

福岡県豊前海河口域に生育するアサクサノリの発見

尾田 成幸¹・上妻 智行¹・藤吉 栄次²・玉城 泉也²・小林 正裕²・吉田 吾郎³・
菊地 則雄⁴

(¹豊前海研究所・²(独) 水産総合研究センター西海区水産研究所・³(独) 水産総合研究センター
瀬戸内海区水産研究所・⁴千葉県立中央博物館分館海の博物館)

海域環境に適合したノリ養殖対象種および育種素材を探索するため、2010年と2011年の3月に福岡県豊前海沿岸の16河川の河口域でアサクサノリ *Porphyra tenera* Kjellman の分布状況を調査した。その結果、奥畑川（北九州市門司区大積）と近衛川（京都郡荏田町新浜町）、および長野間川（行橋市稲童浜）の3河川でアマノリ属の生育が確認された。3河川で採取されたアマノリ属の葉状体は、奥畑川で採取されたソメワケアマノリ *Porphyra katadae* Miura 等を除き、形態的特徴とDNA分析結果からアサクサノリと判断された。アサクサノリはアシ原などの自然環境が残る干潟付近で生育が認められることが多い。近衛川は工業団地を流れ兩岸を護岸に囲まれた人工的な小河川で、長野間川についても護岸に囲まれた小河川であったが、いずれの河川も共通して河口域に広い感潮域が形成されていた。福岡県内でアサクサノリの生育が発見されたのは初めてである。今後は養殖対象種および育種素材として利用できるか否かを評価する必要がある。

キーワード：福岡県，豊前海，ノリ養殖，アサクサノリ，スサビノリ，ソメワケアマノリ

本県のノリ養殖業は、2008年に有明海区を主体に809経営体、1,458,773千枚の生産があり、うち豊前海区は5経営体、2,738千枚の生産となっているが、¹⁻²⁾全国的に1970年代後半をピークに乾海苔製品単価の低落傾向が続いており、本県も例外ではない。³⁾この状況を改善するため、単価の向上を目指して各地でおいしい海苔づくり等、製品差別化への取り組みが行われている。

現在のノリ養殖業で用いられる種は、ウシケノリ目ウシケノリ科アマノリ属のアサクサノリとスサビノリ *Porphyra yezoensis* Ueda に大別されるが、かつて主要養殖対象種であったアサクサノリは、スサビノリに比べて収量が少なく色調も赤めであることから、現在ではほとんど利用されなくなっている。しかしながら、近年では味と香りの良さから再度見直されており、各地で試験養殖が試みられている他、品質向上を目標とした優良形質の導入という育種素材の面からも注目されている。⁴⁾

豊前海区のノリ養殖漁場は今川河口域に位置しており、著しい塩分低下が確認されたり、⁵⁾2010年2月にはしるごされ病様の症状が発生したりするなど、⁶⁾環境変動が激しく必ずしも生産は安定していない。このため、漁業者からは海域環境に適合した優良品種導入の声も挙がっている。また、有明海区では既存のアサクサノリ系品種であるオオバグリーンやサシキアサクサ⁷⁾を用いた試験

養殖がなされており、⁸⁻⁹⁾新たな育種素材としても期待されている。

筆者らは、海域環境に適合したノリ養殖対象種および育種素材を探索するため、2010年と2011年の3月に豊前海沿岸の河口域を中心にアサクサノリの分布調査を行った。その結果、福岡県内で初めて河口域に生育するアサクサノリを発見したのでここに報告する。

方 法

アサクサノリは河口域を主な生育場所とするため、¹⁰⁾豊前海に流入する各河川の河口域で調査を行った（図1）。調査を行ったのは、北から順に高瀬川、奥畑川（大積干潟）、大坪川、竹馬川、貫川、朽網川、近衛川、今川、長野間川、音無川、宮の川、城井川、岩丸川、石堂川、角田川、中川の各河口付近で、2010年3月17日に今川、長野間川、音無川、宮の川、城井川、岩丸川、石堂川、角田川、中川について、3月18日に高瀬川、奥畑川（大積干潟）、大坪川、竹馬川、貫川、朽網川について行った。また、2011年3月18日には近衛川の調査を行うとともに、奥畑川、長野間川を再調査した。

調査で採集したアマノリ葉状体は、形態観察を行い、その結果から、アサクサノリの可能性のあるものについ

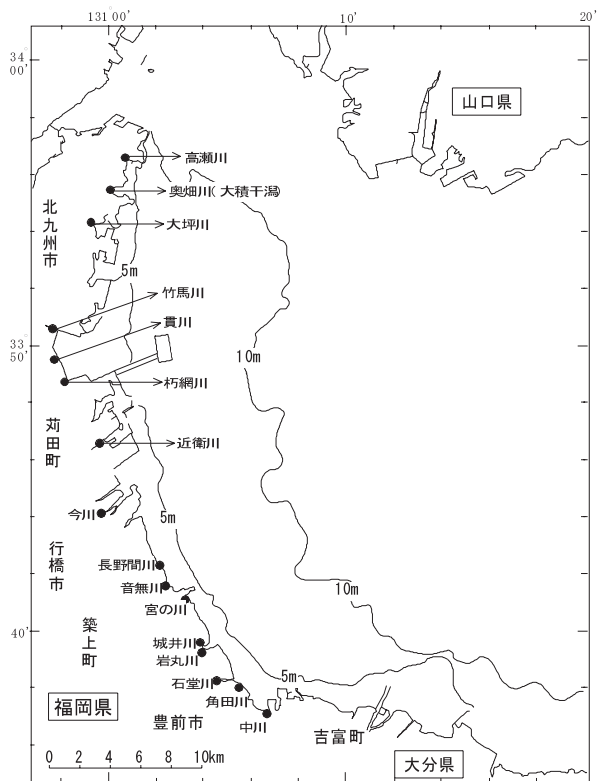


図1 調査河川位置図

て、Isoplant II (ニッポンジーン (株)) によりDNAを抽出し、Niwa and Aruga の方法¹¹⁾に従い、葉緑体DNAのRuBisCOスぺーサー領域の336塩基対を増幅したものについて制限酵素Bsp 1286 Iを用いて切断し、2%アガロースで電気泳動を行って断片長多型により種判別を行った。対照としては、(独) 水産総合研究センター西海区水産研究所で保存されている熊本県天草市一町田川産アサナリ糸状体 (以下「一町田株」)、およびスサビノリの養殖品種U-51糸状体 (以下「U-51株」) を用いた。なお、形態観察による種の判別は千葉県立中央博物館分館海の博物館で、DNA分析による種の判別は(独) 水産総合研究センター西海区水産研究所で行った。

結 果

調査を行った16河川の河口域のうちアマノリ属の葉状体の生育が確認されたのは、奥畑川（大積干潟）、近衛川、長野間川の3河川のみであった。なお、今川については多数のアマノリ葉状体が見られたが、すべて根元で切れており、河口域の養殖場由来の落ちノリであると考えられたため、調査の対象外とした。

奥畑川では2010年と2011年の調査とも河口域でアマノリ葉状体が確認され、小石や木の枝に付着する長葉型葉状体と、ウツロムカデ *Grateloupia catenata* Yendo,

またはマカデノリ *Grateloupia asiatica* Kawaguchi et Wang に付着する赤みがあった丸葉型葉状体の2タイプを採集した。後者は滞筋の水中にあるものがほとんどであった。丸葉型のアマノリ葉状体は、主にウツロムカデに付着し雌雄生殖斑が葉状体の左右に分かれていることから、ソメワケアマノリと判断された。¹²⁾ また、2011年の調査では、河口部下に広がる大積干潟の右岸外周部の小型の転石に広葉型のアマノリ葉状体が大量に付着しているのを確認した。河口域で採集した長葉型のアマノリ葉状体は、長さ12~35cm、幅5~10cmで、長楕円形、卵形、倒卵形をしており、基部は心臓形、円形または鈍形であった。色は全体的にやや緑がかかる褐色か黄褐色であった(図2, 左)。一層細胞で栄養細胞部分の体の断面観の厚さ19.2~39.3 μ m、栄養細胞は断面観で楕円形もしくは縦長の長方形をしており、1細胞に星状の葉緑体が1個あった。縁辺部に鋸歯はなかった。雌雄同株で雌雄は混在し、精子囊斑は縁辺近くに形成されており、不定形で、小斑から肉眼視できる程度の大きめの斑もあった。精子囊の分裂表式は16(a/4, b/2, c/2)までが確認された。接合孢子囊の分裂表式は8(a/2, b/2, c/2)まで確認された。造果器は楕円形または紡錘形で、受精毛が認められるものは鈍形または鋭形であった。一方、河口部下に広がる大積干潟の右岸外周部で採集した広葉型のアマノリ葉状体は、長さ7~11cm、幅4~14cmで、外形は円形や横長の長円形で、藻体縁辺部に鋸歯はなかった(図2, 右)。雌雄同株で雌雄は混在し、精子囊斑は縦長で藻体上部に筋状に多数入り、その部分から小さな切れ込みが見られた。また、精子囊斑のない部分においても、藻体は縦に裂け目の入りやすい傾向が認められ、これらの特徴からアサクサノリではなく、ヤブレアマノリ *Porphyra lacerata* Miura またはマルバアサクサノリ *Porphyra kuniedae* Kurogi に該当すると考えられた。^{4, 13~15)}

近衛川では大型のアマノリ葉状体が干潟部に散見された。採集した葉状体は、長さ13~40cm、幅6~23cmで、長楕円形、卵形、倒卵形から円形に近い形をしており、基部は心臓形、円形または鈍形であった。色は全体的にやや緑がかかる黒っぽい褐色であった（図3）。一層細胞で栄養細胞部分の体の断面観の厚さは27.9~32.7 μ m、栄養細胞は断面観で円形、楕円形もしくは縦長の長方形をしており、1細胞に星状の葉緑体が1個あった。縁辺部に鋸歯はなかった。雌雄同株で雌雄は混在し、精子嚢斑は縁辺近くに形成されており、正方形から不定形で、肉眼視できない程度の小斑がほとんどであった。精子嚢の分裂表式は64(a/4, b/4, c/4)までが確認された。接合孢子嚢の分裂表式は8(a/2, b/2, c/2)まで確認された。造果器は

楕円形または紡錘形で、受精毛が認められるものは鈍形または鋭形であった。

長野間川では稲童漁協付近から上流の小さな堰付近までアマノリ葉状体の分布が見られた。採集した葉状体は、長さ7~15cm、幅3~10cmで、長楕円形、倒卵形から円形に近い形をしており、基部は心臟形、円形または鈍形で



図2 奥畑川で採集したアマノリ葉状体の標本



図3 近衛川で採集したアマノリ葉状体の標本

あった。色は全体的にやや緑がかる黒褐色であった(図4)。一層細胞で栄養細胞部分の体の断面観の厚さは32.7~37.7 μ m、栄養細胞は断面観で楕円形もしくは縦長の長方形をしており、1細胞に星状の葉緑体が1個あった。縁辺部に鋸歯はなかった。雌雄同株で雌雄は混在し、精子嚢斑は縁辺近くに形成されており、不定形で、肉眼視できない程度の小斑がほとんどであった。精子嚢の分裂表式は64(a/4, b/4, c/4)までが確認された。接合孢子嚢の分裂表式は8(a/2, b/2, c/2)まで確認された。造果器は楕円形または紡錘形で、受精毛が認められるものは鈍形または鋭形であった。

以上の形態観察の結果、奥畑川で採集した長葉型アマノリ葉状体、近衛川および長野間川の3地点で採集したアマノリ葉状体については、アサクサノリもしくはスサビノリである可能性があるため、^{4, 13, 16)} DNAによる種判別を行った。その結果、奥畑川(大積干潟)の長葉型葉状体および近衛川と長野間川で採集した葉状体の電気泳動像は、アサクサノリ一町田株の泳動像と一致する176及び160塩基対の断片が得られ、スサビノリU-51株の泳動像(336塩基対)とは異なっていた(図5)。このことから、これら3地点で採集したアマノリはアサクサノリであると同定された。¹³⁾

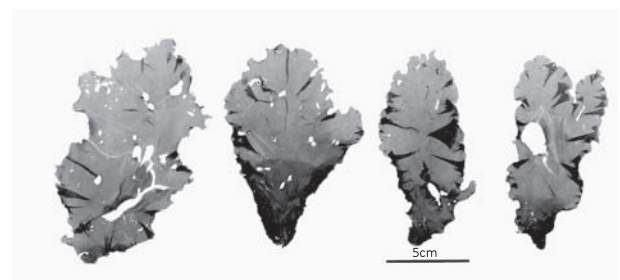


図4 長野間川で採集したアマノリ葉状体の標本

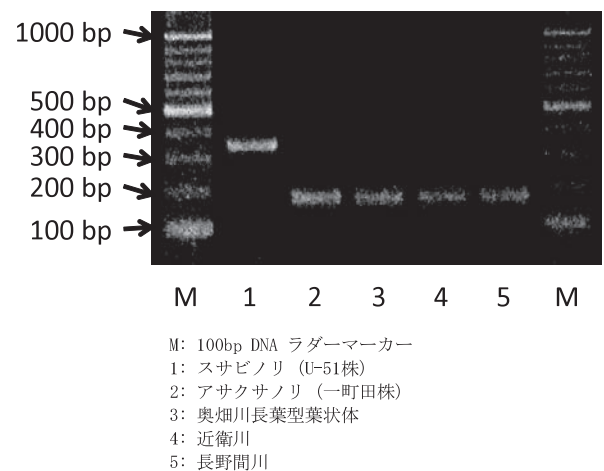


図5 採集したアマノリ葉状体のPCR-RFLPによるDNA分析結果

考 察

アサクサノリは河口域を主要な生育場所とし、1956年頃には日本各地に分布していたが、ノリ養殖業におけるスサビノリの導入と、開発による河口域の環境変化により生育地が大幅に減少し、絶滅危惧種と判断された。⁴⁾その後、各地でアサクサノリの探索が行われ、熊本県や福島県などの全国十数か所で生育が確認されたが、¹⁷⁾これまで福岡県内での発見報告は無く、今回の調査で初めて発見されたものである。

アサクサノリの既知の生育地は、アシ原が残るなど比較的環境が保全されている干潟域とされている。¹⁷⁻²⁰⁾今回の採集地である奥畑川の河口域には、広い大積干潟が広がっており(図6)、既知の生育地と類似していたが、長野間川の河口域は護岸で囲まれており、干潟部は川沿いの狭い範囲に限定されていた。また、近衛川の生育地付近は、埋め立て地の工場群の中を通る護岸に囲まれた人工的な小河川であり(図7)、河川周辺に自然環境が残っているとは言い難い状況であった。しかし、3河川の河口域には広い感潮域が形成されており、そこに形成された干潟にはアサクサノリが生育していた。従って、護岸整備が進み、見た目には人工的な環境となった河川の河口域



図6 奥畑川河口大積干潟のアサクサノリ採集地点



図7 近衛川河口のアサクサノリ採集地点

においても、感潮域に干潟が形成される場所であれば、アサクサノリが生残している可能性があると考えられる。

豊前海区のノリ養殖業者は、種ガラとして他県よりアサクサノリ系品種と称されるカキガラ穿孔糸状体を購入し採苗に用いているが、ノリの品種は1,000種程度存在していると言われており、履歴が不明なものも多く、近年はDNA分析による品種判別技術の発展によりアサクサノリ系と考えられていた品種がスサビノリと判別された例もある。⁷⁾このようなことから、豊前海区のノリ養殖で使用されている品種については断定できないが、養殖用種苗として用いられたアサクサノリが豊前海の河口域に定着した可能性を否定できない。しかしながら、今回の調査で発見されたアサクサノリは、少なくとも豊前海河口域の環境に適応した品種であると思われる。

今後は、豊前海区で漁業者が使用している品種の確認をするとともに、今回の調査で発見されたアサクサノリが、養殖対象種および育種素材として利用できるか否かを評価する必要がある。

文 献

- 1) 農林水産省. 営んだ漁業種類別経営体数. 2008年漁業センサス第4巻海面漁業に関する統計(漁業地区編)第4分冊九州・沖縄2010: <http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2008/report/index.html>.
- 2) 農林水産省. 第56次農林水産統計年報(水産編)2010: 262-263.
- 3) 福岡県. 福岡県水産業の動向 一平成21年度 水産白書一資料編: 資料13.
- 4) 三浦 昭雄. アサクサノリ. 日本の希少な野生生物に関する基礎資料, 水産庁, 東京. 1994: 664-672.
- 5) 佐藤 利幸, 安藤 郎彦. 新漁業管理制度推進情報提供事業一浅海定線調査一. 福岡県水産海洋技術センター事業報告 2004: 258-261.
- 6) 尾田 成幸, 石谷 誠. 藻類養殖技術研究一のり養殖一. 福岡県水産海洋技術センター事業報告 2010: 249-250.
- 7) 福澄 賢二・岩渕 光伸. AFLP法による養殖ノリ品種の系統分類. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2005: 15: 23-27.
- 8) 藤井 直幹. 有明海におけるアサクサノリの養殖試験. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2008: 18: 155-159.
- 9) 藤井 直幹. アサクサノリの育種に関する研究. 福

- 岡山水産海洋技術センター研究報告 2011 ; 21 : 95-98.
- 10) 三浦 昭雄. アサクサノリ. 日本の希少な野生生物に関するデータブック, 水産庁, 東京 ; 1998 : 298-299.
- 11) K. Niwa and Y. Aruga. Identification of currently cultivated *Porphyra* species by PCR-RFLP analysis. *FISHRIES SCIENCE* 2006 , 72, 143-148.
- 12) 鬼頭 均. ソメワケアマノリ. 日本の希少な野生生物に関する基礎資料 (Ⅲ), 日本水産資源保護協会, 東京. 1996 ; 400-403.
- 13) 吉田 忠生. *Porphyra tenera* Kjellman (アサクサノリ). 藻類の生活史集成 第2巻 褐藻, 紅藻類 堀 輝三 内田老鶴圃, 東京. 1993 ; 212-213.
- 14) 飯間 雅文. *Porphyra lacerata* Miura (ヤブレアマノリ). 藻類の生活史集成 第2巻 褐藻, 紅藻類 堀 輝三 内田老鶴圃, 東京. 1993 ; 206-207.
- 15) 吉田 忠生. *Porphyra kuniedae* Kurogi (マルバアサクサノリ). 藻類の生活史集成 第2巻 褐藻, 紅藻類 堀 輝三 内田老鶴圃, 東京. 1993 ; 204-205.
- 16) 吉田 忠生. *Porphyra yezoensis* Ueda (スサビノリ). 藻類の生活史集成 第2巻 褐藻, 紅藻類 堀 輝三 内田老鶴圃, 東京. 1993 ; 216-217.
- 17) 吉田 忠生, 菊地 則雄, 吉永 一男. アサクサノリの野生個体群. 藻類 1999 ; 47 : 199-122.
- 18) 菊地 則雄, 阿部 真比古, 島村 嘉一, 玉城 泉也, 藤吉 栄次, 小林 正裕. 千葉県における絶滅危惧種紅藻アサクサノリの生育. 千葉中央博自然誌研究報告 2009 ; 10 (2) : 45-56.
- 19) 菊地 則雄, 吉田 忠生, 吉永 一男. 絶滅が危惧される紅藻アマノリ属植物数種の生育状況. エコソフィア 2002 ; 112-117.
- 20) 菊地 則雄, 二羽 恭介. 東京湾多摩川河口干潟における絶滅危惧種アサクサノリ (紅藻) の生育状況とその形態. 藻類 2006 ; 54 : 149-156.

