



『理科年表 2025』の「藻類分類表」執筆記

仲田 崇志

『理科年表』(本稿では各年度の『理科年表』は個別に文献引用しない)は国立天文台(『理科年表 昭和63年』までは東京天文台)編纂・丸善出版発行の理科資料集である。1925年の創刊以降、昭和19–21年を除いて毎年発行され、内容も適宜更新されている。元々は「暦部」・「天文部」・「気象部」・「物理化学部」(『理科年表 昭和60年』からは「物理/化学部」)・「地学部」からなり、『理科年表 昭和59年』から「生物部」が、『理科年表 平成17年』から「環境部」が加わった。暦を取り扱っている関係上、現在は表題の前年に発行されていて、最新の『理科年表 2025』は2024年の11月に発行された(書名の年度表記は平成30年度版までは元号、2019年度版からは西暦)。

『理科年表 昭和61年』では「生物のかたちと系統」の中に「生物分類表」が登場した。『理科年表 平成2年』からは偶数年度版に「動物分類表」、奇数年度版に「植物分類表」・「真菌分類表」・「原核生物分類表」(当初ウイルス含む)という交代制になり、以降、構成や一部掲載年の変更を経て、『理科年表 2024』には「動物分類表」・「原核生物分類表」・「ウイルス分類表」が、『理科年表 2025』には「植物分類表」・「藻類分類表」・「菌類分類表」が掲載されている。

仲田は『理科年表 2023』から「藻類分類表」の改訂に参加し、特に『理科年表 2025』(図1)では「藻類分類表」(および「植物分類表」)を全面的に改訂した(仲田2024a, b)。本稿では、その経緯・方針を紹介する。

なお『理科年表 2025』の「藻類分類表」では執筆者の表記が抜けているが、丸善出版の『理科年表オフィシャルサイト』上の「正誤案内」で出典が「(仲田崇志, 2024)」と訂正されている(<https://official.rikanenpyo.jp/posts/6719>;実際には「仲田2024」という文献を指すものではなく、著者名である)。

『理科年表』改訂への参加経緯

筆者は2022年より、堀口健雄教授(現・名誉教授)と入れ替わりで北海道大学に着任した。この際、講義などを含めて仕事を引き継いだのだが、この中に『理科年表』の分類表の改訂があった。最初に話が来た時には二つ返事で引き受けたが、具体的な改訂方針などは考えていなかった。

『理科年表 2021』の「藻類分類表」を確認すると、裳華房の『バイオディバーシティ・シリーズ3:藻類の多様性と系統』(千原1999)掲載の分類表を一部改訂したもので、藻類は11門に分けられていた。これは現行の分類体系とは言い難い。残念ながら改訂に取り組み始めてから締め切りまで1ヶ月程度しかなかったため、『理科年表 2023』では抜本的な見直しはできず、藍色植物門をシアノバクテリア門に改め分類体系を刷新した他、ハプト植物門の分類体系の更新、および誤字の修正のみ行った(堀口・仲田2022)。そして全面的な改訂は『理科年表 2025』を目指すことにした。

藻類の範囲と分類体系

『理科年表』掲載の分類表は、その性質上、一般に広く用いて問題のない「教科書的な」分類表、できれば最新で国際的にも通用する体系が望ましいと考えた。例えば被子植物であればAPG分類体系であろう。実際に「植物分類表」の被子植物の部についてはAPG IV(The Angiosperm Phylogeny Group 2016)に基づき更新した(ただし主要な系統群を示すため、最新のエングラータ体系で用いられている上目の階級を追加した; Frey 2015b)。

一方、藻類についてはAPGのような標準的かつ国際的な分類体系は存在していない。そこで『理科年表 2025』の「藻類分類表」では、まず原核藻類と真核藻類を分け、さらにAdl *et al.* (2019)の原生生物分類体系の中に真核藻類を位置づけた。Adl *et al.* (2019)はリンネ式の階層分類を採用していないため、学名や階級・階級語尾については適宜修正した。



図1. 『理科年表 2025』(国立天文台編, 丸善出版) 書影. 左:ポケット版, 右:机上版. 出版社の利用条件の下で使用.

また Adl *et al.* (2019) 以降の知見もなるべく取り入れるよう努めた。例えば、紅色植物門 (Rhodophyta) とロデルフィス門 (Rhodelphidia) をローダリア (Rhodaria) に (Cavalier-Smith 2022), クリプティスタ (Cryptista) をパンクリプティスタ (Pancryptista) に (Yazaki *et al.* 2022, 矢崎ら 2022) それぞれまとめた。

図 2 に、『理科年表』の分類表における藻類の扱いの変遷をまとめた。『理科年表 平成 15 年』で「植物分類表」から「藻類分類表」が分けられて以来、代表的な藻類群は 11 の門に横並びに分類されてきた (『理科年表 2023』では原核緑色植物門が削除され 10 門)。『理科年表 2025』では代表的な藻類群の階級を揃えることに拘らず、藻類群の階級は不揃いになった。『理科年表 2025』ではまた、生物 (特に真核生物) 全体における各藻類群の位置づけが分かるように、冒頭で「門 (一部綱) までの分類体系」を示した。続けて「門から目までの分類体系」を別の表に示した。

どこまでを藻類と扱うかは悩ましい問題だったが、伝統的に藻類として扱われてきた生物群を中心に、藻類学の研究対象にされてこなかった分類群 (アピコンプレックス類など) や、綱全体が祖先的に色素体を持たない真核生物の系統は原則として除外した。ただし藻類学の研究対象になりそうな非光合成性の生物は一部含めた。具体的には光合成性シアノバクテリア (分類表ではシアノバクテリア綱 Cyanobacteria/Cyanophyceae) の姉妹群である非光合成細菌のバンピロビブリオ綱 (Vampirovibrionia/Vampirovibrionophyceae; メライナバクテリア綱 Candidatus Melainabacteria と呼ばれる) や、紅色植物門に近縁なロデルフィス門、クリプト植物門の基部に属するゴニオモナス目 (Goniomonadida), 光合成性クロララクニオン類 (分類表ではクロララクニオン目 Chlorarachniales) の姉妹群であるミノリサ目 (Minorisida) などの非光合成性の真核生物を「藻類分類表」に含めた。一方で、ユーグレナ類ではラパザ亜綱 (Rapazia) とユーグレナ亜綱 (Euglenophycidae) からなる、祖先的に色素体を持った系統 (ユーグレナ藻綱 Euglenophyceae) のみを掲載し、非光合成性の系統の掲載は将来の「原生「動物」分類表」に譲るものとした。なお、化石分類群は対象としなかった。

各藻類群の分類体系

各藻類群の分類体系については筆者の判断で、それぞれ新しくかつ定着しそうな分類体系を取り入れた。ここでは各藻類群について概要を簡単に紹介する。細部の改訂 (主に新分類群の追加) については『理科年表 2025』に引用文献を示した。

シアノバクテリア門 (Cyanobacteria/Cyanophyta)

シアノバクテリアの高次分類体系は旧体系から大きく変わっており、一部は須田ら (2022) が紹介している。須田ら (2022) の紹介した分類体系は主に Komárek *et al.* (2014) とこれを踏まえた CyanoDB 2.0 (<http://www.cyanodb.cz/>; 2025 年 5 月現在, 更新を停止している) に基づいているが、目の階級では側系統群や多系統群を複数認めていた。その後、Strunecký *et al.* (2023) がより細分化した分類体系を提唱し、全ての目が単系統群になるように整理された。単系統性を重視する研究者は、今後 Strunecký *et al.* (2023) に基づく体系を使用していくであろうから、『理科年表 2025』ではこの体系を採用した。

Strunecký *et al.* (2023) はシアノバクテリア門 (Cyanophyta/Cyanobacteria) の下にバンピロビブリオ綱 (Vampirovibrionophyceae) とシアノバクテリア綱 (Cyanophyceae) を認めており、従来の藍藻類は全て後者に含まれる。

一方、『理科年表 2024』の「原核生物分類表」では LPSN - List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (<https://www.bacterio.net/>) の分類体系を採用しており、シアノバクテリア門の分類体系も異なっている。

ローダリア (Rhodaria)

ローダリアは Cavalier-Smith (2022) が下界の階級で提唱した分類群で、ピコモナス綱 (Picomonadea; いわゆるピコゾア Picozoa) とロデルフィス綱 (Rhodelphea) (まとめてパラロダ門 Pararhoda), 紅色植物門を含む。しかしピコゾアについては、近年でも所属不明とされ色素体の痕跡も見つかっていない (矢崎・矢吹 2023) ため「藻類分類表」には含めず、ロデルフィス綱はロデルフィス門に分類した (松崎 2023)。

紅色植物門の分類は鈴木 (2023) を参照しつつ、大枠は Munõz-Gómez *et al.* (2017) に、イデユコゴメ亜門 (Cyanidiophytina) の分類は Park *et al.* (2023) に、その他の亜門内部の分類は Frey (2017) に倣った。

緑色植物 (Chloroplastida)

緑藻植物門 (Chlorophyta) の分類では、側系統群であったプラシノ藻類を複数の単系統群に分ける分類が採用されつつある。そこで基本的には Frey (2015a) および Ruggiero *et al.* (2015) の体系 (概ね同じ) に倣ったが、その後プラシノ藻類から分割されたいくつかの綱を追加した。なお執筆時にシュードスコールフィールディア藻綱 (Pseudoscofieldiophyceae; Crépeault *et al.* 2024) の発表を見落としていたため、シュードスコールフィールディア

目 (Pseudoscourfieldiales) は緑藻植物門所属不明となっている。これは次回の改訂時に更新したい。

ストレプト植物 (Streptophyta) には複数の藻類綱と陸上植物が含まれるため、門の階級で扱うべきか議論の余地がある。仮に門よりも上位の階級で扱った場合、ストレプト植物の内部に多数の門を認める必要が生じ、これは藻類学の文献ではあまり例がない。一方でストレプト植物を門とすると、陸上植物の各分類群 (例えば維管束植物門) を門より下の階級に降ろす必要が生じ、こちらは陸上植物の分類として困難を生じる (ただし Chase & Reveal 2009 の様な試みはある)。『理科年表 2025』では「藻類分類表」においてはストレプト植物門として扱い、陸上植物の存在を無視することにした。「植物分類表」では陸上植物をツノゴケ植物門 (Anthocerotophyta)・ゼニゴケ植物門 (Marchantiophyta)・蘚植物門 (Bryophyta)・維管束植物門 (Tracheophyta) の4門に分けたため、「藻類分類表」とは階級の辻褄が合わない。しかしこれは、それぞれの分野において妥当な分類体系を採用した結果と考えている。

ストレプト植物門内部の分類については、緑藻植物門と同様に Frey (2015a) および Ruggiero *et al.* (2015) に基づいた。ただしクレブソルミディウム藻綱 (Klebsormidiophyceae) については Hess *et al.* (2022) により、ホシミドロ藻綱 (Zygnematophyceae) については Bierenbroodspot *et al.* (2024) により大幅な見直しが行われたため、これに従った。Frey (2015a) では車軸藻綱 (Charophyceae; 狭義) に化石分類群の Moellerinales と Sycidiales の2目が含まれているが、これらは「藻類分類表」には含めなかった。

オクロ植物門 (Ochrophyta)

中山 (2023) も参照しつつ、Frey (2015a) の分類体系に倣った。Frey (2015a) ではオクロ植物門 (Ochrophyta) を珪藻類とその他不等毛類 (オクロ植物) に二分しているが、これは系統を反映した物ではない。Frey (2015a) は珪藻類に複数の綱を認めているため、これらの綱をまとめる分類群が必要となるが、珪藻類の姉妹群であるボリド藻綱 (Bolidophyceae) を初め、他のオクロ植物門の藻類群は綱の階級で整理されている。そのためリンネ式の階層分類の中で辻褄を合わせることは難しく、「藻類分類表」でも Frey (2015a) を踏襲して珪藻類 (Diatoms/Diatomeae) とその他オクロ植物 (other ochrophytes) に分けて示した。

渦鞭毛植物門 (Dinophyta/Dinoflagellata/Dinoozoa)

渦鞭毛藻類の高次分類は Frey (2015a) に倣った。渦鞭毛藻綱 (Dinophyceae) の内部の分類については十分に整理が進んでおらず扱いに困ったが、「藻類分類表」では Moestrup & Calado (2018) の目分類を採用した。これは将来的に見直しが必要になるだろう。

その他の藻類群

階級を門にするか、綱にするかなどは研究者によって異なることもあるが、多くの分類群では研究者間で分割方法が一致しているため、それぞれ適当な分類を採用した。

典拠・和名など

従来、この手の分類表では典拠は示さないか、土台にした体系の典拠のみ示し、そこからの更新については典拠を示さないものが多かった。旧版でも、千原 (1999) に基づいた『理科年表 2001』を引用するのみで、細かい更新の典拠は逐一示されていなかった。

一般向けの書籍では大量の参考文献リストは嫌われることが多いが、今回は後で消される可能性も覚悟して、使用した文献をすべて示した原稿を提出した。理想的には参照した分類群を細かく特定して引用したいところだが、さすがに分量が多くなるため、系統群ごとに分類体系の枠組を採用した文献と、その後に記載された新目などの更新に用いた文献を併記する形で参照した。どの改訂についてどの文献を用いたのかまでは明記しておらず、個別の典拠の特定には手間取るかもしれないが、いずれかの文献には載っていると思って欲しい。結果的に、編集部からは特に減らすような指示もなく、無事に全ての典拠を示すことができた。

和名の典拠については徹底を欠いたかもしれない。Google 検索でよくでてくるものなど、慣用に頼ったところもあるが、特に大型藻類ではしばしば『日本産海藻リスト』 (https://tonysharks.com/Seaweeds_list/Seaweed_list_top.html) を参照した。また和名がついていない新分類群については、属名由来の場合は属名のカタカナ表記を、その他の場合はそのままのカタカナ表記を採用した。学名をカタカナにする際には英語読み/ラテン語読みは統一せず、慣習的によく用いられる読み方を個別に検討して採用した。ただしV音にヅ字は使用せず、バ行表記を用いた。なるべく同じ綴りは同じカタカナ表記にするよう善処したが、不統一の部分もあるだろう。

今後の課題

現行の『理科年表』には、いわゆる原生動物(藻類・広義の菌類以外の原生生物)が抜けている。『理科年表 平成 24 年』で「動物分類表」を後生動物に限定した際に抜けたようだが、ウイルスや原核生物の分類表までである中では不完全と言わざるを得ない。当初は「藻類分類表」の改訂に併せて「原生“動物”分類表」の追加も検討したが、結局は「藻類分類表」の改訂で手一杯となり、2026 年度版での改訂を目指すことにした(動物分類表が偶数年度版であることや、奇数年度版・偶数年度版の分量の兼ね合いもある)。現在準備中である。

また、筆者は全ての分類群の分類体系に精通しているわけではなく、特に大型藻類については研究現場で採用されている分類体系を把握できていないかもしれない。次回の更新においては大型藻類の研究者にも協力を願い、必要であればより実用と一致した分類表に更新したい。今後の更新では新しい分類群の記載なども随時反映し、最新の藻類分類表は『理科年表』を参照すればよい、という状況を目指したい。

引用文献

- Adl, S. M., Bass, D., Lane, C. E. *et al.* 2019. Revisions to the classification, nomenclature, and diversity of eukaryotes. *J. Eukaryot. Microbiol.* 66: 4–119.
- Bierenbroodspot, M. J., Darienko, T., de Vries, S. *et al.* 2024. Phylogenomic insights into the first multicellular streptophyte. *Curr. Biol.* 34: 670–681.
- Cavalier-Smith, T. 2022. Ciliary transition zone evolution and the root of the eukaryote tree: implications for opisthokont origin and classification of kingdoms Protozoa, Plantae, and Fungi. *Protoplasma* 259: 487–593.
- Chase, M. W. & Reveal, J. L. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Bot. J. Linn. Soc.* 161: 122–127.
- 千原光雄(編) 1999. バイオディバーシティ・シリーズ 3. 藻類の多様性と系統. 裳華房, 東京.
- Crépeault, O., Otis, C., Pombert, J.-F., Turmel, M. & Lemieux, C. 2024. Comparative plastome and mitogenome analyses indicate that the marine prasinophyte green algae *Pycnococcus provasolii* and *Pseudoscurfieldia marina* (Pseudoscurfieldiophyceae class nov., Chlorophyta) represent morphotypes of the same species. *J. Phycol.* 60: 1021–1027.
- Frey, W. (ed.) 2015a. Syllabus of plant families, 13th ed., 2/1. Photoautotrophic eukaryotic algae: Glaucocystophyta, Cryptophyta, Dinophyta/Dinzoa, Haptophyta, Heterokontophyta/Ochrophyta, Chlorarachniophyta/Cercozoa, Euglenophyta/Euglenozoa, Chlorophyta, Streptophyta p.p. Borntraeger, Stuttgart.
- Frey, W. (ed.) 2015b. Syllabus of plant families, 13th ed., 4. Pinopsida (Gymnosperms), Magnoliopsida (Angiosperms) p.p.: Subclass Magnoliidae [Amborellanae to Magnoliana, Liliana p.p. (Acorales to Asparagales)]. Borntraeger, Stuttgart.
- Frey, W. (ed.) 2017. Syllabus of plant families, 13th ed., 2/2. Photoautotrophic eukaryotic algae: Rhodophyta. Borntraeger, Stuttgart.
- Hess, S., Williams, S. K., Busch, A. *et al.* 2022. A phylogenomically informed five-order system for the closest relatives of land plants. *Curr. Biol.* 32: 4473–4482.
- 堀口健雄・仲田崇志 2022. 藻類分類表. 国立天文台(編) 理科年表 2023. pp.920–922. 丸善, 東京.
- Komárek, J., Kaštovský, J., Mareš, J. & Johansen, J. R. 2014. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014, using a polyphasic approach. *Preslia* 86: 295–335.
- 松崎素道 2023. アークプラスチダ. 矢崎裕規・新倉保・猪飼桂ら(編) 原生生物学事典. pp.66–67. 朝倉, 東京.
- Moestrup, Ø. & Calado, A. J. 2018. Dinophyceae. Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L. & Schagerl, M. (eds.) Süßwasserflora von Mitteleuropa, 6. pp. 1–560. Springer, Berlin.
- Muñoz-Gómez, S. A., Mejía-Franco, F. G., Durnin, L. *et al.* 2017. The new red algal subphylum Proteorhodophytina comprises the largest and most divergent plastid genomes known. *Curr. Biol.* 27: 1677–1684.
- 仲田崇志 2024a. 植物分類表. 国立天文台(編) 理科年表 2025. pp.910–917. 丸善, 東京.
- 仲田崇志 2024b. 藻類分類表. 国立天文台(編) 理科年表 2025. pp.918–922. 丸善, 東京.
- 中山剛 2023. オクロ植物. 矢崎裕規・新倉保・猪飼桂ら(編) 原生生物学事典. pp.88–98. 朝倉, 東京.
- Park, S. I., Cho, C. H., Ciniglia, C. *et al.* 2023. Revised classification of the Cyanidiophyceae based on plastid genome data with descriptions of the Caverniculales ord. nov. and Galdieriales ord. nov. (Rhodophyta). *J. Phycol.* 59: 444–466.
- Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M. *et al.* 2015. A higher level classification of all living organisms. *PLoS One* 10: e0119248.
- Strunecký, P., Ivanova, A. P. & Mareš, J. 2023. An updated classification of cyanobacterial orders and families based on phylogenomic and polyphasic analysis. *J. Phycol.* 59: 12–51.
- 須田彰一郎・Hutabarat, P. U. B.・Handung, N.・上原洋志 2022. シアノバクテリア／ラン藻の分類の現状と今後. 藻類 70: 13–23.
- 鈴木雅大 2023. 紅色植物. 矢崎裕規・新倉保・猪飼桂ら(編) 原生生物学事典. pp.78–83. 朝倉, 東京.
- The Angiosperm Phylogeny Group 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181: 1–20.
- 矢崎裕規・矢吹彬憲 2023. 所属不明な原生生物. 矢崎裕規・新倉保・猪飼桂ら(編) 原生生物学事典. pp.184–189. 朝倉, 東京.
- Yazaki, E., Yabuki, A., Imaizumi, A., Kume, K., Hashimoto, T. & Inagaki, Y. 2022. The closest lineage of Archaeplastida is revealed by phylogenomics analyses that include *Microheliella maris*. *Open. Biol.* 12: 210376.
- 矢崎裕規・矢吹彬憲・稲垣祐司 2022. *Microheliella maris* が繋ぐクリプタスタと一次植物の絆. 藻類 70: 199–204.