

## 渡邊 信<sup>1</sup>・笠井文絵<sup>2</sup>・熊野 茂<sup>2</sup>・吉田忠生<sup>3</sup>・千原光雄<sup>4</sup>：藻類の レッドリストの見直しについて

### I. はじめに

環境省では、1995年から、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、その他無脊椎動物（クモ形類、甲殻類等）、植物I（維管束植物）、植物II（維管束植物以外）の10分類群について本格的なレッドリストを作成することを目的とした調査を開始し、多くの分類研究者・教育者や自然保護の活動者等の協力をえて、2000年にすべてをとりまとめ、2000年～2006年にかけて、「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック(RDB)」として刊行した。藻類を含む植物IIのレッドデータブックはとりまとめを終えた2000年に刊行されている。さらに、環境省は、レッドリストを5年毎に見直ししていくという基本方針を定め、2002年度よりレッドリストの見直し作業を進めてきた。見直し作業の結果は、2006年12月に鳥類、爬虫類、両生類、その他の無脊椎動物の4分類群について、2007年8月に残りの6分類群について、環境省から公表されている (<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=8648> 参照)。藻類は、植物IIレッドリストに菌類、蘚苔類、地衣類ともに公表されている。

### II. 今回改訂された藻類のレッドリストの概要

#### 1. レッドデータブックカテゴリ

環境省は今回の見直しにあたり、2000年に採択されたIUCN（世界自然保護連合）の新カテゴリーに準拠し、絶滅（EX: Extinct）、野生絶滅（EW: Extinct in the Wild）、絶滅危惧I類A（CR: Critically Endangered）、絶滅危惧II類B（E: Endangered）、絶滅危惧II類（VU: Vulnerable）、準絶滅危惧（NT: Near Threatened）、情報不足（DD: Data Deficient）のカテゴリーを設定した。IUCNは各カテゴリーに定量的要件を定めているが、環境省では定量的要件による評価が可能となるようなデータが得られない種も多いことから、定性的要件と定量的要件を併用している。藻類は定量的要件で評価できるような過去のデータが不足していることから基本的には定性的要件にしたがい、絶滅危惧IAとIBを統合して評価した。各カテゴリーの定性的要件は下記のとおりである。

- 1) 絶滅（EX）：過去にわが国に生息したことが確認されており、飼育・栽培下を含め、わが国ではすでに絶滅したと考えられる種。
- 2) 野生絶滅（EW）：過去にわが国に生息したことが報告されており、飼育・栽培下では存続しているが、わが国において野生ではすでに絶滅したと考えられる種。
- 3) 絶滅危惧I類（CR+EN）：現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、野生での存続が困難な種で、下記のいずれかに該当する種。
  - ① 既知のすべての個体群で危機的水準まで減少している。
  - ② 既知のすべての生息地で、生息条件が著しく悪化している。

- ③ 既知のすべての個体群がその再生産能力を上回る捕獲・採取圧にさらされている。
  - ④ ほとんどの分布域に交雑のおそれのある別種が侵入している。
  - ⑤ それほど遠くない過去（30～50年）の生息記録以後確認情報がなく、その後信頼すべき調査がおこなわれていないため、絶滅したかどうかの判断が困難なもの。
- 4) 絶滅危惧II類（VU）：現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧I類」のランクに移行することが確実に考えられるもので、下記のいずれかに該当する種。
  - ① 大部分の個体群で個体数が大幅に減少している。
  - ② 大部分の生息地で生息条件があきらかに悪化しつつある。
  - ③ 大部分の個体群がその再生産能力を上回る捕獲・採取圧にさらされている。
  - ④ 分布域の相当部分に交雑可能な別種が侵入している。
- 5) 準絶滅危惧（NT）：現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもので、下記のいずれかの傾向が顕著であり、今後さらに進行するおそれがあるもの。
  - ① 個体数が減少している。
  - ② 生息条件が悪化している。
  - ③ 過度の捕獲・採取圧による圧迫をうけている。
  - ④ 交雑可能な別種が進入している。
- 6) 情報不足（DD）：生息状況をはじめとして、ランクを判定するに足る情報がえられていないが、環境条件の変化によって、容易に絶滅危惧のカテゴリーに移行しえるような下記のいずれかの属性を有しているもの。
  - ① どの生息地においても生息密度が低く希少である。
  - ② 生息地が局限されている。
  - ③ 生物地理上、孤立した分布特性を有する（分布域がごく限られた固有種等）。
  - ④ 生活史の一部または全部で特殊な環境条件を必要としている。

#### 2. 評価対象種の基本的条件

評価の対象となる種についての基本的条件を下記のように定め、調査をおこなった。

- 1) 評価する単位としては種、亜種、変種とする。
- 2) 対象外となる種は、外来種（明治以降のもの）と海の深所産のもの（但し、下記の3)③に該当するものは除く）とする。
- 3) 評価対象種の条件を下記のように設定する。
  - ① 2000年RDB掲載種で以下の条件に合致するもの
    - ・肉眼でみることで同定が比較的容易なもの
    - ・比較的観察しやすい場所に生育しているもの

- ・過去に調査研究の対象になったことがあるもの
- ・調査員が直接観察または採集した経験があるもの
- ・国指定の天然記念物

② ①に加え、

- ・過去 30～50 年の生育記録以降、確認情報がなく、その後信頼すべき調査がおこなわれていないため、絶滅したかどうかの判断が困難なもの
- ・地域的に孤立した個体群、県の RDB に掲載されたもの
- ・特殊環境に生育し、その環境の減少が顕著なもの

③ ①及び②に加え、専門家が重要性が高いと判断したその他の淡水藻、海藻

以上、②と③が加わったことや、前回では原則として評価対象からはずれていた海藻類が加わったことで、RDB 掲載種類数は 2000 年の 71 種類とくらべて、194 種類と大幅に増えることとなった。

### 3. RDB 掲載種の概要

今回の見直しにより、RDB に掲載した藻類種は 194 種類となった。うち、絶滅 (EX) は 4 種、野生絶滅 (EW) は 1 種、絶滅危惧 I 類 (CR+EN) は 89 種、絶滅危惧 II 類 (VU) は 21 種、準絶滅危惧 (NT) は 40 種、情報不足 (DD) と評価されたものは 37 種であった。DD と評価したものは、個体数が少なく希少なものと分布が限定されているもので、潜在的に絶滅のおそれがある種である。194 種類の RDB 掲載種のうち、車軸藻類が 62 種類、海藻類が 90 種類、淡水産紅藻類が 35 種類と約 96% を占めており、2000 年の RDB の時と比較して、それぞれ 2 倍 (2000 年では 30 種類)、6.5 倍 (2000 年では 14 種類)、1.6 倍 (2000 年では 22 種類) と大幅に増加した。日本では、車軸藻は近年新たに発見された種をいれて 78 種類が確認されているが、約 80% の種類が絶滅の危機に瀕しているといえる。以下、これら 3 つの分類群についての状況を述べる。

### III. 車軸藻類・海藻類・淡水産紅藻類の概況

今回の藻類 RDB の主要な部分を占める車軸藻類、海藻類及び淡水産紅藻類の概況を述べる。それぞれの詳細については、参加した調査員との連名でいずれ公表する予定である。

#### 1. 車軸藻類

##### 1) 選定結果の概要

2000 年改訂レッドリストでは、湖沼を対象とした 1992～98 年の調査結果に基づき (野崎 2001, Watanabe *et al.* 2005)、絶滅 (EX) 5、野生絶滅 (EW) 1、絶滅危惧 I 類 (CR+EN) 24 分類群が設定された。今回の見直しでは、これらに加えて、その後行われた、ため池や水田などの調査や、湖沼における詳細な調査、埋土卵胞子からの復活などの研究成果に基づき、絶滅 4、野生絶滅 1、絶滅危惧 I 類 52、絶滅危惧 II 類 1、情報不足 4 分類群を設定した。

国立環境研究所における「絶滅危惧種藻類の生育調査と系統保存」の一環として、2003 年から、ため池・水田の車軸藻類生育調査が行なわれた。過去に車軸藻類の生育が報告された産地 (Imahori 1954 他) を参考に、日本各地のため池や水田約 240

地点の調査が行われ、山間部に位置し、しかも現在も利用されているため池で多くの種が見られ、平地のため池では富栄養化が進んで透明度が著しく低下し、車軸藻類が生育できないところが多いことが明らかになった (国立環境研究所 2005, 2006)。

一方、絶滅危惧種の分類については、Nozaki *et al.* (1998) や Sakayama *et al.* (2005) およびこれに引用された諸論文によって、SEM による卵胞子壁微細構造や分子系統解析に基づいたフラスコモ属の分類学的再検討が行われ、それらに基づいた新たな分類体系が作られた。今回のレッドリスト見直しでは、これらの研究で改訂された分類群についてはその学名に従った。フラスコモ属の学名変更の詳細や分類学的問題については、これらの文献を参照していただきたい。一般に引用されている「日本淡水藻図鑑」(広瀬・山岸 1977) における学名との関係等については、別の機会に解説したい。

#### 2) 特筆すべき絶滅危惧種

今回の見直しにおける車軸藻類の大きな変更点は以下の 3 点である。

##### ① テガヌマフラスコモ [*Nitella furcata* (Roxburgh ex Bruzelius) C. Agardh var. *fallosa* (Morioka) Imahori]

テガヌマフラスコモは、かつて手賀沼、猪苗代湖、多々良沼に生育していたが、1990 年代の調査ではこれらの湖から確認されず、絶滅種とされた。しかしその後、森嶋ら (2002) によって、手賀沼の底泥に含まれていた埋土卵胞子からの発芽、藻体の復活、培養保存が成功したため、今回の見直しでは絶滅から野生絶滅に変更した。

##### ② ホシツリモ [*Nitellopsis obtusa* (Desvaux) J. Groves]

ホシツリモは、かつては芦ノ湖、山中湖、河口湖、野尻湖に生育していたが、1990 年代の調査では確認されず、野尻湖産の培養株のみが存在し (野崎 2001 参照)、野生絶滅とされていた。しかし、その後 Kato *et al.* (2005) による精力的な探索によって、2003 年に河口湖でホシツリモが再発見され、野生での生育が確認されたため、今回の見直しでは野生絶滅から絶滅危惧 I 類に変更した。

##### ③ シャジクモ (*Chara braunii* Gmelin)

シャジクモは、1990 年代の調査では、かつて Kasaki (1964) が確認した 27 湖沼のうち 7 湖沼でしか再確認できなかった。しかし、その後のため池や水田の調査では、他の車軸藻類に比較すると多数の地点 (70 地点; 調査地点は 240 地点あまり) から見つかり、絶滅危惧 I 類から絶滅危惧 II 類に変更した。シャジクモは世界各地の湖沼、池、水路、水田など多様な水環境に生育することが知られているが、日本では、湖のシャジクモは少なくなったと言える。

#### 3) 今後の課題

自然界での車軸藻類の動態はほとんどわかっておらず、課題は山積といえる。車軸藻類の絶滅危惧種の設定にあたっての調査は、現時点では多かれ少なかれ「いた」「いない」のレベルで行われざるを得ない。今後は、個体数の変動、生活史や遺伝的多様性の把握など、個体群を単位とした研究が必要となる。分類学的には、まだいくつかの分類群について、卵胞子壁微細構

造や分子系統解析など、近代的手法に基づいた整理が必要だと思われる。また、車軸藻類にとっての「今、そこにある危機」が何物なのか、それがわからなければ、絶滅を防ぐことはできない。絶滅原因を究明する生理、生態学的研究が必要である。

#### 4) 車軸藻に関する主要参考文献

- 広瀬弘幸・山岸高旺 1977. 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃. 東京.
- Imahori, K. 1954. Ecology, phytogeography and taxonomy of the Japanese Charophyta. Kanazawa University. Kanazawa.
- Kasaki, H. 1964. The Charophyta from the lakes of Japan. J. Hattori Bot. Lab. 27: 215–314.
- Kato, S., Higuchi, S., Kondo, Y., Kitano, S., Nozaki, H. & Tanaka, J. 2005. Rediscovery of the wild-extinct species *Nitellopsis obtusa* (Charales) in Lake Kawaguchi, Japan. J. Jpn. Bot. 80: 84–91.
- 国立環境研究所 2005. 平成 17 年度環境試料タイムカプセル化事業業務報告書. 国立環境研究所. つくば.
- 国立環境研究所 2006. 平成 18 年度環境試料タイムカプセル化事業業務報告書. 国立環境研究所. つくば.
- 森嶋秀治・佐野郷美・野崎久義・加崎英男 2002. 絶滅日本固有車軸藻テガヌマフラスコモ *Nitella furcata* var. *fallosa* (シャジクモ目) の千葉県手賀沼底泥からの回復. 植物研究雑誌 77: 139–142.
- 野崎久義 2001. 日本産車軸藻類 (Charales) の現在の状況: 分布調査・絶滅種の復元・固有種の分類学的再検討. 分類 10: 19–28.
- Nozaki, H., Kodo, M., Miyaji, K., Kato, M., Watanabe, M. M. & Kasaki, H. 1998. Observations on the morphology and oospore wall ornamentation in culture of the rediscovered Japanese endemic *Nitella gracilens* (Charales, Chlorophyta). Eur. J. Phycol. 33: 357–359.
- Sakayama, H., Miyaji, K., Nagumo, T., Hara, Y., Kato, M. & Nozaki, H. 2005. Taxonomic reexamination of 17 species of *Nitella* subgenus *Tieffallenia* (Charales, Charophyceae) based on internal morphology of the oospore wall and multiple DNA marker sequences. J. Phycol. 41: 195–211.
- Watanabe, M. M., Nozaki, H., Kasaki, H., Sano, S., Kato, N., Omori, Y. & Nohara S. 2005. Threatened states of the Charales in the lakes of Japan. In: Kasai, F., Kaya, K. & Watanabe, M. M. (eds.) Algal Culture Collections and the Environment. pp. 217–236. Tokai University Press, Hadano.

## 2. 海藻類

### 1) 選定結果の概要

今回の改訂作業のうち、海藻類については前回 (1997 年版) と同様に千原光雄・吉田忠生が委員として参画した。選定にあたっては、潮間帯から漸深帯上部の水深約 10 m までの範囲に生育する種を主とし、肉眼的なサイズで同定の容易なものを対象とした。委員の意見だけではなく、多数の研究者のご意見を頂いて選定を進めた。

前回のレッドリスト選定作業と並行して水産庁の「希少水生生物保護対策推進事業」が 1993 年から実施され、その結果は水産庁編「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」として 1998 年に公表された。この事業では有用藻類としてアサクサノリを中心とするアマノリ類について重点的に文献調査と宮城県から熊本県までの実地調査が行われた。そのほかの種については、文献調査と委員の意見を主として、実地調査を行うことはできなかった。

これらの事情との関係もあって、1997 年のレッドリストでは絶滅危惧 I 類 (CR+EN) 6 種、準絶滅危惧 (NT) 8 種のみを選定した。

その後、各都道府県のレッドデータブックがほとんど出揃ってきた。しかし、藻類を扱っているのは 15 都県であり、さらにその中で海藻類を取り上げているのは 3 県にすぎない。そのうち沖縄県のレッドデータブックには海藻類について、とくに分布北限種の情報が多く、今回の選定作業に利用させていただいた。

今回のレッドリスト改訂に当っては、十分な現地調査ができず、多くの研究者からの情報と他のプロジェクトの実施中に得た知見を加えるにとどまった。その結果、絶滅 (EX) 1 種、絶滅危惧 I 類 (CR+EN) 9 種、絶滅危惧 II 類 (VU) 12 種、準絶滅危惧 (NT) 37 種、情報不足 (DD) 32 種を選定した。

### 2) 特筆すべき絶滅危惧種

コスジノリについては、東京湾で 1930 年に記載されてから長年採集記録がなく、東北地方でコスジノリとして養殖対象種となっていたものがムロネアマノリとされたため、この種は絶滅したと判断した。

絶滅危惧 I 類 (CR+EN) としたアサクサノリ *Porphyra tenera* は養殖海苔の主要な種であった。しかし、1970 年代からの養殖技術の変化に伴ってアサクサノリは主要な養殖場から姿を消した。1998, 1999 年に調べた結果では、宮城県 (長面浦, 万石浦, 鳥の海), 福島県 (松川浦), 三重県 (宮川河口), 山口県 (笠戸島), 長崎県 (有家町), 熊本県 (河浦町) などわずかに生存している状態であった。2005 年に長崎県佐世保市と平戸島で新たに生育場所が数箇所確認されたが、島原半島の沿岸では発見できなかった。

コンブ類では北海道沿岸で分布が局限されているものを取りあげた。これらは *Cymathæra* 属 (アツバミスジコンブ) と *Laminaria* 属 (チジミコンブ, エナガコンブ, エンドウコンブ) とされてきた。最近の分子系統を含めた再検討で、いずれも *Saccharina* 属に移すべきであるという見解が示され、専門の研究者もこれを採用するという意見である。

### 3) 今後の課題

北緯 24 度の琉球列島から北緯 45 度の北海道までの広い範囲にわたる日本全土には、南部では熱帯地域に分布の中心を持つ種の北限にあたる緑藻類も数多く、また北部では亜寒帯に分布する種の南限にあたるものも多い。このような状況でそれぞれの種の現状について詳しい情報を得ることは困難なことである。近年の気象の温暖化傾向に伴って、種の分布も変動するであろうし、長期にわたるモニタリングの努力をしなければならない。

## 3. 淡水産紅藻類

青森県から沖縄県まで、延べ 700 に近い産地で淡水産紅藻の生育を確認した。北海道、屋久島から与那国島にいたる南西諸島の大部分、口永良部島・奄美大島の一部・沖縄本島・宮古島・西表島以外の地域は調査対象外とした。

本報では種の和名を挙げるに止め、学名・異名・文献表は各論である。環境省「絶滅のおそれのある種のリスト (RL) 2007 年度版 (植物 II・藻類・淡水産紅藻)」について (熊野ら 2007, 本誌 p. 207–217) に詳しく記した。

### 1) 選定結果の概要

淡水産紅藻の種の総数は前回の 1997 年公表, 2000 年改定レッドリストでは 22 種であったが、今回の見直しでは 35 種となった。

- ① 絶滅危惧 I 類 (CR+EN) 種は 3 種から 24 種になった。それらの種は次の通りである。

タニウシケノリ, オオイシソウモドキ, イバラオオイシソウ, インドオオイシソウ, ムカゴオオイシソウ, アツカワオオイシソウ, アズキイロカワモズク, ツマグロカワモズク, イシカワモズク, ミナミホソカワモズク, ニシノカワモズク, クシロカワモズク, ヤエヤマカワモズク, イリオモテカワモズク, ミナミイトカワモズク, ミナミクロカワモズク, ニセカワモズク, ユタカカワモズク, チュウゴクユタカカワモズク, セイヨウユタカカワモズク, オキチモズク, フトチスジノリ, シマチスジノリ, フサコケモドキ。

- ② 絶滅危惧 II 類 (VU) 種数は 6 種で変化はなかったが内容は変っている。

即ち, オオイシソウ, カワモズク, ニホンカワモズク, ホソカワモズク, タニガワカワモズク, チスジノリの 6 種である。

- ③ 準絶滅危惧種 (NT) は幾つかの種が格上げされて, 13 種から 5 種に減少した。

即ち, チャイロカワモズク, アオカワモズク, タンスイベニマダラ, タニコケモドキ, ホソアヤギヌの 5 種である。

## 2) 特筆すべき絶滅危惧種

今回の見直しにおいて, 特に憂うべき実態が明らかになった分類群, 産地を挙げる。

生育地での絶滅が確認されて 50 年が経過しないと「絶滅」と認定されないことになっている。現時点で, 生育地が皆無となっている分類群が幾つかあるが, 上記の条件を満たしていないので, いずれも「絶滅種」ではなく, 「絶滅危惧 I 類」に選定されている。

### ① ユタカカワモズク属

- ・ニセカワモズクは瀬川 (1939) の論文に記述のある京都市宝ヶ池産 (1933 年 米田採集, 1939 年 瀬川採集) 標本の所在は不明であったので, 京都府船井郡園部町瑠璃溪産 (1966 年 平山採集) 標本を基準にして新種記載された (Kumano 1982)。2001 年 (洲澤調査) では, 京都府船井郡園部町南八田で本種を見つける事ができなかった。
- ・ユタカカワモズク: 瀬川 (1939) の論文に記述のある岩手県龍ヶ森小流産 (1932 年 福田採集), 岩手県春子谷地産 (1937 年 福田採集) 標本の所在も不明であったので, 兵庫県姫路市飾東町小原産 (1961 年 熊野採集) 標本を基準にして新種記載された (Kumano 1982)。岩手県春子谷地湿地 (2002 年 洲澤) でも, 本種のタイプ産地である姫路市飾東町小原周辺でも (2004 年 洲澤) 本種が発見できなかった。
- ・チュウゴクユタカカワモズクは兵庫県小野市山田川 (1977 年 熊野採集標本) から日本新産種として報告された (Kumano 1982)。2000 年 (熊野・佐藤) の調査の結果, 山田川は全面的な河川改修で変貌し, この地では絶滅したと判断した。
- ・セイヨウユタカカワモズクは京都府京都市澤の池から報告 (Kumano 1982) された。その後, 熊野・洲沢により同産地での生育が確認され, さらに滋賀県草津市馬場町草津川上流附近の水路 (2001 年 洲澤採集) でも生育

が認められている。

### ② オオイシソウ科

- ・オオイシソウモドキは, 群馬県境町近傍の利根川河川敷, 小さい砂利人工池中から新種として報告された (千原 1976)。群馬県の上記タイプ産地では絶滅した。その後報告された石垣島川平のフーガカー (瀬戸 1983) でも絶滅したが, 沖縄で数カ所分布する。
- ・アツカワオオイシソウ: 千原・中村 (1980) の論文に記載のある産地埼玉県行田市見沼代用水中, コンクリート川底では絶滅。1992 年までは千葉県の上記 6 河川で生育していたが, 1997 年には本種の生育を確認できなかった (吉崎 1997)。今回の調査で, 千葉県, 群馬県, 鹿児島県, 宮崎県, 熊本県での分布が確認された。
- ・イバラオオイシソウ: 中村・千原 (1983) が報告した産地は宍道湖 (島根県平田市園町, 松江市秋鹿町) のみであった。これら 2 産地での絶滅を瀬戸 (1997) 及び今回の調査で大谷が確認した。その結果, 現時点で日本での本種の産地は皆無になっている。
- ・インドオオイシソウ: 中村・千原 (1983) の論文に記載された宍道湖と千葉県山武郡松尾町の木戸川 (吉崎 1998) の産地が知られていた。今回の大谷の調査でも宍道湖に 13 産地と集中, 他に千葉県, 静岡県, 島根県, 鹿児島県口永良部島に現存する。
- ・ムカゴオオイシソウ: 千葉県山武郡松尾町の木戸川の日本唯一の産地 (吉崎 1998) では絶滅。現時点で日本での本種の産地は皆無になっている。

### ③ 沖縄本島やんばる地域

沖縄本島北部地域から, イリオモテカワモズクの他, 本来熱帯性種であるミナミホソカワモズク, ミナミイトカワモズク, ミナミクロカワモズクが日本新産種として発見されている。最近, オキチモズクが再発見されるなど, この地域は地球規模の藻類分布を研究するのに極めて貴重な存在になっている。

### 3) 今後の課題

関係省庁や地方公共団体には各種建設計画における配慮をお願いしたい。

沖縄県の基地がらみの事例でアセスメントの手順の省略化が見られ, ようやく定着してきたアセスメントが沖縄から空洞化される気配が感じられる。このような傾向に歯止めをかける意味からも, 藻類学会や藻類研究者に, アセスメントの各段階で, 建設工事施工施工主へ専門的立場からの意見書の提出などをお願い出来れば幸いである。

### 謝辞

今回の RDB 見直しにあたり, 藻類班に参加したすべての調査員に深く御礼申し上げます。

(<sup>1</sup> 筑波大学生命環境科学研究科, <sup>2</sup> 国立環境研究所生物圏環境研究領域, <sup>3</sup> 北海道大学名誉教授, <sup>4</sup> 筑波大学名誉教授)