

## カイガラアマノリの糸状体から直接生ずる 葉状体幼芽にみられる原形質連絡

馬 家海・三浦昭雄

東京水産大学藻類増殖学講座  
(108 東京都港区港南 4-5-7)

MA, J.H. and MIURA, A. 1984. The pit-connections existing in leafy germlings which developed directly from conchocelis filaments in *Porphyra tenuipedalis* MIURA. Jap. J. Phycol. 32: 186-189.

The life history of *Porphyra tenuipedalis* is different from the other species of *Porphyra*. It is characterized by developing directly into thalli from conchocelis filaments. The writers observed pit-connections existing between the cells of 1-3 celled leafy germlings which developed directly from conchocelis filaments, but the pit-connections disappeared after the germlings grew into 4 celled bodies. Each cell of the one to three celled germlings are different in size. They grow into multiseriate leafy thalli through uniseriate cell bodies. The conchosporangia formed in most species of *Porphyra* have pit-connections between the cells of the conchosporangia, therefore 1-3 celled leafy germling in the present species are considered homologous to conchosporangia. Consequently, the present species does not form ordinary conchosporangia.

*Key Index Words:* *Bangialis*; *Cytological investigations*; *Pit-connection*; *Porphyra*; *Porphyra tenuipedalis*; *Rhodophyta*.

*Jiahai Ma and Akio Miura, Laboratory of Algal Cultivation, Tokyo University of Fisheries, Konan 4-5-7, Minato-ku, Tokyo, 108 Japan*

カイガラアマノリ (*Porphyra tenuipedalis* MIURA) は、葉状体が糸状体から直接発育し、アマノリ属の他の種と違って殻胞子嚢および殻胞子の形成は認められないと述べられている (MIURA 1961)。

同様の葉状体の発育は *P. cuneiformis* について KRISHNAMURTHY (1969) によって報告されている。

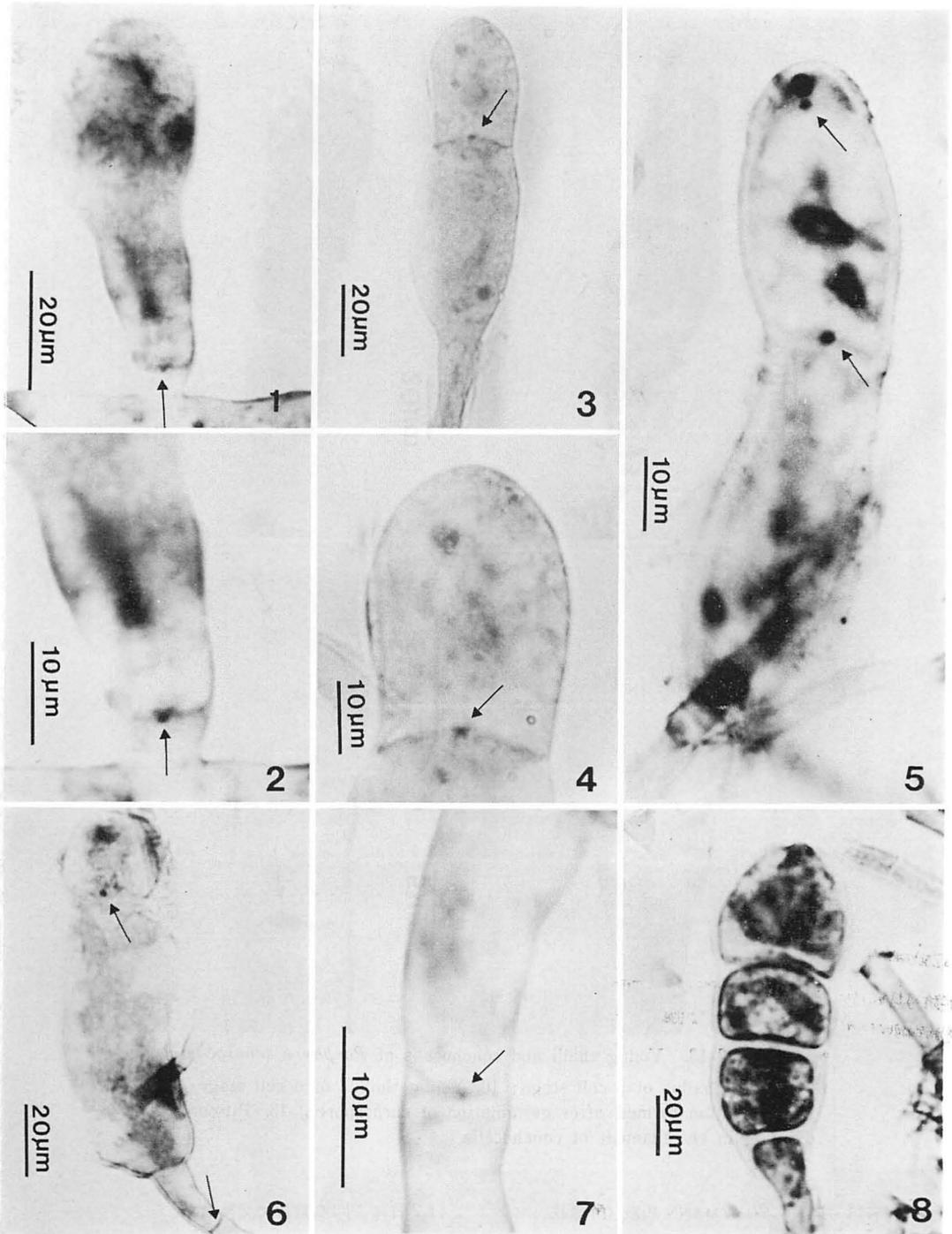
アマノリ属の糸状体の細胞間には原形質連絡が存在することが ROSENVINGE (1931), DREW (1954), TSENG and CHANG (1955), KRISHNAMURTHY (1959), MIGITA (1967), BOURNE *et al.* (1970), LEE and FULTZ (1970), 鬼頭 (1978) などによって確認されている。なお ROSENVINGE (1931), DREW (1954), TSENG and CHANG (1955), MIGITA (1967) および鬼頭 (1978) などは糸状体の細胞間だけでなく、殻胞子嚢の細胞間にも存在することを確認し、また図示している。

筆者等はカイガラアマノリの細胞学的研究の過程において糸状体から直接発育する葉状体幼芽に原形質連絡が存在することを発見したので以下に報告する。

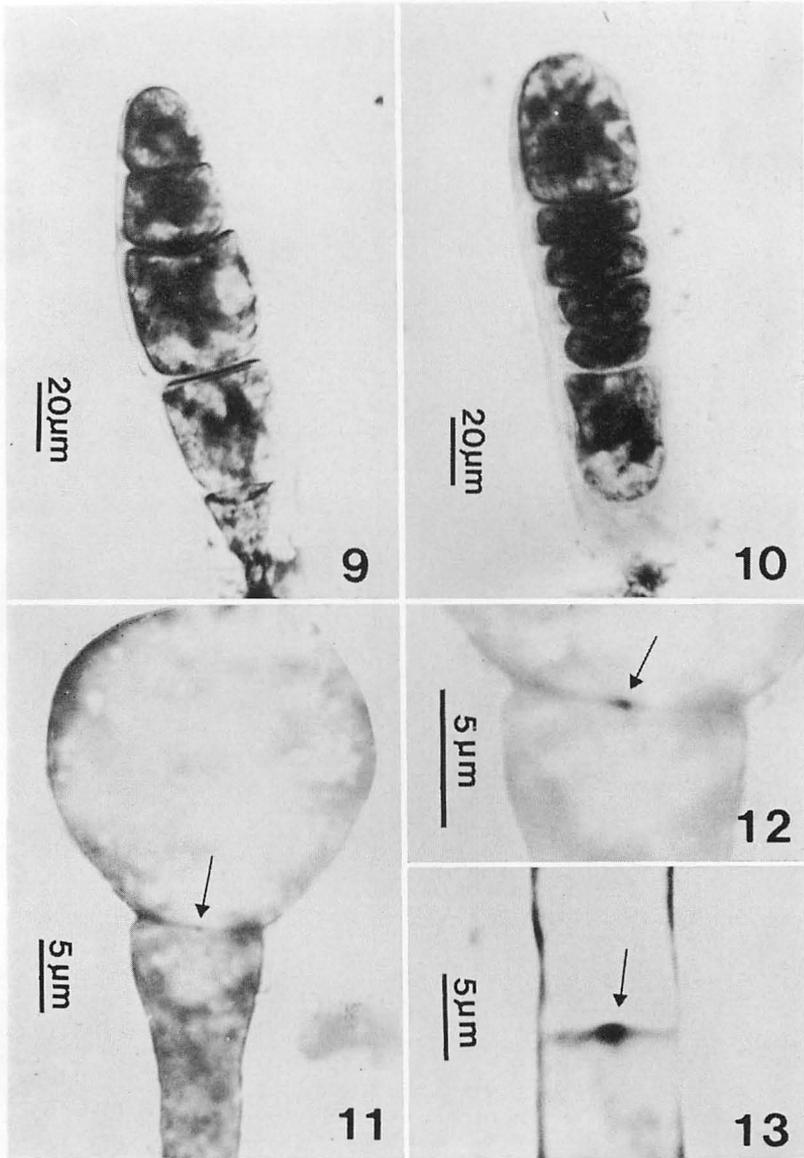
### 材料と方法

本研究は東京水産大学藻類増殖学講座に分離保存されているカイガラアマノリ *Porphyra tenuipedalis* のフリー糸状体をもちいてなされた。温度 23°C, 10 時間暗期, 14 時間明期 (400 lux) で培養保存されていた無基質糸状体を 15°C, 10 時間明期 (6000~7000 lux), 14 時間暗期の短日低温条件の恒温培養庫内に移し、底部に通気孔をもつ 1 l 用フラスコを用いて送気培養することによって、糸状体から葉状体を直接発芽させた。発芽後 1 細胞期から 10 数細胞期まで固定を行った、また葉状体が成熟してから、葉状体の果胞子嚢の部分をすりつぶし、母藻から離脱した果胞子をスライドグラスに播種し、乾燥しないように固着させて、上述の短日低温条件下で静置培養を行なった。果胞子は発芽管を形成した。

上述の葉状体の発芽体と果胞子発芽管および糸状体をカルノアの酢酸・アルコール液をもちいて固定し、



Figs. 1-8. Germlings and young thallus of *Porphyra tenuipedalis*. 1, 2. Pit-connection existing in the leafy germling of 1 cell stage, an arrow indicates the pit-connection; 3, 4. Pit-connection existing in the leafy germling of 2 cell stage; 5. Pit-connection existing in the leafy germling of 3 cell stage; 6, 7. Pit-connection existing among the cell of leafy germling of 2 cell stage and between the leafy germling and conchocelis filament; 8. Young thallus of 4 cell stage;



Figs. 9-13. Young thalli and conchocelis of *Porphyra tenuipedalis*.

9. Young thallus of 5 cell stage; 10. Young thallus of 6 cell stage; 11, 12. Pit-connection formed after germination of carpospore; 13. Pit-connection existing in the filament of conchocelis.

その材料はいずれも WITTMANN 氏液 (酢酸鉄ヘマトキシリン抱水クロラル液) で染色の後観察した。培養液には PES (PROVASOLI 1968) を用いた, PES の調製には伊豆大島沖の黒潮流域で採水し保存した海水をグラスファイバーフィルター (WHATMAN, G. F/C) で濾過し, 塩分を 33‰ に調製後, 加熱加圧滅菌 (120°C, 1 気圧, 20 min) してもちいた。培養液

は 2 日に 1 回の割合で交換した。

#### 結果と考察

カイガラアマノリの無基質糸状体を 10 L: 14 D, 6000~7000 lux, 15°C の短日低温条件下で培養すると, 約 10~20 数日後に糸状体の糸条の末端あるいは側面に

球形または楕円形の膨脹部分が形成された。この膨脹部分は分裂生長して、単列細胞体を経て多列細胞体となり最後には30~40 cm以上の葉状体に生長するが無基質条件下では3細胞までは著しく不均等な大小の細胞からなっている (Figs. 1, 3, 5, 6)。この発芽体を固定し染色し観察したところ発芽体と糸条の接続する部分に原形質連絡の存在が確認された (Figs. 1, 2)。また2~3細胞からなる発芽体の細胞間にも原形質連絡が確認された (Figs. 3, 4, 5)、2~3細胞期の発芽体の細胞相互間の原形質連絡は糸状体の糸条細胞間のものより顕著で大きい (Figs. 6, 7)、上述の発芽体が4細胞以上の細胞からなる単列細胞体に分裂生長すると1~3細胞期の細胞に形成されていた細胞間の原形質連絡が消失してしまう、以後分裂生長が進んで多列葉状体に発達するが原形質連絡が形成されることはない (Figs. 8, 9, 10)。

一方、上述の葉状体が生長して30~40 cm以上に達し、成熟して遊離した果胞子を培養し、その発芽体及び分裂生長した糸状体糸条細胞について原形質連絡を観察した、果胞子の発芽体においては原胞子腔が発芽管と連絡する部分に顕著な原形質連絡が存在した (Figs. 11, 12)、分裂生長後の糸条細胞間には常に原形質連絡が存在することが確認された (Fig. 13)。

殻胞子嚢を形成するアマノリ属植物の種類では殻胞子嚢の細胞間および糸条体の糸状細胞間には原形質連絡が存在する (ROSENVINGE 1931, DREW 1954, TSENG and CHANG 1955, MIGITA 1967, 鬼頭 1978)。本研究で観察したカイガラアマノリでは糸状体の糸条細胞から直接生じた1~3細胞からなる葉状体幼芽には本来糸状体期の糸条細胞に特有の原形質連絡が存在し、その発芽体の細胞は球形又は楕円形で大きさ形状は4細胞期以後の単列細胞とは著しく相異なる。なお又1~3細胞期の発芽体に認められた原形質連絡は4細胞期以後には完全に消失し、発芽体は以後分裂生長して多列葉状体になる。4細胞期以後には1~3細胞期に存在していた原形質連絡が完全に消失してしまう機構については全くわからない。しかし3細胞期までの発芽体が原形質連絡をもち、その上形態的にもいわゆる葉状体の形とも異なることは3細胞期までの葉状体幼芽は殻胞子嚢と相同の関係にあることを示しているものと思われる。その葉状体幼芽からは殻胞子の形成や放

出は勿論認められなかった。

KRISHNAMURTHY (1969) は *P. cuneiformis* において葉状体が糸状体から直接発生することを観察した。この場合においては殻胞子嚢は殻胞子を放出しないでそのまま葉状体へ発生してゆくかあるいは胞子嚢全体が葉状体幼葉に変成すると推測した。しかし、*P. cuneiformis* ではこれらの発芽体について原形質連絡の有無について観察されていないので確認はできないけれども、カイガラアマノリと同じように殻胞子嚢に相同の葉状体幼芽から葉状体が発生するものと考えられる。

#### 引用文献

- BOURNE, V. L., CONWAY, E. and COLE, K. 1970. On the ultrastructure of pit connections in the conchocelis phase of the red alga *Porphyra perforata* J. Ag. Phycologia, 9: 79-81.
- DERW, K. M. 1954. Studies in the Bangioideae III. The life-history of *Porphyra umbilicalis* (L.) KÜTZ. var. *laciniata* (LIGHTF.) J. Ag. A. The *Conchocelis*-phase in culture. Ann. Bot. N. S., 18: 183-211.
- 鬼頭 鈞 1978. アマノリ属植物の細胞学的研究, 東北水研研究報告, 39: 29-84.
- KRISHNAMURTHY, V. 1959. Cytological investigation on *Porphyra umbilicalis* (L.) KÜTZ. var. *laciniata* (LIGHTF.) J. Ag. Ann. Bot. N. S., 23: 147-176.
- KRISHNAMURTHY, V. 1969. The *Conchocelis* phase of three species of *Porphyra* in culture. J. Phycol., 5: 42-47.
- LEE, R. E. and FULTZ, S. A. 1970. Ultrastructure of the conchocelis stage of the marine red alga *Porphyra leucosticta*. J. Phycol., 6: 22-28.
- MIGITA, S. 1967. Cytological studies on *Porphyra yezoensis* UEDA. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., 24: 55-64.
- MIURA, A. 1961. A new species of *Porphyra* and its *Conchocelis*-phase in nature. J. Tokyo Univ. Fish., 47: 305-311.
- ROSENVINGE, L. K. 1931. The merine algae of Denmark. part 4. Rhodophyceae IV. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Raekke, Naturv. og Mathem. Afd., 7: 613-624.
- TSENG, C. K. and CHANG, T. J. 1955. Studies on the life history of *Porphyra tenera* KJELLM. Scientia Sinica, 4: 375-398.