

静岡県御前崎の褐藻類

Brown algae from Omaezaki, Shizuoka Prefecture, central Japan

芹澤 如比古 奥田 なほ
Yukihiko SERISAWA Naho OKUDA

松井 悠一郎 芹澤（松山）和世
Yuichiro MATSUI Kazuyo MATSUYAMA-SERISAWA

静岡県御前崎の褐藻類

Brown algae from Omaezaki, Shizuoka Prefecture, central Japan

芹澤 如比古 奥田 なほ¹
Yukihiko SERISAWA Naho OKUDA

松井 悠一郎¹ 芹澤（松山）和世²
Yuichiro MATSUI Kazuyo MATSUYAMA-SERISAWA

Abstract : Brown algal specimens collected from May 2005 to September 2019 at Omaezaki, Shizuoka Prefecture, central Japan were identified and listed. The total number of species identified is 43, of which 1 belongs to Ectocarpales, 1 belongs to Sphacelariales, 11 belong to Dictyotales, 2 belong to Chordariales, 4 belong to Scytosiphonales, 1 belongs to Cutleriales, 2 belong to Desmarestiales, 3 belong to Laminariales, 1 belongs to Ishigeales, 17 belong to Fucales. Twenty species were confirmed only in stranded on the shore. At Omaezaki, eight species were newly discovered such as *Sphacelaria didichotoma*, *Spatoglossum crassum*, *Desmarestia viridis*, *Sargassum carpophyllum*, *S. filicinum*, *S. micracanthum*, *S. nipponicum*, *S. salicifolioides*.

要約 : 静岡県御前崎地先で2005年5月～2019年9月までに採集された褐藻類を同定し、リスト化した。シオミドロ目1種、クロガシラ目1種、アミジグサ目11種、ナガマツモ目2種、カヤモノリ目4種、ムチモ目1種、ウルシグサ目2種、コンブ目3種、イシゲ目1種、ヒバマタ目17種、合計43種が同定された。この内、20種は打ち上げでのみ確認された。御前崎における新産種として、ヨツデクロガシラ、アツバコモングサ、ケウルシグサ、マジリモク、シダモク、トゲモク、タマナシモク、フクレミモクの8種を確認することができた。

I 緒言

駿河湾の南西端に位置する御前崎は、砂浜海岸が多い駿河湾西岸域の中では例外的に海藻類が着生できる岩礁や礫が多く存在し、海藻類が豊富に生育することから注目され、古くから海藻相や海藻群落に関する研究が為されてきた（大島 1946, 谷口 1964, 林田 1972, 澤田 1991, 2000, 2008, 小西・林田 2004, 芹澤・芹澤（松山）2010, 2012, 芹澤ら 2015）。しかし、近年の地球温暖化などによる海水温の上昇は、御前崎における緑藻類の種組成にも大きな変化をもたらしていることが指摘されており（芹澤・芹澤（松山）2012）、相良・御前崎沿岸では約8000ヘクタールに及ぶサガラメ *Eisenia arborea* 海中林が2000年に消滅したことが報告されている（相楽 2000, 霜村・長谷川 2005）。したがって、御前崎周辺海藻相は近年、大きく変化している可能性が考えられる。

一般に褐藻類の種数は寒海域に多いことが知られており（e.g. 瀬川 1956, 新崎 1976）、褐藻類の種組成を詳らかにし、過去の知見と比較することで、ある程度温暖化の影響を把握できるものと考えられる。そこで、本研究では褐藻類に焦点を当て、最近の種組成について明らかにすることを目的とした。

¹ 教育学部 科学教育コース 4 年

² 教育学域 協力研究員

II 方法

調査は2005年5月～2019年9月まで計143回、静岡県御前崎の下岬地先および灯台下周辺 (Fig. 1) で大潮の干潮時に行った。調査日は2005年5月24日, 6月23日, 7月21日, 8月19日, 9月15日, 10月20日, 11月18日, 12月15日, 2006年1月31日, 2月26日, 3月31日, 4月29日, 5月28日, 6月10日, 6月28日, 7月12日, 8月10日, 9月7日, 10月5日, 11月8日, 12月5日, 2007年1月18日, 2月19日, 4月20日, 5月18日, 6月15日, 7月13日, 8月28日, 9月25日, 10月28日, 11月24日, 12月24日, 2008年1月22日, 2月19日, 3月11日, 4月8日, 5月7日, 6月4日, 7月3日, 8月1日, 8月30日, 9月14日, 10月17日, 11月15日, 12月12日, 2009年1月11日, 2月11日, 3月9日, 4月26日, 5月24日, 6月23日, 7月8日, 7月21日, 8月20日, 9月17日, 10月20日, 11月5日, 12月5日, 2010年1月30日, 3月1日, 3月31日, 4月29日, 5月15日, 6月13日, 7月11日, 8月10日, 9月29日, 10月23日, 11月21日, 12月22日, 2011年1月19日, 2月16日, 3月21日, 4月21日, 5月20日, 6月14日, 7月13日, 8月29日, 9月26日, 10月27日, 11月11日, 12月26日, 2012年1月23日, 2月8日, 3月11日, 4月9日, 5月7日,

6月4日, 7月2日, 8月2日, 9月1日, 10月16日, 11月14日, 12月13日, 2013年1月11日, 2月10日, 3月30日, 4月26日, 5月26日, 6月24日, 7月23日, 8月13日, 8月20日, 9月18日, 10月8日, 11月18日, 12月4日, 2014年1月16日, 2月27日, 3月19日, 4月17日, 5月15日, 6月14日, 7月12日, 8月11日, 9月8日, 10月25日, 11月23日, 12月22日, 2015年12月25日, 2016年1月10日, 4月10日, 12月14-15日, 2017年4月29日, 5月27-28日, 2018年3月1日, 4月3日, 5月17日, 7月14日, 8月11日, 11月24日, 12月23日, 2019年1月21日, 2月18日, 3月18日, 4月20日, 5月19日, 6月4日, 7月2日, 8月1日, 9月1日である。潮上帯 (飛沫帯) から潮下帯上部にかけて生育している海藻と打ち上げ海藻について、胴付き長靴を着用した踏査または素潜りによる目視確認と生態写真の撮影を行い、それらの一部を採集した。なお、岩盤などに着生している海藻についてはスクレーパー等を用いてできるだけ藻体の基部より剥がして採集した。採集した海藻はクーラーボックスに入れ保冷して研究室に持ち帰り、種を同定した後、押し葉標本またはプレパラート標本を作製し、標本写真を撮影した。作製した標本は山梨大学教育学部水圏植物学研究室の標本庫に収蔵、保管した。

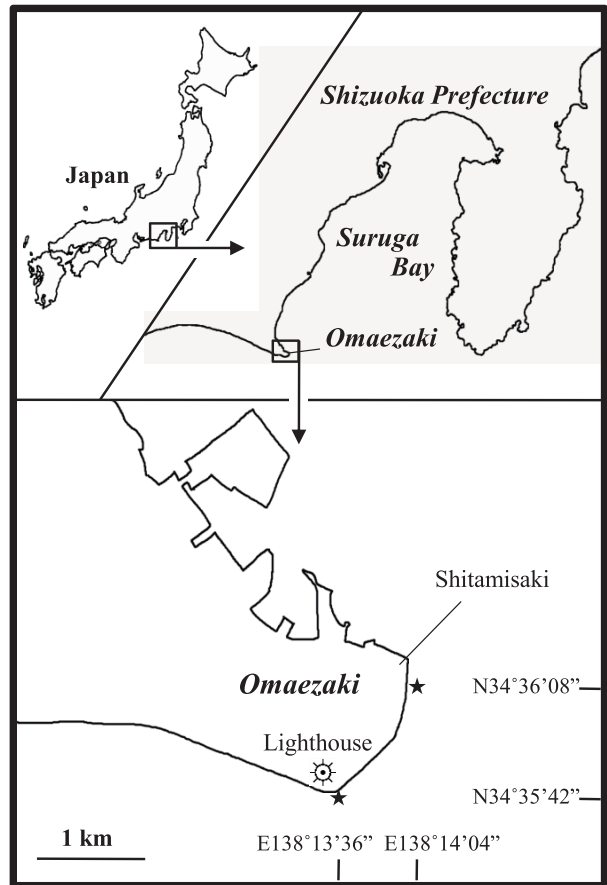


Fig. 1. Map showing the study site off Omaezaki at the mouth of Suruga Bay, central Japan. Asterisks indicate the main sampling points.

Ⅲ 結果と考察

本研究により御前崎海岸で確認された褐藻類の分類群別の種のリストを Table 1 に、確認種の生標本（一部については乾燥標本）写真または顕微鏡写真を Figs. 2-8 に示した。なお、リストの分類群名および学名は吉田ら（2015）に従った。調査期間中に未同定種を含めて 10 目 13 科 43 種を確認することができた。この内、約半数の 20 種については、打ち上げでのみ確認され、確認頻度も少なかった。また、確認された 43 種の目レベルの分類群別の種数は、シオミドロ目：1 種、クロガシラ目：1 種、アミジグサ目：11 種、ナガマツモ目：2 種、カヤモノリ目：4 種、ムチモ目：1 種、ウルシグサ目：2 種、コンブ目：3 種、イシゲ目：1 種、ヒバマタ目：17 種であった。主に打ち上げで確認されたホンダワラ類を含むヒバマタ目の種数が 17 種と最大であり、ついで、未同定種 2 種を含むアミジグサ目が 11 種、カヤモノリ目が 4 種であった。アミジグサ属の未同定種 1 はイトアミジに、未同定種 2 は現在ではアミジグサに統合されたヨレアミジに似た形態をしていた（Fig. 2g, h）。これらはアミジグサの形態変異である可能性も否定できず、今後の課題としたい。なお、澤田（2008）でイトアミジ？とアミジグサ属 sp. とされていたものは、その写真の特徴から、本研究のアミジグサ属 sp.1 と sp.2 と判断されたため、Table 1 にはその様に記載した。また、大島（1946）と林田（1972）に記載されているアラメについては、澤田（2000）に従ってサガラメと表記した。

御前崎における新産種として、ヨツデクロガシラ、アツバコモングサ、ケウルシグサ、マジリモク、シダモク、トゲモク、タマナシモク、フクレミモクの 8 種を確認することができた。この内、ヨツデクロガシラは他の海藻などに着生して採集されたが、本種を除く 7 種は全て打ち上げでのみ確認された。アツバコモングサは確認頻度が 1 年に複数回あり、ケウルシグサについても 1 年に 1 回程度は打ち上がっていた。両種には気胞などの藻体を浮かせる特別な構造が見られないため、胴長を着用した踏査や素潜りで着生を確認してはいないものの、御前崎地先の深所などに自生していると考えられた。一方、気胞を有するホンダワラ属の 5 種については、確認頻度が数年から数十年に 1 回程度であり、駿河湾東岸の伊豆半島側から漂着したものと推察された。

Kimbara et al. (2015) は同じ駿河湾西岸域の中部に位置する浜当目で、シオミドロ目 1 種、クロガシラ目 1 種、アミジグサ目 9 種、ナガマツモ目 1 種、カヤモノリ目 3 種、ムチモ目 1 種、ウルシグサ目 1 種、コンブ目 3 種、ヒバマタ目 11 種の、合計 31 種を報告している。井鍋（2015）は御前崎の約 4km 北西に位置する地頭方で、アミジグサ目 8 種、ナガマツモ目 3 種、カヤモノリ目 7 種、ムチモ目 1 種、ウルシグサ目 2 種、コンブ目 2 種、イシゲ目 1 種、ヒバマタ目 10 種の、合計 34 種を報告している。浜当目は大崩海岸につながる砂礫帯であるが、消波ブロックに遮蔽されており、地頭方は拡張された御前崎港で半閉鎖的になっている。一方、御前崎は開放的であり、駿河湾東岸の伊豆半島側からのホンダワラ科などの漂着種が打ち上がりやすいため、両海岸よりも種数が多かったと考えられた。

また、井鍋ら（2015）では地頭方でウミトラノオ、ヒジキ、タマハハキモク、アカモクの自生を、金原ら（2014）では浜当目でイソモク、タマナシモク、オオバモク、ジョロモク、アカモク、タマハハキモク、エンドウモク、ヨレモク、ヨレモクモドキ、ノコギリモクの自生を確認している。著者らは両海岸でこれらの種を頻繁に確認しているが、上述の様に御前崎ではイソモクを除きホンダワラ属海藻の確認機会は著しく乏しい。これは、御前崎の岩礁帯では波あたりが強すぎるため、生殖器床をつけたホンダワラ属海藻が漂着し、運良く胚を放出できても、生育の途中で千切れるなどして、生育できないためと推察された。

御前崎・相良ではサガラメ海中林が 2000 年に完全に消滅したことが報告されているが（相楽 2000, 霜村・長谷川 2005）、本研究でもサガラメが確認されたのは本調査期間 15 年間の中でわずか 1 回であり、カジメも 3 回程度と非常に少なかった。また、ホンダワラ属で自生が確認されたのはイソモクとウミトラノオのみであり、両種とも生育量は極めて乏しかった。なお、本研究で確認されたイソモクの自生

Table 1. Present and past brown algal list from Omaezaki, Shizuoka Prefecture, central Japan. ○, growing algae; △, stranded algae; gray shading, newly recorded species in the present study.

Literature				Oshima (1946)	Hayashida (1972)	Konishi & Hayashida (2004)	Sawada (2008)	Present Study	
Order name	Family name	Japanese name	Scientific name	Survey Period	1941-1946	1969-1972	1999	1954-2008	2005-2019
Ectocarpales	Ectocarpaceae	シオミドロ科sp.	Ectocarpaceae sp.						○
Sphacelariales	Sphacelariaceae	ヨツデクロガシラ	<i>Sphacelaria didichotoma</i>						○
		ミツデクロガシラ	<i>Sphacelaria fusca</i>			○			
Dictyotales	Dictyotaceae	ヤハズグサ	<i>Dictyopteris latiuscula</i>			○		○	△
		コモングサ	<i>Dictyopteris pacifica</i>	○	○			○	○
		ヘラヤハズ	<i>Dictyopteris prolifera</i>	○	○	○		○	○
		ヤハズグサ 属sp.	<i>Dictyopteris</i> sp.		○				
		アミジグサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	○	○	○		○	○
		サキピロアミジ	<i>Dictyota dilatata</i>		○				
		イトアミジ	<i>Dictyota linearis</i>	○	○				
		オオバアミジグサ	<i>Dictyota maxima</i>					○	
		アミジグサ 属sp.1	<i>Dictyota</i> sp.1					○	○
		アミジグサ 属sp.2	<i>Dictyota</i> sp.2					○	○
		サナダグサ	<i>Pachydictyon coriaceum</i>	○	○	○		○	○
		ウミウチワ	<i>Padina arborescens</i>	○	○			○	○
		コナウミウチワ	<i>Padina crassa</i>	○	○			○	○
		フクリンアミジ	<i>Rugulopteryx okamurae</i>		○			○	○
			アツバコモングサ		<i>Spatoglossum crassum</i>				
Chordariales	Chordariaceae	クロモ	<i>Papenfussiella kuromo</i>		○	○	○	○	○
		イシモズク	<i>Sphaerotrichia divaricata</i>		○				
		フトモズク	<i>Tinocladia crassa</i>			○			
	Leathesiaceae	ネバリモ	<i>Leathesia difformis</i>		○	○		○	
Petrosongiaceae	シワノカワ	<i>Petrospongium rugosum</i>		○	○		○	○	
Scytosiphonales	Scytosiphonaceae	ワタモ	<i>Colpomenia bulbosa</i>			○			
		フクロノリ	<i>Colpomenia sinuosa</i>		○	○	○	○	○
		イワヒゲ	<i>Myelophycus simplex</i>		○			○	
		ハバノリ	<i>Petalonia binghamiae</i>		○	○	○	○	○
		セイヨウハバノリ	<i>Petalonia fascia</i>			○	○	○	
		ウスカヤモ (イトハバ)	<i>Scytosiphon gracilis</i>		○			○	○
	カヤモノリ	<i>Scytosiphon lomentaria</i>		○	○		○	○	
Cutleriales	Cutleriaceae	ムチモ	<i>Mutimo cylindricus</i>		○	○		○	○
Sporochneales	Sporochneaceae	イチメガサ	<i>Carpomitra costata</i>		○			○	
Desmarestiales	Desmarestiaceae	タバコグサ	<i>Desmarestia dudresnayi</i> subsp. <i>tabacoides</i>			△		○	△
		ケウルシグサ	<i>Desmarestia viridis</i>						△
Laminariales	Alariaceae	アオワカメ	<i>Undaria peterseniana</i>					○	
		ワカメ	<i>Undaria pinnatifida</i>		○	○	○	○	○
	Lessoniaceae	カジメ	<i>Ecklonia cava</i>		○	○		○	△
サガラメ		<i>Eisenia arborea</i>		○	○	○	○	○	
Ishigeales	Ishigeaceae	イシゲ	<i>Ishige okamurae</i>		○	○	○	○	○
Fucales	Sargassaceae	ジョロモク	<i>Myagropsis myagroides</i>		○	△		○	
		マジリモク	<i>Sargassum carpophyllum</i>						△
		シダモク	<i>Sargassum filicinum</i>						△
		ヒジキ	<i>Sargassum fusiforme</i>		○			○	△
		オオバノコギリモク	<i>Sargassum giganteifolium</i>		○	○		○	
		イソモク	<i>Sargassum hemiphyllum</i>			○		○	○
		アカモク	<i>Sargassum horneri</i>		○		○	○	△
		ヒイラギモク	<i>Sargassum ilicifolium</i>			△		○	△
		ノコギリモク	<i>Sargassum macrocarpum</i>		○	○		○	
		トゲモク	<i>Sargassum micracanthum</i>						△
		タマハハキモク	<i>Sargassum muticum</i>			○	○	○	△
		タマナシモク	<i>Sargassum nipponicum</i>						△
		ヤツマタモク	<i>Sargassum patens</i>		○	○			△
		マメタワラ	<i>Sargassum piluliferum</i>		○				△
		オオバモク	<i>Sargassum ringgoldianum</i>		○	○		○	△
		フクレミモク	<i>Sargassum salicifolioides</i>						△
		ヨレモク	<i>Sargassum siliquastrum</i>			○			△
		ウミトラノオ	<i>Sargassum thunbergii</i>		○	○	○	○	○
		ヨレモクモドキ	<i>Sargassum yamamotoi</i>				○		△
			エンドウモク		<i>Sargassum yendoi</i>			○	○
Total number of species				31	38	15	39	43	

場所は灯台下に1箇所のみであり、ウミトラノオは灯台下で数年に1度生育が確認されることがあったが、恒常的に生育している場所は見つけられなかった。一方、ワカメは年により春から初夏にかけて繁茂することがあり(芹澤ら 2015)、カヤモノリ属やハバノリ類も冬季に生育量がやや多い年が認められた。したがって、御前崎地先では大型褐藻のカジメやサガラメだけでなく、ホンダワラ類も極めて乏しく、ワカメやカヤモノリ科藻類が冬から初夏に繁茂することがあるものの、磯焼けに近い状態が継続していると言えよう。

本研究により、近年御前崎の潮間帯に自生している褐藻類は打ち上げでのみ確認された20種を除く23種程度と考えられ、過去の報告では打ち上げなど漂着種に関する記述が無いものが多いが、リストに上がったものは概ね自生種と判断できるので(Table 1)、近年褐藻種が減少していることが明白となった。芹澤・芹澤(松山)(2012)は御前崎地先における海水温の上昇と緑藻種の増加を報告しており、御前崎の潮間帯では温暖化による影響で褐藻種が減少し、緑藻種が増加している可能性がある。このような状況の中、駿河湾では絶滅が危惧されているサガラメの子嚢斑を有する側葉1枚を15年間で1回ではあったが確認できたことは誠に幸いである。

IV 謝辞

ホンダワラ属の同定にご協力いただいた瀬戸内海区水産研究所の島袋寛盛博士に深謝する。本研究は東海大学海洋学部水産学科水産植物学研究室2005~2006年度生及び山梨大学教育人間科学部・教育学部水圏植物学研究室2008~2019年度生の卒業研究の一部をまとめたものである。共に海藻採集を行った阿部 崇, 上田健吾, 森 康次, 原 雄一郎, 松浦裕己, 鈴木平吉, 石井壮記, 細見賢祐, 夏目雄貴, 松野安純, 土屋佳菜, 渡邊友美, 深代牧子, 牧田篤弥, 佐藤裕一, 米谷雅俊, 渡邊広樹, 坂本倫美, 金原昂平, 白澤直敏, 藤澤ひかる, 奥田真実, 渋谷里夏, 田口由美, 井鍋優子, 佐野英樹, 近山卓也, 石川のぞみ, 中村誠司, 上嶋崇嗣, 渡邊 亮, 原野晃一, 東 祐之介, 森下祐太郎の各氏に謝意を表す。本研究の一部は科研費(20510023)及び山梨大学戦略的プロジェクトの助成を受けて遂行した。

V 引用文献

- 新崎盛敏(1976) 海藻. 新崎盛敏・堀越増興・菊池泰二(著) 海藻・ベントス. 海洋科学基礎講座第5巻. pp.1-147. 東海大学出版会. 東京
- 林田文郎(1972) 駿河湾・御前崎の海藻. 静岡県出版文化会(編) 駿河湾の自然. pp166-174. 静岡教育出版社. 静岡
- 井鍋優子, 金原昂平, 芹澤(松山)和世, 芹澤如比古(2015) 駿河湾西岸, 地頭方の海藻相とその水温環境の長期的変動. 山梨大教育人間科学部紀要 16 : 219-232
- 金原昂平, 米谷雅俊, 芹澤(松山)和世, 芹澤如比古(2014) 駿河湾西岸, 焼津市浜当日の海藻相とその近傍の温度環境. 山梨大教育人間科学部紀要 15 : 263-272
- Kimbara K, Kometani M, Matsuyama-Serisawa K, Serisawa Y (2015) A list of marine algae from Hamatome, Shizuoka Prefecture, central Japan. *Bull. Fac. Education & Human Sciences, Univ. Yamanashi* 16: 233-247
- 小西由高, 林田文郎(2004) 駿河湾における海藻植生について. 「海-自然と文化」東海大学紀要海洋学部1 (2) : 15-27
- 大島勝太郎(1946) 駿河湾海藻目録. 謄写印刷物. 静岡
- 相楽充紀(2000) 磯焼け海域における海中林復元に向けて-配偶体を利用した藻場造成法の検討-. 伊豆分場だより 282 : 2-7
- 澤田威(1991) 駿河湾西岸と海藻. 著者出版. 静岡
- 澤田威(2000) 駿河湾西岸の海藻. 著者出版. 静岡

澤田威（2008）駿河湾西岸を主とした原色海藻図鑑．著者出版．静岡

瀬川宗吉（1956）原色日本海藻図鑑．保育社．大阪

芹澤如比古，芹澤（松山）和世（2010）静岡県御前崎の緑藻類．山梨大学教育人間科学部紀要 11：45-54

芹澤如比古，芹澤（松山）和世（2012）静岡県御前崎の緑藻相と水温・気温の長期的変動．藻類 60：135-141

芹澤如比古，金原昂平，芹澤（松山）和世（2015）静岡県御前崎地先に生育するワカメの形態の季節変化と千葉県
銚子産ワカメとの形態比較．水産増殖 63：261-271

霜村胤日人，長谷川雅俊（2005）本県における海藻群落の現状 聞き取り調査から-VII 由比町，静岡市，焼津市，
相良町，御前崎市．伊豆分場だより 302：2-10

谷口森俊（1964）静岡県御前崎の海藻群落．北陸の植物 13(1)：23-25

吉田忠生，鈴木雅大，吉永一男（2015）日本産海藻目録（2015 年改訂版）．藻類 63：129-189

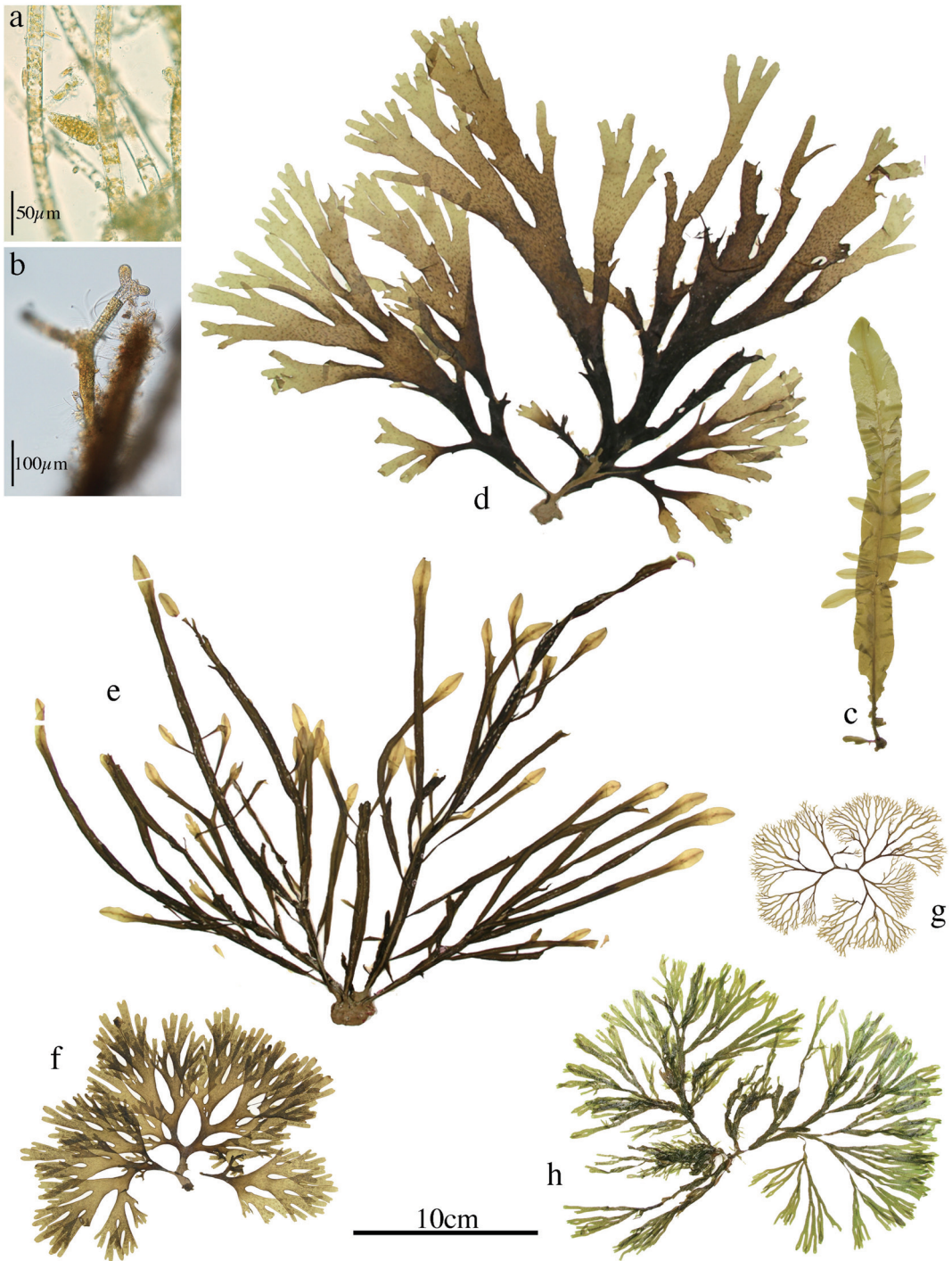


Fig. 2. Photographs showing the specimens of brown algae 1. a, Ectocarpaceae sp.; b, *Sphacelaria didichotoma*; c, *Dictyopteris latiuscula*; d, *Dictyopteris pacifica*; e, *Dictyopteris prolifera*; f, *Dictyota dichotoma*; g, *Dictyota* sp.1; h, *Dictyota* sp.2.

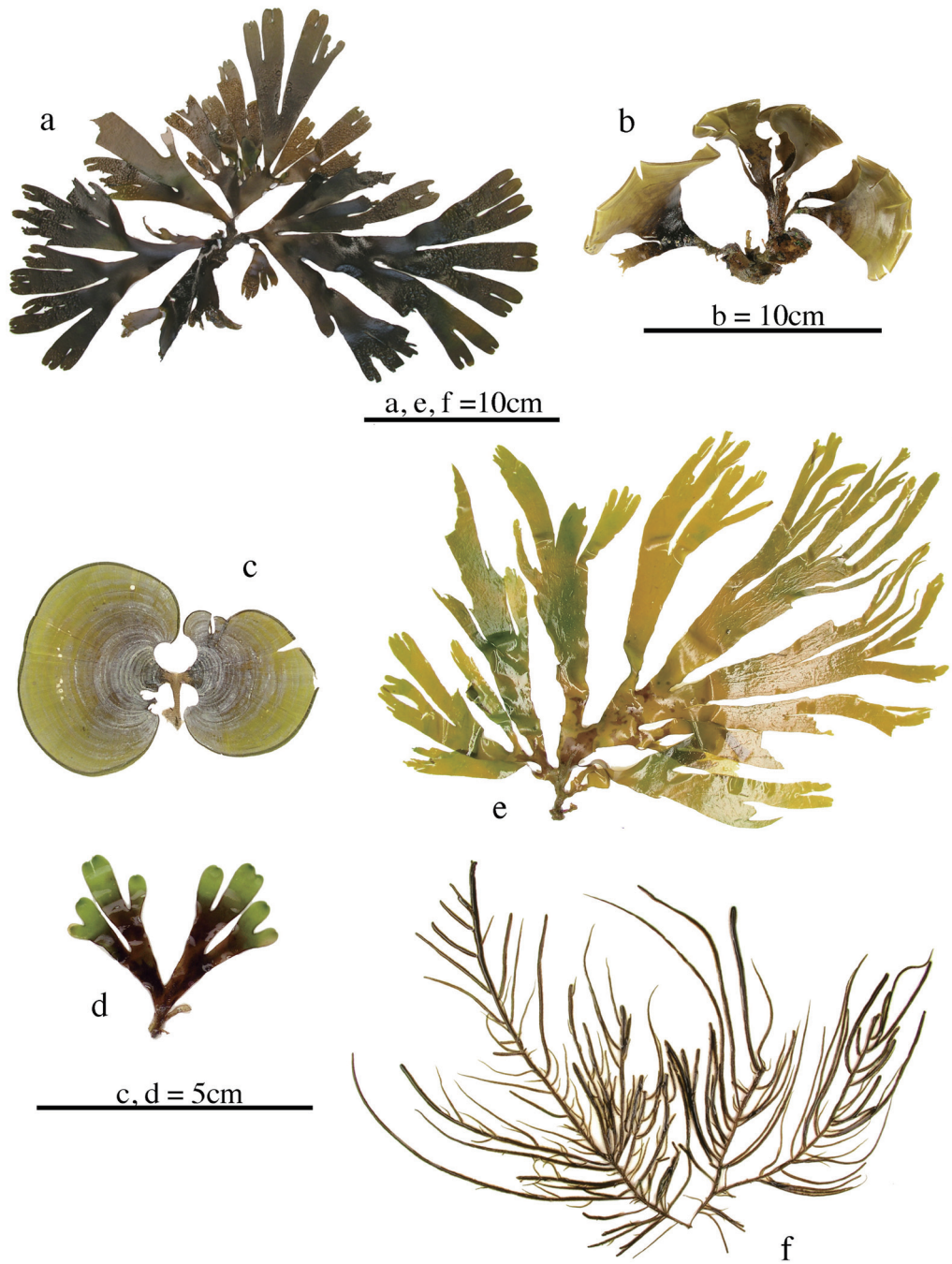


Fig. 3. Photographs showing the specimens of brown algae 2. a, *Pachydictyon coriaceum*; b, *Padina arborescens*; c, *Padina crassa*; d, *Rugulopteryx okamurae*; e, *Spatoglossum crassum*; f, *Papenfussiella kuromo*.

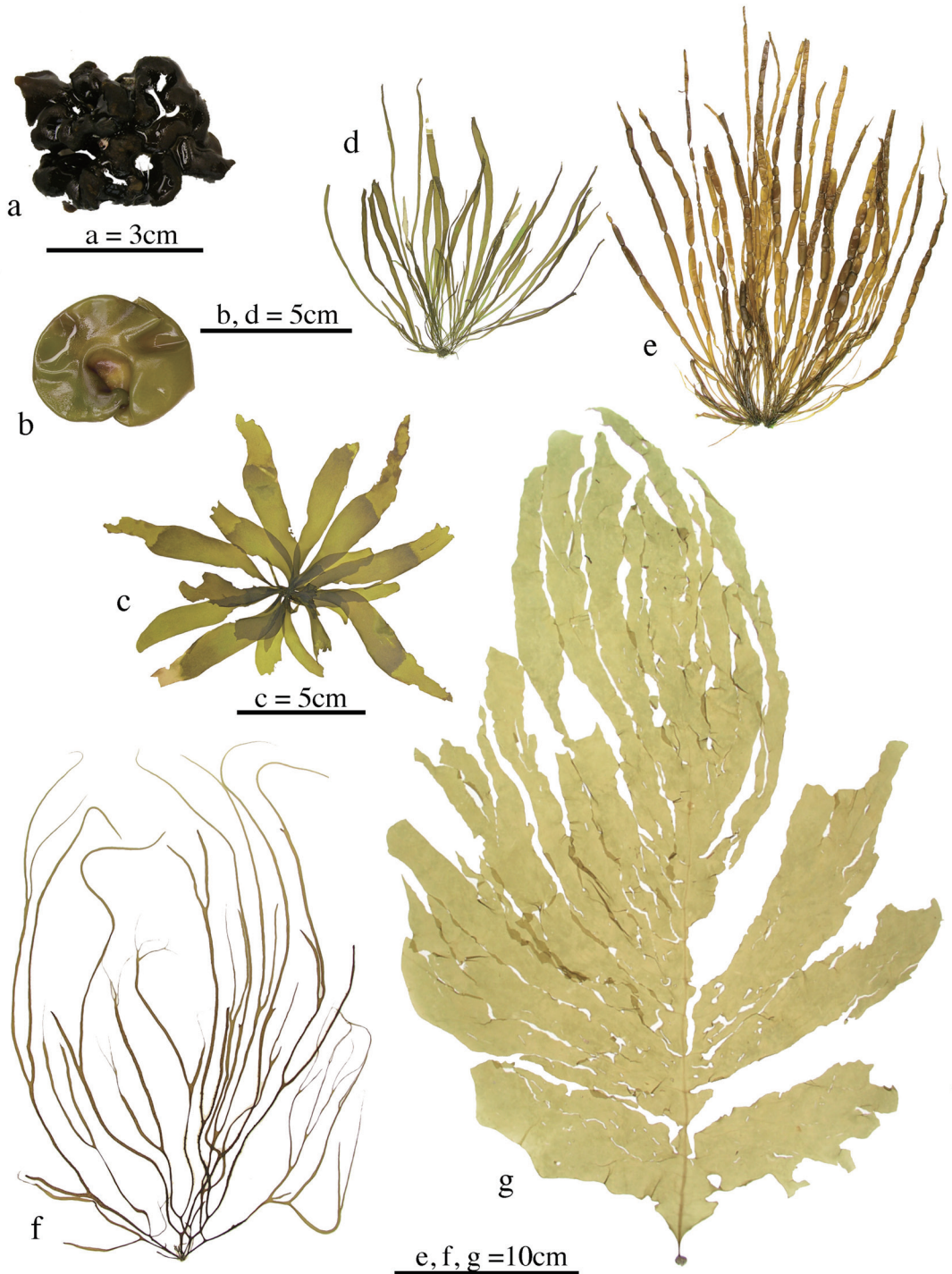


Fig. 4. Photographs showing the specimens of brown algae 3. a, *Petrospongium rugosum*; b, *Colpomenia sinuosa*; c, *Petalonia binghamiae*; d, *Scytosiphon gracilis*; e, *Scytosiphon lomentaria*; f, *Mutimo cylindricus*; g, *Desmarestia dudresnayi* subsp. *tabacoides*.



Fig. 5. Photographs showing the specimens of brown algae 4. a, *Desmarestia viridis*; b, *Undaria pinnatifida*; c, *Ecklonia cava*; d, *Eisenia arborea*; e, *Ishige okamurae*.

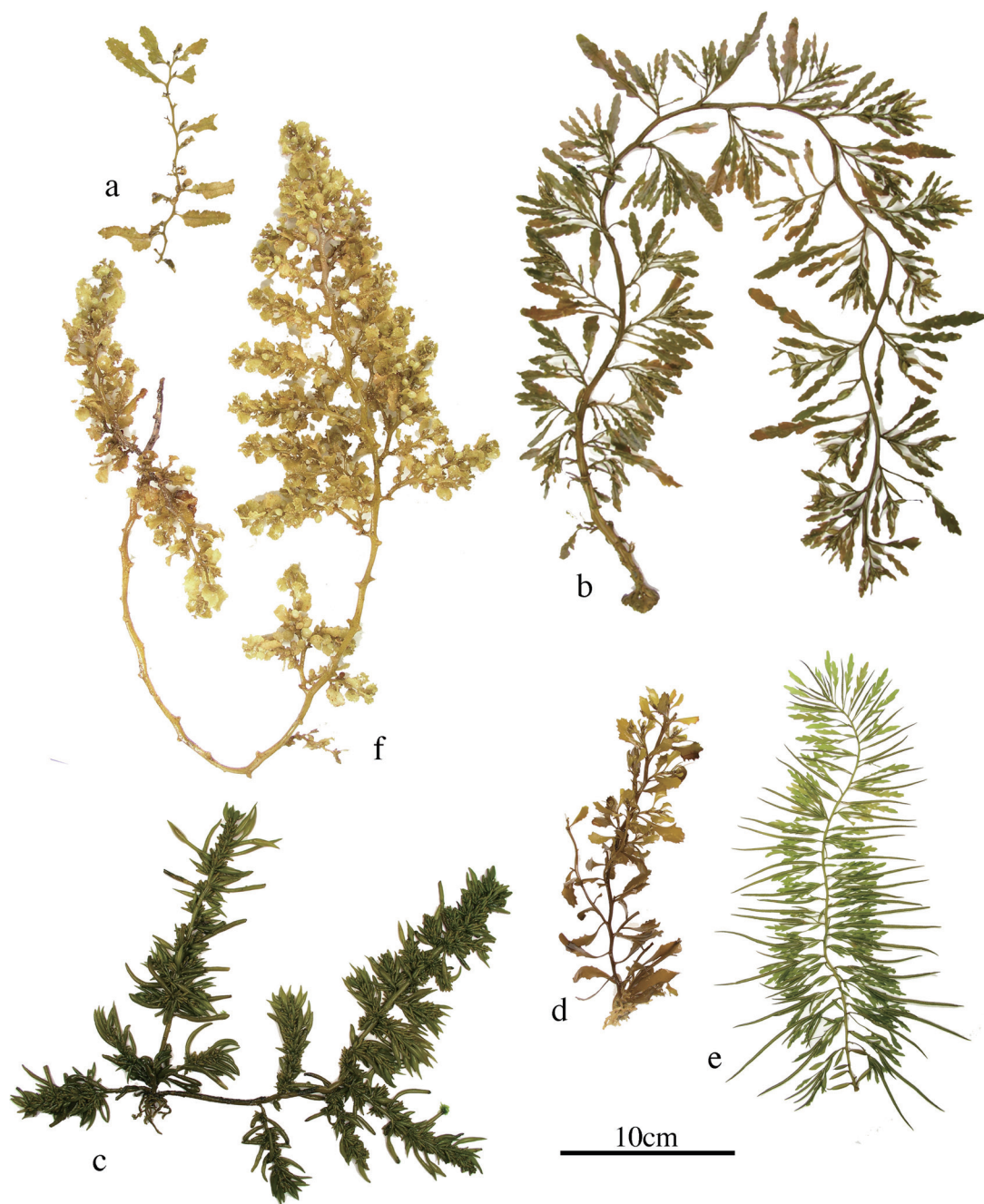


Fig. 6. Photographs showing the specimens of brown algae 5. a, *Sargassum carpophyllum*; b, *Sargassum filicinum*; c, *Sargassum fusiforme*; d, *Sargassum hemiphyllum*; e, *Sargassum horneri*; f, *Sargassum ilicifolium*.



Fig. 7. Photographs showing the specimens of brown algae 6. a, *Sargassum micracanthum*; b, *Sargassum muticum*; c, *Sargassum nipponicum*; d, *Sargassum patens*; e, *Sargassum piluliferum*.



Fig. 8. Photographs showing the specimens of brown algae 7. a, *Sargassum ringgoldianum*; b, *Sargassum salicifolioides*; c, *Sargassum siliquastrum*; d, *Sargassum thunbergii*; e, *Sargassum yamamotoi*; f, *Sargassum yendoii*.