

藻類

藻類 I (オオイシソウ科、カワモズク科、ベニマダラ科、ニセイシノカワ科、カワノリ科)

福嶋 悟

1 はじめに

神奈川県レッドデータ生物の検討で、過去に藻類は対象となっていなかった（神奈川県レッドデータ生物調査団，1995；高桑ほか，2006）。今回のレッドリストの見直しで淡水藻類に限定して藻類をレッドデータ生物の対象とすることになった。

ここでは、レッドリストの対象としたオオイシソウ科、カワモズク科、ベニマダラ科、ニセイシノカワ科、カワノリ科の県内の生育状況についてとりまとめ、いくつかの種の生育環境について横浜市内の調査事例を基に検討し、水環境の創出によりレッドデータ種の生育地が再生された事例を紹介する。

2 選定・評価の方法

レッドリストの対象とした種は、肉眼的な大きさに生育し、環境省や自治体のレッドリストに挙げられており、文献等に神奈川県内での生育が記録されているものとした。生育記録の確認は2020年2月以前に発行された出版物、オンライン出版物、神奈川県環境影響評価条例に基づく環境影響評価関係図書を対象に行った。生育記録のとりまとめに際して、環境影響評価関係図書等の事業者に著作権が帰属するものについては予め著作権者から利用許諾を得た。

また、2019年度にレッドリスト対象種の生育記録を補足するために行った調査で、新たに確認された場所も生育記録に加えた。

レッドリストカテゴリー区分は、対象種の生育状況やその変化等について、定量的調査がほとんど行われていないため、定性的判定基準を採用した。

3 結果

(1) 生育記録の確認状況

生育記録が確認されたレッドリスト種とその箇所数は、オオイシソウ *Compsopogon caeruleus* (Balbis ex C.Agardh) Montagne 26 箇所、カワモズク *Batrachospermum gelatinosum* (Linnaeus) De Candolle 1 箇所、ニホンカワモズク *Batrachospermum japonicum* Mori 2 箇所、チャイロカワモズク *Sheathia arcuata* (Kyllin) Salomaki & M.L.Vis 26 箇所、アオカワモズク *Virescentia helminthosa* (Bory) Necchi, D.C. Agostinho & M.L.Vis 12 箇所、タンスイベニマダラ *Hildenbrandia rivularis* (Liebmann) J.Agardh 41 箇所、イズミイシノカワ *Heribaudiella fluviatilis* (Areschoug) Svedelius 9 箇所、カワノリ *Prasiola japonica* Yatabe 6 箇所（図1）、レッドリスト種の生育記録の確認に利用した出版物等の資料は引用文献にまとめて記載した。なお、生育確認記録は原則として最初に確認された時期に限定し、それ以降の同じ箇所における生育記録は除外している。また、環境影響評価関係図書で確認された生育箇所が、他の出版物における確認箇所と近接しているものも除外した。

レッドリストカテゴリー区分は、生育状況やその変化等について、定量的調査がほとんど行われていないため、定性的判定基準を採用し、カワモズク、ニホンカワモズク、イズミイシノカワ、カワノリを絶滅危惧 I 類 (CR+EN)、アオカワモズクを絶滅危惧 II 類 (VU)、オオイシソウ、チャイロカワモズク、タンスイベニマダラを準絶滅危惧 (NT) とした。

レッドリスト種の生育確認は31資料が対象となった。それらの出版時期は2000年以前が4点と少ないのに対して、2001年から2010年が14点、2011年から2020年が13点で、神奈川県でレッドリスト種の生育が確認された記録のほとんどは2001年以降のものである。

その背景として、1997年に公表された環境省第2次レッドリスト（環境庁自然保護局野生生物課，1997）と、レッドデータブック（環境庁，2000）に藻類がレッドリスト種として選定されたことが

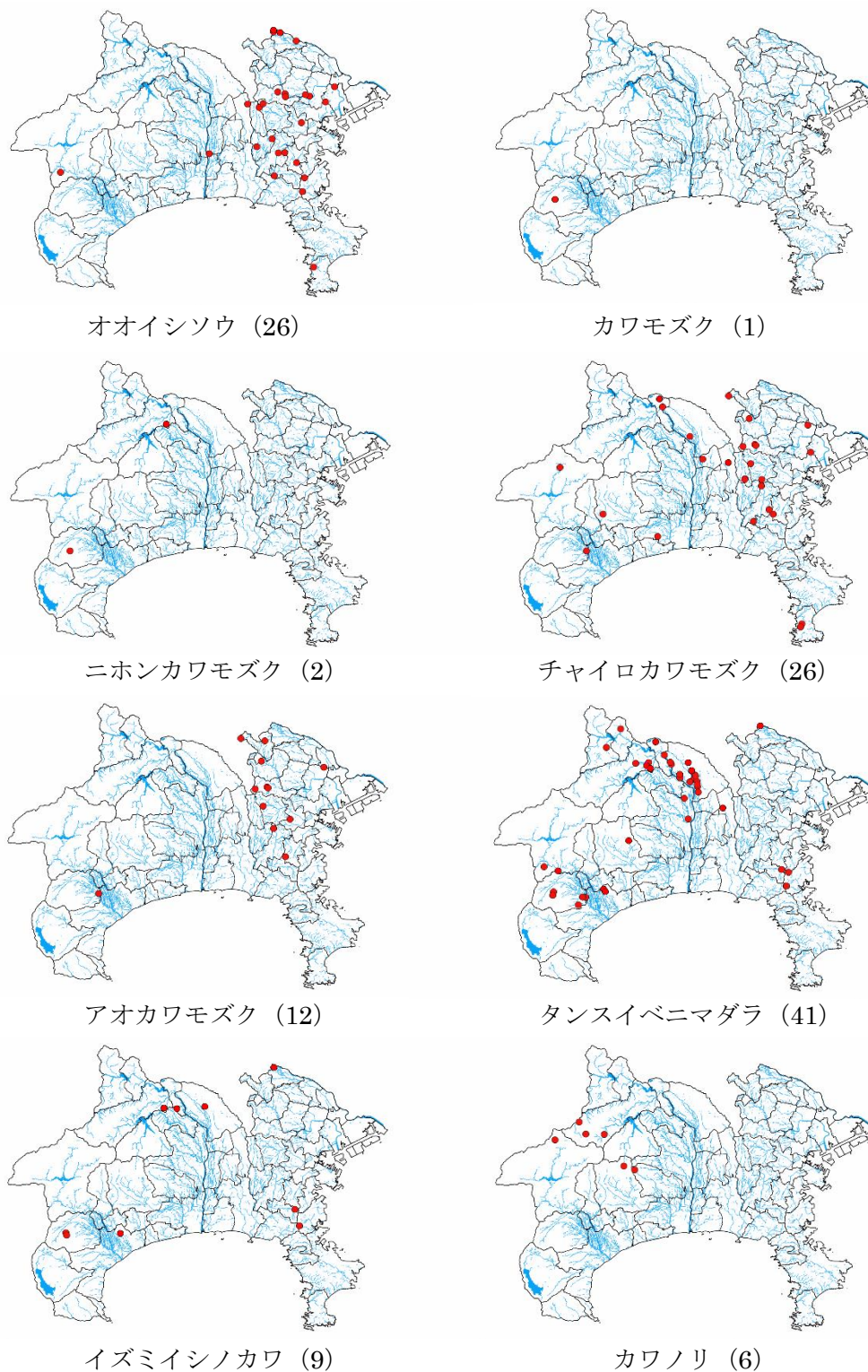


図1. レッドリスト種の生育記録確認箇所（括弧内の数値は確認か所数）

挙げられる。横浜市では藻類を河川の水質汚濁評価の指標とし、1973年から魚類や底生動物などと共に定期的に藻類生育状況の調査を実施し、その時々水生生物の生息状況と共に生物指標による水質評価結果について「横浜の川と海の生物（河川編）」として公表してきた。当初は河川の中・下流域を調査対象としたが、源・上流域を含む多様な環境も対象とするようになった。

調査の積み重ねにより、多くのデータが集積し、それを基に指標種の見直しが行われ、カワモズク類（アオカワモズク、チャイロカワモズク）とタンスイベニマダラが新たに指標種となった（横浜市環境保全局, 2005; 横浜市環境創造局環境活動事業課, 2005）。カワモズク類とタンスイベニマダラ

は肉眼的な群体を形成するが、散在的に生育していることから、調査に従来とは異なる手法も取り入れられ、面的な指標種の生育状況の把握も行われるようになった。横浜市におけるこのような調査手法の変化により、レッドデータ藻類の生育情報が近年になって増加した。さらに、自治体の希少種保全施策の推進、環境アセスメント（環境影響評価）や自治体を実施する環境調査等で希少種も対象とされるようになったことも、生育情報の増加に寄与している。

(2) レッドリスト種の生育環境

横浜市内で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、オオイシソウが確認された時期を四半期毎に集計したのが表1で、チャイロカワモズクとアオカワモズクの配偶体は1～3月に生育する箇所が多く、アオカワモズクの生育期間はチャイロカワモズクより長いことが認められる。タンスイベニマダラとオオイシソウは年間を通して生育しているが、タンスイベニマダラの10～12月における確認数が少ないのは落葉の蓄積が観察を妨げた可能性があることを示唆している。各種の生育環境について図2にまとめて示したが、チャイロカワモズクとアオカワモズクの生育箇所で測定された各項目の平均値は、水温が11あるいは12℃、全無機態窒素濃度は3あるいは4mg/l、BOD濃度は1mg/l、相対照度は60%前後で、各項目で統計的な有意差はない。タンスイベニマダラの生育する箇所の水温と水質はチャイロカワモズクおよびアオカワモズクとほぼ同じであるが、分布域の地理的な相違が相対照度や生育基盤に示されている。オオイシソウが生育する箇所の水温とBOD濃度が高いのは、生育時期と生育範囲が広いことを反映している。

表1. 横浜市における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、オオイシソウの生育確認時期（括弧内の数値は延べ地点数）

	1～3月	4～6月	7～9月	10～12月
チャイロカワモズク (151)	87	31	17	16
アオカワモズク (48)	23	17	4	4
タンスイベニマダラ (17)	6	5	5	1
オオイシソウ (40)	9	10	12	9

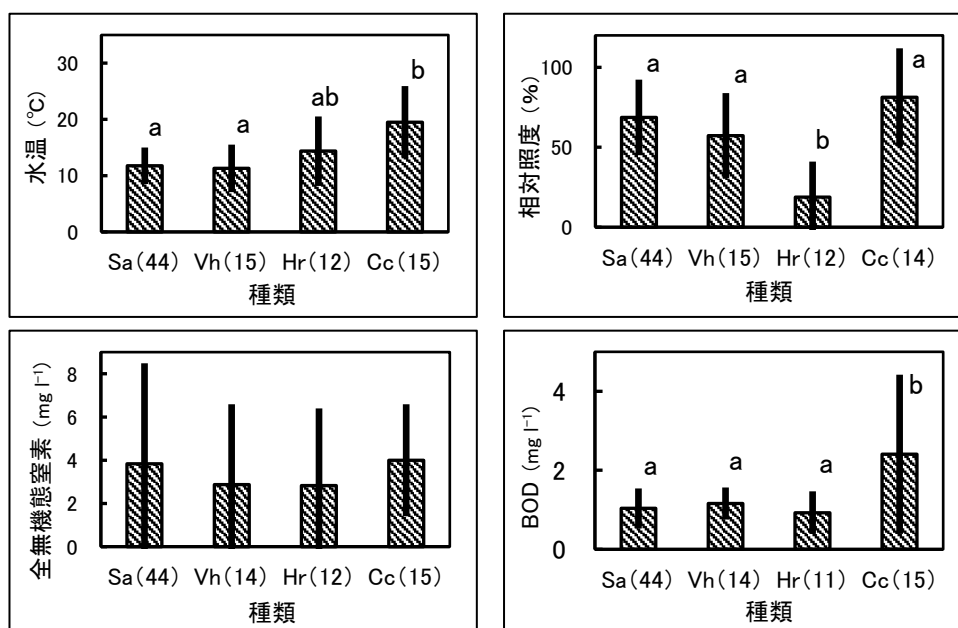


図2. 横浜市内におけるチャイロカワモズク(Sa)、アオカワモズク(Vh)、タンスイベニマダラ(Hr)、オオイシソウ(Cc)の生育環境状況

(括弧内の数値は地点数、アルファベットの違いは一元配置分散分析で有意水準5%で統計的に有意差があることを示す。)

(3) 水環境の創出とレッドリスト紅藻類

横浜市では河川や水路の跡地にせせらぎが再生され、市民の憩いの場として利用されている。地下鉄構内に湧出した地下水を、水路の維持用水として流しているせせらぎは、緑地に沿って流れ、木洩れ日がさす環境となり、横浜市の中心部で唯一のタンスイベニマダラが生育する環境となった。

再生されたせせらぎの水資源として、下水処理水を導水している水路は水生生物の新たな生息場となり、チャイロカワモズクやオオイシソウが生育するようになった(福嶋, 2002, 2003)。せせらぎのチャイロカワモズクは気温が低い2月と3月に生育範囲が広くなり生育量も多かった。生育箇所の水温は、放流される下水処理水が流下して15°Cに低下した部分から、さらに水温が低下する下流部分であった。放流水の全無機態窒素濃度は10mg/lでそのほとんどは硝酸態窒素、リン酸態リン濃度は0.5mg/lで富栄養な水質となっていた。下水処理水の水質特性から、両種の窒素やリンなどの栄養塩類に対する適応範囲は広く、チャイロカワモズクの水温適応範囲は狭いことが認められる。

谷戸に湧水の流れる水路を整備し、移植によるチャイロカワモズクの再生が行われたケースでは、移植から1年以内にチャイロカワモズクが生育するようになった(京浜急行電鉄, 2010, 2011)。整備した水路の管理が継続されなくなり、水路は落ち葉に覆われ、広い範囲に生育するようになったチャイロカワモズクが消失したケースもある。チャイロカワモズクの生育環境を維持するための管理として、冬の日照確保を目的とした秋の草刈り、生育基盤の維持を目的とした堆積泥の除去を実施するようになり(京浜急行電鉄, 2012)、生育環境を拡大するために延長した水路にもチャイロカワモズクの分布が拡大している(京浜急行電鉄, 2019)。

神奈川県内で新たに創出された水環境が、レッドリスト種の生育地となっているケースを挙げたが、生育するようになった種の持続的な生育には管理も必要となる。種の生態特性を知ること、必要最低限の管理で持続的な生育が可能となる。

謝辞

神奈川県自然環境保全センター、神奈川県環境科学センター、京浜急行電鉄株式会社には、レッドリスト藻類の生育確認等に関する資料を提供していただくと共に、利用を許諾していただいたことに対してここに記して深謝する。2019年に実施したレッドリスト対象種の生育状況調査を担当された(有)河川生物研究所の洲澤譲氏には、情報の提供と共に協力をしていただいたことに深謝する。

引用文献

- 福嶋 悟, 2002. 都市資源によるせせらぎの再生と水生生物. 横浜市環境科学研究所・平成14年度第1回研究発表会講演要旨集. No pagination. 横浜市環境科学研究所, 横浜.
- 福嶋 悟, 2003. 下水道の普及と都市における河川生態系の再生③. 月刊下水道, **26** (6): 52-56.
- 神奈川レッドデータ生物調査団編, 1995. 神奈川レッドデータ生物調査報告書. 18 pls.+257 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 環境庁自然保護局野生生物課, 1997. 報道発表資料 植物版レッドリストの作成について.
<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=982> (accessed on 2020-November-10).
- 環境庁編, 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物, 植物II (維管束植物以外) 蘚苔類・藻類・地衣類・菌類. 429 pp. 財団法人自然環境研究センター, 東京.
- 京浜急行電鉄, 2010. (仮称) 三浦市三戸地区発生土処分場建設事業事後調査報告書 (第1回). 47 pp., 1-1-2-2. 京浜急行電鉄. 横浜.
- 京浜急行電鉄, 2011. (仮称) 三浦市三戸地区発生土処分場建設事業事後調査報告書 (第2回). 54 pp., 1-1-4-4. 京浜急行電鉄. 横浜.
- 京浜急行電鉄, 2012. (仮称) 三浦市三戸地区発生土処分場建設事業事後調査報告書 (第3回). 55 pp., 1-1-4-4. 京浜急行電鉄. 横浜.
- 京浜急行電鉄, 2019. (仮称) 三浦市三戸地区発生土処分場建設事業事後調査報告書 (第10回). 68 pp., 1-1-4-4. 京浜急行電鉄. 横浜.

- 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編, 2006. 神奈川レッドデータ生物調査報告書 2006. 442 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 横浜市環境保全局, 2005. 河川生物指標改定に関する報告書. 136 pp. 横浜市環境保全局, 横浜.
- 横浜市環境創造局環境活動事業課, 2005. 生きもので調べようよこはまの川. 39 pp. 横浜市環境創造局環境活動事業課, 横浜.

〈レッドリスト種生育確認文献：図1〉

- 東道太郎, 1913. かはのり調査. 水産講習所試験報告, **9**: 143–145.
- エコ・フロント研究所, 2013. 平成 25 年度対照流域法調査地付着藻類基礎調査委託（ヌタノ沢）報告書〈委託元：神奈川県自然環境保全センター〉. 28 pp.+14 pls. エコ・フロント研究所, 相模原.
- エコ・フロント研究所, 2014. 平成 26 年度対照流域調査地付着藻類春季調査〈委託元：神奈川県自然環境保全センター〉. 19+1 pp. エコ・フロント研究所, 相模原.
- 福嶋 悟, 2001. 横浜市内河川の水環境変化. 横浜の川と海の生物（第 9 報・河川編）, pp. 55–70. 横浜市環境保全局水質地盤課, 横浜.
- 福嶋 悟, 2002. 都市資源によるせせらぎの再生と水生生物. 横浜市環境科学研究所・平成 14 年度第 1 回研究発表会講演要旨集. No pagination. 環境科学研究所, 横浜.
- 福嶋 悟, 2003. 下水道の普及と都市における河川生態系の再生③. 月刊下水道, **26**(6): 52–56.
- 福嶋 悟, 2004. 横浜市内を流れる河川における付着藻類の分布状況（2002～2003 年）. 横浜の川と海の生物（第 10 報・河川編）, pp. 157–179. 横浜市環境保全局水質地盤課, 横浜.
- 福嶋 悟, 2006. 付着藻類. 横浜の川と海の生物（第 11 報・河川編）, pp. 172–200. 横浜市環境創造局環境科学研究所, 横浜.
- 福嶋 悟・樋口文夫・小市佳延・下村光一郎・水尾寛己・赤池 繁・中島高志, 2005. 瀬谷谿窪公園（横浜市）の水域生態系. 横浜市環境科学研究所報, (29): 20–29.
- 福嶋 悟・樋口文夫・小市佳延・下村光一郎・澤木 勉・米森由佳, 2007. 瀬谷谿窪公園および寺ノ脇の水辺の水域生態系. 横浜市環境科学研究所報, (31): 32–39.
- 福嶋 悟・樋口文夫・小市佳延・下村光一郎・神保健次・中村明世, 2008. 小雀公園の水域生態系 —公園管理のための基礎資料—. 横浜市環境科学研究所報, (32): 73–78.
- いであ, 2009. 平成 20 年度河川のモニタリング調査に係る相模川水系動植物及び県民参加型調査業務報告書〈委託元：神奈川県環境科学センター〉. 362 pp. いであ, 東京.
- いであ, 2010. 平成 21 年度河川のモニタリング調査業務委託（動植物調査及び県民参加型調査編）報告書. 〈委託元：神奈川県環境科学センター〉. 560 pp. いであ, 東京.
- いであ, 2013. 平成 24 年度対照流域モニタリング溪流環境調査（フチヅリ沢）報告書〈委託元：神奈川県自然環境保全センター〉. 91+5 pp. いであ, 東京.
- いであ, 2014. 平成 25 年度河川のモニタリング調査業務 動植物、河床底質調査及び県民参加型調査報告書〈委託元：神奈川県環境科学センター〉. 1-1-4-4. いであ, 東京.
- 岩本康三, 1984. 日本におけるカワノリの分布. 藻類, **32**: 167–185.
- 河川生物研究所, 2019. 平成 30 年度対照流域法調査地大型藻類調査委託報告書〈委託元：神奈川県自然環境保全センター〉. 35 pp. 河川生物研究所, 横浜.
- 河川生物研究所, 2020. 令和元年度レッドデータ生物調査 神奈川県産淡水藻類（車軸藻綱を除く）レッドリストカテゴリー（案）作成業務報告書〈委託元：生命の星・地球博物館〉. 14 pp. 河川生物研究所, 横浜.
- 京浜急行電鉄, 2011. (仮称) 三浦市三戸地区発生土処分場建設事業事後調査報告書（第 2 回）. 54pp., 1-1-4-4. 京浜急行電鉄, 横浜.
- 熊野 茂・香村真徳・新井章吾・佐藤裕司・飯間雅文・洲澤譲・洲澤多美枝・羽生田岳昭・三谷進, 2002. 1995 年以降に確認された日本産淡水紅藻の産地について. 藻類, **50**: 29–36.
- 守屋博文・小田島篤・小田島薫・小田島樹・小林義博・守屋浩之・井口建夫・岡野博, 2013. 相模原市内から発見されたタンスイベニマダラ. 相模原市立博物館研究報告, (21): 83–88.
- 野沢治治, 1971. *Compsopogon* の発生並に分布と塩分の関係について. 鹿児島大学水産学部紀要, **20**: 203–208.

- 岡村金太郎, 1915. *Compsopogon oishii* Okam. sp.nov.. 日本藻類図譜, 3(7): 128–137.
- 相模原市環境情報センター, 2016. 平成 27 年度相模原市自然環境観察員制度年次報告書. 113 pp. 相模原市環境情報センター, 相模原.
- 佐藤ファーム, 2019. (仮称) 津久井農場計画環境影響評価準備書. 542 pp. 佐藤ファーム, 茅ヶ崎.
- 洲澤 謙・洲澤多美枝・福嶋悟, 2010. 神奈川県および周辺のカワモズク属 (淡水紅藻) の分布. 神奈川自然誌資料, (31): 1–7.
- 横浜市環境科学研究所・河川生物研究所, 2009. 横浜の海と川の生物 (第 12 報・河川編) . 74+91 pp. 横浜市環境科学研究所, 横浜.
- 横浜市環境科学研究所, 2012. 横浜の川と海の生物 (第 13 報・河川編) . 110+176 pp. 横浜市環境科学研究所, 横浜.
- 横浜市環境科学研究所, 2016. 横浜の川と海の生物 (第 14 報・河川編) . 184+240+35 pp. 横浜市環境科学研究所, 横浜.
- 横浜市環境創造局環境科学研究所・横浜市環境創造局事業調整課・河川生物研究所, 2008. 平成 19 年度舞岡川生物生息環境調査委託報告書. 139 pp. 横浜市環境創造局事業調整課, 横浜.
- 横山一郎, 2015. チャイロカワモズク. 三浦・三戸自然環境保全連絡会編, 失われた北川湿地 なぜ奇跡の谷戸は埋められたのか?. pp. 33–37. サイエンティスト社, 東京.