

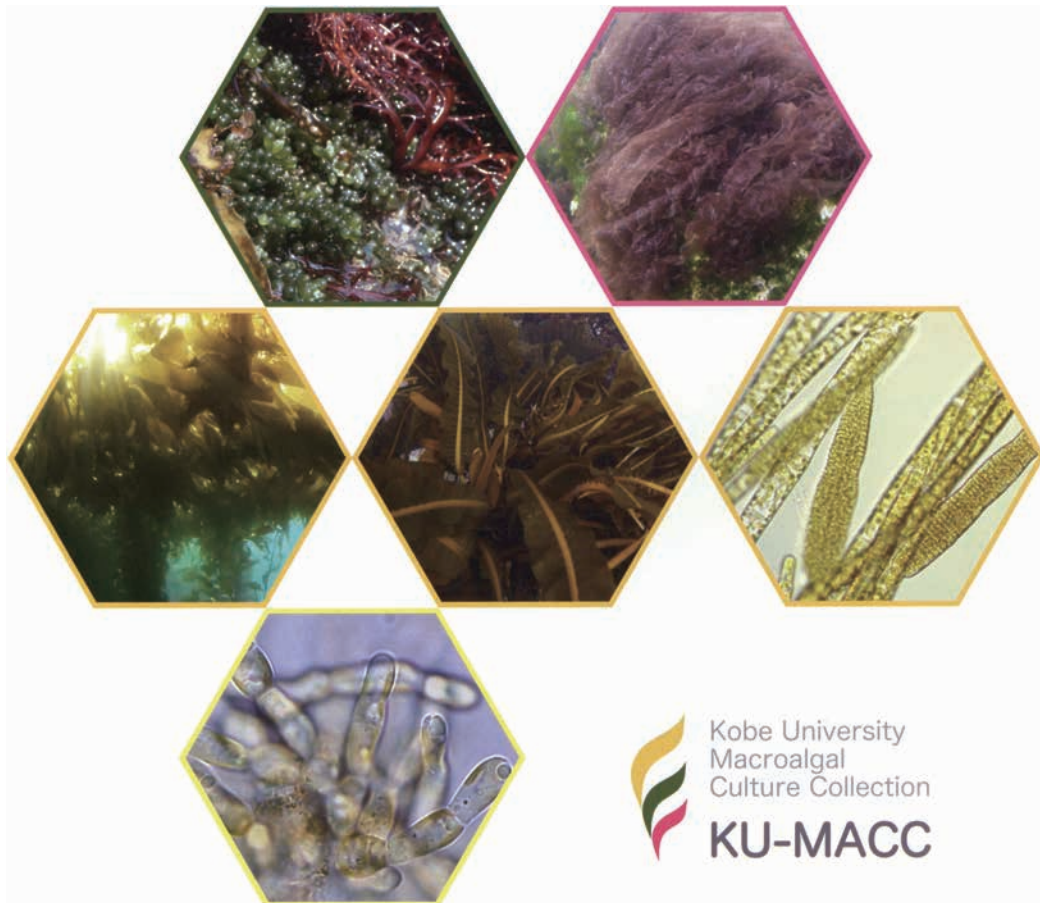


神戸大学 内海域環境教育研究センター

## 海藻類系統株コレクション

Kobe University Research Center for Inland Seas

# Kobe University Macroalgal Culture Collection



Kobe University Macroalgal Culture Collection

## 概要 / About KU-MACC

神戸大学海藻類系統株コレクション(KU-MACC)では、ナショナルバイオリソースプロジェクト:「藻類」のうち海藻類(大型藻類)を対象として、主に単藻培養株の収集・保存・提供を行っています。系統株は継代培養および凍結保存により維持されており、系統株の遺伝情報の整備を進めています。現在、約350種・約1,100系統が提供可能です。

KU-MACC公開株の属する  
代表的な分類群(目)

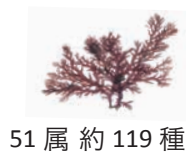
### 褐藻綱 (Phaeophyceae)

Cutleriales  
Desmarestiales  
Dictyotales  
Discosporangiales  
Ectocarpales s.l.  
Ishigeales  
Laminariales  
Ralfsiales  
Scytothamnales  
Sphacelariales  
Sporochnales  
Syringodermatales  
Tilopteridales

モデル褐藻シオミドロ  
(*Ectocarpus siliculosus*)の全ゲノム  
解読株(KU-1372)も提供しています。



92 属約 190 種



51 属約 119 種

### 紅藻綱 (Rhodophyceae)

Acrochaetales  
Bangiales  
Bonnemaisoniales  
Ceramiales  
Colaconematales  
Gelidiales  
Gigartinales  
Gracilariales  
Halymeniales  
Nemaliales  
Nemastomatales  
Plocamiales  
Rhodymeniales

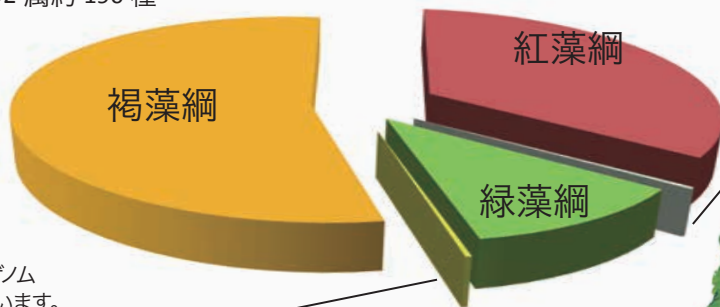
### 車軸藻綱 (Charophyceae)

Charales 1 属 1 種

### 緑藻綱 (Ulvophyceae)

Bryopsidales  
Cladophorales  
Dasycladales  
Ulvales  
Ulotriconales

14 属約 41 種



### シゾクラディア藻綱 (Schizocladiophyceae)

Schizocladiales

1 属 1 種

Kobe University Macroalgal Culture Collection (KU-MACC) was established in 2003 as a section of Kobe University Research Center for Inland Seas (KURCIS). KU-MACC is supported by the National BioResource Project (NBRP) from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) in collaboration with the Microbial Culture Collection of National Institute of Environmental Studies (NIES).

KU-MACC has various macroalgal strains as unialgal cultures (Phaeophyceae, Rhodophyceae and Ulvophyceae). More than 350 species are present and about 1,100 stains are opened to the public. The collection was constructed from culture strains isolated by the researchers at KURCIS and Hokkaido University, Drs. Dieter G. Müller (Germany), Eric C. Henry (U.S.A.), J. West (Australia), and by the Culture Collection at the University of Washington.

## 継代培養と凍結保存 / Culture and Cryo-preservation

褐藻類、紅藻類、緑藻類などの継代培養は、主に5-20℃の光照射型培養庫を用いて行なっています。これらは強化海水培地または人工海水を用いて実施しており、大量培養を行うことも可能です。大型海藻類の細胞は大きな液胞を有するため、凍結保存が困難な種が多くありますが、浸透圧の調節や保存に用いる世代・組織の選定などにより、約90%の公開株について凍結保存も実施しています。また、国立環境研究所の微細藻類の凍結保存株のバックアップも実施しています。

Cultures are maintained by subcultivation of vegetative thalli between 5-20 °C under long- or short- day conditions in enriched or artificial sea water medium. Mass cultures can be developed from these cultures. Cryo-preservation of macroalgae is difficult due to the large vacuoles present in the cells. Osmo-regulation and use of certain tissues or generations generally achieve better results, and about 90% of KU-MACC strains are already cryo-preserved for long-term storage.



# 分譲依頼 / Ordering

KU-MACC では、系統株の提供・株の寄託を承っております。

## 分譲依頼方法 / Ordering method

分譲依頼書兼同意書に必要事項を記入し、下記住所あてに郵送して下さい。

Fill out an ordering form (downloadable from the web page) and send it to the address below.

## 利用料 / Payment

大学・国公立研究機関等の非営利団体による教育研究目的の場合：3,200 円 /1 株

その他の場合：6,400 円 /1 株

University & non-commercial organization: 3,200 yen/strain

Commercial organization: 6,400 yen/strain

## 株情報検索 / Strain description

株番号	KU-1372
原株番号	Esil 32 male
重複株番号	
寄託者	D.G. Müller
学名	Ectocarpus sp.
分類	Heterokontophyta; Phaeophyceae; Ectocarpales; Ectocarpaceae;
著者名	(Dillwyn) Lyngbye
シノニム	
和名	
採集地	San Juan de Marcona, Peru
採集情報	緯度・経度: 0.0, 0.0 (0000分00秒000 / 0000分00秒000)
採集者名	A. Peters
採集日	1988
原定者	A. Peters
同定者(修正)	
ハビタート	marine
基質	epilithic
世代	male gametophyte
形態記述	
株の形態	unialgal
凍結保存	済
培養条件	培地名: PESI 培地温度: 10 °C 培養期間: 16L:8D 培地交換周期:
最終培養番号	
株の特性	Hanyuda T, Hansen GI, Kawai H. Genetic identification of macroalgal species on Japanese tsunami marine debris and genetic comparisons with their wild populations.

株の産地・培養条件等の詳細情報を検索できます。

## Page top (https://ku-macc.nbrp.jp)



## 様式ダウンロード / Ordering form download



## 連絡先 / Contact

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

神戸大学内海域環境教育研究センター

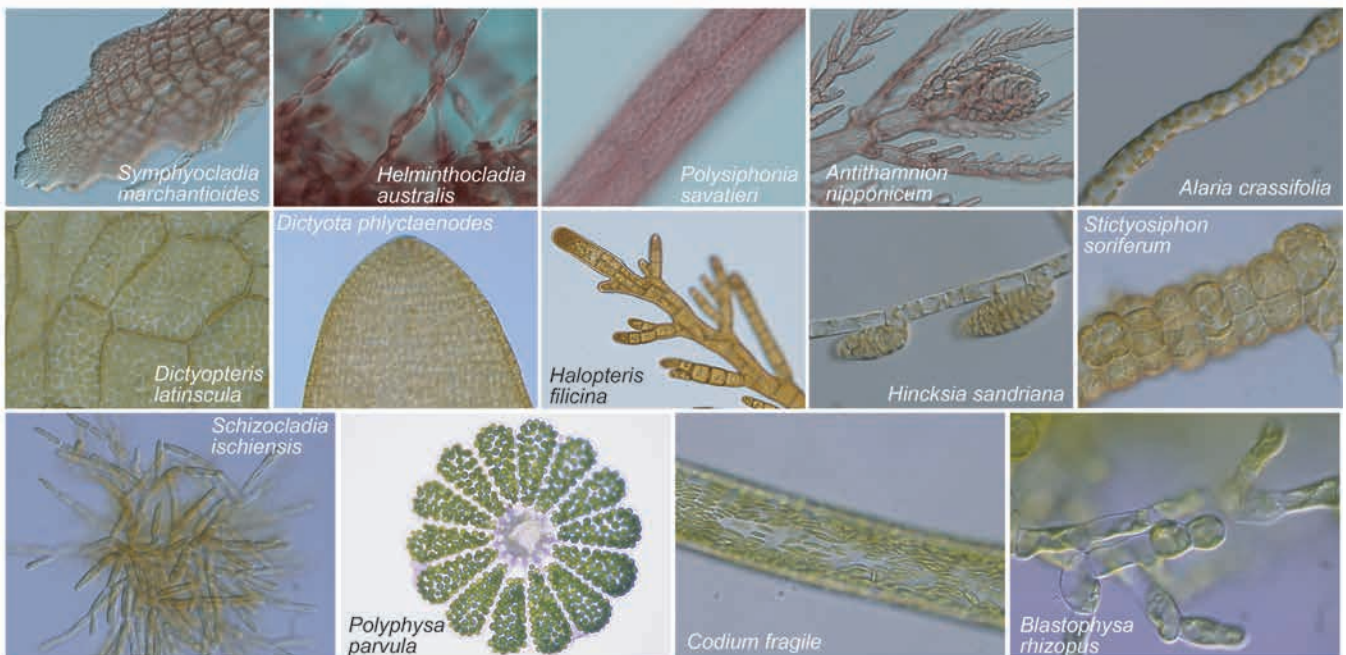
神戸大学海藻類系統株コレクション (KU-MACC)

Tel: 078-803-5781 FAX: 078-803-6698

E-mail: rcis-kumacc@research.kobe-u.ac.jp

Kobe University, Research Center for Inland Seas, Rokkodai, Nada, Kobe 657-8501, Japan

Phone: +81-78-803-5781 Fax: +81-78-803-6698



ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) サイトからも株情報を検索できます。(https://shigen.nig.ac.jp/algae/top.jsp)

## 沿岸生態系を支える大型海藻類 / Macroalgae

褐藻、紅藻、緑藻などの海藻類は、沿岸域で藻場を形成し生物多様性の基盤となっています。

ジャイアントケルプなどのコンブ類は、水深20 m程の海底から50 mに達する体を立ち上げ、海面を覆って繁茂します (図 a, b)。

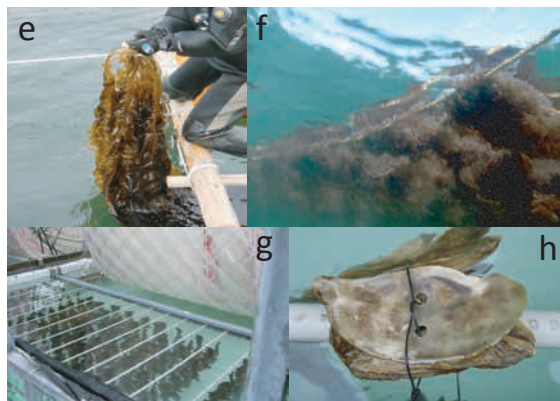
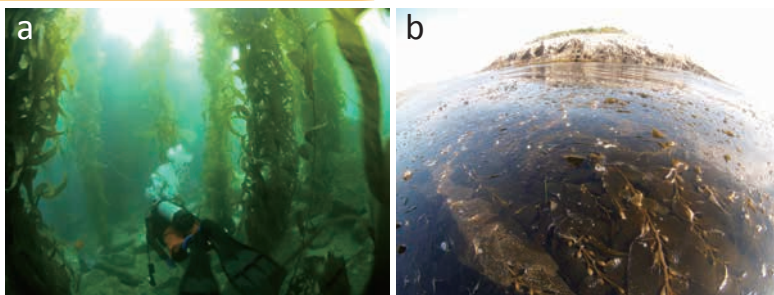
巨大な種の進化には、季節性などに適応する多様な生活史、有性生殖システム (図 c, d)、しなやかかつ強固な細胞壁や浮力を生み出す気胞などの発達があります。

Macroalgae support biodiversity in the coastal ecosystem. The evolution of the large multicellular systems in kelps (Figs a, b) has a complex life history involving sexual fertilization (Figs c, d) and tissue differentiation (sieve element, pneumatocyst).

コンブ類の生活史 (図 c, d)

高水温で光環境が悪化する夏季は、小型・単列糸状で耐久性のある配偶体で過ごします。精子は雌が放出する性フェロモンによって誘引されます。

Uniseriate gametophytes survive during the summer under poor environmental conditions. Sperms from these organisms are attracted by sex pheromone from eggs (Figs c, d).



## 産業利用 / Industrial Use

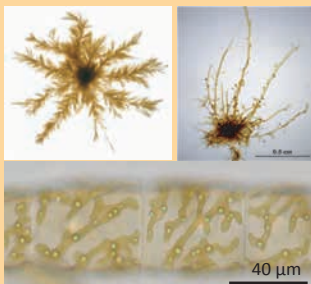
大型海藻類には (図 e-h) 他の生物では未発見の生理活性物質が存在する可能性があり、様々な産業への利用が期待されています。褐藻の細胞壁多糖類であるアルギン酸やフコイダンは材料工学・創薬分野への応用が進んでいます。

Macroalgae are potential sources of novel bioactive substances (e.g. alginate and fucoidan from brown algae) (Figs e-h).

## 海藻類のゲノム解析 / Genomics in Macroalgae

### 褐藻シオミドロ *Ectocarpus siliculosus*

2010年に多細胞の海藻類で初めて褐藻シオミドロの全ゲノム配列が公表され (214 Mbp, 16,256遺伝子)、褐藻は動物や陸上植物とは進化的起源の異なる新奇の遺伝子を多数有することが明らかになりました (Cock et al. 2010. Nature 465: 617-9)。KU-MACC ではゲノム解読株を含む多数のシオミドロ系統株を提供しています。



### 褐藻マコブ *Saccharina japonica*

2015年に全ゲノム配列が公表され (537 Mbp, 18,733 遺伝子)、シオミドロと比べ多くの遺伝子ファミリーで遺伝子重複が生じていることが示されました。有用形質に関する遺伝子の機能情報やゲノム多型情報等の育種への応用が期待されています (Ye et al. 2015. Nature Comm. 6: 6986)。KU-MACC では、マコブを含む多数のコンブ類系統株を提供しています。また、他の褐藻類として、2016年にはオキナワモズクの全ゲノム配列が公表されました (140 Mbp, 13,640遺伝子) (Nishitsuji et al. DNA Res. 23: 561-70)。



### 紅藻 *Chondrus crispus*

紅藻ツノマタ類はファイココロイドの主要原藻の一つとして重要な水産資源であり、2013年に *C. crispus* の全ゲノム配列 (105 Mbp, 9,606遺伝子) が公表され、特徴的なゲノム構造と遺伝子組成が明らかになりました (Collen et al. 2013. PNAS 110: 5247-52)。

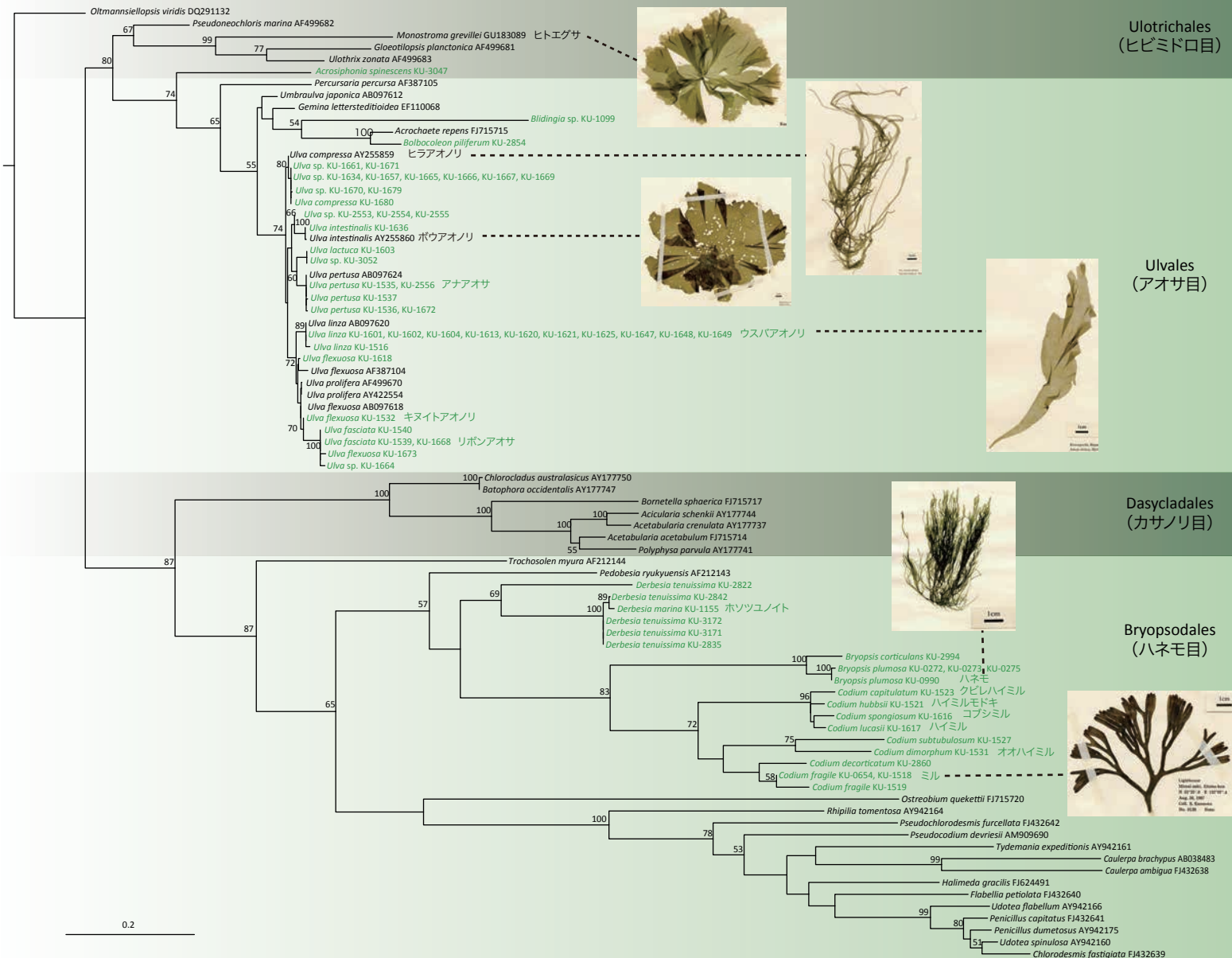


### 紅藻スサビノリ *Pyropia yezoensis*

紅藻スサビノリは海苔養殖の主要対象種であり、2013年に全ゲノム配列 (43 Mbp, 10,327遺伝子) が公表され、新たに同定されたフィコビリソーム遺伝子などの色形質関連遺伝子の育種への利用の可能性が示唆されました (Nakamura et al. 2013. PLOS ONE e57122)。KU-MACC では、スサビノリを含む多数のアマノリ類系統株を提供しています。



# KU-MACC が保有する緑藻系統株 / Green algal strains in KU-MACC



*rbcL* 遺伝子に基づく分子系統樹 / Molecular phylogenetic tree based on *rbcL* gene sequence  
 緑文字 / Green letters : KU-MACC 株 / KU-MACC strains

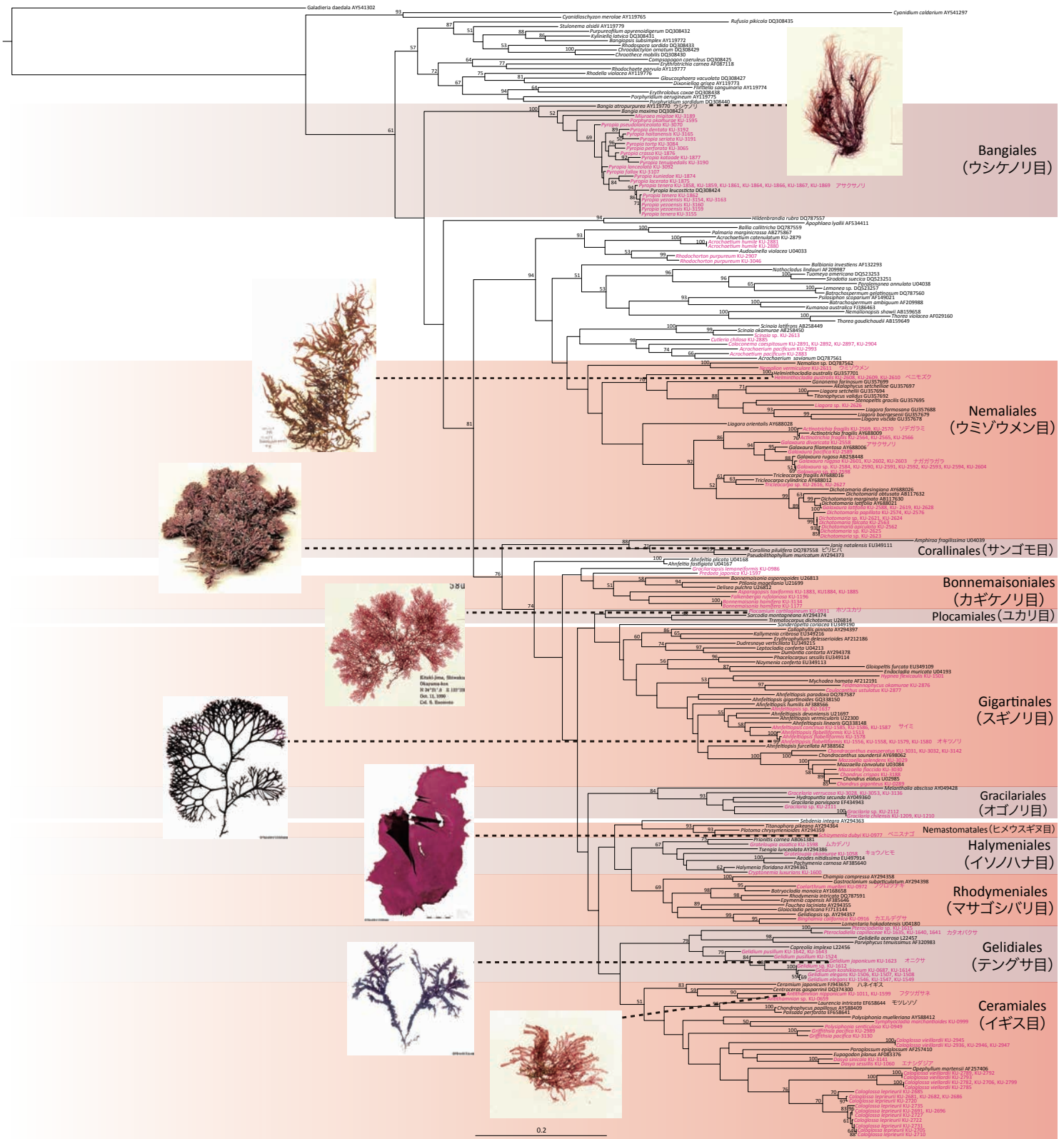
緑藻類は光合成色素としてクロロフィル a, b を有する藻類で、一般的に緑色を呈しています。進化上はコケ・シダ類や裸子・被子植物などの陸上植物と同じ起源を持っており、これらをまとめて緑色植物（門）と呼んでいます。このうち海藻に含まれるものは、淡水域に見られる単細胞性の緑藻の仲間（狭義の緑藻）と系統的に大きく異なることが明らかになったため、特にアオサ藻類（綱：Ulvophyceae）と呼ばれ区別されます。アオサ藻類はアオサやアオノリのように多細胞で大型の体を形成するものと、バロニアやミルのように管状の体の中に多数の葉緑体や核を持つ多核嚢状体を形成するものが知られています。

KU-MACC で保存・提供されている緑藻の系統株は、現在ではアオサ目、ハネモ目の種が多く、特にウスバアオノリ (*Ulva linza*)、ミル属 (*Codium*) の系統株が充実しています。また、本プロジェクトでは核 rDNA ITS 領域、葉緑体 *rbcL* 遺伝子の塩基配列を用いた系統解析に基づいて系統株のタグ化（配列情報の付加）を進めています。

Green algae have chlorophyll a and b as photosynthetic pigments. They share an evolutionary origin with land plants (mosses, ferns, gymnosperms and angiosperms). All belong to Chlorophyta. Marine macroalgae are categorized as Ulvophyceae phylogenetically distant to unicellular fresh water species. Ulvophyceae includes species with multicellular thalli (e.g. *Ulva*) and with a multinucleate giant cell (e.g. *Codium*).

KU-MACC mainly provides species within the Ulvales (*Ulva linza*) and Bryopsidales (*Codium*). Support of genetic information based on rDNA ITS and *rbcL* nucleotide sequencing is ongoing for each strain.

# KU-MACC が保有する紅藻系統株 / Red algal strains in KU-MACC



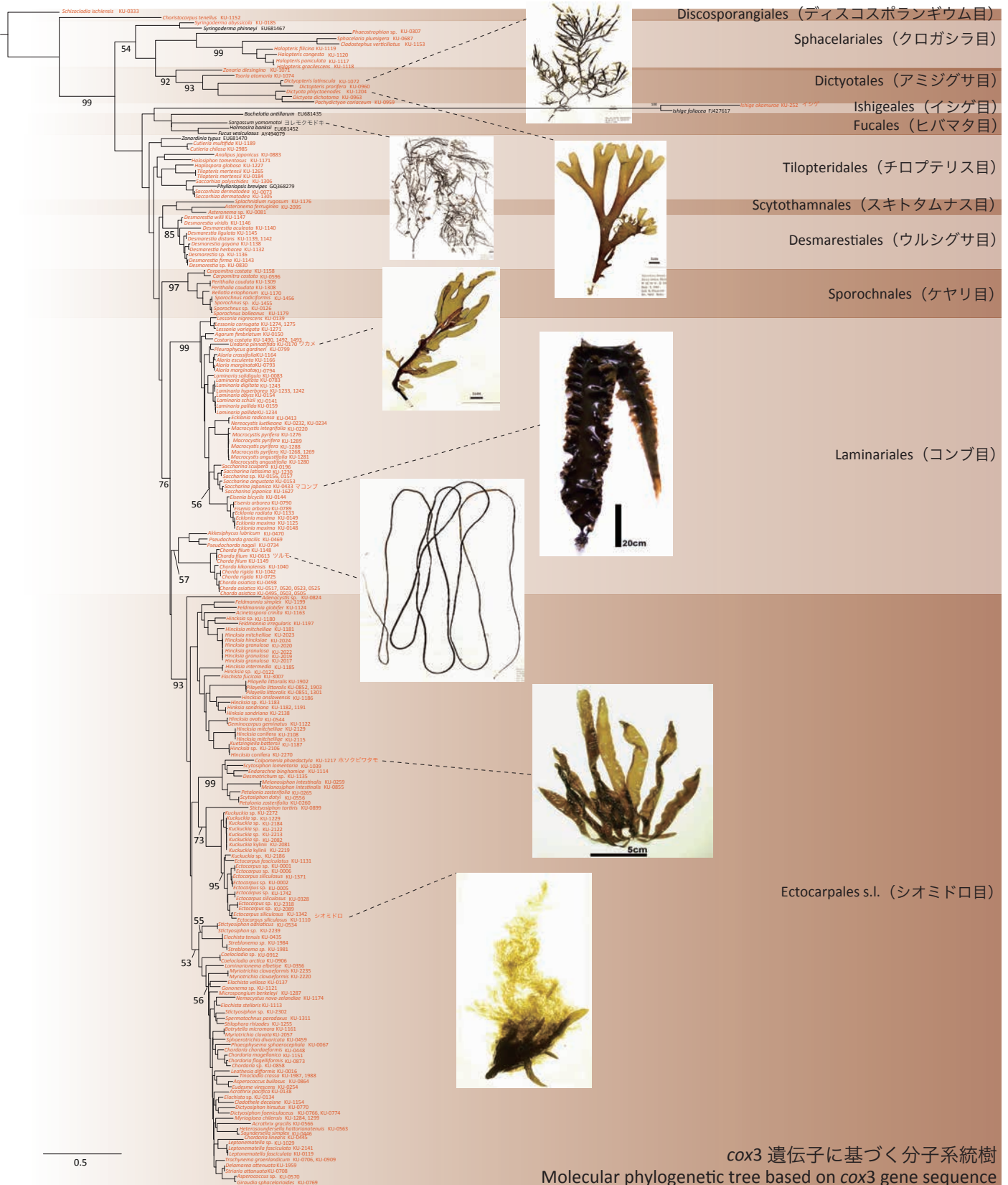
*rbcL* 遺伝子に基づく分子系統樹 / Molecular phylogenetic tree based on *rbcL* gene sequence

赤字 / Red letters : KU-MACC 株 / KU-MACC strains

KU-MACC で保存・提供されている紅藻の系統株は、多細胞性のアマノリ類や真正紅藻類を中心として多様な分類群 (目) をカバーしています。寒天の原料となるテングサ類 (Gelidiales), オゴノリ類 (Gracilariales), オキツノリ (*Ahnfeltiopsis flabelliformis*), 食用として重要な水産資源であるアマノリ類 (*Pyropia*; *Porphyra*) など、有用種を含め、多くの系統株を保有しています。また、緑藻類と同様に系統株のタグ化を進めています。

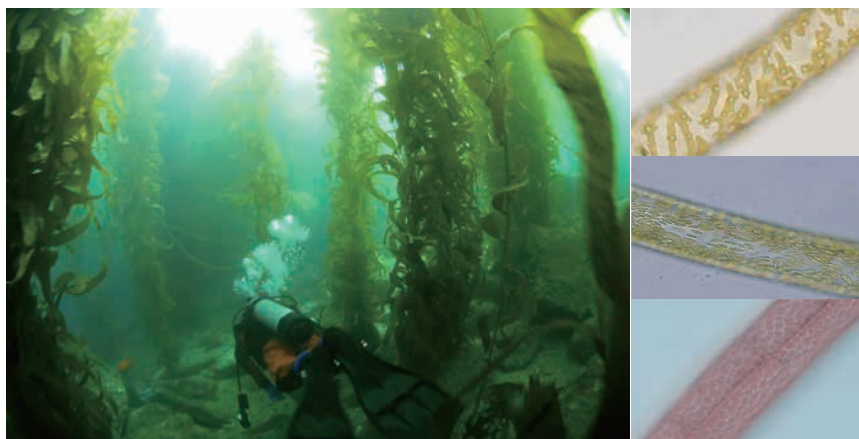
KU-MACC covers a wide range of orders of red algae, especially Florideophyceae, such as Gelidiales (a source of agarose), Gracilariales, *Ahnfeltiopsis flabelliformis*, as well as *Pyropia* (important for food). Support of genetic information is ongoing for each strain as green algal strain.

# KU-MACC が保有する褐藻系統株 / Brown algal strains in KU-MACC



KU-MACC では、ヒバマタ目 (Fucales) を除くほとんどの褐藻の分類群 (目) を保有しています。特にシオミドロ属 (*Ectocarpus*) は、全ゲノム解析が完了した KU-1372 株を含む多くの系統株があり、その他にも褐藻の初期に分岐したと考えられている Discosporangiales の系統株も含まれています。また、コンブ類 (Laminariaceae) やワカメ (*Undaria*) などの有用種も揃えています。褐藻類については、ミトコンドリア *cox3* 遺伝子を用いた系統株のタグ化を進めています。

KU-MACC covers a wide range of orders of brown algae except Fucales that are difficult to culture in a laboratory. Many *Ectocarpus* strains including the genome-sequenced strain (KU-1372) and those in the ancestral lineage, Discosporangiales are present. Economically and ecologically important species (e.g. Laminariaceae and *Undaria*) are available. Support of genetic information is ongoing for each strain based on mitochondrial *cox3* gene sequence.



<https://ku-macc.nbrp.jp/>

---

## 神戸大学海藻類系統株コレクション

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1  
神戸大学内海域環境教育研究センター  
神戸大学海藻類系統株コレクション (KU-MACC)  
Tel: 078-803-5781 FAX: 078-803-6698

## Kobe University Macroalgal Culture Collection

Kobe University  
Research Center for Inland Seas  
Rokkodai, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan  
Phone: +81-78-803-5781  
FAX: +81-78-803-6698  
E-mail: rcis-kumacc@research.kobe-u.ac.jp

---