

スギモク *Coccophora langsdorfii* (Turner) Greville (褐藻綱ヒバマタ目) の分布と基準産地：特に周防灘における分布と南限群落について

寺田竜太¹・吉田忠生²・新井章吾³・村瀬昇⁴

¹ 鹿児島大学水産学部水産学科 (〒 890-0056 鹿児島県鹿児島市下荒田 4-50-20)

² 北海道大学名誉教授 (〒 818-0103 福岡県太宰府市朱雀 6-13-13)

³ 株式会社海藻研究所 (〒 811-0114 福岡県糟屋郡新宮町湊坂 3-9-4)

⁴ 水産大学校生物生産学科 (〒 759-6595 山口県下関市永田本町 2-7-1)

Ryuta Terada¹, Tadao Yoshida², Shogo Arai³ and Noboru Murase⁴: Distribution and type locality of *Coccophora langsdorfii* (Turner) Greville (Fucales, Phaeophyceae): On the distribution in the Suo-Nada, Seto Inland Sea, as the southernmost distributional limit in Japan. Jpn. J. Phycol. (Sôru) 56: 17–21, March 10, 2008

Distribution and the type locality of *Coccophora langsdorfii* (Turner) Greville (Fucales) were determined by herbarium specimens deposited at: Hokkaido University (SAP; Graduate School of Science and Hokkaido University Museum); National Museum of Nature and Science (TNS; Formerly, National Science Museum, Tokyo); National Fisheries University (Shimonoseki), and the National History Museum (BM). Furthermore, field surveys of the southernmost limit of this taxon were conducted at the islands of Himeshima (33°43' N, 131°38' E) and Nagashima (33°47' N, 132°01' E), located in Suo-Nada, the western part of Seto Inland Sea. In Japan, this taxon was confirmed along the coast of the Sea of Japan from Fukuoka City (Kyushu; 33°42' N, 130°25' E) to the Soya Cape (Hokkaido; 45°31' N, 141°56' E) except for the coast of San-In Region, southern part of Honshu Island facing the Sea of Japan. This species was also confirmed from the coast of the Sea of Okhotsk in northeastern Hokkaido and the vicinity of Tsugaru Strait. Although, Kintaro Okamura first observed drifting samples from Himeshima Island in 1930, we confirmed the presence of a natural community for the first time. The type locality of this taxon was previously known only as “Japan”; however, the logbook of a Russian scientific circumnavigation expedition (1803–1805), commanded by A. J. von Krusenstern, suggests that Wakkanai City near Soya Cape may be its type locality based on its geographic distribution.

Key Index Words: *Coccophora imperata*, *Coccophora langsdorfii*, *Fucales*, *Phaeophyceae*, *Taxonomy*

¹Department of Fisheries, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, Shimoarata 4-50-20, Kagoshima City, Kagoshima Prefecture, 890-0056 Japan

²Professor Emeritus of Hokkaido University, Suzaku 6-13-13, Dazaifu City, Fukuoka Prefecture, 818-0103 Japan

³Marine Algae Research Co. Ltd., Minatozaka 3-9-4, Shingu Town, Fukuoka Prefecture, 811-0114 Japan

⁴Department of Applied Aquabiology, National Fisheries University, Nagata-Honmachi 2-7-1, Shimonoseki City, Yamaguchi Prefecture, 759-6595 Japan

スギモク *Coccophora langsdorfii* (Turner) Greville 1830 (褐藻綱ヒバマタ目ホンダワラ科) は、九州北部から北海道北部にかけての日本海沿岸と朝鮮半島、ロシア沿海州に分布する 1 属 1 種のスギモク属海藻で、当海域に固有の種として知られている (岡村 1936, 千原・吉崎 1970, 吉田 1998)。本種の分布について、岡村 (1936) は山口県下関市彦島 (長門彦島)、大分県姫島村 (豊後姫島)、石川県金沢市金石 (加賀金石)、能登半島 (能登)、新潟県 (越後)、山形県 (羽前)、青森県東通村尻矢 (陸奥尻矢)、北海道室蘭市、稚内市、興部町沙留 (サルル)、朝鮮鮮咸鏡北道チョンジン市 (朝鮮清津) を産地として記載している。岡村の産地に基づく分布では、周防灘に面した大分県姫島村が最も南に位置し、日本海より関門海峡を越えて分布する南限地とされてきた (Okamura & Oshima 1933)。しかし、Okamura & Oshima (1933) や岡村 (1936) が用いた標本について再検討されていないこと、

岡村 (1936) 以降に大分県よりスギモクは報告されていないことから、本種の分布域、特に南限である周防灘の分布について再検討する必要がある。

本研究では、北海道大学 (北海道大学総合博物館と大学院理学研究院) と国立科学博物館、水産大学校に収蔵されている海藻標本を基に、本種の分布について再検討をおこなった。加えて、周防灘での生育状況を確認するため、収蔵標本と記録に基づいて山口県田布施町近傍と大分県姫島 (分布南限) において調査をおこなった。また、本種は Turner (1811) によって *Fucus langsdorfii* として原記載されたが、基準標本 (英国自然史博物館蔵) は日本で採取されたことのみが知られていた。吉田 (1998) は本種の基準産地を北海道稚内としたが、その根拠について記されていないことから、本稿において併せて論じた。

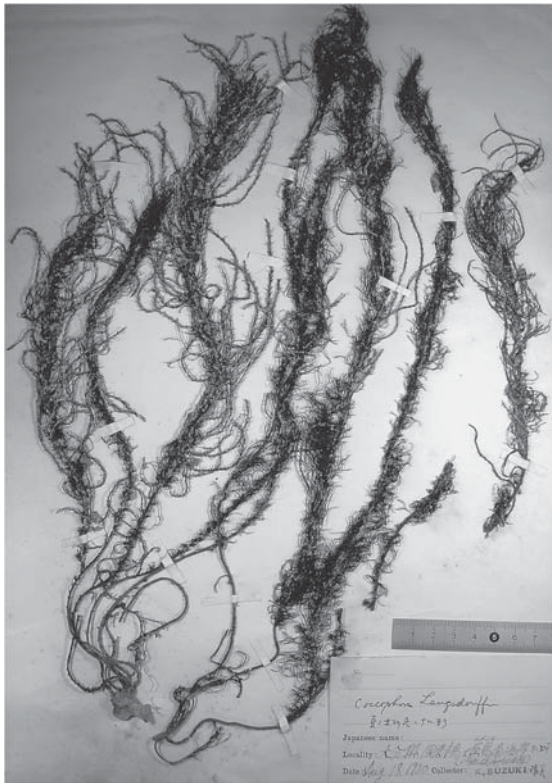


Fig. 1. Herbarium specimen of *Coccophora langsdorfii* (Turner) Greville (SAP) collected at Himeshima Island (drift), Oita Prefecture on August 18, 1930 (leg. K. Suzuki).

標本庫に収蔵されているスギモク標本は、北海道大学 (SAP) を吉田と寺田、国立科学博物館 (TNS) を寺田、水産大学校を村瀬と新井、英国自然史博物館 (BM) を吉田が調査した。大分県姫島の調査は、2006年6月15日と16日に寺田、新井、吉田が姫島島内3ヶ所(浮洲, 西浦, 姫島漁港西岸)を調査した。また、山口県上関町長島は、2006年5月7日に新井が調査した。なお、現地調査における採集標本は、鹿児島大学海藻標本庫 (KAG) に収蔵した。

標本庫収蔵標本を調査した結果、Fig. 2 に示す分布を確認した。本種の分布は福岡県福岡市(東区三苦, SAP94010)から北海道稚内市(宗谷岬, SAP36874 他)に至る日本海沿岸が中心であったが、京都府の丹後地方から山口県北部の日本海側にかけての山陰地方で採集された標本はいずれの標本庫においても確認できなかった。一方、津軽海峡周辺では、海峡東部の青森県東通村(尻屋崎, TNS-AL44815 他)と北海道室蘭(SAP64533 他)まで見られた。オホーツク海では、宗谷岬を越えて佐呂間町(SAP48918)まで見られた。なお北海道大学の標本では、朝鮮半島産標本と共に韓国济州島産の標本(SAP70694)を確認した。

北海道大学の岡村コレクションには、約30枚の本種標本が収蔵されていた。岡村(1936)に記載されている産地のう

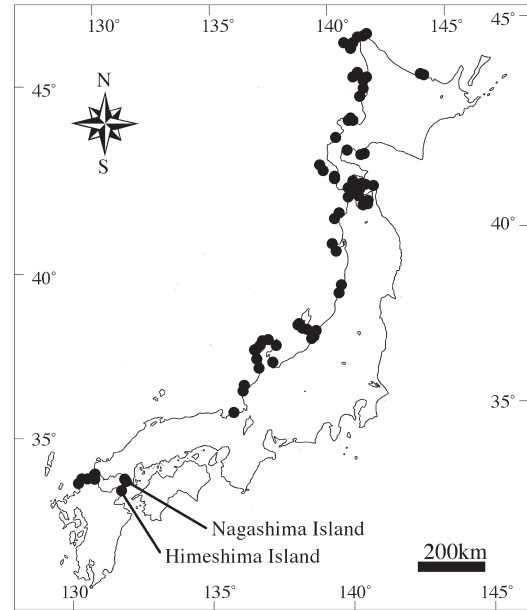
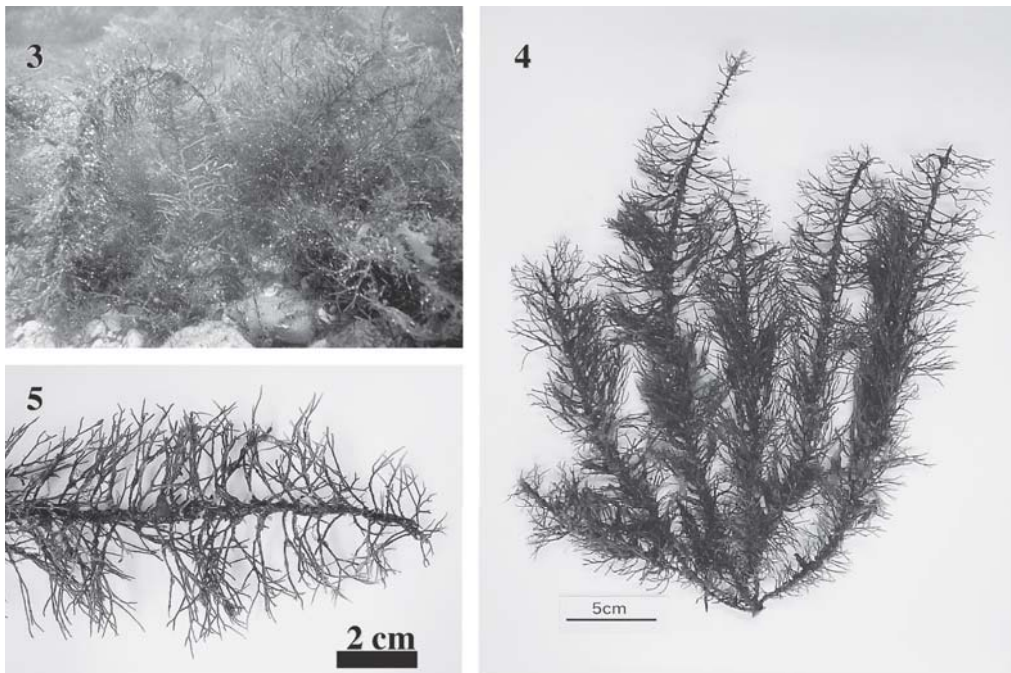


Fig. 2. Map showing collecting sites of *Coccophora langsdorfii* (Turner) Greville deposited at Hokkaido University Museum (SAP), National Museum of Nature and Science (TNS), and National Fisheries University.

ち、彦島、姫島、新潟県(越後)、稚内市、チョンジン市の標本を確認した。また、Okamura & Oshima (1933) が用いた富山産の標本(SAP73416 他)も確認した。岡村(1936)が用いた大分県姫島産の標本については、1930年8月18日に姫島南岸汽船碇泊所付近で採集された標本(採集者: 鈴木清美, SAP無番号, Fig. 1)を確認した。なお、Okamura & Oshima (1933) が記すとおり、姫島の標本には打ち上げられた材料であることが記されていた。

関門海峡周辺では、福岡県北九州市若松岩屋(SAP94011, 水産大学校)と山口県下関市彦島(SAP無番号)、山口県下関市吉見串山崎(下関市吉見古宿町, 水産大学校)の標本を確認した。また、山口県の瀬戸内海沿岸では、山口県麻里府村(田布施町大字別府, 水産大学校)の標本を確認した。これらの結果から、瀬戸内海西部の周防灘における生育地を2ヶ所確認し、現地調査をおこなった。

大分県姫島での現地調査の結果、本種の群落を西浦(33°43.199' N, 131°38.452' E)で確認した(Fig. 3)。群落は離岸距離約10m、水深2m前後の小礫および大礫上に形成されており、海岸線に平行した約30m、沖合方向約5mの範囲に優占種として生育していた。採集されたスギモクは体長20–40cm、塊状の付着器の上部より茎が数本生じていた(Fig. 4)。スギモクは茎が伸長し、主枝は形成されない。葉は複叉状に分岐する糸状で、茎に多数形成されていた(Fig. 5)。気胞は紡錘形で、葉の各所に形成されていた。生殖器床や、生殖器床を形成する鱗状の葉を持つ枝は見られなかった。



Figs. 3–5. *Coccophora langsdorfii* (Turner) Greville at Himeshima Island, Oita Prefecture on June 16, 2006. 3. Natural community (3 m deep). 4. Whole habit (Terada 4178 in KAG, leg. S. Arai and R. Terada). 5. Close up of primary branch showing filamentous furcately divided leaves.

山口県上関町長島での現地調査では、本種の群落を長島南西部の田ノ浦 (33°47.466' N, 132°1.950' E) で確認した。群落は、礫が砂地から露出しているか 20 cm 程度まで埋没している水深 1.5 m 前後の場所で見られた。姫島産個体群と同様の形態を呈し、体長 40 cm 以下、複叉状に分岐する糸状の葉が多数形成されていたが、生殖器床と鱗状の葉を有する茎も一部観察された。

スギモクの生活史や季節性については、Okamura & Oshima (1933) が富山県氷見産個体群の季節変化を詳細に報告している。しかし、本論文はこれまで殆ど引用されておらず、形態の季節変化について十分に理解されていない点もある。標本庫に収蔵された標本と Okamura & Oshima (1933) の記述を纏めた結果、スギモクの形態は以下のように季節変化する。なお、月に関する記述は富山県の場合を示す。

- 1) 発芽期：発芽体が 9 月頃より確認される。この時期は、茎 (長さ約 3 mm) よりも糸状葉 (長さ約 4 cm) の方が長い。茎は 11 月頃より伸長し、鱗状の葉で覆われてウミトラノオに似た形となる。茎上部の葉は次第に伸長して分岐し、糸状葉になる。
- 2) 気胞と糸状葉の形成期 (*Phyllamphora* 型)：茎は 4 月頃に長さ 30–40 cm に達し、下部の鱗状葉が脱落する。藻体上部の糸状葉に気胞が形成される。C. Agardh (1821) が記載した *Cystoseira phyllamphora* C. Agardh (= *Coccophora phyllamphora* (C. Agardh) J. Agardh, in C. Agardh 1846) はこの時期の藻体であり、岡村 (1923) と

Okamura & Oshima (1933) は、複叉状に分岐する糸状葉を有する時期の藻体を *Phyllamphora* 型と定義している。

- 3) 糸状葉の最盛期：糸状葉は春から初夏にかけて更に密に繁茂する。Yendo (1907) が記載した *Coccophora imperata* Yendo は、この時期の藻体である。なお、夏季は、茎の伸長が抑制される。
- 4) 糸状葉の脱落と鱗状葉の形成期 (*Langsdorfii* 型への移行)：10–11 月にかけて、側枝が茎より伸長し、鱗状葉で覆われる。茎の糸状葉は徐々に脱落する。岡村 (1923) と Okamura & Oshima (1933) は、鱗状葉を持つ側枝を生じて成熟に至る時期の藻体を *Langsdorfii* 型と定義している。
- 5) 生殖器床形成期：側枝は 1 月頃より徐々に生殖器床を形成する。側枝は 3–4 月にかけて長さ 9–17 cm に達し、生殖器床が成熟する。
- 6) 茎の枯死流失と再生期：一般的には、成熟後、藻体全体が枯死流失する。残存する茎や付着器からは新たな茎が出現し、新規加入個体と同様の過程を経る個体もある。付着器や茎の形状から、環境によっては数年にわたって生育する個体もあるようだが、この点については今後さらに調査をおこなう必要がある。

スギモクは、季節によって異なる葉が形成され、外形が著しく変化する。このため、主枝が枯死流失して越冬するホンダワラ属藻類と同様の季節性を有すると誤解されやすいが、スギモクでは発芽から成熟に至るまで茎が同一である。なお、中林・谷口 (2002) は、秋田県産個体群における生産構造を



Fig. 6. Holotype specimen of *Fucus langsdorffii* Turner (BM).

調査する中で、概ね同様の季節性を報告している。

本調査で採集した藻体は、山口県長島で *Langsdorffii* 型が一部見られた以外、多くは *Phyllamphora* 型だった。これは、5-6月の時期が、周防灘において成熟藻体の枯死流失後の時期であったことを示唆する。なお、岡村コレクションの標本は打ち上げられた材料であることから、我が国における本種の分布南限群落を本研究において大分県姫島で初めて確認した。

九州北岸の海藻に関しては、千原・吉崎 (1970) が長崎県対馬の海藻相を報告しており、Kitayama (1998) は長崎県福江島の褐藻相、Migita & Kambara (1961) は平戸の海藻相を報告している。いずれの報告もスギモクを記載しておらず、特に千原・吉崎 (1970) は日本海に広く分布する本種が対馬に見られないことを指摘している。本研究で整理された分布域とこれらの報告から、九州北岸におけるスギモクの分布は福岡市東部付近が分布西限と考えられる。また、本研究では、いずれの標本庫においても広島県以東の瀬戸内海で採取された標本が見つからなかった。Kitayama (2000) は広島県竹原市付近の褐藻相を報告しているが、本種を記載していない。これらの点から、瀬戸内海における分布は周防灘に限定されると考えられる。一方、朝鮮半島および済州島産の標本が SAP で確認された。九州北部とほぼ同緯度である済州島は東シナ海側の南限に位置する可能性がある。しかし、日本国内の朝鮮半島・済州島産の標本は第二次世界大戦以前か 1950年代のものであり、枚数も少ないことから、分布の現況について韓国国内でのさらなる調査が必要と考える。

収蔵標本からは、山陰地方で採集された標本を確認できなかった。加えて、新井や村瀬は過去 20 年間、当該地域各所で藻場調査をおこなっているが、スギモク群落を確認していな

い。この要因については、スギモクの生育地適地である水深 2 m 前後の砂が薄くかかった大礫や岩盤の場所が少ない可能性や、競合種の存在等が考えられるが、明確な結論に至らなかった。地理的分布の観点から、日本における本種は、少なくとも関門海峡周辺と、若狭湾以北の日本海沿岸から津軽海峡、噴火湾、オホーツク海にかけての二群に分けられる。若狭湾以北の個体群では流れ藻になった生殖器床が対馬暖流の影響で南下しないため、関門海峡周辺の個体群は若狭湾以北の個体群から生殖的に隔離されている。この点については、分子系統解析を用いて地理的変異を検討することが重要と考える。スギモクの基準標本は、ロシアの A. J. von Krusenstern 提督の率いる艦隊に乗船していた博物学者 G. H. von Langsdorff によって採集されたが、採集地については日本であること以外記されていなかった。この標本はプレーメンの Mertens を通じてイギリスの Turner に渡され、*Fucus langsdorffii* と命名され (Turner 1811)、のちに Greville (1830) によって *Coccophora* 属とされた。標本は現在ロンドンの自然史博物館に保管されている。Langsdorff の乗船していたナデシュダ *Nadezhda* 号は 1804 年 10 月 8 日に長崎港に寄港し、1805 年 4 月 18 日に長崎を出港して日本海を北上し、カムチャッカに向かったことが航海記録より判明している。本種の分布から考えて、長崎で採集された可能性は考えにくい。また、本種の気胞は小さくて数が少ないため、藻体は流れ藻にならない。卵形の生殖器床は中空で浮力があり、生殖器床のみが遊離して漂うことが知られている (新井 1996)。スギモクの気胞や生殖器床の特性から、日本海を航海中に本種を拾うことは不可能と思われる。ナデシュダ号は 5 月中旬に稚内から宗谷岬にかけての場所に碇泊・上陸しており、本種を採集する機会は稚内のみと言える。基準標本は成熟した生殖器床を形成している (Fig. 6)。スギモクの成熟期は九州では 2 月頃であり、北海道北部では 5 月頃であるから、この点からも稚内から宗谷岬付近がタイプ産地と結論した。

スギモクは、ホンダワラ属藻類と同様にガラモ場を形成し、沿岸域の基礎生産者としての役割や、種多様性の高い空間を供給する点で重要な役割を担っている。また、有用魚類の中には海藻に産卵する種類も多く、藻場の保全是水産資源維持の点でも重要である。近年、地球温暖化に関連すると考えられる海藻類の分布変動が指摘され、特に温帯と亜熱帯の境界域付近で顕著である (寺田ら 2004, 鳥袋ら 2007a, b)。分布が限定的な固有種は、長期的な環境変動等の影響を受けやすい可能性があり、環境変動に対する指標種になりうる。このような視点から、本研究で確認された分布南限付近のスギモク群落を絶滅の恐れのある地域個体群に指定し、長期的なモニタリング体制の充実を計ることが急務と言えよう。

謝辞

標本の観察に際してご便宜をいただきました北海道大学大学院理学研究院の増田道夫教授 (現名誉教授) と国立科学博物館の北山太樹博士、北海道大学総合博物館の阿部剛史博士

に厚く御礼申し上げる。また、水産大学校に取蔵されている標本について有益なご助言をいただきました元水産大学校増殖学科教授の松井敏夫博士に厚く感謝申し上げます。姫島での調査は、環境省自然環境保全基礎調査沿岸域生態系調査としておこなわれたことを付記し、事業受託者の特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合の関係諸氏ならびに大分県農林水産研究センター水産試験場浅海研究所の伊藤龍星氏に深く感謝の意を表す。また、長島での調査は高木仁三郎市民科学基金によって実施された。現地調査にご協力いただいた山口県漁業協同組合室津支店の小浜治美船長と祝島支店の石井信夫船長を始めとする関係諸氏に深く感謝の意を表す。

引用文献

- Agardh, C. A. 1821. Species algarum. Vol. 1. p. 79, Berling, Lund.
 Agardh, C. A. 1846. Icones algarum ineditae. Lund.
 新井章吾 1996. 流れ藻と寄り藻. 大野正夫編, 21世紀の海藻資源, 生態機構と利用の可能性. pp. 31-49. 緑書房, 東京.
 千原光雄・吉崎 誠 1970. 対馬沿岸の海藻相と海藻群落. 国立科学博物館専報 3: 143-158.
 Greville, R.K. 1830. Algae Britannicae. Edinburgh and London. McLachlan and Stewart, Baldwin and Cradock.
 Kitayama, T. 1998. Brown algae from Fukue Island, Nagasaki Pref., Japan. Mem. Natn. Sci. Mus., Tokyo. 31: 97-106.
 Kitayama, T. 2000. Brown algae from Takehara and its adjacent area, Hiroshima Prefecture, Japan. Mem. Natn. Sci. Mus., Tokyo 33: 29-40.
 Migita, S. & Kambara, S. 1961. A list of the marine algae from Hirado Island and its vicinity. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ. 10: 174-185.
 中林信康・谷口和也 2002. 男鹿半島沿岸におけるスギモク群落の季節変化と生産力. 日本水産学会誌 68: 659-665.
 岡村金太郎 1923. 日本藻類図譜第5巻. pp. 1-3, 12-14, pl. 201. 東京.
 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 内田老鶴圃. 東京.
 Okamura, K. & Oshima K. 1933. Life-history of *Coccophora langsdorffii* (Turn.) Grev. Botanical Magazine, Tokyo 47: 187-194.
 島袋寛盛・寺田竜太・野呂忠秀 2007a. 鹿児島県志布志湾における褐藻ヨレモクモドキとシロコモクの季節消長. 日本水産学会誌 73: 244-249.
 島袋寛盛・寺田竜太・外林 純・Nishihara, G. N.・野呂忠秀 2007b. 鹿児島県薩摩半島南部における褐藻フタエモク *Sargassum duplicatum* (Fuciales, Phaeophyceae) の季節消長. 日本水産学会誌 73: 454-460.
 寺田竜太・田中敏博・島袋寛盛・野呂忠秀 2004. 温帯・亜熱帯境界域におけるガラモ場の特性. 月刊海洋 36: 784-790.
 Turner, D. 1811. Fuci sive plantarum fucorum generi a botanicis ascriptarum icones descriptiones et historia. Fuci, or colored figures and descriptions of the plants referred by botanists to the genus *Fucus*. Vol. 3 p. 148, pls 135-196. London: Arch.
 Yendo, K. 1907. The Fucaceae of Japan. J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 21: 1-174.
 吉田忠生 1998. 新日本海藻誌. 日本産海藻総覧. 内田老鶴圃. 東京.

(Received October 3, 2007; Accepted December 28, 2007)