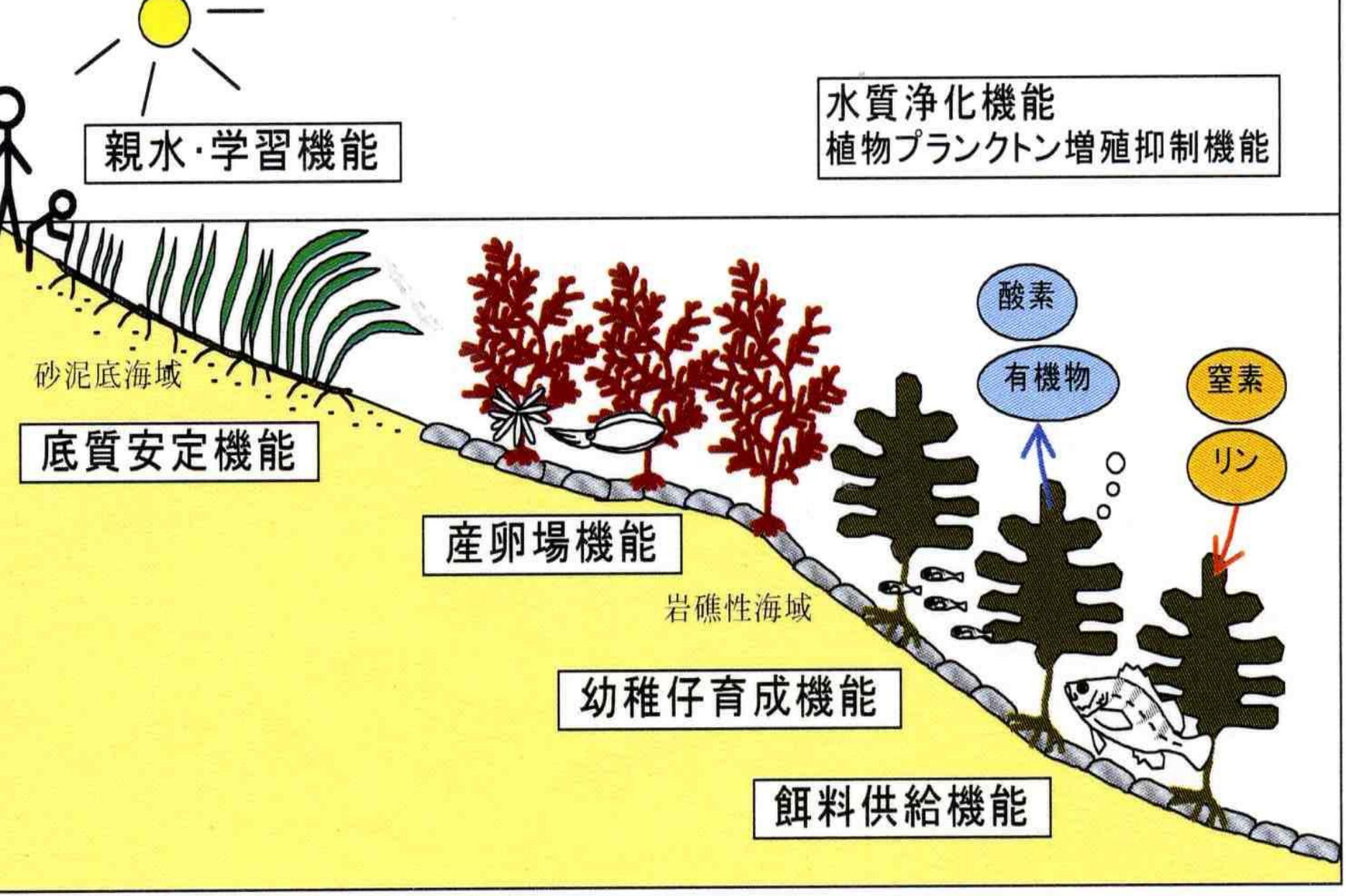
# ホンダワラ群落（がら藻場）の造成法

アカモク群落

高知大学名誉教授・四国土建株式会社
大　野　正　夫


親水·学習機能
水質浄化機能
植物プランクトン増殖抑制機能
砂泥底海域
底質安定機能
産卵場機能
岩礁性海域
幼稚仔育成機能
餌料供給機能
酸素
有機物
窒素
リン

１９７０年代の土佐湾のカジメ群落

- 伊方海域（愛媛県）のクロメ群落

土佐湾のホンダワラ藻場

流れ藻に付くブリの稚魚

# 藻場による海域の浄化作用

二酸化炭素の吸収源に森林が期待できなくなった今では、海藻の吸収力に頼る以外ありません。

| | 炭素・㎡／年 |
|---|---|
| 熱帯雨林 | 1,500～2,000 g |
| 促成養殖コンブ | 4,000 g |
| 若い松 | 800～1,200 g |

海藻の炭素率も乾燥すれば一般的な木質と変わりません。水産業会として腰を据えた温暖化対策がどうしても求められています。

- 日本全体の藻場で年間約２００万トンの炭素固定を
  日本全体の森林によって固定される量の１０分の１

- アカモクの窒素除去能力は，１平方ｋｍの藻場で，
  の下水処理をする下水処理場の浄化能力に四敵する

# 藻場の経済的効果

コンブ藻場の経済的効果

| | | | |
|---|---|---|---|
| 単位当り着生本数 | A (本/㎡) | 例 コンブ | ２０ (本/㎡) |
| １本当りの湿重量 | B (kg) | | ０．３３ (kg) |
| 採取率 | C | | ０．５ |
| 要生産年 | D (年) | | ２ (年) |
| 造成面積 | E (㎡) | | １００００ (㎡) |

生産量＝S×A×B×C×D÷E

（例コンブ）＝S（10000）×２０×０．３３×０．５÷２

＝１６５００ (kg/年)

生産額＝単価（例コンブ1.１２０円）×生産量（１６５００kg/年）

＝１８４８０ 千円/年/ha

漁業経費などを40%

所得＝１８４８０千円×０．６＝１１０８８千円

妥当投資額＝所得÷０．０７２６＝１１０８８千円÷０．０７２６

＝１５２７２７千円

約１５０００円／㎡

③サザエ、ウニ、アワビ類などの餌料場

| | | |
|---|---|---|
| 海藻最大現存量 | （kg／㎡） | 3～5kg／㎡ |
| 生産量（現存量の5倍） | 5kg×5倍 | 25kg／㎡ |
| 海藻利用率 | | 1／3 |
| 餌料転換効率 | | 0．1 |
| 造成面積 | | 10000㎡ |

対象生物の生産量　25kg×1／3×0．1×10000
＝8333kg

漁獲率　0．5

漁獲量　8333×0．5＝4167kg

生産額　5000円×4167kg＝20835千円／ha

漁業経費などを40%

所得＝20835千円×0．6＝12500千円

妥当投資額＝所得÷0．0726＝12500千円÷0．0726
＝172176千円

約17000円／㎡

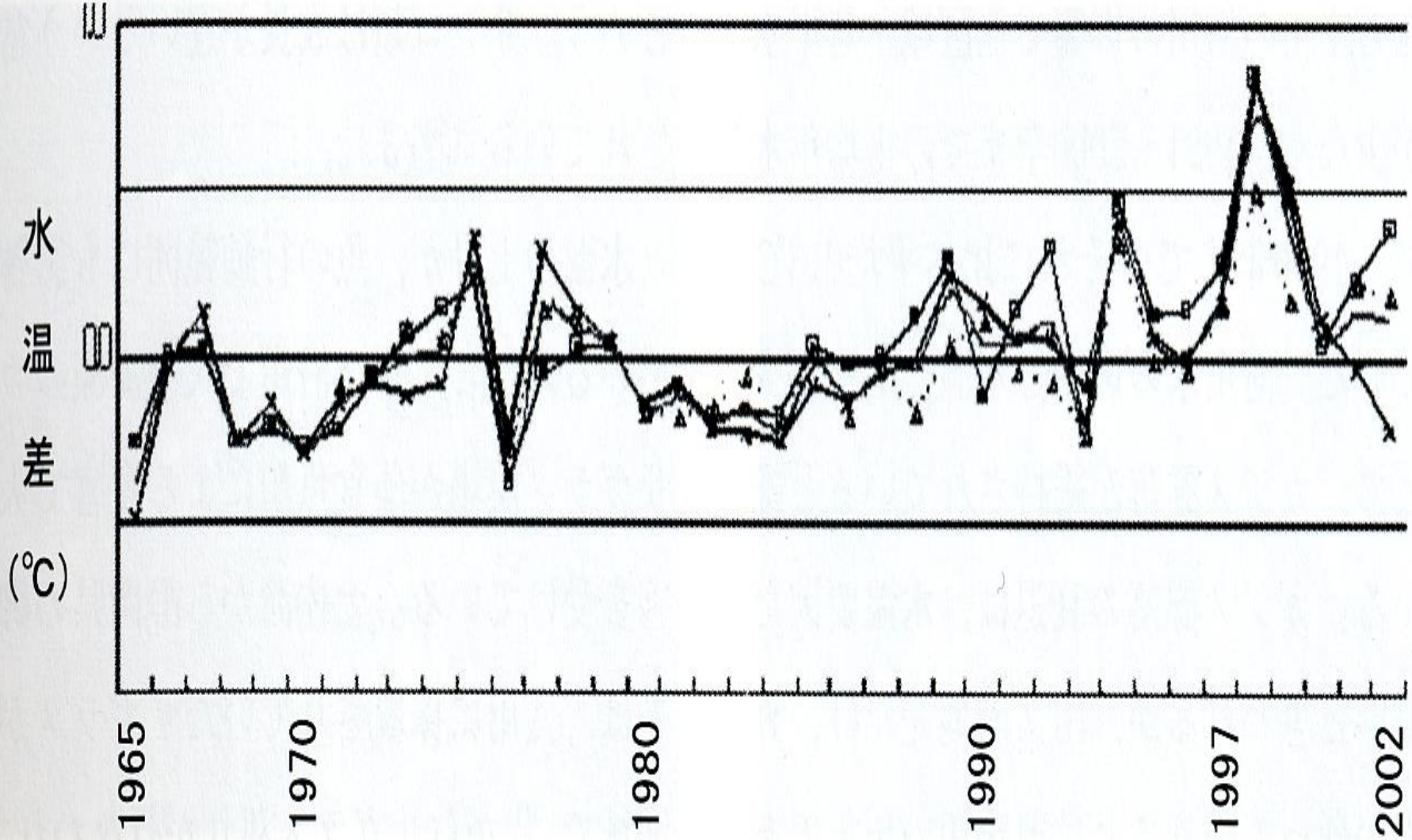
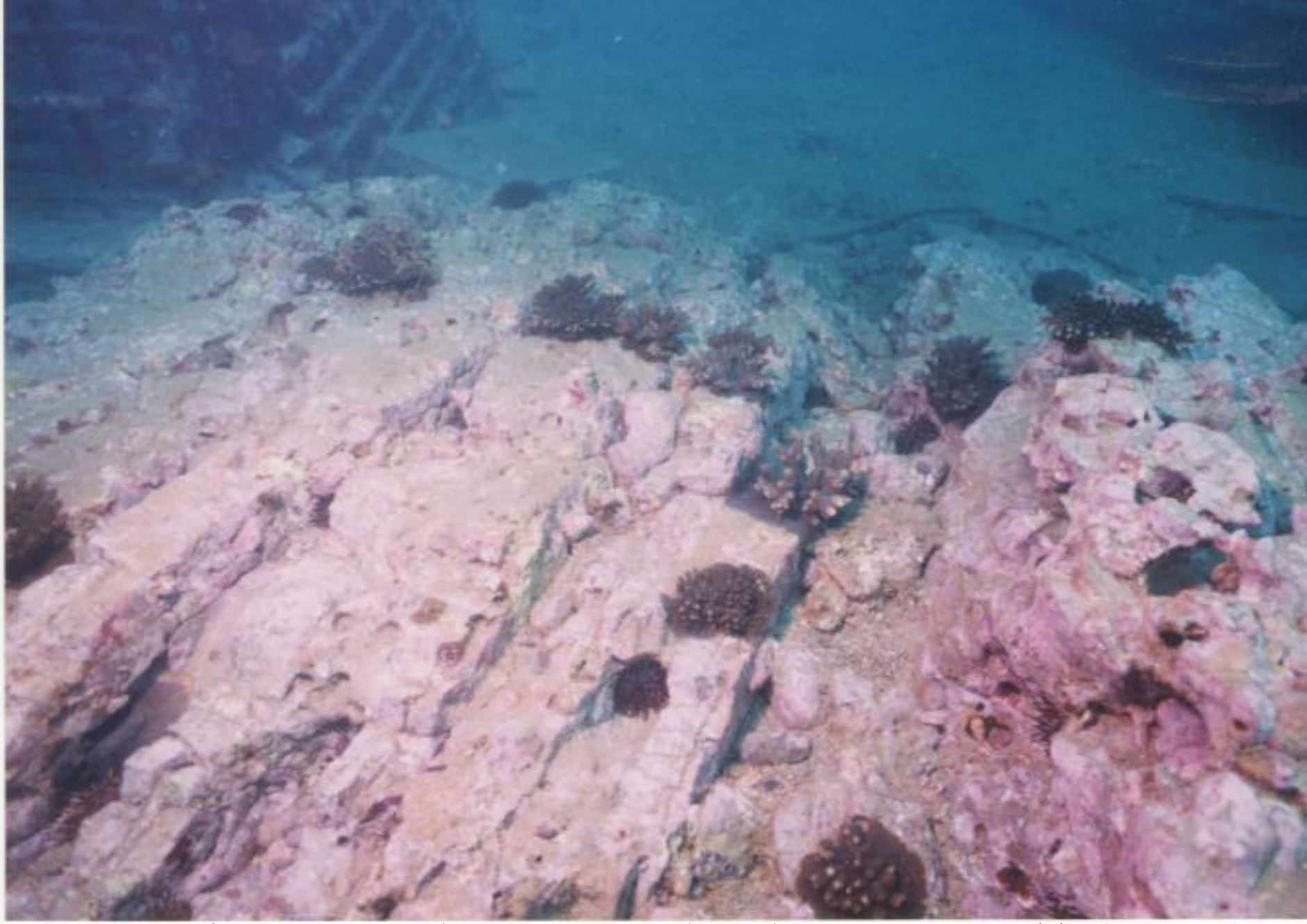



図1　土佐湾の1965年～2002年の水温の変動（32年間の平均水温からの温度差によって示す）-x-浦の内　-△-田浦　-■-室戸（石川，未発表）

１９８０年代の土佐湾のカジメ場

磯焼けが始まる１９９７年のカジメ場

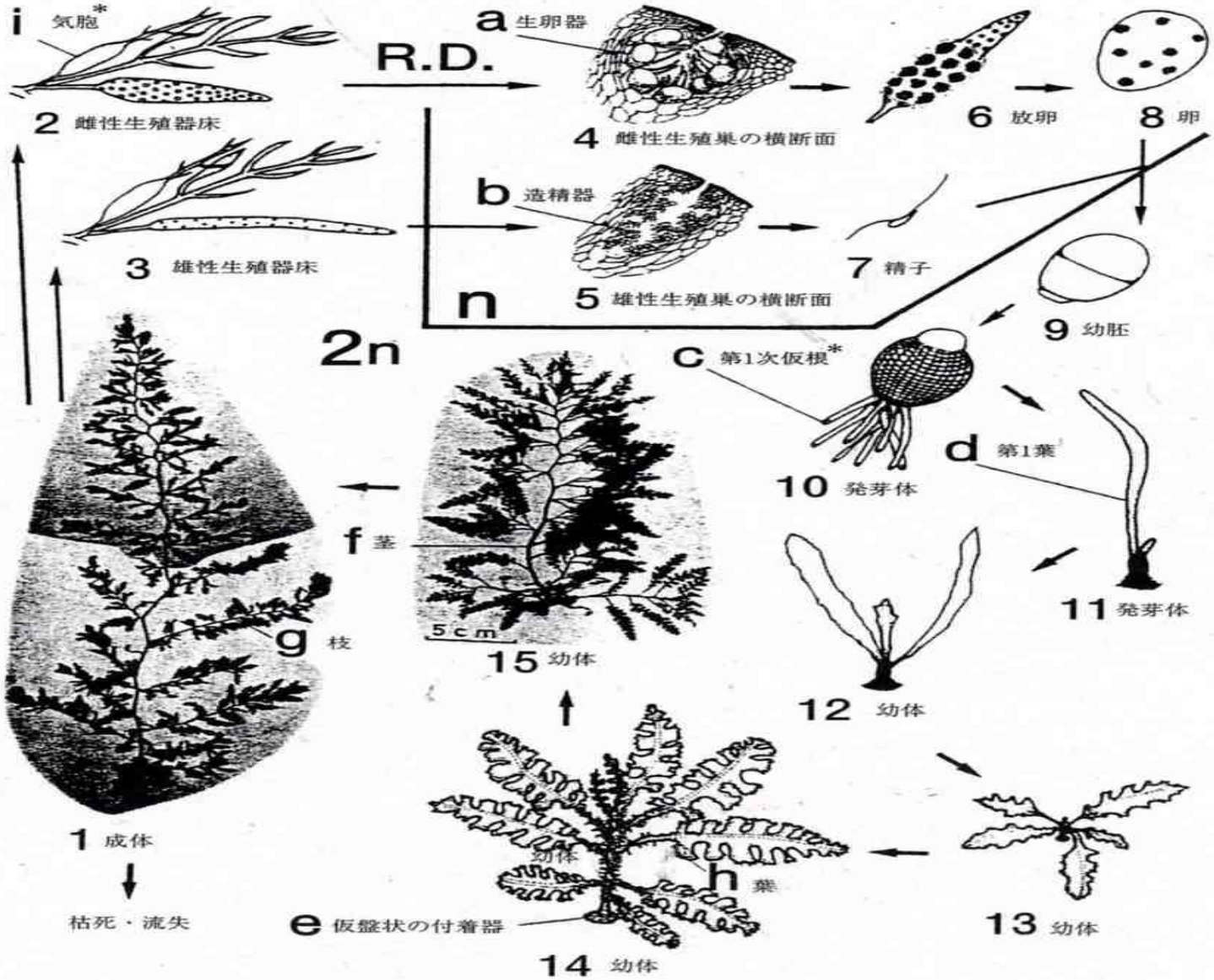
茎だけになるカジメ



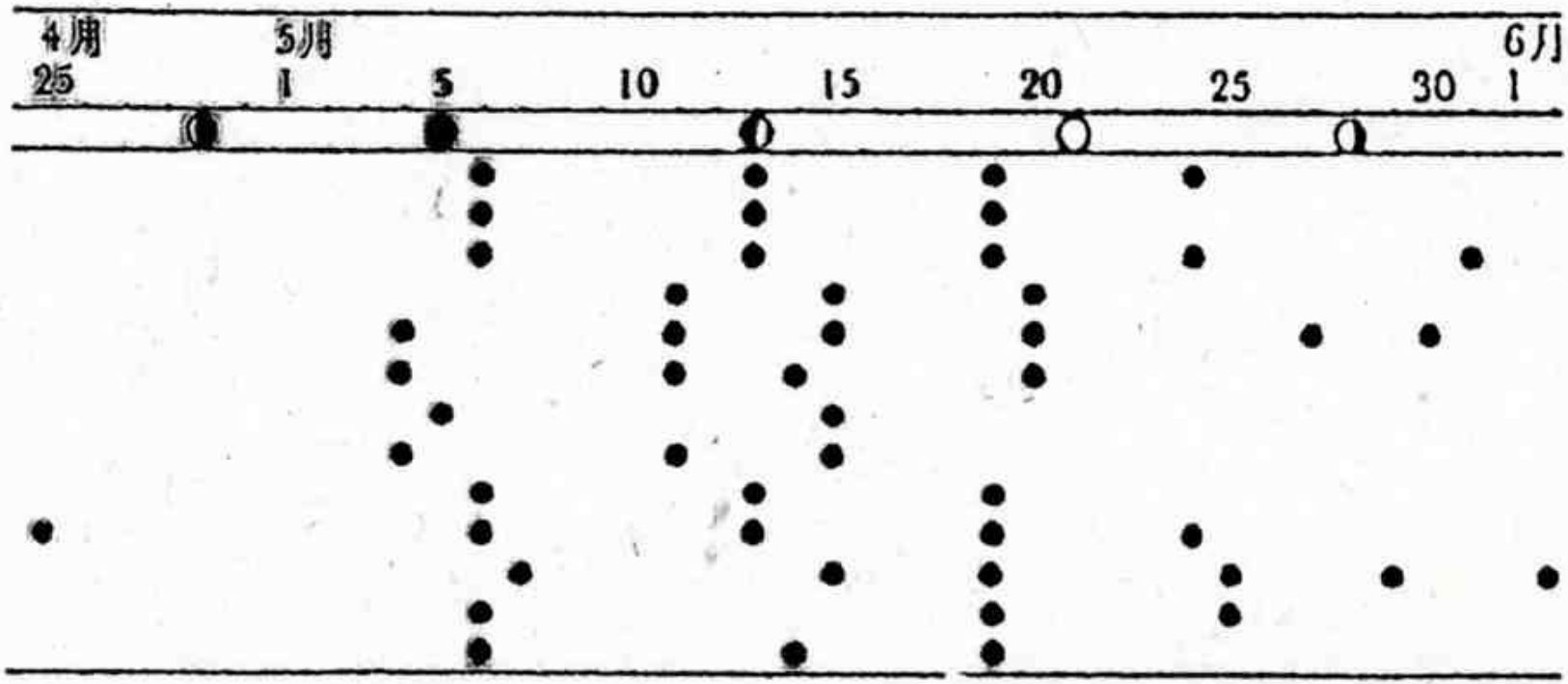
磯焼けのカジメ場に，３年を経たサンゴの繁殖

（アカモク）

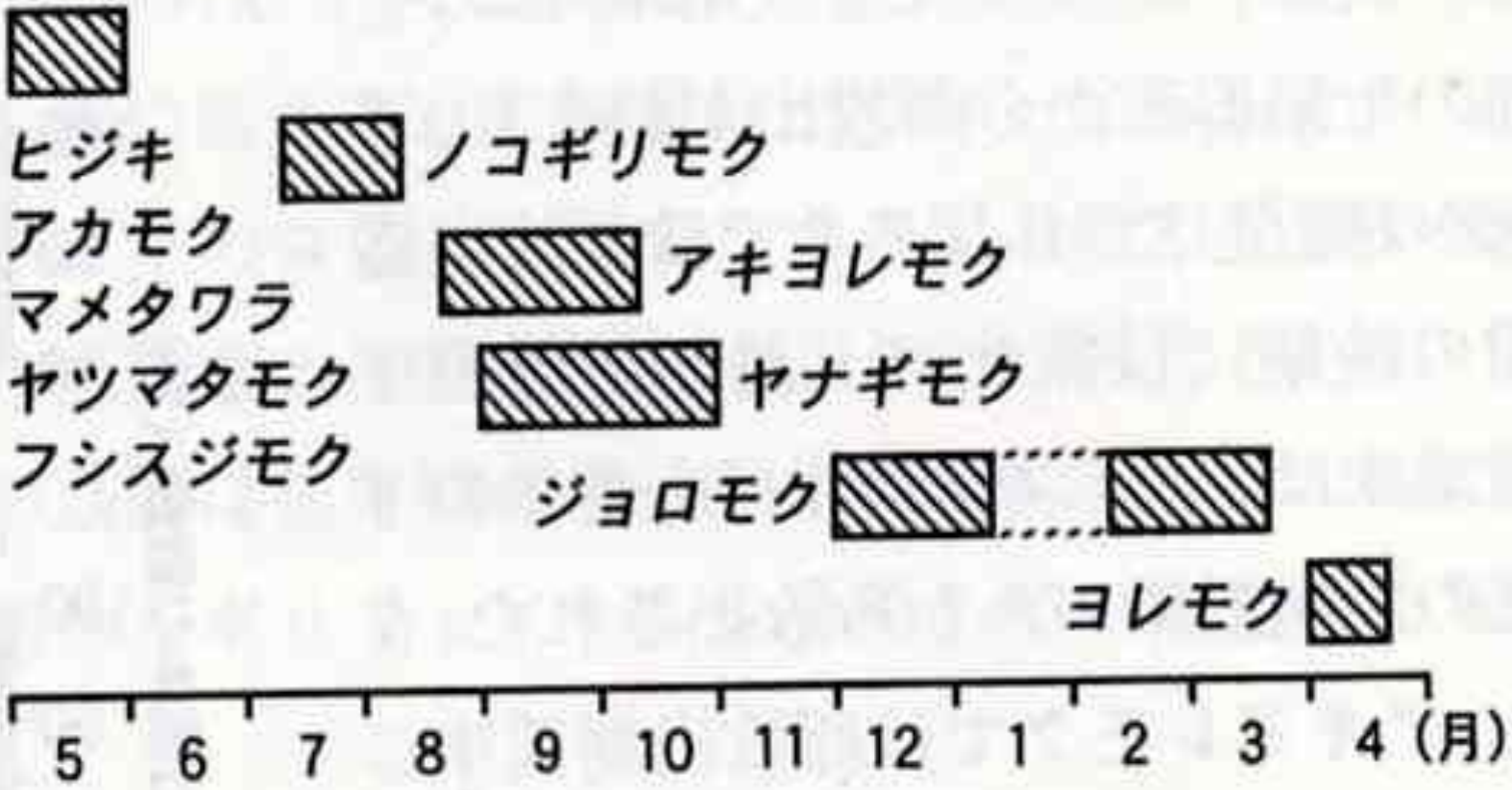
（マメダワラ：左側）




図－10　ホンダワラ類（アカモク）の生活史および各部位の名称[51]

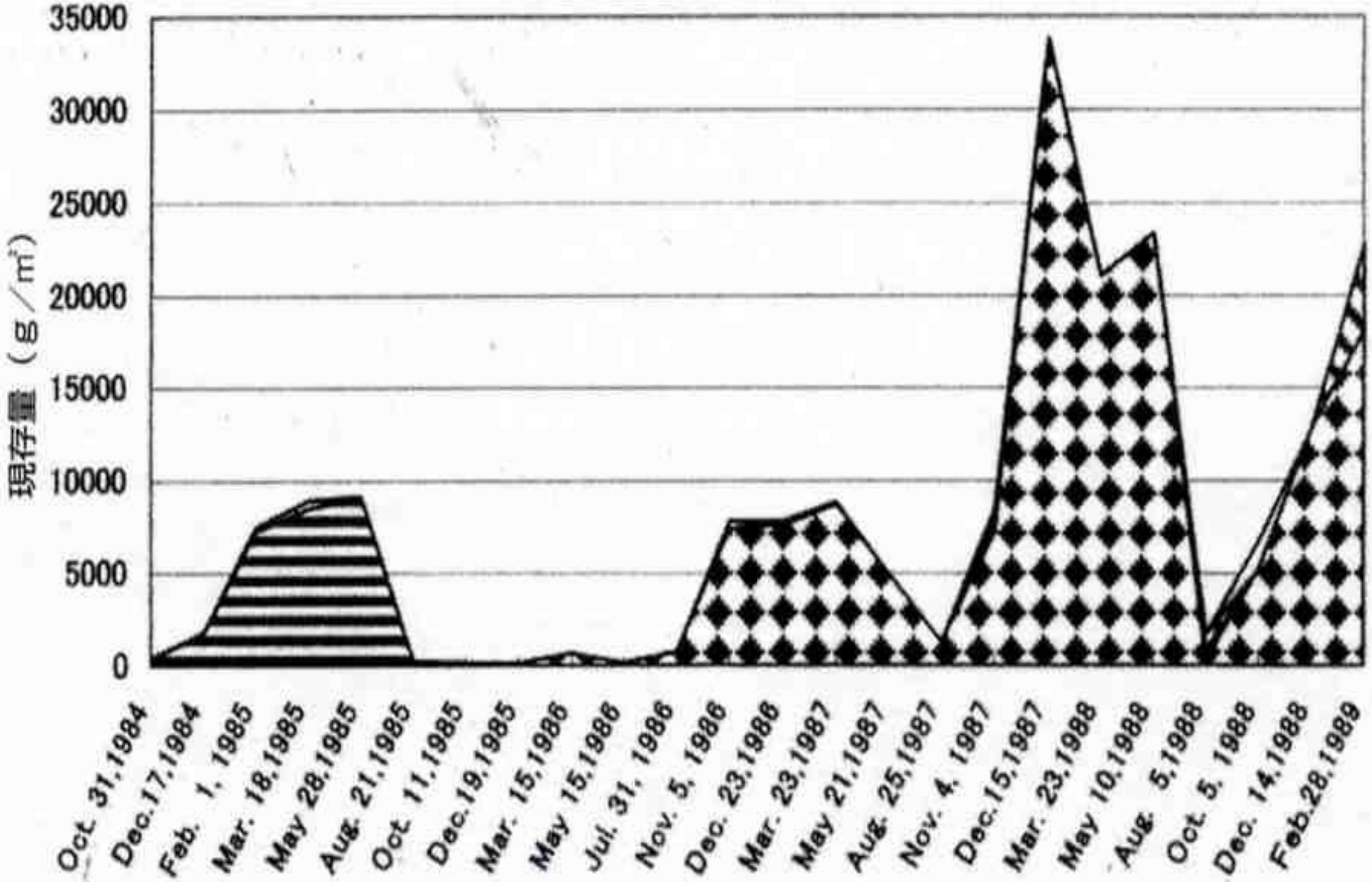



アカモク13個体における卵放出日（1970年）

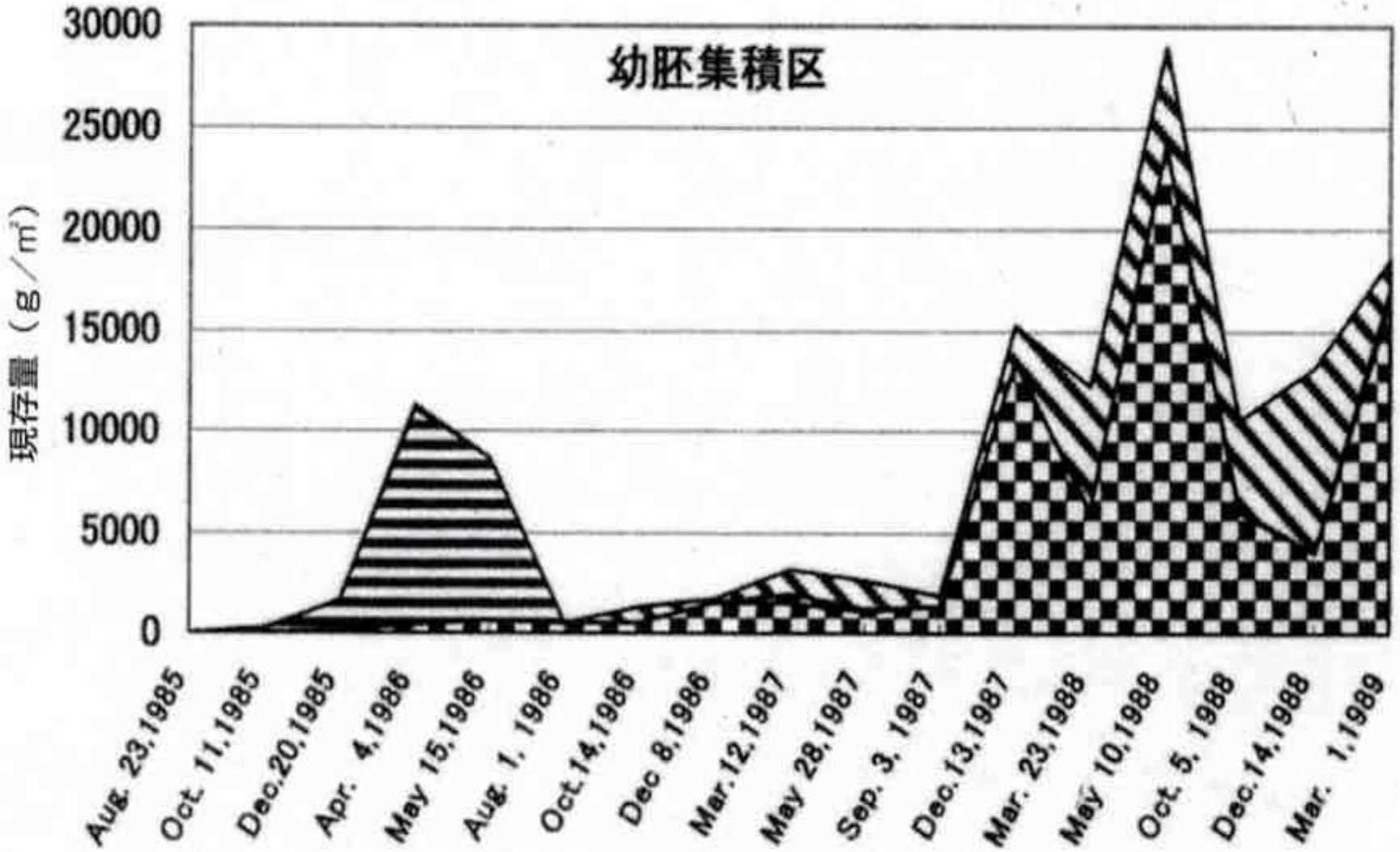



図Ⅰ.1-7　ホンダワラ類の卵放出盛期.

アカモクについてはOkuda（1981）により作成。ヒジキ，マメタワラ，ヤツマタモク，フシスジモクについては四井（1984）により作成




図Ⅲ.2.2-12　ノコギリモク母藻投入区における現存量の推移.

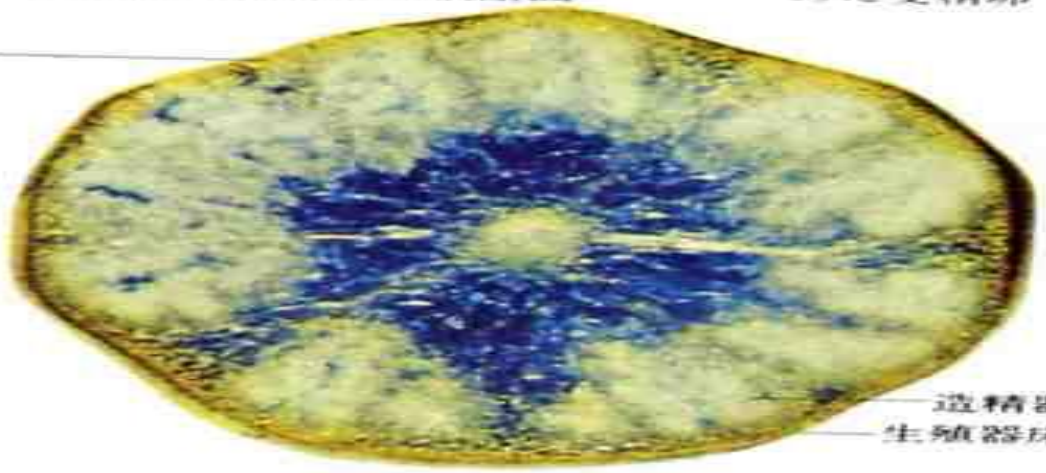



図Ⅲ.2.2-14　母藻投入法と幼胚集積法におけるホンダワラ類の現存量の推移

雄株と雌株があり，それぞれのからだに雄性と雌性の生殖器官がつくられる

▶雌性生殖器床の表面について分裂をはじめた受精卵

▼雌性生殖器床の横断面



造精器
生殖器床

精子
卵

受精

発芽

生殖器巣
生卵器

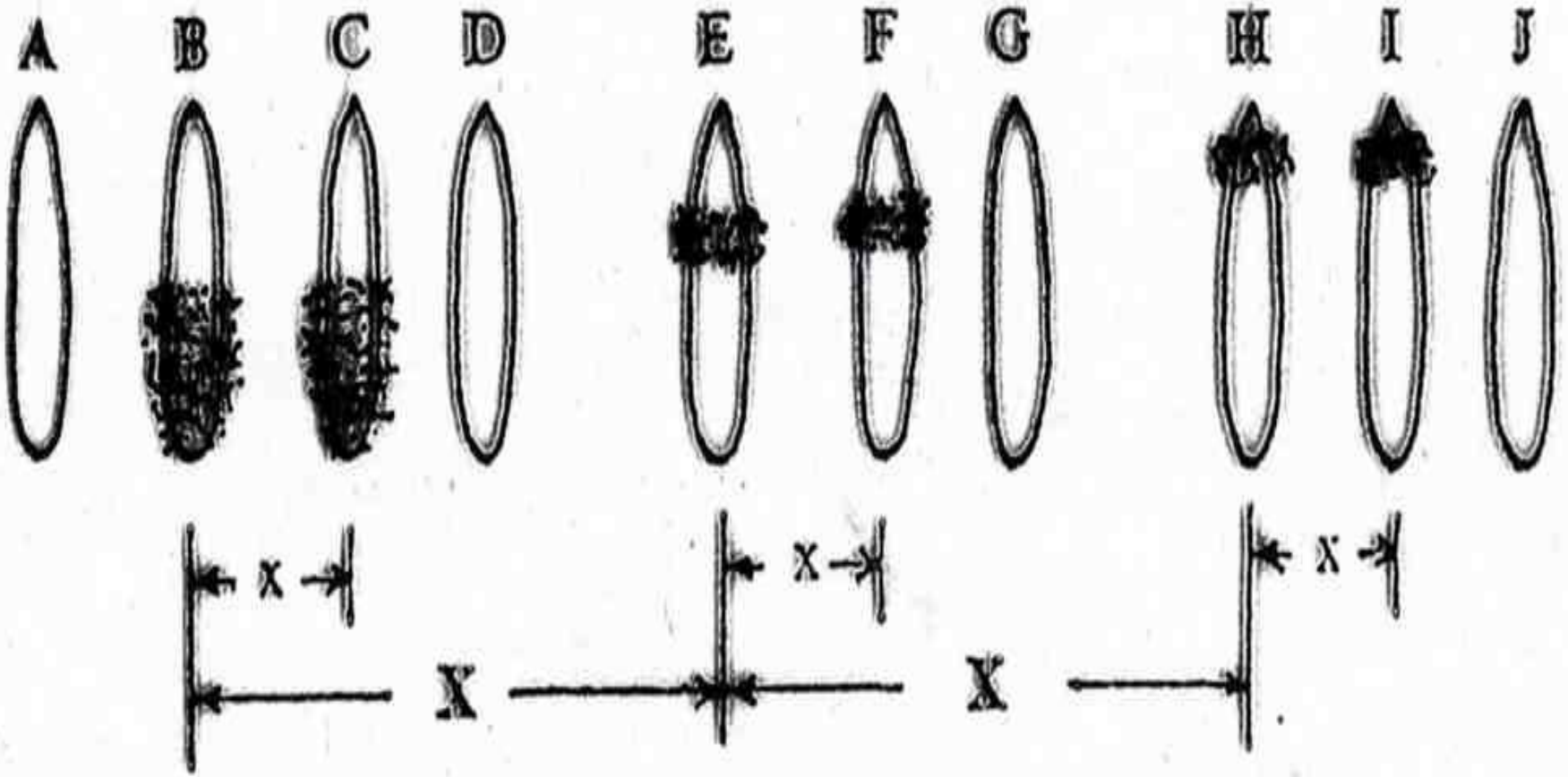
▲雌性生殖器床の横断面

寒天状物質をだして受精卵を生殖器床の表面につけている

▶雌性生殖器床

複相の世代(2n)

モク　根は薄い円盤状でしわがあり，仮盤状根という．茎は円柱状で，
なとげ状の突起がたくさんある．気胞は円錐状で

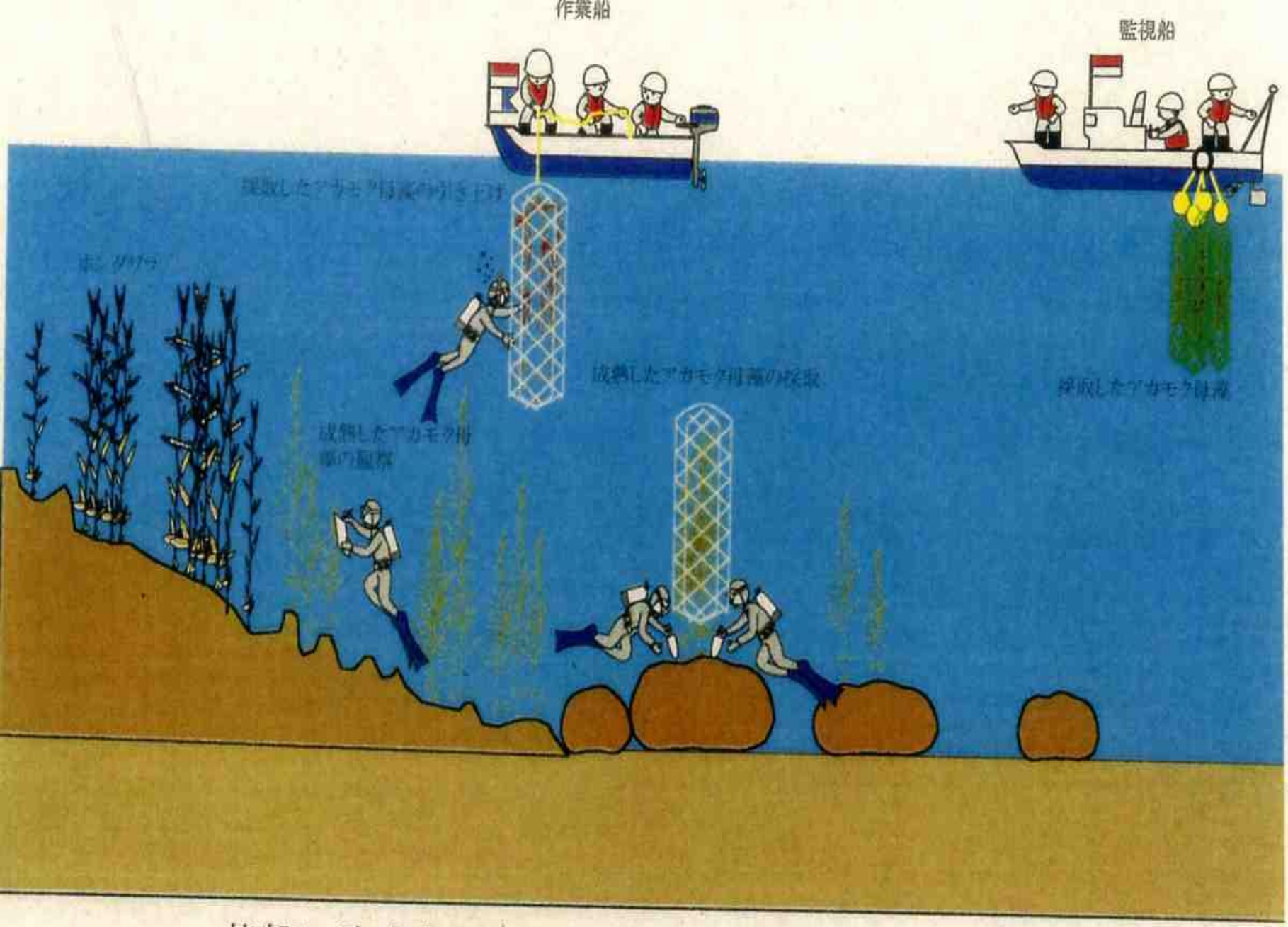



アカモク生殖器床における卵放出の推移

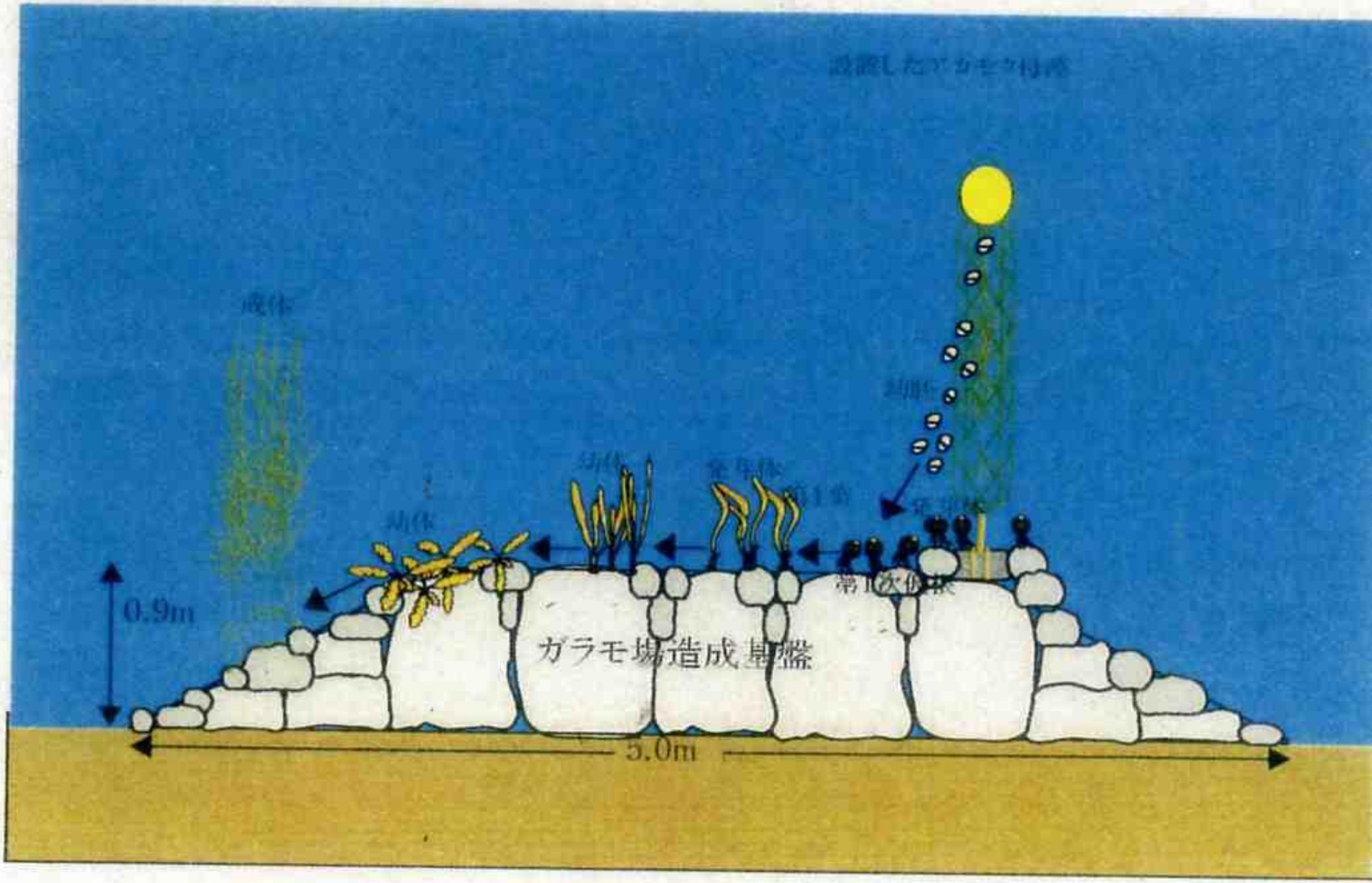
▶雌性生殖器床
の表面につい

表Ⅲ.2.2-1　ホンダワラ類群落造成の方法.

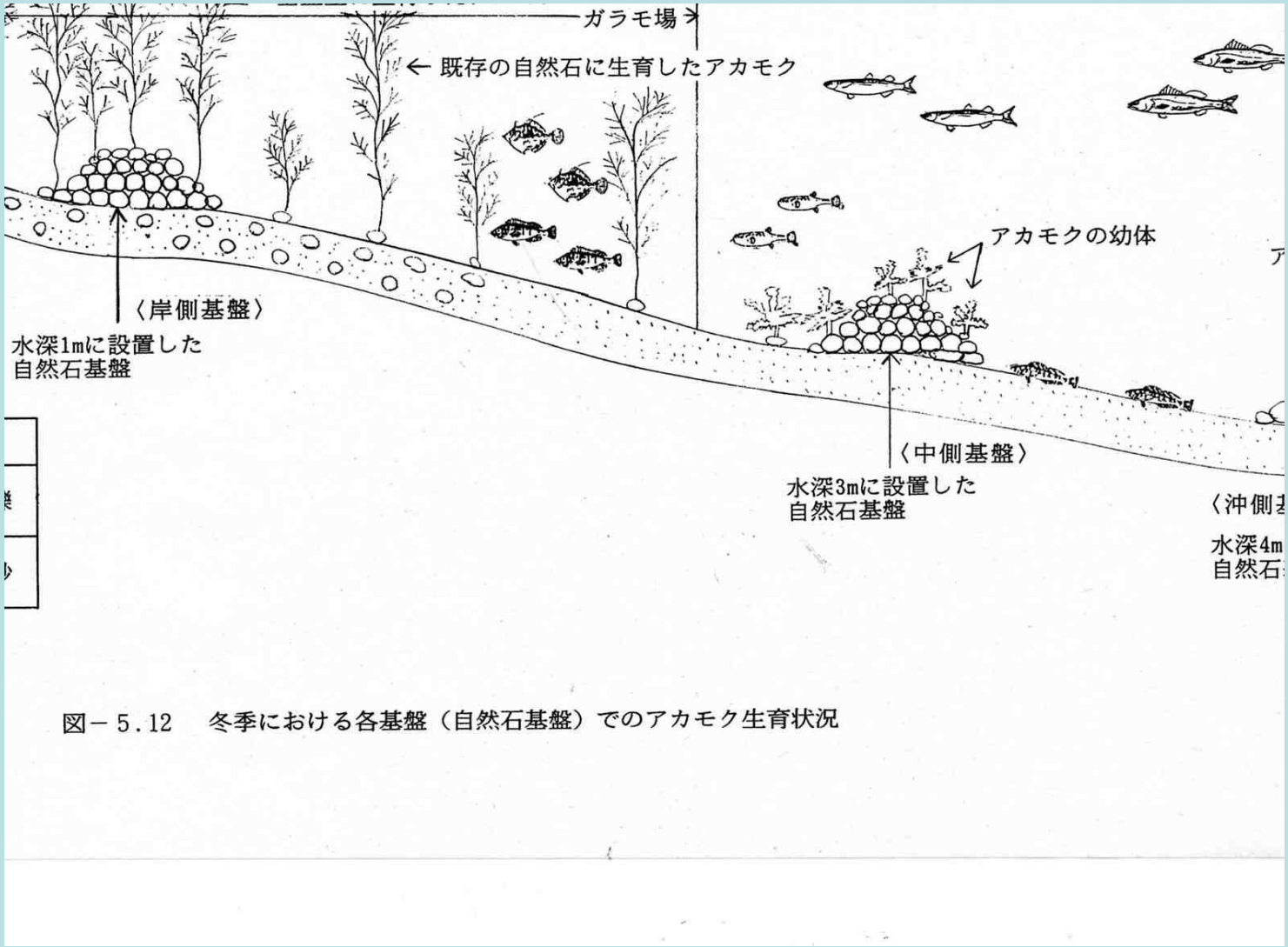
| 造成手法 | 適　　要 |
|---|---|
| 天然幼胚着生法 | 寿命短い１年生種や現場で常在する種を供使<br>混成群落の形成を図る |
| 母藻投入法 | 寿命永い多年生種や現場では希存する種を供使 |
| 幼胚集積法 | 群落の早期形成や単一優占群落の形成を図る<br>核藻場の造成（藻場の拡大） |
| 裸地化，間引きなど | 単一優占群落の形成を図る<br>造成目的種のみ選択 |




基盤に造成するアカモク母藻の採取状況



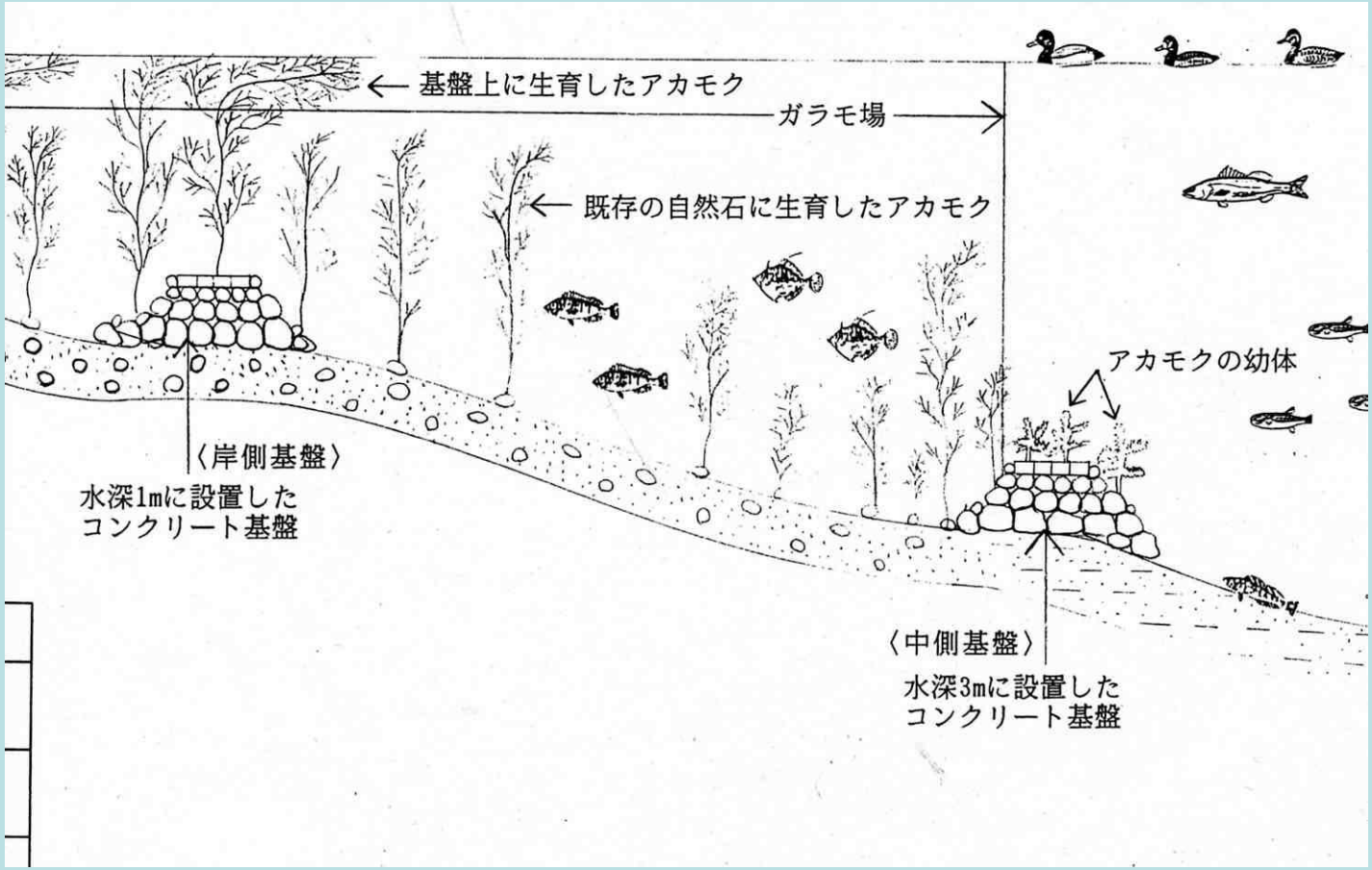

基盤に造成するアカモク藻場の形成過程




図－5.12　冬季における各基盤（自然石基盤）でのアカモク生育状況

# 徳島県橘湾のアカモク造成試験(天然石基盤)

# 1998~2001年




徳島県橘湾のアカモク造成試験(コンクリート基盤)

1998~2001年

# 橘湾の基盤設置・スポアバッグ法による
# アカモク造成藻場

QuickTimeý Ç²
TIFFÅiàèkÇ»ÇµÅj êLíÉÉvÉçÉOÉâÉÄ
Ç™Ç±ÇÃÉsÉNÉ`ÉÉÇ¾å©ÇÈÇžÇ½Ç…ÇÕïKóvÇ-ÇÆB

# 橘湾の基盤設置・スポアバッグ法による アカモク造成藻場

モニタリング調査(冬季)
生息状況調査
Iブロック
6

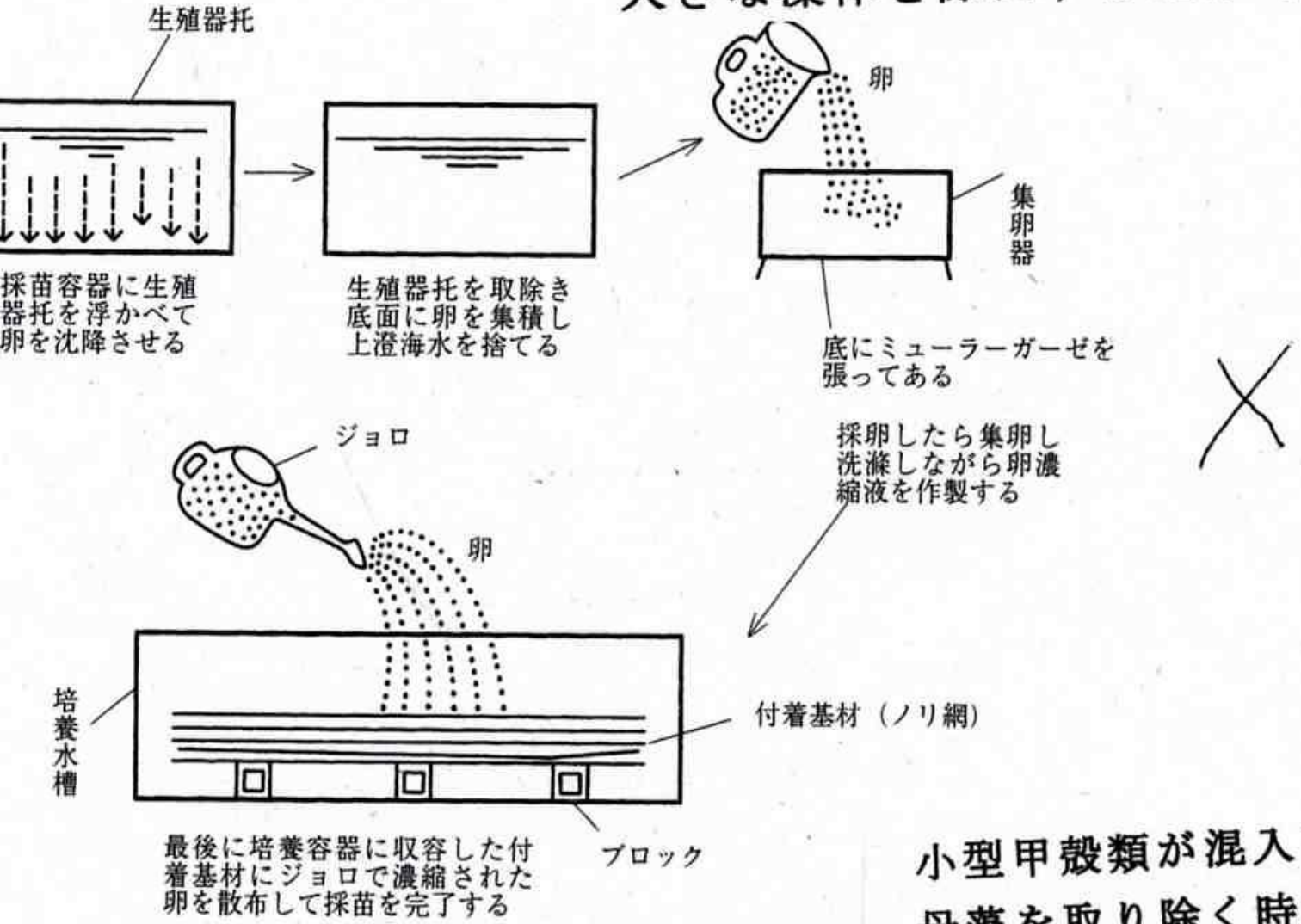
橘湾藻場造成工事
モニタリング調査(冬季)
Ⅱブロック
6

土佐清水市三崎地先に設置された試験藻礁

母藻を入れたスポアバッグの設置

着生したホンダワラ類

この作業はしなくてもよい。
大きな藻体を除去するだけでよい。




図－9　アカモクの採苗（種付）方法[8)]

小型甲殻類が混入しているので
母藻を取り除く時に，水槽の
海水を静かに入れ替える。種苗は
この時には基盤に固着している。

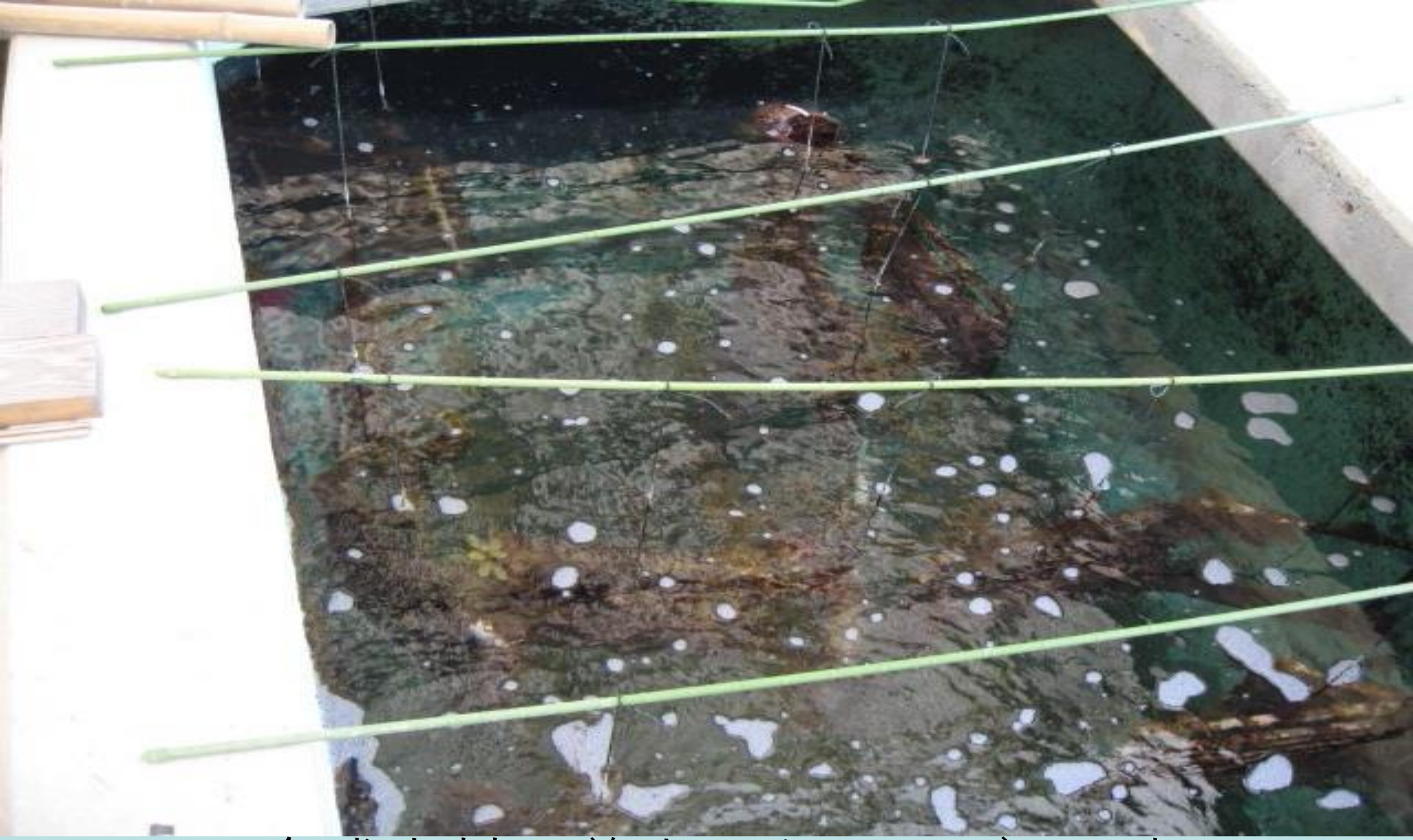
# 合成木材を基盤にしたホンダワラ類の種苗生産方法

成熟母藻の洗浄

生殖器床（分枝の先端部位）に出現

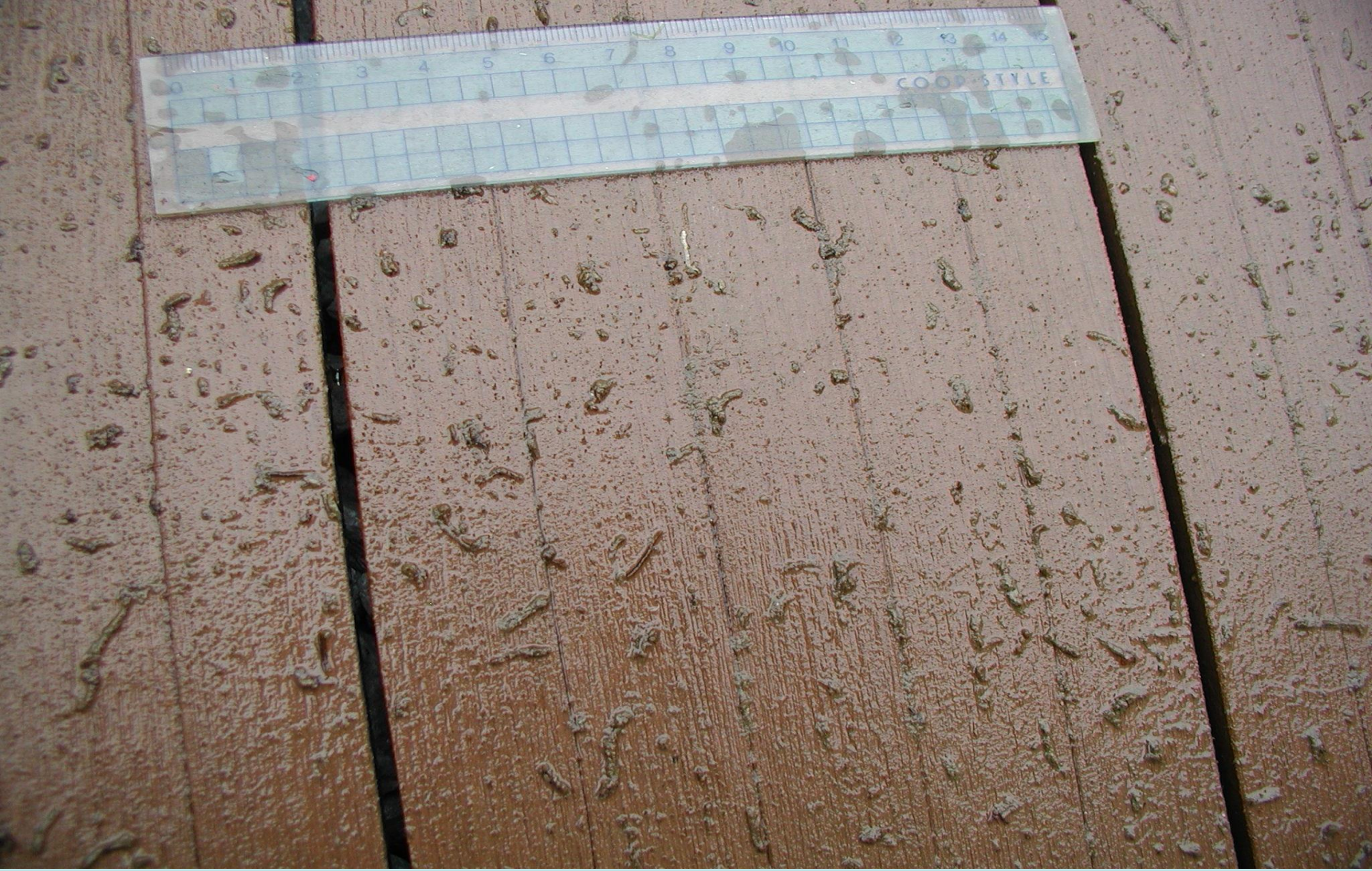
卵放出のため母藻を水槽に
３日～１週間浮遊させておく

- 底に基盤を置く

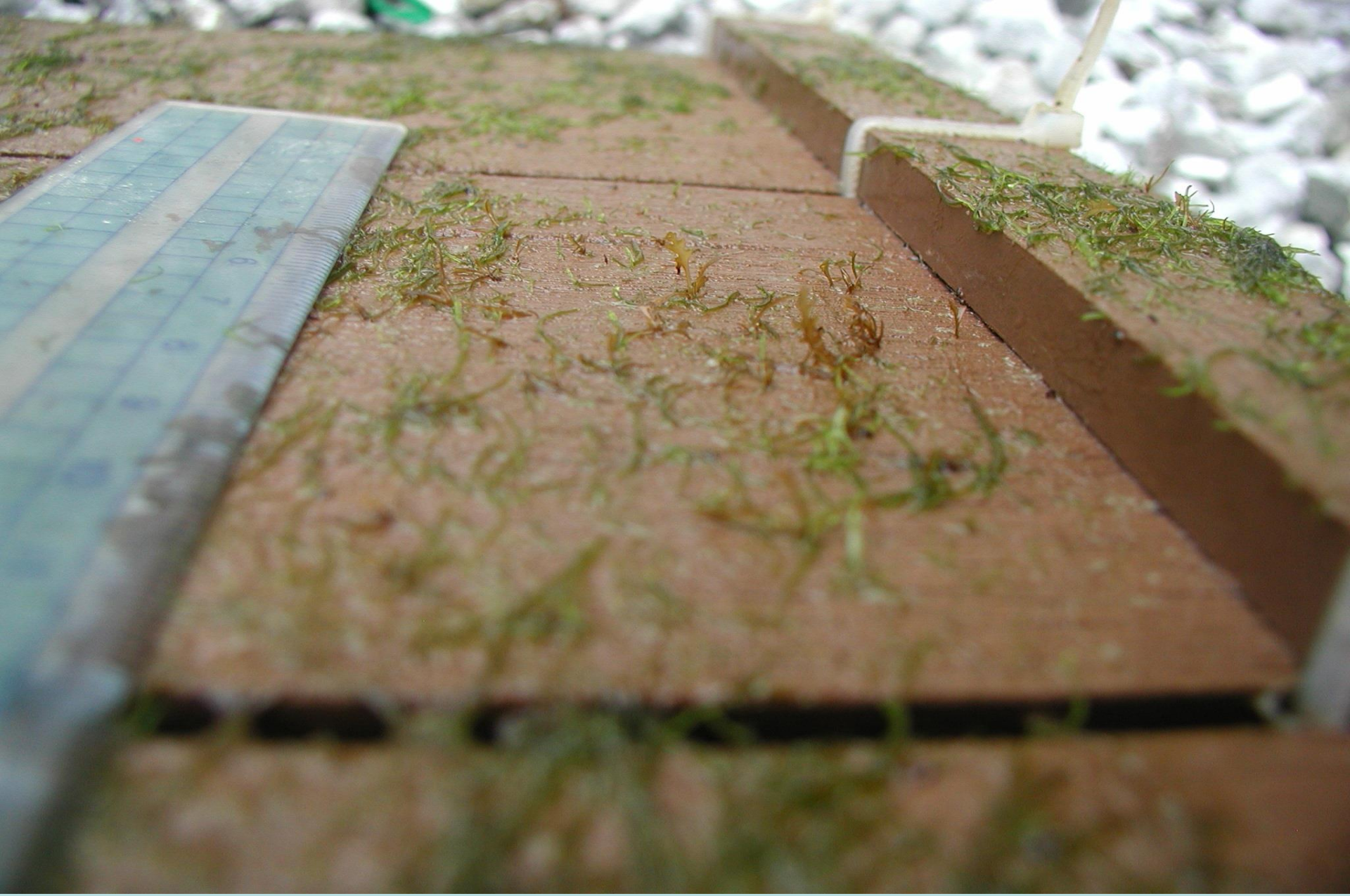


合成木材に着生したホンダワラ類の
水槽により育成

約１か月後に幼芽がみえてくる




- ヤツマタモクの葉体のみえてきた



数ｃｍになったヤツマタモクの幼体

トゲモクの幼体

- トゲモクの葉体

合成木材に成長したトゲモクの幼体

（アカモク幼体）

（タマハハキモク幼体）

- タマハハキモクの葉体

- 移植時のヤツマタモク（約半年後）

- 健全に成長したヤツマタモク

- 移植時のフタエモク種苗

- 屋外水槽でホンダワラ類の育成

水槽の底に置く育成法

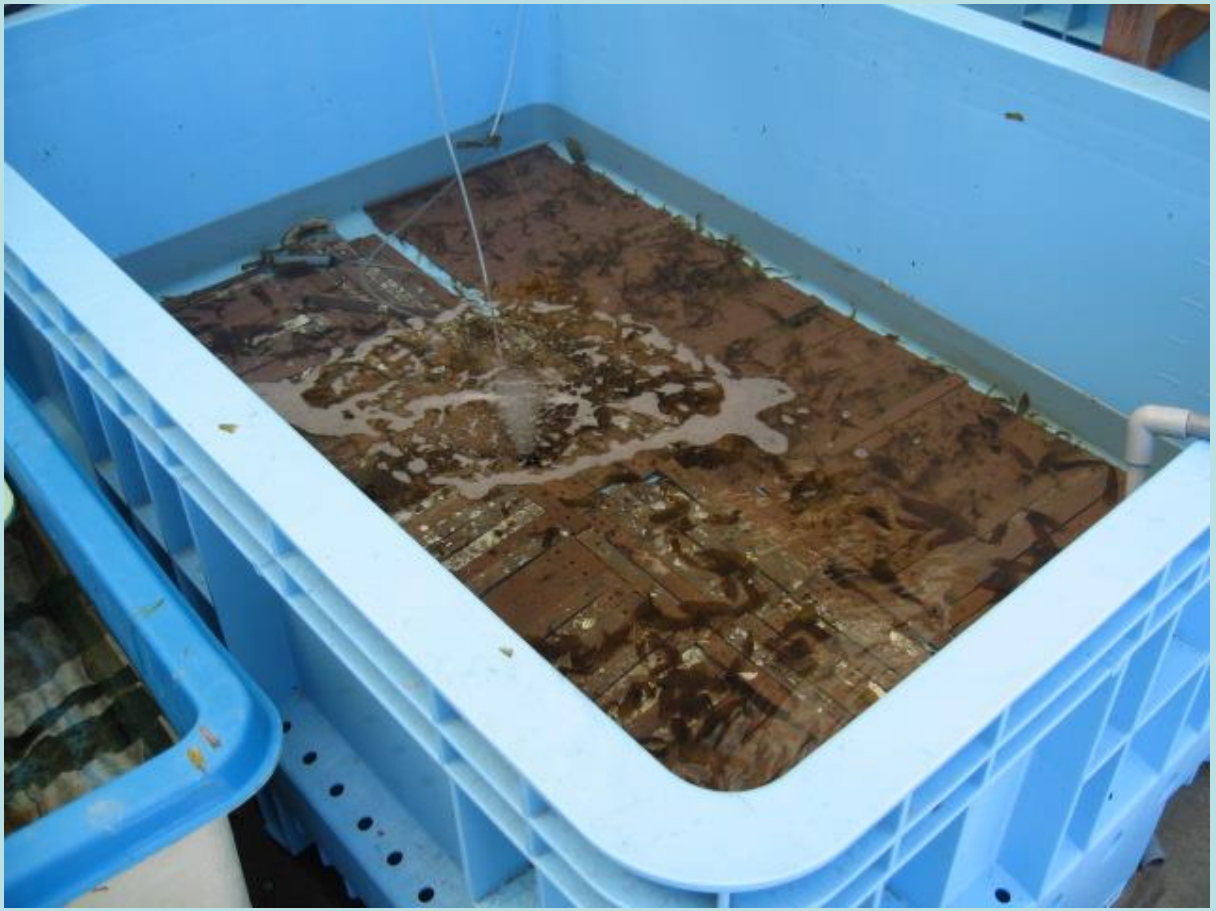
- 屋外水槽で育成した２年令のトゲモク

屋外水槽で２年間育成したトゲモク

# 宿毛港突堤築場造成事業

# 藻場造成域（褐色板）

港改修第3－8号 No.12
港改修第3－8号 No.11
港改修第3－8号 No.10
見学会
(H.17.11.23)



中間育成場に設置されたカジメ種苗

種苗を植え付けている潜水夫

２年令株で造成したカジメ場

突堤に移植されたカジメ

突堤に移植されたホンダワラ類

突堤に移植されたヤツマタモク

突堤に移植後成長したホンダワラ類

移植後成長したホンダワラ類

# アカモクの藻場造成法技術

1. アカモクは典型的な１年生で，波浪があまりない内湾性，水深2~3mから8~10 mの比較的浅いところに密生。葉長は数mになるホンダワラでは最も大型になるホンダワラである。
2. 成熟期は異なり，４月から６月中で，遅いところでも梅雨期中には成熟して葉体は消失する。成熟期間は，ほぼ１か月はあるが
3. アカモクの生殖器官（**生殖器床と呼ぶ**）は雌雄異株で，

**卵と呼び,**受精すると生殖器床のなかで成長

- して**幼胚と呼ぶ**。

# アカモク藻場造成条件：

1. アカモクは，波浪の少ない外海や内湾に繁茂する特性がある。波浪が強い外海では繁茂しにくい。
2. 海域ではアカモクの着生基盤は岩盤で，動く礫帯（数10 cm 以下）には繁茂しにくい。
3. 潮流のあるところによく繁茂し，港内などには繁茂しにくい。
4. ホンダワラ類の仲間のなかでは，比較的深い岩場（3~10 m）に繁茂する。

## スポアバッグ法

- 　アカモクは幼胚を多くつけているので，生殖器床を持つ母藻があれば，それを網袋（簡単な方法として釣具屋で販売している網袋）に入れて，　フロートをつけて基盤に固定（建材でもよい）し，海水中に吊すことによりその周辺に幼胚を散布できる。スポアバッグを設置して，1~2ヶ月 で，新しい葉体の出現が確認できる。スポアバッグは，基盤から1～1.5m くらい上方につけると幼胚を濃く散布できる。

# 葉体の中間育成法：

基盤に葉体の出現をみて，10~30 cmに成長した藻体を沖だしする方法で ある。多くの水産試験場などで，建材ブロックや特注のコンクリートブ　ロック（手で運べる範囲の大きさ），ロープなどを水槽に設置して，水槽 で種苗生産する。

- 幼胚の着生：

1: 母藻を採取する

2: 幼胚の落下量がはっきりしない場合は，水槽に基盤を入れて，母藻を痛まない程度の密度に浮遊させて，流水式でエヤーれーションをした状態で１週間保つ。

３:水槽の底面や壁面に幼胚が着生しているので，壁と底を丁寧に擦り，それを荒い目の網で濾過して濾液を基盤に散布する。基盤を設置した育成用の水槽に入れる。

- ３．幼胚の育成：

1.育成水槽には，水深は数10 cmにして流水（少量で良い）にする。エアレーション（少量でよい）をして保つ。透過屋根のあるところであればどこでもよい。

2. 数ｃｍの幼体になったら，濃く着生していたら間引く。小型甲殻類がホンダワラ藻体を食べるので，付着動物の着生には気を付けて，2~3 週間に１回程度，水槽の掃除と基盤の掃除を行う。

3. 藻体が20~ 30 cm 以上になったら，海中に移植する。アカモクであれば，9~10 月には20~30 cm程度の大きさに成長していると推察される

# 移植と藻場造成

1　多くの海藻は彼岸を過ぎた頃か，夏枯れ時期が終わり芽生えて成長を速めるので，この頃以後に海中移植作業を行う

2　2 翌年，４月頃まで成長する。アカモクは繁殖力の強いホンダワラであるので，冬を越して，２代目の生殖器官ができれば，その場所はアカモク適地として，以後，アカモクは生育をつづける。

# おわり

土佐湾の離岸堤を利用したマリンパーク構想