

新井章吾¹・寺脇利信²・筒井功³・吉田忠生⁴: ツルアラメのタイプ 標本およびツルアラメとクロメの根の形態形成の比較

Lectotypification of *Ecklonia stolonifera* Okamura and morphological comparison on root.
between *E.stolonifera* and *E.kurome* Okamura (Laminariales, Phaeophyta). Jpn. J. Phycol.(Sôru) 45: 15-19.

Ecklonia stolonifera Okamura was here lectotypified by the specimen collected from Noto-Wajima, Ishikawa Prefecture on July 25, 1912. Okamura used the specimen for the illustration published with the original description. It is now deposited on the Okamura collection in the herbarium of the Faculty of Science, Hokkaido University(SAP). A morphological comparison between *Ecklonia stolonifera* and *E.kurome* Okamura was carried out based on the material collected in winter at Matsuura City, Nagasaki Prefecture. *E.stolonifera* was very similar in morphology of the leafy part to *E.kurome*. However, clear differences were found in the morphogenesis between the stolon of *E.stolonifera* and the root of *E.kurome*. The main and lateral roots of *Ecklonia stolonifera* pectinately formed many rootlets for attachment from the ventral side before they touched the substratum. The main root was almost twice as thick as the lateral root in diameter. On the other hand, the roots of *E.kurome* formed many rootlets at the tip after they touched the substratum. The root of *E.kurome* branched dichotomously several times with the same diameter.

Key index words: *Ecklonia kurome*-*Ecklonia stolonifera*-*Laminariales*-*morphogenesis*-*lectotype*-*Phaeophyta*--*root*-*rootlet*-*stolon*.

¹Marine Algae Research Co.,Ltd. 3-9-4 Minatozaka, Shingu, Kasuya, Fukuoka 811-01, Japan. (株) 海藻研究所 〒811-01 福岡県粕屋郡新富町湊坂 3-9-4

²Nansei National Fisheries Research Institute, 2-17-5 Maruishi, Ohno, Saeki, Hiroshima 739-04, Japan. 南西海区水産研究所 〒739-04 広島県佐伯郡大野町丸石 2-17-5

³Noto Marine Center, 3-47 Ossaka, Uchiura, Ishikawa 927-05, Japan. のと海洋ふれあいセンター 〒927-05 石川県珠洲郡内浦町越坂 3-47

⁴Division of Biological Sciences, Graduate School of Science, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan. 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻 〒060 札幌市北区北 10 西 8

ツルアラメのタイプ標本

ツルアラメ *Ecklonia stolonifera* Okamura は “On the Marine Algae of Chosen” (Okamura 1913) において記載された。採集地として Hanseiho (Chosen), Zetsuyei-to near Fusan (O.), Strait of Hirado (Prov.Hizen, O.), Wajima (Prov. Noto, O.), Nou (Prov. Yechigo), Awomori (Higashi) が記録されている。現在, Okamura Collection (SAP) には, 関係ある標本として, 能登輪島, 平戸海峡, 韓国絶影島からのものが保管されている。原記載のときの図版6の第1, 3図は輪島の標本, 第2図は絶影島の標本に基づいて描かれたものである。この中からタイプ標本を選定することが必要であり, 第1図のもとになったものを選定タイプ標本とするのが妥当である。この標本 (Fig. 1) は 1912年7月25日に能登輪島で岡村が水深 11-15 尋の石に生育していたのを採集させたものである。比較的小型の藻体で, 葉状部は長

さ 13cm, 幅 4cm で, 縁辺から 3 枚ずつの側葉がでており, 大きい側葉は長さ 3cm である。莖は長さ 7cm で, 基部からは最大 7cm の匍匐する根が数本でていて, その末端から最大 4cm の新芽 (shoot) が生長している。

ツルアラメとクロメの根の形態形成の比較

岡村 (1936) は, ツルアラメ *Ecklonia stolonifera* の輪生する根が匍匐して先端に新芽 (shoot) を生ずる点を, 根が輪生するが新芽を先端に生じないカジメ *E.cava* Kjellman およびクロメ *E.kurome* Okamura との区別点とした。青森県のツルアラメでは匍匐根がよく発達して多数の新芽が形成される (Notoya and Aruga 1990) が, ツルアラメとクロメが分布する新潟県から長崎県では, ツルアラメ群落内に生育していても匍匐根の発達が不十分で新芽が認められない藻体がある。そのため, 生態調査などの際の多数の試料の中には,

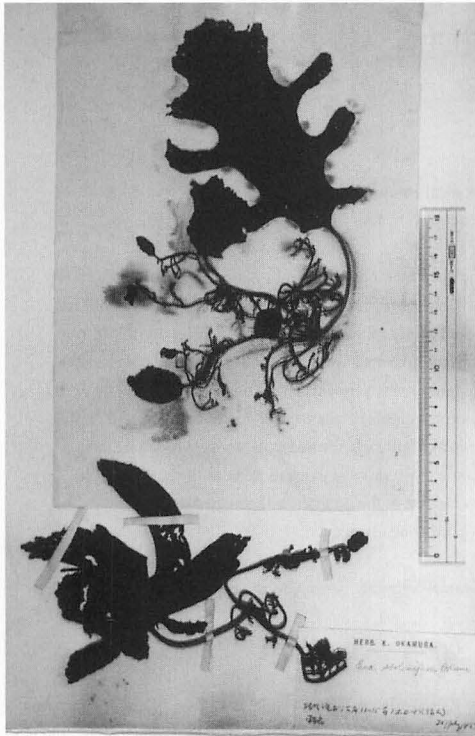


Fig. 1. Lectotype specimen of *Ecklonia stolonifera* Okamura. Noto-Wajima, Ishikawa Prefecture, July 25, 1912 (SAP herb. Okamura)/

どちらの種に同定すべきか決めかねる藻体がしばしば含まれている。

著者らは、同一湾内にツルアラメ（湾奥部）とクロメ（湾口部）の両群落が認められる長崎県松浦市の地先（Fig. 2）において、両種の根の発達ที่盛んな冬季の1991年1月31日～2月1日に、スキューバダイビングによって根が損傷しないように注意して試料を採集した。採集地点における両種の代表的な形態を示す10試料ずつを選び、筒井・大野（1992）に準拠して藻体の各部を測定した。特に、発達中のツルアラメの匍匐根（stolon）およびクロメの根（root）の分岐点の基部側と先端側の根の長径を測定するとともに、特徴的な発達段階の試料を選んで観察した。

この海域のツルアラメとクロメにおいては、ツルアラメの方が第一次側葉に鋸歯が多い点を除き、葉状部の輪郭及び葉面の皺の形態が類似していた（Fig. 3）。ツルアラメとクロメの藻体の長さは平均値51.5cmと56.0cmでツルアラメがやや短く、茎長は9.7cmと15.8cmでツルアラメが短く、中央葉の長さは35.3cmと

17.9cmその幅は11.2cmと11.1cmでツルアラメが長く、第一次側葉の長さは19.5cmと27.0cmその幅は6.2cmと9.7cmでツルアラメが一回り小型であった（Table 1）。今回調査された長崎県松浦においては、種内での形態変異の幅が広いとされるクロメ（岡村 1936, 川嶋 1989, Tsutsui et al. 1996）とツルアラメは、かなり類似した輪郭の葉状部を有していることが分かった。そこで、両種を区別する重要な形態形質としてのツルアラメの匍匐根とクロメの根について、より詳細な観察を行った。その結果、ツルアラメの匍匐根ではまっすぐに伸長する主根（main root）とそれから分岐する主根より細い側根（lateral root）が区別される場合が多く、主根の先端に栄養繁殖による新芽が発達していた（Fig. 4）。さらに、主根や側根が基質に接触する以前に、それらの腹面の所々から基質に向かって細根（rootlet）が櫛の歯状に伸長する点が特徴的であった。また、主根や側根の先端では、クロメと同様に根が基

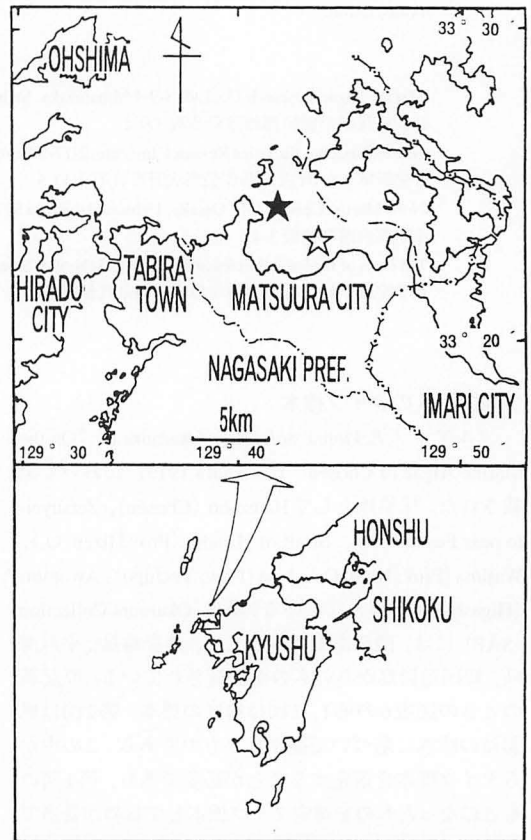


Fig. 2. Map showing study site on *Ecklonia* at Matsuura City, Nagasaki Prefecture. ☆, *E. stolonifera*; ★, *E. kurome*.

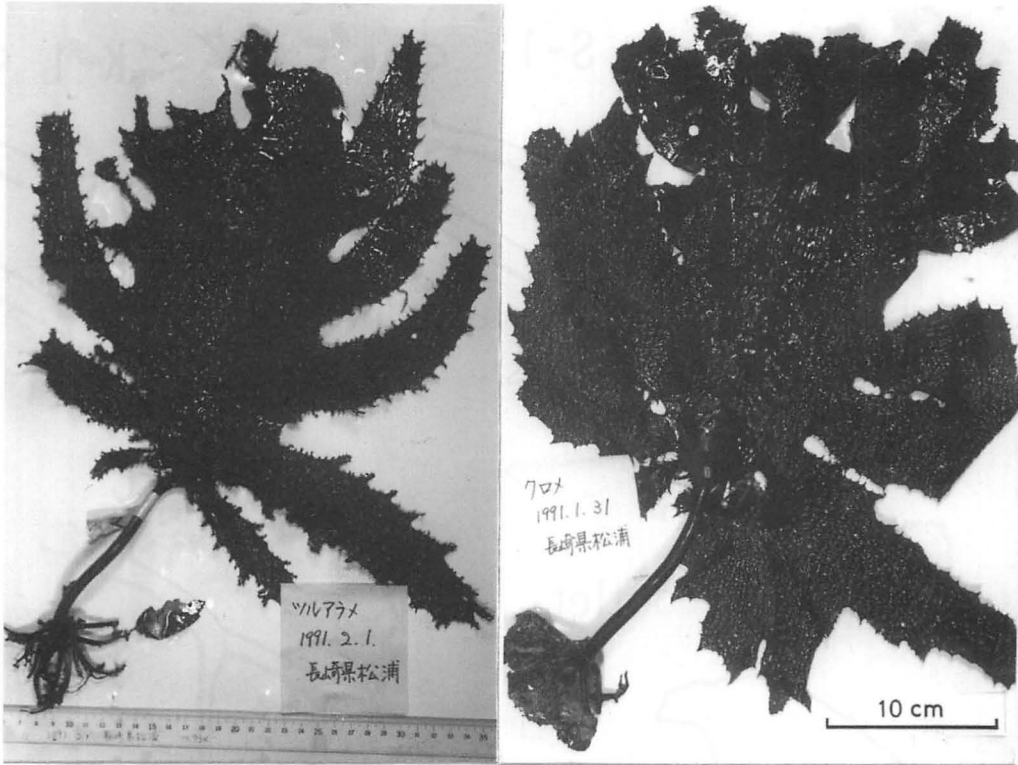


Fig. 3. Morphology of *Ecklonia stolonifera* (Left) and *E. kurome* (Right) collected at Matsuura City in winter.

質に接触した後に細根が伸長した。一方、クロメの根では根径がほぼ同程度の太さで又状分岐を繰り返しつつ次第に細くなり、根の先端が基質に接触した後に細根が伸長した。クロメでは根の途中から細根が伸長することはなかった。

次に、ツルアラメとクロメの分岐点の基部側と先端側の根の直径を測定した (Table 2)。ツルアラメでは主根の分岐点の基部側と先端側の根の直径の比は0.9でほぼ同じ太さであったが、主根の分岐点の基部側と側根の根の直径の比は0.5で、側根は主根の直径の半分の太さであった。クロメの根では分岐点の基部側と先端側左右の根の直径の比はそれぞれ0.8と0.7で、先端側左右の根径は同程度の太さであり、基部側の根径に較べて20～30%細くなっていた。

これらのことから、ツルアラメの根が匍匐して新芽を生ずる点を、根の先端に新芽を生じないカジメおよびクロメとの区別点とした岡村 (1936) の知見に加えて、ツルアラメの匍匐根では主根と側根が区別され、それらの先端が基質に接触する以前から根の腹面の所々に細根が櫛の歯状に伸長する形態形成の特徴が、

又状分岐する根の先端が基質に接触してから細根が伸長するクロメとは異なっていることが明らかになった。

なお、この海域産のツルアラメの1年未満と思われる若い個体は、成体に較べて側葉の発達が十分でなく (Fig. 5), 筒井・大野 (1992) が和歌山県白浜のタイプ

Table 1. Measurements (mean \pm standard error) of *Ecklonia stolonifera* and *E. kurome* collected at Matsuura City.

	<i>E. stolonifera</i>	<i>E. kurome</i>
Plant		
Length (cm)	51.5 \pm 5.61	56.0 \pm 8.01
Stipe		
Diameter (cm)	No data	1.0 \pm 0.05
Length (cm)	9.7 \pm 2.56	15.8 \pm 5.74
Central lamina		
Length (cm)	35.3 \pm 12.18	17.9 \pm 5.41
Width (cm)	11.2 \pm 2.87	11.1 \pm 1.40
Primary pinnae		
Length (cm)	19.5 \pm 2.11	27.0 \pm 3.98
Width (cm)	6.2 \pm 0.56	9.7 \pm 3.27
Number	16.2 \pm 4.58	12.6 \pm 1.62

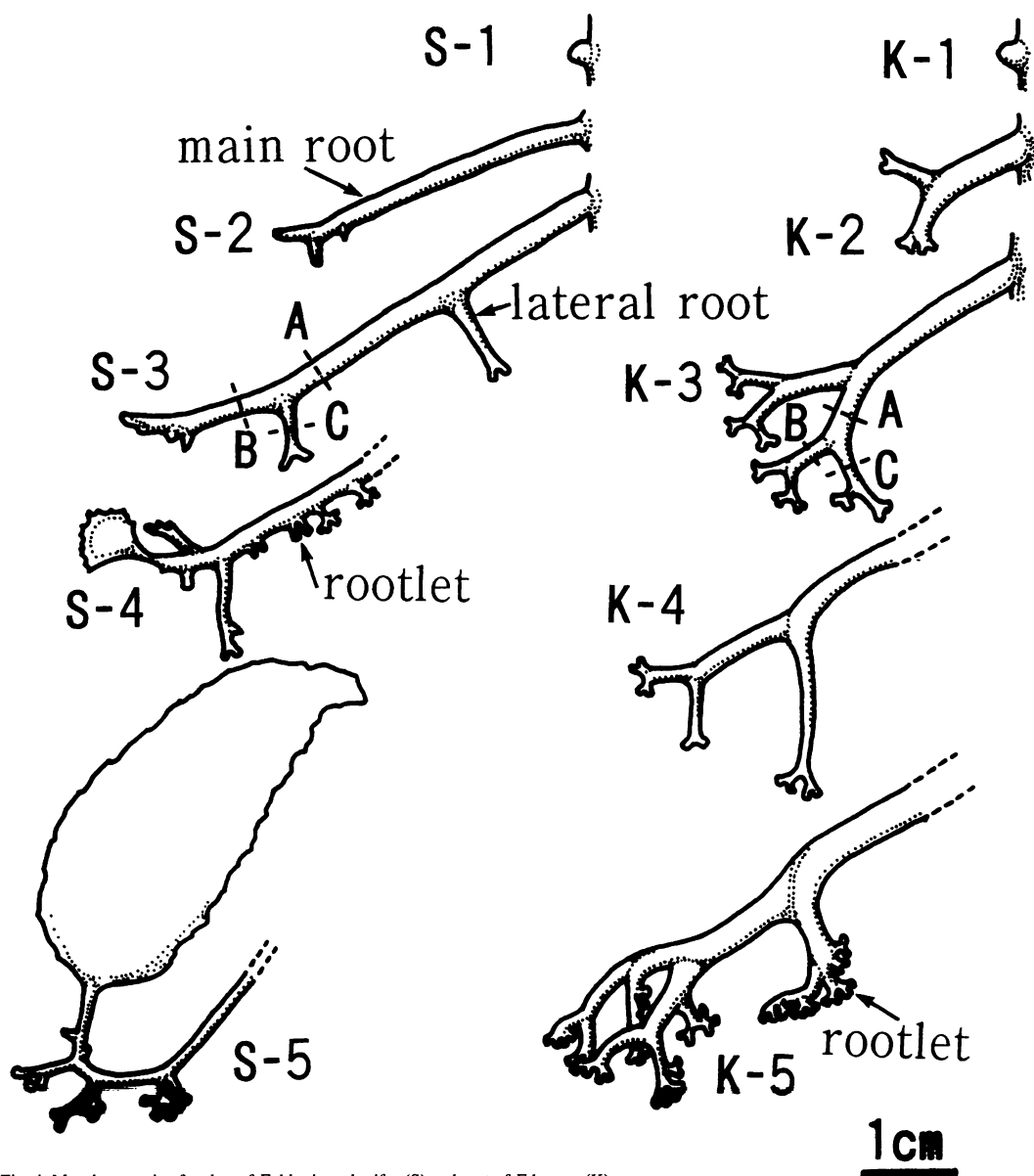


Fig. 4. Morphogenesis of stolon of *Ecklonia stolonifera*(S) and root of *E. kurome*(K).

S-1 and K-1, start of development; S-2~3 and K-2~3, elongation and branching; S-4, formation of rootlets from the ventral side of a stolon; S-5, development of a shoot at the tip of a stolon; K-4, dichotomous branching on the tips of root. K-5, formation of rootlets from the tips of a root after touching the substratum. A ~ C, measurement points.

標本の産地 (吉田・寺脇 1990) のクロメについて観察した結果と同様であった。

今後、葉状部の観察に加えて、特に、根の形態形成の観察を重視することにより、両種の特徴の把握と試料の区別がますます容易になることが期待される。著

者らは、これからも、ツルアラメをはじめとするコンブ類やホンダワラ類を含め、根からの新芽で個体群を維持する能力を有する大型海藻種の形態形成と繁殖戦略などの生態との関係の把握に努力したいと考えている。

Table 2. Comparison of ratio(\pm standard error) in diameter at each portion of stolon(*Ecklonia stolonifera*) and root (*E. kurome*).

	<i>E. stolonifera</i>	<i>E. kurome</i>
B/A	0.9 \pm 0.07	0.8 \pm 0.09
C/A	0.5 \pm 0.10	0.7 \pm 0.07

E.stolonifera : A, diameter of main root at the base side of branching point; B, diameter of main root at the tip side of branching point; C, diameter of lateral root at the tip side of branching point. *E.kurome* : A, diameter of root at the base side of branching point; B and C, diameter of root at the tip side of branching point. A, B and C are shown in Fig.4.

本稿へのご助言をいただいた高知大学海洋生物教育研究センターの大野正夫博士および英文の校閲を通じての有益なご助言を下されたDr.Critchley,A.T., University of the Witwatersrand, South Africa に謝意を表す。

引用文献

- 川嶋昭二 1989. 日本産コンブ類図鑑. 北日本海洋センター, 札幌.
- Notoya, M. and Aruga, Y. 1990. Relation between size and age of holdfasts of *Ecklonia stolonifera* Okamura (Laminariales, Phaeophyta) in northern Honshu, Japan. *Hydrobiologia*. 204/205:241-246.
- Okamura, K. 1913. On the Marine Algae of Chosen. Report of Imperial Bureau of Fisheries, Scientific Investigation 2:17-30. with pl.6.
- 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京.
- Tsutsui, I., Arai, S., Terawaki, T. and Ohno, M. 1996. A Morphometric comparison of (Laminariales, Phaeophyta) from Japan. *Phycol.Res.* 44: (in press).
- 筒井功・大野正夫 1992. 和歌山県白浜産クロメの成長・成熟と形態の季節的变化. *藻類* 40 : 39-46.
- 吉田忠生・寺脇利信 1990. 褐藻クロメのタイプ標本. *藻類* 38 : 187-188.

(Received October 8, 1996; Accepted January 13, 1997)

