

## 藻類の人工球化

中沢信午\*・安部 守\*

S. NAKAZAWA and M. ABE: Artificial Globing of Algae.

緑藻のうちでも、自然にいわゆる“まりも”といわれる球形の集合体をなすのは、*Cladophora* 属にかぎられる。またそのなかでも、特に亜属 *Aegagropila* に特異的な現象で、たとえば *Cl. sauteri*, *Cl. minima* などがそういう性質をもっている (SAKAI)<sup>1)</sup>。またおなじく *Cl. sauteri* であっても、湖底に芝ふ状に附着生活する場合と、球形の集合体となって移動できる場合と2種の形態をとることがある。したがって、球形となるか否かは第1に種の特異性により、第2に生育条件による。これらの関係をさぐるべく、数種の淡水緑藻について実験をこころみた。

## 材料と方法

青森県下北郡東通村左京沼から、杉本 正氏が採集したヒメマリモ (*Cladophora minima*)、北海道大学理学部黒木研究室から分譲してもらったマリモ (*Cl. sauteri*)、日光竜頭滝から採集した *Cl. glomerata*、京都大原寂光院前から採集したフシナシミドロ (*Vaucheria sp.*)、山形大学構内のサヤミドロ (*Oedogonium sp.*)、およびアオミドロ (*Spirogyra sp.*) を使用した。これらを水そう内に培養し、必要に応じて生量約1gをとって、5mlの水とともにT字管に入れ、水直面上を毎分13回の速さで約5時間回転した。回転半径30cm、温度は実験室の自然温度、光量は20W白色蛍光灯照明で約400lux、回転培養装置は大岳製作所製、回転によって球化したマリモは直ちに三角フラスコに入れ、10日間振とう培養をつづけた。この培養液は1/5クノープ液を用いた。振とうは水平面上7cm直線往復運動で、速さは毎分98往復、照明は白色蛍光灯20Wにより、藻体の位置で400lux、この振とう培養で球形の集合体はフラスコ底面を転がり、コンパクトな球に生長した。

## 結果と考察

(1) ヒメマリモは静置培養するかぎりにおいて、小石に着生生活するか、あるいは遊離して小さなふさ形の集合体をつくるにすぎない。この集合体は藻体がルーズにからみ合ったもので、直径3cm程度である(図1A)。これを回転培養すると、球形となり、密

\* 山形大学理学部生物学教室 (山形市小白川町1丁目4-12)  
Biology Department, Yamagata University, Yamagata, Japan.  
The Bulletin of Japanese Society of Phycology, Vol. XXI, No. 2, 53-56, June 1973.

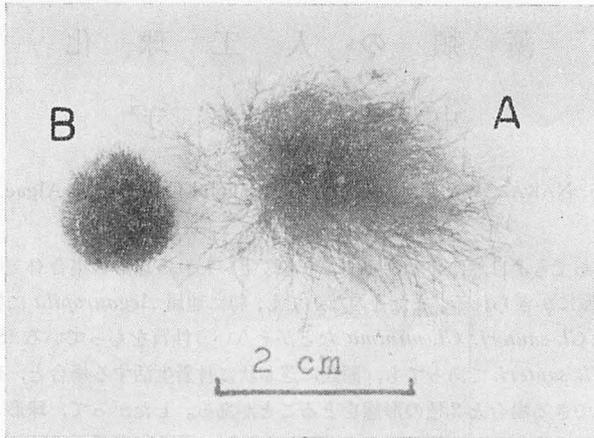


図1. ヒメマリモの静置培養(A)と回転培養(B)

Fig. 1. *Cladophora minima* cultured in still water (A) and in rotation (B).

な集合体をつくる(図1B)。

(2) *Cl. sauteri* を北大から分譲されたときは、ばらばらに単離した糸状体であった。これを約1gとって回転培養すると、やはり球形のやや粗雑な集合体を得られた。これをそのまま静置し、あるいは振とうして密にしてから保存培養がつけられている。

(3) *Cl. glomerata* はもともと流れの速い滝水の岩石に付着生活しており、これを回転培養してみたが、体が滑って、からみ合うことなく、ついに球化できなかった。のみならず、静水のなかでは培養がうまくつづかなかった。

(4) フシナシミドロも回転培養では球化しない。また一時的にルーズに集合しても、回転を止めると直ちに解けてしまい、球化実験は不成功におわった。

(5) アオミドロは回転培養してもまったく集合せず、解けたままで水とともに流れるのみであった。

(6) サヤミドロも回転培養で球形にならず、アオミドロとおなじく不成功におわった。

上の実験から、マリモの球化について次のように考察される。まず藻体には1次、2次および3次形態がある。1次形態とは集合体をつくらない単体としての形態(図2A, B)で、アオミドロ、サヤミドロ、マリモの付着生活形態などはこれに相当し、あるいはマリモの球体をくずして得られる単体もこれである。2次形態はこの単体がルーズにからみ合った集合体で(図2C, D)、静水に培養したヒメマリモ集合体はこれに相当する(図1A)。3次形態は単体が密にからみ合って球状の集合体をなしたもので(図1B, 2E)、いわゆるマリモの球体がこれに相当する。また上の実験で回転培養してもこれが得られた。この形態は振とう培養によってより一段と強化される。アオミドロ、サヤミドロ、フシナシミドロ、*Cl. glomerata*などは回転培養しても1次形態から2次形態が得られなかったわけで

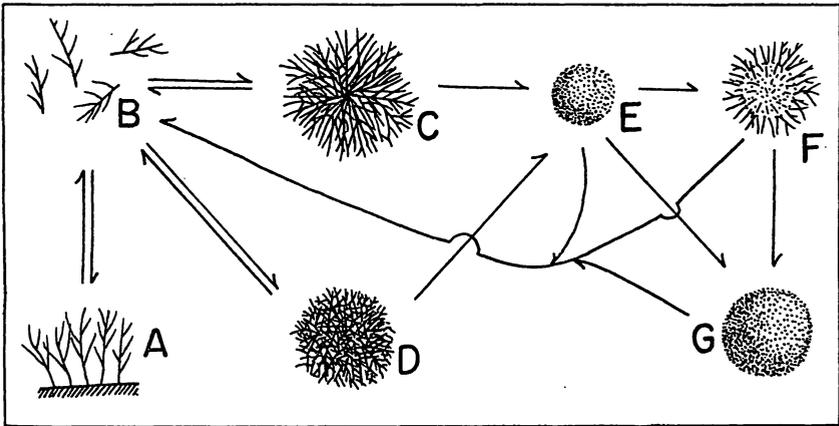


図2. 実験から推定されるマリモの自然球化順序

Fig. 2. Natural globing of the lake-ball presumed from experiments.

ある。自然においても、おそらくマリモの球化は1次→2次→3次形態の順序で進行するにちがいない。湖底に着生した1次形態(図2A)から遊離して自由になり(図2B)、枝がすべての方向に生じて、たがいにかみ合って2次形態(図2C)となり、つづいて水の動きによって回転し、コンパクトな3次形態(図2E)となるであろう。この見解は大体において西村<sup>2)</sup>、菅野<sup>3)</sup>らのそれとも一致するところである。かれらは自然のマリモを観察してこの見解に到達したが、筆者らは実験によっておなじ考えにみちびかれた。

回転培養によって、球形の2次、3次形態が得られるのは次のメカニズムによると推定される。それは回転によってT字管の中を水が流下するときに、左または右巻きのうずが生じ、それによって藻体がうずの中心に集まり、からみ合い図2Dのような2次形態になり、さらに水との摩擦によってなめらかな球体としての3次形態(図2E)となる。つづいて振とう培養すると、球状の集合体は器底をころがる結果として、外へ向けた枝はすべてちぎれ、または曲げられ、新しく生ずる枝は内部へ向けてのみ生長できる。その結果なめらかなコンパクトな球体がしだいに大きく生長する。これを振とうせずに静水におくと、外へ向けた枝も生じ、ボールにひげの生えたような形態をとる(図2F)。これをまた振とうすると、再びコンパクトになる(図2G)。

したがって、自然に大きな球体ができるには、湖水の水の動きによって回転することが必要であろう。また左京沼のヒメマリモ<sup>4)</sup>、北海道北見のキンマ沼のマリモ<sup>5)</sup>、最近発見された青森県小川原湖とその付近のフジマリモなどが小さな不規則集合体なのは、そうした水の動きがあまりないからか、または転がる場所がないからであろう。旧樺太のトウバ湖のカラフトマリモ<sup>6)</sup>、千島エトロフ島内保沼のフジマリモ<sup>7,8)</sup>などは球体の中心に小石を含んでいるといわれるが、これは成因がまた別のように考えられる。

水の回転によってマリモを球化する実験は1961年に山田・阪井らによって報告されている<sup>9)</sup>。かれらの場合は30×16 cmの水槽内で、水だけを動かしながら2年8カ月にわたって培養し、球形またはそれに近い集合体を得ているが、これは筆者らの行なった短時間回転での球化とは別のメカニズムによる球化のようである。また1962年の吉田<sup>10)</sup>の実験では、すでに自然に球となっているマリモの球体を、水の回転の中におき、その球形の保持にこの方法が有効であると発表されている。したがってこれも、筆者らの実験とは別の問題のようである。

本研究に協力をいただいた黒木宗尚教授(北大)、徳井利信技官(札幌ふ化場)、窪が崎由郎校長(田代中学校)、杉本正教諭(第二田名部小学校)、田高昭二教諭(三沢高等学校)、山岸高旺教授(日大)、岡田喜一教授(長崎大)の各位に感謝いたします。

### Summary

Fresh-water green algae *Cladophora sauteri*, *Cl. minima*, *Cl. glomerata*, *Vaucheria* sp., *Oedogonium* sp. and *Spirogyra* sp. were turned with water on a vertical plane by use of a rotary culture machine for 5 hr at 13 r/min. By this method, *Cl. minima* tangled with each other to form a globular mass of about 10 mm in diameter. The same occurred also in *Cl. sauteri*. The globes thus obtained look like natural lake-balls. These were then cultured in shaking vessels. By this, the balls became more compact. Considering from these experiments, it is supposed that the natural lake-balls result from rotation of algal masses probably by waves. The other algae were not globed so far as experimented.

### 引用文献

- 1) SAKAI, Y. (1964) The species of *Cladophora* from Japan and its vicinity. Sci. Pap. Inst. Alg. Res., Fac. Sci., Hokkaido Univ. 5: 1-104.
- 2) 西村真琴 (1923) 毬藻ノ葉状体が毬形叢団ヲ形成スルノ原理. 植維, 37: 105-116.
- 3) 菅野利助 (1924) 日本産マリモの研究, 主として其球形集団に就て. 日水産雑, 2: 217-228.
- 4) KOBAYASHI, Y. and OKADA, Y. (1953) On a new variety of *Aegagropila sauteri* found in Honshu of Japan. Bull. Nat. Sci. Mus. (Tokyo), 32: 99-103.
- 5) 元田 茂 (1950) 北海道の湖沼誌. 水郷報, 5: 71-92.
- 6) TOKIDA, J. (1954) The marine algae of southern Saghalien. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 2: 1-264.
- 7) OKADA, Y. (1938) Studies on the ball-formation of *Aegagropila* in Etorofu Island. Jap. J. Bot. 14: 791-798.
- 8) 高安三次・ほか (1954) 択捉島湖沼調査報告. 孵化場試験報告, 9: 1-86.
- 9) 山田幸男・阪井与志雄 (1961) マリモの球形集団形成に関する一実験. 藻類, 9: 73-75.
- 10) 吉田啓正 (1962) マリモの培養特に球形保持に関する実験について. 藻類, 10: 23-27.