

吉田忠生*：エツキイワノカワ（紅藻，イワノカワ科）について

Tadao YOSHIDA*: On the structural characteristics of *Peyssonelia caulifera* OKAMURA (Rhodophyceae, Squamariaceae) from Japan

OKAMURA¹⁾ は相模・房州の材料に基いてエツキイワノカワ *Peyssonelia caulifera* を新種として記載し、1903年に標本を日本海藻標品第2集 No. 82 として配布した。原記載のとき彼は *P. australis* SONDER, *P. squamaria* (GMELIN) DECAISNE と比較して、前者とは体構造の違いによって、後者とは仮根細胞よりなる柄状の附着器の存在によって区別されるとした。

最近この類の研究を行なっている野沢²⁾ は鹿児島県産のエツキイワノカワについての構造と生殖に関する詳細を報告し、同時に DAWSON が *P. squamaria* と同定した Pacific Mexico 産の標本と比較して、それらが同一であることから、*P. caulifera* を *P. squamaria* の synonym であると結論した。他方、DENIZOT³⁾ は *P. caulifera* が *P. capensis* MONTAGNE の synonym であるという見解を発表している。

筆者はエツキイワノカワに同定した神奈川県葉山の標本(1974年4月, SAP-031237), 宮城県女川町江ノ島の標本(1974年7月, SAP-031268), エツキイワノカワの isotype 標本と、地中海を原産地とする *P. squamaria* の標本 (Villefranche-sur-Mer, France, 1973年5月, SAP-030157) とを比較検討して、野沢や DENIZOT とは別の見解に達した。

観 察

イワノカワ属 *Peyssonelia* の植物体は、基質に平行して扇状に広がる一層の細胞層(基層 hypothallium) と、それより上方に向う細胞糸の集まり(上層 perithallium) からなる。上層の構造が単純で、無節サンゴモの場合のように表層 epithallium が区別されることはない。基層から下方には仮根を生じて基物に附着する。種類によって基層と仮根との間に縦断面で曲玉状にみえる1~2細胞からなる層(inferior perithallium) を区別できることがある。

1. 葉山および宮城県産のエツキイワノカワ

石灰質沈積：体の断面をみると Fig. 1A に示すように体の下面の仮根の基部に50~

* 北海道大学理学部植物学教室 (060 札幌市北区北10条西8丁目).
Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol., 23: 1-7, March 1975.

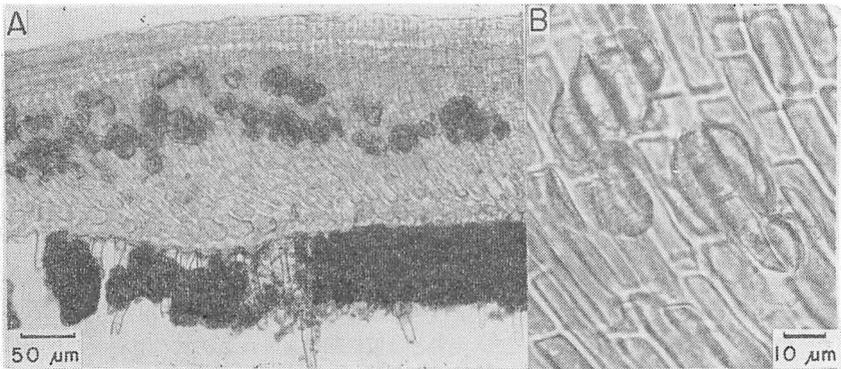


Fig. 1. *Peyssonelia caulifera* Okamura

- A. Longitudinal section of the thallus, showing the mode of calcification
 B. Calcified nodules in the middle part of perithallium

80 μm の厚さに不定形の石灰質の層が断続して存在し、仮根はその石灰質の層を貫通して伸びている。体下面の石灰化は体の縁辺のわずかの部分を除いて全面にわたっている。また上層の中部には細胞内に長さ 20 μm 、幅 8 μm くらいの米粒状の塊として石灰質の沈積がみられ、これは細胞側壁から発達して細胞内容を片側に押し附けたようになる。このような塊が1カ所にしばしば10個以上集まっている (Fig. 1B)。石灰質集塊は上層の基部や表面近くを除いて中央部に散在する。aragonite といわれるこの石灰質は稀酸で容易に溶解し、脱灰液で処理したり、酸性の染色液を用いたプレパラートではどの部分に石灰質があったのかわからなくなる。

体構造：基層の各細胞はその先端に近い部分の下面から1個の曲玉状の細胞を生じている。その殆どすべてから一列細胞で時に分枝する仮根を生ずる。仮根は多数集まって柄状の附着器を構成することもあるが、柄状附着器がすべての個体に認められるということはない。ことに深処に生育するものでは仮根が短かく、それが集まって附着器を形成することは殆んどない。

上層の細胞系の基部細胞 (cellule coxale) は基層の細胞の先端に近い上面から生じ、基層の細胞とだいたい同長である (Fig. 3B)。基部細胞の頂部で分枝が行なわれる。上層の細胞系は弓形に曲っていて、基層との角度は基部細胞の場合 35° 前後であるが、細胞の長さは末端部すなわち体上面に近づくに従って短くなり、表面近くでは縦断面で正方形に近くなって表面に垂直に並ぶ。隣接する基層の細胞列から生ずる上層の細胞系が混み合っ、表面から見た細胞の配列は生長縁辺近くでも不規則である。

体上面の nemathecia 中に作られる四分孢子嚢は長楕円形で長さは幅の5倍程度である。

各部分の大きさ等は Table 1 に示す。

雌雄の個体は得られなかった。

Table 1. Comparison of characters between
Peyssonelia squamaria and *P. caulifera*

	<i>P. caulifera</i>	<i>P. squamaria</i>
Thallus thickness	160—300 μm mean 250 μm	85—225 μm mean 170 μm
Terminal cell of perithallium	7.5—12.5 μm high 7.5—12.5 μm wide	14 μm high 16 μm wide
Basal cell of perithallium	45 μm long 13.5 μm wide	28 μm long 21 μm wide
Hypothallium cell	40 μm long 10 μm wide 20 μm high	55 μm long 16 μm wide 25 μm high
Rhizoid	8 μm in diameter	18 μm in diameter

2. エツキイワノカワの基準標本

OKAMURA¹⁾ はエツキイワノカワの type を指定していない。現在北大に保管されている岡村コレクションの中で、*Peyssonelia* のカバーに入っていて関係があると思われるのは1枚のシートのみである。それには日本海藻標品第2集 No. 82 (1898年9月 江ノ島, 打上) の標本がラベルと共に貼ってあり, 左側には小封筒に入った明治31年(江ノ島)と明治33年(江ノ島)の採集品が貼りつけてある。これらはいずれも外形が原記載のときの図 (OKAMURA 1899, Pl. 1, figs. 26, 27) に一致せず, holotype と認定することができない。他にもそれに相当する標本がないので, 日本海藻標品 No. 82 を isotype と考え, 岡村コレクションに入っているものの1つ (Fig. 2) を lectotype として

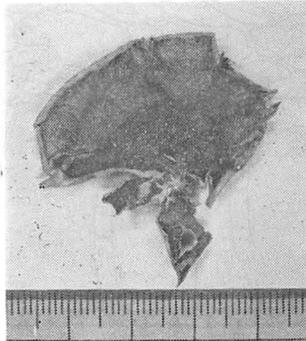


Fig. 2. Lectotype of *Peyssonelia caulifera* Okamura
Algae Japonicae Exsiccatae No. 82 (Washed ashore; Enoshima (Sagami) Sept., 1898)

選定するのが妥当であると思われる。野沢²⁾もこの標本を調べている。産地として房州も記述されているが、原産地は相模江ノ島ということになる。この標本は直径約4cmの扇状で半円形に近い。表面は滑らかで同心円状の横縞があり、縁辺はわずかに裂け、乾燥して表面の方に反転している。中央部はレンガ色であるが縁辺部は黄色味を帯びている。裏面は淡い土色で、中央部には仮根の集まった附着器がある。

切片を作って観察すると、体の厚さは最も薄いところで $80\mu\text{m}$ 、厚いところで $220\mu\text{m}$ である。仮根の直径は $8\sim 9\mu\text{m}$ である。体の構造は上記の葉山産のものと同じである。石灰質沈積は体下面と、上層中部の米粒状集塊が明らかに認められる。

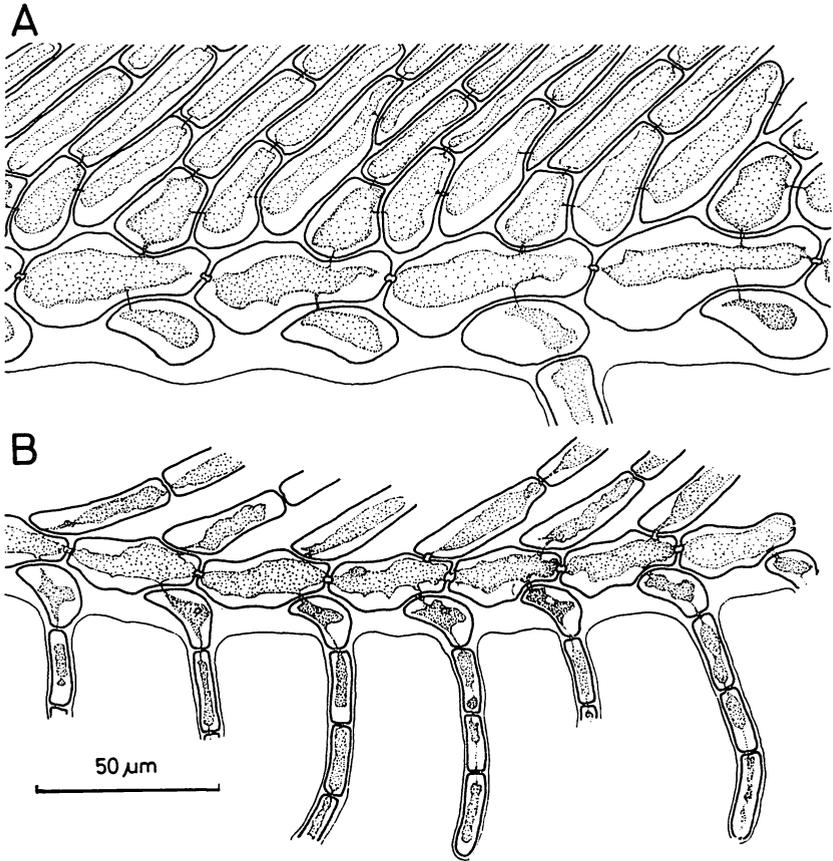


Fig. 3. Comparison of the structure of the thallus
 A. *Peyssonelia squamaria*, from Villefranche, France
 B. *P. caulifera*, from Hayama, Japan

3. Villefranche 産の *Peyssonelia squamaria*

1973年5月に地中海沿岸の Villefranche-sur-Mer で採集し、FELDMANN 教授に見ていただいた *P. squamaria* の標本 (SAP 030157) は直径 2~3cm の未熟体である。乾燥すると表面は暗赤褐色、裏面は仮根のために薄茶色である。体の厚さ等の測定値は Table 1 に示した通りである。

石灰質沈積は全くない。基層の下に曲玉状の細胞があって、そのうちあるものから直径 18 μm くらいの仮根を生じている。エツキイワノカワのようにその殆んどすべてから仮根を出すことはない。仮根は一列細胞で時に分枝しているが、集まって附着器を作ることはない。上方へ向上層の細胞糸の基部細胞 (cellule coxale) は基層の細胞に較べて短い。上層の細胞糸は下部で数回分枝して、あまり弓形に曲らず表面に達する (Fig. 3A)。表面観で細胞は平行に並んでいることがわかる (BOUDOURESQUE et DENIZOT⁴⁾, Fig. 8)。

これらの点はすべて従来の記述や図と一致する。

考 察

OKAMURA¹⁾ は原記載では石灰化のことに触れていないが、日本海藻誌 p. 494²⁾ においては“殆んど石灰質を含むことなく”と述べている。しかし野沢²⁾ は“石灰は perithallus の中央部と rhizoid の部分に沈積する”と述べている。筆者の観察も野沢と同様であって、このような石灰質沈積の状態は lectotype とした岡村の標本その他についても必ず認められ、エツキイワノカワの特徴の1つであるといえる。

Peyssonelia 属において石灰質沈積の状態は1つの重要な種段階の特徴と考えられ³⁾、*P. rubra* (GREVILLE) J. AGARDH のように cystolith と呼ぶ石灰化した細胞をもつものや、*P. polymorpha* (ZANARDINI) SCHMITZ のように体全部に石灰質を沈積する場合などもある。大多数の種類においては、体下面に石灰質の層を生じて仮根がそれを貫通する状態になっている。上層の中部に上述のような石灰質の小塊を含む場合は *P. capensis* でも認められている。DENIZOT³⁾ (Figs. 47, 48) が *P. capensis* で示した状態はエツキイワノカワの場合とよく似ていると思われる。彼が *P. capensis* で観察したような nemathecia を構成する側糸の部分における石灰化はエツキイワノカワでは認められなかった。このように *Peyssonelia* 属の種には多少とも石灰質をもったものが多いが、*P. squamaria*、及び *P. coriacea* J. FELDMANN は全く石灰化していないのが特徴である。

邦産のエツキイワノカワの場合、基層と仮根との間に曲玉状の細胞の一層があるといえるが、その殆んどすべてから仮根が出ているため、その存在は *P. squamaria* や *P. coriacea* ほどはっきりとは区別しにくい。しかしこの細胞が比較的短かく、またやゝ厚い細胞間物質にその大部分が埋まっており、それから生ずる仮根の細胞とは形が異なっ

ている (Fig. 3B)。

基層の細胞と、それから上方に出る上層の細胞系の基部細胞 (cellule coxale) の形は Fig. 3 に見られるように *P. squamaria* とエツキワノカワで異なっているし、上層と基層の角度や上層細胞系の分枝の状態にも差がある。これらの点は DENIZOT⁸⁾ の図示した *P. capensis* (Fig. 107) と明らかに差異があると思われる。

Table 1 で明らかなように基層の細胞は *P. squamaria* の方が大型であるし、仮根の直径もエツキワノカワの2倍以上ある等、全般に大きさに違いがある。上層細胞系の基部細胞は *P. squamaria* の方が太くて短かく、前方に細胞が切り出されて分枝する。エツキワノカワにおいては上層細胞系基部細胞は細長く、その上端部で分枝する。

栄養体の構造だけから見ても、エツキワノカワは石灰化していて、基層と仮根の間に特別な細胞層をもっているという特徴の組み合わせを示す点で独特である。

四分孢子嚢はエツキワノカワでは幅約 12 μm 、長さ約 67 μm の細長い棍棒状であって、長さは幅の5倍以上である。一方 *P. squamaria* においては NÄGELI⁶⁾ の図 (Pl. 9, fig. 25) で見ると長さは幅の2倍以内のものであって形が異なる。

精子器についても野沢の示した構造 (野沢⁹⁾ Fig. 1H) と THURET の与えた図 (HAUCK⁷⁾, Fig. 7c) では異なっているように思える。

故にエツキワノカワ *P. caulifera* は地中海産の *P. squamaria* や南アフリカ産の *P. capensis* とは明らかに異なった独立の種であると結論される。

種々示唆を与えられた J. FELDMANN 教授、標本の閲覧を許され、原稿を校閲して下さった黒木宗尚教授に謝意を表す。

Summary

Peyssonelia caulifera, described by OKAMURA in 1899, is lectotypified by a specimen of his Algae Japonicae Exsiccatae No. 82 which is now preserved in OKAMURA collection in SAP. This species has agglomerations of calcified nodules scattered in the middle part of the perithallium as well as the calcified stratum below the lower surface of the thallus, and also this species has a structural characteristic in that there is one layer of cells of particular form between the hypothallium and the rhizoid. It is concluded from these observations that *P. caulifera* is a well defined species in the genus *Peyssonelia*, in disagreement with the opinion of NOZAWA²⁾ and DENIZOT⁸⁾.

引用文献

- 1) OKAMURA K. (1899) Contributions to the knowledge of the marine algae of

- Japan III. Bot. Mag. Tokyo, 13: 2-10.
- 2) 野沢ユリ子 (1972) 南西諸島産イワノカワ科 Squamariaceae の解剖分類学的研究 (3) — *Peyssonelia squamaria* (GMELIN) DECAISNE について. 藻類, 20 1-6.
 - 3) DENIZOT, M. (1968) *Les algues floridées encroustantes (à l'exclusion des Corallinacées)*. Paris: 1-310.
 - 4) BOUDOURESQUE, C.-F. et DENIZOT, M. (1973) Note préliminaire sur les *Peyssonelia* de Méditerranée et sur la valeur systématique des critères spécifiques utilisés. Bull. Soc. phycol. France, 18: 1-7.
 - 5) 岡村金太郎 (1936) 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京: 1-964.
 - 6) NÄGELI, C. (1847) Die neueren Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. Neue Denkschr. allg. Schweiz. Ges. ges. Naturw. 9: 1-275.
 - 7) HAUCK, F. (1885) *Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs*. Leipzig: 1-575.

□(1) G. E. FOGG, W. D. P. STEWART, P. FAY and E. WALSBY: **The Blue-Green Algae**. i-vii+459 pp. Academic Press, London and New York. 1973. (価格邦貨にして約7,500円).

□(2) N. G. CARR and B. A. WHITTON (ed.): **The Biology of Blue-Green Algae**. i-x+676 pp. Botanical Monographs, Vol. 9. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London. 1973. (価格邦貨にして約11,800円).

藍藻に関する本が二冊でた。

(1) は上記の4人の学者の執筆になるもので、内容は14章に分かれ、さらに末尾に56頁に及ぶ文献欄と26頁に及ぶ索引がある。内容の概略は次のようである。形態、生殖と分類、細胞器官の微細構造と機能、運動、生長生理、光合成、呼吸、室素代謝、生活環と形形成、淡水産藍藻の生態、海産藍藻の生態、陸生藍藻の生態、室素固定、共生、進化と系統など。

(2) は25章と4つの追加章から構成され、各章はそれぞれの分野の第一線の研究者の分担執筆となっている。内容は(1)とかなり似ている点が多いが、追加章には世界各国における藍藻のカルチャーコレクションのリスト、実験室内における藍藻の分離と培養法、糸状藍藻の連続培養法、*Anacystis nidulans* の大量培養法など技術面の解説があり便利である。

(千原光雄)