

短報 横浜市におけるクマノカワモズク属 *Kumanoa* sp. (紅藻植物門) の記録

七里浩志 (横浜市環境科学研究所)

Records of *Kumanoa* sp. (Rhodophyta) in Yokohama

Hiroshi Shichiri (Yokohama Environmental Science Research Institute)

キーワード: カワモズク類、淡水紅藻、絶滅滅危惧種、非意図的移入

## 要 旨

水質指標性、希少性の高い種が多い淡水紅藻類であるカワモズク類について、横浜市内初確認となるクマノカワモズク属の一種を2地域で確認した。確認地点はいずれも人工的な改変を受けた施設の流水路で、擁壁から染みだす湧水に依存している様子がみられた。市内における本属の初確認は2017年と最近であることや、今回確認された2地域ともに複数種の水生外来生物が確認されたことなどから、今回の生育確認は人為的な移入によるものと推察された。

## 1. はじめに

カワモズク類(真正紅藻綱カワモズク目カワモズク科)は、湧水のある源流域などに生育することや、目視確認の可能な配偶体の出現時期が限定的であることなどから、きれいな水質を指標する希少な淡水紅藻類として注目されてきた。横浜市内からは、近年、チャイロカワモズク、アオカワモズクおよびクマノカワモズク属の一種 *Kumanoa* sp. が報告されている<sup>1~3)</sup>。チャイロカワモズクは、*Batrachospermum arcuatum*、アオカワモズクは *B. helminthosum* の学名が使用されてきたが、現在は、それぞれ、*Sheathia arcuata*、*Virescentia helminthosa* があてられている。クマノカワモズク属の一種は市内では2017年に初めて確認された<sup>3)</sup>。

本報告では、このクマノカワモズク属の一種が市内で初めて確認された青葉区美しが丘、および新たに確認された戸塚区原宿における確認状況の詳細を報告する。

## 2. 確認記録

クマノカワモズク属 *Kumanoa* sp. (図 1-1、1-2)

- 36+株, 横浜市青葉区美しが丘 美しが丘雨水調整池内側溝, 2017年11月27日, 七里ら採集・撮影;
- 36株, 同地, 2017年12月13日, 七里ら採集・撮影;
- 45株, 同地, 2017年12月26日, 七里ら撮影;
- 7+株, 同地, 2018年1月29日, 七里ら撮影;
- 10±株, 同地, 2018年2月27日, 七里ら撮影;
- 21株, 同地, 2018年3月30日, 七里ら撮影;
- 6株, 同地, 2018年6月4日, 七里ら撮影;
- 30株, 同地, 2018年8月30日, 七里ら撮影;
- 225+株, 同地, 2018年11月27日, 七里ら撮影;
- 100+株, 同地, 2018年12月19日, 七里ら採集・撮影。

クマノカワモズク属 *Kumanoa* sp. (図 2)

- 500+株, 横浜市戸塚区原宿 弘法池脇の水路, 2020年7月31日, 七里ら採集・撮影;
- 1300+株, 同地, 2020年10月28日, 七里ら採集・撮影。

株数は現地目視確認できた配偶体(藻体)の数を表す。

青葉区美しが丘のものは2017年12月13日に採集した株を、また、戸塚区原宿のものは2020年10月28日に採集した株をそれぞれ(有)河川生物研究所九州支所の洲澤 譲氏、洲澤多美枝氏に確認していただいた。その結果、これらは造果器をつける枝がねじれるなどの形態的特徴から、クマノカワモズク属の一種と同定された。2地域の株は、形態的に酷似していることから、ここでは両者を合わせて *Kumanoa* sp. とした。いずれも、ミナミクロカワモズク *K. mahlacensis* と同様の形態を有していたが、正確な同定には分子系統学的な検討を加える必要がある。

## 3. 生育状況

## 3-1 美しが丘雨水調整池

青葉区美しが丘に位置する美しが丘雨水調整池は、降雨時に一時的に雨水を貯留し、河川の増水を軽減する人工施設で、2004年3月に周辺地域の開発に伴い造成された。調整池は周辺地域より低く掘り込まれたコンクリート製のプールのような形状をしており、500 m<sup>2</sup>ある底面の中央には水辺ビオトープとして常に水の溜まる小さな池が配置され、水辺植物が生育している。

調整池内底面の擁壁沿いには幅、深さともに約25cmの側溝があり、調査時には擁壁の水抜きパイプから染みだす湧水が常に流れ、比較的温度変化の少ない、水深2cm程度の流水環境が形成されていた。また、側溝を流れた湧水は中央の池へと流入していた(図 1-1c~d)。一方、降雨時は周辺地域の雨水が流入し、貯留されるため、小さな池や側溝を含む調整池底面全体が一時的に冠水する。設計上は最大水深3.1m、1,543 m<sup>3</sup>までの貯留が可能であるが、近年、そこまでの貯留はないようである。

当該株は側溝内壁および小さな池へと接続する水路、小さな池流入部付近に付着していた(図 1-2e~f)。

この場所では2017年11月に生育を確認して以降、複数回にわたり、株の生育状況および水質を調査した。その結果を表1、2に示す。

表 1 美しが丘雨水調整池におけるクマノカワモズク属の一種の生育状況および水質

調査日	確認株数	株サイズ		生育範囲		株の生育状況ほか	側溝内			擁壁からの湧水			池内水温 °C	場内気温 °C
		最小 mm	最大 mm	幅 m	長さ m		水温 °C	EC mS/m	流速 m/s	水温 °C	湧水量 L/m	EC mS/m		
2017/11/27	36+	-	-	-	-	調整池内抜根、浚渫作業中。	-	-	-	-	-	-	-	-
12/13	36	20±	~ 65	0.2	× 5.8	2017/11/27よりやや減少した印象。生育範囲の水深は2~2.5cm。	17.0	18.5	0.14	18.0	5.8	17.8	-	9.0
12/26	45	-	-	-	-	12/13と同程度。	16.5	-	-	-	-	-	-	-
2018/1/29	7+	~ 25±	0.2	× 1-	藻体は泥をかぶり、劣化している。	16.5	-	-	-	-	-	-	-	-
2/27	10±	~ 40±	0.2	× 1-	やや流れが停滞。他の藻類が優占。	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-
3/30	21	~ 50±	0.2	× 3.5	それほど劣化していない。2018年1・2月より生育旺盛。大きな株が多く見られた。	16.0	-	-	-	-	-	-	17.0	-
6/4	6	~ 20	0.1	× 1	小さな株のみ。	16.8	-	-	16.7	-	-	-	-	-
8/30	30	8 ~ 15	0.2	× 3	小さな株のみ。	18.5	-	-	18.0	-	-	-	28.0	-
11/27	225+	~ 110	0.2	× 6	下流側の側溝と小さな池をつなぐ水路にも生育。被度45%程度のところもあり。また、池内も水路の水流が及ぶ範囲に生育。やや古そうに見える株もあり。生育範囲の水深は2.3~30cm。側溝下流部で採水、イオン成分測定。	18.0	-	-	18.0	-	-	-	17.0	-
12/19	100+	~ 80±	0.2	× 6	下流側の側溝と小さな池をつなぐ水路にも生育。被度30~40%程度。また、池内も水路の水流が及ぶ範囲に生育(水温12.3°C)。2018/11/27より減少または株が劣化した印象。	17.8	-	-	18.0	-	-	9.8 (流入部付近 12.3)	8.8	
2020/3/30	0	-	-	-	藻体確認できず。土砂等の堆積により流れが停滞、変化していた。	15.8	-	-	17.0	-	-	-	9.5	

表 2 美しが丘雨水調整池の水質

単位: mg/L			
分析項目	濃度	分析項目	濃度
ナトリウムイオン	8.3	フッ化物イオン	<0.1
マグネシウムイオン	8.7	塩化物イオン	4.3
カリウムイオン	<0.5	臭化物イオン	<0.1
カルシウムイオン	14	硝酸イオン	3.8
アンモニウムイオン	<0.1	亜硝酸イオン	<0.1
		リン酸イオン	<0.3
		硫酸イオン	15

採水場所:クマノカワモズク属の一種が確認された側溝流末付近  
 採水日:2018年11月27日  
 分析日:2018年11月28日  
 使用機器:イオンクロマトグラフDIONEX ICS-1600

当該調整池は長期にわたり草刈り、浚渫といった積極的な手入れが行われてこなかったため、底面のコンクリート以外の部分は小さな池を含め、ヨシ *Phragmites australis* が密生し、薄暗い環境となっていたが、2017年2~3月にヨシの刈取り・除去が行われた。その後、2017年秋には再び生えてきたヨシの刈取り・除去(~9月)に加え、小さな池の浚渫・ヨシ等の抜根(11月)が行われた。従って、小さな池は2017年初めの冬~春、および2017年秋以降は比較的開放的な水面として維持され、当該株の見られた側溝(小さな池の北西側に位置)にも陽光が入り込みやすい状況であった。

当該株の初認は2017年秋の伐根作業時であったが、その後1年間は株数、株のサイズに増減がみられるものの、通年、藻体を確認することができた。

2018年1・2月、2018年6・8月は側溝内壁に劣化した株や小さな株が見られ、厳冬期や盛夏は藻体の生長に不適である印象を受けた。ただし、生育場所の水温は年間を通じて大きく変わらず、日照量や他の藻類の生育状況、降雨による雨水や土砂の流入、その後の側溝内の流れの変化などが生育状況を左右する要因と考えられた。

株数、株サイズ、生育範囲がいずれも最大であったの

は、2018年11月27日、次いで同年12月19日であった。両月は、生育範囲がより下流側に広がり、側溝内壁に加え、小さな池へと接続する水路および小さな池の流入部付近、すなわち水流が及ぶ範囲にも当該株が付着していた。12月の池の水温は9.8°Cであったが、株が付着していた箇所は18.0°Cの側溝の水の影響を受け、12.3°Cであった(表1)。

2020年3月30日に現地調査を行った際は、植物片や土砂の堆積により、側溝内の湧水の流れが滞っており、藻体を確認することはできなかった。しかし、湧水量が以前と比べ大きく減少している様子はなく、付着基盤となっている側溝内壁の状況次第では、再び生育が確認できるものと思われた。

調査時、側溝内ではミズムシ *Asellus hilgendorfi*、アメリカツノウズムシ *Girardia dorotocephala* などが見られた。調整池内では造成時にマコモ *Zizania latifolia*、アサザ *Nymphoides peltata*、キシヨウブ *Iris pseudacorus*、オランダガラシ *Nasturtium officinale* などが植栽された記録がある。2017年以降は、ヨシに加え、キシヨウブ、ヒメスイレン *Nymphaea* cv.、ヒメガマ *Typha domingensis*、オランダガラシなどが見られた。魚類は生息していないとみられるが、ギンヤンマ *Anax parthenope julius*、シヨウジョウトンボ *Crocothemis servilia mariannae* といったトンボ類成虫の飛来やコマツモムシ *Anisops ogasawarensis* などが確認された。

### 3-2 弘法池

戸塚区原宿に位置する弘法池は街区公園として整備された弘法池公園にある約350㎡の池である。池の上流側には水路が接続し、擁壁下部から染みだす湧水が流入している。当該株は、湧水の流れるコンクリート製水路の内壁に付着していた。

この場所では2020年7月および10月に株の生育状況

表 3 弘法池上流水路におけるクマノカワモズク属の一種の生育状況および水質

調査日	確認株数	株サイズ		生育範囲		株の生育状況ほか	側溝内			池内水温 °C	場内気温 °C
		最小 mm	最大 mm	幅 m	長さ m		水温 °C	EC mS/m	流速 m/s		
2020/7/31	500+	~	80	0.5	× 11	盛夏であるものの生育旺盛な印象。果胞子体みられる株あり。側溝内の水深36cm程度。側溝内壁面の40%程度を覆う箇所あり。	18.8	-	-	23.6	28.8
10/28	1300+	15	~ 150	0.5	× 12	7月確認時より株数増加した印象。果胞子体見られる株あり。水流が弱いためか大きな株が目立った。水路底面全体を覆い尽くす箇所も見られた。水路の水深は平均35cm、最大41cm。水面付近(側溝側壁)~水底(側溝底面)に生育。イオン成分測定。また、コンクリート製水路の脇を流れる同一水源の素掘水路にも小さな株が少数見られた。	19.2	23.4	0.04	-	-

表 4 弘法池上流水路の水質

単位:mg/L			
分析項目	濃度	分析項目	濃度
ナトリウムイオン	16	フッ化物イオン	<0.1
マグネシウムイオン	7.4	塩化物イオン	10
カリウムイオン	2.1	臭化物イオン	<0.1
カルシウムイオン	20	硝酸イオン	25
アンモニウムイオン	<0.1	亜硝酸イオン	<0.1
		リン酸イオン	<0.3
		硫酸イオン	28

採水場所:クマノカワモズク属の一種が確認された水路上流付近  
 採水日:2020年10月28日  
 分析日:2020年10月30日  
 使用機器:イオンクロマトグラフDIONEX ICS-1600

や水質を調査した。その結果を表 3、4 に示す。

初めて生育を確認した 2020 年 7 月は盛夏であり、下流の池の水温は 23.6°C であったが、当該株の見られた水路の水温は 18.8°C と低かった。湧水量は多く、水路内の水深は 36cm 程度であった。株は 80mm 程と大きなものも多く、壁面の 40% 程度を覆う程、繁茂している箇所もみられた。

生育が確認された水路内は未調査であるが、下流の池では在来種のみツゴ *Pseudorasbora parva*、スジエビ *Palaemon paucidens* のほか、外来種のコイ *Cyprinus carpio*、カダヤシ *Gambusia affinis*、チュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis*、アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* などが確認された。

同年 10 月に確認した際は、水路の水温が 19.2°C、EC が 23.4mS/m、水深は 35cm 程度であった。表層の水の流れは 7 月に比べ弱く、表層の流速は 0.04m/s であった。水路内には複数のアメリカザリガニが目視確認できた。

#### 4. おわりに

クマノカワモズク属は、主に亜熱帯、一部は温帯に生育するとされており<sup>4)</sup>、ミナミクワモズク、ミナミイトカワモズク *K. gracillima* などが、沖縄に生育する絶滅危惧種として沖縄県レッドデータブック<sup>5)</sup>や環境省レッドリスト<sup>6)</sup>に掲載されている。生育を脅かす要因として、開発や水質汚濁、土砂の流入、湧水などによる生育地の消失が挙げられているが、生育地域が限られるため、保全に必要な生育条件などの知見は十分でないと考えられる。

えられる。

一方で、これまで横浜市内におけるクマノカワモズク属の確認例はなく、また、確認地点はいずれも人工的な改変を受けた調整池や水路であり、複数種の水生外来生物が確認されたことから、今回確認されたクマノカワモズク属の一種は何等かの方法で国内外から持ち込まれたものと推察される。Kato *et al.*<sup>7)</sup> や Zhan *et al.*<sup>8)</sup> は観賞用水生生物の流通に伴い淡水紅藻類が非意図的に導入されていることを報告しており、今回の確認事例もその 1 例である可能性が高い。確認地点にはいずれも湧水があり、株はその湧水に依存して生育している様子がみられたが、同様の特徴を有した流水環境は市内外に多数存在すると思われるため、今後新たな生育地点が見つかる可能性がある。

今回、得られた情報が今後の種の保全、本来の生育地における保全につながれば幸いである。

#### 謝 辞

(有)河川生物研究所 九州支所の洲澤 譲氏、洲澤多美枝氏、藻類研究所分析センターの福嶋 悟氏には、種の同定を行っていただくとともに、カワモズク類の保全や市内での生育状況についてご助言いただいた。

横浜市青葉土木事務所、道路局河川管理課(現河川企画課)の職員には現地調査に同行いただいた。また、環境科学研究所の職員には現地調査に同行いただくとともに、水質分析を実施していただいた。ここに記し、感謝する。

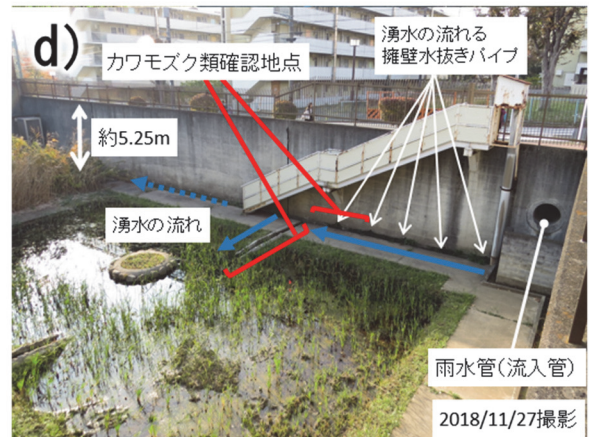
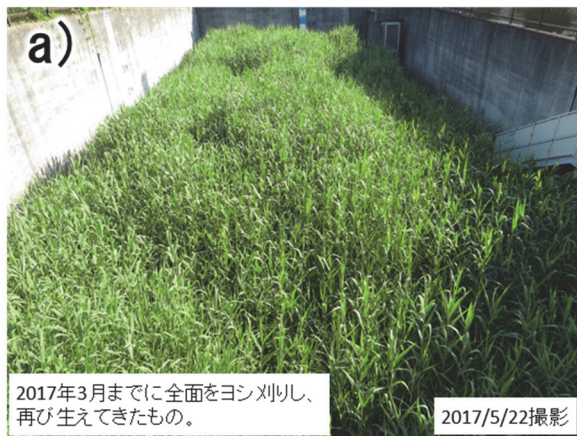
#### 文 献

- 1) 洲澤 譲、洲澤多美枝、福嶋 悟：神奈川県および周辺のカワモズク属(淡水紅藻)の分布、神奈川県自然誌資料、31、1-7 (2010)
- 2) 福嶋 悟・樋口文夫・下村光一郎：豊かな湧き水に育つカワモズクの分布と生育環境、平成 19 年度環境創造局職員業務研究改善事例発表会(講演要旨)、71-72 (2007)
- 3) 横浜市環境科学研究所：横浜の川と海の生物(第 15 報・河川編)、203pp. (2020)
- 4) Necchi, O. Jr., Vis, M. L. : Monograph of the genus

*Kumanoa* (Rhodophyta, Batrachospermales).  
*Bibliotheca Phycologica*. 116. 1-79 (2012)

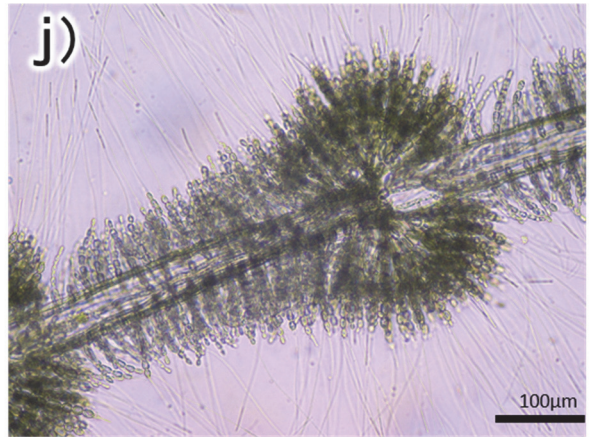
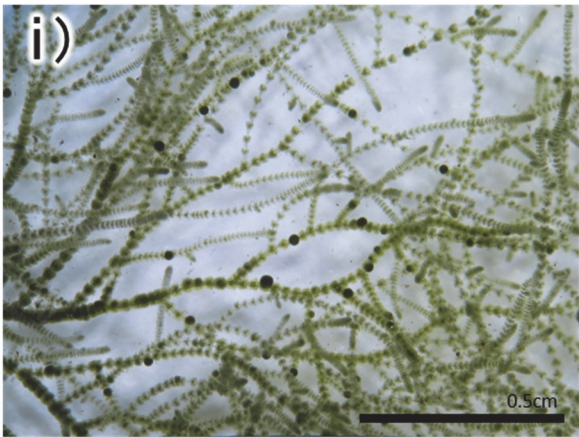
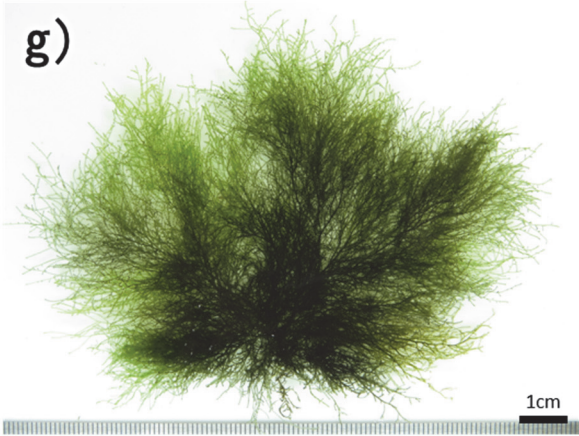
- 5) 沖縄県環境部自然保護課：改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）－レッドデータおきなわ－、文進印刷株式会社、568-667（2018）
- 6) 環境省：環境省レッドリスト2020、  
<https://www.env.go.jp/press/files/ip/114457.pdf>  
 （2020年9月時点）

- 7) Kato, A., Morita, N., Hiratsuka, T., Suda, S. : Recent introduction of a freshwater red alga *Chantransia macrospora* ( Batrachospermales, Rhodophyta) to Okinawa, Japan. *Aquatic Invasions*. 4(4). 567-574 (2009)
- 8) Zhan, S. H., Hsieh, T. Y., Yeh, L. W., Kuo, T. C., Suda, S., Liu, S. L. : Hidden introductions of freshwater red algae via the aquarium trade exposed by DNA barcodes. *Environmental DNA*. 2020:00. 1-11 (2020)



a) -d) : 美しが丘雨水調整池全景  
 a) : 2017/5/22, b) : 2017/11/27, c) -d) : 2018/11/27 撮影.

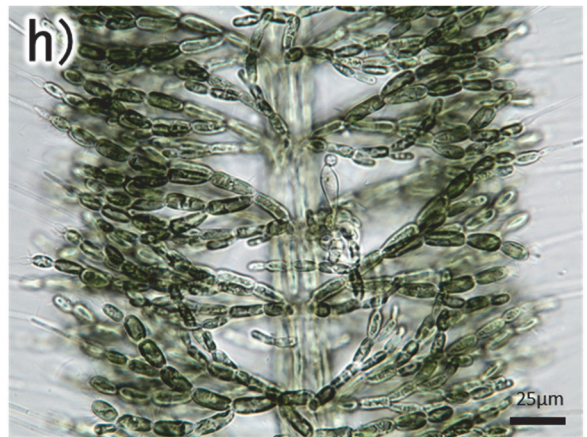
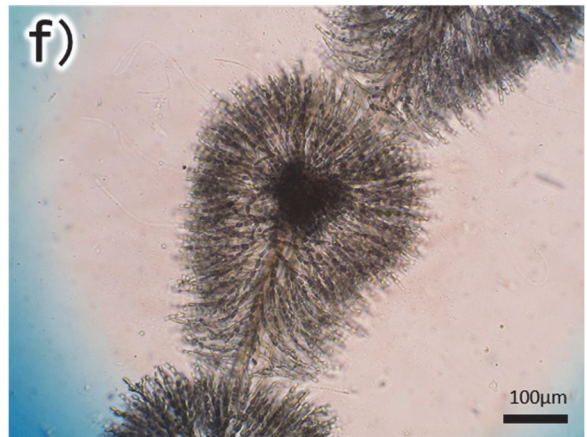
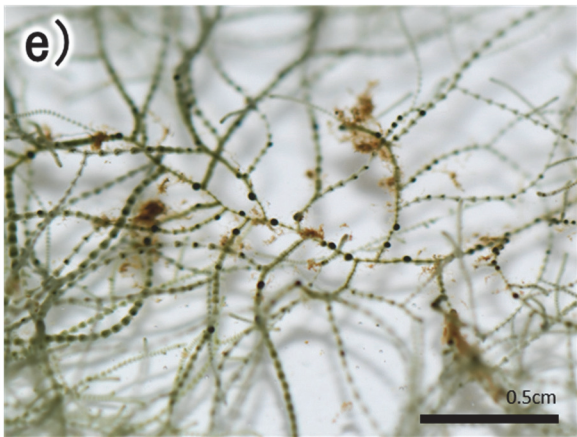
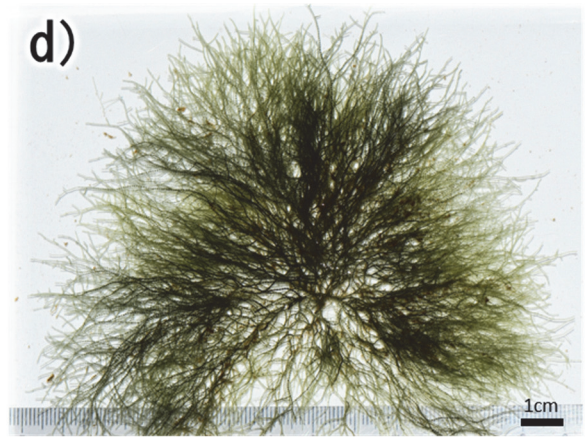
図 1-1 青葉区美しが丘雨水調整池で確認されたクマノカワモズク属の一種



e) :擁壁下側溝内の生育状況, f) :池の入口付近の生育状況, g) -h) :藻体, i) :果胞子体をつけた藻体, j) :輪生枝叢, k) :精子のう, l) :造果器と付着した精子.

e) :2017/11/28, f) -g)・i) -k) :2018/12/19, h) :2018/12/20 撮影, l) :2017/12/15 洲澤多美枝氏撮影.

図 1-2 青葉区美しが丘雨水調整池で確認されたクマノカワモズク属の一種



a) :弘法池全景 水路は奥の擁壁下を流れる, b) :擁壁下の水路, c) :水路内の生育状況, d) :藻体, e) :果胞子体をつけた藻体, f) :果胞子体をつけた輪生枝叢, g) :精子のう, h) :造果器と付着した精子.

a) -c) :2020/7/31, d) -e) :2020/8/1, f) :2020/9/28 (7月採集), g) :2020/10/29 撮影, h) :2020/10/29 洲澤多美枝氏撮影.

図2 戸塚区弘法池脇の水路で確認されたクマノカワモズク属の一種