乗ったものの、環境造成に必要な植物のすべてを槽内で栽培できる技術には程遠い。この技術はさらにレベルアップする必要がある。

iii) ボウズハゼ・ヌマエビ類などの藻食性動物に必要な付着藻類の大量培養も今後の重

要な課題である。

iv) 当館の担当技術者は僅か6名という少数である。正直なところ改装の前後の一時期は、淡水生物関係の業務に集中しすぎた結果、他の展示部分でレベルダウンしたものがかなりあった。技術の向上により、このコーナー維持の省力化も考慮する必要がある。

終りに今回の改装に関して、有益な助言をいただいた当実験所教官・院生各位と、マクロボード工法についてご教示下さったワールドシーラー社山内更平氏にお礼申し上げる。

参考文献

- 和泉克雄 1968. 水草のすべて. 緑書房.
牧岩男他 1975. 日置川中・下流域の魚類およびそれらの餌生物. 末松四郎教授退官記念誌 (和歌山大学教育学部).
益田一他 (編) 1985. 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会.
松井正文 1976. ナガレヒキガエル. Nature Study 22 (9).
宮地傳三郎他 1976. 原色日本淡水魚類図鑑. 全改訂新版. 保育社.
日本動物園水族館協会 (編) 1974~78. 飼育ハンドブック水族館編. I~III.
大滝末男・石戸忠 1975. 日本水生植物図鑑. 北隆館.
堤俊夫 (監修) 1984. 原色ワイド図鑑12, 飼育II (水生動物). 学研.
和歌山県 1978. 第2回自然環境保全基礎調査, 動物分布調査報告書 (淡水魚類).