HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	アマノリ属数種の細胞学的研究：Ⅰ．ウツロムカデに着生するアマノリ属の1種について
Author(s)	鬼頭, 鈞
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 16(4), 206-208
Issue Date	1966-03
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/23261
Type	bulletin (article)
File Information	16(4)_P206-208.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

アマノリ属数種の細胞学的研究

I. ウツロムカデに着生するアマノリ属の1種について

鬼頭 鈞

Cytological Studies of Several Species of *Porphyra*

I. Morphological and cytological observations on a species of *Porphyra* epiphytic on *Grateloupia filicina* var. *porracea* (Mert.) Howe

Hitoshi KITO*

Abstract

This paper deals with the morphology and cytology of an epiphytic species of *Porphyra* growing on the thallus of *Grateloupia filicina* var. *porracea* (Mert.) Howe collected at Shimonoseki, Yamaguchi Prefecture. The adult leafy fronds attach firmly to the host surface with their basal rhizoids which penetrate deeply into the host tissue. Longitudinal cell divisions in the germlings begin to take place when the fronds reach 3-7-celled stages. The antheridial areas begin to be formed in January when the leafy fronds become as large as 5×3.5 cm, and in early February most of the adult fronds are provided with mature antheridial areas. The frond is monoecious. The sporocarpic areas become mature toward the end of February or in early March. In late March, the fronds are detached from the host and washed away. The content of a sporocarp is usually divided into 8 carpospores according to the formula, $8\left(\frac{a}{2}\frac{b}{2}\frac{c}{2}\right)$, but rarely into 16 carpospores according to the formula, $16\left(\frac{a}{2}\frac{b}{2}\frac{c}{4}\right)$, though Dr. Katada (1952) reported that the division was according to the later formula. The carpospores which settled on pearl-oyster shells in March 1963 developed into shell-boring filamentous growths of the *Conchocelis*-phase which produced sporangial branches in the fall of 1964. The nuclear divisions in vegetative and antheridial cells of the leafy fronds were established as mitotic, and four chromosomes were counted in those divisions. The carpospores are assumed to be produced after fertilization without meiosis since eight chromosomes were counted in the division of the sporocarp.

緒　　論

山口県下関市の永田川河口附近に，晩秋から冬にかけて群生する紅藻ウツロムカデ *Grateloupia filicina* var. *porracea* (Mert.) Howe の体に，アマノリ属の一種が着生するが，片田 (1952) はこのアマノリの生殖細胞の分裂形式について詳しく調べ，未記載種であろうと報告している。また，芳永 (1961) は片田と同じ場所で本種を採集し，*Porphyra* sp. nov. (ソメワケアマノリ，田中) として報告し，福原 (1965) は北海道と本州の各地から本種と同定し得るものを採集し，チシマクロノリ

* 北海道大学水産学部水産植物学教室

との相異点を挙げ，独立の新種であろうとしている。

筆者は 1962 年 10 月から 1964 年 3 月にかけて，永田川河口に於ける本種の生態を観察し，また，本種の果胞子の培養実験を水産大学校の実験室内で行なった。更に，1965年春，本種の細胞学的観察を試み，新知見を得たので，これらの結果を茲に報告する。

本研究は水産大学校尾形英二博士並びに北大水産学部時田郁教授の御指導によったものであり深く感謝の意を表する。また，北海道学芸大学川端清策博士，東京水産大学片田実博士，三浦昭雄氏，北海道区水産研究所福原英司氏，及び北大水産学部簸淵氏には種々有益な御助言をいただいたことをここに御礼申し上げる。

材料と方法

材料としては 1962 年 10 月から 1963 年 3 月の間に，下関市永田川河口で採集したウツロムカデに着生するアマノリを用いた。果胞子の培養実験は 1963 年 3 月に開始した。基質としてはアコヤ貝の貝殻を用い，室内で螢光灯を用いて 1 日 8 時間照射し，照度は約 200 Lux とした。細胞学的研究のためには，材料をナワシン氏液で固定し，パラフィン法で厚さ 2～3 μ の切片とし，ホイルゲン染色とハイデンハイン鉄ヘマトキシリン染色を行なった。

観　察

本研究の材料として用いたウツロムカデとそれに着生するアマノリを Plate I, Figs. 1-4 に示した。この着生状態は仮根の先端が唯ウツロムカデの表皮上に附着しているのではなく表皮の組織内に侵入していることが観察された (Pl. III, Figs. 13-14)。11 月の中旬から 12 月の上旬にかけて採取したウツロムカデの体上には検鏡の結果 1～数個細胞から成る微少なノリ幼体が認められた (Pl. II, Figs. 5-12)。幼体は 3～7 個細胞の時期にすでに長軸に平行の膜によって細胞の縦分裂が行なわれるものが多い。1 月の上旬から下旬頃には幼体は長さ約 5 cm，巾 約 3, 4 cm の大きさに成長し，この時期に雄性部の成熟が始まり，2 月初旬になると殆んどの体に雄性部の成熟が認められる。体は雌雄同株で，雌性部は 2 月下旬から 3 月上旬にかけて顕著になる。その後，葉体は 3 月の下旬頃にはウツロムカデの体上から離脱して流失してしまう。雌性部の分裂形式を片田 (1952) は $16\left(\frac{a}{2}\frac{b}{2}\frac{c}{4}\right)$ と記載しているが，筆者の観察では大部分が $8\left(\frac{a}{2}\frac{b}{2}\frac{c}{2}\right)$ で $16\left(\frac{a}{2}\frac{b}{2}\frac{c}{4}\right)$ であることはまれであった。

貝殻中に穿入した初期の糸状体はふくらみの多い形状を呈する (Pl. III, Fig. 18)。その後，糸状体は生長を続けて貝殻中で繁茂したが，殻胞子嚢の形成はその年の秋季になってもみられず，1964年の秋季になってこれをみることができた (Pl. III, Fig. 19)。

細胞学的観察は体細胞分裂並びに生殖細胞成熟分裂の際の核分裂について行ない，次のような結果を得た。

A: **体細胞分裂** (Pl. IV, Figs. 20-25 Pl. V, Figs. 28-31): 休止核の細胞内での位置は一定していない。分裂中期には 4 個の染色体が数えられた。中期側面観では紡錘糸が認められた。

B: **雄性細胞形成の際の分裂** (Pl. IV, Figs. 26-27 Pl. V, Figs. 32-40): 造精器細胞の第一，第二，及び第三回の核分裂において分裂中期に 4 個の染色体が数えられた。

C: **果胞子形成の際の分裂** (Pl. V, Figs. 41-44): 造果器細胞の第一核分裂中期に 8 個の染色体が数えられた。この染色体は体細胞や造精器細胞の分裂中期にみられる染色体に比べて拡がり方が大きくあったが，染色体の大きさには差が認められなかった。

論　議

アマノリ属植物の細胞学的研究としては現在までに，石川 (1921), Dangeard (1927), Magne

(1952), Tseng & Chang (1955), 藤山 (1957), Krishnamurthy (1959), 籔・時田 (1963) 等の報告がある。これらの研究者のうち, Krishnamurthy 以外の人々はアマノリ属に受精が起ることを認め, 石川, Dangeard, Tseng & Chang は果胞子形成の際に減数分裂がおこなわれるとし, 従って, 形成された果胞子は n 個の染色体を有すると報じた。筆者がここに報告する観察によれば, 体細胞及び雄性部の細胞には4個, 雌性部の果胞子形成過程の核分裂には8個の染色体が数えられた。すなわち葉体は n 世代であって n=4, 果胞子は受精の結果形成され, その形成過程に減数分裂は起らないことが確認された。これらの点に於いて, 本種は *Porphyra linearis* (Magne, 1952) 及び *P. tenera* (藤山, 1957) と一致するし, 減数分裂なしに果胞子形成の行なわれる点は *P. yezoensis* (籔・時田, 1963) とも一致する。

文 献

1) Dangeard, P. (1927). Recherches sur les Bangia et les Porphyra. *Botaniste* **18**, 183-224.
2) 藤山虎也 (1957). アサクサノリ癌腫病の細胞化学的研究. 水産学集成 p. 829-840.
3) 福原英司 (1965). いわゆるソメワケアマノリについて. 藻類 **13** (2), 49-54.
4) Ishikawa, M. (1921). Cytological studies on *Porphyra tenera* Kjellm. *Bot. Mag. Tokyo* **35**, 206-218.
5) 片田実 (1952). 日本海南部に見出されたアマノリ属一種について (予報). 日本海区水産研究所創立三周年記念論文集 p. 85-86.
6) Krishnamurthy, V. (1959). Cytological investigations on *Porphyra umbilicalis* (L.) Kütz. var. *laciniata* (Lightf.) J. Ag. *Ann. Bot.* **23** (89), 147-176.
7) 黒木宗尚 (1953). アマノリ類の生活史の研究, 第 I 報, 果胞子の発芽と成長. 東北水研研究報告 **2**, 67-103
8) ――― (1961). 養殖アマノリの種類とその生活史 (アマノリ類の生活史の研究, 第 II 報), 同誌 **18**, 1-115.
9) Magne, F. (1952). La structure du noyau et le cycle nucleaire chez le *Porphyra linearis* Greville. *C. R. Acad. Sci.* **243**, 998.
10) 尾形英二 (1961). ノリ糸状体の生長に関する研究. 水産講習所研究報告 **10** (3), 423-500.
11) Tanaka, T. (1952). The systematic study of the Japanese Protoflorideae. *Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ.* **2** (2), 1-92.
12) Tseng, C. K. & Chang, T. J. (1955). Studies on the life-history of *Porphyra tenera* Kjellm. *Sci. Sinica* **4** (3), 375-389.
13) 殖田三郎 (1932). 日本産あまのり属の分類学的研究. 水産講習所研究報告 **28** (1), 1-45.
14) Yabu, H. & Tokida, J. (1963). Mitosis in *Porphyra*. *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.* **14** (3), 131-136.
15) 芳永春男 (1961). 日本海南部に分布する *Porphyra* の種類について. 藻類 **9** (2), 47-53.

Explanation of Plates

PLATE I

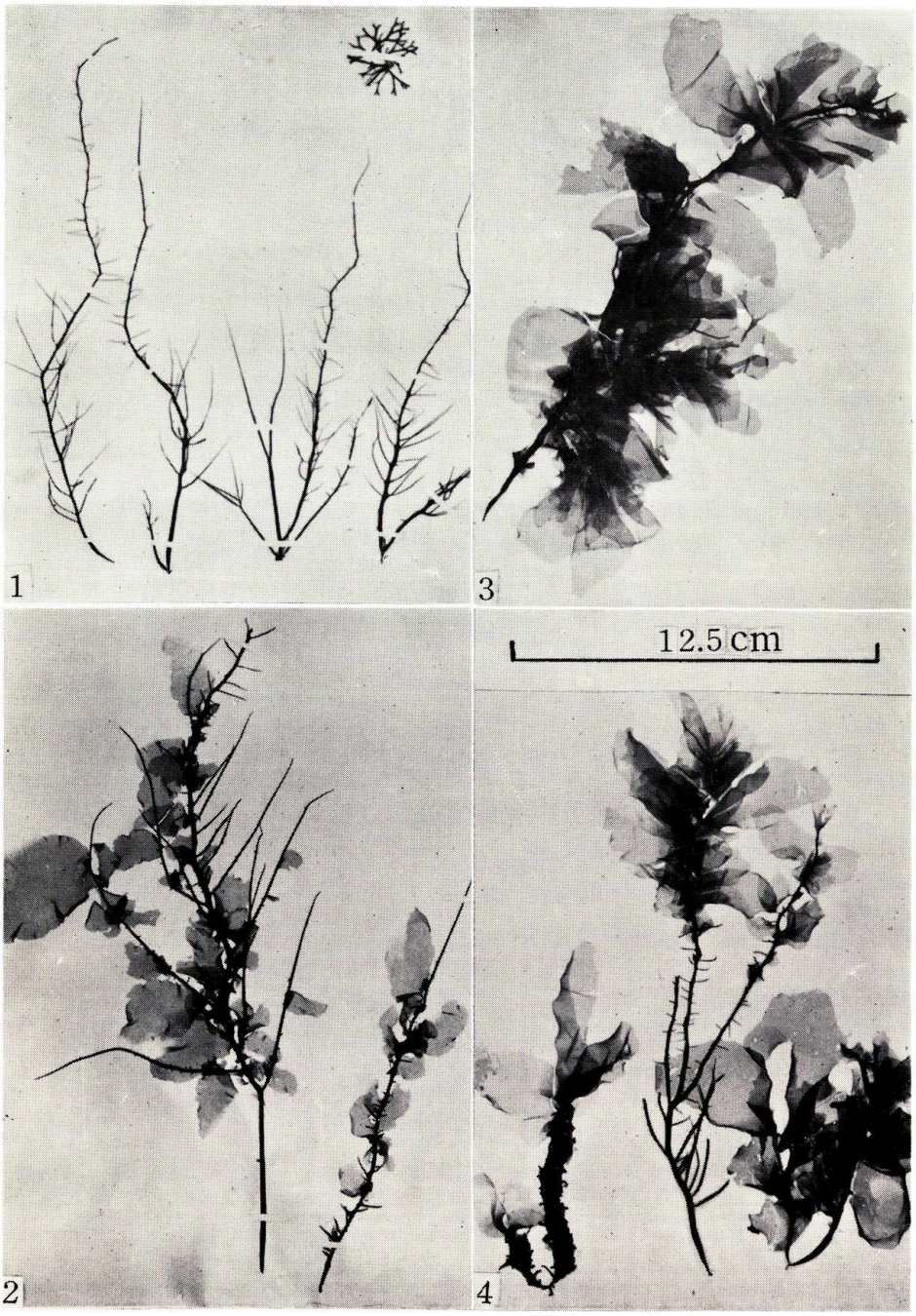
Grateloupia filicina var. *porracea* (Mert.) Howe

Fig. 1. Habit of four specimens collected on December 26, 1962

Fig. 2. Habit of two specimens collected on January 25, 1963, which bear sterile leafy fronds of the epiphytic *Porphyra* under consideration

Fig. 3. A specimen collected on February 11, 1963, densely covered with fertile leafy fronds of the epiphytic *Porphyra*

Fig. 4. Three specimens collected on March 11, 1963, bearing fertile leafy fronds of the epiphytic *Porphyra*



H. Kito: Cytological studies of *Porphyra*. I

PLATE II

Photomicrographs of the germlings of the epiphytic *Porphyra* growing on the thallus of *Grateloupia filicina* var. *porracea* (Mert.) Howe

Fig. 5. Two-cell stage

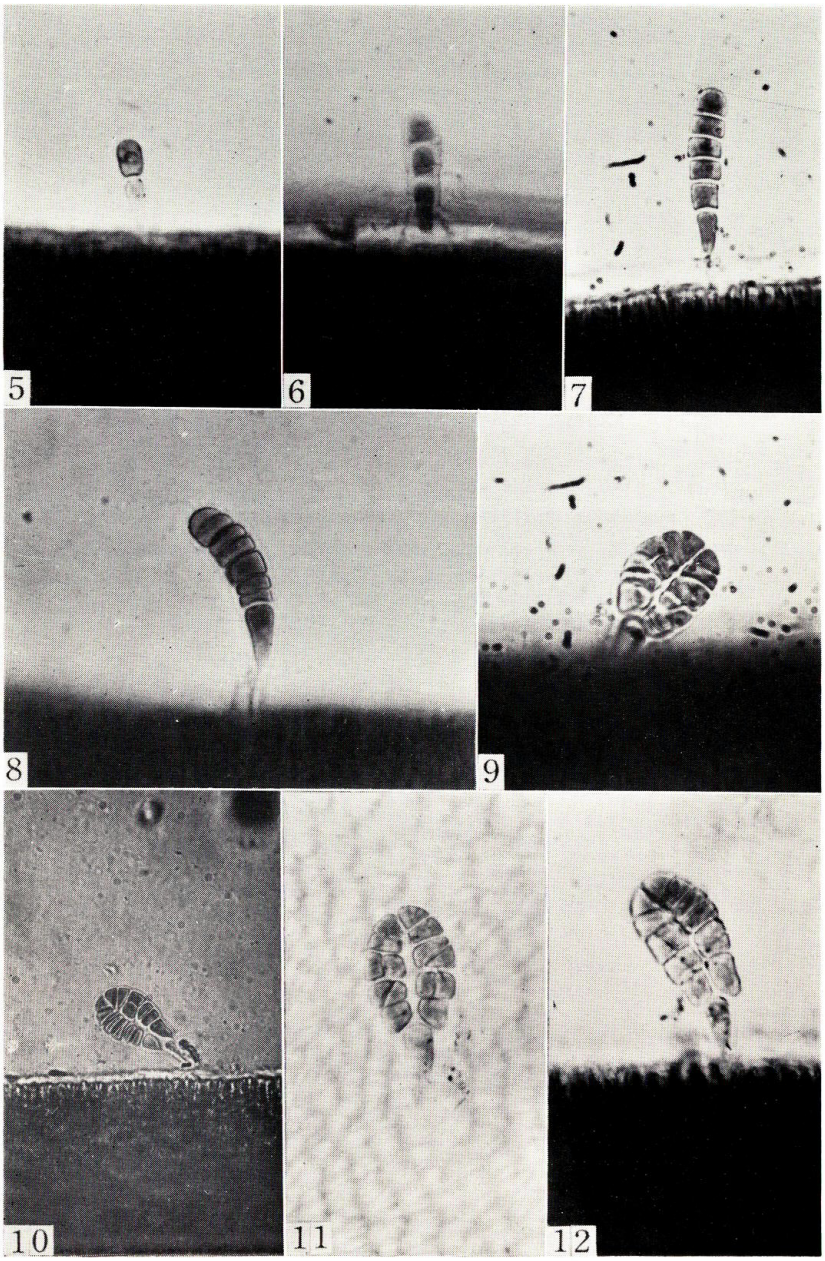
Fig. 6. Three-cell stage

Fig. 7. Six-cell stage

Fig. 8. Eight-cell stage composed of uniseriate cells

Figs. 9–12. More developed stages composed of longitudinally divided cells

(Figs. 5–9, 11–12, ×495; Fig. 10, ×265)



H. Kito: Cytological studies of *Porphyra*. I

PLATE III

Porphyra sp. epiphytic on *Grateloupia*

Fig. 13. Surface view of the base of frond showing the rhizoidal filaments penetrating into the cortical tissue of the host

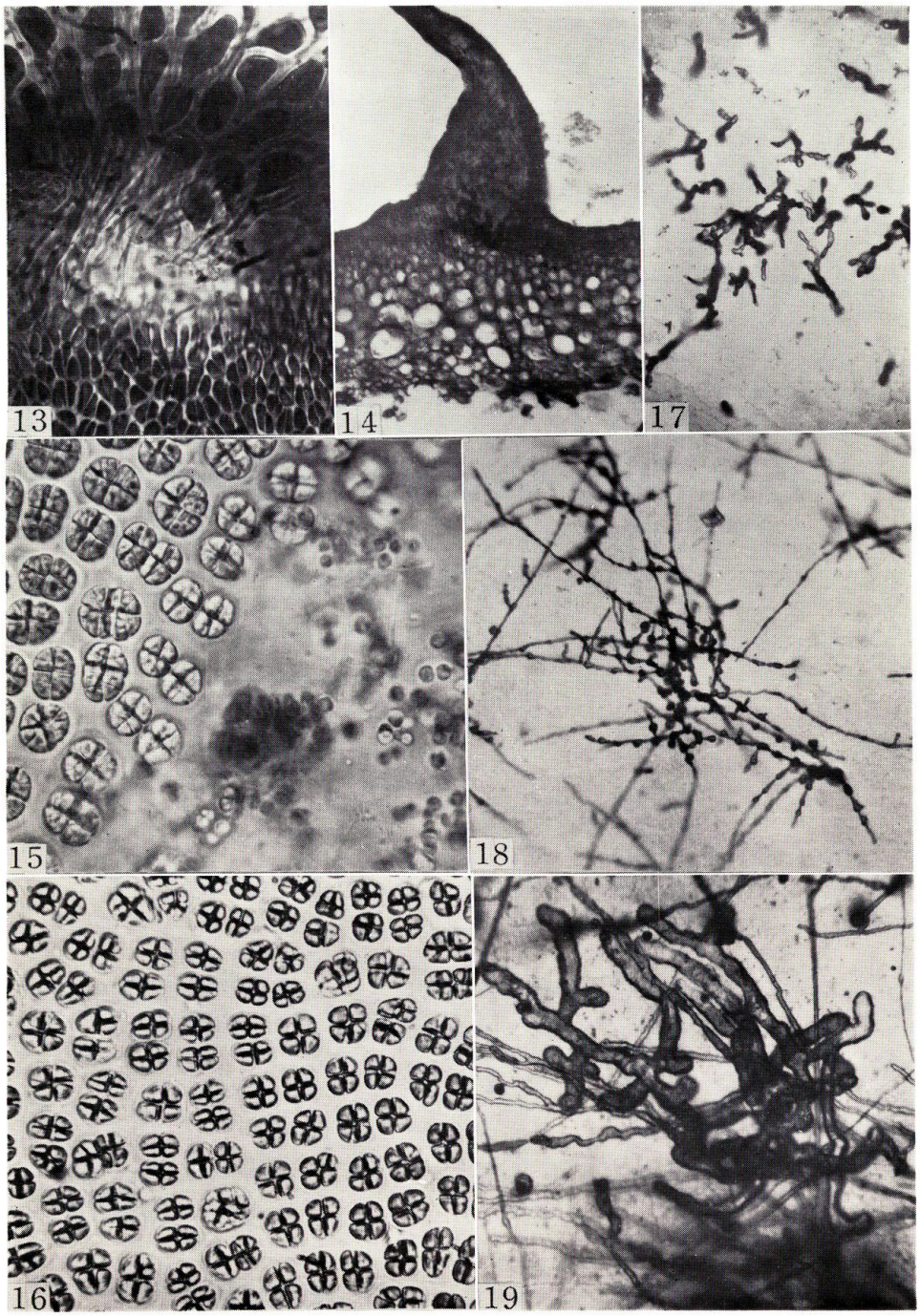
Fig. 14. Vertical section through the base firmly attached to the host

Fig. 15. Surface view of antheridial portion with discharged spermatia

Fig. 16. Surface view of sporocarpic portion

Figs. 17–19. *Conchocelis*-stage developed within a pearl-oyster shell. Fig. 17, thirty-one days old; Fig. 18, fifty-eight days old; Fig. 19, two years old, with sporangial branches

(Figs. 13, 15 & 16, ×495; Fig. 14, ×150; Figs. 17 & 18, ×132; Fig. 19, ×264)



H. Kito: Cytological studies of *Porphyra*. I

PLATE IV

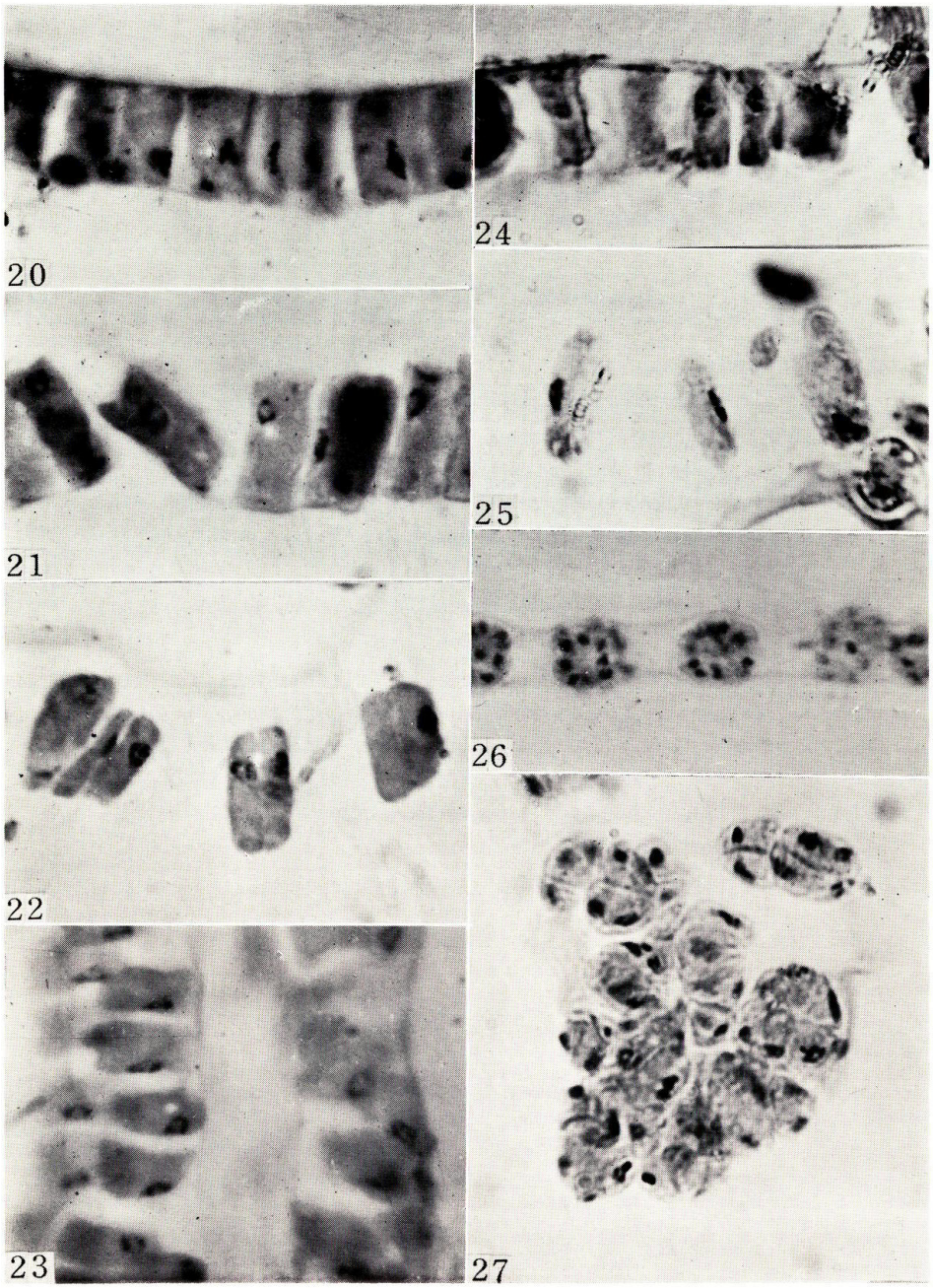
Porphyra sp. epiphytic on *Grateloupia*

Figs. 20–25. Sections through leafy thalli showing mitosis in vegetative cells, in microtome preparations. Metaphase with four chromosomes can be seen in Figs. 20–23, and anaphase in Figs. 24 & 25

Fig. 26. Section through fertile thallus showing antheridial cells in metaphase of the fifth nuclear division, in a microtome preparation

Fig. 27. Antheridial cells in their third nuclear division, in a squashed preparation

(Figs. 20–27, ×1120)



H. Kito: Cytological studies of *Porphyra*. I

PLATE V

Porphyra sp. epiphytic on *Grateloupia*

Figs. 28–31. Nuclear division in vegetative cells

Fig. 28. Late prophase

Fig. 29. Metaphase and early anaphase

Figs. 30 & 31. Side view of anaphase

Figs. 32–41. Nuclear division in spermatium formation

Fig. 32. Resting stage and late prophase in the first nuclear division

Figs. 33 & 34. Metaphase in the first division

Figs. 35 & 36. Anaphase in the first division

Fig. 37. Late prophase and early anaphase in the second division

Fig. 38. Metaphase in the third division

Fig. 39. Late prophase and metaphase in the fourth division

Fig. 40. Metaphase and early anaphase in the fourth division

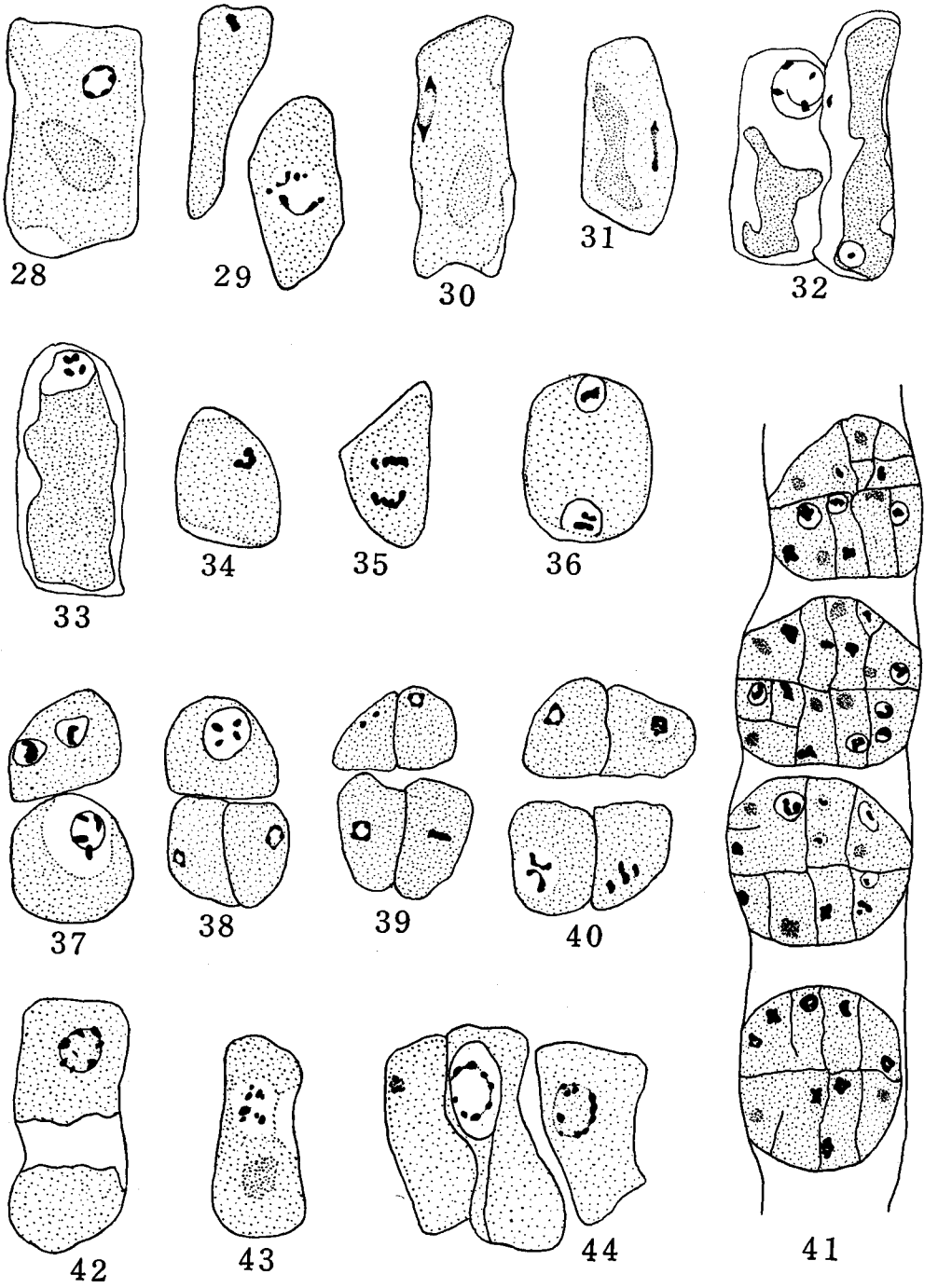
Fig. 41. Four antheridia in a section showing their nuclear and cell divisions in various stages

Figs. 42–44. Nuclear division in carpospore formation

Fig. 42. Late prophase in the first division

Figs. 43 & 44. Metaphase in the first division

(Figs. 28–44, ×2250)



H. Kito: Cytological studies of *Porphyra*. I