

資料

玉原湿原の原生生物相

中山 剛¹・成田紗由美²・黒崎裕貴²・中野拓斗²・大沼万優子²・武 彩海²・柳澤花帆²・
吉田伊吹²・王 鈺珺²・白鳥峻志¹・石田健一郎¹・出川洋介³

¹筑波大学生命環境系, 〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1

²筑波大学生命地球科学研究群, 〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1

³筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所, 〒386-2204 長野県上田市菅平高原1278-294
(degawa@sugadaira.tsukuba.ac.jp)

要旨：2024年および2025年の7月に玉原湿原において採集したサンプルを顕微鏡観察し、微細原生生物相を調査した。その結果、種までの同定に至っていないものを合わせて159属240分類群の原生生物が確認された。藻類では珪藻および接合藻、従属栄養生物では繊毛虫、有殻アメーバ、無色ユーグレナ類の種多様性が高かった。

キーワード：玉原湿原, 原生生物, 藻類, 原生動物

Protists of Tambara Moor, Gunma Prefecture

NAKAYAMA Takeshi¹, NARITA Sayumi², KUROSAKI Yuki², NAKANO Hiroto², ONUMA Mayuko²,
TAKE Arimi², YANAGISAWA Kaho², YOSHIDA Ibuki², WANG Yujun², SHIRATORI Takashi¹,
ISHIDA Kenichiro¹ and DEGAWA Yousuke³

¹Institute of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan

²Degree Programs in Life and Earth Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan

³Sugadaira Research Station, Mountain Science Center, University of Tsukuba, 1278-294 Sugadaira-Kogen, Ueda, Nagano 386-2204, Japan
(degawa@sugadaira.tsukuba.ac.jp)

Keywords: Tambara Moor, Protists, Algae, Protozoa

はじめに

原生生物とは、動物（多細胞動物、後生動物）、菌類（真菌）、植物（陸上植物）以外の真核生物の総称であり、いわゆる原生動物や粘菌、卵菌、藻類（シアノバクテリアを除く）を含む。これらの生物の多くは微細で顕微鏡を使用しなければ形態の観察ができず同定が困難であることや、普段目に見えない小さな生物への人々の関心が低いこと、ほとんどの生息環境が水中であるためどこを採集したら良いか把握しづらいことなどにより、どこにどのような原生生物が生息しているのかは、一部の水環境を除いてあまりよく調べられていない。特に高原の湿原などは、人間生活の影響が少なく比較的本来の水環境が残されている一方で、アクセスのしづらさや採集行為の制限などにより、日本におけるまとまった原生生物相の報告は、原生生物情報サーバ（月井「原生生物情報サーバ」[http://protist.i.hosei.](http://protist.i.hosei.ac.jp/index-J.html)

[ac.jp/index-J.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/index-J.html) 最終確認日2025年11月26日）を除きほとんどない。しかし原生生物は生産者、一次消費者、分解者として、水圏生態系の底辺を支える重要な存在である。したがって原生生物の生物相を様々な水環境や季節で明らかにすることは、水圏生態系をより深く理解するためのみならず、水環境保全や生物多様性保全における基礎的データとして非常に大切である。

玉原湿原は、武尊山の山麓、標高およそ1200 mに広がるブナ林に囲まれた湿原である。玉原湿原では過去に植物相の調査報告はあるが（宮前, 2000など）、原生生物相については、原生生物情報サーバにも記録はなく、これまでまとまった調査はなされてこなかったと思われる。

2024年7月3日、2025年7月2日に利根沼田森林管理署より許可を得て、玉原湿原において原生生物の調査を実施した。本資料では、その時に採集されたサンプルより確認された原生生物について、光学顕微鏡で可能な限り同定し、報告

する。本資料は、夏季のわずか2回の採集に基づくものではあるが、玉原湿原において原生生物全般を対象とした生物相に関する最初の報告となる。

試料

採集は、2024年7月3日および2025年7月2日に群馬県沼田市上発知町にある玉原湿原にて実施した(図1)。おもに木道周辺にある止水域の水や沈殿物を直接またはスポイトなどを用いてビニール袋等に採集し、高温を避けて研究室まで持ち帰った。湿原近くにある調整池では、プランクトンネット(径30 μm)採集も行った(図1)。試料は採集直後に観察を行い、また培養室(温度20℃)で約1ヶ月保持し、何回か観察を行った。

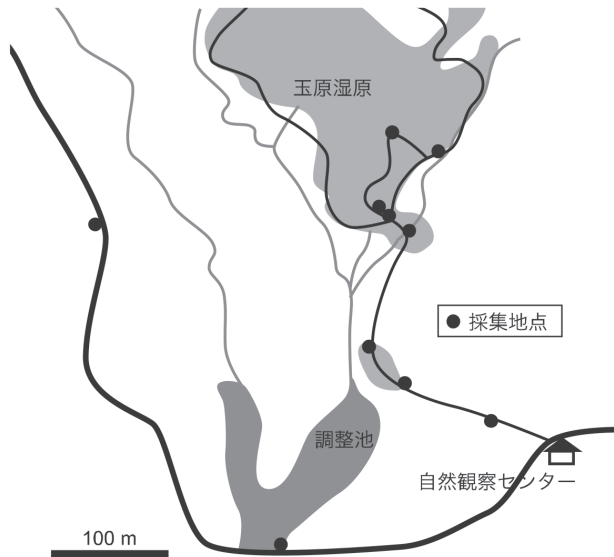


図1. 採集地.

方法

試料の観察にはおもに光学顕微鏡Olympus BX53Fを使用し、撮影はデジタルカメラOlympus DP26を用いた。珪藻被殻用の試料作成は、南雲(1995)に従い、パイプ洗浄剤を利用する方法を用いた。

出現した原生生物の同定には、Ciugulea and Triemer (2010), Coesel (2025), Goeyers et al. (2024), Kihara et al. (2007, 2009), 小林ほか(2006), Krammer and Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, b), 廣瀬・山岸(1977), John et al. (2011), 三重野ほか(1997), 中島(2017), 大塚ほか(2015), Prokina and Mylnikov (2017), Siemensma (2025), Spaulding et al. (2021), 富樫・市村(1997), 月井(2010),

van Geest (2025), 渡辺(2005), Wehr and Sheath (2003)を参照した。

結果

今回のサンプルからは、種までの同定に至っていないものを含めて159属240分類群の原生生物が確認された。基本的に水域の間での原生生物相の顕著な違いは確認されなかったが、調整池は他と大きく異なり、*Dinobryon cylindricum*や*Vacuolaria virescens*, *Peridinium* sp.は、調整池でのみ比較的多く確認された。緑藻の*Chaetophora elegans*や*Tetraspora* sp., *Geminella ellipsoidea*は、肉眼で確認できる大きさの集塊を形成し、湿原内で比較的多く見られた。量としては一般的に珪藻や緑藻が多く、特に*Tabellaria flocculosa*が優占している水域が多かった。また、藻類では珪藻および接合藻、従属栄養生物では繊毛虫、有殻アメーバ、無色ユーグレナ類の種多様性が高かったが、繊毛虫については十分な同定ができなかったため、見逃している種も多いと思われる。今回確認された原生生物を以下に記す。分類体系はAdl et al. (2019), Cavalier-Smith (2016), Guiry and Guiry (2025), Siemensma (2025), 矢崎ほか(2023)等に従った。

ディスコーバ Discocoba

ユーグレノゾア門 Euglenozoa

ユーグレナ藻綱 Euglenophyceae s.l. (ユーグレナ亜門 Euglenida)

ペタロモナス目 Petalomonadida

スキトモナス科 Scytomonadidae

Calycimonas physaloides H.R.Christen 1959 (図2a)

Dylakosoma pelophilum Skuja 1964 (図2b)

Petalomonas bicarinata Shawhan & T.L.Jahn 1947 (図2c)

Petalomonas mediocanellata F.Stein 1878 (図2d)

Petalomonas sp. (図2e)

スフェノモナス科 Sphenomonadidae

Sphenomonas teres (F.Stein) G.A.Klebs 1892 (図2f)

エントシフォン目 Entosiphonida

エントシフォン科 Entosiphonidae

Entosiphon sulcatus (Dujardin) F.Stein 1878 (図2g)

プロエオティア目 Ploetiida

プロエオティア科 Ploetiidae

Ploetia sp. (図2h)

アニソネマ目 Anisonemida

- アニソネマ科 Anisonematidae
Anisonema acinus Dujardin 1841 (図2i)
- ペラネマ目 Peranemida
 ペラネマ科 Peranemataceae
Peranema trichophorum (Ehrenberg) F.Stein 1859 (図2j)
Urceolus cyclostomus (F.Stein) Mereschkowsky 1879 (図2k)
- ユーグレナ目 (ミドリムシ目) Euglenales
 ファクス科 Euglenaceae
Lepocinclis spirogyroides B.Marin & Melkonian 2003 (図2l)
Phacus orbicularis Hübner 1886 (図2m)
Phacus oscillans G.A.Klebs 1883 (図2n)
Phacus tortus (Lemmermann) Skvortsov 1928 (図2o)
 ユーグレナ科 (ミドリムシ科) Euglenaceae
Euglena mutabilis F.Schmitz 1884 (図2p)
Monomorphina sp. (図2w)
Trachelomonas intermedia P.A.Dangeard 1902 (図2s)
Trachelomonas klebsii Deflandre 1926 (図2t)
Trachelomonas lefevrei Deflandre 1926 (図2u)
Trachelomonas volvocina (Ehrenberg) Ehrenberg 1834 (図2q, r)
Trachelomonas sp. (図2v)
- キネトプラステア綱 Kinetoplastea
 ネオボド目 Neobodonida
 リンコモナス科 Rhynchomonadidae
Rhynchomonas nasuta (A.Stokes) G.A.Klebs 1892 (図2x)
- ボド目 Bodonida
 ボド科 Bodonidae
Bodo saltans Ehrenberg 1832 (図2y)
- ヘテロロポーサ門 Heterolobosea (Percolozoa)
 ユーテトラミテア綱 Eutetramitea
 シゾピレニダ目 Schizopyrenida
 テトラミツス科 Tetramitidae
Vahlkampfia sp. (?) (図2z, aa)
- アメーボゾア Amoebozoa
 ツブリネア綱 Tubulinea
 真アメーバ目 Euamoebida
 アメーバ科 Amoebida
Trichamoeba cloaca Bovee, 1972 (図3a)
 ハルトマンネラ科 Hartmannellidae
Polychaos annulatum (Penard, 1902) Smirnov & Goodkov, 1997 (図3b)
Saccamoeba sp. (図3c)
- アルケラ目 (ナベカムリ目) Arcellinida
 アルケラ科 (ナベカムリ科) Arcellidae
Arcella hemisphaerica Perty, 1852 (図3f, g)
 セントロピクシス科 (トゲフセツボカムリ科) Centropyxidae
Centropyxis aculeata (Ehrenberg, 1831) Stein, 1859 (図3d)
Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1841) Penard, 1902 (図3e)
 ディフルギア科 Diffugiidae
Cylindriflugia acuminata (Ehrenberg, 1838) González-Miguéns et al., 2022 (図3o)
Diffugia aff. *lacustris* (Penard, 1899) (図3p)
 レスクエレウシア科 Lesquereusiidae
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840) (図3k)
 ヒアロスフェニア科 Hyalospheniidae
Cornutheca sp. (図3n)
Hyalosphenia papilio (Leidy, 1874) (図3l)
Nebela collaris (Ehrenberg, 1848) *sensu* Kosakyan & Goma, 2013 (図3q)
Padaungiella lageniformis Penard, 1890 (図3m)
Quadrullella symmetrica (Wallich, 1863) Cockerell, 1909 (図3h)
Quadrullella tubulata (Gauthier-Lièvre, 1953) Gauthier-Lièvre & Thomas, 1961 (図3i)
 所属不明
Argynnia dentistoma (Penard, 1890) (図3j)
- ディスコセア綱 Discosea
 デルモアメーバ目 Dermamoebida
 デルモアメーバ科 Dermamoebidae
Mayorella viridis Leidy, 1874 (図3r)
Paradermamoeba sp. (図3s)
 ダクティロポディダ目 Dactylopodida
 パラアメーバ科 Paramoebidae
Korotnevella sp. (図3t)
- オピストコンタ Opisthokonta
 ホロマイコータ Holomycota
 クリスチディスコイデア綱 Cristidiscoidia
 スクレアリア目 Nucleariida
 スクレアリア科 Nucleariidae
Nuclearia sp. (図4a)

- Pompholyxophrys* sp. (図4b)
- ホロゾア Holozoa
- 襟鞭毛虫綱 Choanoflagellata
- クラスペディダ目 Craspedida
- サルピングエカ科 (カラエリヒゲムシ科)
- Salpingoecidae
- Codosiga* sp. (図4c)
- アーケプラスチダ Archeplastida
- 紅色植物 Rhodoplantae
- 紅色植物門 Rhodophyta
- 真正紅藻綱 Florideophyceae
- カワモズク目 Batrachospermales
- カワモズク科 Batrachospermaceae
- '*Batrachospermum*' sp. (図4k)
- 緑色植物 Viridiplantae (Chloroplastida)
- 緑藻植物門 Chlorophyta
- 緑藻綱 Chlorophyceae
- オオヒゲマワリ目 Volvocales (クラミドモナス目 Chlamydomonadales)
- クラミドモナス科 Chlamydomonadaceae
- Chlamydomonas* sp. (図4d)
- Chloromonas* sp. (図4e)
- ヘマトコックス科 Haematococcaceae
- Chlorogonium* sp. (図4f)
- ヨツメモ科 Tetrasporaceae
- Tetraspora* sp. (図4g)
- ヨコワミドロ目 Sphaeropleales
- ミクロスボラ科 Microsporaceae
- Microspora* sp. (図4h)
- サヤミドロ目 Oedogoniales
- サヤミドロ科 Oedogoniaceae
- Oedogonium* sp. (図4i)
- Bulbochaete* sp. (図4j)
- カエトフォラ目 Chaetophorales
- カエトフォラ科 Chaetophoraceae
- Chaetophora elegans* (Roth) C.Agardh 1812 (図4r)
- トレボウクシア藻綱 Trebouxiophyceae
- クロレラ目 Chlorellales
- クロレラ科 Chlorellaceae
- Geminella ellipsoidea* (Prescott) G.M.Smith 1950 (図4m)
- オオキスティス科 Oocystaceae
- Eremosphaera viridis* De Bary 1858 (図4n)
- Oocystis solitaria* Wittrock 1879 (図4p)
- ミクロタムニオン目 Microthamniales
- ミクロタムニオン科 Mirothamniaceae
- Microthamnion* sp. (図4o)
- 所属不明 Trebouxiophyceae *incertae sedis*
- Autumnella* sp. (図4l)
- ストレプト植物 Streptophyta
- コレオケカエテ藻綱 Coleochaetophyceae
- カエトスファエリディウム目 Chaetosphaeridiales
- カエトスファエリディウム科 Chaetosphaeridiaceae
- Chaetosphaeridium globosum* (Nordstedt) Klebahn 1893 (図4q)
- ホシミドロ藻綱 (接合藻) Zygnematomyceae
- ホシミドロ目 Zygnematales
- メソタエニウム科 Mesotaeniaceae
- Spirotaenia condensata* Brébisson 1848 (図5d) *本種は接合藻には含まれないことが示されている (Gontcharov and Melkonian, 2004).
- Netrium digitus* (Brébisson ex Ralfs) Itzigsohn & Rothe 1856 (図5e)
- Netrium* sp. (図5h)
- Mesotaenium* sp. (図5o)
- ホシミドロ科 Zygnemataceae
- Mougeotia* sp. (図5a)
- Zygnema* sp. (図5b)
- アオミドロ目 Spirogyrales
- アオミドロ科 Spirogyraceae
- Spirogyra* sp. (図5c)
- チリモ目 Desmidiales
- ゴナトジゴン科 (ケズネモ科) Gonatozygaceae
- Gonatozygon pilosum* Wolle 1882 (図5i)
- ミカヅキモ科 Closteriaceae
- Closterium acutum* Brébisson 1848 (図5j)
- Closterium calosporum* Wittrock 1869 (図5k)
- Closterium costatum* Corda ex Ralfs 1848 (図5n)
- Closterium kuetzingii* Brébisson 1856 (図5m)
- Closterium libellula* Focke ex Nordstedt 1873 (図5l)
- Closterium lunula* Ehrenberg & Hemprich ex Ralfs 1848 (図5f)
- チリモ科 Desmidiaceae
- Actinotaenium cucurbita* (Brébisson ex Ralfs) Teiling 1954 (図5p)
- Cosmarium pyramidatum* Brébisson ex Ralfs 1848 (図5u)

- Cosmarium quadratum* Ralfs ex Ralfs 1848 (図5t)
Cosmarium quadrifarium P.Lundell 1871 (図5q)
Cosmarium subcucumis Schmidle 1893 (図5s)
Cosmarium superbum W.R.Taylor 1934 (図5v)
Cosmarium varsoviense Raciborski 1889 (図5r)
Euastrum ansatum Ehrenberg ex Ralfs 1848 (図6b)
Euastrum crassum Ralfs 1848 (図6e)
Euastrum didelta Ralfs 1848 (図6c)
Euastrum oblongum Greville ex Ralfs 1848 (図6d)
Euastrum sinuosum Lenormand ex W.Archer, nom. illeg. 1861 (図6a)
Hyalotheca dissiliens Brébisson ex Ralfs 1848 (図6i, j)
Micrasterias rotata Ralfs 1848 (図6m)
Micrasterias truncata Brébisson ex Ralfs 1848 (図6l)
Pleurotaenium trabecula Nägeli 1849 (図5g)
Staurastrum forficulatum P.Lundell 1871 (図6f)
Staurastrum punctulatum Brébisson 1848 (図6g, h)
Teilingia granulata (J.Roy & Bisset) Bourrelly 1964 (図6k)
- クリプトスタ Cryptista
 クリプトモナダ Cryptomonada (Chloroplastida)
 ゴニオモナス綱 Goniomonadea
 ゴニオモナス目 Goniomonadales
 シアソモナス科 Cyathomonadaceae
Goniomonas sp. (図6n)
 クリプト藻綱 Cryptophyceae
 クリプトモナス目 Cryptomonadales
 クリプトモナス科 Cryptomonadaceae
Rhodomonas sp. (図6o, p)
Cryptomonas sp.1 (図6q, r)
Cryptomonas sp.2 (従属栄養種) (図6s)
- ヘリオゾア Heliozoa
 有中心粒類 Centrohelea (Centroplasthelida)
 プテロキスティス目 Pterocystida
 コアノキスティス科 Choanocystidae
Choanocystis spp. (図6t, u)
 パンアカントキスティス目 Panacanthocystida
 アカントキスティス科 Acanthocystidae
Acanthocystis turfacea Carter, 1863 (図6x)
 ラフィディオキスティス科 Raphidocystidae
Raphidocystis ambigua (Penard, 1904) Zlatogursky, 2018 (?) (図6v)
- Raphidocystis tubifera* Penard, 1904 (図6w)
- ストラメノパイル Stramenopiles
 オパロゾア Opalozoa
 ビコソエカ綱 Bicosoecia
 ビコソエカ目 Bicosoecales
 ビコソエカ科 Bicosoecaceae
Bicosoeca sp. (図6y)
 シュードデンドロモナス目 Pseudodendromonadales
 シュードデンドロモナス科 Pseudodendromonadaceae
Pseudodendromonas sp. (?) (図6z)
- サゲニスタ Sagenista
 ラビリンチュラ綱 Labyrinthulea
 アンフィトレマ目 Amphitrematales
 ディプロフリス科 Diplophryaceae
Diplophrys archeri Barker, 1868 (図6aa)
Diplophrys sp. (?) (図6bb)
 所属不明 Stramenopiles incertae sedis
 アクチノフリス目 (無殻太陽虫目) Actinophryales
 アクチノフリス科 (無殻太陽虫科) Actinophryaceae
Actinophrys sol Ehrenberg, 1830 (図7a)
- オクロ植物門 (不等毛植物門) Ochrophyta
 シンクロマ藻綱 Synchronophyceae
 クラミドミクサ目 Chlamydomyxales
 クラミドミクサ科 Chlamydomyxaceae
Chlamydomyxa labyrinthuloides Archer 1875 (図7b)
- 黄金色藻綱 Chrysophyceae
 オクロモナス目 Ochromonadales
 サヤツナギ科 Dinobryaceae
Dinobryon cylindricum O.E.Imhof 1887 (図7c)
 オクロモナス科 Ochromonadaceae
Ochromonas verrucosa Skuja 1939 (図7d)
Spumella spp. (図7e, 6f)
- パラフィソモナス目 Praphysomonadales
 パラフィソモナス科 Paraphysomonadaceae
Paraphysomonas sp. (図7g)
- シヌラ目 Synurales
 マロモナス科 Mallomonadaceae
Mallomonas sp. (図7h)
- クロムリナ目 Chromulinales
 クロムリナ科 Chromulinaceae
Chromulina sp. (図7i)
 クリソアマーバ科 Chrysamoebaceae
Chrysostephanosphaera globulifera Scherffel 1911 (図7j)

- クリソサックス目 Chrysosaccales
 スティロコックス科 Stylococcaceae
Chrysopyxis colligera Scherffel 1927 (図7k)
Chrysopyxis stenostoma Lauterborn 1911 (図7l)
- 黄緑色藻綱 Xanthophyceae
 ミスココックス目 Mischococcales
 スキアディウム科 Scidiaceae
Ophiocytium sp. (図7m)
- トリボネマ目 Tribonematales
 トリボネマ科 Tribonemataceae
Tribonema sp. (図7n)
- 真正眼点藻綱 Eustigmatophyceae
 ユースティグマトス目 Eustigmatales
 クロボトリス科 Chlorobotryaceae
Chlorobotrys regularis (West) Bohlin 1901 (図7o)
- ラフィド藻綱 Raphidophyceae
 シャットネラ目 Chattonellales
 ヴェキュオラリア科 Vacuolariaceae
Vacuolaria virescens Cienkowski 1870 (図7p)
- ディクティオカ藻綱 Dictyochophyceae
 ペディネラ目 Pedinellales
 アクチノモナス科 Actinomonadaceae
Actinomonas mirabilis Kent 1880 (図7q)
- 珪藻綱 Bacillariophyceae
 メロシラ目 Melosirales
 オルソセイラ科 Orthoseiraceae
Orthoseira dendroteres (Ehrenberg) Genkal & Kulikovskiy 2010 (図8a)
- フラジラリア目 Fragilariales
 スタウロシラ科 Staurosiraceae
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & J.D.Möller 1879 (図8b)
Staurosirella pinnata (Ehrenb.) D.M.Williams & Round 1987 (図8c)
- フラジラリア科 Fragilariaceae
Fragilaria sp. (図8d)
- リクモフォラ目 Licmophorales
 ウルナリア科 Ulmariaceae
Hannaea arcus (図8e)
- ラブドネマ目 Rhabdonematales
 タベラリア科 Tabellariaceae
Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing 1844 (図8f)
Meridion constrictum Ralfs 1843 (図8g)
Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing 1844 (図8h-k)
- ユーノチア目 Eunotiales
 ユーノチア科 Eunotiaceae
Eunotia arculus Lange-Bertalot & Nörpel 1993 (図8t)
Eunotia biseriatooides H.Kobayasi, Kaz.Ando & T.Nagumo 1981 (図8m)
Eunotia hexaglyphis Ehrenberg 1854 (図8u)
Eunotia intermedia (Krasske ex Hustedt) Nörpel & Lange-Bertalot 1993 (図8v)
Eunotia minor (Kützing) Grunow 1881 (図8w)
Eunotia naegeli Migula 1905 (図8o, p)
Eunotia nipponica Skvortzov 1938 (図8l)
Eunotia septentrionalis Østrup 1897 (図8x)
Eunotia serra Ehrenberg 1837 (図8q-s)
Eunotia sp.1 (図8n)
Eunotia sp.2 (図8y)
- キンベラ目 Cymbellales
 エンキオネマ科 Encyonemataceae
Encyonema neogracile Krammer 1997 (図8z, aa)
Encyonema perpusillum (A.Cleve) D.G.Mann 1990 (図8bb)
Encyonema silesiacum (Breisch) D.G.Mann 1990 (図8cc)
- キンベラ科 Cymbellaceae
Cymbella aspera (Ehrenb.) Cleve 1894 (図9a, b)
Cymbopleura naviculiformis (Auersw.) Krammer 2003 (図9c)
- ゴンフォネマ科 Gomphonemataceae
Gomphonema acidoclinatum Lange-Bertalot & E.Reichardt 2004 (図9d, e)
Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz. 1849 (図9j)
Gomphonema pumilum (Grunow) E.Reichardt & Lange-Bertalot 1991 (図9k)
Gomphonema sp. (図9f)
Reimeria sinuata (W.Greg.) Kociolek & Stoermer 1987 (図9l)
- タラッシオフィサ目 Thalassiophysales
 カテヌラ科 Catenulaceae
Amphora pediculus (Kützing) Grunow 1875 (図9m)
- アクナンテス目 Achnanthes
 アクナンテス科 Achnantheaceae
Achnanthes coarctata (Brébisson ex W.Smith) Grunow 1880 (図9g)
- ココネイス科 Cocconeidaceae
Cocconeis lineata Ehrenberg 1849 (図9h, i)

- アクナンティディニウム科 Achnanthidiaceae
Achnanthidium japonicum (H.Kobayasi, T.Nagumo & S.Mayama) H.Kobayasi 1997 (図9n, o)
Achnanthidium cf. *minutissimum* (Kützing) Czarnecki 1994 (図9p)
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot 1999 (図9q, r)
Karayevia laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova 1999 (図9s)
Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova 1999 (図9t, u)
- ナビクラ目 Naviculales
スベラ科 Nupelaceae
Nupela lapidosa (Krasske) Lange-Bertalot 1999 (図9v, w)
ブラキシラ科 Brachysiraceae
Brachysira brebissonii R.Ross 1986 (図9x)
ディプロネイス科 Diploneidaceae
Diploneis puella (Schumann) Cleve 1894 (図9y)
セラフォラ科 Sellaphoraceae
Chamaepinnularia weikertii (Manguin) Metzeltin & Lange-Bertalot 2007 (図9z)
Sellaphora blackfordensis D.G.Mann & S.Droop 2004 (図9aa)
Sellaphora japonica (H.Kobayasi) H.Kobayasi 1998 (図9bb)
Fallacia vitrea (Østrup) D.G.Mann 1990 (図9cc)
ディアデスミス科 Diadesmidaceae
Luticola aequatorialis (Heiden) Lange-Bertalot & T.Ohtsuka 2002 (図9dd)
Humidophila paracontenta (Lange-Bertalot & Werum) R.L.Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová 2014 (図9ee)
Humidophila perpusilla (Grunow) R.L.Lowe, Kociolek, J.R.Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová 2014 (図9ff)
科所属不明 incertae sedis
Kobayasiella micropunctata (H.Germain) Lange-Bertalot 1999 (図9gg)
アンフィプレウラ科 Amphipleuraceae
Frustulia saxonica Rabenh. 1850 (図9hh)
Frustulia sp. (図9ii)
ナビクラ科 Naviculaceae
Navicula angusta Grunow 1860 (図9jj)
- Navicula notha* J.H.Wallace 1960 (図9kk)
- スタウロネイス科 Stauroneidaceae
Stauroneis anceps Ehrenberg 1843 (図9ll)
Stauroneis kriegeri R.M.Patrick 1945 (図9mm)
Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg 1843 (図10h)
- ピンスラリア科 Pinnulariaceae
Caloneis bacillum (Grunow) Cleve 1894 (図9oo)
Diatomella balfouriana Grev. 1855 (図9nn)
Neidium ampliatus (Ehrenberg) Krammer 1985 (図10f)
Neidium iridis (Ehrenberg) Cleve 1894 (図10g)
Pinnularia anglica Krammer 1992 (図10a)
Pinnularia borealis Ehrenberg 1843 (図9ss)
Pinnularia dactylus Ehrenberg 1843 (図10j)
Pinnularia divergentissima (Grunow) Cleve 1895 (図9qq)
Pinnularia lapponica Hustedt 1942 (図9pp)
Pinnularia parvulissima Krammer 20004 (図10c)
Pinnularia rhombarea Krammer 1998 (図10d)
Pinnularia rupestris Hantzsch 1861 (図10e)
Pinnularia sinistra Krammer 1992 (図9rr)
Pinnularia subcommutata Krammer 1992 (図9tt)
Pinnularia sp. 1 (図9uu)
Pinnularia sp. 2 (図10b)
Pinnularia sp. 3 (図10i)
- マストグロイア目 Mastogloiales
マストグロイア科 Mastogloiaceae
Decussata placenta (Ehrenb.) Lange-Bert. and Metzeltin in Lange-Bert. 2000 (図10k)
- ロパロディア目 Rhopalodiales
ロパロディア科 Rhopalodiaceae
Rhopalodia acuminata Krammer 1987 (図10p)
- スリレラ目 Surirellales
スリレラ科 Surirellaceae
Iconella linearis (W.Smith) Ruck & Nakov 2016 (図10l)
Stenopterobia curvula (W.Smith) Krammer 1987 (図10q, r)
Stenopterobia delicatissima (F.W.Lewis) Van Heurck 1896 (図10s)
Stenopterobia densistriata (Hustedt) Krammer 1987 (図10t)
- バシラリア目 Bacillariales

- バシラリア科 Bacillariaceae
Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot 1980 (図10m)
Nitzschia perminuta (Grunow in Van Heurck) H.Perag. 1903 (図10n)
Nitzschia sp. (図10o)
- アルベオラータ Alveolata
 繊毛虫門 Ciliophora
 異毛綱 Heterotrichea
 異毛目 Heterotrichida
 ラッパムシ科 Stentoridae
Stentor sp. (図11a)
 コンディロストマ科 Condyllostomatidae
Paracondylostoma sp. (図11g)
- 旋毛綱 Spirotrichea
 アンフィシエラ目 Stichotrichida
 アンフィシエラ科 Amphiellidae
Amphiella sp. (図11b)
 ウロスティラ科 Urostylidae
Uroleptus sp. (図11c)
 オキシトリカ科 Oxytrichidae
Stylonychia sp. (図11d)
- コルポダ綱 Spirotrichea
 ブリオメトプス目 Bryometopida
 ブリオメトプス科 Bryometopidae
Thylakidium pituitosum Foissner, 1980 (図11h)
- 梁口綱 Nassophorea
 ナスロプシス目 Synhymeniida
 スカフィディオドン科 Scaphidiodontidae
Chilodontopsis sp. (図11i)
- 前口綱 Prostomatea
 前口目 Prostomatida
 ホロフリア科 Holophryidae
Holophrya sp. (図11e)
 シオミズケムシ目 Prorodontida
 ウロトリカ科 Urotrichidae
Urotricha sp. (図11j)
- 貧膜口綱 Oligohymenophorea
 プレウロネマ目 Pleuronematida
 シクリディウム科 Cyclidiidae
Cyclidium glaucoma Müller, 1773 (図11k)
 ゾウリムシ目 Peniculida
 レンバディオオン科 Lembadionidae
Lembadion lucens (Maskell, 1887) Kahl, 1931 (図11l)
- フロントニア科 Frontoniidae
Frontonia sp. (図11n)
 ミズケムシ目 Hymenostomatida
 グラウコマ科 Glaucomidae
Glaucoma sp. (図11m)
 ツナニエラ科 Turaniellidae
Colpidium sp. (図11o)
 ツリガネムシ目 Peritrichida
 ツリガネムシ科 Vorticellidae
Vorticella patellina Müller, 1776 (図11f)
Vorticella sp. (図11p)
- 渦鞭毛植物門 Dinophyta
 渦鞭毛藻綱 Dinophyceae
 グロエオディニウム目 Gloeodinales
 グロエオディニウム科 Gloeodiniaceae
Gloeodinium montanum G.A.Klebs 1912 (図11q)
 ペリディニウム目 Peridinales
 ペリディニウム科 Peridiniaceae
Peridinium sp. (図11r)
 所属不明 incertae sedis
 Unidentified dinoflagellate 1 (図11s)
 Unidentified dinoflagellate 2 (図11t)
- リザリア Rhizaria
 ケルコゾア門 Cercozoa
 サルコモナデア綱 Sarcomonadea
 ケルコモナス目 Cercomonadida
 ケルコモナス科 Cercomonadidae
Cercomonas sp. (図12a)
 グラノフィローセア綱 Granofilosea
 デスモソラカ目 Desmothoracida
 クラスルリナ科 Clathrulnidae
Hedriocystis sp. (図12b)
 テコフィローセア綱 Thecofilosea
 テクトフィローシダ目 Tectofilosida
 リザプシス科 Rhizaspididae
Rhizaspis granulata Skuja, 1948 (図12f)
 シュウドディフルギア科 Pseudodiffugiidae
Pseudodiffugia archeri Penard, 1899 (図12k)
Frenzelina minima Hoogenraad, 1910 (図12d)
Frenzelina reniformis Penard, 1902 (図12e)
 インブリカテア綱 Imbricatea
 スポンゴモナス目 Spongomonadida

スポンゴモナス科 Spongomonadidae

Spongomonas sp. (図12c)

ユーグリファ目 Euglyphida

トリネマ科 Trinematidae

Trinema complanatum Penard, 1890 (図12g)

Trinema enchelys (Ehrenberg, 1838) Leidy, 1878 (図12h)

Trinema lineare Penard, 1890 (図12i, j)

ユーグリファ科 Euglyphidae

Euglypha acanthophora (Ehrenberg, 1841) Perty, 1849 (図12l)

Euglypha cristata Leidy, 1874 (図12m)

Euglypha simplex Decloitre, 1965 (図12n)

Euglypha tuberculata Dujardin, 1841 (図12o)

Euglypha sp. (図12p)

アッスリナ科 Assulinidae

Assulina muscorum Greeff, 1888 (図12q)

まとめ

本研究において、系統的に極めて多様な原生生物が観察された。*Dylakosoma* (ユーグレナ藻綱) や *Autumnella* (トレボウクシア藻綱) などこれまで日本から報告がないと思われる属も見られた。日本において、珪藻 (中島, 2017など) や接合藻 (落合, 1966など), 変形菌 (鈴木・萩原, 2019など), シヤジクモ類 (橋本, 1987など) など特定の原生生物群に関する生物相の報告はいくつか存在するが, 原生生物を包括的に扱った報告は, 原生生物情報サーバに限られる。しかしこの中では, 玉原湿原の調査記録はない。また珪藻類も含んだ包括的な報告は, 少なくとも日本ではこれまで存在していなかった。本報告は, 日本の湿原において原生生物相を包括的に扱った初めての報告であり, 原生生物相の解明における重要な基盤になるといえる。

謝辞

サンプリングに際してご協力を賜った群馬県立自然史博物館の姉崎智子氏, 利根沼田自然を愛する会の古見満雄氏に深く感謝する。

引用文献

- Adl, S. M., Bass, D., Lane, C. E., Lukeš, J., Schoch, C. L., Smirnov, A., ... and Zhang, Q. (2019) : Revisions to the classification, nomenclature, and diversity of eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 66 : 4–119.
- Cavalier-Smith, T. (2016) : Higher classification and phylogeny of Euglenozoa. *European Journal of Protistology*, 56 : 250–276.
- Ciugulea, I. and Triemer, R. E. (2010) : A Color Atlas of Photosynthetic Euglenoids. Michigan State Univ Press, East Lansing, 204 pp.
- Coesel, P. (2025) : Desmid species (Desmidiaceae) in the Netherlands. <https://www.desmids.nl/index.html> (Retrieved 2025-8-5)
- Goeyers, C., Sabbe, K., Verleyen, E., Hamilton, P. B., Kohler, T. J. and Van De Vijver, B. (2024) : The genus *Humidophila* (Bacillariophyta) in Greenland with the description of 2 new species. *Fottea*, 24 : 198–221.
- Gontcharov, A. A. and Melkonian, M. (2004) : Unusual position of the genus *Spirotaenia* (Zygnematophyceae) among streptophytes revealed by SSU rDNA and *rbcl* sequence comparisons. *Phycologia*, 43 : 105–113.
- Guiry, M. D. and Guiry, G. M. (2025) : AlgaeBase. World-wide electronic publication, University of Galway. <https://www.algaebase.org> (Retrieved 2025-8-5)
- 橋本達夫 (1987) : 群馬県の車軸藻類. 群馬県高等学校学校教育研究会生物部会「群馬県植物誌改訂版」編集委員会 (編) 群馬県植物誌. 群馬県, 前橋, p. 425–433.
- 廣瀬弘幸・山岸高旺 編 (1977) : 日本淡水藻類図鑑. 内田老鶴圃, 東京, 978 pp.
- John, D. M., Whitton, B. A. and Brook, A. J. (eds.) (2011) : The freshwater algal flora of the British Isles : An identification guide to freshwater and terrestrial algae. 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge, 878 pp.
- Kihara, Y., Arita, S. and Ohtsuka, T. (2007) : Diatoms of Yakumogahara Moor in the Hira Mountain Range, west-central Japan. *Diatom*, 23 : 83–90.
- Kihara, Y., Sahashi, Y., Arita, S. and Ohtsuka, T. (2009) : Diatoms of Yamakado moor in Shiga prefecture, Japan. *Diatom*, 25 : 91–105.
- 小林 弘・出井雅彦・真山茂樹・南雲 保・長田敬五 (2006) : 小林弘珪藻類図鑑 第1巻. 内田老鶴圃, 東京, 531 pp.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986) : Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 02/1 : Bacillariophyceae, Teil 1 : Naviculaceae. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 876 pp.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988) : Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 02/2 : Bacillariophyceae, Teil 2 : Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 596 pp.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a) : Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 02/3 : Bacillariophyceae, Teil 3 : Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 576 pp.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b) : Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 02/4 : Bacillariophyceae, Teil 4 : Achnanthes, Kritische Ergänzungen zu Achnanthes s.l., Navicula s.str., Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4, Ergänzter Nachdruck, 2004. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 436 pp.
- 三重野恵子・辻 彰洋・大塚泰介・兵頭かほり・坂東忠司 (1997) : 黒沢湿原 (徳島県) の珪藻植生. *Diatom*, 13 : 147–160.
- 宮前俊男 (2000) : 玉原の植物. 財団法人森林文化協会, 東京, 159 pp.
- 南雲 保 (1995) : 簡単で安全な珪藻被殻の洗浄法. *Diatom*, 10 : 88.
- 中島啓治 (2017) : 群馬県, 南ヶ谷湿地の珪藻類の報告. 群馬県立自然史博物館研究報告, (21) : 79–92.
- 落合照雄 (1966) : 居谷里湿原のチリモ相. 藻類, 14 : 116–126.
- 大塚泰介・有田重彦・白川勝信 (2015) : 八幡湿原の珪藻と水質. 高原の自然史, 15 : 1–11.
- Prokina, K. I. and Mylnikov, A. P. (2017) : Heterotrophic flagellates of Sphagnum bogs and lakes in Usman pine forest, Voronezh oblast. *Inland Water Biology*, 10 : 182–191.

- Siemensma, F. J. (2025) : Microworld : world of amoeboid organisms, Kortenhoef, Netherlands. <https://arcella.nl/> (Retrieved 2025-8-5)
- Spaulding, S. A., Potapova, M. G., Bishop, I. W., Lee, S. S., Gasperak, T. S., Jovanoska, E., ... and Edlund, M. B. (2021) : Diatoms.org : supporting taxonomists, connecting communities. *Diatom Research*, 36 : 291–304.
- 鈴木 博・萩原博光 (2019) : 玉原の変形菌. 群馬県立自然史博物館研究報告, (23) : 95–98.
- 富樫辰也・市村輝宜 (1997) : 釧路湿原の珪藻相. *Diatom*, 13 : 129–145.
- 月井雄二 (2010) : 淡水微生物図鑑. 誠文堂新光社, 東京, 239 pp.
- van Geest, A., (2025) : Digital Image Collection of Desmids. <http://www.digicodes.info/index.html> (Retrieved 2025-8-5)
- 渡辺仁治 (2005) : 淡水珪藻生態図鑑. 内田老鶴圃, 東京, 666pp.
- Wehr, J. D. and Sheath, R. G. (eds.) (2003) : Freshwater algae of North America : ecology and classification. Academic Press, New York, 918 pp.
- 矢崎裕規・新倉 保・猪飼 桂・矢吹彬憲・永宗喜三郎・松崎素道・白鳥峻志・島野智之・小林富美恵 編 (2023) : 原生生物学事典. 朝倉書店, 東京, 452 pp.

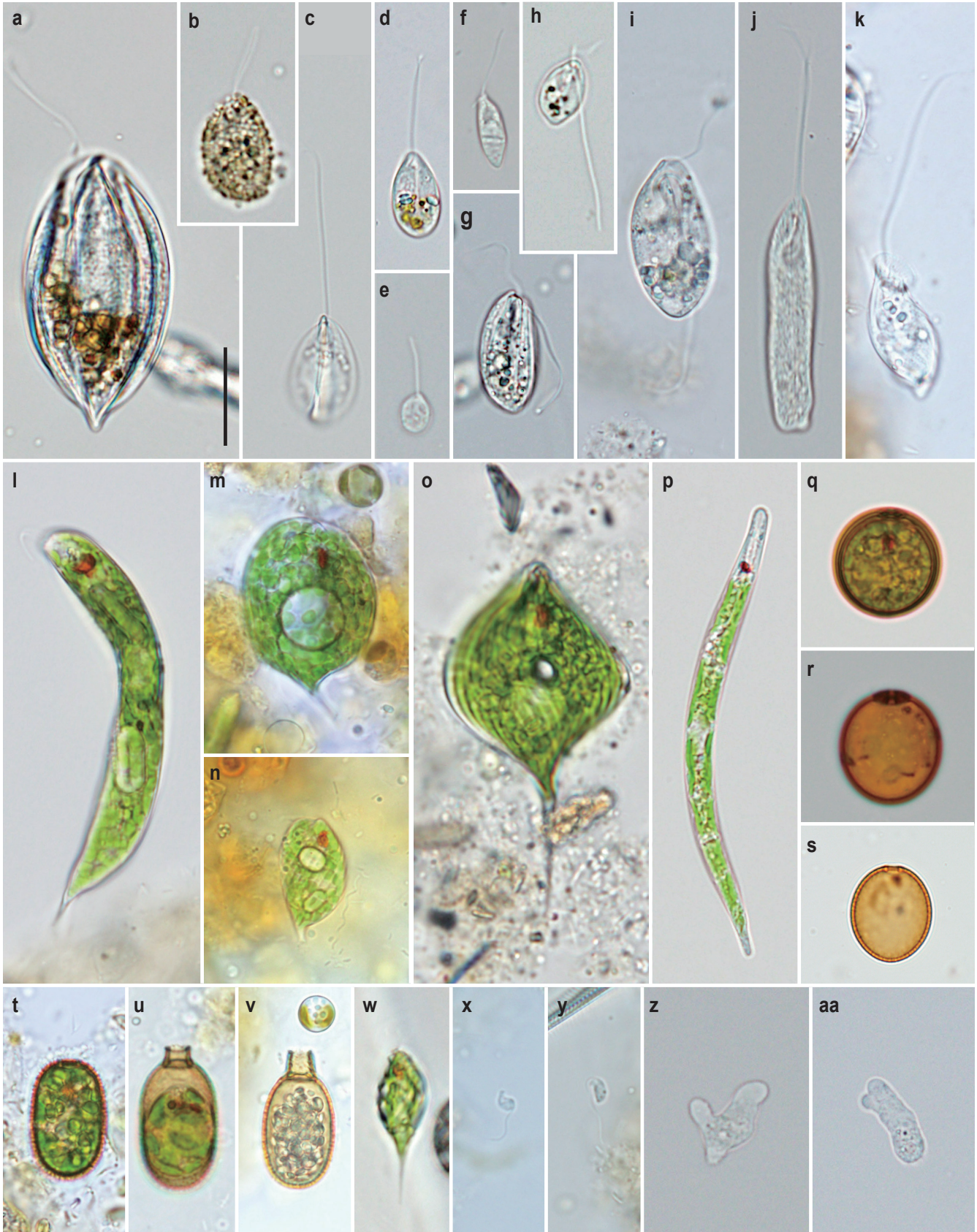


Fig.2. 玉原湿原の原生生物 (デイスコーバ). a. *Calycimonas physaloides*; b. *Dylakosoma pelophilum*; c. *Petalomonas bicarinata*; d. *P. mediocanellata*; e. *P. sp.*; f. *Sphenomonas teres*; g. *Entosiphon sulcatus*; h. *Ploetia* sp.; i. *Anisonema acinus*; j. *Peranema trichophorum*; k. *Urceolus cyclostomus*; l. *Lepocinclis spirogyroides*; m. *Phacus orbicularis*; n. *P. oscillans*; o. *P. tortus*; p. *Euglena mutabilis*; q, r. *Trachelomonas volvocina*; s. *T. intermedia*; t. *T. klebsii*; u. *T. lefevrei*; v. *T. sp.*; w. *Monomorphina* sp.; x. *Rhynchomonas nasuta*; y. *Bodo saltans*; z, aa. *Vahlkampfia* sp. (?). Scale bar = 20 μ m.

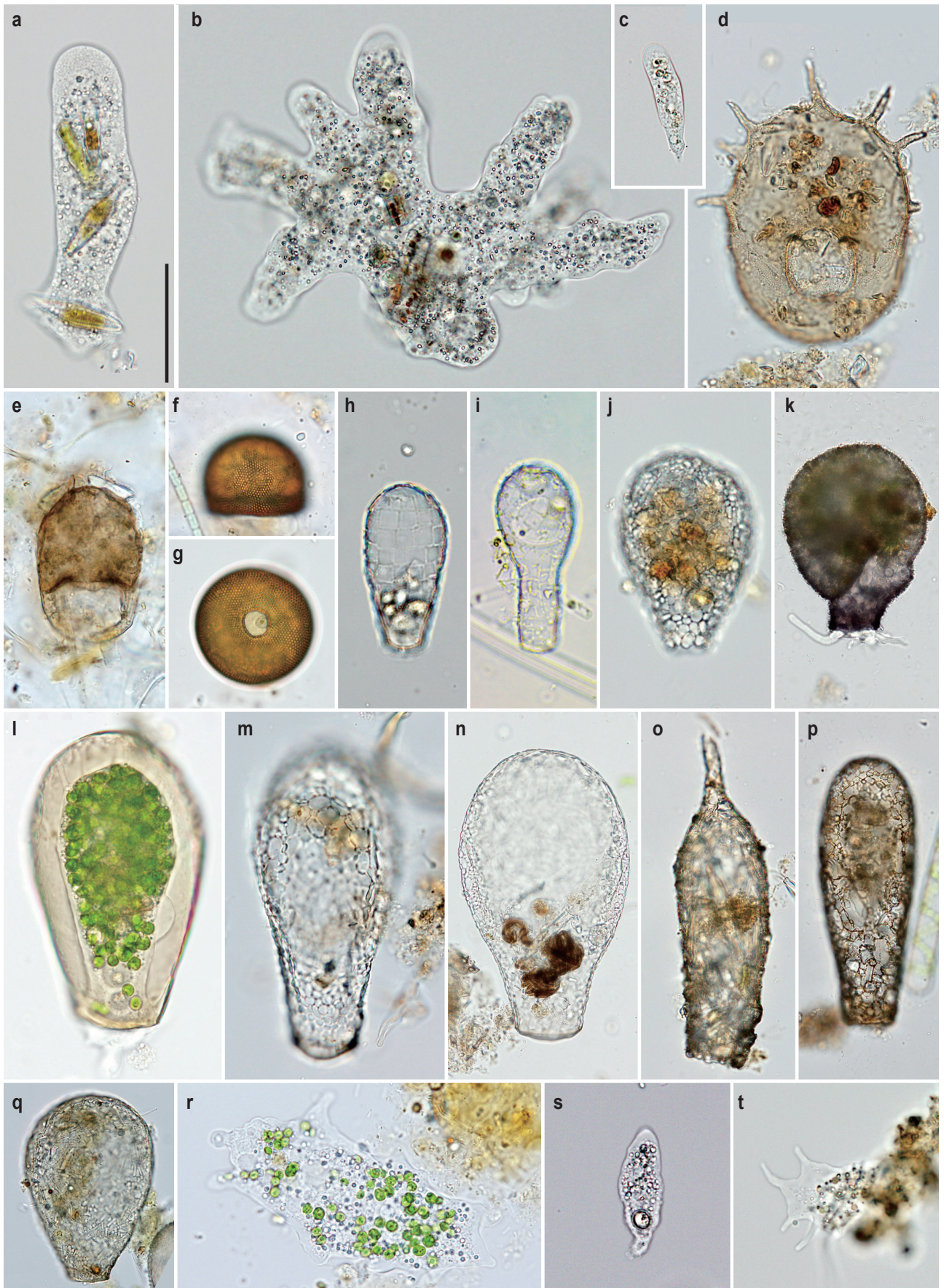


Fig. 3. 玉原湿原の原生動物（アメーバゾア）。 a. *Trichamoeba cloaca* ; b. *Polychaos annulatum* ; c. *Saccamoeba* sp. ; d. *Centropyxis aculeata* ; e. *C. constricta* ; f, g. *Arcella vulgaris* ; h. *Quadrulella symmetrica* ; i. *Q. tubulata* ; j. *Argynnia dentistoma* ; k. *Lesquereusia spiralis* ; l. *Hyalosphenia papilio* ; m. *Padaungiella lageniformis* ; n. *Cornutheca* sp. ; o. *Cylindriiflugia acuminata* ; p. *Diffflugia* aff. *lacustris* ; q. *Nebela collaris* ; r. *Mayorella viridis* ; s. *Paradermamoeba* sp. ; t. *Korotnevella* sp. Scale bar = 100 μ m (k, n-q), 50 μ m (others).

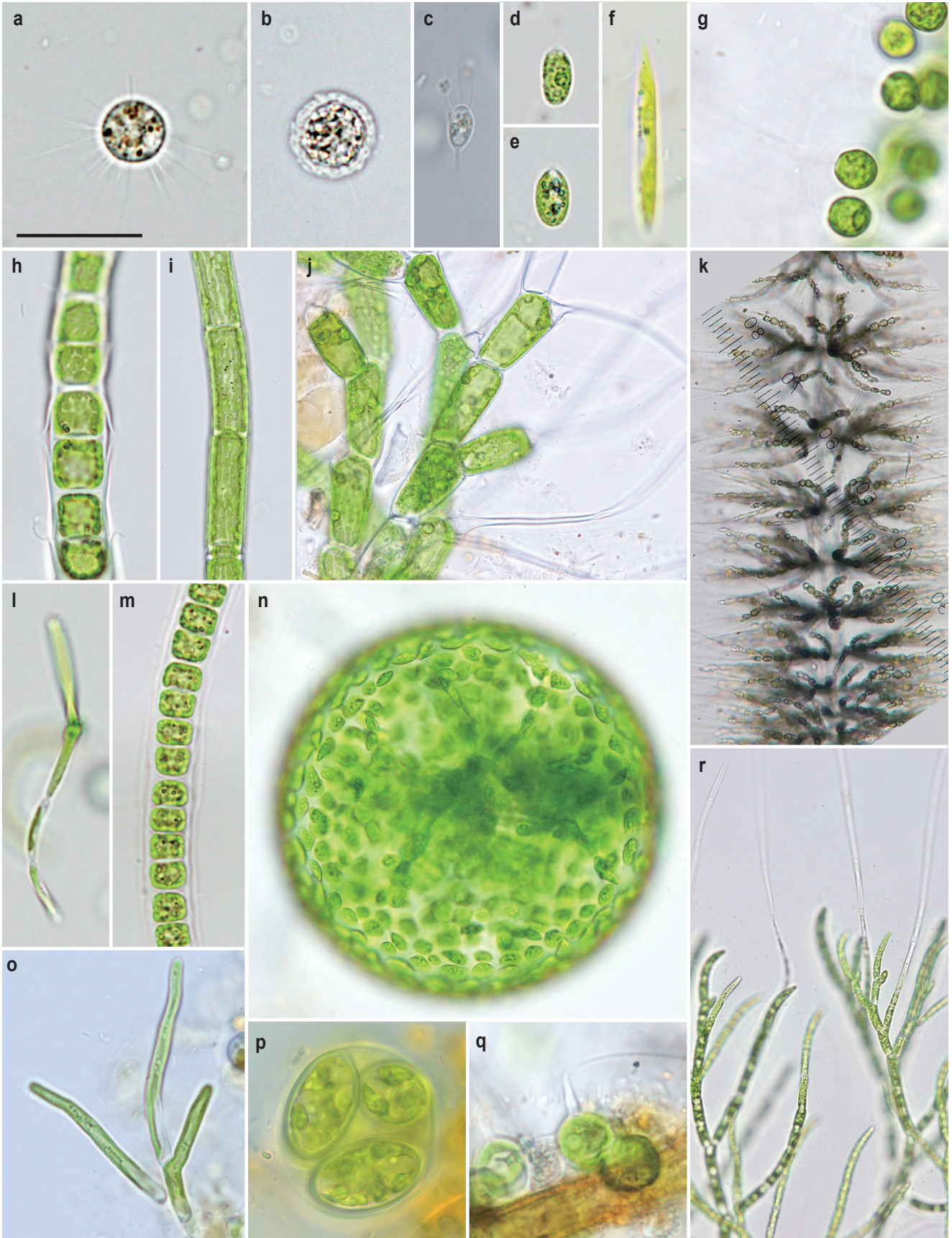


Fig. 4. 玉原湿原の原生生物 (オピストコンタ, アークプラスチダ). a. *Nuclearia* sp. ; b. *Pompholyxophrys* sp. ; c. *Codosiga* sp. ; d. *Chlamydomonas* sp. ; e. *Chloromonas* sp. ; f. *Chlorogonium* sp. ; g. *Tetraspora* sp. ; h. *Microspora* sp. ; i. *Oedogonium* sp. ; j. *Bulbochaete* sp. ; k. "*Batrachospermum*" sp. ; l. *Autumnella* sp. ; m. *Geminella ellipsoidea* ; n. *Eremosphaera viridis* ; o. *Microthamnion* sp. ; p. *Oocystis solitaria* ; q. *Chaetosphaeridium globosum* ; r. *Chaetophora elegans*. Scale bar = 80 μ m (r), 40 μ m (i-j, n), unknown (k), 20 μ m (others).

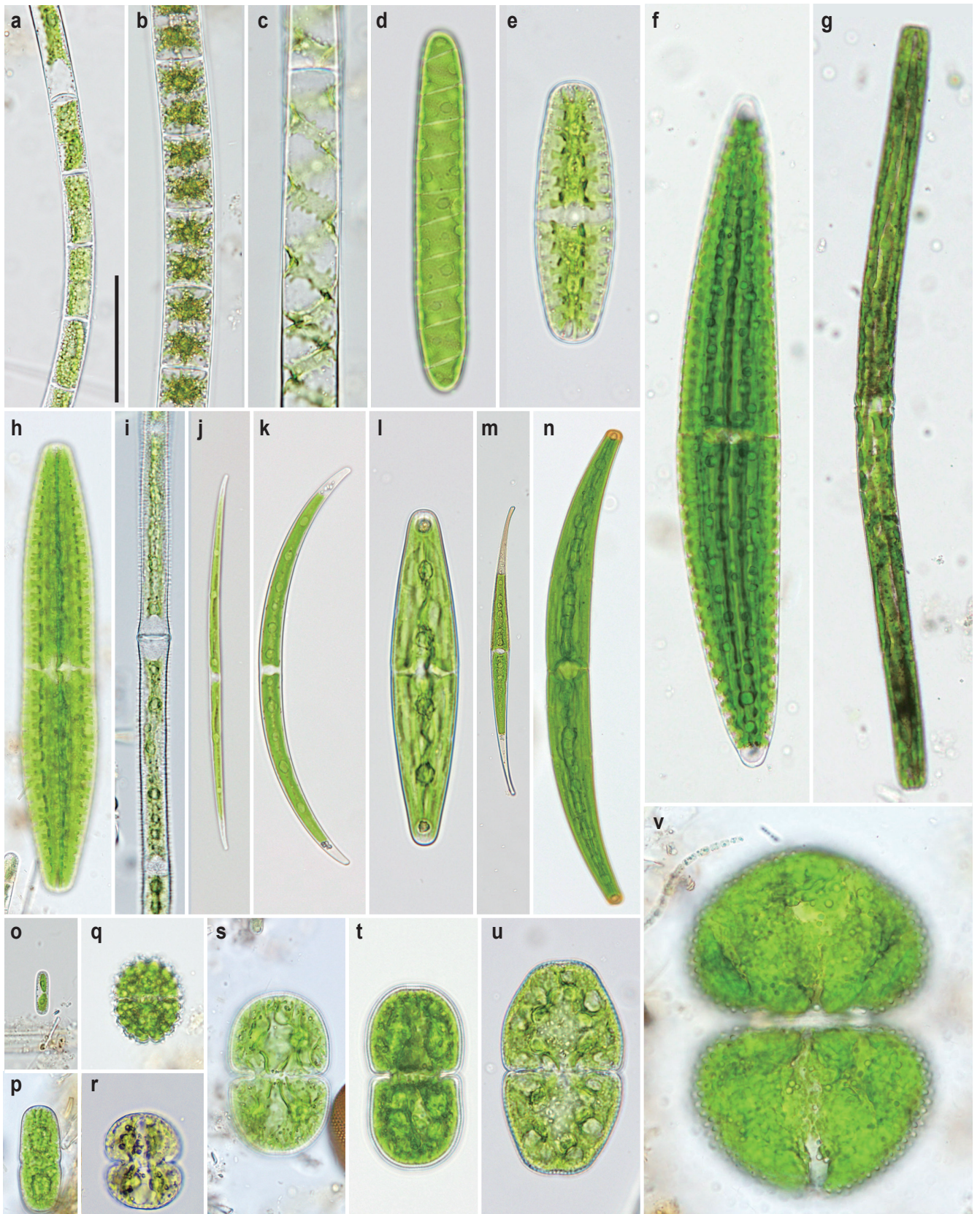


Fig. 5. 玉原湿原の原生生物（アーケプラスチダ）. a. *Mougeotia* sp. ; b. *Zygnema* sp. ; c. *Spirogyra* sp. ; d. *Spirotaenia condensata* ; e. *Netrium digitus* ; f. *Closterium lunula* ; g. *Pleurotaenium trabecula* ; h. *Netrium* sp. ; i. *Gonatozygon pilosum* ; j. *Closterium acutum* ; k. *Closterium calosporum* ; l. *Closterium libellula* ; m. *Closterium kuetzingii* ; n. *Closterium costatum* ; o. *Mesotaenium* sp. ; p. *Actinotaenium cucurbita* ; q. *Cosmarium quadrifarum* ; r. *Cosmarium varsoviense* ; s. *Cosmarium subcucumis* ; t. *Cosmarium quadratum* ; u. *Cosmarium pyramidatum* ; v. *Cosmarium superbum*. Scale bar = 100 μ m (h, f, g, m, n, v), 50 μ m (others).

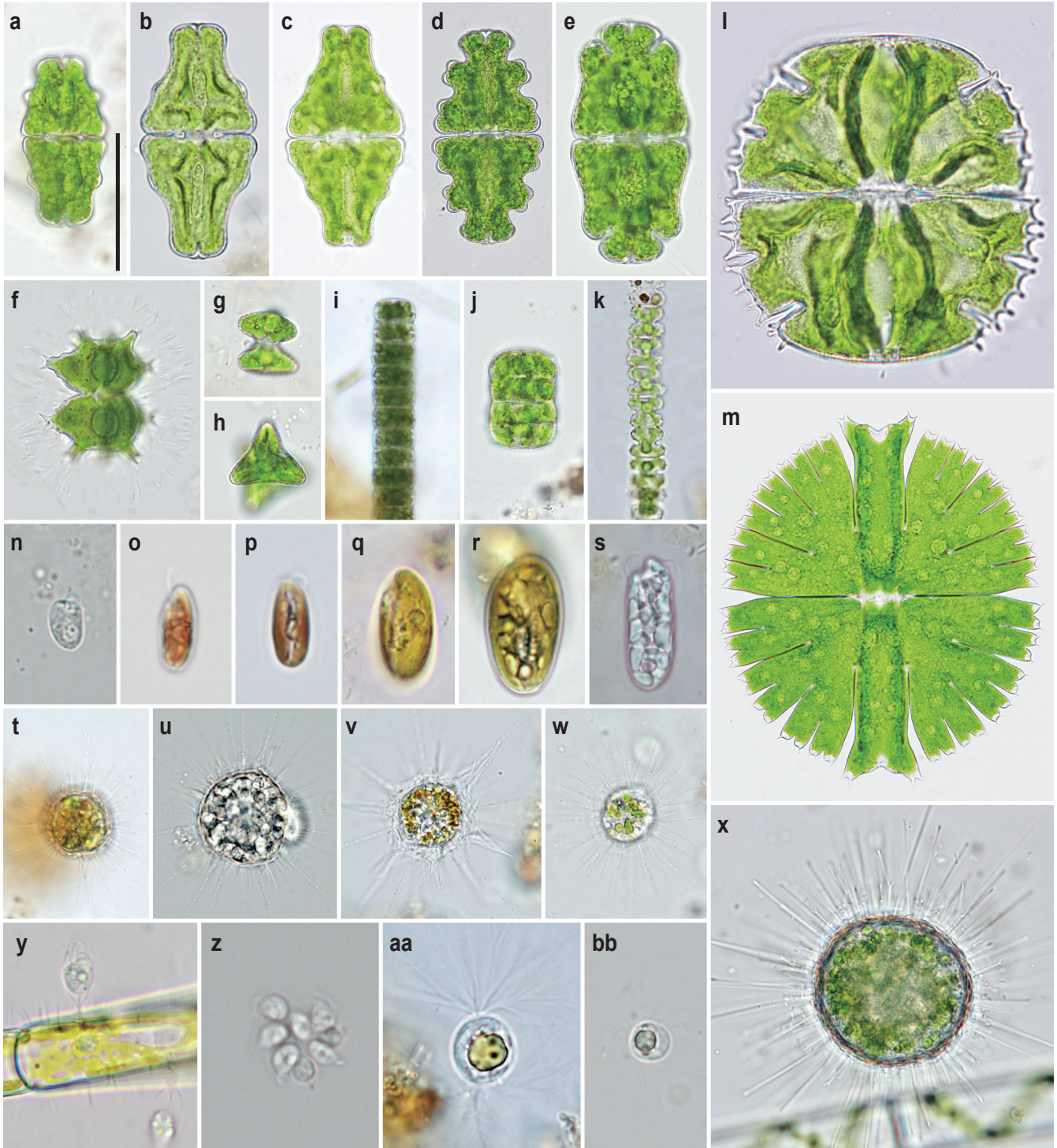


Fig. 6. 玉原湿原の原生生物 (アーケプラスチダ, クリプチスタ, ヘリオゾア, ストラメノパイル). a. *Euastrum sinuosum*; b. *E. ansatum*; c. *E. didelta*; d. *E. oblongum*; e. *E. crassum*; f. *Staurostrum forficulatum*; g, h. *S. punctulatum*; i, j. *Hyalothecha dissiliens*; k. *Teilingia granulata*; l. *Micrasterias truncata*; m. *M. rotata*; n. *Goniomonas* sp.; o, p. *Rhodomonas* sp.; q, r. *Cryptomonas* sp. 1; s. *Cryptomonas* sp. 2; t. *Choanocystis* sp.; u. *Raphidocystis ambigua*; v. *R. tubifera*; w. *Acanthocystis turfacea*; x. *Acanthocystis turfacea*; y. *Bicosoeca* sp.; z. *Pseudodendromonas* sp. (?); aa. *Diplophrys archeri*; bb. *Diplophrys* sp. Scale bar = 100 μ m (c-e, i, l, m), 50 μ m (a, b, f-h, j, k, x); 25 μ m (others).

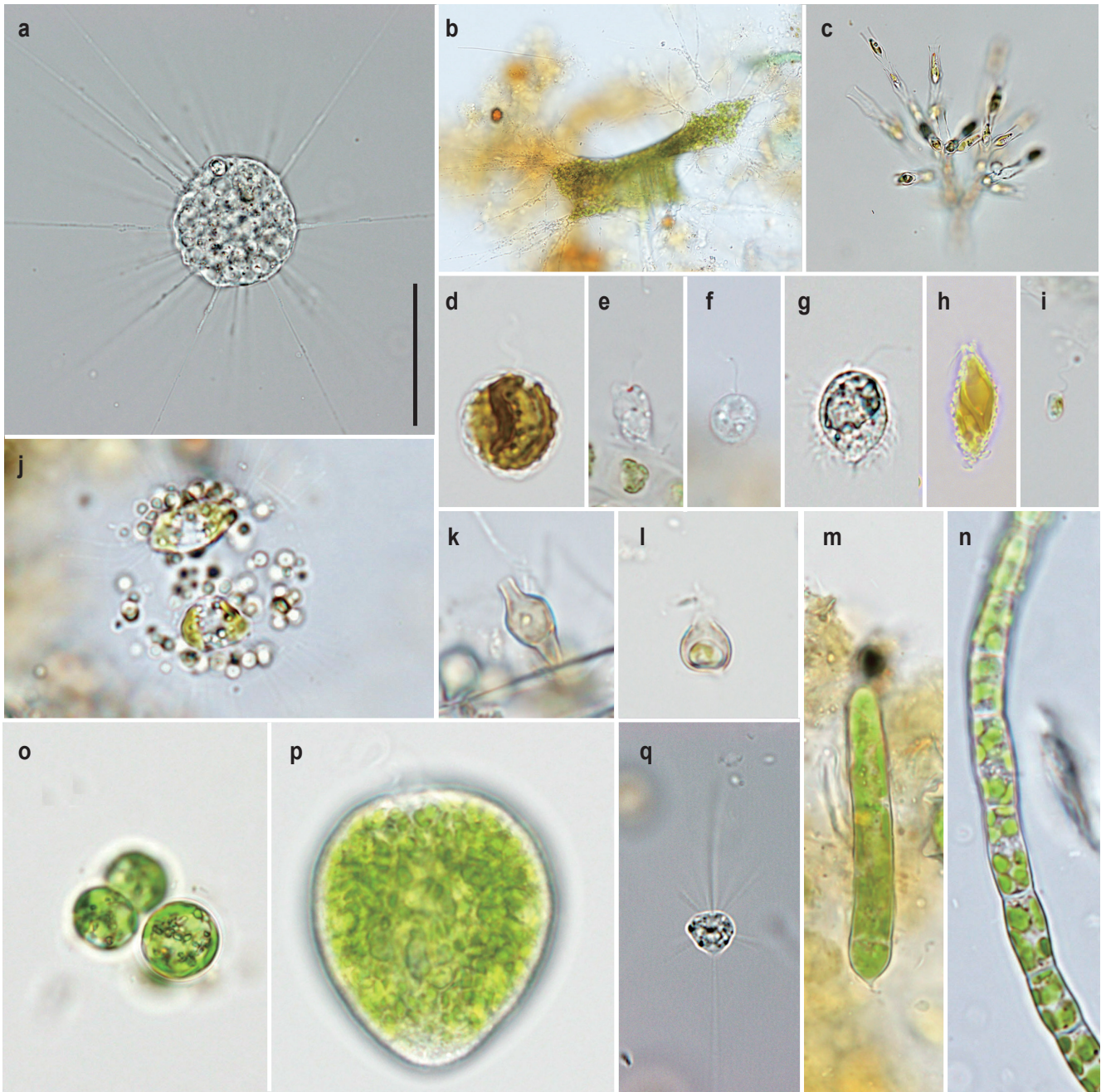


Fig. 7. 玉原湿原の原生物 (ストラメノバイル). a. *Actinophrys sol*; b. *Chlamydomyxa labyrinthuloides*; c. *Dinobryon cylindricum*; d. *Ochromonas verrucosa*; e. *Spumella* sp.; f. *Spumella* sp.; g. *Paraphysomonas* sp.; h. *Mallomonas* sp.; i. *Chromulina* sp.; j. *Chrysostephanosphaera globulifera*; k. *Chrysopyxis colligera*; l. *Chrysopyxis stenostoma*; m. *Ophiocytium* sp.; n. *Tribonema* sp.; o. *Chlorobotrys regularis*; p. *Vacuolaria virescens*; q. *Actinomonas mirabilis*. Scale bar = 100 μ m (b, c), 50 μ m (a); 25 μ m (others).

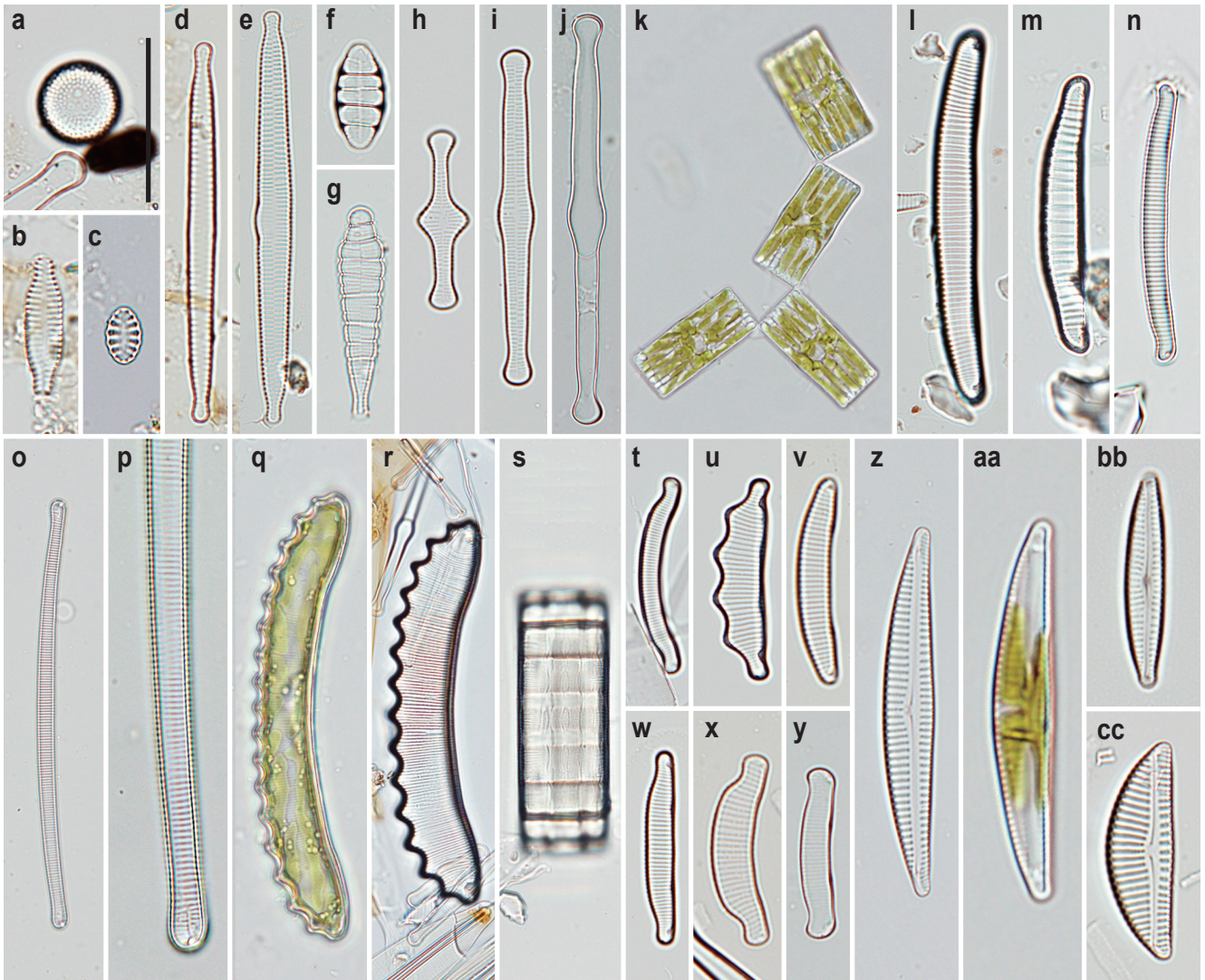


Fig. 8. 玉原湿原の原生生物 (ストラメノパイル). a. *Orthoseira dendroteres*; b. *Staurosira venter*; c. *Staurosirella pinnata*; d. *Fragilaria* sp.; e. *Hannaea arcus*; f. *Diatoma mesodon*; g. *Meridion constrictum*; h-k. *Tabellaria flocculosa*; l. *Eunotia nipponica*; m. *E. biseriatoides*; n. *E. sp. 1*; o, p. *E. naegelii*; q-s. *E. serra*; t. *E. arculus*; u. *E. hexaglyphis*; v. *E. intermeia*; w. *E. minor*; x. *E. septentrionalis*; y. *E. sp. 2*; z, aa. *Encyonema neogracile*; bb. *E. perpusillum*; cc. *E. silesiacum*. Scale bar = 50 μm (k, o, q-s), 20 μm (others).



Fig. 9. 玉原湿原の原生生物 (ストラメノパイル). a, b. *Cymbella aspera*; c. *Cymbopleura naviculiformis*; d, e. *Gomphonema acidoclinatum*; f. *Gomphonema* sp.; g. *Achnanthes coarctata*; h, i. *Cocconeis lineata*; j. *Gomphonema lagenula*; k. *G. pumilum*; l. *Reimeria sinuata*; m. *Amphora pediculus*; n, o. *Achnantheidium japonicum*; p. *A.* cf. *minutissimum*; q, r. *Planothidium lanceolatum*; s. *Karayevia laterostrata*; t, u. *K. suchlandtii*; v, w. *Nupela lapidosa*; x. *Brachysira brebissonii*; y. *Diploneis puella*; z. *Chamaepinnularia weikertii*; aa. *Sellaphora blackfordensis*; bb. *S. japonica*; cc. *Fallacia vitrea*; dd. *Luticola aequatorialis*; ee. *Humidophila paracontenta*; ff. *H. perpusilla*; gg. *Kobayasiella micropunctata*; hh. *Frustulia saxonica*; ii. *F.* sp.; jj. *Navicula angusta*; kk. *N. notha*; ll. *Stauroneis anceps*; mm. *S. kriegeri*; nn. *Diatomella balfouriana*; oo. *Caloneis bacillum*; pp. *Pinnularia lapponica*; qq. *P. divergentissima*; rr. *P. sinistra*; ss. *P. borealis*; tt. *P. subcommutata*; uu. *P.* sp. 1. Scale bar = 50 μ m (a, b, hh), 20 μ m (others).

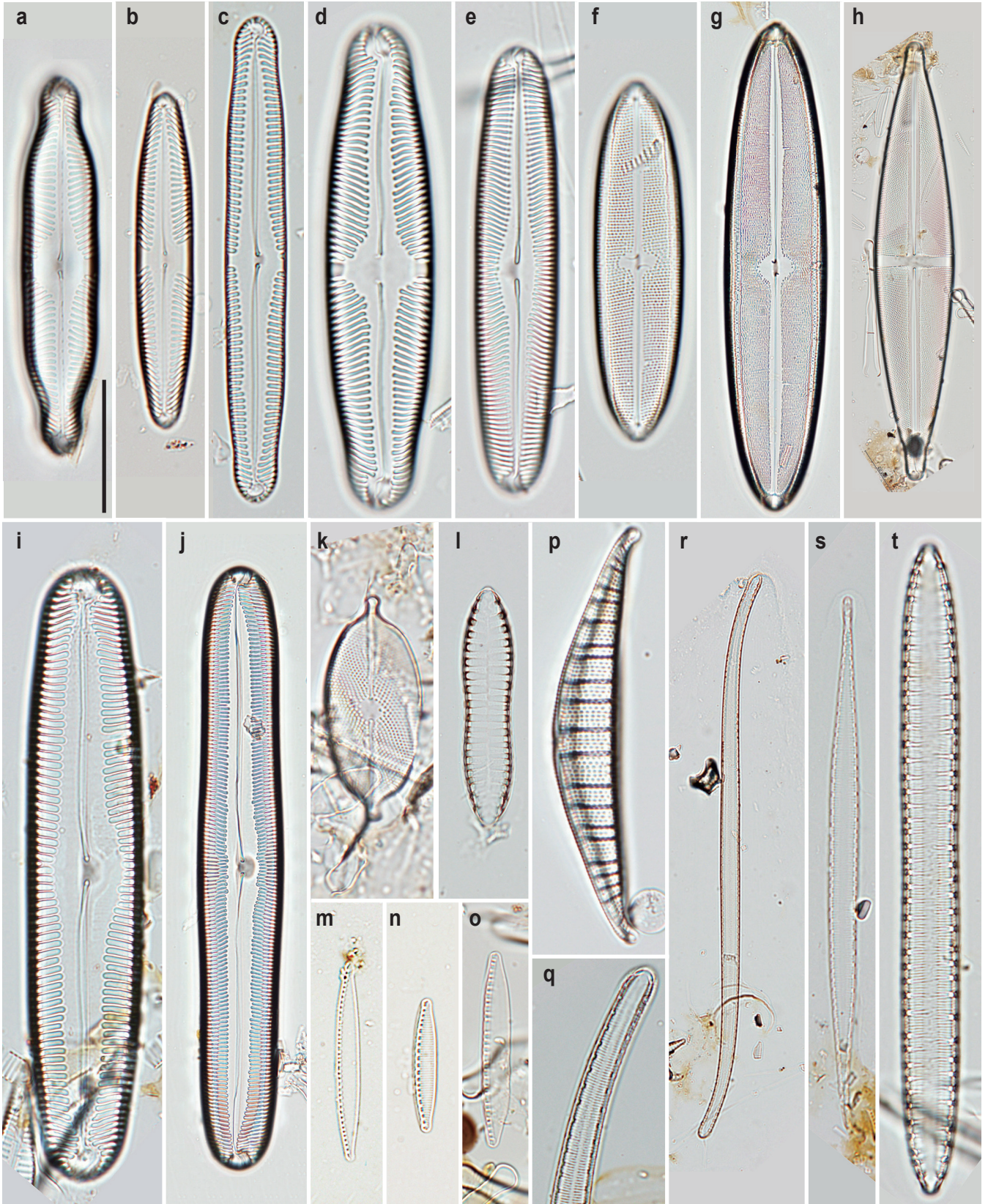


Fig. 10. 玉原湿原の原生生物 (ストラメノパイル). a. *Pinnularia anglica*; b. *P. sp. 2*; c. *P. parvulissima*; d. *P. rhombarea*; e. *P. rupestris*; f. *Neidium ampliatum*; g. *N. iridis*; h. *Stauroneis phoenicenteron*; i. *P. sp. 3*; j. *P. dactylus*; k. *Decussata placenta*; l. *Iconella linearis*; m. *Nitzschia archibaldii*; n. *N. perminuta*; o. *N. sp.*; p. *Rhopalodia acuminata*; q, r. *Stenopterobia curvula*; s. *S. delicatissima*; t. *S. densistriata*. Scale bar = 50 μm (g, h, j, l, r), 20 μm (others).

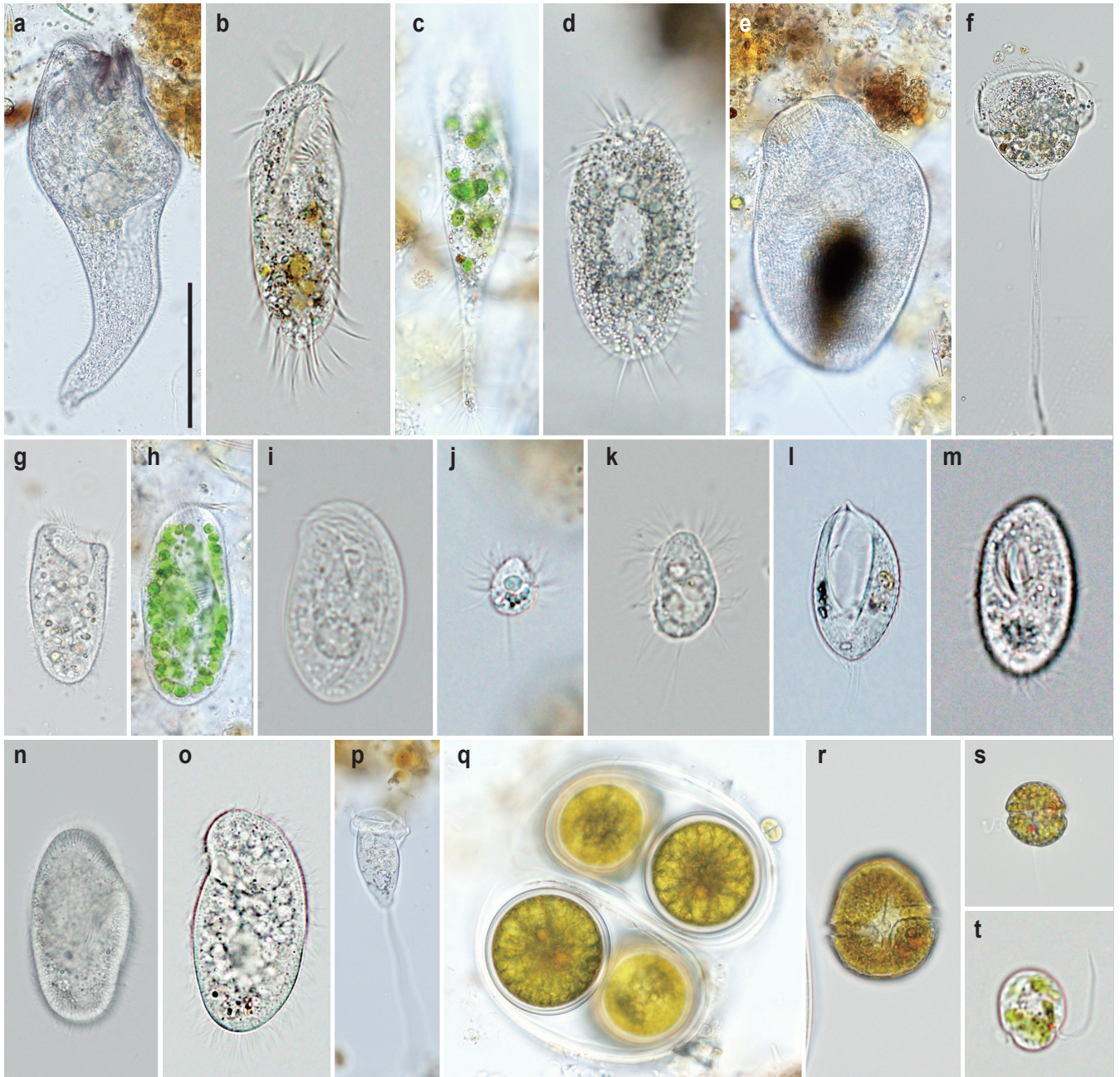


Fig. 11. 玉原湿原の原生動物（アルベオラータ）. a. *Stentor* sp. ; b. *Amphisiella* sp. ; c. *Uroleptus* sp. ; d. *Stylonychia* sp. ; e. *Holophrya* sp. ; f. *Vorticella patellina* ; g. *Paracondylostoma* sp. ; h. *Thylakidium pituitosum* ; i. *Chilodontopsis* sp. ; j. *Urotricha* sp. ; k. *Cyclidium glaucoma* ; l. *Lembadion lucens* ; m. *Glaucoma* sp. ; n. *Frontonia* sp. ; o. *Colpidium* sp. ; p. *Vorticella* sp. ; q. *Gloeodinium montanum* ; r. *Peridinium* sp. ; s, t. unidentified dinoflagellates. Scale bar = 100 μ m (a, e, f), 25 μ m (i-k, t), 50 μ m (others).

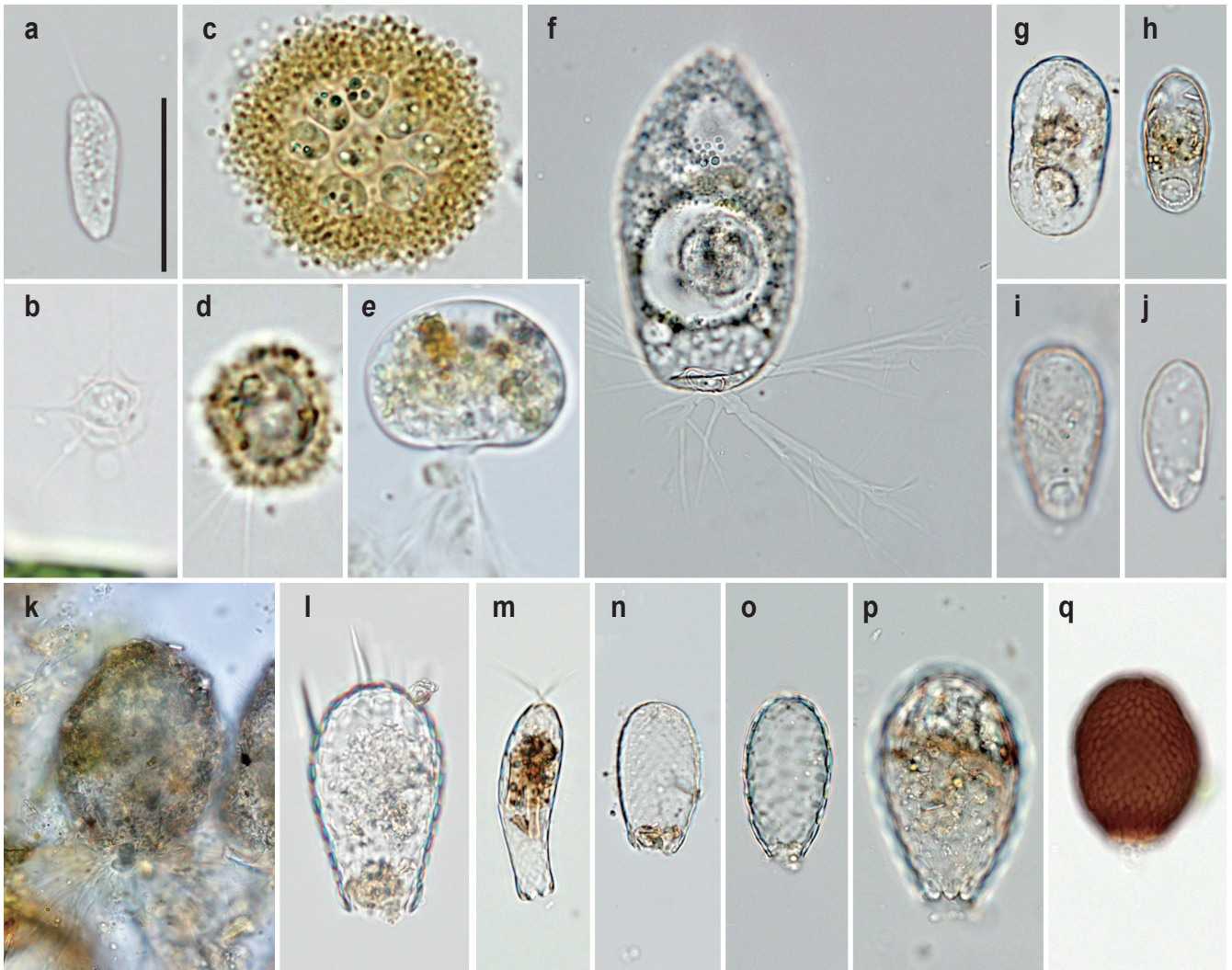


Fig. 12. 玉原湿原の原生生物 (リザリア). a. *Cercomonas* sp. ; b. *Hedriocystis* sp. ; c. *Spongomonas* sp. ; d. *Frenzelina minima* ; e. *F. reniformis* ; f. *Rhizaspis granulata* ; g. *Trinema complanatum* ; h. *T. enchelys* ; i, j. *T. lineare* ; k. *Pseudodiffugia archeri* ; l. *Euglypha acanthophora* ; m. *E. cristata* ; n. *E. simplex* ; o. *E. tuberculata* ; p. *E.* sp. ; q. *Assulina muscorum*. Scale bar = 25 μ m (a–e, i, j), 50 μ m (others).

