

には“agar-agar”のほか“almaciga”, “gum copal”, “sea weed”とも書かれ、価格は1.80 ペソ/kg と記してある。標本の解剖図を示しておく (Figs. 6-14)。

鈴木達三氏からは、今年4月2日付の手紙で次のことを知らせて頂いた。

シマテングサの主産地はルソン島各地 (a. Santana; b. Lingayen Bay; c. Sambareso; d. Carmarines norte (Fig. 15) で、採取は人力により年中行なわれ、一例をあげると38人が7時から12時までと、13時から16時まで働いて1,814 kg の採取量であった。1カ月40トンの産額がある。晒法は日光によると1週間を要するが塩素によると1日で足りしかも悪影響はない。国内価格は輸出より高く2.80 ペソ/kg、輸出は550 ドル/ton である。輸出先は日本とデンマークで、用途は食用、寒天等である。

Summary

In this paper are given a general account of the agarophytes in Indonesia according chiefly to the report by EISSES (1952) and an information about the bleached specimens of “agar-agar” from Manila which have proved to be *Gelidiella acerosa* (Figs. 1-2, 6-14).

文 献

CHAPMAN, V. J. (1950): Seaweeds and Their Uses. London. DE GROOT, J. E. (1947): *Chronica Naturae* **103**, 10. DE LOACH, W. S. *et al.* (1945): *Duke Univ. Mar. Sta. Bull.* **3**, 25, 31. EISSES, J. J. (1952): *Jour. Sci. Res., Offic. Mon. Organ. Sci. Res. Indonesia* **1**, 44-49. 東道太郎 (1933): *薬水会誌* **28**, 1-24. HOFSTEDE, H. W. (1921): *Algemeen Landb. Weedb. Ned.-Ind.* **6**, 378, 671; **8**, 1923, 319. HUMM, H. J. (1944): *Science* **100**, 219. STOLOFF, L. & SILVA, P. (1957): *Econom. Bot.* **11**, 327-330.

海藻の細胞学的研究法 (I)*

西林長朗**・猪野俊平**

T. NISHIBAYASHI and S. INOH: Methods in cytological studies of marine algae (I)

種子植物の核の構造、特に染色体の研究は多くの研究者によって精査さ

* 岡山大学理学部生物学教室植物形態学研究業績 No. 91.

玉野臨海実験所業績 No. 97.

** 岡山大学理学部生物学教室

れているが、海藻類になるとそのような研究は非常に少なく、現在までに染色体数の判明したものは、その一部に過ぎない。近年、海藻の生活史を究明するのに、細胞学的な裏付けの必要なが力説されて、諸外国でもいろいろな方法を用いて研究している。このような現況にあるので、海藻類の細胞学的な研究方法を、従来用いられてきた方法から最近の方法にいたるまで、筆者らの経験もおり交えて記していくことにする。

海藻類をとり扱う場合、その生育環境が海水であるということを常に心得ていなければならない。固定液の作製においても、固定後の処理のときも浸透圧の変化を熟慮した方法を選ばなければならない。また粘液などの細胞間物質を多量に含んでいるので、固定時間も材料によって変える必要がある。アルコールやクロロホルムに浸すと材料は固くなりやすいので、これらの薬品で処理する時にも工夫を要する。海藻類の核や染色体は一般に小さいのでプレパラートの作成にあたっては特に注意して行なわねばならない。プレパラートの作成は固定後、パラフィンに埋没して切片を作り、その後に染色・脱水してカナダバルサムで封じた永久プレパラートとするのが最もよい方法であるが、酢酸カーミンやフォイルゲン染色による押しつぶし法も近年盛んに用いられて、かなりの成果をあげている。パラフィン切片法と押しつぶし法とに分けてその方法を示し、まず固定液の種類から述べていく。

(A) 固定液の種類

藻類の細胞内の構造や核分裂などを観察するには、生の材料をそのまま検鏡したのでは詳しく細かい構造を見ることができないので、どうしても材料を固定し、染色しなければならない。固定液として、どの藻類に使ってみても、うまく固定できるというようなものは知られていないので、研究者自身が材料に適した固定液を選び出さなければならない。

褐藻類のなかでも最も体制の簡単な *Ectocarpus* などでは、70% アルコールまたは 10% ホルマリンで固定し、ハイデンハイン氏鉄明礬ヘマトキシリンで染色を行えば核の構造が観察される。SCHUSSNIG and KOTHBAUER (1934) は、この方法で *Ectocarpus siliculosus* の染色体の観察に成功している。しかし、体の構造が少し複雑な藻類ではクロム酸、ピクリン酸、酢酸、オスミック酸、尿素、ホルマリン、アルコールなどの種々の薬品を適当な割合で混合した液で固定しなければならない。

今までに用いられてきた固定液を、年代を追って列挙すると次のような

ものがある。

(1) Flemming's stronger solution

1% chromic acid	45 cc
2% osmic acid	12 cc
Glacial acetic acid	3 cc

この液は STRASBURGER (1897) が *Fucus* に用いてよい結果を得たもので、海水で適当な濃度に稀釈して用いるとよい。国枝氏 (1928) は、この液を1~4倍量の海水で薄めて *Sargassum horneri* の生卵器および造精器を固定している。KYLIN (1918) は稀釈しないで *Chorda filum* を固定している。また *Enteromorpha linza* の固定にも用いられている。

(2) Strasburger (1897) 使用の液

Chromic acid	1 g
Glacial acetic acid	1 cc
Sea water	100 cc

Fucus, *Hesperophycus*, *Eisenia arborea* などの固定によい。

(3) Simons (1906) 使用の液

1% chromic acid	25 cc
1% acetic acid	10 cc
Sea water	65 cc

Sargassum の固定に適す。

(4) Flemming's weaker solution (海水で調製)

1% chromic acid	25 cc
1% glacial acetic acid	10 cc
Sea water	55 cc
1% osmic acid	10 cc

Dictyopteris divaricata の四分胞子の発芽体の固定によい。3~4時間の固定で *Ulva pertusa* もよく固定される。この液のオスミック酸の量をいろいろに変えて、山内繁雄氏 (1909) は *Fucus* の立派な分裂像を得ている。

(5) Nienburg (1910) 使用の液

50% chromic acid	0.5 cc
98% acetic acid	1 cc
Sea water	100 cc

Cystoseira, *Sargassum* の固定に用いる。

(6) Flemming's weaker solution	
1% chromic acid	25 cc
1% glacial acetic acid	10 cc
Water	55 cc
1% osmic acid	10 cc

KYLIN (1918) が *Chorda filum* の固定に用いた液である。

(7) Ishikawa's fluid	
2% osmic acid	1
2% acetic acid	1

石川光春氏 (1921) が *Porphyrta tenera* の固定に用いた液で、固定時間は 1/3~1 時間である。

(8) Chamberlain's fluid	
Chromic acid	1 g
Glacial acetic acid	0.4 cc
Sea water	400 cc

Dictyota など体構造のやや複雑な褐藻の固定に適し、組織細胞の観察であればこの液を用いるのが安価で、しかも取り扱いが簡単である。固定時間は 24~48 時間で比較的長い。

(9) Flemming's stronger solution (海水で調製)	
1% chromic acid	45 cc
2% osmic acid	12 cc
Glacial acetic acid	3 cc

固定時間は 6 時間。*Dictyopteris divaricata* の四分孢子囊および *Fucus evanescens* の生卵器の固定に成功している。CARTER (1927) は *Padina pavonia* の四分孢子囊をきれいに固定している。

(10) Flemming's weaker solution (50% の海水で調製)	
1% chromic acid	25 cc
1% glacial acetic acid	10 cc
50% sea water	55 cc
1% osmic acid	10 cc

MYERS (1928) が *Egregia menziesii* に試みた液である。

(11) Tahara's fluid	
Stock solution of chromic acid*	70 cc
Sea water	30 cc
2% osmic acid	5 cc
Glacial acetic acid	2.5 cc

* Stock solution of chromic acid = Sea water 98 cc + saturated water solution of chromic acid 2 cc.

固定時間は6~8時間で、*Coccophora langsdorfii* の卵母細胞の核分裂像がよく固定される。

(12) Okabe's solution A		
Stock solution of chromic acid		65 cc
Sea water		35 cc
2% osmic acid		5 cc
Glacial acetic acid		2.5 cc

4~7時間の固定で、岡部氏(1929)は *Sargassum horneri* の卵母細胞をくわしく観察している。

(13) Okabe's solution B		
Stock solution of chromic acid		50 cc
Sea water		50 cc
2% osmic acid		5 cc
Glacial acetic acid		2.5 cc

岡部氏(1930)の考案になる液で、5時間の固定で *Sargassum horneri* の幼胚における核分裂像が固定され、阿部氏(1932)は *Coccophora langsdorfii* の幼胚をこの液に3時間浸して固定している。*Sargassum patens* の幼胚固定では固定時間は4~6時間である。*Cystophyllum hakodatense* の幼胚の固定にも適する。一般にフークス目植物の幼胚の固定に適した固定液である。

(14) Higgins (1931) 使用の液		
1% chromic acid		25 cc
1% acetic acid		20 cc
Sea water		55 cc

Stypocaulon scoparium に用いてよい結果を得ている。

(15) Bouin's fluid (海水で調製)		
Formalin		25 cc
Saturated sea water solution of picric acid		75 cc
Glacial acetic acid		5 cc

この液を用いて、HEINE(1932)は *Xiphophora* の固定に成功している。

(16) Modified Flemming's solution		
Chromic acid		1 g
Glacial acetic acid		2 cc
1% osmic acid		3 cc
Sea water		100 cc

オスミック酸は使用の際に添加する。MCKAY (1933) はこの液で、*Pterygophora californica* を 24~48 時間固定している。

(17) Abe's fluid

A) Stock solution of chromic acid	50 cc
Sea water	50 cc
2% osmic acid	5 cc
Glacial acetic acid	2.5 cc
(Okabe's solution B)	
B) Saturated sea water solution of picric acid	50 cc
Glacial acetic acid	5 cc
Chromic acid	1 g
C) Saturated sea water solution of picric acid	25 cc
40% formalin	25 cc
Urea	0.5 g

A, B, C の 3 液は使用直前に 2 : 1 : 1 の割合で混合して用いる。この固定液の適用範囲は広く、フークス目植物の精子母細胞、コンブ目植物の遊走子嚢細胞、アミジグサ目植物の四分孢子母細胞、*Heterochordaria*, *Desmarestia*, *Dictyosiphon* などの孢子嚢の固定に適している。一般に、このような軟かいものの固定にはこの液がよいようである。固定時間は 1.5~2 時間から 45 時間ぐらいで、材料によって異なる。A, B, C の各液を 3:1:1 の割合に混合した液に 2~5 時間浸すことによって、*Ptilota pectinata* の四分孢子嚢がうまく固定される。

(18) Drew (1934) 使用の液

40% formaldehyde	6 cc
70% alcohol	100 cc

DREW はこの液を用いて *Spermothamnion turneri*, *Spermothamnion snyderae*, *Plumaria elegans* を固定し、その後で Brazilin で染色を行なって成功している。近年 RAO (1956) がこの方法を *Polyides caprinus* に適用している。

(19) Inoh's fluid A

Stock solution of chromic acid	25 cc
Sea water	25 cc
2% osmic acid	2.5 cc
Glacial acetic acid	2.5 cc

固定時間は 5 時間で、*Pelvetia wrightii* の生卵器、*Sargassum piluliferum*

の幼胚の固定により結果が得られる。

(20) Ramanathan (1939) 使用の液	
Saturated sea water solution of picric acid	75 cc
Formalin	15 cc
Glacial acetic acid	10 cc
Urea	1 g

Enteromorpha compressa の固定により。固定時間は長くても悪い影響を与えない。

(21) Inoh's fluid B	
A) Stock solution of chromic acid	50 cc
Sea water	50 cc
2% osmic acid	5 cc
Glacial acetic acid	2.5 cc
B) 1% chromic acid	25 cc
1% glacial acetic acid	10 cc
Sea water	55 cc
1% osmic acid	10 cc

A, B の 2 液を等量に混合して用い、3 時間の固定で *Cystophyllum crassipes* の幼胚が固定される。

(22) Farmer's fluid	
Absolute alcohol	3
Acetic acid	1

この液は押しつぶし法の固定に用いられている。*Porphyridium*, *Porphyra*, *Batrachospermum*, *Antithamnion*, *Antithamnionella*, *Griffithsia* などの紅藻や, *Stictyosiphon*, *Laminaria*, *Halidrys* などの褐藻の固定に用いられ固定時間は簡単な構造の軟かい藻体の場合は 10 分～数時間, *Laminaria* の配偶体の固定では 24 時間以上の長時間固定する。

(23) Yabu and Imai (1957) 使用の液	
2% osmic acid	1 cc
1% chromic acid	5 cc
0.1% glacial acetic acid	2 cc
Water	12 cc

Fucus evanescens および *Pelvetia wrightii* の造精器の固定に用いる。

(24) Allen-Bouin's fluid

Saturated sea water solution of picric acid	75 cc
Formalin	15 cc
Glacial acetic acid	5 cc
Urea	1 g

Enteromorpha linza の固定に用いる。

(25) Navashin's solution (海水で調製)

1% chromic acid	15 cc
16% formalin	3 cc
Glacial acetic acid	1 cc
Sea water	17 cc

3~4時間の固定で *Ulva pertusa* によい。

以上、海藻の細胞特に核の固定に用いられている固定液を列記してきたが、種類の相異によって固定液が異なるのは勿論のこと、同一の種であっても栄養細胞であるか生殖細胞であるかにより、またフークス目植物の場合には、同じ生殖細胞でも卵母細胞と精子母細胞とで、それに適合した固定液は異なっている。

減数分裂の観察を試みる時には、植物体の成熟度が大切であるから、1年のうちいつ頃が成熟期か事前によく調査しておく必要がある。採集のときには多数の個体を採集して、その中から適当なものを選び出すようにする。成熟した植物体を選び出されると、その生殖器托や孢子囊群を安全カミソリの刃を用いて薄片とし、これを酢酸カーミンまたは酢酸オルセインで固定染色して、あらかじめ母細胞の成熟度を確認しておく。成熟度が適当と判断した部分だけを切り取って固定する。

固定にあたっては、材料を1~3mm程度に小さく刻んで固定液に浸す。小さく刻めば、液が早く一様に材料の中へ入り、その結果がよい。固定する材料が多量の水分や粘液を含んでいる場合には、濾紙で余分の水分を吸い取って、これらを除去してから固定液に入れるようにする。水分や粘液が材料とともに多量に固定液の中に入ると、固定液の作用に変化をきたす。藻体は一般にいたみ易く、また過度に乾燥すると細胞に変化を生じるので、採集を行なったならば海水に浸しておくとともに、できるだけ早く固定にとりかからなければならない。夏季、外界の温度が高い時は、固定の結果は悪くなる。このような時には固定液へ材料を入れた後、浅いシャーレに海水をみだし、

この中に固定瓶を並べて瓶の下部が海水に浸るようにする。なおオスミック酸を含む固定液を使用した場合には、材料の入った固定瓶は密閉した箱の中へ入れて、暗所で固定が行なわれるようにしなければ効果がない。

分裂像を得るための固定時刻は、一般に深夜から夜明けがよいとされているが、筆者のコンブ目植物についての実験では、正午の固定でも分裂像を得ている。しかし午前中の固定では分裂像を得ていない。分裂頻度の多いのは、午後7時頃から深夜にかけてのようであり、この頃に固定を行なうのがよいように思われる。

ノリの着生種について

近江彦栄*

H. OHMI: On epiphytic species of *Porphyra* and their hosts

ノリの多くは岩、介殻、木片、土木工事物などに着生する性質があり、種の特徴の一つともなる場合がある。この性質を利用して古くから粗朶類を用いてノリのひび建て養殖が行なわれ、又セメントを天然の岩礁に塗ってコンクリート礁を造り、人工的に岩ノリの養殖を図ることも行なわれて来た。更に近年は合成繊維によるノリの採苗が大規模に行なわれるようになった。

ノリの附着性について福原 (1958 a) は、石には着くが海藻には着かないもの(クロノリ)、海藻には着くが石には着かないもの(オオノノリ、フイリタサ)、及び石と海藻の両方に着くもの(アサクサノリ、スサビノリ)とに分け、このような差異の生ずるのは附着器官の構造と附着方法そのものにあることを観察し、スサビノリでは根様糸細胞の下部が束状に集ってクロバギンナンソウの表面に円盤状の附着器官を形成しているのに対し、オオノノリではクロバギンナンソウの組織を貫通して根様糸細胞の先端が裏面まで達していること、更にウップルイノリではフクロフノリのような host plant を附着器官で包囲していることなどを報告している。

さて、最近手もとにあるノリの腊葉標本を整理していたところ、他の海藻類及び海草に着生しているもののがかなり見られたので、文献で調べたもの

* 北大水産学部