

Taeniophyllum aphyllum (MAKINO) MAKINO に関する研究

発芽及び幼植物の発育過程について

六浦 修*・伊藤五彦**・中平良一*

Studies on the germination and the development of seedlings
of *Taeniophyllum aphyllum* (MAKINO) MAKINO

OSAMU MUTSUURA,* ITSUHIKO ITO** and RYOICHI NAKAHIRA*

I 緒 言

ラン科植物には、初期の生長の過程において、特殊な形態をとる属が多い。

Taeniophyllum 属の発芽及びその後の生長については、南方産の少数の種について簡単な報告があるが、本邦に自生する唯一の種である *T. aphyllum* については報告がない。

本属の幼植物は、葉状物の形態を示すことが知られており、この葉状物を BURGEFF (1935) は Keimachse ((Seedling axis - The Orchids (1959)) と名付けている。GOEBEL (1889) は、葉状物を子葉と考えたが、彼(1933) は Organographie der Pflanzen 中には胚軸と記載しており、LEEUWEN (1921) も同様に胚軸とみなしている。六浦及び中平 (1961) は、*T. aphyllum* の内部形態学的観察並びに、他の蘭科植物の内部構造との比較検討の結果、本種の葉状物を葉に相当する器管として報告したが、この器管の発育過程は明かでなかつた。

筆者等は、本種の発芽及び葉状物の発育過程を知るために、人工培養基上に発芽した胚の発達を観察すると共に、自生個体の発育との比較観察を行つて、発芽後の初期の形態を明かにし、また、自生個体の着生枝の年令を併せ考え、葉状物の発芽後約8年間の発育の経過を明かとし得たのでその概要を報告する。

II 材料及び方法

観察に用いた採集個体は、1960年12月と翌年1月に、比叡山の南西山麓で、伐倒直後の樹令100年を越えるスギ (*Cryptomeria japonica*) の3個体より採集した79個体で、いずれも葉状物をもつものである。保存にはFAA保存液 (70%アルコール100cc, 氷酢酸5cc, ホルマリン5cc) を用いた。

自生地において葉状物の観察を行なつた材料は、推定

樹令40～100年のスギ4個体の、垂れ下つた下枝に着生しているもの14個体である。

人工培養に用いた種子は1961年1月15日、前記採集地にて採集した個体の裂開前の果実より無菌的に取出したものである。1月19日に試験管中に播種した。使用培養基はココナツトミルク5%、ペプトン0.1%を添加したKnudson C液 (蔗糖2%、寒天1.5%、PH5.0) である。播種後は温室内に置かれたガラスばりの25°Cの定温器中で培養したが、夏期高温時には最高33°Cに上昇した。

III 実験結果及び考察

種子は舟形で、その大きさは水で封入した材料で200～280 μ ×40～80 μ 、胎座側は広く、種皮は透明、胚は長さ130～160 μ 、胎座へ接続していた懸垂糸があり、胚の尖端に至るに従つて小形の細胞からなつている (Fig. 2 : 1)。

生育を始めた胚は、懸垂糸の細胞に顆粒状の内容物が多くなり、尖端部では細胞の増殖が行なわれると、葉緑体の数が増加する。胚は尖端部の種皮をおしひろげて発育し、側面が山形で横断面は鋭角二等辺三角形を呈し、その底辺部で培地に接する。発育中の胚の長軸が約300 μ になると、培地に接する附着面及びその附近の表皮細胞のあるものは分裂し、分化し、乳頭状突起を生じる。この乳頭状突起群の数は、個体の生長と共に増える (Fig. 1 : 1, 2, Fig. 2 : 2, 3, 4)。

長さが500 μ をこえると最初の気孔が見られる。その場所は附着面以外の外側2面に限り、中央より稜線側の部分で、懸垂糸から約280～500 μ の所である。しかし約400 μ までの所に生じたものは、分化が不完全であることが多い。気孔は個体の生長と共に数を増すが、附着面又はその近くの側面には生じない (Fig. 1 : 3, Fig. 2 : 5)。

培養個体は、発芽後約180日では、最も生長のよいも

* 京都府立大学生物学教室 (Biological Laboratory, Kyoto Prefectural University, Kyoto, Japan)

** 京都府立大学蔬菜園芸学教室 (Laboratory of Olericulture, Kyoto Prefectural University, Kyoto, Japan)

ので長さ約0.5mm (Fig. 3 : 1), 約400日では約1.2mmである (Fig. 2 : 5, Fig. 3 : 2).

個体長がおよそ1.2mmをこえると、生長点は漸次附着面側に位置する様になり、個体は全体的に緑色が濃くなり、葉状物の形態へと生長する (Fig. 3 : 3, 4).

種皮は、個体長約600 μ の時期まで残存する。

採集した79個体の中、葉状物のみで根を有しないものの長さ別個体分布をみると、0.5mm附近、1mm附近、1.8mm附近、2.9mm附近、4.5mm附近及び7.0mm附近のみに分布する (Fig. 1 : 4). これらの個体が着生していたスギの枝先の、着生部位の最低年輪数と葉状物長との関係について述べると、年輪数2の葉の所には、葉状物長0.6mmの個体が、年輪数3の枝へと変化しつつある枝先には1.2mmのものが、年輪数4の枝先には1.9mmのものが、年輪数5の所には3.2mmのものが、年輪数6の所には4.9mmのものが、年輪数7の所には7.5mmのものが、年輪数8の所には9.1~12.2mmの6個体が着生している (Fig. 1 : 5).

以上により、葉状物長の小なるものは、すべて葉が若い枝先に見られ、葉状物長が大となるに従って、着生部位の最低年輪数が増加する。

生育中の自生個体の観察によると、年間の生長は5月中旬より9月上旬の約120日の間に行なわれる。そして、長さ約0.5mmの個体は、年間に約1.1mmに生長した。培養個体の生長は自生地と異なる条件下で行なわれたものであるが、発芽後約180日を経た培養個体 (長さ約0.5mm) の形態は、着生部位のスギの枝の年輪数が2であつた自生個体 (長さ0.4~0.6mm) と同様で、また約400日を経た培養個体は、着生部位の年輪数が3であつた自生個体 (長さ0.9~1.2mm) と同様のものであつた。また本種の種子は、普通3月末までに飛散するので、年輪数2のスギの枝先の、葉の部位に着生していた個体は、葉が伸びた最初の年には着生する機会がなく、同部が年輪数1を有するに至つた次の年に、発芽着生したものである。これらの、培養個体及び自生個体での観察の結果より、培養約180日で長さ約0.5mmの個体は、発芽後1年を経た自生個体に、又培養約400日で長さ約1.2mmの個体は、発芽後約2年を経た自生個体に相当するものと考えられる。

以上の結果を総合すると、京都附近でスギに着生する個体は、葉の部位で発芽したもののみが順調な生存を続け、普通発芽後1年を経ると個体長が約0.5mm、2年を経ると約1mmに、3年を経ると約1.8mmになると共に、葉状物の形態となり、4年を経ると葉状物長が約2.9mm

となり、5年を経ると約4.5mmに、6年を経ると約7.0mmに、7年を経ると9~12mmに生長するものと考えられる (Fig. 3 : 1 - 9)

発芽後5年を経たと推定される長さ約4.5mmの葉状物は、生長点部位よりの維管束の分化が見られ、生長点部位の陥入部の中央の小突起を生ずる。発芽後7年を経たと推定される長さ約9mmの葉状物では、陥入部の突起物は、葉状物の生長にともない漸次位置を変じ先端に移り、附着面より起きて附着面に直角の方向に向き、芽の形態を示す様になる。推定年令7~8年の時期に、芽より退化した1個の葉を生じ、更にその附着物の側より1個の根を伸長する。しかし稀に芽が葉状物の附着面側に位置したまゝ、外側面に直角にねじれて、痕跡葉や根を生じる (Fig. 3 : 6 - 9).

発育が進むに従つて、葉状物は高さを少し増すが、懸垂糸側より枯れて縮み、長さを減ずる。葉状物は根数7程度の時期まで存在し、その後は枯死する (Fig. 1 : 4).

発芽後の生育初期の個体、及び葉状物へと発育した個体の、附着面及びその附近に生ずる乳頭状突起は、表皮細胞が分化して、2~数個の乳頭状又はダルマ状となつたものである。これらは長さ95 μ をこえることなく、同細胞内には分裂中の菌糸が認められるものもあり、いずれの乳頭状突起も、後に菌糸に貫出されて破壊される (Fig. 2 : 6 - 11). これらの乳頭状突起は、本種の根にみられる根毛とは形態的にも異なり、ラン科植物のいくらかの属の幼植物や Protocorm 等に見られる毛様突起物と、同様なものであると考えられる。本観察においては、これらの乳頭状突起は、その内部より菌糸が貫出すること、観察の為に水で封入した種子は、懸垂糸の細胞より菌糸を伸長することがあること等より、種子は、果実の裂開前又は裂開後に、懸垂糸の細胞に菌が侵入し、発芽後、菌糸が個体の表皮又はその下層を通り、附着面側の表皮を刺激し、その部の細胞の二次的分化をうながし、乳頭状突起を生ぜしめるのではないかと考えられる。

葉状物の生長点部位より維管束が分化し、後に、その近くの陥入部の突起物が芽に分化する事等より、この生長点部位は胚軸組織に相当するものとも考えられる。葉状物の附着面の組織は、前述の形態より、胚軸に由来したものではないか、附着面以外の部分は、その組織の形態から子葉に当るものではないかと考えられる。しかし、これらのことについては、更に近縁の属との比較観察によつて明かにしたい。

文 献

- 1) Burgeff H., *Samenkeimung der Orchideen*, 52-123 (1935).
- 2) Leeuwen W., *Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*, 31, 46-56 (1921).
- 3) Goebel K., *Pflanzen biologische Schilderungen Teil, 1, Marburg*, 194 (1889). ((2) より引用)
- 4) " " , *Organographie der Pflanzen, Jena* 1402-1404, 1452, 1453 (1933).
- 5) 猪野俊平, *植物組織学*, 303, 305 (1954).
- 6) Knudson L., *American Orchid Soc. Bull.*, 15, 214-217 (1946).
- 7) Masamune G. & N. Satomi, *The Journal of Geobotany*, 3, 3-4, 65 (1961).
- 8) Mitsuura O. and R. Nakahira, *Sci. Rep. Kyoto Pref. Univ. (Nat. Sci. & Liv. Sci)*, 3, 3, Ser. A, 141-149 (1961).
- 9) 大井次三郎, *日本植物誌*, 319 (1953),
- 10) Withner C. L., *The Orchids*, 52, 53, 370-376, 595 (1959).

Summary

In Kyoto, *Taeniophyllum aphyllum* (MAKINO) MAKINO is found to be growing on the trunks of several kinds of trees, especially on the underside of the branches of *Cryptomeria Japonica*. This orchid has several morphological characteristics unseen in other orchids. The young plant is a leaflike body and it grows very slowly.

Observation was made on the growth of the young plants growing on the branches, especially, the earlier stage of the development was compared with that of the seedlings growing on a culture medium. The young plants grows to about 0.5mm in length in one year after germination, 1 mm in 2 years, 1.8mm in 3 years, 2.9mm in 4 years, 4.5mm in 5 years, 7mm in 6 years, 9-12mm in 7 years, then the first root and the reduced leaf emerge at the end of the leaflike organ. This organ gradually shrinks and dies off after bearing about 7 roots.

From the observation of tissues, it is assumed that the young plant of 3-7 years old is composed of a mixture of cotyledon and hypocotyl tissues.

Explanation of plates

Fig. 2, 1 : Seed, 2 : Embryo that begins to grow, 3 : Suspensor, 4 and 5 : Young seedling, 6-10 : Development of papillae at epidermis on the adhering side of young seedling, 11 : Hyphae seen on the outside of papillae. SC : seed coat, E : embryo, Su : suspensor, GP : growing point, H : hyphae, P : papillae, S : stomata.

Fig. 3, 1-9 : Longitudinal section through the middle part of a leaflike organ. The age mentioned below is estimated respectively from the annual rings. 1 : One year old, 2 and 3 : 2 years old, 4 : 3 years old, 5 : 4 years old, 6 : 5 years old ; a bud and a vascular bundle emerge, 7 : 6 years old, 8 : 7 years old ; 9 : 8 years old ; a reduced leaf and a root emerge, 10 : Longitudinal and cross sections of a leaflike organ with a reduced leaf and a root, 11 and 12 : Stem of a young plant with a reduced leaf and a root, 11 : Side view, 12 : Upper view, 13 : Side view of a stem with reduced leaves and roots. GP : growing point, VB : vascular bundle, B : bud, RL : reduced leaf, St : stele, R : root, SA : shoot apex, Ste : stem, L : leaflike organ.

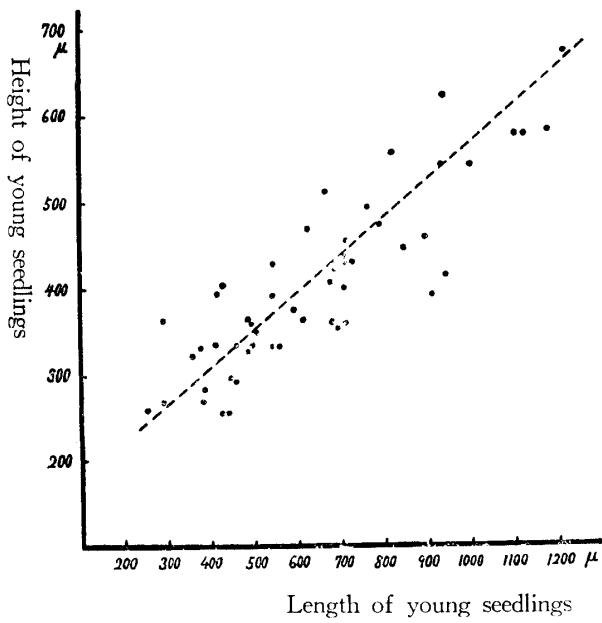


Fig. 1, 1 : Relation between length and height of young seedling on the culture medium.

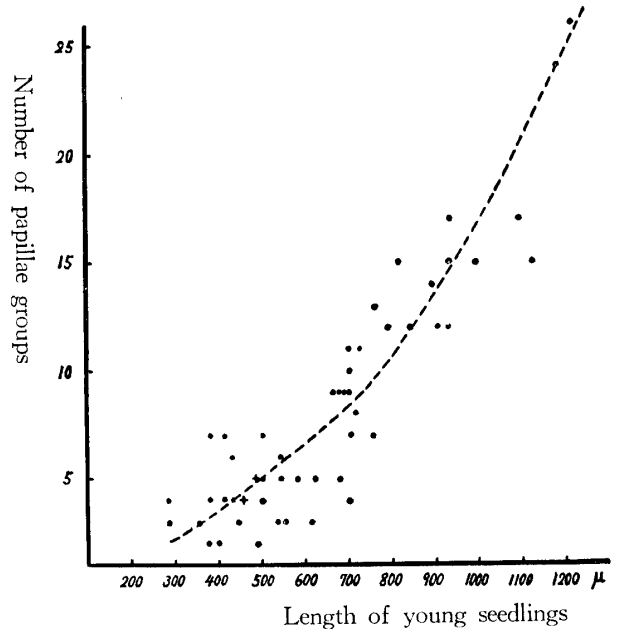


Fig. 1, 2 : Relation between number of papillae groups and length of young seedling on the culture medium.

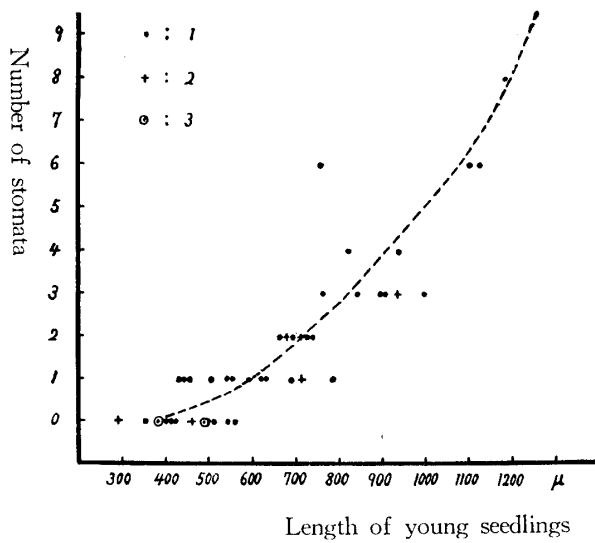


Fig. 1, 3 : Relation between number of stomata and length of young seedling on the culture medium.

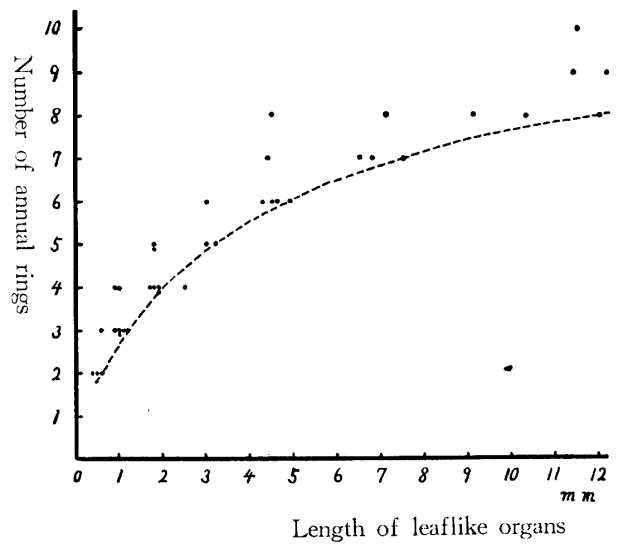


Fig. 1, 5 Relation between length of leaflike organ and number of annual rings of branch of *Cryptomeria japonica* on which *T. aphyllum* is adhering. The dotted curve shows change in the least number of annual rings.

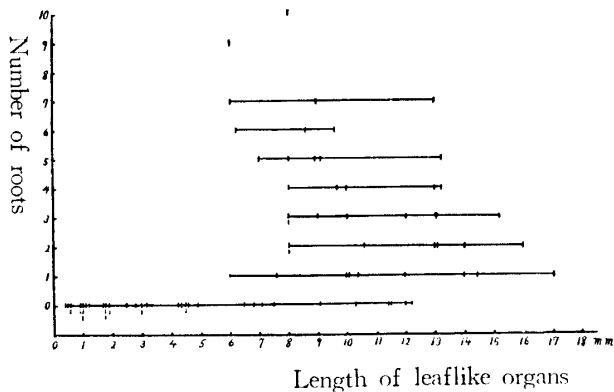


Fig. 1, 4 Distribution of length of leaflike organ with different number of roots. The leaflike organ is adhering on the branch of *Cryptomeria japonica*.

Fig. 2

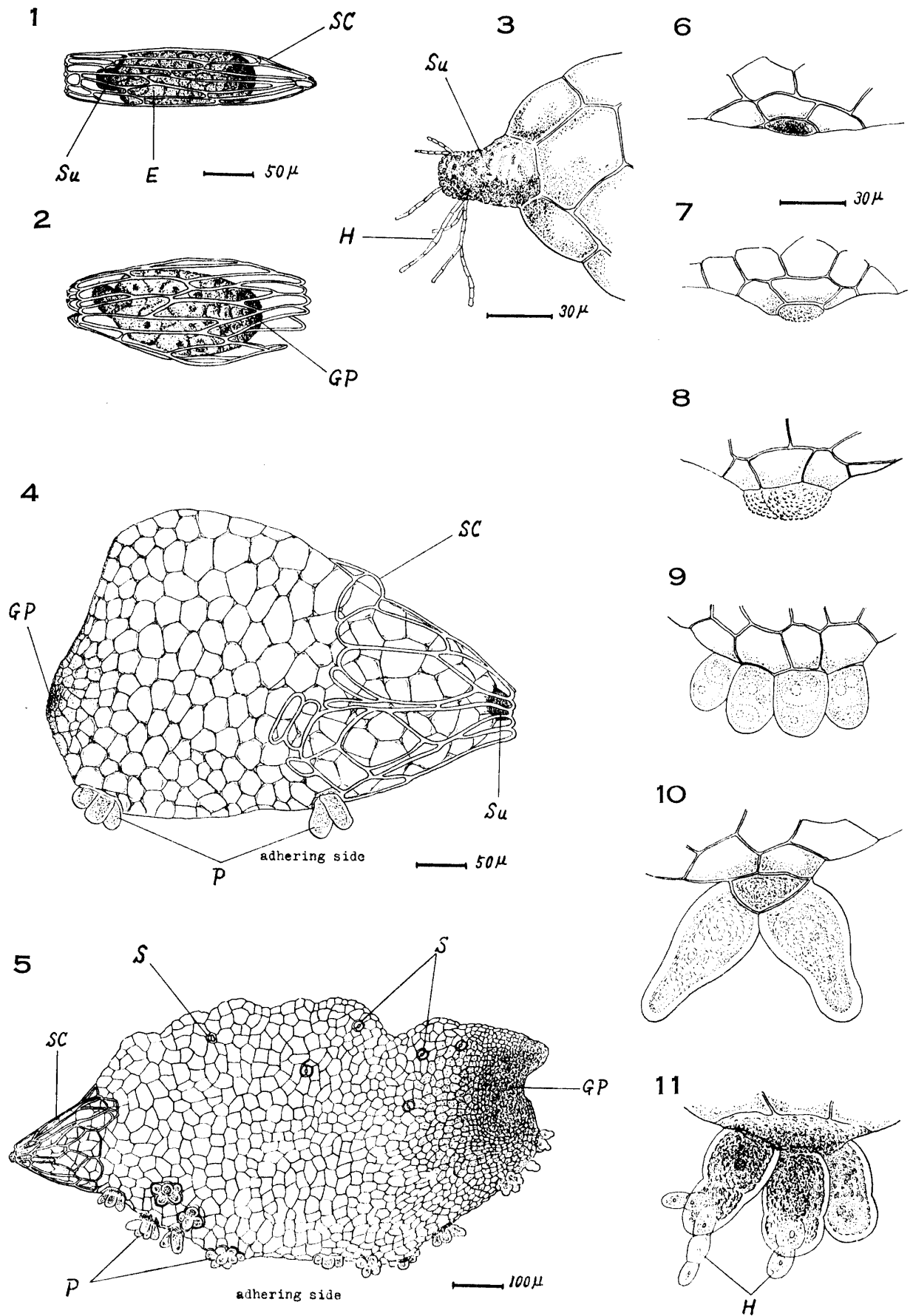
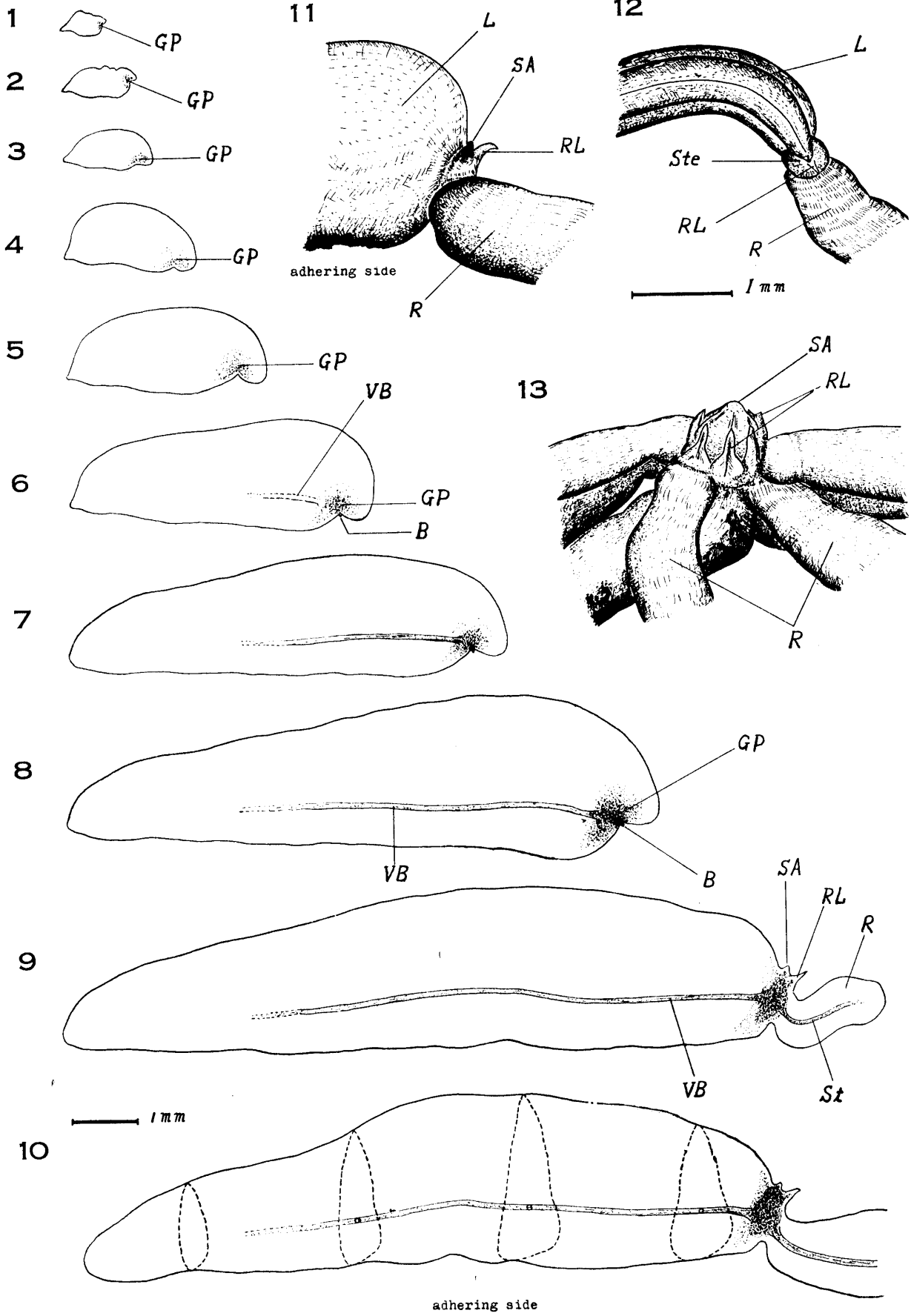


Fig. 3



adhering side