

日本産ウミウチワ属の分類の再検討

Ni-Ni-Win¹・川井 浩史^{2*}¹九州大学理学部附属天草臨海実験所 (〒 863-2507 熊本県天草郡苓北町富岡 2231)²神戸大学内海域環境教育研究センター (〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)Ni-Ni-Win¹ and Hiroshi Kawai^{2*}: Updated taxonomy of Japanese *Padina* species. Jpn. J. Phycol. (Sôruï) 69: 139–154, November 10, 2021

The brown algal genus *Padina* Adanson is widely distributed from warm temperate to tropical seas worldwide, occurring in the intertidal to subtidal zones up to 30–40 m depth. It is the second most species-rich genus in the order Dictyotales after *Dictyota*. So far, 53 species have been recognized worldwide in the genus *Padina* according to the global algal database (AlgaeBase, as of April 2021). Currently 24 species have been recorded in Japan including *P. boryana* and *P. stipitata*, for which genetic information is not yet available from Japan. In this paper, the results of molecular phylogenetic analyses using the chloroplast *rbcL* and mitochondrial *cox3* gene sequences for 22 species found in Japan are presented. Distinctive morphological features of each species are described and an identification key of *Padina* species found in Japan is proposed. Several morphological characters, such as number of cell layers composing the thallus, presence or absence and degree of calcification, presence or absence of small groups of rhizoid-like hairs on the inferior thallus surface, presence or absence of a *Vaughaniella*-stage, structure, position and arrangement of hairlines and reproductive sori, reproductive system of gametophytes (monoecious or dioecious), and presence or absence of indusium covering reproductive sori, are considered as important morphological characters for species delineation.

Key Index Words: Dictyotales, identification key, morphology, *Padina*, *Phaeophyceae*, taxonomy

¹Kyushu University Amakusa Marine Biological Laboratory, Reihoku-Amakusa, Kumamoto 863-2507, Japan²Kobe University Research Center for Inland Seas, 1-1, Rokkodai, Nada, Kobe 657-8501, Japan

* Author for correspondence: kawai@kobe-u.ac.jp

はじめに

著者の一人, Ni-Ni-Win がその博士課程の研究において行った分子系統学的解析により, 褐藻ウミウチワ属 (アミジグサ目アミジグサ科) がこれまで理解されていたよりはるかに高い種多様性を有することが明らかになった。そこで, 世界各地から採集された標本を対象に分子系統学的な解析と形態学的観察を組み合わせた分類の再検討を行った結果, 多くの新種が記載されるなど, ウミウチワ属の分類は大きく進展した。すなわち, 本邦においてそれ以前は 8 種が報告されているに過ぎなかったウミウチワ属には, 現時点で 20 種を超える種が分布することが明らかになり, 中でも琉球諸島は世界でも最も種の多様性が高い海域の 1 つであることが示された。

ウミウチワ属 (*Padina* Adanson) は, 世界各地の暖温帯から熱帯にかけての沿岸に広く分布し, 潮間帯から水深 30 ~ 40 m 程度の潮下帯 (漸深帯) に生育する。ウミウチワ属には, アミジグサ目ではアミジグサ属に次いで多くの種が記載されており, 藻類分類データベースの AlgaeBase では 2021 年 4 月現在, 53 種が分類学的に認められたものとされている (Guiry & Guiry 2021)。ウミウチワ属の種レベルの分類は, 著者らの研究以前は, 形態学的な特徴が乏しいにもかかわらず,

いくつかの特徴には収斂進化がみられ, 形態学的な形質に基づき種間の類縁関係を理解することは困難であった。これに対し, 著者らが行った葉緑体 *rbcL* 遺伝子およびミトコンドリア *cox3* 遺伝子の塩基配列を用いた分子系統学的な解析から, 系統関係をふまえた各形態形質の評価と, それをふまえた分類を行うことが可能になった。

本稿ではウミウチワ属の分子系統学的解析の結果を紹介するとともに, 日本産の種を対象に形態学的形質に基づく種分類のための検索表を提案し, 各々の種の形態学的な特徴について解説する。ただし, これらの形質には収斂進化がみられ, 必ずしも系統上の類縁を示すものではない。また, 本邦での分布が報告されているが, 和名が付けられていないものについては, 新たな和名を提案する。なお, 日本では現時点で 24 種の分布が報告されているが, そのうちアカバウミウチワについては, はじめ Okamura (1932) により *Padina commersonii* Bory と同定され, その後, *Padina boryana* Thivy のシノニムとされたものである (Taylor 1966)。しかし, 著者らは, 遺伝子を用いた検証は行えていないが, その報告に用いられた標本の形態観察の結果と地理分布の情報から, Okamura (1932) がアカバウミウチワとしたものはウスユキ

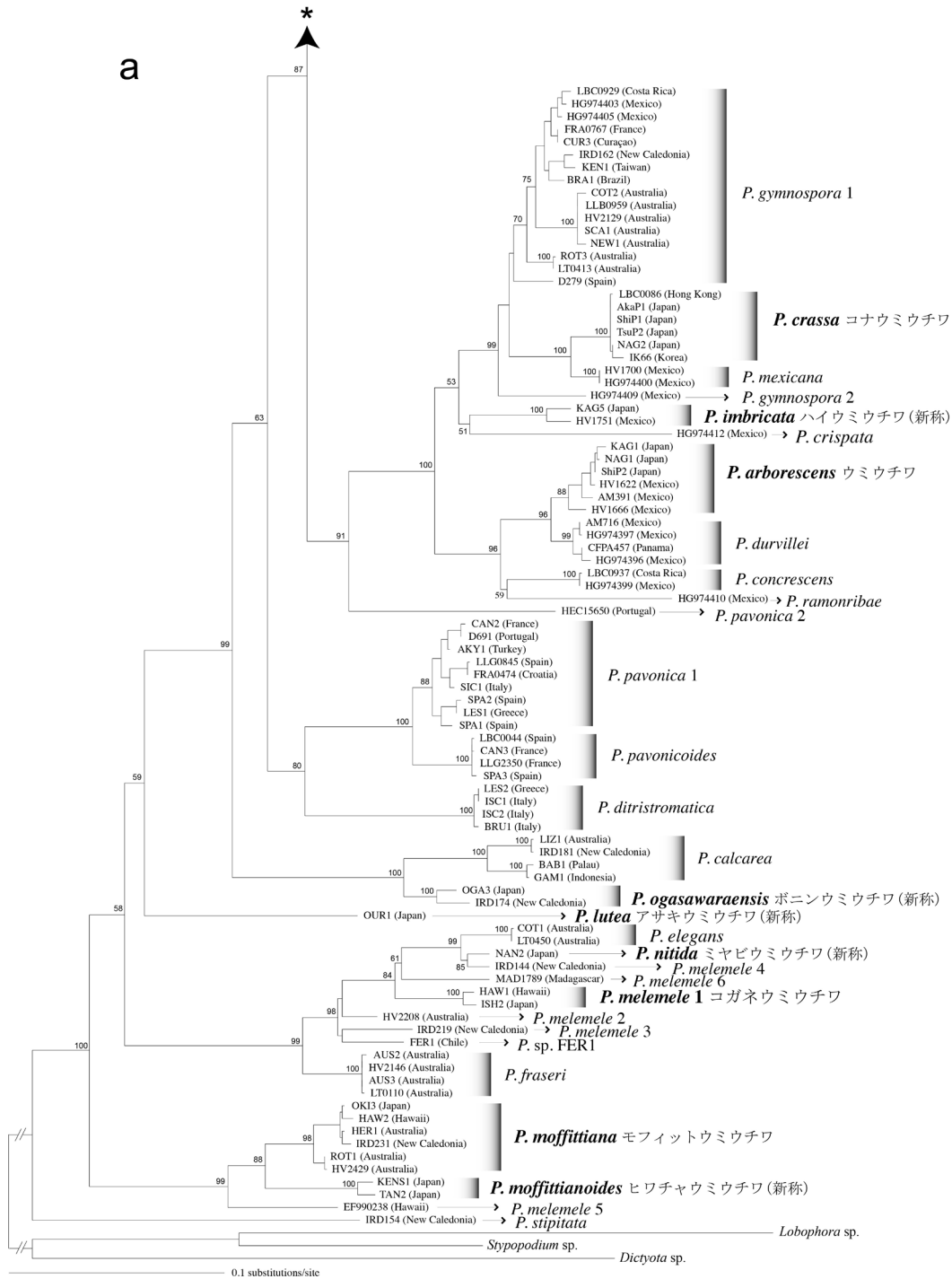


図1. 葉緑体 *rbcL* およびミトコンドリア *cox3* 遺伝子の連結塩基配列に基づくウミウチワ属の最尤法分子系統樹 (RAxML). b は a の * 以下を示す. 各枝の数値は, 50% 以上のブートストラップ値を示す. 日本で分布が確認されている種の学名を太字で示す.

ウチワ *P. minor* Yamada と同定するのが妥当であると考えている。また、その後、他の研究者によってアカバウミウチワとして報告されたものには、コガネウミウチワ *P. melemele* I.A. Abbott & Magruder が含まれていると考えている。一方、エツキウミウチワ *P. stipitata* Tak. Tanaka & K. Nozawa は、長い柄を持っている点でウミウチワ属としてはかなり特異なも

のであり、その属レベルの帰属に疑問が残るが、現時点で日本産の標本について遺伝子を用いた解析は行っていない。一方、*P. stipitata* として遺伝子配列が報告されている標本はニューカレドニアのものであるが、形態学的な情報はなく、その実体は不明である。このため、これらの2種については、本稿には含めていない。また、本稿で記載しているそれぞれ

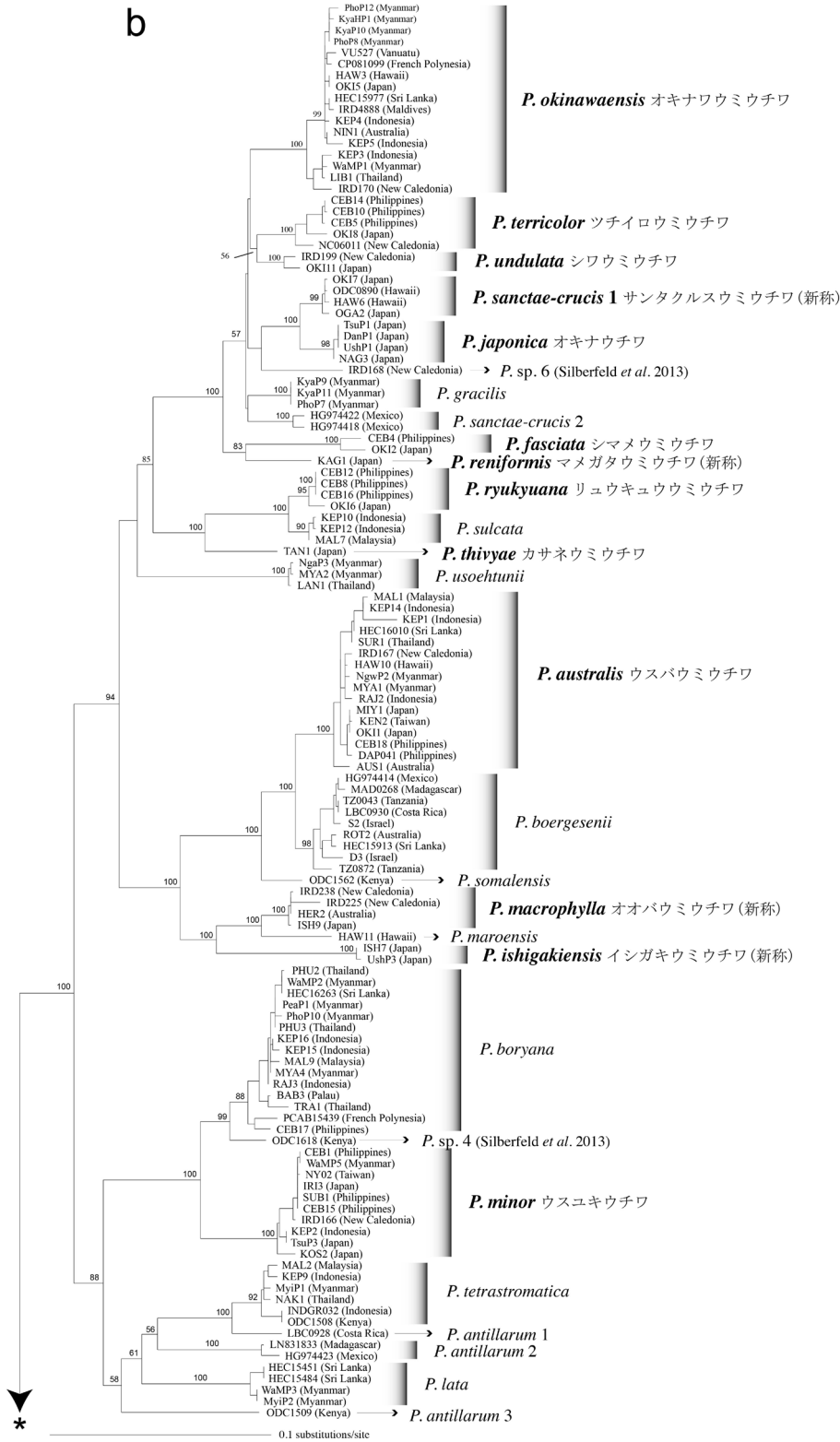


図 1. 続き.

の種の地理分布は、遺伝子を用いた解析も含めて同定が検証できた地域のみを、文献については原則としてそれぞれの種の日本における最初の報告と、遺伝子を用いた解析を含む最初の報告のみを記載している。

分子系統学的解析

葉緑体 *rbcl* 遺伝子とミトコンドリア *cox3* 遺伝子の塩基配列による、ウミウチワ属の種の分子系統樹はいずれもほぼ同じ樹形を示した。このため、ここでは両遺伝子の連結塩基配列

に基づく最尤系統樹を示す (図 1)。分子系統学的な解析の結果からは、ウミウチワ属は藻体全体を通して 2 細胞層からなる藻体をもつ種が祖先的で、部分的に 3 層ないし 4 層になる藻体をもつ種は何度か独立して進化した、4 層をこえる藻体をもつ種は単系統をなし、この形質は一度だけ進化したと考えられる。また、石灰化は藻体両面に見られるものと上面だけに見られる種があるが、上面だけが石灰化するものが祖先的であることが示唆された。一方、石灰化の程度、*Vaughaniella*-stage の有無、毛線の配置、生殖細胞群の配置と形状、雌雄同株であるか異株であるか、包膜の有無などの形質には収斂進化が見られ、必ずしも系統関係を反映していないことが示された。本稿では、図 1 において学名を太字で示した日本で確認されている 22 種の形態学的特徴について記述する。

ウミウチワ属 (*Padina*) の形態学的な特徴

アミジグサ目の種は、一般に藻体の頂端に活発に分裂する成長点細胞を持つが、ウミウチワ属は成長点細胞が藻体の縁辺部全体に分布し、放射状に成長することと縁辺部を片側に巻き込むという特徴的な形態を示す (図 2a)。藻体は扇形、半円形、円形で、しばしば縁辺部から放射状に浅く、または深く切れ込み、時に裂片状になる。藻体の幅は 30 cm 程度に達し、直立または匍匐し、多くの場合、短い柄 (茎状部) を持ち、房状の仮根からなる付着器により岩などの基質に着生する。藻体は背腹性を示し、その藻体の面は縁辺部の成長帯の巻き込む方向によって区別されている。すなわち、縁辺部が巻き込んでいる側の面を上面 (superior surface; 内側、腹面) と呼び、その反対側の面を下面 (inferior surface; 外側、背面) と呼んでいる (図 2a, b)。藻体の下面では基部から茎状部にかけて 1~2 cm の範囲で長い、繊維状の細胞糸 (毛) によって覆われている。

藻体はその両面または上面のみに石灰質を沈積しており、その沈積の程度は種によって大きく異なる。褐藻類では石灰質の沈積は褐藻類ではウミウチワ属と、同じくアミジグサ目の *Newhousia* 属だけで知られている。藻体は種によって黄色、淡黄色、褐色、暗褐色、橙色または苔色を呈し、石灰質を沈積した部分は白色または灰色を呈する。ウミウチワ属はいずれの種も同形の世代交代を示すが、四分胞子体がふつうに見られるのに対して、配偶体はまれな場合もある。配偶体は雌雄異株の種と雌雄同株の種が見られる。

藻体の成長は、縁辺部に一列に並んで配置する成長点細胞 (頂端分裂細胞) の分裂により起こる (図 2b, e, l)。成長点細胞から切り出された細胞は多列形式的な分裂により複数の細胞層からなる扇形の藻体を発達させるが、種によっては髄層の細胞が分化し、多層構造となる (図 2b, e, f)。このため、藻体は種によって 2 層から多層 (~22 層) の細胞層から構成されるが、いずれの場合も縁辺部の巻き込んだ部分は成長点細胞の部分を除き 2 層である (図 2b, e, l)。一部の種ではその発達段階において、1 つの成長点細胞を持った *Vaughaniella*-stage と呼ばれる細長い藻体を生じ、そこから一

般的な扇形の藻体が発達する (図 2c, d)。ほとんどの種は、藻体の両面、またはいずれかの面の成長点細胞近くの若い組織で、一定の間隔で同心円状に褐藻毛を叢生する (図 2e-g)。このため、褐藻毛が配置するか、褐藻毛が脱落した痕跡部分である毛線 (hairline) と呼ばれる、石灰質が沈積しないか沈積が少ないため他の部位と異なる外観を示す帯状または線状の領域が生じる (図 2h-j, m, n, o)。毛線は、藻体の両面に生じる場合はそれぞれの面に不規則に、または互い違いの位置に形成されるが、しばしば藻体を透かして反対側の毛線も視認される (図 2h, i)。毛線が藻体の両面に交互の位置に生じる場合、等距離または不等距離に配置する (図 2h, i)。毛線の形状は、広いか、狭いか、窪んでいるか、窪んでいないか等、種によって異なる (図 2h-l)。生殖細胞 (四分胞子嚢、生卵器、造精器) は、藻体の片面または両面に、一般に多数が集まって生じ、生殖細胞群 (斑) を構成し、連続した線状、不連続な線状、または斑状の形状を示す。生殖細胞群の形成部位と配置は毛線の位置と関連し、種によって毛線と毛線の間の領域の藻体縁辺側 (外側) または藻体基部側の近傍あるいは中間部付近に生じるが、不規則に配置されることもある (図 2j, m-o)。生殖細胞群の配置は種によって藻体表面に露出するか、藻体組織に浅く、または深く埋まって形成される (図 2p)。種によって生殖細胞群を覆う包膜 (indusium) と呼ばれる膜状の構造が見られるが、その発達程度が世代や性によって異なることがある (図 2q)。

日本産ウミウチワ属の種の検索表

1. 藻体は部分的には 2 細胞層を超える…………… 2
1. 藻体は全体を通して 2 細胞層…………… 5
 2. 藻体は 2~4 細胞層で、毛線は藻体の両面に互い違いに配置する……リュウキュウウミウチワ *P. ryukyana*
 2. 藻体は 2~16 細胞層で、毛線は藻体の両面に不規則に配置する…………… 3
3. 藻体は 2~6 細胞層で、若い藻体は下面に小さな集団をなす仮根状の細胞糸で着生する…………… ハイウミウチワ (新称) *P. imbricata*
3. 藻体の細胞層は部分的に 7 層より多い…………… 4
 4. 藻体は 2~8 細胞層で、毛線は明瞭、生殖細胞群は不連続または連続した線状をなす…………… コナウミウチワ *P. crassa*
 4. 藻体は 2~16 細胞層で、毛線は不明瞭、生殖細胞群は斑状で不規則に藻体表面に散在する…………… ウミウチワ *P. arborescens*
5. 藻体の下面は鮮黄色または橙色を呈する。藻体の上面は厚く石灰質を沈積する…………… 6
5. 藻体の下面は鮮黄色または橙色ではない…………… 8
 6. 毛線は藻体の下面だけに生じる…………… コガネウミウチワ *P. melemele*
 6. 毛線は藻体の両面に生じる…………… 7
7. 藻体の上面には常に毛線を生じ、ふつう連続した線状を

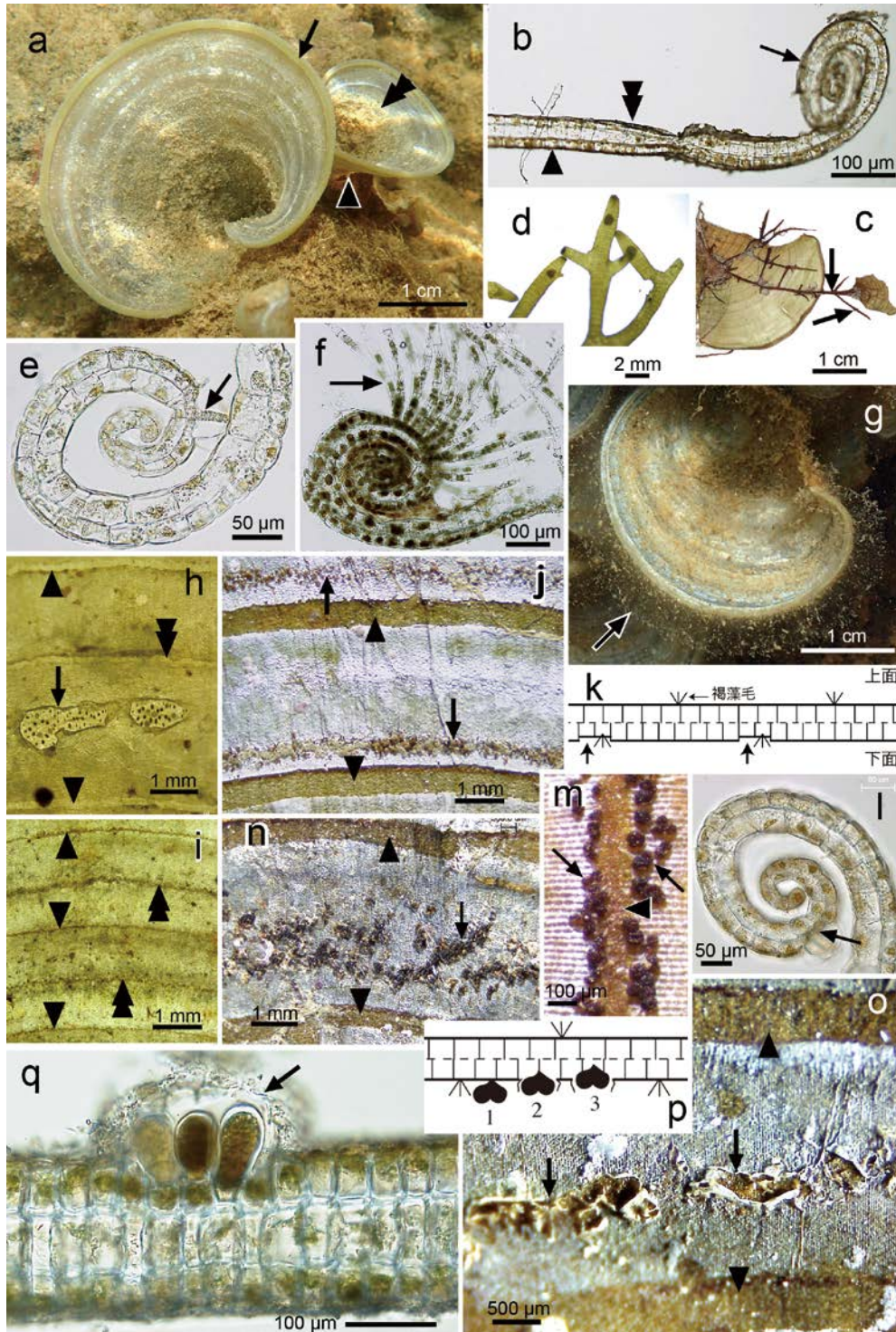


図2. ウミウチワ属の藻体の形態と各部位の名称。a. 藻体の外観。矢頭は下面（外側、背面）、二重矢頭は藻体上面（内側、腹面）、矢印は上面側に巻き込む縁辺部を示す。b. 藻体縁辺部と基部を結ぶ面での藻体断面。縁辺部（矢印）は2細胞層からなる。矢頭は下面、二重矢頭は上面を示す。c. 扇形の藻体の下部に残る *Vaughaniella*-stage (矢印)。d. *Vaughaniella*-stage の上部拡大。e. 縁辺部の断面。矢印は若い褐藻毛を示す。f. 縁辺部の断面。矢印は叢生する褐藻毛を示す。g. 藻体上面から見た外観。矢印は縁辺部に沿って叢生する褐藻毛（毛線）を示す。h. 藻体下面から見た狭い毛線（矢頭は下面側に、二重矢頭は上面側に形成されたものを示す）と四分孢子囊群（矢印）。この場合、藻体を透かして見える毛線と毛線の間隔は、図の下側で広く、上側で狭く、不均等である。i. 藻体下面から見た狭い毛線（矢頭は下面に、二重矢頭は上面に形成された毛線を示す）。この場合、毛線と毛線の間はほぼ均等である。j. 藻体下面から見た厚く石灰化した藻体表面と石灰化しない広い毛線（矢頭）。矢印は毛線に近い部分の藻体縁辺側に形成された四分孢子囊群を示す。k. 2細胞層からなる藻体断面の模式図。矢印は毛線が陥没した状態を示す。l. 縁辺部の断面。矢印は窪んだ毛線を示す。m. 下面から見た毛線（矢頭）とそれらに接する四分孢子囊群（矢印）。n. 広い、窪んだ毛線（矢頭）とその間に散在する四分孢子囊群（矢印）。o. 広い、窪んだ毛線（矢頭）と毛線の間の中程度に石灰化した部分に形成された四分孢子囊群（矢印）。p. 四分孢子囊群のさまざまな状態を示し、1では藻体表面に露出し、2では藻体組織に部分的に埋まっており、3では藻体組織に深く埋まっている。q. 四分孢子囊群を覆う皮膜（矢印）。

- なす。生殖細胞群は上面の毛線近傍に生じ、ふつう連続した線状だが、時に不連続となる
ミヤビウミウチワ (新称) *P.nitida*
7. 毛線は藻体の上面に部分的に、または不完全な線状に生じる。生殖細胞群はふつう不連続な線状(破線状)で、藻体上面に毛線が存在する場合は互い違いの位置に生じる毛線と毛線の間部分に生じる。上面に毛線が存在しない場合は、下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じる
アサキウミウチワ (新称) *P.lutea*
8. 毛線は藻体の下面だけに生じる。毛線と毛線の間
 2~3列の胞子囊群が生じる
マメガタウミウチワ (新称) *P.reniformis*
8. 毛線は藻体の両面に互い違いの位置に生じる 9
9. 毛線は藻体の両面に互い違いの位置に、不均等な間隔で生じる 10
9. 毛線は藻体の両面に互い違いの位置に、均等な間隔で生じる 15
10. 生殖細胞群は毛線近傍の藻体縁辺側に生じる 11
10. 生殖細胞群は毛線と毛線の間部分に生じるか不規則に散在する 12
11. 藻体は直立し、堅く、両面とも厚く石灰質を沈積する。生殖細胞群は連続した線状をなし、その半分程度は藻体組織に埋まっている ツチイロウミウチワ *P.terricolor*
11. 藻体は匍匐し、藻体下面に生じる少数の塊状の細胞糸によって基質に着生する。藻体は上面では厚く、下面では薄く石灰質を沈積する。生殖細胞群は不連続な線状をなし、一部は藻体組織に埋まっている
カサネウミウチワ *P.thivyae*
12. 生殖細胞群は藻体表面に露出する。藻体下面の毛線は比較的広く、また顕著に窪んでおり、その上端に赤っぽい色の褐藻毛を叢生する 13
12. 生殖細胞群は藻体組織に部分的に、あるいは完全に埋没している。藻体下面の毛線は狭く、また窪んでいる 14
13. 藻体は幅 20 cm を超え、両表面とも薄く、または中程度に石灰質を沈積している。生殖細胞群は連続した線状をなす オオバウミウチワ (新称) *P.macrophylla*
13. 藻体は、上面は厚く石灰質を沈積している。下面は時に少数の仮根状の細胞糸を有する。生殖細胞群は不連続な線状、または斑状をなす
イシガキウミウチワ (新称) *P.ishigakiensis*
14. 毛線は藻体の両面で顕著で、規則的に連続した線状をなす モフィットウミウチワ *P.moffittiana*
14. 毛線は不明瞭で狭く、藻体下面では規則的な線状をなすが上面では部分的、または不規則で不連続な線状をなす
ヒワチャウミウチワ (新称) *P.moffittianoides*
15. 藻体は雌雄同株。生殖細胞群は藻体下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じ、成熟する列と不稔の列が交互に配置す

- る。生卵器群は包膜を有するが四分胞子囊群と造精器群は包膜を欠く ウスバウミウチワ *P.australis*
15. 藻体は雌雄異株 16
16. 生殖細胞群は 1~3 列で、藻体下面では毛線と毛線の間を生じる オキナウチワ *P.japonica*
16. 生殖細胞群はふつう藻体下面の毛線と毛線の間の一列に生じる 17
17. 毛線は藻体の両面で細いか顕著ではない。生殖細胞群は藻体下面の毛線近傍に生じ、包膜を欠く
 ウスユキウチワ *P.minor*
17. 毛線は藻体下面では明瞭で比較的広く、藻体表面で窪み状になる 18
18. 毛線の中央部に細い線状に配置する赤い痕跡的な褐藻毛を有する
 ボニンウミウチワ (新称) *P.ogawaraensis*
18. 毛線はその上端に配置する赤い褐藻毛を有する ... 19
19. 藻体の下面では、毛線と毛線の間石灰化した部分の中央部にあまり石灰化していない部分があり、このため縞状の外観を呈する シマメウミウチワ *P.fasciata*
19. 前述のような形状を示さない 20
20. 毛線は藻体下面において不明瞭でその間隔は比較的狭い
 サンタクルスウミウチワ (新称) *P.sanctae-crucis*
20. 毛線は藻体下面において明瞭でその間隔は比較的広い。石灰質を沈積しない広く陥没した毛線と石灰質を沈積した無毛の領域によって縞状の外観を呈する 21
21. 藻体は石灰質を非常に厚く沈積し、縁辺部はふつう波打っている。生殖細胞群は連続した列状に配置し、一部は藻体組織に埋まっている。生卵器は円柱状
 シワウミウチワ *P.undulata*
21. 藻体の石灰質の沈積は前者ほど顕著では無く、縁辺部は全縁；生殖細胞群は不連続な線状又は斑状をなし、石灰質を沈積した表層から突出する
 オキナワウミウチワ *P.okinawaensis*

日本産ウミウチワ属の種の概要

Padina arborescens Holmes ウミウチワ (図 3a, b)

藻体は半円形または円形、幅 30 cm 程度に達し、部位によって 2~16 細胞層からなる。石灰質は藻体上面、下面ともに薄く沈積するか、ほとんど石灰化しない(図 3a)。毛線は細く、明瞭だが藻体両面の同心円状の位置に、一部は上面に、一部は下面に生じる。このため、藻体を透かして見ると毛線が 1 本の連続した線のように見えるが、両面で同じ部分に形成されることはない。配偶体は雌雄異株。四分胞子囊および生卵器、造精器の生殖細胞群は主に藻体の下面に見られ、不連続な線状または斑状を呈するが(図 3b)、藻体の上面に生じることもある。生卵器群は包膜を有するが、造精器群と四分胞子囊群は包膜を欠く。

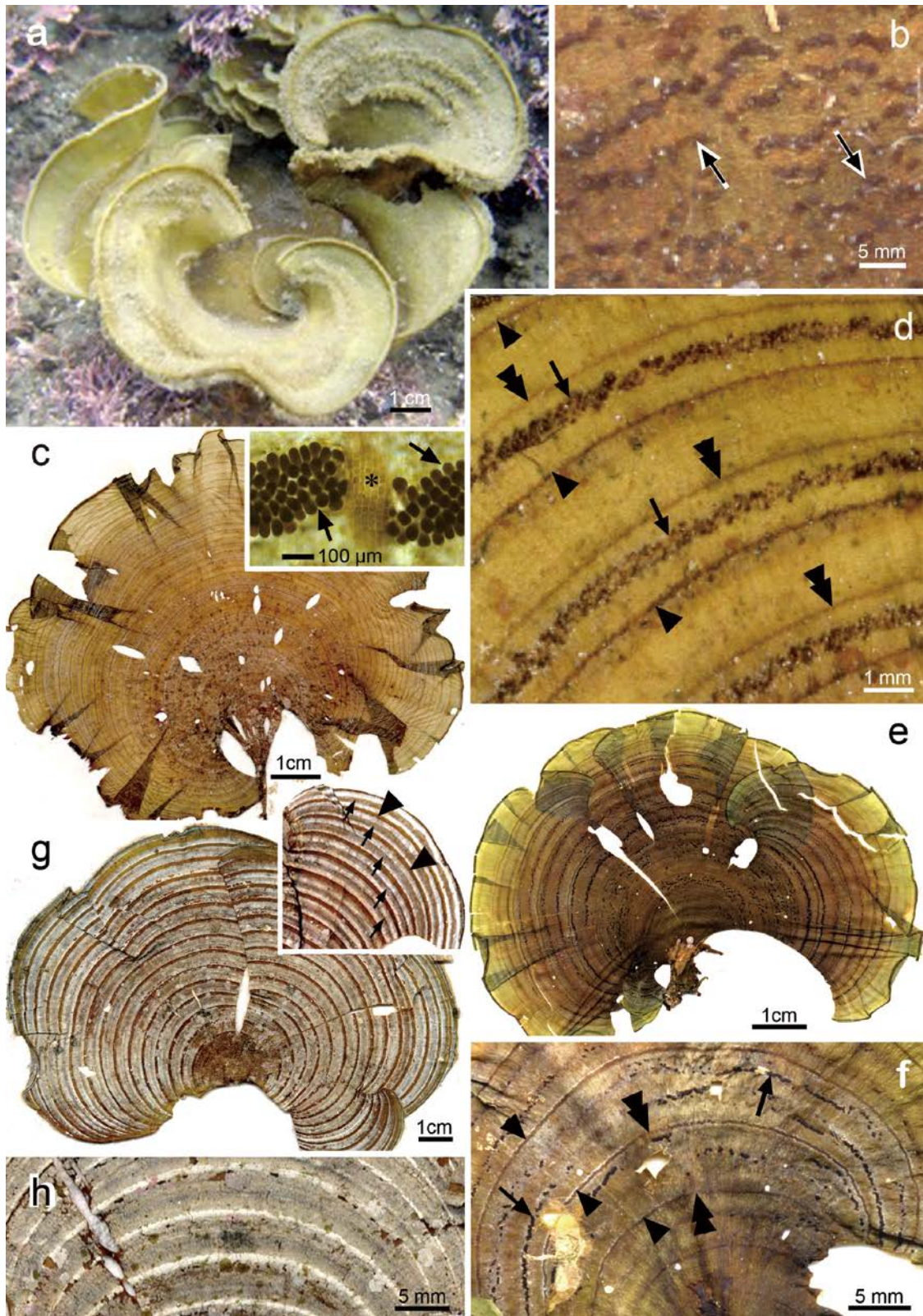


図3. ウミウチワ (a, b), ウスバウミウチワ (c, d), コナウミウチワ (e, f), シマメウミウチワ (g, h) の形態。a. ウミウチワの生態写真。b. 藻体下面に不規則な位置に生じる四分孢子囊群 (矢印)。c. ウスバウミウチワの外観 (下面観)。挿入図は雌雄同株の配偶体藻体の下面に形成された生卵器群 (矢印) と造精器群 (星印) を示す。d. 藻体下面に交互の位置に生じる毛線と毛線の間部分に生じる四分孢子囊群 (矢印)。矢印は下面の毛線, 二重矢印は上面の毛線を示す。e. コナウミウチワの外観 (下面観)。f. 毛線の間不規則に配置する四分孢子囊群 (矢印)。矢印は下面の毛線, 二重矢印は藻体の反対側(上面)の, 同じ同心円状の位置に配置する毛線を示す。それぞれの面で毛線は不連続になっている。g. シマメウミウチワの外観 (下面観)。また, 挿入した拡大図は石灰化しない毛線 (矢印) と毛線と毛線間の中央部分に軽く石灰化する部分 (矢印) により縞模様を呈する状況を示す。h. 藻体の上面観。石灰化した部分が縞模様を呈する。

タイプ産地：神奈川県江の島（日本）

タイプ標本：S. 84 (BM 00563450, BM 00563451)

分布：北海道を除く全国；メキシコ

文献：岡村（1902）, Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

***Padina australis* Hauck** ウスバウミウチワ（図 3c, d）

藻体は円形または扇形，幅 15 cm 程度に達し，全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は藻体の両面でさまざまな程度で沈積する（図 3c）。毛線は藻体の両面に交互の位置に，均等な間隔で生じ，下面の毛線は広く，窪むが，上面の毛線は細く，窪まない。配偶体は雌雄同株で，生卵器群と造精器群は横方向に一列に混じって配置されている（図 3c 挿入図）。生殖細胞群は藻体下面に連続する線状に生じ，交互に配置する毛線と毛線の中央部分に配置する（図 3d）。このため藻体両面を透かして見ると，生殖細胞群を生じる列と不稔の列が交互に配置されて見える。生卵器群は包膜を有するが，造精器群と四分胞子嚢群は包膜を欠く。

タイプ産地：クイーンズランド州（オーストラリア）

分布：南西諸島，九州，小笠原諸島；台湾，ハワイ，フィリピン，グアム，ニューカレドニア，インドネシア，マレーシア，タイ，オーストラリア，ミャンマー，スリランカ

文献：山田（1925）, Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

***Padina crassa* Yamada** コナウミウチワ（図 3e, f）

藻体は半円形または円形，幅 15 cm 程度に達し，部位によって 2～8 細胞層からなる。藻体上面では石灰質を薄く沈積するが，下面は石灰化しない（図 3e）。毛線は細く，藻体の同心円状の位置に，ある部分は上面に，ある部分は下面に生じる。このため，藻体両面を透かして見ると 1 本の連続した線状に見えるが，両面で同じ部分に形成されることはない（図 3f）。配偶体は雌雄異株。四分胞子嚢，生卵器，造精器の生殖細胞群は主に藻体下面の毛線から離れた位置に形成され，不連続な線状又は斑状をなす。生卵器は包膜を有するが，造精器群と四分胞子嚢群は包膜を欠く。

タイプ産地：石川県能登半島（日本）

タイプ標本：SAP 9269

分布：九州，本州日本海沿岸；韓国，香港

文献：Yamada (1931), Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

***Padina fasciata* Ni-Ni-Win, M. Uchimura & H. Kawai** シマメウミウチワ（図 3g, h）

藻体は円形または半円形，幅 10 cm 程度に達し，全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は毛線部分を除き，藻体の両面全体に厚く沈積する（図 3g）。藻体の下面では，毛線と毛線の間石灰化した部分の中央部にあまり石灰化していない部分があり，また上面にも白い石灰質の線を生じ，このため縞状の外観を呈することがある（図 3g 挿入図, h）。*Vaughaniella*-stage を生じる。毛線は明瞭で，藻体両面の交互の位置に均等な間隔で生じ，下面では広く，窪むが，上面で

は細く，窪まない。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は藻体下面にのみ生じ，毛線近傍の藻体縁側面に位置する。四分胞子嚢群と生卵器群は連続した線状をなし，粘質を含む細胞層に深く埋まり，包膜を有する。造精器群は斑状で，包膜を欠く。

タイプ産地：沖縄県西表島（日本）

タイプ標本：SAP 106506

分布：南西諸島；フィリピン

文献：Ni-Ni-Win *et al.* (2010)

***Padina imbricata* Ni-Ni-Win, H. Shimabukuro & H. Kawai** ハイウミウチワ（新称）（図 4a–c）

藻体は傾伏し，半円形または円形，幅 30 cm 程度に達し，部位によって 2～6 細胞層からなる。石灰質は両表面に薄く，またはごくわずかに沈積する（図 4a）。若い藻体では下面に小さな集団をなす仮根状の細胞糸を有する。毛線は藻体の同心円状の部位に，ある部分は上面に，ある部分は下面に生じる。このため，藻体両面を透かして見ると 1 本の連続した線状に見えるが，両面で同じ部分に形成されることはない（図 4b, c）。配偶体は雌雄異株。四分胞子嚢群と生卵器群は藻体の両面，主に下面に見られ，毛線と毛線の間不規則に散在し，斑状または破線状をなす（図 4b）。造精器は藻体下面に不規則に散在し，褐色の斑状または破線状をなす。生卵器群は包膜を有するが，造精器群と四分胞子嚢群は包膜を欠く。新和名は藻体が傾伏する特徴に基づく。

タイプ産地：鹿児島南九州市（日本）

タイプ標本：SAP 115267

分布：九州，三宅島，四国；メキシコ

文献：Ni-Ni-Win *et al.* (2021)

***Padina ishigakiensis* Ni-Ni-Win, S. Arai, M. Uchimura & H. Kawai** イシガキウミウチワ（新称）（図 4d, e）

藻体は半円形または扇形，幅 15 cm 程度に達し，全体を通じて 2 細胞層からなり，時に下面に小さな集団をなす仮根状の細胞糸を有する。石灰質は，上面は厚く，下面は薄く沈積する（図 4d）。毛線は藻体両面に不均等な間隔で交互に配置し，下面では広く，窪んでいるが，上面では細く，窪まない（図 4e）。配偶体は雌雄異株。四分胞子嚢群と生卵器群は主に下面の毛線と毛線の間散在するか，毛線と毛線の中央部よりは基部に近い部位に集まって形成され，破線状または斑状をなす（図 4e）。造精器群は藻体下面に毛線と毛線の中央部のやや藻体基部側の部位に生じ，破線状，または斑状をなす。造卵器群と四分胞子嚢群は包膜を有するが，造精器群は包膜を欠く。新和名はタイプ産地に基づく。

タイプ産地：沖縄県石垣島（日本）

タイプ標本：SAP 107778

分布：南西諸島，九州

文献：Ni-Ni-Win *et al.* (2011)

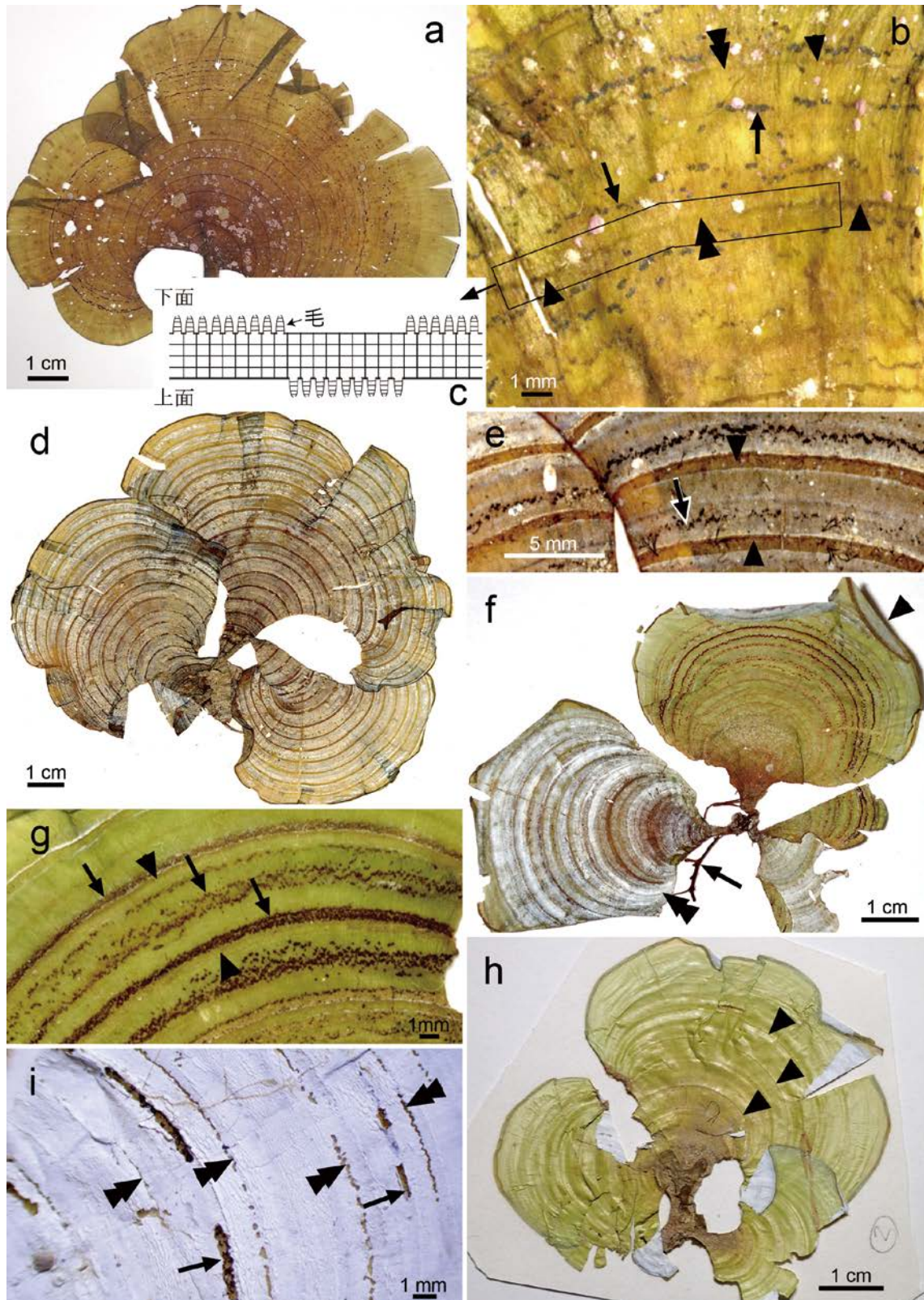


図4. ハイウミウチワ (a-c), イシガキウミウチワ (d,e), オキナウチワ (f,g), アサキウミウチワ (h,i) の形態。a. ハイウミウチワの外観 (下面観)。b. 藻体の下面観。毛線と毛線間に四分胞子嚢群 (矢印) が不規則に配置する。矢頭は下面の毛線、二重矢頭は藻体の反対側 (上面) の、同じ同心円状の位置に配置する毛線を示す。c. 褐藻毛の配置を示す藻体の同心円に沿った (円の接線方向) の断面の模式図。褐藻毛は藻体の両面に生じるが、同心円の両側で交互に形成され、同じ位置で両側に生じることはない。d. イシガキウミウチワの外観 (下面観)。e. 藻体の下面観。広く、窪んだ毛線 (矢頭) 近傍の藻体縁辺側に形成された四分胞子嚢群 (矢印)。f. オキナウチワの下面観 (矢頭) と上面観 (二重矢頭)。矢印は *Vaughaniella*-stage を示す。g. 藻体の下面観。毛線 (矢頭) と毛線間に2~3列になって形成された四分胞子嚢群 (矢印)。h. アサキウミウチワの外観 (下面観)。矢頭は下面の毛線を示す。i. 藻体の上面観。不連続な線状を示す毛線 (二重矢頭) と四分胞子嚢群 (矢印)。

***Padina japonica* Yamada** オキノウチワ (図 4f, g)

藻体は半円形または扇形, 幅 10 cm 程度に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は, 上面は厚く沈積するが, 下面はほとんど石灰化しない (図 4f)。Vaughaniella-stage を生じる。毛線は明瞭で, 藻体両面に均等な間隔で交互に配置し, 下面では広く, 窪んでいるが, 上面では細く, 窪まない (図 4g)。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じ, ある程度連続した線状をなす。また, これらの生殖細胞群の藻体縁辺側に, 2, 3 列のやや疎らな生殖細胞群を生じ, このため生殖細胞が全面に形成されているような外観を呈することがある (図 4g)。四分孢子囊群と生卵器群は包膜を有するが, 造精器群は包膜を欠く。

タイプ産地: 愛知県 (日本)

タイプ標本: SAP 9268

分布: 南西諸島, 九州, 本州, 北海道日本海沿岸; 韓国

文献: Okamura (1932), Ni-N-Win *et al.* (2008)

***Padina lutea* Ni-Ni-Win, M. Uchimura & H. Kawai** アサキウミウチワ (新称) (図 4h, i)

藻体は半円形または扇形, 幅 10 cm 程度に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は藻体上面では厚く沈積し白色を呈するが, 下面は石灰化せず, 鮮黄色を呈する (図 4h)。毛線は主に藻体下面に生じるが, 上面の一部にも部分的または不連続に生じることもある。毛線は藻体両面に生じる場合, それぞれの面でわずかに不等な間隔で交互に形成され, 下面の毛線は連続する線状をなすが, 上面では部分的または不連続な線状をなす (図 4h, i)。毛線は上面では細く明瞭であるが, 下面では不明瞭で傷跡状を呈す。配偶体は知られていない。四分孢子群は藻体上面にのみ生じ, 包膜を有し, 藻体上面の毛線と毛線の間に破線状または斑状に形成される (図 4i)。上面に毛線が存在しない場合, 生殖細胞群は, 藻体下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じる。新和名は藻体下面の色に基づく。

タイプ産地: 沖縄県辺野古市 (日本)

タイプ標本: SAP 105603

分布: 南西諸島

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2021)

***Padina macrophylla* Ni-Ni-Win, M. Uchimura & H. Kawai** オオバウミウチワ (新称) (図 5a, b)

藻体は円形または扇形, 幅 25 cm 程度に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は両表面に薄くまたは中程度に沈積する (図 5a)。毛線は広く, 藻体の両面に不等間隔で交互に配置し, 上面は不明瞭で狭く, 窪まない無毛の領域を生じるが, 下面は明瞭で広く, 窪む (図 5b)。配偶体は雌雄異株。四分孢子囊群と生卵器群は藻体両面の, 主に下面の毛線と毛線の間ほぼ中間部分に生じ, 連続または不連続な線状をなし, 包膜を有する (図 5b)。造精器群は下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じ, 不連続な線状または斑状をなし, 包膜を欠く。新和名は藻体が大形であることに基づく。

タイプ産地: 沖縄県石垣島 (日本)

タイプ標本: SAP 107787

分布: 南西諸島; ニューカレドニア, オーストラリア

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2011)

***Padina melemele* I.A. Abbott & Magruder** コガネウミウチワ (図 5c, d)

藻体は半円形, 幅 6 cm に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は, 藻体上面は厚く石灰化し白色を呈するが, 下面は石灰化せず黄色または橙色を呈する (図 5c)。Vaughaniella-stage を生じる。毛線は藻体下面のみに生じ, 不明瞭。配偶体は知られていない。四分孢子囊群は藻体上面にのみ石灰質層に深く埋没して生じ, 破線状または斑状で, 藻体を透かして見ると, 下面にある毛線と毛線の間に配置しているように見える (図 5d)。

タイプ産地: モロカイ島 (ハワイ)

タイプ標本: BISH 523616

分布: 南西諸島, 小笠原諸島; ハワイ

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

***Padina minor* Yamada** ウスユキウチワ (図 5e, f)

藻体は半円形または円形, 幅 8 cm に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は藻体上面では中程度に沈積するが, 下面は石灰化しない (図 5e)。Vaughaniella-stage を生じる。毛線は不明瞭で (図 5f), 藻体両面に交互に等距離で配置するが, 上面では明瞭ではない場合もある。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は藻体下面にのみ生じ, 毛線近傍の藻体縁辺側に形成される (図 5f)。四分孢子囊群と生卵器群はほぼ連続した線状を, 造精器群は破線状または斑状を呈し, いずれも包膜を欠く。

タイプ産地: ガランビ (台湾)

タイプ標本: SAP 054217

分布: 南西諸島, 本州太平洋岸; 台湾, フィリピン, ニューカレドニア, インドネシア, ミャンマー

文献: Okamura (1931), Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

***Padina moffittiana* I.A. Abbott & Huisman** モフィットウミウチワ (図 6a, b)

藻体は扇形, 幅 15 cm 程度に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は藻体上面, 下面のいずれも薄く沈積する (図 6a)。毛線は藻体両面に不等間隔で交互に生じる (図 6b)。配偶体は知られていない。四分孢子囊群は, 主に藻体下面の, 上面と下面の毛線の中央部に, 藻体組織に深く埋まって生じ, 破線状または斑状をなし, 包膜を有する (図 6b)。

タイプ産地: マロ環礁 (ハワイ)

タイプ標本: BISH IA 25427 A

分布: 南西諸島; ハワイ, ニューカレドニア, オーストラリア

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

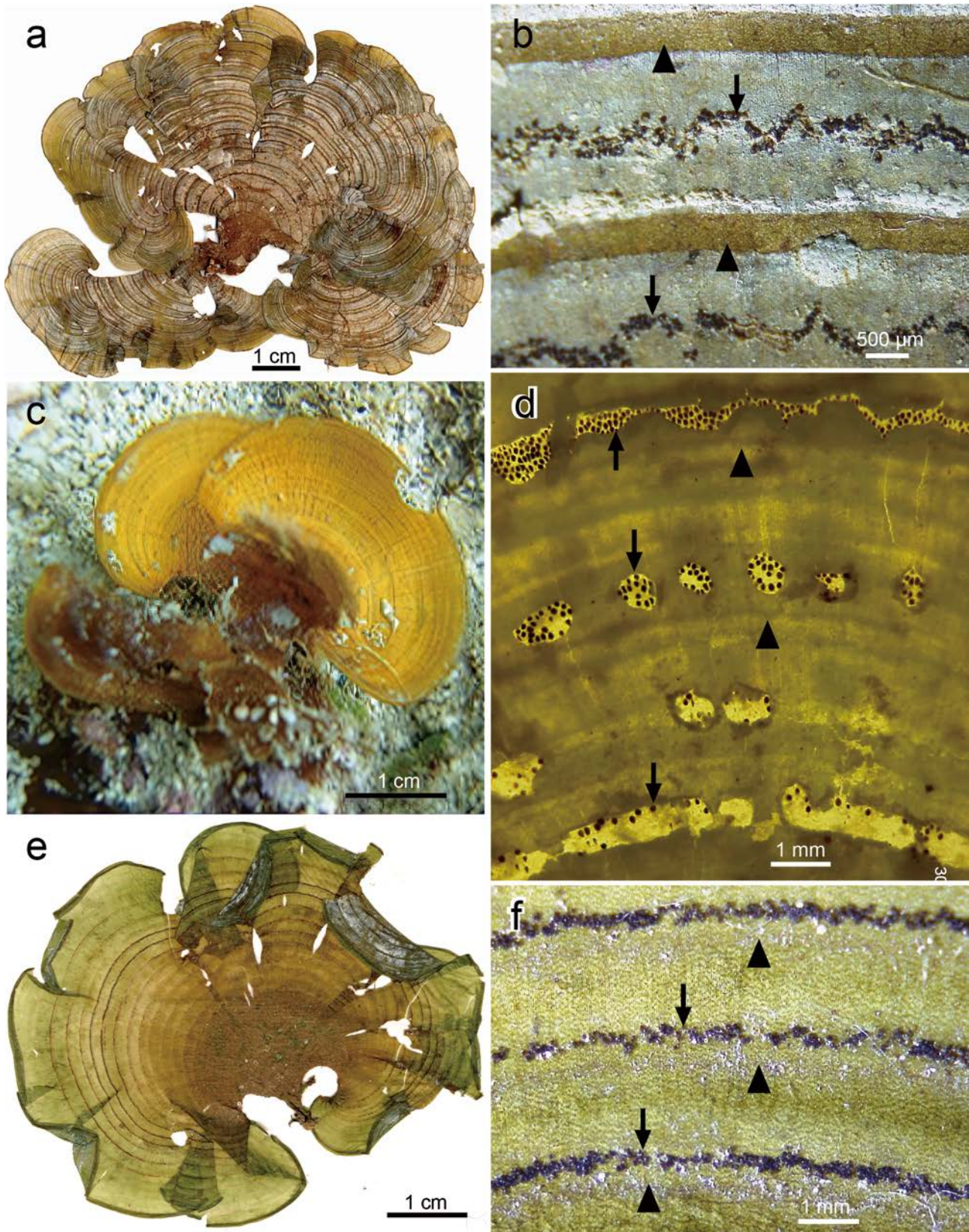


図5. オオバウミウチワ (a,b), コガネウミウチワ (c,d), ウスユキウチワ (e,f) の形態. a. オオバウミウチワの外観 (下面観). b. 藻体下面の毛線 (矢頭) と毛線の中の中央部に形成された四分孢子囊群 (矢印). c. コガネウミウチワの生態写真. 藻体下面は鮮やかな黄色または橙色を呈する. d. 藻体上面に形成された四分孢子囊群 (矢印). 矢頭は藻体反対側 (下面) の毛線を示す. e. ウスユキウチワの下面観. f. 藻体下面の毛線 (矢頭) 近傍に形成された四分孢子囊群 (矢印).

Padina moffittianoides Ni-Ni-Win, M. Uchimura & H. Kawai ヒ
ワチャウミウチワ (新称) (図 6c, d)

藻体は扇形, 幅 25 cm 程度に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は藻体両面に薄く沈積する (図 6c)。藻体下面に少数の仮根状の細胞糸を有することがある。毛線は藻体の両面に交互に, 不均等な間隔で生じ, 上面では部分的あるいは断続な線状で, 非常に細く不明瞭だが, 下面では細く明瞭で, 連続した線状をなす (図 6d)。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は主に藻体下面の, 上面と下面の毛線と毛線の中央部分に, 藻体組織に深く埋まって生じ, ある程度不連続な線状をなす。四分孢子囊群と生卵器群は藻体組織に深く埋まり, 包膜を有するが (図 6d), 造精器群は部分的あるいはわずかに埋まり, 包膜を欠く。新和名は藻体の両面の色に基づく。

タイプ産地: 沖縄県うるま市 (日本)

タイプ標本: SAP 115268

分布: 南西諸島, 九州

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2021)

Padina nitida Ni-Ni-Win, T. Hanyuda, M. Uchimura & H. Kawai
ミヤビウミウチワ (新称) (図 6e, f)

藻体は円形または扇形, 幅 10 cm 程度に達し, 全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は, 藻体上面は厚く沈積し, 白色を呈するのにに対し, 下面は石灰化せず鮮黄色を呈する (図 6e)。毛線は藻体両面に交互に等間隔で配置し, 上面では細く明瞭だが (図 6f), 下面では不明瞭である。雌性配偶体は知られていない。四分孢子囊群と造精器群は藻体上面の毛線近傍の藻体基部側に生じ, ふう連続した線状をなすが, 時に破線状または斑状をなす (図 6f)。四分孢子囊群は部分的に厚く石灰化した外皮層に深く埋まって, 造精器群は浅く埋まって形成される。新和名は比較的小形で華奢な外観に基づく。

タイプ産地: 沖縄県西原町 (日本)

タイプ標本: SAP 105605

分布: 南西諸島, 小笠原諸島

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2021)

Padina ogasawaraensis Ni-Ni-Win, T. Hanyuda, M. Uchimura
& H. Kawai ボニンウミウチワ (新称) (図 7a–c)

藻体は半円形または円形, 幅 12 cm に達し, 藻体全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は上面では厚く, 下面では毛線部分を除き薄く沈積する (図 7a)。毛線は藻体の両面に交互の位置に等間隔で配置し, 上面では細い線状または不明瞭で, 下面では広く, 中央部に赤い線状に見える褐藻毛が残る部分を有する (図 7b)。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は藻体下面の, 毛線近傍の藻体縁辺側に生じ, 生卵器群と四分孢子囊群は連続な線状で包膜を有するが (図 7c), 造精器群は破線状または斑状で包膜を欠く。新和名はタイプ産地に基づく。

タイプ産地: 東京都小笠原諸島父島 (日本)

タイプ標本: SAP 115269

分布: 南西諸島, 小笠原諸島; ニューカレドニア

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2018)

Padina okinawaensis Ni-Ni-Win, S. Arai & H. Kawai オキナワ
ウミウチワ (図 7d, e)

藻体は半円形または円形, 幅 10 cm に達し, 体全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は上面では厚く, 下面では毛線部分を除き中程度に沈積する (図 7d)。毛線は藻体両面に交互の位置に均等な間隔で生じ, 上面では不明瞭で, 細く線状で窪まず, 下面では広く, 窪んでいる (図 7e)。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は藻体下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じ, 不連続な線状をなす (図 7e)。四分孢子囊群と生卵器群は包膜のように見える石灰化した層で覆われているが, 造精器群は包膜を欠く。

タイプ産地: 沖縄県沖縄市泡瀬 (日本)

タイプ標本: SAP 106474

分布: 南西諸島; ハワイ, バヌアツ, 仏領ポリネシア, ニューカレドニア, パラオ, インドネシア, タイ, ミャンマー, スリランカ, モルディブ

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2010)

Padina reniformis Ni-Ni-Win & H. Kawai マメガタウミウチワ
(新称) (図 7f, g)

藻体は腎臓形, 幅 7 cm に達し, 藻体は全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は, 藻体上面は中程度から厚く沈積するが, 下面は石灰化しない (図 7f)。Vaughaniella-stage を生じる。毛線は細く, 時に不明瞭で, 下面にだけ生じる (図 7f, g)。配偶体は知られていない。四分孢子囊群は下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じ, 連続した線状をなす。これに加えて 1 ~ 2 列の四分孢子囊斑が生じることがあり, その場合, 毛線と毛線の間には 2 ~ 3 列の孢子囊群が並ぶことになる (図 7g)。これらは藻体表面から突出して形成され, 明瞭な包膜を有する。新和名は腎臓形の藻体の形状に基づく。

タイプ産地: 鹿児島南九州市穎娃町 (日本)

タイプ標本: SAP 115270

分布: 九州

文献: Ni-Ni-Win *et al.* (2018)

Padina ryukyuan Y.P.Lee & Kamura リュウキュウウミウチワ
(図 7h, i)

藻体は部分的に匍匐する半円形, 幅 10 cm 程度に達し, 部位によって 2 ~ 4 細胞層からなる。石灰質は上面では厚く, 下面では中程度に沈積する (図 7h, i)。藻体下面に少数の仮根状の細胞糸の塊 (毛群) を生じる (図 7i)。毛線は藻体両面に交互の位置に不均等な間隔で生じ, 明瞭で, 細く, 少し窪む。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は毛線と毛線の間部分付近に生じ, 不連続な線状または斑状をなす。四分孢子囊群と生卵器群は藻体両面に生じ, 部分的に組織に埋没し, 包膜を有する。造精器群は藻体下面にのみ生じ, 包膜を欠く。

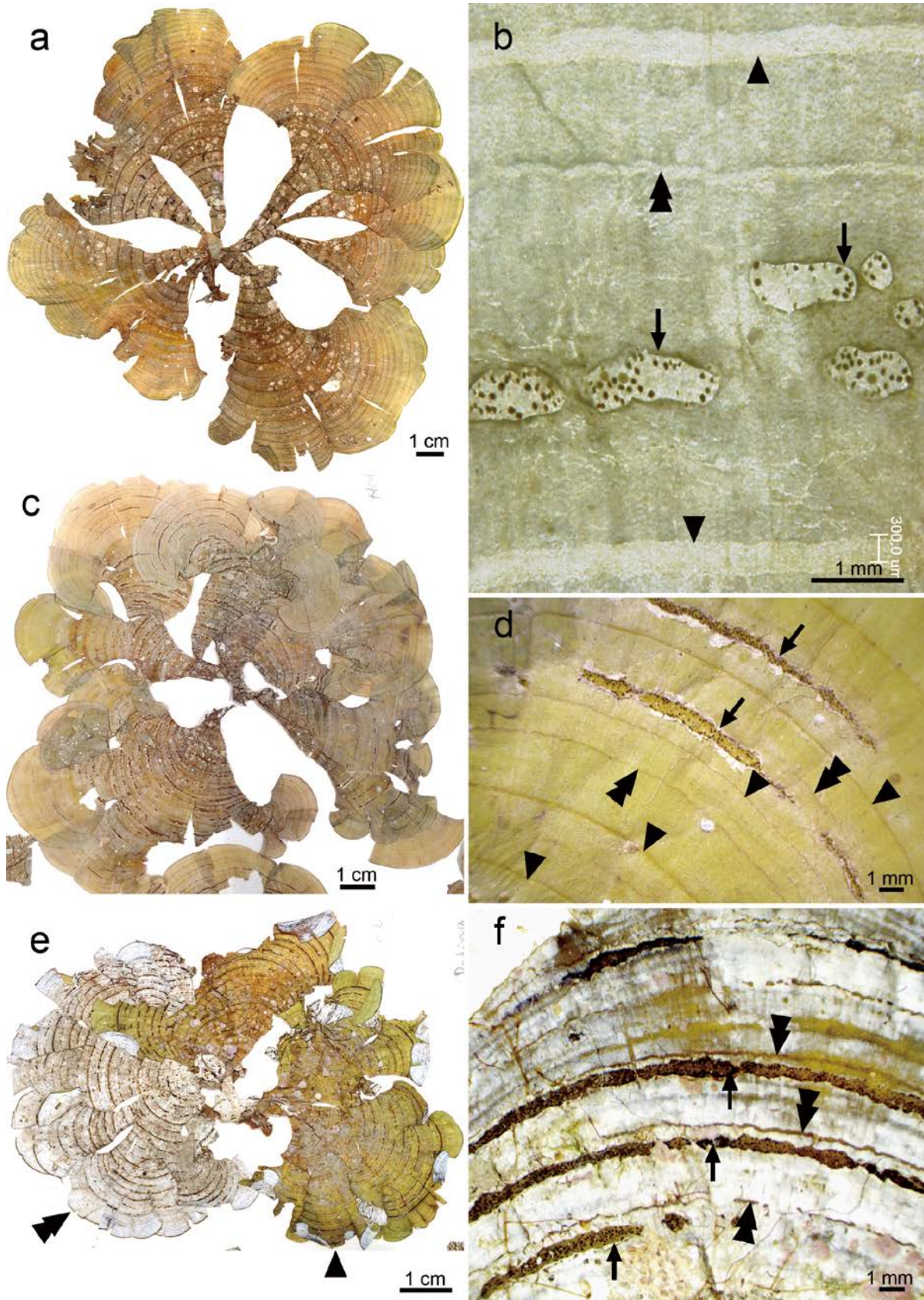


図6. モフィットウミウチワ (a,b), ヒワチャウミウチワ (c,d), ミヤビウミウチワ (e,f). a. モフィットウミウチワの下面観. b. 藻体の両面に交互に形成された下面の毛線 (矢頭) と上面の毛線 (二重矢頭) および両者の中央部分に生じた四分孢子囊群 (矢印). c. ヒワチャウミウチワの外観 (下面観). d. 藻体下面に形成された毛線 (矢頭) と四分孢子囊群 (矢印). 二重矢頭は藻体裏側 (上面) の毛線を示す. e. ミヤビウミウチワの外観. 二重矢頭は上面を, 矢頭は下面を示す. f. 藻体上面の毛線 (二重矢頭) 近傍の藻体基部側に形成された四分孢子囊群 (矢印).

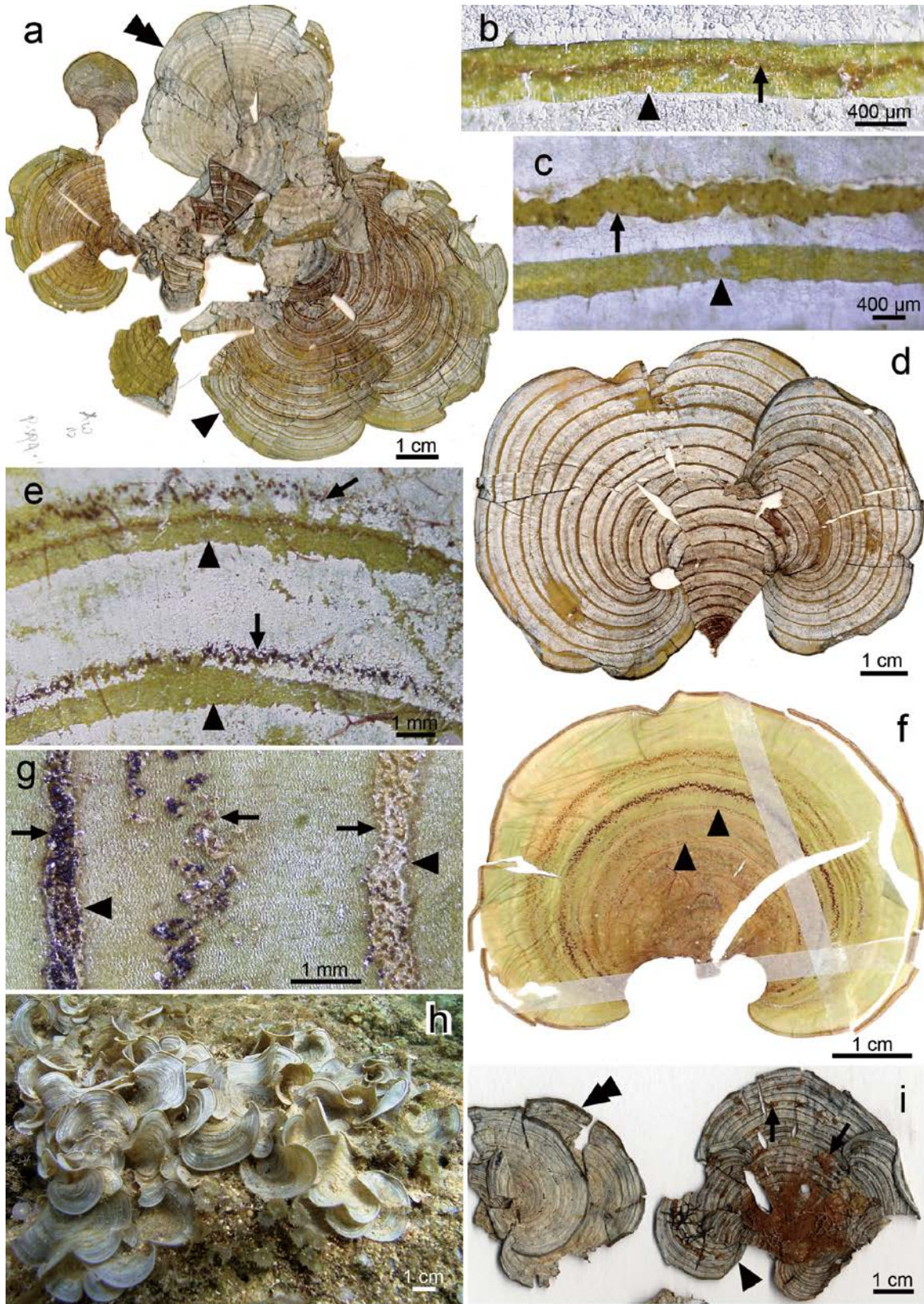


図7. ボニンウミウチワ (a-c), オキナワウミウチワ (d,e), マメガタウミウチワ (f,g), リュウキュウウミウチワ (h,i). a. ボニンウミウチワの上面観 (二重矢頭) と下面観 (矢頭). b. 藻体下面の広く、窪んだ毛線 (矢頭) の中央部分に赤い線状に配置する褐藻毛 (矢印). c. 藻体下面に形成された毛線 (矢頭) と四分孢子囊群 (矢印). d. オキナワウミウチワの下面観. e. 藻体下面の広く、窪んだ毛線 (矢頭) 近傍の藻体縁辺側に形成された四分孢子囊群 (矢印). f. マメガタウミウチワの下面観. 矢頭は毛線を示す. g. 藻体下面の毛線 (矢頭) の直近または近傍の藻体縁辺側に形成された四分孢子囊群 (矢印). h. リュウキュウウミウチワの生態写真. i. 藻体上面 (二重矢印) と藻体下面 (矢頭) に部分的に生じた仮根状の細胞糸 (矢印) を示す.

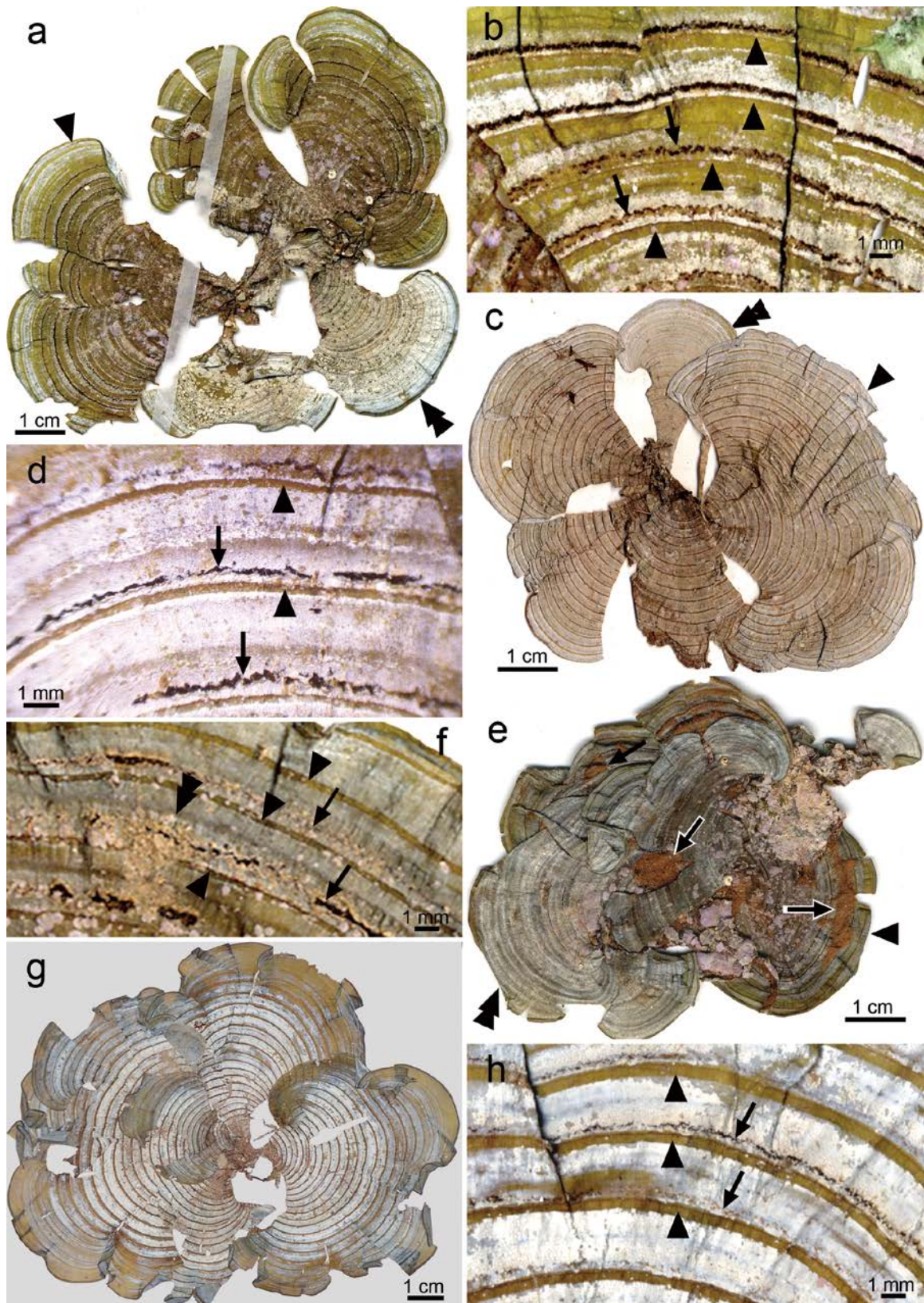


図8. サンタクルスウミウチワ (a,b), ツチイロウミウチワ (c,d), カサネウミウチワ (e,f), シワウミウチワ (g,h). a. サンタクルスウミウチワの上面観 (二重矢頭) と下面観 (矢頭). b. 藻体下面の毛線 (矢頭) 近傍の藻体縁辺側に形成された四分孢子囊群 (矢印). c. ツチイロウミウチワの上面観 (二重矢頭) と下面観 (矢頭). d. 藻体下面の毛線 (矢頭) 近傍の藻体縁辺側に藻体組織に深く埋まって形成された四分孢子囊群 (矢印). e. カサネウミウチワの上面観 (二重矢頭) と下面観 (矢頭). 矢印は藻体下面に部分的に生じた仮根状の細胞糸を示す. f. 藻体下面の毛線 (矢頭) と藻体裏側 (上面) の毛線 (二重矢頭) の中間部付近に形成された四分孢子囊群 (矢印). g. シワウミウチワの下面観. h. 藻体下面の毛線 (矢頭) 近傍の藻体縁辺側に形成された四分孢子囊群 (矢印).

タイプ産地：沖縄県本部町備瀬崎（日本）

タイプ標本：SAP 060765 (LYP-1155)

分布：南西諸島；フィリピン

文献：Lee & Kamura (1991), Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

Padina sanctae-crucis Børgesen サンタクルスウミウチワ (新称) (図 8a, b)

藻体は扇形，幅 10 cm 程度に達し，全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は上面では厚く，下面では中程度に沈積する (図 8a)。Vaughaniella-stage を生じる。毛線は藻体両面の交互の位置に均等な間隔で生じ，上面では細く，窪まないが，下面では広く，窪む (図 8b)。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は藻体下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じ，ある程度連続した線状をなす (図 8b)。四分胞子嚢群と生卵器群は包膜を有するが，造精器群は包膜を欠く。新和名は学名の種小名に基づく。

タイプ産地：バージン諸島

分布：南西諸島；ハワイ，バージン諸島，フィリピン

文献：Ni-Ni-Win *et al.* (2010)

Padina terricolor Ni-Ni-Win, M. Uchimura & H. Kawai ツチイロウミウチワ (図 8c, d)

藻体は円形または半円形，幅 7 cm に達し，全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は藻体の両面で毛線部分を除き厚く沈積する (図 8c, d)。Vaughaniella-stage を生じる。毛線は藻体両面の交互の位置に不等間隔で配置し，上面では細く，窪まないが，下面では広く，窪む (図 8d)。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は藻体下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じる (図 8d)。四分胞子嚢群と生卵器群は，藻体組織に部分的に埋まって形成され，連続な線状をなし，包膜を有する。造精器群は不連続な線状または斑状をなし，包膜を欠く。

タイプ産地：沖縄県名護市源河（日本）

タイプ標本：SAP 106499

分布：南西諸島；フィリピン，ニューカレドニア

文献：Ni-Ni-Win *et al.* (2010)

Padina thivyae Doty & Newhouse カサネウミウチワ (図 8e, f)

藻体は扇形，幅 6 cm に達し，藻体は全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は上面では中程度から厚く，下面では薄く沈積する (図 8e)。下面に生じる仮根状の細胞系により葉状体は互いに密着し，重なり合う (図 8e)。毛線は藻体両面の交互の位置に不等間隔で配置し，明瞭で，上面では細く，下面ではやや広い。配偶体は知られていない。四分胞子嚢群は藻体下面の毛線の藻体縁辺側に生じ，藻体組織に部分的に埋まって形成され，破線状をなし，包膜を有する (図 8f)。

タイプ産地：オアフ島（ハワイ）

タイプ標本：BISH 13084

分布：種子島；ハワイ

文献：Ni-Ni-Win *et al.* (2008)

Padina undulata Ni-Ni-Win, S. Arai & H. Kawai シワウミウチワ (図 8g, h)

藻体は半円形または円形，縁辺部は波打ち，幅 14 cm 程度に達し，全体を通じて 2 細胞層からなる。石灰質は上面では厚く，下面では毛線部分を除き中程度に沈積する (図 8g)。毛線は明瞭で，藻体の両面の交互の位置に均等な間隔で生じ，上面では細く，窪まないが，下面では広く，窪む (図 8h)。配偶体は雌雄異株。生殖細胞群は藻体下面の毛線近傍の藻体縁辺側に生じ，連続または不連続な線状，時に斑状をなす (図 8h)。四分胞子嚢群と生卵器群は包膜を有し，造精器群は包膜を欠く。

タイプ産地：沖縄県西表島（日本）

タイプ標本：SAP 106492

分布：南西諸島；ニューカレドニア

文献：Ni-Ni-Win *et al.* (2010)

引用文献

- Guiry, M. D. & Guiry, G. M. 2021. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. (Accessed April 25, 2021). <https://www.algaebase.org/>
- Lee, Y. P. & Kamura, S. 1991. *Padina ryukyuan* Lee Y. P. et Kamura, a new marine brown alga from southern Japan. Korean J. Phycol. 6: 91–96.
- Ni-Ni-Win, Hanyuda, T., Arai, S., Uchimura, M., Abbott, I. A. & Kawai, H. 2008. Three new records of *Padina* in Japan based on morphological and molecular markers. Phycol. Res. 56: 288–300.
- Ni-Ni-Win, Hanyuda, T., Arai, S. *et al.* 2010. Four new species of *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) from the western Pacific, and reinstatement of *Padina japonica*. Phycologia 49: 136–153.
- Ni-Ni-Win, Hanyuda, T., Arai, S. *et al.* 2011. A taxonomic study of the genus *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) including the descriptions of four new species from Japan, Hawaii, and the Andaman Sea. J. Phycol. 47: 1193–1209.
- Ni-Ni-Win, Hanyuda, T., Kato, A. & Kawai, H. 2018. Two new species of *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) from southern Japan, *P. ogasawaraensis* sp. nov. and *P. reniformis* sp. nov., based on morphology and molecular markers. Phycologia 57: 20–31.
- Ni-Ni-Win, Hanyuda, T., Kato, A. *et al.* 2021. Global diversity and geographic distributions of *Padina* species (Dictyotales, Phaeophyceae): new insights based on molecular and morphological analyses. J. Phycol. 57: 454–472.
- 岡村金太郎 1902. 日本藻類名彙. 敬業社, 東京.
- Okamura, K. 1931. On the marine algae from Kotosho (Botel Tobago). Bull. Biogeogr. Soc. Japan 2: 95–122.
- Okamura, K. 1932. The distribution of marine algae in Pacific waters. Rec. Oceanogr. Works Japan 4: 30–150.
- Silberfeld, T., Bittner, L., Fernández-García, C. *et al.* 2013. Species diversity, phylogeny and large scale biogeographic patterns of the genus *Padina* (Phaeophyceae, Dictyotales). J. Phycol. 49: 130–142.
- Taylor, W. R. 1966. Records of Asian and western Pacific marine algae, particularly algae from Indonesia and the Philippines. Pac. Sci. 20: 342–359.
- 山田幸男 1925. 新タニ我邦ノフロラニ加ヘラルル海藻ノ二種. 植物学雑誌 39: 324–325.
- Yamada, Y. 1931. Notes on some Japanese algae II. J. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ. Ser. 5, Bot. 1: 65–76.

(2021年4月28日受付, 2021年8月10日受理)

通信担当編集委員：島袋 寛盛