

## 日本固有のアマモ科植物の研究の歴史と現状

大森雄治\*

Yuji OMORI\* : Zosteraceae species endemic to Japan

## はじめに

アマモ属5種とスガモ属2種の合計7種のアマモ科植物が生育する日本沿岸は、世界でもアマモ科の豊富な地域の一つである。しかし、他の地域同様、日本においても海草 (seagrass) の調査研究は、採集・観察上の制約が大きい。そのため、たとえば日本周辺の海草の生物地理に関しては今でも60年前に出された分布図 (Miki, 1933) がもっとも詳しく総括的なものであるなど、分布や生態が未だ十分把握されているとは言えない状態である。筆者は神奈川県植物誌の調査をきっかけに、アマモ科の形態と生態を調べ始めたが、今後の全国的な分布状況の把握のためにも、これまでの知見をまとめて整理する必要性を感じてきた。ここでは広域分布種で、しかも各分野で広く研究されているアマモとコアマモを除き、日本とその周辺の固有種である5種に関するこれまでの研究成果をまとめたので報告したい。

本稿をまとめるにあたり、相生啓子博士 (東京大学海洋研究所) には原稿を読んでいただき、種々ご批判いただいた。また、京都大学理学部植物学教室、東京都立大学理学部牧野標本館、東京大学総合研究資料館、国立科学博物館では標本の閲覧に便宜をはかっていただいた。ここに深謝したい。

## 研究史

アマモ類は古くから、アジモ (味藻)・オオバモ (大葉藻)・モシオグサ (藻塩草) などの多くの別名が各地にあり (木村, 1988)、日本では比較的によく知られた植物と思われる。北アメリカのインディアンがその果実を食料とした (Felger, 1973) ように、アマモを直接食用にしたことは日本ではないと思われるが、製塩や肥料 (殖田ほか, 1963; 安池, 1990) としてよく利用されてきており、身近な植物のひとつといえよう。三浦半島の

漁師たちが、昔からタチアマモをアマモと区別し、「タカモ」と呼んでいたこと (大森, 1989) などは、アマモ類が生活に密着した植物であることをうかがわせ興味深い。しかし、たとえば、江戸時代の日本の代表的な植物図鑑である「本草図譜」(岩崎, 1828) で褐藻のホンダワラ類などとともに紹介されていることから推測されるように、アマモ類は海藻の一種とみなされることが多く、現在でもアマモ類が種子植物であるとの認識は薄いようである。

日本の植物誌にアマモ以外の海草を最初に加えたのは牧野富太郎である。牧野は1897年に房総半島で、日本で最初のスガモ属を発見し、北アメリカの3種とは異なることから、これに *Phyllospadix japonica* Makino の学名 (この時点では裸名) とエビアマモの和名を与えた (牧野, 1897)。1899年には岩手県と北海道からエビアマモとは異なる標本が送られ、それを *P. scouleri* Hook. と同定し、スガモの和名を与えた (牧野, 1899)。1910年にはエビアマモを正式に記載し (Makino, 1910)、1931年には三陸海岸で、日本における第3の種ハイスガモ *P. iwatensis* Makino を新種として発表した (Makino, 1931)。その後、ハイスガモはスガモと同一種であり、日本周辺に分布するスガモ属は2種の固有種であると認識されるに至った (Miki, 1933)。

1930年前後に、郡場寛のもとで集中的になされた三木茂の海草に関する調査・研究 (Miki, 1932, 1933, 1934) は特筆に値する。その結果、アマモとコアマモの2種以外に、新たに3種のアマモ属、オオアマモ *Zostera asiatica* Miki、スゲアマモ *Z. caespitosa* Miki、タチアマモ *Z. caulescens* Miki が見いだされ、沖縄ではマツバウミジグサ *Diplanthera pinifolia* Miki (現在は *Halodule pinifolia*) も記載された (Miki, 1932)。残念ながら、三木が採集し、原記載に引用

\*横須賀市自然博物館 横須賀市深田台95 Yokosuka City Museum, 95 Fukadadai, Yokosuka 238.

した標本の多くは京都大学の標本室ではなく、大阪市立自然史博物館の「三木茂博士寄贈水草腊葉標本」中でも水草のほとんどが残されているにもかかわらず海草はなく、所在不明である(大阪市立自然史博物館編、1978)。このように牧野、三木の研究により、日本沿岸のアマモ科は2属7種存在することが判明し(Miki, 1934)、現在に至っている。

研究の現状

1) 形態

北半球の温帯域に広く分布するアマモに関しては、その形態や生態が欧米の研究者によって詳細に調べられている(たとえば、Taylor, 1957; De Cock, 1980; Cox *et al.*, 1992)。日本でもアマモ・コアマモに関しては、たとえば胚発生(Yamashita, 1973)や、花粉形態(那須・松江, 1984 a, 1984 b)に関して詳しい研究がある。

一方、日本周辺の固有種に関しては、多くの植物誌は原記載(Makino, 1910, 1931; Miki, 1932)または腊葉標本を元にしたもので、それ以上の比較検討はほとんどなされなかった。最近スガモ属では葉や果実の形態が詳しく調べられ(Kuo *et al.* 1988, 1990)、とくに葉の微細構造で2種の相違が明らかにされた。アマモ属では、生殖器官のサイズの相違や(大森, 1992)、タチア

マモやオオアマモの葉形、生殖枝の形態について再検討を始めたところである(大森, 1989, 1991)。固有種の起源を求めるためには、形態の変化に富むアマモの再検討も今後の大きな課題と思われる。

ここでは、アマモ亜属に関して、これまでに明らかにされた形態的特徴を、アマモ *Z. marina* を加えて整理しておく(表1)。

2) 生態

アマモの生態に関しては藻場の生態系を中心に詳細な研究がなされてきたが(菊池, 1974に詳しい)、最近徐々にタチアマモとアマモとの比較研究、たとえば、水深による住み分け(寺脇・飯塚, 1985)、生殖枝の出現時期の違い(寺脇ほか, 1986)などが報告され始めている。さらに、相模湾と大槌湾(三陸海岸)での光合成活性の相違など(相生, 1989)、タチアマモの生理的特性なども研究され始めている。

新崎(1986)は、スゲアマモにはほかのアマモ類と異なり、その根茎は節間が短いため叢生し、前年の葉鞘が残っているといたった特性があり、それがベントス類を誘引・保持し、生態的にスガモ属や地中海に多い *Posidonia* に類似することを指摘した。

日本でもアマモはコアマモとともに、沿岸砂泥地にもっとも普通な海草であるが、形態ばかりでなく、花期の違

表1 アマモ亜属の形態的特徴

	根 茎	根茎断面	栄養枝	葉の幅(mm)	葉先の形態 <sup>a</sup>	肉穂花序のサイズ(mm)	1花序中の雌蕊数	種子の形	種皮
オオアマモ	長くはい 節間は長い	円形	花序で 終わる	15-18	円形(切形, 微凹形)	50-75×6-7.5	13-18	長楕円体	平滑だが不明瞭な縦縞がある
スゲアマモ	斜上し 節間は短い <sup>b</sup>	偏円形	花序で 終わる	4-7	凹形(鈍形 微突端)	30-75×3-4	5-13	卵形	稜があり 表面顆粒状
タチアマモ	長くはい 節間は長い	円形	葉で 終わる	14-16	円形~鈍形 で微突端	58-100×5.5-7	10-21	長楕円体	平滑だが縦縞がある
アマモ	長くはい 節間は長い	円形	花序で 終わる	5-8	鈍形微突端	40-70×3.5-5	7-14	米俵形	稜があり 表面平滑

<sup>a</sup>変異が大きいので、ここではこれまでの観察で頻度の高いものをあげた。

<sup>b</sup>このため種小名(*caespitosa*)の通り、叢生する。

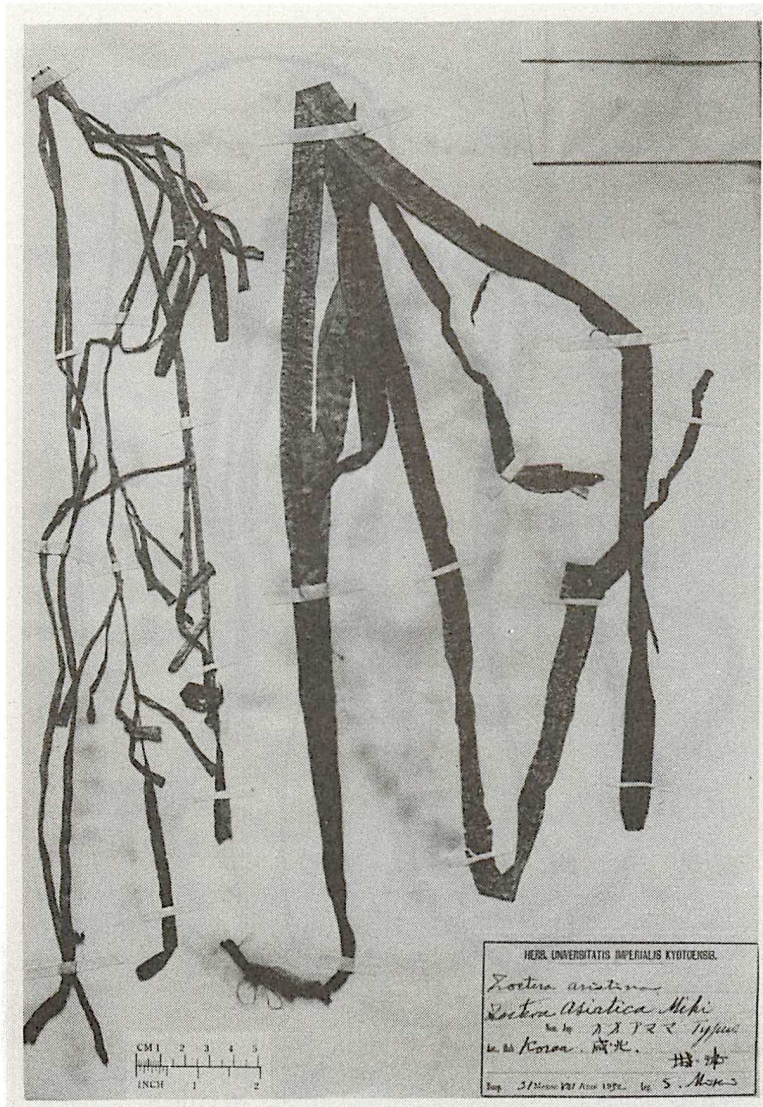


図1 オオアマモ (*Zostera asiatica* Miki) の模式標本。

いなど生態的にも地域変異が認められ、一年生アマモも見つかっている(川崎ほか、1985; 今尾・伏見、1985)。この一年生アマモの成立要因に関しては、低塩分や高水温が考えられている(今尾・伏見、1985)。

スガモ属に関しては、関東北部の2種の混生地域での生育状況が観察され(中庭・小高、1983)、スガモの成長量、光合成活性などが測定されている(相生、1987)。

### 3) 分布

三木の研究の植物地理的な部分は、過去の日本の植民地を含み、現在では周辺諸国との研究協力がなされなければこれ以上のものは望めない。60年以上も前に、短時間にこれだけ広範囲な地域を調べただけでも驚くべきことである。しかし、上述したように、証拠標本の多くが所在不明であり、資料の再検討はできない。その後に出された分布図は多少修正されはしたものの、いずれも基本的には三木の分布図を元にしたものと思われる(野沢、1974、1981)。

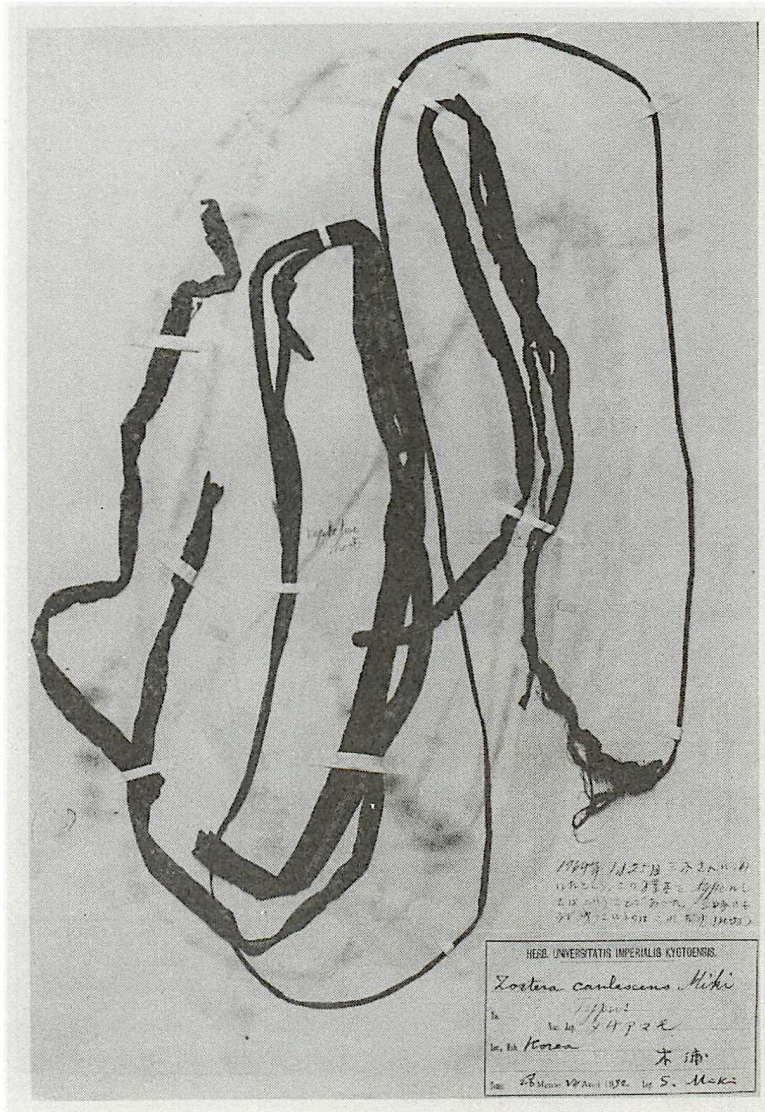


図2 タチアマモ (*Zostera caulescens* Miki) の模式標本。

全国各地の植物誌では、四国・九州を除く沿岸地域には、アマモ・コアマモ以外のアマモ属・スガモ属が分布していると推定されるが、海域の調査はまだ断片的である(例えば、上野編、1991)。調査の進んだ例のひとつは、スガモとエビアマモの分布の境界に当たる茨城県沿岸であり、その分布状況と生態が詳しく調べられている(中庭、1975、1977、1987；中庭・小高、1983)。

これまで確認された標本

目録中の8桁の数字は採集年月日、KYOは京都大学理学部植物学教室、MAKは東京都立大学理学部牧野標本館、TIは東京大学総合研究資料館、TNSは国立科学博物館、YCMは横須賀市自然博物館に収蔵されている資料であることを示す。

***Zostera asiatica* Miki オオアマモ**

Typus (図1) : KOREA, 咸北城津, 19320831、S.Miki (KYO)。

千島, 国後島, 1935年(KYO); insula Yezo, in littorea maris, Julio 1899, U.Faurie (KYO); Notoro in ins. Shikotan, Archip. Kurilensis, 19310808, J. Ohwi (KYO); Kuril, 国後島古釜布, 1931年8月, 村田吾一 (KYO); Shakotan in ins. Shikotan, Archip. Kurilensis, 19310720, J. Ohwi (KYO); Yesashi en Kitami (北海道枝幸?), 18941006, U. Faurie (KYO); 北海道浜中町霧多布, 19930626, 大森雄治 (YCM); 北海道厚岸町アイニンカップ, 19920717, 19930626 大森ほか (YCM)

### *Zostera caespitosa* Miki スゲアマモ

Typus: Prov. Wakasa. Takahama, Koura (福井県高浜町), 19270502, S.Miki (KYO)。

Prov. Wakasa, Takahama, Koura, 19320225, S.Miki (KYO); 青森県下北郡佐井町原田 19570822 森 治 (MAK); 青森市浅虫湯ノ島, 19910517, 田村清一 (YCM); 青森市浅虫嶋島 19910517, 田村清一 (YCM); 青森市浅虫裸島, 19900626, 田村清一 (YCM); 青森県上北郡野辺地町, 19900626, 大森 (YCM); 岩手県下閉伊郡山田町織笠, 19930706, 大森・内山 (YCM, 液浸標本)

### *Zostera caulescens* Miki タチアマモ

Typus (図2): KOREA, Moppo, 19320728 S.Miki (KYO)。標本メモ「1964年1月25日三木さんに聞いたところ、この標本を type にしてはということであった。当時のもので残っているのはこれだけ(北村)」がある。

Hakodate (北海道函館市), 1899, U.Faurie (2938) (KYO); Mutsu, Ajigasawa (青森県鱒ヶ沢町), August 1910, N.Kinashi (KYO); 能登九十九 (石川県珠洲郡内浦町), 1960年9月, 奥山春季 (TNS); 青森県下北郡大畑町海岸, 19550811, 森 治 (TI); 下北郡脇野沢村貝崎, 19881020, 大森 (YCM); 同, 19890525, 大森 (YCM); 青森県平内町茂浦, 19900626, 大森 (YCM); 青森市浅虫裸島, 19900626, 田村清一 (YCM); 宮古湾 (岩手県), 1928年, 牧野富太郎 (MAK); 岩手県上閉伊郡大槌町吉里吉里, 19931019, 大森・相生 (YCM); 岩手県釜石市箱崎, 19930706, 19931019, 大森ほか (YCM); 岩手県大船渡市長崎海岸, 19670621, 小山・堀田 (TNS); 宮城県気仙沼市大島十八浜, 19900628, 大森 (YCM); 気仙沼市大島田中浜, 19900628, 大森 (YCM); 上総五

井 (千葉県市原市), 19140601, 大阪府女子専門学校 (MAK); 神奈川県横須賀市野比, 19890501, 大森; 横須賀市佐島天神島, 19880310, 19900407, 19900616, 大森 (YCM); 同, 19890428, 林公義 (YCM); 同, 19890512, 馬場 正 (YCM)

### *Phyllospadix japonicus* Makino エビアマモ

Typus: 安房天津 (千葉県天津小湊町), 1896年4月, 牧野富太郎 (TI, MAK)。

越後鯨波 (新潟県柏崎市), 19080615, 阪井辰三郎 (TI); 輪島 (石川県輪島市), 19270922, 吉川純幹 (MAK); 但馬竹野海水浴場 (兵庫県城崎郡竹野町) (MAK); 但馬城崎郡瀬戸村の瀬海 (兵庫県城崎郡?), 1899年7月, K.Miyake (MAK); 島根県八束郡鹿島町古浦, 19930405, 大森 (YCM); 石見宅野 (島根県邇摩郡仁摩町), 1887年7月上旬, 河原田盛美 (MAK); 長門萩指月山西磯 (山口県萩市), 19160405 (MAK); 同, 19260527, 二階重楼 (TI); 長門大津郡三隅村字津雲 (山口県三隅町), 19100821, 二階重楼 (TI); 対馬小松越村黒島海中 (長崎県下県郡美津島町黒島), 19010811, 矢部吉禎 (MAK); 常陸那珂郡平磯町 (茨城県那珂湊市), 19270530, 鶴町猷 (MAK); 安房天津 (千葉県天津小湊町), 1898年4月, 牧野富太郎 (MAK); 同, 1930年, 牧野富太郎 (MAK); 城ヶ島 (神奈川県三浦市), 19500530, 古沢潔夫 (TI); 神奈川県鎌倉市名越一小坪, 19661123, 小林純子 (MAK); 鎌倉市七里ヶ浜, 19681117, 亀山義弘 (TNS); 鎌倉市稲村が崎, 19900412, 大森 (YCM); 同, 19920308, 大森 (YCM); 相模片瀬 (神奈川県藤沢市), 19380501, 久内清孝 (TI); 伊豆白浜 (静岡県下田市), 18990127, 河原田盛美 (MAK); 遠州榛原郡御前崎 (静岡県榛原郡御前崎町), 19300504, 黒沢義房 (MAK); 同, 19900926, 林ほか (YCM); 渥美郡日出 (愛知県渥美郡?), 18980603, 名倉間一郎 (MAK); 志摩大王崎 (三重県志摩郡大王町), 19560423, Y.Asahina (TI, MAK); Chefoo, China, 18970925, 伊藤ヨシ (MAK)

### *Phyllospadix iwatensis* Makino スガモ

Typus: 陸中, 1929年9月, 牧野富太郎 (MAK)。

天塩小平薬村 (北海道留萌郡小平町), 19400522 (TI); 天塩鬼鹿 (北海道留萌郡小平町), 19400521 (TI); 天塩羽幌 (北海道苫前郡羽幌町), 19400720 (TI); 石狩厚田

村望来 (北海道厚田郡厚田村), 18970602, 川上滝弥 (MAK); 北海道奥尻島幌内, 19900914, 大森 (YCM); 上磯郡知内村字小谷石 (北海道知内町), 19080405, 工藤宥馬 (MAK); 羽後 (秋田県), 1903年3月, 遠藤吉三郎 (MAK); 羽後象潟 (秋田県由利郡象潟町), 19310510, H. 村松 (TI); 新潟県三島郡寺泊町字野積 (寺泊町), 19100730, 小林量平 (MAK); 北海道根室市牧之内, 19910516, 大森 (YCM); 根室市北浜, 19890706, 天野・池田 (TI); 北海道厚岸町アイカッパ, 19910515, 大森 (YCM); 北海道えりも町襟裳岬, 19900629, 田中 勉・直子 (YCM); 北海道長万部町小幌, 19890524, 大森 (YCM); 北海道亀田郡法華村, 19900916, 大森 (YCM); 青森県下北郡東通村岩屋, 19550807, 水島正美 (TI, MAK); 青森県平内町茂浦, 19900626, 大森 (YCM); 青森県八戸 (八戸市), 1913年7月, U.Faurie (TI, MAK); 八戸市種差海岸法師浜, 19690531, 山下貴司 (TI); 同, 19740524, 富成・富樫 (TI); 陸中宮古湾 (岩手県宮古市), 1927年8月, 牧野富太郎 (MAK); 同, 1928年, 牧野富太郎 (MAK); 陸中釜石 (岩手県釜石市), 1886年5月, 河原田盛美 (MAK); 岩手県三陸町綾里田浜, 19920314, 鈴木貞雄 (YCM); 塩釜 (宮城県塩釜市), 1905年8月, 渡辺留吉 (MAK); 常陸湊 (茨城県?), 19260626, 鶴町 猷 (MAK); 千葉県銚子市市外川, 19870430, 鶴岡 繁 (TI)

### 海草研究の意義

陸域のフロラばかりでなく、海域のフロラも破壊が進行しており、磯焼け、沿岸漁業の不振などが言われて久しい。しかし、その基礎資料となる沿岸の海草の分布状況や生態などは、これまで述べてきたように今でもほとんどわかっていない。アマモだけでも形態や生態の地理的変異が大きいと考えられ (大森, 1992)、保護や増殖を考えるなら、地域ごとの生態研究が必要であろう。また、とくにアマモ類のつくる藻場は内湾で陸からの影響の大きい場所である (相生, 1992)。最近の調査によれば (相生啓子氏私信)、人口増加がほとんどないはずの三陸海岸でさえ藻場の状態が悪化しており、陸から流入する水の汚染、単なる雑排水の増加だけではなく、森林の伐採による陸上生態系の破壊や除草剤など遺伝子に損傷を与える物質の蓄積がその原因ではないかと懸念されている。

陸における水田を中心とした水辺環境がそうであるよ

うに、海では藻場が身近で重要な生態系である。藻場の生態系の維持は水産資源の確保の意味だけではない。藻場の健康状態は人間の生活にとって重要な沿岸海域の環境指標であると考えられる。また、本稿で述べた日本に固有な海草は、地球レベルでの海草の多様性の保護という点からも貴重な存在であるといえよう。

### 引用文献

- 相生啓子 1987. 岩礁潮間帯の顕花植物—スガモ—の生態学的研究. 大植臨海研究センター報告, (13): 7-10.
- 相生啓子 1989. アマモの生育環境. 水草研究会報, (37): 5-7.
- 相生啓子 1992. 生態系思考—アマモから見た水界—, 水草研究会報, (48): 1-5.
- 新崎盛敏 1986. スゲアマモの特性とそのアマモ場内での役割. 昭和61年度日本水産学会秋季大会講演要旨集: 53.
- Cox P. A., Laushman R.H. and Ruckelshaus M.H. 1992. Surface and submarine pollination in the seagrass *Zostera marina* L. Bot. Journ. Linnean Soc., 109: 281-291.
- De Cock A.W.A.M. 1980. Flowering, pollination, and fruiting in *Zostera marina* L. Aquatic Bot. 9: 202-220.
- Felger R. 1973. Eelgrass (*Zostera marina* L.) in the Gulf of California: Discovery of its nutritional value by the Seri Indians. Science, 181: 355-356.
- 今尾和正・伏見 浩 1985. 浜名湖におけるアマモ (*Zostera marina* L.) の生態、特に一年生アマモの成立要因. 藻類, 33: 320-327.
- 岩崎灌園 1828. 本草図譜. 卷之三四 水草類一九.
- 川崎俊夫・飯塚貞二・後藤 弘・寺脇利信・菊池弘太郎 1985. 産地の異なるアマモの生育特性. 昭和60年度日本水産学会秋季大会講演要旨集: 29.
- 菊池泰二 1974. 世界における海草藻場研究の現状. ベントス研連誌, 7/8: 1-21.
- 木村陽二郎監修 1988. 図説草木辞苑. 柏書房.
- Kuo J., Aioi K. and Iizumi H. 1988. Comparative leaf structure and its functional significance in *Phyllospadix iwatensis* Makino

- and *Phyllospadix japonicus* Makino (Zosteraceae). Aquatic Bot. 30 : 169-187.
- Kuo J., Iizumi H., Nilsen B.E. and Aioi K. 1990. Fruit anatomy, seed germination and seedling development in the Japanese seagrass *Phyllospadix* (Zosteraceae). Aquatic Bot. 37 : 229-245.
- 牧野富太郎 1897. 日本ニ於テ海産顕花植物 PHYLLOSPADIX 属一種ノ発見. 植物学雑誌, 11 (122) : 135-139.
- 牧野富太郎 1899. 日本植物調査報告第一八回. 八十一 *Phyllospadix* ノ二種本邦ニ産ス. 植物学雑誌, 13 (150) : 268-269.
- Makino T. 1910. Observations of the flora of Japan. *Phyllospadix japonicus* Makino. Bot. Mag. Tokyo, 24 (280) : 104-106.
- Makino T. 1931. A contribution to the knowledge of the flora of Nippon. *Phyllospadix iwatensis* Makino. nov. sp. Journ. Jap. Bot. 7 (7) : 15.
- Miki S. 1932. On sea-grasses new to Japan. Bot. Mag. Tokyo, 46 (552) : 774-788, pl. 8.
- Miki S. 1933. On the sea-grasses in Japan (I) *Zostera* and *Phyllospadix*, with special reference to morphological and ecological characters. Bot. Mag. Tokyo, 47 (564) : 842-862, pl. 3.
- Miki S. 1934. On the sea-grasses in Japan (III) General consideration on the Japanese sea-grasses. Bot. Mag. Tokyo, 48 (567) : 171-178.
- 中庭正人 1975. 茨城県沿岸の海産顕花植物の分布. フロラ茨城, (68) : 1-3.
- 中庭正人 1977. 「生物II」の生態分野への教材化のための茨城県沿岸の海草(顕花植物)の研究. 茨城県教育研究紀要 第5集 : 89-93, 茨城県教育委員会.
- 中庭正人 1987. 茨城県沿岸における海草エビアマモの分布. 水草研究会報, (30) : 10-11.
- 中庭正人・小高利彦 1983. 太平洋沿岸におけるスガモ属2種の南・北限地における生態. 水草研究会報, (14) : 9-11.
- 那須孝悌・松江実千代 1984 a. 海生単子葉植物アマモ属の花粉形態. 大阪市自然史博物館研究紀要, (37) : 11-24. pls. 5-7.
- 那須孝悌・松江実千代 1984 b. アマモの花粉. Nature Study, 30 (8) : 3-7.
- 野沢治治 1974. 海の水草. 遺伝, 28 (7) : 43-49.
- 野沢治治 1981. 我が国における海草の分布. 植物と自然, 15 (13) : 15-19.
- 大森雄治 1989. タチアマモとオオアマモの花枝と葉の形態. 横須賀市博研報(自然), (37) : 55-59.
- 大森雄治 1991. タチアマモの生殖枝の特異性. 横須賀市博研報(自然), (39) : 45-50.
- 大森雄治 1992. アマモ亜属の地理的変異—花序と仏炎苞のサイズと花数—. 横須賀市博研報(自然), (40) : 69-74.
- 大阪市立自然史博物館編 1978. 三木茂博士寄贈水生植物標本目録. 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録, 10 : 1-42.
- Taylor A.R.A. 1957. Studies of the development of *Zostera marina* L. Canadian Journ. Bot., 35 : 477-499.
- 寺脇利信・飯塚貞二 1985. 三浦半島小田和湾におけるアマモ属3種の生長と成熟. 昭和60年度日本水産学会秋季大会講演要旨集 : 29.
- 寺脇利信・川崎保夫・飯塚貞二 1986. 三浦半島小田和湾におけるアマモ属3種の季節的变化. 昭和61年度日本水産学会秋季大会講演要旨集 : 55.
- 殖田三郎・岩本康三・三浦昭雄 1963. 水産植物学. 恒星社厚生閣.
- 上野雄規編 1991. 北本州産高等植物チェックリスト. 東北植物研究会.
- Yamashita. T. 1973. Über die Embryo-und Wurzelentwicklung bei *Zostera japonica* Aschers. et Graebn. Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sect. 3, 11 : 175-193.
- 安池尋幸 1990. 相州三浦郡における近世の肥料利用実態—相模湾を中心とする藻草の生産と流通の意義—. 横須賀市博研報(人文), (35) : 1-15.