

Summary

The author imagines that alanine will be synthesized from acrylic acid which comes from dimethylpropiothetin.

Alanine was synthesized from acrylic acid and ammonia solution and about 95 per cent of acrylic acid was converted to alanine in the laboratory.

It should be noted that acrylic acid, which has been detected in Chlorophyceae, Phaeophyceae and Rhodophyceae by gas chromatography technique may be derived to alanine by algae in the process of assimilating ammonium nitrate or nitrite.

文 献

- 1) 片山輝久 (1961): 日本水産学会誌, 27, 75. 2) 片山輝久 (1961): 日本水産学会誌, 27, 703. 3) 片山輝久 (1960): 本誌, 8, 79. 4) T. KATAYAMA (1962): "Volatile Constituents" a chapter in "Physiology and Biochemistry of Algae" edited by Dr. R. A. Lewin, Academic Press, New York. 5) F. CHALLENGER and M. I. SIMPSON (1948): J. Chem. Soc., 1591. 6) R. BYWOOD and F. CHALLENGER (1953): Biochem. J. 53, XXVI. 7) F. CHALLENGER, R. BYWOOD, P. THOMAS and B. J. HAYWARD (1957): Arch. Biochem. Biophys., 69, 514. 8) G. L. CANTONI and D. G. ANDERSON (1956): J. Biol. Chem., 222, 171. 9) R. C. GREENE (1962): J. Biol. Chem., 237, 2251.

Genus *Monostroma* ヒトエグサ属の生活史

広瀬 弘幸\*・吉田 啓正\*\*

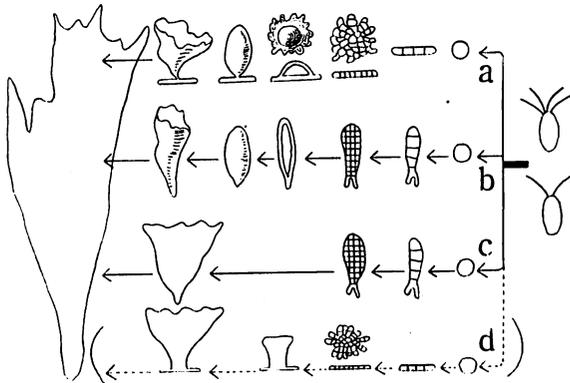
H. HIROSE and K. YOSHIDA: A Review of the Life  
History of the Genus *Monostroma*

H. KUNIEDA<sup>15)</sup> が 1934 年にヒトエグサ属 *Monostroma* をアオサ科 Ulvaceae から分離してヒトエグサ科 Monostromaceae を新設したのは、ヒトエグサ属の 1 種の生活史に基づいていたものであった。国枝の報告した種ではその本体は配偶子を形成する体だけがあって、配偶子が合体して生じた接合子は決して多細胞体に生育することなく、単細胞の cyst の姿で長日月存続し、やがて cyst の内容の全部が游走子になり、放出された游走子が発芽して本体になる。このような生活史の型がヒトエグサ属内のすべての種に共通し

\* 神戸大学理学部生物学教室 Institute of Biology, Faculty of Science, Kobe.

\*\* 神戸市立須磨水族館 Suma Aquarium of Kobe City.

た性質として認められるであろうことを想定して新科が設立されたのであった。cystを長日月培養してついに游走子の放出を見届けた KUNIEDA<sup>15)</sup>の仕事はまことに賞讃さるべきものであるが、接合子が次第に直径を増して、内容が多数の遊離した細胞になることは既に J. REINKE<sup>19)</sup> (1878) が *M. bulbosum* (淡水産) について図示しているし、N. CARTER<sup>9)</sup> (1926) も接合子を数カ月間培養して直径の増大した cyst を *M. latissimum* について観察図示しているし、KUNIEDA も既に K. MIYAKE and H. KUNIEDA<sup>16)</sup> (1931) の中でそのことを報じている。残念なことに、核細胞学的な裏付けがいまだにないので生活史の各時期の核相が果して単相なのか複相なのか決められないので、アオサやアオノリの生活史中の各世代と相同の世代が比較確認し得ないうらみが残されている。ただ、わずかに CARTER<sup>9)</sup> が *M. latissimum* の配偶子形成の際の細胞分裂は普通の体細胞分裂であること、また F. MOEWUS<sup>17)</sup> (1938) が *M. wittrockii* の cyst 内に形成された 32 個の游走子の発芽後、半数の 16 個が雌性本体になり、残り半数の 16 個が雄性本体になることを明らかにし



**Fig. 1.** Three developmental courses of zoospores, a-course builds disc, b- and c-course do not build disc. a; "sac-with-disc course". *M. arcticum*, *M. angicava*, *M. grevillei*, *M. leptodermum* and *M. zostericola*. b; "sac-without-disc course". *M. fuscum* var. *splendens*, *M. nitidum*, *M. tubiforme*, and *M. wittrockii*. c; "plate-without-disc course". *M. latissimum*, *M. undulatum* (= *M. pulchrum*). d; "plate with-disc course" which has never been discovered, but will probably be discovered.

て、cyst 内での遊走子形成時の細胞分裂は減数分裂であるとし、従って本体の核相は単相であるとした研究があるばかりで、直接減数分裂を図示した研究が皆無であるのはまことに残念なことである。MOEWUS<sup>17)</sup>の結果が正しいものとするれば、本体(配偶子)-cyst 型の世代交代をもつ生活史を示す種類、すなわち *M. wittrockii*, *M. nitidum*, *M. angicava*, *M. grevillei*, *M. latissimum* の5種では多分本体(配偶子)の核相は単相(n)で cyst は複相(2n)との想像が可能になる。

### 生活史に関する知見

生活史の記述を簡単にするために、次の様にする。

本体には配偶子を形成する体だけが存在する場合は本体1(配偶子)と記し、本体が遊走子を形成する体だけの場合は本体1(遊走子)と記し、本体に2種あってひとつは配偶子を形成し、他方が遊走子を形成する場合は、本体2(配偶子と遊走子)と記す。接合子または遊走子の発芽後の発展の際、まず水平な平面内で多方向に分裂して盤状体を作る場合には“盤状体(disc)を作

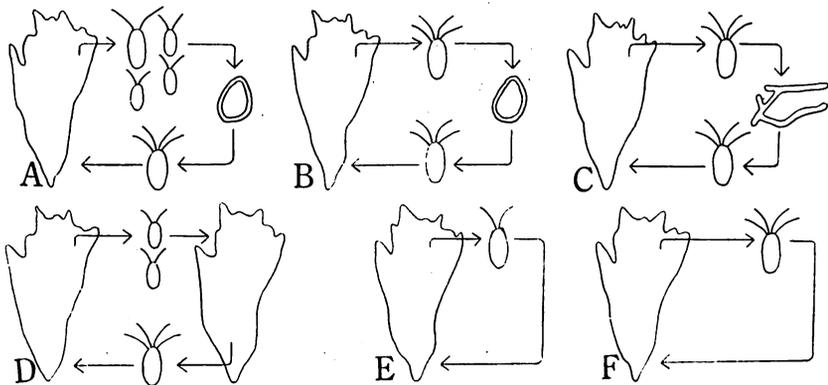


Fig. 2. Various types of the alternation of generations of the genus *Monostroma*. A; thallus (gamete)-cyst type. *M. angicava*, *M. grevillei*, *M. latissimum*, *M. nitidum*, and *M. wittrockii*. B; thallus (zoospore)-cyst type. *M. undulatum* (*M. pulchrum*). C; thallus (zoospore)-filament type. *M. leptodermum*. D; thallus (gamete)-thallus (zoospore) type. *M. fuscum* var. *splendens*. E, F; non-alternation type, zoospore in E with two cilia of *M. arcticum* and *M. tubiforme* and in F with four cilia of *M. zostericola*.

る”と記し、幼体のきわめて初期だけ、あるいは初期からずっと後までも先の閉じた円筒またはなかぶりの嚢状の体を経る場合には、すべて“嚢状体(sac)を作る”でいいあらし、発生の最初から嚢状体を作らず、細胞1層のまま伸びあがる場合には“平体(plate)”と記す。接合子または游走子の発芽直後の構造が直接型(immediate type)か間接型(mediate type)であるかの別は猪野俊平<sup>6)</sup>(1947)の定義に従う。また、眼点その他何によらず存不存を示すためには+または-の記号を使用する。

ヒトエグサ属の生活史中、配偶子または游走子を形成する本体は勿論ひとつの世代であるが、游走子を形成する糸状体も cyst もいずれもひとつの世代とみなす。

ヒトエグサ属の生活史は今日までに発見された道筋を比較すると次のように分類することができる。

I. 生活史中に2世代が存する bigeneration。ひとつは本体(配偶子)か本体(游走子)であり、他は cyst か糸状体かまたは本体(游走子)である。

1. 大きさと形の異なった2世代 heteromorphous が交代する。本体(配偶子)または本体(游走子)と cyst または糸状体とが交代する。

(1) 本体(配偶子)または本体(游走子)と cyst とが交代する(第2図A, B)。

A. 本体(配偶子)-cyst 型(第2図A)。配偶子を作る本体と游走子を作る cyst とが交代する。游走子の繊毛は常に4本である(*M. bullosum*もこの形式ではあるが、游走子の発展コースが、次のいずれかであるかは不明である)。

a. cyst から放出された游走子の発展は盤状体を作る嚢状体コース sac-with-disc course である(第1図a)。…… *M. angicava* (第3図1), *M. grevillei* (第3図2)。

b. cyst から放出された游走子の発展は盤状体を作らない嚢状体コース sac-without-disc course である(第1図b)。…… *M. nitidum*, *M. wittrockii* (第3図3)。

c. cyst から放出された游走子の発展は盤状体を作らない平体コース plate-without-disc course である(第1図c)。…… *M. latissimum* (第3図4)。

d. 游走子の発展が盤状体を作る平体コース plate-with-disc course をたどる種類の存在も考えられる(第1図d)が、現在のところこ

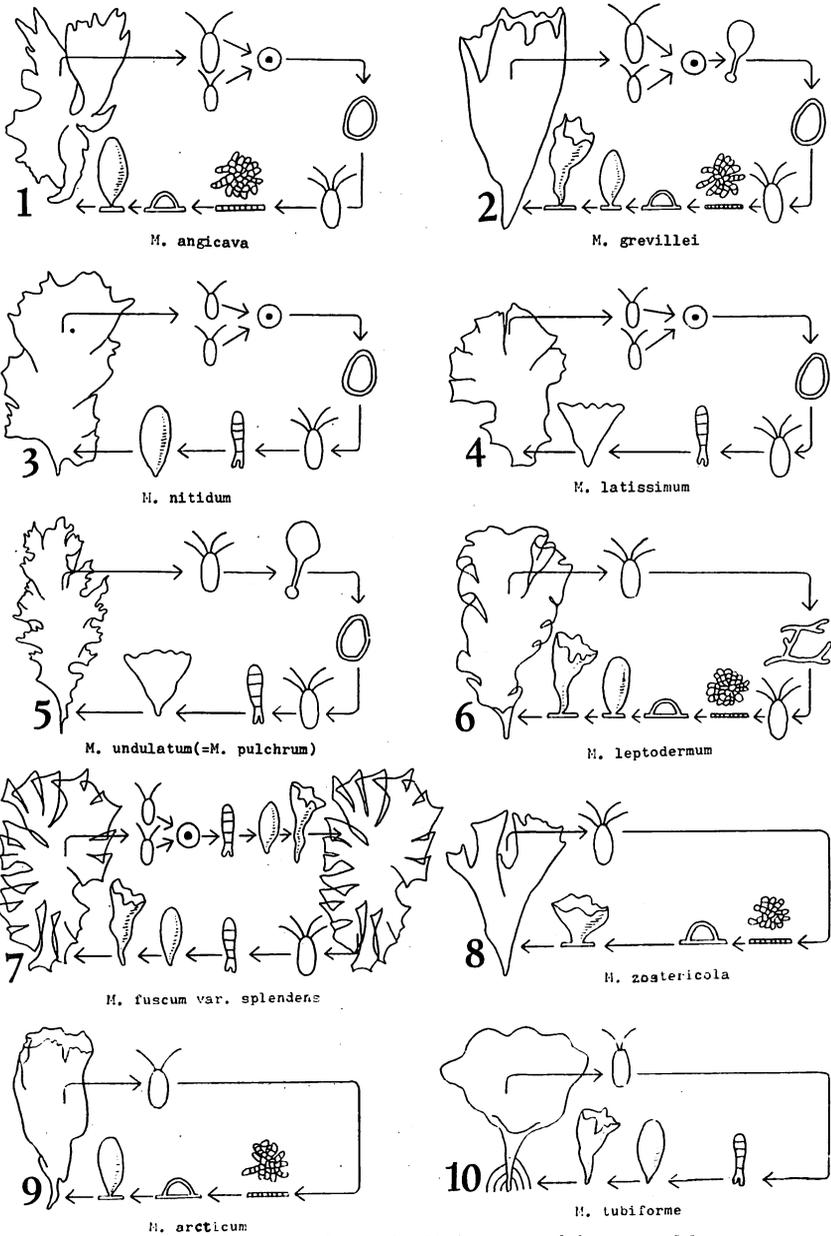


Fig. 3. Hitherto known cycles of the life histories of the genus *Monostroma*.

の型を示すものは知られていない。

B. 本体(游走子)-cyst型(第2図B)。游走子を作る本体と游走子を作るcystとが交代する。

c. cystから放出される游走子の発展は盤状体を作らない平体コース(第1図c)である。……*M. undulatum* (= *M. pulchrum*) (第3図5) 游走子の発展コースとして上記A内のa, bコースは2つともなく, cのみである。

(2) 本体と糸状体とが交代する(第2図c)。

この場合、本体(游走子)—糸状体型だけが知られている。游走子を作る本体と游走子を作る糸状体とが交代する。この糸状体は水平にはっている。しかも、糸状体から放出された游走子の発展は上記a盤状体を作る囊状体コースだけであって、b, cコースは知られていない。……*M. leptodermum* (第3図6)。

また上記A型にあたる本体(配偶子)—糸状体もまだ知られていない。

2. 大きさと形が同じである2世代isomorphousが交代する。本体(配偶子)と本体(游走子)とが交代する。従来知られたアオサ、アオノリの一般型と同じである。この場合、接合子の発展コースも游走子の発展コースも同じであって、いずれも盤状体を作らない囊状体コース(第1図b)をたどる(第2図D)。……*M. fuscum* var. *splendens* (第3図7)。

II. 生活史中に1世代だけ存するunigeneration。配偶子を作る本体はまだ知られていなくて、游走子を作る本体ばかりであり、游走子の発展は盤状体を作る囊状体コースと盤状体を作らない囊状体コースとがみられる。游走子には4本の繊毛を作る種と2本の繊毛を作る種とがある(第2図E, F)。

a. 本体から放出された游走子の発展は盤状体を作る囊状体コース(Fig. 1 a)をたどる。

α. 繊毛4本。……*M. zostericola* (第3図8)。

β. 繊毛2本。……*M. arcticum* (第3図9)。

b. 本体から放出された游走子の発展には盤状体を作らない囊状体コース(第1図b)をたどる。繊毛は2本のものだけが知られており、4本のものは知られていない。……*M. tubiforme* (第3図10)。

以上を要約すると

- I. 2世代がある
- 1. 異型2世代
    - (1) 本体 *cyst* 交代
      - A. 子(游走子)の纖毛はすべて4本
        - a. 盤状体を作る嚢状体コース……*M. grevillei*, *M. angicava*
        - b. 盤状体を作らない嚢状体コース……*M. nitidum*, *M. wittrockii*
        - c. 盤状体を作らない平体コース……*M. latissimum*
      - B. 本体(游走子)-*syst* 交代 (游走子の纖毛はすべて4本)
        - ……*M. undulatum* (= *M. pulchrum*)
    - (2) 本体—糸状体交代……*M. leptodermum*
  - 2. 同型2世代……*M. fuscum* var. *splendens*
- II. 1の世み
- a. 盤状体を作る嚢状体コース
    - α. 游走子の纖毛は4本……*M. zostericola*
    - β. 游走子の纖毛は2本……*M. arcticum*
  - b. 盤状体を作らない嚢状体コース 纖毛は2本
    - ……*M. tubiforme*

### 種別の記述

1. *Monostroma angicava* KJELLMAN エゾヒトエグサ。Y. YAMADA and E. SARITO<sup>22)</sup> (1938) pp. 43-47. 新崎盛敏<sup>8)</sup> (1946 a) p. 76. Y. YAMADA<sup>23)</sup> (1932) p. 109. ———<sup>30)</sup> (1935) p. 293. 時田鯨<sup>25)</sup> (1939) p. 1248.

本体1(配偶子)。異型配偶子，纖毛2本，眼点+。*cyst*+。游走子，纖毛4本，眼点+。生活史の型は *Thallus* (gamete)-*cyst* type (第2図A)。発生は盤状体を作る嚢状体コース(第1図a)。全生活史は第3図の1。

2. *M. arcticum* WITTRÖCK. P. KORNMAN und P.-H. SAHLING<sup>14)</sup> (1962) pp. 305-307. P. KORNMAN<sup>13)</sup> (1963) pp. 63, 65.

本体1(游走子)。游走子，纖毛2本，眼点+。*cyst*-。発生は盤状体を作る嚢状体コース(第1図a)。生活史の型は本体(游走子)のみ(第2図E)。したがって，世代の交代は存しない。全生活史は第3図9。

3. *M. fuscum* (P. et R.) WITTR. var. *splendens* (RUPR.) ROSENVIINGE オオヒトエグサ。TATEWAKI<sup>25)</sup> (1963) pp. 381-387.

本体2(配偶子と游走子)。同型配偶子，纖毛2本，眼点+。発芽は直接型。発展は盤状体を作らない嚢状体コース。游走子，纖毛4本，眼点+。游走子の発芽は直接型。その後の発展は盤状体を作らない嚢状体コース。游走細胞の放出孔は定形円形。生活史の型は第2図D。全生活史は第3図7。

4. *M. grevillei* (THURET) WITTRÖCK ウスヒトエグサ。E. SCHREIBER<sup>20)</sup>

(1942) pp. 414-417. S. SUNESON<sup>24)</sup> (1947) pp. 235-246. K. IWAMOTO<sup>11)</sup> (1960) pp. 99, 100. P. KORNMANN<sup>12)</sup> (1962) pp. 303-305. P. KORNMANN und P-H. SAHLING<sup>14)</sup> (1962) pp. 195-202. 殖田三郎, 岩本康三, 三浦昭雄<sup>28)</sup> (1963) p. 153. P. KORNMANN<sup>13)</sup> (1963) pp. 63-65.

本体1(配偶子)。異型配偶子, 絨毛2本, 眼点+。cyst+。游走子, 絨毛4本, 眼点+。発生は盤状体を作る囊状体コース, 囊状構造は後々まで存続する(第1図a)。生活史の型は第2図A, 全生活史は第3図の2。

5. *M. latissimum* (KUETZING) WITTRÖCK ヒロハノヒトエグサ。新崎盛敏<sup>2)</sup> (1946 b) pp. 281-287. ———<sup>3)</sup> (1949) pp. 137-143. 瀬木紀男<sup>21)</sup> (1956) pp. 314, 315. 瀬木紀男, 後藤和四郎<sup>22)</sup> (1955) pp. 1-5. ———<sup>23)</sup> (1956) pp. 55-60. N. CARTER<sup>5)</sup> (1926) pp. 665-689. 時田彰<sup>26)</sup> (1939) p. 1248. K. IWAMOTO<sup>11)</sup> (1960) p. 98. 殖田三郎, 岩本康三, 三浦昭雄<sup>28)</sup> (1963) pp. 153, 154.

本体1(配偶子)。同型配偶子\*, 絨毛2本, 眼点+。cyst+。游走子, 絨毛4本, 眼点+。発芽は直接型。発展は盤状体を作らない平体コース(第1図c)。生活史の型は第2図A, 全生活史は第3図4。

游走子の発芽後の発展については, IWAMOTO<sup>11)</sup> (1960) によると盤状体を作る平体コースとしたが, 新崎, 瀬木両氏は盤状体を作らないとしているので, 岩本の結果は再検討を要すると考える。

6. *M. leptodermum* KJELLMAN. P. KORNMANN und P-H. SAHLING<sup>14)</sup> (1962) pp. 312-316. P. KORNMANN<sup>13)</sup> (1963) p. 66.

本体1(游走子), この游走子は絨毛4本, 游走子は15°Cで培養すると発芽して水平に拡がった糸状体となる。糸状体上に游走子嚢を生じ, 絨毛4本の游走子を生じる。この游走子の発展は盤状体を作る囊状体コース(第1図a)。本体の基部には囊状体の名残りの筒状の部分が残存している。しかし本体から放出された游走子を3~4°Cで培養すると水平に拡がった糸状体の世代を経ないで盤状体を作り囊状体となって本体に発展する。生活史の型は第2図c。全生活史は第3図6。糸状体を経ないで本体にまで發育する cycle は単に游走子による繁殖とみなすべきである。本種と *M. zostericola* とは, その本体だけでは外見上はなはだ区別しがたいが, 生活史のちがいが大きな差異である。

\* CARTER<sup>5)</sup> (1926) は異型配偶子としたが, 同氏の図版をみると, これは同型とすべきものと考えられる。他の諸学者はすべて同型としている。

7. *M. nitidum* WITTROCK ヒトエグサ。新崎盛敏<sup>2)</sup>(1946 b) pp. 281-287. ———<sup>1)</sup>(1946 a) pp. 74, 75. ———<sup>3)</sup>(1949) pp. 137-143. 瀬木紀男, 後藤和四郎<sup>23)</sup>(1956) pp. 55-60. 広瀬弘幸<sup>9)</sup>(1959) p. 457. V. J. CHAPMAN<sup>6)</sup>(1962) pp. 53, 54, 313.

本体1(配偶子)。同型配偶子, 繊毛2本, 眼点+。cyst+。游走子, 繊毛4本, 眼点+。游走子の発芽は直接型。発展は盤状体を作らない嚢状体コース(第1図b)。生活史の型は本体(配偶子)-cyst型(第2図A)。全生活史は第3図3。

瀬木<sup>21)</sup>(1956)は*M. nitidum*の游走子は発展して盤状体を作ると報じ、この盤状体より嚢状体が発生するものと考えたが、盤状体がふくれ上がるのは実際には観察していない。なお名倉閻一郎<sup>18)</sup>(1921) p. 71の本種の図は幼体の姿が嚢状体であることを示している。

今、ここに留意しなければならないことは、前述の*M. latissimum*と*M. nitidum*との2種の区別は、はなはだ困難な場合が多く、ことに両種が混生している場合には特にその感が深い。したがって、極端な場合、両種が全く逆に混同される場合もあり得るので、今後の研究には、生活史の全経過(第3図3および4)と材料の種名との関連を十分に検討した上で実施しなければならない。

#### 8. *M. pulchrum* FARLOW シワヒトエグサ。

本種は分類学的に*M. undulatum* WITTR. の synonym にされるべきことを TOKIDA<sup>27)</sup>(1954)も KORNMAN und SAHLING<sup>14)</sup>(1962)ものべているので一応同種とする。したがって生活史は10. *M. undulatum* のところでのべる。

9. *M. tubiforme* IWAMOTO ラツパヒトエ。K. IWAMOTO<sup>11)</sup>(1960) pp. 93-96. 殖田三郎, 岩本康三, 三浦昭雄<sup>29)</sup>(1963) pp. 153-155.

本体1(游走子)。游走子, 繊毛2本, 眼点+。游走子の発芽は直接型。発展は盤状体を作らない嚢状体を経て本体にまで發育する(第1図b)。生活史は本体(游走子)だけで世代の交代はない。生活史の型は第2図E, 全生活史は第3図10。

10. *M. undulatum* WITTROCK シワヒトエグサ。Syn. *M. pulchrum*. Y. YAMADA and E. SAITO<sup>32)</sup>(1937) pp. 47-49. Y. YAMADA and M. TATEWAKI<sup>33)</sup>(1959) p. 483. P. KORNMAN und P-H. SAHLING<sup>14)</sup>(1962) pp. 308-312. 吉田啓

正<sup>34)</sup>(1964) pp. 8-14. J. TOKIDA<sup>27)</sup>(1954)p. 61. 時田 郁<sup>26)</sup>(1939) pp. 1248, 1249. 新崎盛敏<sup>1)</sup>(1946 a) pp. 78, 79. P. KORNMANN<sup>13)</sup>(1963) pp. 63-65.

本体1(游走子)。游走子は繊毛4本, 眼点一。游走子の発芽は間接型でそのまま cyst になる。cyst 内に形成された游走子は繊毛4本, 眼点一。この游走子の発展は盤状体を作らない平体コースをたどる(第1図c)。生活史の型は本体(游走子)-cyst型(第2図F)。本種の生活史の探究の結果は YAMADA and SAITO<sup>32)</sup>(1937) も KORNMANN und SAHLING<sup>14)</sup>(1962) も吉田<sup>34)</sup>(1964) もすべて同じ結果を得ている(第3図5)。

11. *M. witrockii* BORNET. C. BLIDING<sup>4)</sup>(1935) pp. 60-62. F. MOEWUS<sup>17)</sup>(1938) pp. 357-441. 時田郁<sup>26)</sup>(1939) p. 1249.

本体(配偶子)。同型配偶子, 繊毛2本, 眼点+。cyst+。游走子, 繊毛4本, 眼点+。発展は盤状体を作らない嚢状体コース(第1図b)。生活史の型は, 本体(配偶子)-cyst型(第2図A)。全生活史は第3図3の *M. nitidum* に同じである。BLIDING<sup>4)</sup>(1935) は本体から放出される游走細胞は雌性配偶子であるとし, これが単為発生的に発芽して本体になったと報告している。また MOEWUS<sup>17)</sup>(1938) は前述のように, 本体の核相が単相であることを明らかにした。

12. *M. zostericola* TILDEN モツキヒトエ。Y. YAMADA and T. KANDA<sup>31)</sup>(1941) pp. 217-221. 新崎盛敏<sup>1)</sup>(1946 a) pp. 76-78. Y. YAMADA and M. TATEWAKI<sup>33)</sup>(1959) p. 483.

本体1(游走子)。游走子は繊毛4本, 眼点一。游走子の発芽は直接型, 発展は盤状体を作る嚢状体コース(第1図a)。生活史の型は第2図F。全生活史は第3図8。最近 TATEWAKI<sup>29)</sup>(1963) は文末において, 山田幸男との共同研究の結果, 本種の盤状体に配偶子の形成されたところを発見したと記している。この点があくわしく発表されれば, 生活史が書き改められるかも知れない。

13. *M. bullosum* THURET. "R. CHODAT<sup>7)</sup>(1894) pp. 134-142"

本種は淡水産であるが, REINKE<sup>19)</sup>(1878) の書いた本種の配偶子と cyst の図が FRITSCH<sup>9)</sup>(1935) 中にのせられてある。これをみると, 本種は本体(配偶子)-cyst型の世代交代(第2図A)であることがわかるが, 原著を見る機会がなかったので本文から除いた。

摺筆するにあたり, 貴重な文献を多数貸与された東京大学の新崎盛敏博

士及び徳田広氏に対し深甚なる感謝の意を表します。

**Summary**

1. All knowledges were reviewed especially as regards life histories of the genus *Monostroma*, being based upon studies concerned hitherto published.

2. Here were shown diagrams of life histories of those species which were already more or less studied. Diagnoses of species were described merely regarding their methods of reproduction, modes of spore-development, and types of alternation of generations. Species described here are as follows: 1. *M. angicava*, 2. *M. arcticum*, 3. *M. fuscum* var. *splendens*, 4. *M. grevillei*, 5. *M. latissimum*, 6. *M. leptodermum*, 7. *M. nitidum*, 8. *M. pulchrum*, 9. *M. tubiforme*, 10. *M. undulatum* (= *pulchrum*), 11. *M. wittrockii*, 12. *M. zostericola*, 13. *M. bullosum*.

3. Life histories of the present genus can be arranged as below so far as above 13 species are concerned.

I. two generation alternate, one generation is gamete- or zoospore-producing thallus and another one is cyst, filament, or zoospore-producing-thallus.

1. two generations heteromorphous, gamete-producing-thallus or zoospore-producing-thallus alternates with cyst or filament.

(1) gamete-producing-thallus or zoospore-producing-thallus alternates with cyst (Fig. 2 A, B).

A. gamete-producing-thallus alternates with cyst (Fig. 2 A).

a. development of spore of "sac-with-disc course" (Fig. 1 a).

..... 1. *M. angicava* (Fig. 3-1)

..... 4. *M. grevillei* (Fig. 3-2)

b. development of spore of "sac-without-disc course" (Fig. 1 b).

..... 7. *M. nitidum* (Fig. 3-3)

..... 11. *M. wittrockii*

c. development of spore of "plate-without-disc course" (Fig. 1 c).

..... 5. *M. latissimum* (Fig. 3-4)

d. development of spore of "plate-with-disc course".

unknown (Fig. 1 d)

B. zoospore-producing thallus alternates with cyst (Fig. 2 B) and zoospores which are derived from cyst go on "plate-without-disc course" (Fig. 1 c). ..... 10. *M. undulatum* (Fig. 3-5) (*M. pulchrum*)

(2) zoospore-producing-thallus alternates with filament (Fig. 2 c), development of zoospores which are derived from filament go on "sac-with-disc course" (Fig. 1 a). ..... 6. *M. leptodermum* (Fig. 3-6)

2. two generations isomorphous, gamete-producing-thallus alternates with zoo-

- spore-producing-thallus, (Fig. 2 D), development of both zygotes and zoospores of "sac-without-disc course" (Fig. 1 b). ..... 3. *M. fuscum* var. *splendens* (Fig. 3-7)
- II. one generation in a life history, namely, zoospore-producing-thallus only (Fig. 2 E, F).
- a. development of zoospore goes on "sac-with-disc course" (Fig. 1 a).
- α. zoospore four ciliate. .... 12. *M. zostericola* (Fig. 3-8)
- β. zoospore two ciliate. .... 2. *M. arcticum* (Fig. 3-9)
- b. development of zoospore goes on "sac-without-disc course" (Fig. 1 b). ..... 9. *M. tubiforme* (Fig. 3-10)

## 引用文献

- 1) 新崎盛敏 (1946 a): 青海苔. 水産増産叢書 2: 73-79. 2) ——— (1946 b): アオサ科及びヒトエグサ科植物の孢子の発芽に就いて. 生物 1 (5-6): 281-287. 3) ——— (1949): 伊勢三河湾産のヒトエグサに就いて. 日水会誌 15 (3): 137-143. 4) BLIDING, C. (1935): Sexualität und Entwicklung bei einigen marinen Chlorophyceen. Svensk Bot. Tidskr., 29 (1): 57-64. 5) CARTER, N. (1926): An investigation into the cytology and biology of the Ulvaceae. Ann. Bot., 40: 665-689. 6) CHAPMAN, V. J. (1962): The Algae 54, 55, 312. 7) CHODAT, R. (1894); "Remarques sur le *Monostroma bullosum* THURET. Bull. Soc. Bot. France, 41: 134-142". 8) FRITSCH, F. E. (1935): Structure and Reproduction of Algae I: 212-217, 226. 9) 広瀬弘幸 (1959): 藻類学総説: 457. 10) 猪野俊平 (1947): 海藻の発生: 216. 11) IWAMOTO, K. (1960): On four species of *Monostroma* in Tokyo Bay. Jour. Tokyo Univ. of Fish., 47 (1): 94-101. 12) KORN-MANN, P. (1962): Die Entwicklung von *Monostroma grevillei*. Helgol. Wiss. Meeresunters., 8 (2): 195-202. 13) ——— (1963): Die Ulotrichales, neu geordnet auf der Grundlage entwicklungsgeschichtliche Befunde. Phycologia, 3 (2): 60-68. 14) KORN-MANN, P. und P. H. SAHLING (1962): Zur Taxonomie und Entwicklung der *Monostroma*-Arten von Helgoland. Helgol. Wiss. Meeresunters., 8 (3): 302-320. 15) KUNIEDA, H. (1934): On the life history of *Monostroma*. Proc. Imp. Acad. Tokyo, 10 (2): 103-105. 16) MIYAKE, K. and H. KUNIEDA (1931): On the conjugation of the gametes and the development of the zoospores in *Ulvaceae*. Jour. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo, 11: 341-357. 17) MOEWUS, F. (1938): Die Sexualität und der Generationswechsel der *Ulvaceen* und Untersuchungen über die Parthenogenese der Gameten. Arch. Protistenk. 91: 357-441. 18) 名倉閣一郎 (1921): 愛知県水試報告 24 (1): 17. 19) REINKE, J. (1878): "Über die *Monostroma bullosum* THURET und *Tetraspora lubrica* KUETZ. Pringsh. Jahrb., 11: 531-". 20) SCHREIBER, E. (1942): Über die geschlechtliche Fortpflanzung von *Monostroma grevillei* (THUR.) und *Cladophora rupestris* (L.). Planta. 33: 414-417. 21) 瀬木紀男 (1956): ヒトエグサの海に於ける発生

に就いて。三重県立大水産学部紀要 2(2):312-316. 22) 瀬本紀男, 後藤和四郎 (1955): ヒロハノヒトエグサの遊走胞子に就いて。藻類 3(1):1-5. 23) ———, ——— (1956): 青海苔とその養殖に就いて。藻類 4(2):55-60. 24) SUNESON, S. (1947): Notes on the life-history of *Monostroma*. Svensk. Bot. Tidskr., 41: 235-246. 25) TATEWAKI, M. (1963): The life history of *Monostroma fuscum* var. *splendens*. Bot. Mag. Tokyo, 76: 381-387. 26) 時田郁 (1939): 緑藻アオサ科植物の生活史に関する研究。植物及動物 7(7): 1247-1256. 27) TOKIDA, J. (1954): The marine algae of southern Saghalien. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 2: 61. 28) 殖田三郎, 岩本康三, 三浦昭雄 (1963): 水産植物学: 153-155. 29) YAMADA, Y. (1932): Notes on some Japanese algae III. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1(3): 109. 30) 山田幸男 (1935): 水産学上特に藻類に関する最近の諸問題。植物及動物 3(1):291-302. 31) YAMADA, Y. and T. KANDA (1941): On the culture experiment of *Monostroma zostericola* and *Enteromorpha nana* var. *minima*. Sci. pap. Inst. Algolog. Res., Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 2(2):217-221. 32) YAMADA, Y. and E. SAITO (1938): On some culture experiments with the swarmers of certain species belonging to the *Ulvaceae*. Sci. Pap. Inst. Algolog. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 2(1):43-49. 33) YAMADA, Y. and M. TATEWAKI (1959): Life history of *Monostroma*. Proc. IX Int. Bot. Congr. 2:483. 34) 吉田啓正 (1964): *Monostroma pulchrum* FARLOW における葉状体の初期発生について。藻類 12(1): 8-14.

## 抄 録

## ラン藻, 緑藻の耐凍性

HOLM-HANSEN, O. Viability of blue-green and green algae after freezing. Physiol. Plantarum 16: 530-540(1963)

藻類の低温に対する影響については、現在まで多くの仕事がなされている(照本・藻類 6:99-106(1958)参照)。著者は藻類細胞の凍結による影響は、Phycology の多くの領域の中でも最も興味あり、また重要なもののひとつであるといっている。なにはともあれ、この実験はラン藻, 単細胞緑藻が低温においての生存可能な限界をわれわれに示してくれて興味がある。

常に氷点以下(ロス島)の気温で、最も暖い月でも平均気温は約 $-3^{\circ}\text{C}$ といわれる南極大陸のラン藻, 緑藻が分離されている。この実験で用いられた藻類は、1960年にロス島( $77^{\circ}30' \text{S}$ ,  $168^{\circ}00' \text{E}$ )から半径100マイル以内で採集されたものである。比較される藻類はウイスコンシン付近の各地から分離されたものである。凍結は $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $-25^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$ ,  $-196^{\circ}\text{C}$ の各温度で行なわれたが、最も興味あると思われるところを表にしてみる。