

# 山梨県の水田域における水草・大型藻類

Aquatic Plants and Macroalgae of paddy fields in Yamanashi prefecture, central Japan

渡 邊 亮      中 村 誠 司

Ryo WATANABE    Seiji NAKAMURA

芹澤(松山) 和世      芹 澤 如比古

Kazuyo MATSUYAMA-SERISAWA    Yukihiro SERISAWA

# 山梨県の水田域における水草・大型藻類

Aquatic Plants and Macroalgae of paddy fields in Yamanashi prefecture, central Japan

渡邊 亮<sup>1</sup> 中村 誠司<sup>1</sup>

Ryo WATANABE Seiji NAKAMURA

芹澤(松山) 和世<sup>2</sup> 芹澤 如比古

Kazuyo MATSUYAMA-SERISAWA Yukihiro SERISAWA

**要約:** 山梨県の水田域に生育する水草・大型藻類の種組成と分布状況を明らかにすることを目的に、市町村毎の水田面積に応じて設定した計120定点で2016年6～9月に24日間調査を行った。各定点で水田3枚以上、水田1枚当たり畦端一辺以上を踏査して水草・大型藻類を徒手採集し、それらの標本を作製した。調査期間中に山梨県内から抽水植物18種、浮葉植物2種、浮遊植物5種、沈水植物11種の水草36種、車軸藻類2種、その他の大型藻17種の大型藻19種の生育と分布域を確認できた。このうち水草5種(ミズオオバコ、カワヂシャ、サンショウモ、イトトリゲモ、イチヨウウキゴケ)と大型藻2種(シャジクモ、ミル fras コモ)の計7種は日本のレッドリスト記載種であった。また、水草6種(マツバイ、キシウスズメノヒエ、ウキシバ、オオカワヂシャ、オオフサモ、ホッソモ)と大型藻1種(ミル fras コモ)の計7種は山梨県の新産種であることが判明した。本研究により確認定点数(出現頻度)が72定点(60%)以上と多(高)かったオモダカ、アオウキクサ、ウキクサは山梨県の水田域における優占種と考えられた。

## I 諸言

水草・大型藻類は陸水生態系における主要な一次生産者であるとともに、草食、藻食動物の餌資源となっており、その群落は水生昆虫や水鳥類などの水生動物に生息場所を提供するなど、陸水生態系を支えている(生嶋 1972, 角野 1994)。また、我々日本人は古くから抽水植物のヨシを日用品として利用しており、浮葉植物のハスの地下茎であるレンコン、ヒシ類の実、ジュンサイの新芽を食用とするなど文化的にも水草と関わってきた(角野 2014)。

日本は水に恵まれた国であり、かつては水草・大型藻類が生育できる湿原、湖沼やため池、河川が多く存在していた。しかし、近代に入って特に湿地が大きく失われつつあり、明治・大正時代には2111km<sup>2</sup>あった湿地が平成11年には821km<sup>2</sup>にまで減少し、1290km<sup>2</sup>が消失したという(国土地理院 2018a)。湿地は宅地や畑、特に水田へと変化しているが、水田や水路といった水田生態系は近年になって宅地開発や農業従事者の高齢化、国の減反政策、農薬の使用などの影響を受けて大きく変化し、水田の耕地面積(本地)は2005～2015年までの11年間に日本全体では10万ha、山梨県では820ha減少している(農林水産省 2018, 総務省統計局 2018a)。したがって水田域に生育する水草・大型藻類の減少や消滅は加速していると考えられる。実際に、現在日本に生育している水草269種の内108種が、シャジクモ類約80種の内62種が絶滅危惧種に指定されおり、水草の約40%、車軸藻類の約80%が絶滅の危機に瀕しているという(角野 2014, Kato et al. 2014)。また、山梨県においても22種の水草が県によって絶滅危惧種に指定されている(山梨県 2018)が、それらの詳細な分布状況についての情報は極めて乏しいのが現状である。

そこで、本研究では山梨県の水田域に生育する水草・大型藻類の種組成と分布状況を明らかにする

<sup>1</sup>教育学研究科修士課程 <sup>2</sup>本学部協力研究員

ことを目的に研究を行った。

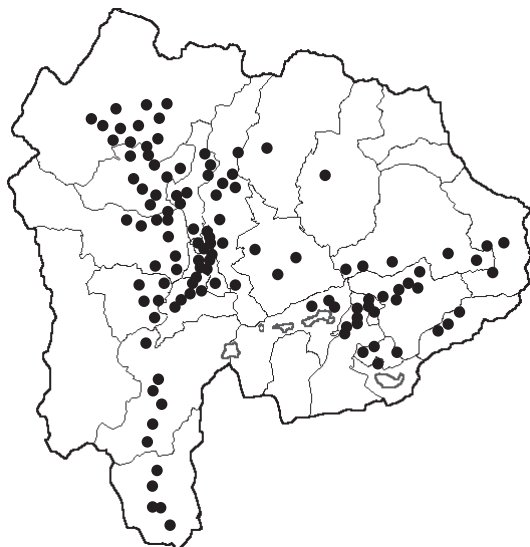


図1 山梨県内の水田域に設定した調査定点。

表1 本研究で山梨県内に設定した120 定点の地理座標。

定点番号	緯度	経度	定点番号	緯度	経度
1	35.7568	138.451	61	35.6613	138.514
2	35.7432	138.449	62	35.6434	138.533
3	35.7739	138.422	63	35.6412	138.523
4	35.7935	138.431	64	35.4335	138.44
5	35.8368	138.435	65	35.4192	138.446
6	35.836	138.412	66	35.364	138.448
7	35.836	138.412	67	35.3532	138.42
8	35.8346	138.4	68	35.4921	138.451
9	35.8354	138.393	69	35.4836	138.448
10	35.7743	138.391	70	35.6017	138.803
11	35.7778	138.394	71	35.5968	138.88
12	35.789	138.379	72	35.5998	138.918
13	35.8083	138.326	73	35.6215	138.963
14	35.7219	138.472	74	35.6017	139.004
15	35.7192	138.455	75	35.473	138.811
16	35.7199	138.449	76	35.4844	138.811
17	35.6949	138.456	77	35.492	138.814
18	35.6881	138.462	78	35.4922	138.814
19	35.6763	138.465	79	35.5022	138.818
20	35.7261	138.443	80	35.6311	138.541
21	35.73	138.446	81	35.6294	138.536
22	35.741	138.444	82	35.6222	138.54
23	35.7486	138.434	83	35.6288	138.528
24	35.7654	138.426	84	35.6217	138.529
25	35.6502	138.495	85	35.5794	138.538
26	35.6646	138.456	86	35.5722	138.525
27	35.6692	138.467	87	35.5701	138.508
28	35.6724	138.485	88	35.563	138.489
29	35.6723	138.492	89	35.5607	138.485
30	35.583	138.492	90	35.56	138.47
31	35.5995	138.501	91	35.5677	138.459
32	35.6226	138.501	92	35.5675	138.454
33	35.5775	138.47	93	35.5661	138.449
34	35.6858	138.564	94	35.5741	138.468
35	35.6264	138.589	95	35.3049	138.447
36	35.7054	138.558	96	35.2824	138.453
37	35.6931	138.543	97	35.2375	138.484
38	35.6908	138.583	98	35.2364	138.471
39	35.6586	138.539	99	35.2367	138.503
40	35.681	138.583	100	35.6117	139.083
41	35.5952	138.574	101	35.6313	139.104
42	35.5859	138.556	102	35.631	139.108
43	35.5846	138.542	103	35.4935	138.979
44	35.5939	138.535	104	35.5058	138.994
45	35.5963	138.548	105	35.5084	138.999
46	35.6012	138.519	106	35.4569	138.834
47	35.6008	138.558	107	35.456	138.844
48	35.6023	138.55	108	35.4641	138.849
49	35.6113	138.534	109	35.5175	138.839
50	35.6026	138.939	110	35.519	138.845
51	35.5974	138.933	111	35.5277	138.842
52	35.5619	138.938	112	35.5227	138.775
53	35.5507	138.924	113	35.527	138.77
54	35.5417	138.902	114	35.5217	138.736
55	35.5413	138.879	115	35.6312	138.626
56	35.5309	138.87	116	35.5913	138.618
57	35.6912	138.522	117	35.5971	138.598
58	35.6988	138.521	118	35.4415	138.854
59	35.7015	138.484	119	35.7079	138.738
60	35.6857	138.48	120	35.7211	138.697

## II 方法

農林水産省の面積調査における市町村別データ平成25年を参照し（農林水産省 2018, 総務省統計局 2018b), 水田の耕地面積が20ha未満の4町村を除く山梨県の23市町村に水田の耕地面積に応じて計120定点を設定した（図1, 表1）。なお、水田の耕地面積と定点数は3000ha以上が13定点（北杜市）、1000ha以上3000ha未満が11定点（韮崎市）、500ha以上1000ha未満が9定点（南アルプス市）、250ha以上500ha未満が7定点（甲府市、中央市、都留市、甲斐市）、100ha以上250ha未満が5定点（身延町、大月市、富士吉田市、昭和町、市川三郷町、富士川町、南部町）、50ha以上100ha未満が3定点（上野原市、道志村、忍野村、富士河口湖町、笛吹市）、20ha以上50ha未満が1

定点（西桂町、山中湖村、甲州市、山梨市）の計115定点と、補足した5定点（西桂町2定点、中央市、甲府市、身延町に各1定点）である。また、定点は水田の有無が記されている国土地理院地図（国土地理院 2018b）を参照して可能な限り水田面積が広い地域から選定した。

一定点につき水田3枚以上、水田一枚毎に畦端一辺以上を踏査し、確認された水草・大型藻類を徒手採集した。なお、調査日は2016年の6月12, 14, 15, 16, 19, 23, 27, 30日, 7月2, 10, 12, 14, 16, 20, 23, 25, 27日, 8月4, 7, 24, 25, 31日, 9月4, 6日の24日間である。また、本研究においての水草は生島（1972）にしたがって「植物の発芽は水中か、水が主な基質となっているところで起こり、生活環のある期間は少なくとも水中か抽水の状態でも過ごすもの」とし、生活形によって以下の4つに区分した。1) 抽水植物：水底に根を張り、茎や葉の多くが水面上にある。2) 浮葉植物：水底に根

を張り、葉が水面にある。3) 浮遊植物：水底に根を張らず、水面を漂う。4) 沈水植物：水底に根を張り、茎や葉が水面下にある。また、大型藻は可視的な大きさで多細胞性の淡水藻とした。なお、生島(1972)は車軸藻類を水草(沈水植物)と定義しているが本研究では水草は陸上植物に限定した。

採集物は定点毎に図鑑(廣瀬・山岸 1977, 角野 1994, 2014)やインターネット上の情報を参照して種または属レベルの同定を行った後、微細な大型藻についてはホルマリン入りの水飴で封入したプレパラート標本を、その他は押し葉標本を作成して研究室の標本庫に収蔵・保管した。なお、押し葉標本の作製前後には標本写真を、プレパラート標本の封入前には顕微鏡写真を撮影した。また、確認された種については環境省または山梨県のHP上で公開されているレッドリスト(環境省 2018, 山梨県 2018)に記載されているかを確認した。便宜上、本研究では未同定の複数種についても1種として扱った。

表2 山梨県の水田域で2016年に確認された市町村毎の水草・大型藻類と各種の確認定点数および出現頻度。

和名	学名	調査定点数	市町村名																	確認 定点 数	出現 頻度 (%)							
			北 杜 市	南 杜 市	南 阿 府 市	甲 府 市	中 央 市	都 留 斐 市	身 延 町	大 月 市	富 士 吉 市	昭 和 町	昭 和 町	富 士 川 町	富 士 川 町	南 部 町	上 野 原 町	道 志 村	忍 野 村			西 桂 町	富 士 川 町	山 吹 市	山 中 湖 村	山 梨 市	山 梨 市	
オモダカ	<i>Sagittaria trifolia</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	72	60.0	
コナギ	<i>Monochoria vaginalis</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	53	44.2	
クログワイ	<i>Eleocharis kuroguwai</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	41	34.2	
ホタルイ	<i>Scirpus hotarui</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	30	25.0	
マツバイ	<i>Eleocharis acicularis</i> var. <i>longiseta</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	29	24.2	
ホシクサ属sp.1	<i>Eriocaulon</i> sp.1		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	25	20.8	
セリ	<i>Oenanthe javanica</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23	19.2	
キカシグサ	<i>Rotula indica</i> var. <i>uliginosa</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22	18.3	
ヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	18	15.0	
キシュウズメノヒエ	<i>Paspalum distichum</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14	11.7	
ヤナギタデ	<i>Persicaria hydropiper</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12	10.0	
ハリイ	<i>Eleocharis congesta</i> var. <i>japonica</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9	7.5	
ウキシバ	<i>Pseudoraphis sordida</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	4.2	
ホシクサ属sp.2	<i>Eriocaulon</i> sp.2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3	2.5	
オオカワヂシャ	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3	2.5	
カワヂシャ	<i>Veronica undulata</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1.7	
イヌホタルイ	<i>Schoenoplectiella juncooides</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8	
オオフサモ	<i>Myriophyllum aquaticum</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8	
水草																				8	6.7							
植	ウキアゼナ	<i>Bacopa rotundifolia</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6	5.0	
物	ヒルムシロ	<i>Potamogeton distinctus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8	6.7	
薬																				6	5.0							
浮	アオウキクサ	<i>Lemna auiculosa</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	84	70.0	
遊	ウキクサ	<i>Spirodela polyrhiza</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	82	68.3	
植	アカウキクサ属sp.	<i>Azolla</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3	2.5	
物	イチヨウウキゴケ	<i>Ricciocarpos natans</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1.7	
	サンショウモ	<i>Salvinia natans</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8	
	コカナダモ	<i>Elodea nuttallii</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12	10.0	
	エビモ	<i>Potamogeton crispus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8	6.7	
	イトモ類	<i>Potamogeton</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8	6.7	
	イトドリゲモ	<i>Najas japonica</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6	5.0	
	トリゲモ類	<i>Najas</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	4.2	
	ホザキノフサモ	<i>Myriophyllum spicatum</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	3.3	
	ホッスモ	<i>Najas graminea</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1.7	
	オオカナダモ	<i>Egeria densa</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8	
	バイカモ	<i>Ranunculus nipponicus</i> var. <i>submersus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8	
	ササバモ	<i>Potamogeton malaiianus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8	
	ミズオオバコ	<i>Ottelia alismoides</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8	
藻	シャジクモ	<i>Chara braunii</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	41	34.2	
車	ミルフラスコモ	<i>Nitella axilliformis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1.7	
軸																				2	1.7							
	アミミドリ属sp.	<i>Hydrodictyon</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	54	45.0
	アオミソウ属sp.	<i>Pithophora</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	48	40.0
	アオミドリ属spp.	<i>Spirogyra</i> spp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	41	34.2
	サヤミドリ属spp.	<i>Oedogonium</i> spp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	27	22.5
	アナベナ属sp.	<i>Anabaena</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	20	16.7
	ミノジュズモ	<i>Basycladia okamurae</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9	7.5	
	カモジシオグサ	<i>Cladophora glomerata</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7	5.8	
	エレモ属sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6	5.0
	ヒビミドリ属sp.	<i>Ulothrix</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	4.2
	フタマタシオグサ	<i>Cladophora fracta</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	3.3	
	ツルギミドリ属sp.	<i>Draparnaldia</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1.7
	バシクラディア属sp.	<i>Basycladia</i> sp. <sup>*1</sup>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1.7
	タニシシオグサ(仮称)	<i>Aegagropilopsis</i> sp. <sup>*2</sup>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1.7
	フシマダラ	<i>Pithophora zelleri</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8
	リングピア属sp.	<i>Lyngbya</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8
	ミクロスポラ属sp.	<i>Microspora</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8
	タニシゴロモ(仮称)	<i>Arnoldiella</i> sp. <sup>*2</sup>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	0.8
水草の種数			14	15	17	14	18	11	8	16	9	9	8	13	9	9	5	4	4	8	11	7	4	3	2			
大型藻の種数			10	9	10	7	10	5	5	4	5	5	8	7	9	4	1	0	1	1	5	2	0	1	1			
総種数			24	24	27	21	28	16	13	20	14	14	16	20	18	13	6	4	5	9	16	9						

### Ⅲ 結果

山梨県内の市町村別の出現種と各種の出現頻度を表2に、確認種の写真を図4-1～4-5に示す。調査期間中に山梨県内から抽水植物18種、浮葉植物2種、浮遊植物5種、沈水植物11種の計36種の水草を確認することができた。また、車軸藻類2種、その他の大型藻17種の計19種の大型藻を確認できた。水草と大型藻を併せた総種数は55種となった。市町村毎の確認種数は水草では2～18種、大型藻では0～10種であり、総種数は3～28種と市町村によりばらつきが大きかった。水草の確認種数は中央市の18種が最大、大型藻では北杜市・南アルプス市・中央市の10種が最大であり、総種数も中央市の28種が最大であった。また、調査定点を5つ以上設定した14市町村では、富士河口湖町を除く3定点以下の市町村に比べて総種数が多かった。

抽水植物の確認定点数と出現頻度はオモダカが72定点と60.0%で最大、次いでコナギが53定点と44.2%、クログワイが41定点と34.2%であり、イヌホタルイおよびオオフサモは1定点と0.8%で最小であった。浮葉植物ではウキアゼナが8定点で6.7%、ヒルムシロが6定点で5.0%であった。浮遊植物ではアオウキクサが84定点で70.0%と最大、次いでウキクサが82定点で68.3%であり、サンショウモが1定点で0.8%と最小であった。沈水植物ではコカナダモが12定点で10.0%と最大、オオカナダモ、バイカモ、ササバモ、ミズオオバコが1定点で0.8%と最小であった。車軸藻類ではシャジクモが41定点で34.2%、ミルフランスコモが2定点で1.7%であった。大型藻ではアミミドロ属sp.が54定点で45.0%と最大、フシマダラ、リングピア属sp.、ミクロスポラ属sp.、タニシゴロモ（仮称）が1定点で0.8%と最小であった。

定点毎の出現種と出現種数および調査日を表3-1～3-3に、定点別の総種数の頻度分布を図2に示す。定点毎の水草の確認種数は0～11種で平均5種、大型藻は0～7種で平均2.3種、総種数は2～15種で平均7.3種であった。定点による総種数の頻度分布をみると、総種数が6種であった定点が21定点と最も多く、次いで4種であった定点が17定点、9種であった定点が16定点、7～8種であった定点が14定点であった。なお、総種数が最大の15種であったSt.32の調査日は7月20日、最小の2種であったSt.116の調査日は6月12日であった。

本調査により山梨県で確認された日本または山梨県のレッドリストに記載されている種の確認定点を図3に示す。今回の調査で山梨県から日本のレッドリスト（環境省 2018）に記載されている水草5種、車軸藻類2種に加え、山梨県のレッドリスト（山梨県 2018）に記載されている水草2種を確認することができた。また、日本のレッドリストに記載されている水草のカワヂシャ（準絶滅危惧）は甲府市の2定点で、サンショウモ（絶滅危惧Ⅱ類）は韮崎市の1定点で、ミズオオバコ（絶滅危惧Ⅱ類）は身延町の1定点で、イチョウウキゴケ（準絶滅危惧）は甲府市と大月市の各1定点で、車軸藻類のミルフランスコモ（絶滅危惧Ⅰ類）は北杜市と富士川町の各1定点で、イトトリゲモ（準絶滅危惧）は北杜市、韮崎市、富士川町、富士河口湖町の各1定点と身延町の2定点の計6定点でのみ確認されたが、車軸藻類のシャジクモ（絶滅危惧Ⅱ類）は14市町村の41定点と広範囲で確認された（表2、表3-1～3-3）。加えて、山梨県のレッドデータブックに記載されている水草のバイカモ（絶滅危惧ⅠB類）は西桂町の1定点でのみ確認され、ヘラオモダカ（準絶滅危惧）は8市町村の18定点と県内の比較的広範囲で確認された。

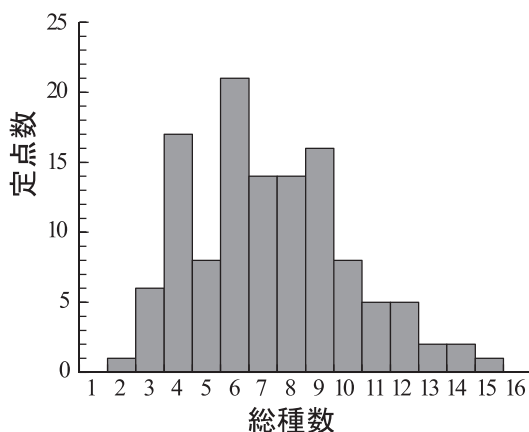


図2 山梨県の水田域における定点別の総種数（水草・大型藻の確認種数）の頻度分布。

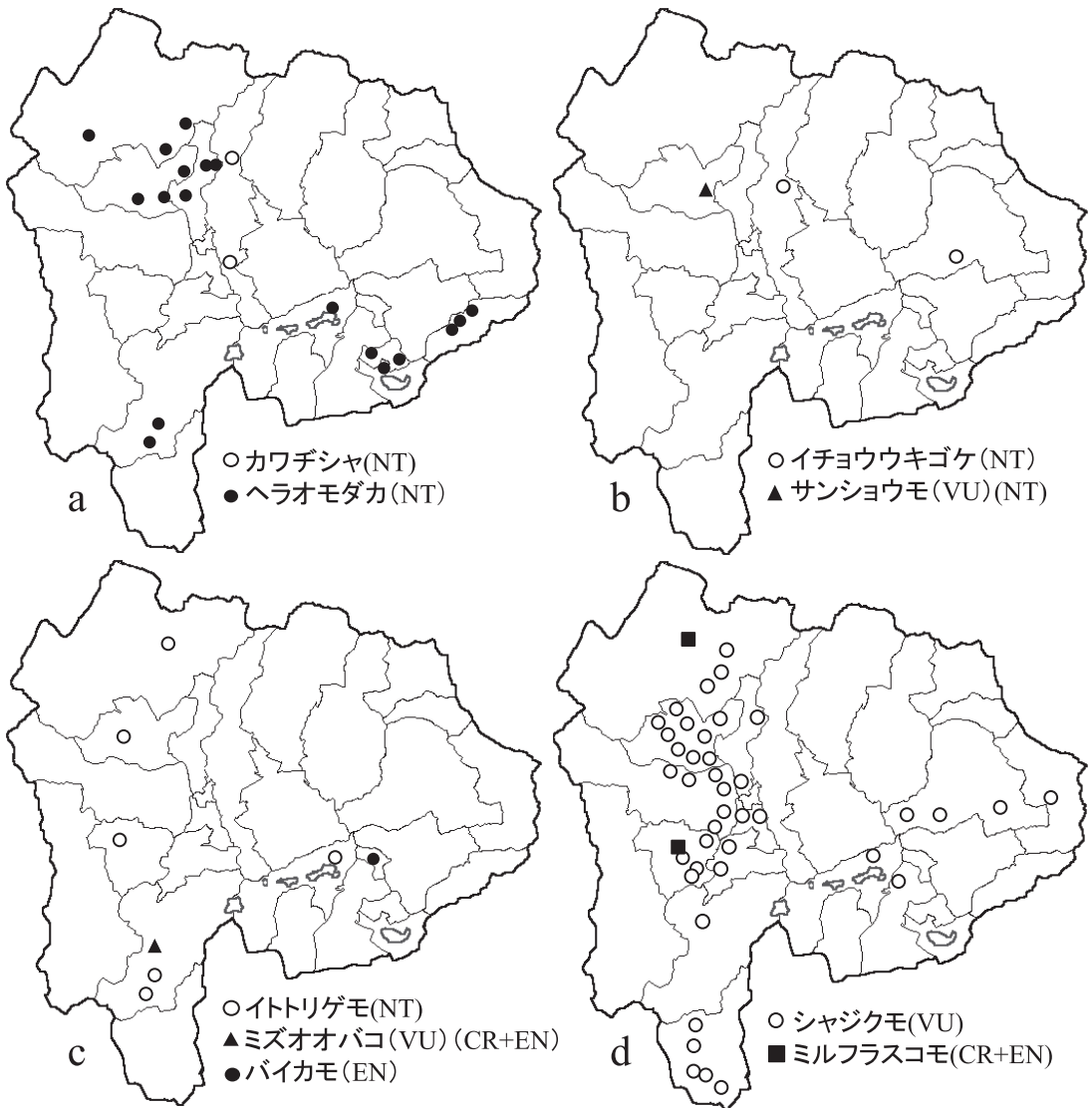


図3 山梨県におけるレッドリスト記載種が確認された定点. a: 抽水植物, b: 浮遊植物, c: 沈水植物, d: 車軸藻類. ○および■: 日本のレッドリスト記載種, ▲: 日本および山梨県のレッドリスト記載種, ●: 山梨県のレッドリスト記載種. CR+EN: 絶滅危惧Ⅰ類, EN: 絶滅危惧Ⅱ類, VU: 絶滅危惧Ⅲ類, NT: 準絶滅危惧.

#### IV 考察

本研究により確認定点数 (出現頻度) が72定点 (60%) 以上と多 (高い) かった抽水植物のオモダカ, 浮遊植物のアオウキクサ, ウキクサは山梨県の水田域における優占種と考えられた。また, 山梨県内の水田域から水草36種, 大型藻17種の計55種を確認し, 日本のレッドリスト (環境省 2018) に記載されている水草5種と車軸藻類2種を確認することができた。

これまでに山梨県内で確認された水草・大型藻類 (e.g. 山岸ら 1982, 松山 1999, 森江 1999, 花形ら 2001, 富士北麓生態系調査会 2007, 芹澤 (松山) ら 2009, 渋谷ら 2013, 石川ら 2014, 芹澤ら 2013a, b, 2014a, b, 2016, 山梨県 2018, 中村ら 2017, 2018a, b, 上嶋ら 2018) と比較すると, 山



梨県新産種として水草6種(マツバイ, キシュウスズメノヒエ, ウキシバ, オオカワヂシャ, オオフサモ, ホッスモ)と大型藻1種(ミルプラスコモ)の計7種を確認することができた。このうち, ミルプラスコモは図3で示した様に日本のレッドリスト(環境省 2018)に記載されている絶滅危惧I類の種であった。また, 今回の新産種のうち, 要注意外来生物であるキシュウスズメノヒエが甲斐市で5定点, 西桂町で3定点, 南アルプス市で2定点, 甲府市, 中央市, 富士吉田市, 富士河口湖町の各1定点で, 特定外来生物であるオオカワヂシャが甲府市, 甲斐市, 笛吹市の各1定点で, オオフサモが南アルプス市の1定点で確認された(表2, 3-1~3-3)。また, 富士五湖などで確認されている要注意外来生物のコカナダモが韮崎市の5地点, 北杜市, 南アルプス市, 甲府市, 中央市, 富士吉田市, 市川三郷町, 笛吹市の各1定点で, オオカナダモが中央市の1定点で確認された(芹澤 2013a, 2014b, 2016, 中村ら 2017, 2018a, b, 上嶋ら 2018, 表2, 3-1~3-3)一般に外来種は繁殖力が特に強く, 在来種の生育を脅かす恐れがあるため, 山梨県内におけるこれらの種の分布の広がりについては今後も注視していく必要がある。

今回の調査では定点毎の総種数が2~15種と大きくばらついてしたが(表3-1~3-3, 図2), これは1定点1回の調査を2016年の6月12日~9月6日にかけて行ったことも影響していると考えられた。水田に生育する種は稲や他の水田雑草の生育状況, 水温, 光環境, 水位, 水田に水を張ってからの時間, 農薬の種類や使用量により異なる可能性があり, それらは水田のある地域や標高, 稲の品種, 水田所有者の管理方法の違いによっても影響を受けると考えられる。今後, 上記の点を考慮して調査時期を稲の繁茂期に限定して行うか, 1定点当たり複数回調査を行うことで, 今回の調査で見落としていた水草・大型藻類を確認できるかもしれない。

## V 引用文献

- Boedeker C, O'Kelly C J, Star W, Leliaert F (2012) Molecular phylogeny and taxonomy of the *Aegagropila* clade (Cladophorales, Ulvophyceae), including the description of *Aegagropilopsis* gen. nov. and *Pseudocladophora* gen. nov. *Journal of phycology* 48: 808-825
- 生嶋功 (1972) 水界植物群落の物質生産 I -水生植物-. 共立出版
- 石川のぞみ, 芹澤(松山)和世, 芹澤如比古 (2014) 山梨県内の水田に生育する水草・大型藻類. *日本陸水学会甲信越支部会報* 40: 19-20
- 花形敏男, 市川和規, 小野光明, 土屋重文, 竹丘守 (2001) 中耕除草による水田の雑草防除. *山梨総農試研報* 10: 47-55
- 広瀬弘幸, 山岸高旺 (1977) 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴園
- Kato S, Kawai H, Takimoto M, Suga H, Yohda K, Horiya K, Higuchi S, Sakayama H (2014) Occurrence of the endangered species *Nitellopsis obtusa* (Charales, Charophyceae) in western Japan and the genetic differences within and among Japanese populations. *Phycological research* 62: 222-227
- 角野康郎 (1994) 日本水草図鑑. 文一総合出版
- 角野康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版
- 環境省 (2018) 環境省レッドリスト2017  
<http://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/redlist/MOeredlist2017.pdf>
- 国土地理院 (2018a) 日本全国の湿地面積変化の調査結果  
<http://www.gsi.go.jp/kankyochiri/shicchimenseki2.html>
- 国土地理院 (2018b) 地理院地図 <http://www.gsi.go.jp/>
- 松山和世 (1999) 日本産シオゲサ科藻類(緑色植物門, アオサ藻綱)の形態分類学的研究. 東京水産大学博士論文
- 森江晃三 (1999) 都留市植物相調査II. 都留文科大学研究紀要 50: 37-64
- 富士北麓生態系調査会 (2007) 富士北麓水域(富士五湖)における生態系多様性に関する調査報告書. 富士北麓生

態系調査会

- 中村誠司, 上嶋崇嗣, 佐野英樹, 田口由美, 渡邊広樹, 芹澤（松山）和世, 芹澤如比古（2017）富士北麓, 本栖湖の水草・大型藻類と光環境. 富士山研究11: 11-22
- 中村誠司, 上嶋崇嗣, 芹澤（松山）和世, 芹澤如比古（2018b）富士北麓, 精進湖における水草・車軸藻類と環境の2015年までの変遷. 山梨大学教育学部紀要26: 157-164（印刷中）
- 中村誠司, 上嶋崇嗣, 芹澤（松山）和世, 芹澤如比古（2018c）富士北麓, 西湖における水草・車軸藻類と環境の2015年までの変遷. 山梨大学教育学部紀要27: 印刷中
- 農林水産省（2018）面積調査 作物統計  
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/index.html#c>
- 芹澤（松山）和世, 吉澤一家, 高橋一孝, 中野隆志, 安田泰輔, 芹澤如比古（2009）山中湖における水草・大型藻類-2007年-. 水草研究会誌92: 1-9
- 芹澤如比古, 佐藤裕一, 深代牧子, 土屋佳奈, 芹澤（松山）和世（2013a）富士北麓, 山中湖に生育する水生植物の種組成と現存量の周年変化-2008~2010-. 水草研究会誌100: 61-71
- 芹澤如比古, 藤澤ひかる, 渋谷里夏, 芹澤（松山）和世（2013b）山梨県に生育するシオグサ目藻類について. 藻類61: 56
- 芹澤如比古, 渋谷里夏, 早川雄一郎, 神谷充伸, 芹澤（松山）和世（2014a）山梨県内のタニシの殻上に着生するシオグサ目藻類. 藻類62: 56
- 芹澤如比古, 吉澤一家, 高橋一孝, 加藤将, 野崎久義, 芹澤（松山）和世（2014b）富士北麓, 山中湖に生育する水生植物の水平・垂直分布-2008年-. 富士山研究8: 7-14
- 芹澤如比古, 上嶋崇嗣, 中村誠司, 渡邊広樹, 白澤直敏, 芹澤（松山）和世（2016）富士北麓, 西湖と精進湖の水草・大型藻類と光環境. 山梨大教育人間科学部紀要17: 201-210
- 渋谷里夏, 芹澤（松山）和世, 芹澤如比古（2013）山梨県内に生育するシオグサ目藻類, 特にアオミソウ属のアキネート形成と発芽. 日本陸水学会甲信越支部会報39: 17-18
- 総務省統計局（2018a）長期累計 面積調査 作物統計調査  
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500215&tstat=000001013427&cycle=0&tclass1=000001032270&tclass2=000001034721>
- 総務省統計局（2018b）2015年次 市町村別データ 作物統計調査  
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&lid=000001143576>
- 上嶋崇嗣, 中村誠司, 芹澤（松山）和世, 芹澤如比古（2018）富士北麓, 河口湖における水草・車軸藻類と光環境. 山梨大学教育学部紀要26: 147-156（印刷中）
- 山岸高旺, 大島海一, 渡辺真之（1982）富士五湖のプランクトン性藻類（富士・箱根・伊豆の自然史科学的総合研究-2-）. 国立科学博物館専報15: 91-97
- 山梨県（2018）山梨県レッドデータブック（平成17年6月公開）  
<http://www.pref.yamanashi.jp/midori/29092660998.html>









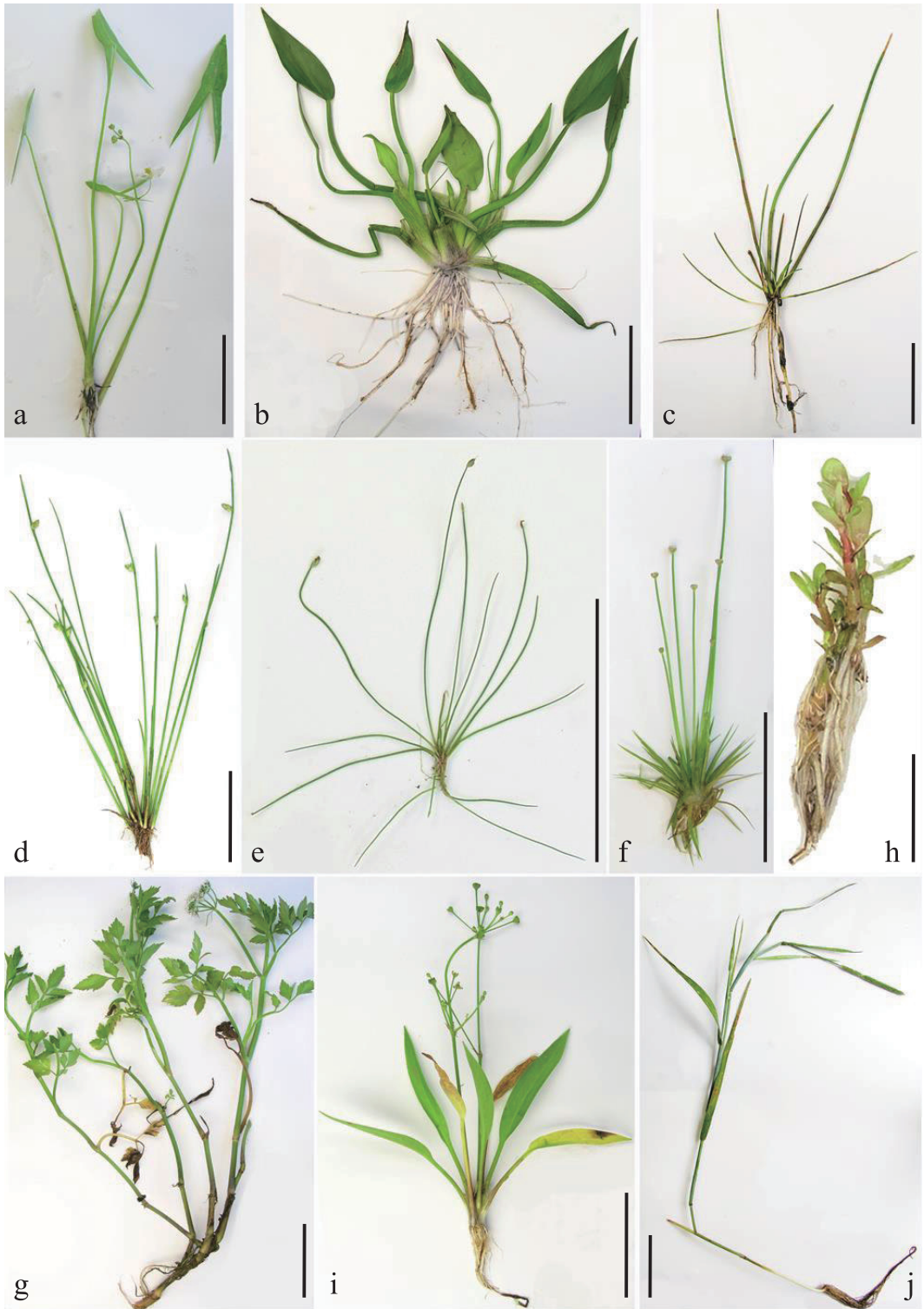


図4-1 山梨県内の水田で採集された抽水植物1. a:オモダカ, b:コナギ, c:クログワイ, d:ホタルイ, e:マツバイ, f:ホシクサ属sp.1, g:セリ, h:キカシグサ, i:ヘラオモダカ, j:キシウズメノヒエ. スケールバー:h=1cm, 他は5cm.

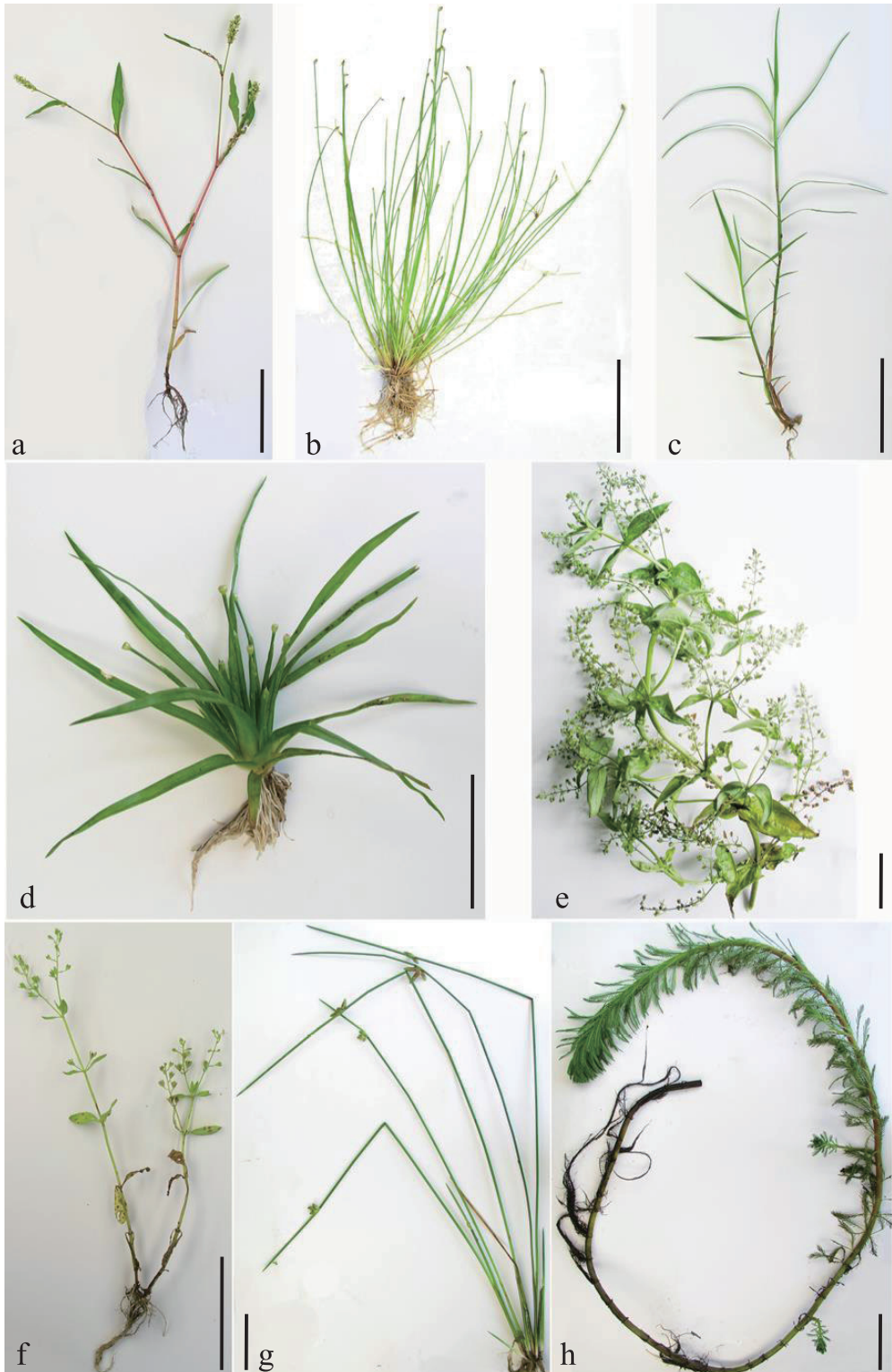


図4-2 山梨県内の水田で採集された抽水植物2. a: ヤナギタデ, b: ハリイ, c: ウキシバ, d: ホシクサ属sp. 2, e: オオカワヂシャ, f: カワヂシャ, g: イヌホタルイ, h: オオフサモ. スケールバー: 5cm.





図4-3 山梨県内の水田で採集された浮葉植物・浮遊植物・沈水植物1. a:ウキアゼナ, b:ヒルムシロ, c:アオウキクサ, d:ウキクサ, e:アカウキクサ属sp., f:イチヨウウキゴケ, g:サンショウモ, h:コカナダモ, i:エビモ, j:イトモ類, k:イトトリゲモ, l:トリゲモ類, m:ホザキノフサモ. スケールバー:a・c・d・f=1cm, 他は5cm.



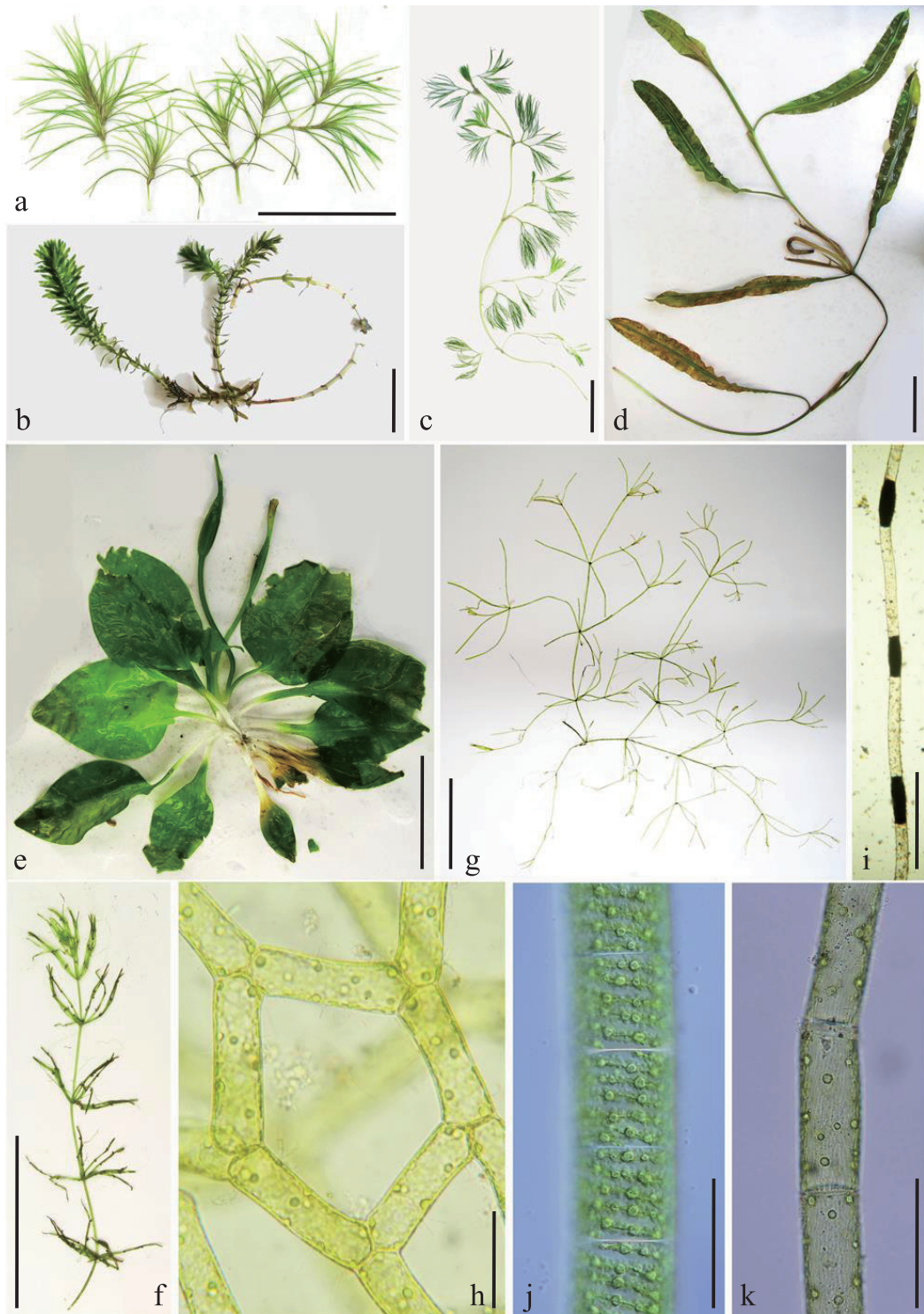


図4-4 山梨県内の水田で採集された沈水植物2・大型藻類1. a: ホッソモ, b: オオカナダモ, c: バイカモ, d: ササバモ, e: ミズオオバコ, f: シャジクモ, g: ミルフラスコモ, h: アミミドロ属sp., i: アオミソウ属sp., j: アオミドロ属sp., k: サヤミドロ属sp., スケールバー:h=50 $\mu$ m, i=500 $\mu$ m, j・k=100 $\mu$ m, 他は5cm.



図4-5 山梨県内の水田で採集された大型藻類2. a: アナベナ属sp., b: ミゾジュズモ, c: カモジシオグサ, d: コレモ属sp., e: ヒビミドロ属sp., f: フタマタシオグサ, g: ツルギミドロ属sp., h: バシクラディア属sp., i: タニシシオグサ(仮称), j: タニシに着生したバシクラディア属sp. (△)とタニシシオグサ(▲), k: フシマダラ, l: リングピア属sp., m: ミクロスボラ属sp., n: タニシゴロモ(仮称), o: タニシに着生したタニシゴロモ. スケールバー: a・e・h・l・m=50 $\mu$ m, b・c・d・f・g・k=100 $\mu$ m, i=500 $\mu$ m, j=5mm, n=200 $\mu$ m, o=2mm.

