

コンブ目植物3種の芽胞体の形態

能登谷 正 浩

Morphology of young sporophyte of three species of Laminariales in culture

Masahiro NOTOYA

Development and morphology of young sporophyte in three species of Laminariales (*Laminaria japonica* ARESCHOUG, *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE and *Alaria crassifolia* KJELLMAN) were observed under the temperature of 14°C, with a light intensity of 1000 - 4000 lux and a 12:12 photoperiod in modified GRUND medium. The development of the young sporophytes were shown to be basically similar to those reported in other genera of the Laminariales. The morphology of the apical portion of about 600 μ m length sporophyte in these three species were distinguished by the roundly or the angula shape and having the mucilage gland or not. Relationship between width (W) and length (L) up to 500 μ m length sporophytes were very highly correlated as follows:

Laminaria japonica: $L = 4.61W - 69.69$ $r = 0.92$ $n = 89$

Kjellmaniella crassifolia: $L = 1.65W + 71.37$ $r = 0.96$ $n = 87$

Alaria crassifolia: $L = 4.04W - 11.43$ $r = 0.91$ $n = 59$

コンブ目植物各種の配偶体や芽胞体の発生形態は基本的に同じであることは既に知られている(神田 1936; 1946)。そして北海道や青森県の沿岸で数種のコンブ目植物が同一場所に、同時に生育することは珍らしくない。従って、天然における各コンブ目植物の幼体期の生態を知るためには各種の形態的特徴を予め知っておくことが望まれる。そこで筆者は今回、青森県津軽海峡沿岸に生育する(能登谷・足助 1984)マコンブ、ガゴメ、チガイソの3種について室内培養によって芽胞体の生長過程、葉体先端部の形態、葉長と葉幅の関係について観察し、各種の特徴を比較検討したので報告する。

材料と方法

Laminaria japonica ARESCHOUG マコンブと *Alaria crassifolia* KJELLMAN チガイソは1982年11月6日に

青森県下北郡東通村白糠で、*Kjellmaniella crassifolia* MIYABE ガゴメは同年11月30日に同県下北郡大間町で、それぞれ成熟した胞子体を採集した。

遊走子を得るため、胞子体から子嚢斑形成部分(3×3cm)を切り取り、滅菌海水で表面の付着物をよく洗い流した後、14°Cの暗黒下で12時間乾燥した。その後直径16cmのシャーレに滅菌海水を満たし、その中へ藻体を入れ遊走子の放出を待った。この時の水温は約15°C、照度は3000-5000 luxであった。2~4時間後、多量に放出された遊走子液1~2mlをピペットで静かに吸い取り、滅菌海水を満たし、底にスライドグラスを敷いた直径25cmのシャーレに入れた。数時間後スライドグラス上に遊走子が付着したのを確かめ、滅菌海水でスライドグラス上の夾雑物を洗い流した後、50ml容の管瓶に移して培養を開始した。

培養条件は温度14°C、照度1000-4000 lux、光周期を12時間ごとの明暗周期とし、培養液にはGrund改

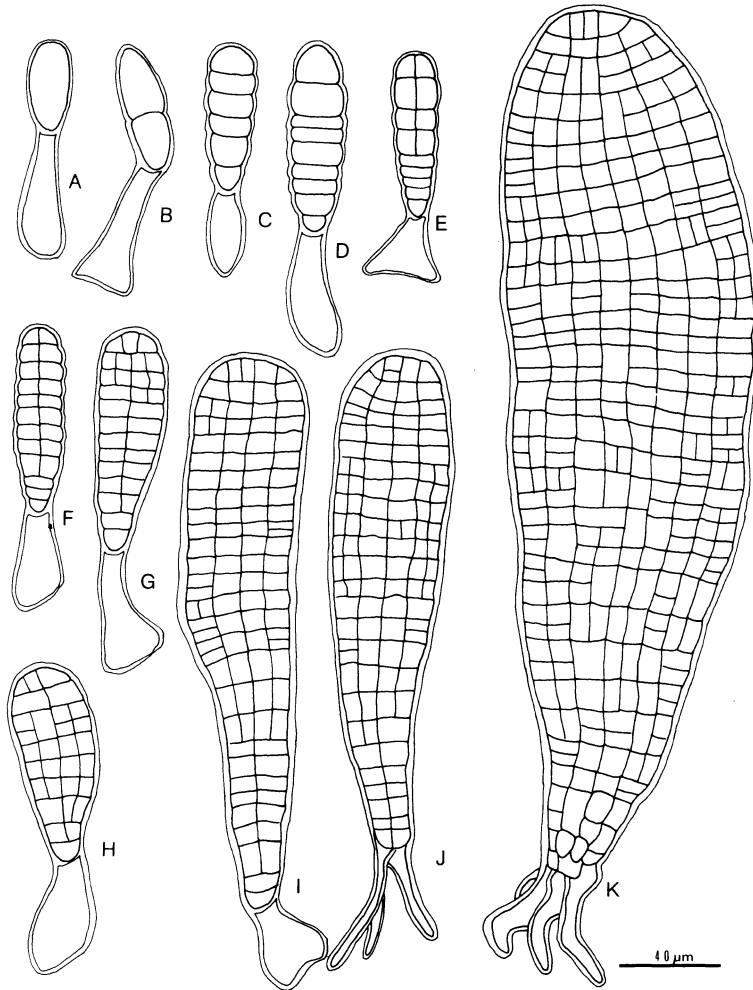


Fig. 1. *Laminaria japonica* ARESCHOUG. Developmental stage of young sporophyte. **A**, Female gametophyte; **B–D**, 2–9-celled sporophyte divided by transverse wall; **E–F**, First longitudinal cell division at 13–21-celled stage; **G–I**, 30 and 101-celled sporophyte; **J**, Early rhizoid formation of 106-celled sporophyte; **K**, 307-celled sporophyte with many rhizoids and two layers of cells at the basal portion.

変培地 (McLachlan 1973) を用いて、3日目ごとに全量を換水した。

観察には芽胞体形成後1週間ごとに10%ホルマリン海水で固定したものを使用し、測定とスケッチに供した。芽胞体のスケッチにはアッペ氏描画装置を用いた。

結果と考察

1. 芽胞体の生長

3種の胞子体の発生過程を Fig. 1–Fig. 3 に示す。各種ともに初期の細胞分裂は長軸に直交する方向の分

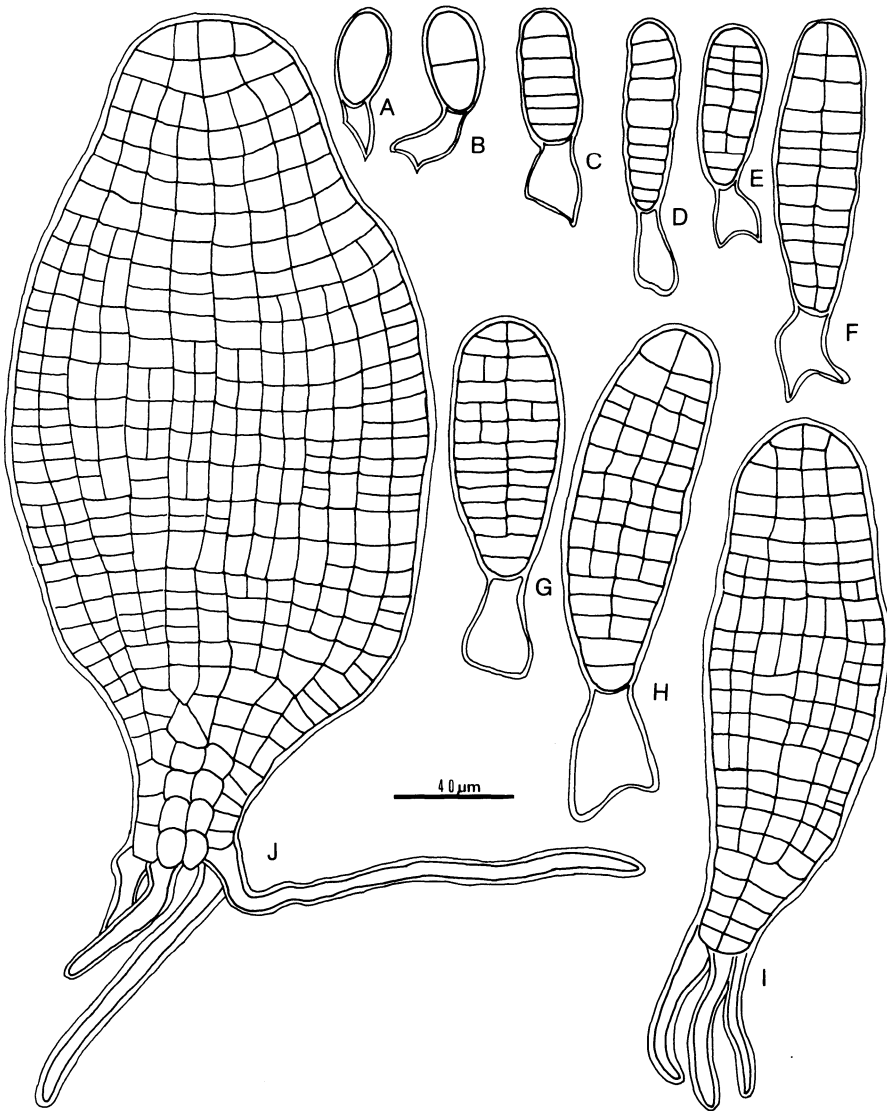


Fig. 2. *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE. Developmental stage of young sporophyte. **A**, Female gametophyte; **B–D**, 2–11-celled sporophyte divided by transverse wall; **E–F**, First longitudinal cell division at 15–26-celled stage; **G–H**, 30 and 46-celled sporophyte; **I**, Early rhizoid formation of 115-celled sporophyte; **J**, 334-celled sporophyte with many rhizoids and two layers of cells at the basal portion.

裂によって1列細胞の体として生長する (Fig. 1, **A–D**; Fig. 2, **A–D**; Fig. 3, **A–D**)。その後、長軸と平行する分裂が起り、2列細胞の発生体となった (Fig. 1, **E&F**; Fig. 2, **E&F**; Fig. 3, **E&F**)。この時の1個体の細胞数は1列細胞の発生体の約2倍になるが、マコ

ンブ、チガイソで20～22個、ガゴメで25～27個であった。その後は長軸に直交または平行の分裂が繰り返えされ、多列細胞の体に生長する (Fig. 1, **G–J**; Fig. 2, **G–I**; Fig. 3, **G–J**)。

発生体の仮根の発出は多列細胞になってから始まり、

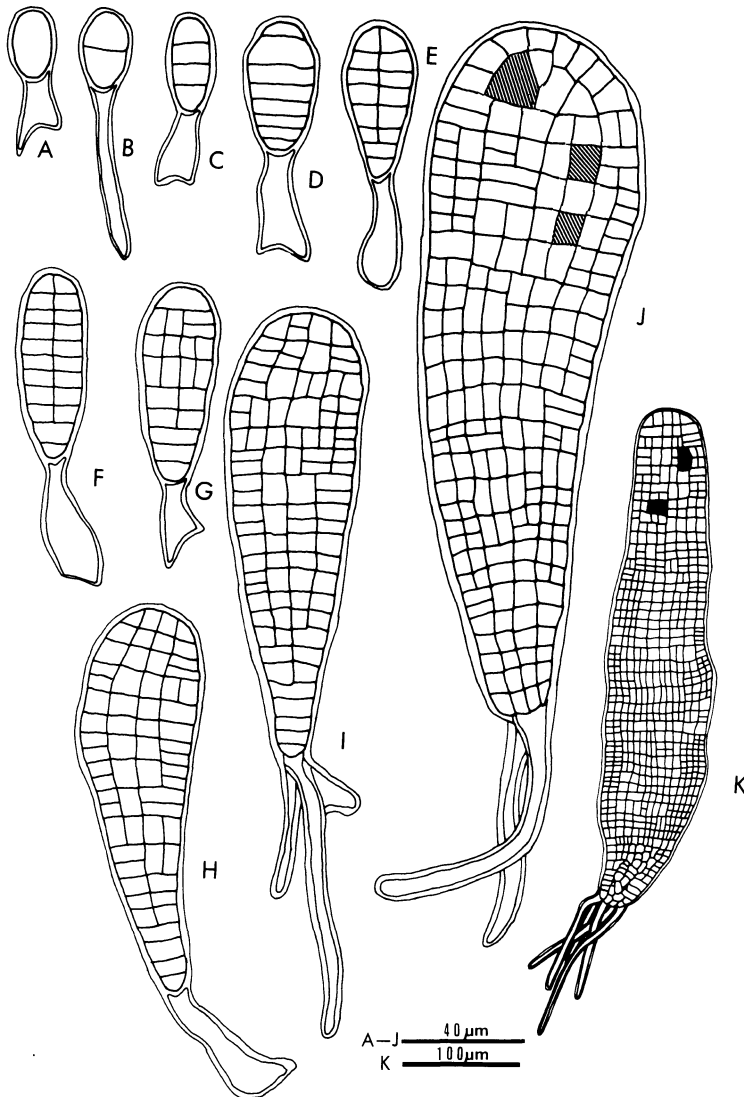


Fig. 3. *Alaria crassifolia* KJELLMAN Developmental stage of young sporophyte; **A**, Female gametophyte; **B–D**, 2–8-celled sporophyte divided by transverse wall; **E–F**, First longitudinal cell division at 14–20-celled stage; **G–H**, 20 and 62-celled sporophyte; **I**, Early rhizoid formation of 90-celled sporophyte; **J**, First mucilage gland formation of 186-celled sporophyte; **K**, 577-celled sporophytes with many rhizoids, mucilage gland and two layers of cell at the basal portion.

マコンブでは106細胞、ガゴメでは110細胞、チガイソでは90細胞の時期で、この時の葉長はそれぞれ196 μm , 183 μm , 149 μm であった (Fig. 1, **J**; Fig. 2, **I**; Fig. 3, **I**)。

これまで発生体は一層細胞の体として生長してきた

が、マコンブ、ガゴメでは葉長300 μm 前後、チガイソでは葉長400 μm 前後に達する頃には葉体基部付近で葉体面に平行な分裂によって2層細胞になり、以後は多層細胞の発生体として生長する (Fig. 1, **K**; Fig. 2, **J**; Fig. 3, **K**)。

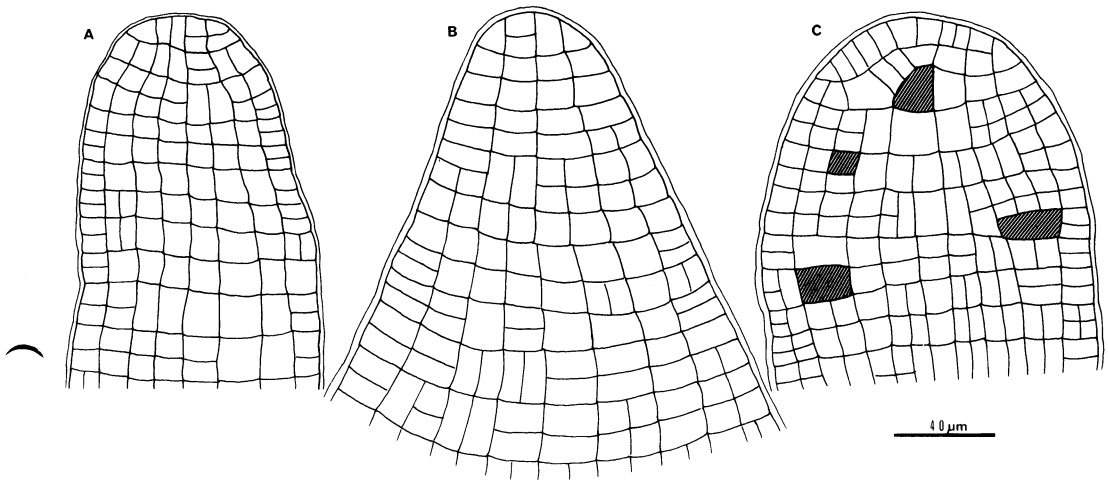


Fig. 4. Apical portion of the young sporophyte of three species of Laminariales; **A**, *Laminaria japonica* ARESCHOUG; **B**, *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE; **C**, *Alaria crassifolia* KJELLMAN.

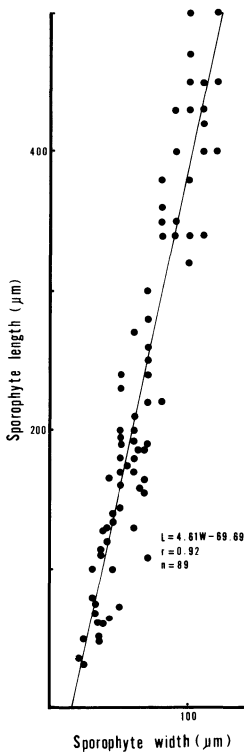


Fig. 5. *Laminaria japonica* ARESCHOUG.
Relationship between width and length
of young sporophytes in culture.

チガイソの発生体では葉長 $230\mu\text{m}$ に達する頃に初めて粘液腺の形成が認められた (Fig. 3, **J**)。

以上の結果から、これら3種の発生過程は基本的に同じであり、1列細胞期から、2列細胞期、多列細胞期、仮根発出期を経て多層細胞期へと順次生長することが明らかになった。このことは既にツルアラメで観察されている (能登谷・足助 1983) が、天然のホソメコンブ (阪井・船野 1964) やリシリコンブ (金子 1973) でも同様と見られる。

各生長期における発生体の大きさは種によって異なり、仮根形成時期の葉長はチガイソでは $150\mu\text{m}$ 前後であるが、マコンブ、ガゴメでは約 $200\mu\text{m}$ であった。

2. 芽胞体先端部の形態

芽胞体の発生過程の種による差異は上述のように極く初期では不明瞭であるが、葉長 $600\mu\text{m}$ 前後の体では3種の識別が可能であった。Fig. 4 に3種の葉体先端部の外形と細胞配列を示した。

マコンブ (Fig. 4, **A**) とチガイソ (Fig. 4, **C**) の外形は鈍円で、初期には長軸とそれに直交する方向に分割面が形成され碁盤目状に細胞が配列するが、葉長 $600\mu\text{m}$ 前後に達する頃から細胞は葉体の外縁に沿って並び、全体として先端部の外形は円形を呈するようになる。チガイソでは葉長 $200\mu\text{m}$ 以上の体に粘液腺が形成されるため、この時期以降ではマコンブとの区別が明確になる。

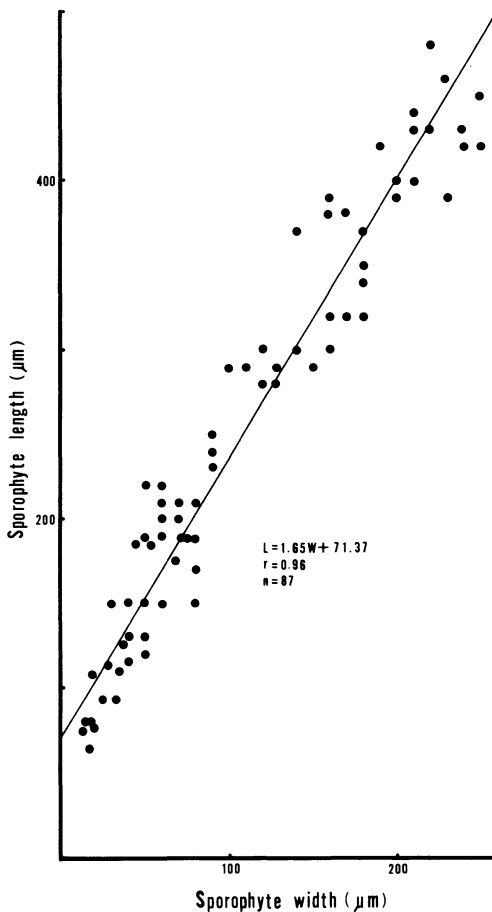


Fig. 6. *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE.
Relationship between width and length
of young sporophytes in culture.

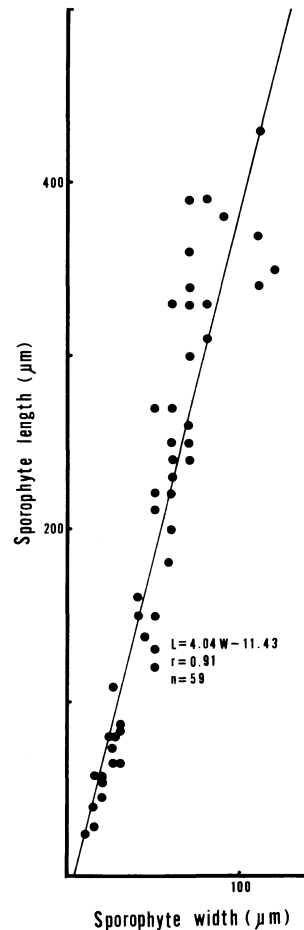


Fig. 7. *Alaria crassifolia* KJELLMAN. Relation-
ship between width and length of young
sporophytes in culture.

ガゴメ (Fig. 4, B) は上記 2 種とは異なり、葉体先端部の外形はほぼ三角形を呈し、細胞配列も頂端では数個であるが葉体中央へ向って横に並ぶ細胞数が順次増加する傾向が認められ、マコンブやチガイソとは全く異なる形態を示した。

3. 芽胞体の葉長と葉幅の関係

マコンブ、ガゴメ、チガイソの葉長 400—500 μm までの芽胞体について葉長 (L) と葉幅 (W) を測定し、それぞれ Fig. 5 から Fig. 7 に図示した。また、これからそれぞれの回帰直線を求めたところ、

マコンブ $L = 4.61W - 69.69$ $r = 0.92$ $n = 89$

ガゴメ $L = 1.65W + 71.37$ $r = 0.96$ $n = 87$

チガイソ $L = 4.04W - 11.43$ $r = 0.91$ $n = 59$
となり、3 種はそれぞれ葉長と葉幅の相関係数が 0.9 以上で、明らかに正の相関を示した。

マコンブとチガイソの葉体は葉長が葉幅の 4.61 倍と 4.04 倍で、マコンブの方がやや長形とはいうものの両者は似た形態である。ガゴメは葉幅の割合が高く 1.65 倍とかなり幅が広い。これらの結果とこれまでに報告されたツルアラメ (能登谷・足助 1983) やリシリコンブ (金子 1973) の葉幅の係数を比較すると、リシリコンブ、マコンブ、チガイソは 4 以上、ツルアラメは 2.53、ガゴメは 1.65 となり、この順に葉体は幅の広い形態を示す。

引用文献

- 神田千代一 1939. 暖海産昆布科植物の遊走子培養に就て. 服部報公会研報 8: 317-343.
- 神田千代一 1946. 北海道沿岸産昆布族植物の発生学的研究. 函館水産研報 1: 1-44.
- 金子孝 1973. リシリコンブの天然における雌性配偶体および幼体の形態. 北水試報告 15: 1-8.
- McLachlan, J. 1973. Growth media-marine, 25-51. In J. R. Stein(ed.) Handbook of Phycological Methods. Cambridge University Press, London.
- 能登谷正浩・足助光久 1983. ツルアラメの発生におよぼす温度の影響. 藻類 31: 28-33.
- 能登谷正浩・足助光久 1984. 青森県沿岸におけるコンブ目植物の分布. 青森県水産増殖センター研究報告 3: 15-18.
- 阪井興志雄・船野隆 1964. 忍路湾におけるホソメコンブの雌性配偶体と胞子体. 北水試報告 2: 1-6.