

鳥取県の生葉上地衣類 (I) : 初記録の 4 種

宮澤研人^{1*}・清末幸久¹・清水道代¹・加藤敦子²

Foliicolous lichens of Tottori Prefecture, Japan (I) : Four newly recorded species

Kento MIYAZAWA^{1*}, Yukihiisa KIYOSUE¹, Michiyo SHIMIZU¹ and Atsuko KATO²

要旨: 生葉上地衣類は主に熱帯および亜熱帯に分布するが、日本の温帯域からも複数種の記録がある。鳥取県ではこれまでにニセチャハシゴケのみが報告されていた。2025年に野外調査を実施し、形態学的検討および高性能薄層クロマトグラフィーによる地衣成分の分析に基づき、チャハシゴケ、ヒノキノアオバゴケ、ナガシロヒゲクボミサラゴケ、アオバゴケの4種を新たに確認した。とくに熱帯に広く分布するチャハシゴケは、日本における分布北限を更新する記録である。これらの知見は、鳥取県が汎熱帯要素の地衣類が生育可能な環境になりつつあることを示唆している。また、アオバゴケはハイイヌガヤの生葉上で確認され、これは本種の国内における針葉樹上からの初の記録である。

キーワード: 地衣類、北限、汎熱帯要素、温帯、アオバゴケ科、ヒゲチイ科、ヤシノアオバゴケ科

Abstract: Foliicolous lichens are mainly distributed in tropical and subtropical regions, but some species have also been recorded from temperate regions of Japan. In Tottori Prefecture, only one foliicolous lichen, *Calopadia subcoerulescens*, has previously been reported. As a result of floristic survey of Tottori Prefecture in 2025, we identified four additional species: *Calopadia puiggarii*, *Fellhanera bouteillei*, *Gyalectidium setiferum*, and *Strigula smaragdula*, based on morphological observations and chemical analyses by High Performance Thin Layer Chromatography. The record of *C. puiggarii*, a pantropical species, extends the northernmost limit of its known distribution in Japan. These findings suggest that the environmental conditions in Tottori Prefecture are becoming suitable for species typically found in warmer climates. In addition, *S. smaragdula* was collected from a leaf of *Cephalotaxus harringtonia* var. *nana*, marking the first record of this species from a coniferous tree in Japan.

Keywords: Gomphillaceae, lichens, northern limit, pantropical element, Pilocarpaceae, Strigulaceae, temperate

はじめに

生葉上地衣類は維管束植物の生葉上で生育および繁殖する地衣類であり、基物の落葉に伴い数か月から数年という短期間で完了する生活史や、微小で層構造が未発達な地衣体の特徴とする (Lücking 2008; 宮澤ほか 2024)。世界では約 1,000 種が知られており、その多くは亜熱帯から熱帯の高湿度環境に分布するが (Lücking 2008; Lücking and Spribille 2024)、一部は温帯や寒帯まで分布する (Thor et al. 2000; Davydov and Printzen 2012; Miyazawa et al. 2022)。

日本においては、亜熱帯に位置する琉球列島を中心に、これまでに 91 種が報告されている (Thor et al.

2000; Miyazawa et al. 2022 ほか)。最北では青森県下北半島からの記録があるが、九州以北で報告されている種は 10 種程度にとどまる (Thor et al. 2000; Miyazawa et al. 2023)。しかし近年では、本州や九州の照葉樹林帯から生葉上地衣類の新記録が相次いでいる (Miyazawa et al. 2023; 宮澤ほか 2024; 山本ほか 2025)。

鳥取県においても、低地を中心に照葉樹林が分布するものの、これまでに報告されている生葉上地衣類はニセチャハシゴケ *Calopadia subcoerulescens* (Zahlbr.) Vězda の 1 種のみであった (Ohmura 2013)。そこで筆者らは、本県における生葉上地衣類相解明を目的として、2025 年度より野外調査を開始した。その結果、チャ

¹ 鳥取県立博物館 〒 680-0011 鳥取市東町 2-124

Tottori Prefectural Museum, Higashimachi 2-124, Tottori City, Tottori, 680-0011 Japan

² 〒 689-4424 鳥取県日野郡江府町御机

Mitsukue, Kofu-cho, Hino-gun, Tottori, 689-4424 Japan

*E-mail: miyazawa-k@pref.tottori.lg.jp

[受領 Received 24 Oct. 2025 / 受理 Accepted 25 Nov. 2025]

ハシゴケ (ヨウジョウイボゴケ) *Calopadia puiggarii* (Müll. Arg.) Vězda、ヒノキノアオバゴケ *Fellhanera bouteillei* (Desm.) Vězda、ナガシロヒゲクボミサラゴケ *Gyalectidium setiferum* Vězda & Sérus.、アオバゴケ *Strigula smaragdula* Fr. の4種を新たに確認したので報告する。

調査地・方法

現地調査は2025年4月から9月にかけて実施し、鳥取県東部から西部に分布する、標高約0–500 mの照葉樹林を主な対象とした。採集標本は鳥取県立博物館植物標本庫 (TRPM) に収蔵した。また、過去に報告されていたニセチャハシゴケについては、国立科学博物館植物標本庫 (TNS) に収蔵されるエキシカータ標本を検討した。

形態観察には実体顕微鏡 (SZX16; Olympus, Japan) および光学顕微鏡 (BX51; Olympus) を用いた。写真撮影にはデジタルカメラ (Tough TG-6; Olympus) を用い、必要に応じて顕微鏡に取り付けて撮影を行った。解剖学的観察では徒手切片を作製し、マウント液として GAW液 (glycerin: ethanol: water = 1:1:1; Asahina 1936) を用いた。

地衣成分の分析には高性能薄層クロマトグラフィー (HPTLC) を用いた。方法は Schumm and Elix (2015) に従い、展開溶媒には B'液 (n-ヘキサン: メチル tert-ブチルエーテル: ギ酸 = 140:72:18; Culberson and Johnson 1982) を使用した。HPTLCプレート上のスポットは、10% 硫酸を噴霧する前および噴霧し 90°C で 20 分間加熱した後に、それぞれ蛍光灯下、短波長紫外線 (254 nm)、長波長紫外線 (365 nm) の下で確認した。

報告種リスト

以下に、今回新たに鳥取県から記録された生葉上地衣類4種のリスト (学名のアルファベット順) を示す。併せて、各種について観察された形態的特徴、生育環境、分布に関するノートおよび検討標本を記す。

なお、検討標本の情報は海外からのアクセスも想定されるため、以下の項目を次の順に英語で記載した。国名、島名、都道府県: より小さい行政区分や地名 (緯度、経度)、標高、基物、採集年月日、採集者および採集者番号 (収蔵標本庫の略号および資料番号)。

チャハシゴケ (別名: ヨウジョウイボゴケ)

Calopadia puiggarii (Müll. Arg.) Vězda [ヤシノアオバゴケ科 Pilocarpaceae]

[図 1A, B, F; 図 2; 図 4]

最大直径約 10 mm で、表面が滑らかで灰緑色の地衣体、黒褐色の子器盤 (図 1A)、異形菌糸組織から成る果殻、褐色の子囊下層 (図 1F)、および一胞子性の子囊が観察された。また、地衣体上には粉子器の一種であるキャンピリディア¹⁾ が観察された (図 1B)。HPTLC の分析では、特定の地衣成分は検出されなかった。これらの形態的および化学的特徴に基づき本種として同定した。

本種に形態的に類似するニセチャハシゴケ *Calopadia subcoerulescens* (Zahlbr.) Vězda は、子器盤が黒色であり、子囊上層や子囊下層、果殻が著しく青緑色を呈する点で区別される (Kurokawa 1964; Thor et al. 2000)。同様に、Ohmura (2013) によって鳥取県から報告されていたニセチャハシゴケも、子器盤は黒色で子囊上層や果殻が著しく青緑色を呈しており、今回報告するチャハシゴケとは異なっていた。

鳥取県では、日野郡日野町における沢沿いに生育するシロダモ *Neolitsea sericea* (Blume) Koidz. の生葉上で、ナガシロヒゲクボミサラゴケやヒノキノアオバゴケと混生していた (図 2, 図 4)。本種は熱帯に広く分布しており (Lücking 2008)、Kurokawa (2006) が区分した日本の地衣類相に関わる 16 の植物地理学的要素のうち、「汎熱帯要素」の代表種である。これまでの国内記録は九州から西表島に限られており (Kurokawa 1964; Thor et al. 2000)、今回の報告は日本における分布北限の更新を示している。温帯域に位置する鳥取県の地衣類相に汎熱帯要素が含まれることは、植物地理学的に興味深い。

検討標本: JAPAN. Honshu. Tottori Pref.: Nakasuge, Hinocho, Hino-gun (35.185656°N, 133.385158°E), 408 m elev., on leaf of *Neolitsea sericea*, 4 August 2025, K. Miyazawa 2136, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001856).

追加の検討標本: [*Calopadia subcoerulescens* (Zahlbr.) Vězda ニセチャハシゴケ]: JAPAN. Honshu. Tottori Pref.: Fudo Waterfall, Tawaradani, Aoya-cho, Tottori-city, 60–80 m elev., on leave of *Camellia* sp., 11 March 2013, Y. Ohmura 9551 [= Ohmura, Lich. Minus Cogn. Exs., no. 452] (TNS).

ヒノキノアオバゴケ *Fellhanera bouteillei* (Desm.) Vězda [ヤシノアオバゴケ科 Pilocarpaceae]

[図 1C, G; 図 2; 図 4]

最大直径約 10 mm で微小な粉状から顆粒状で青味を帯びた灰緑色の連続した地衣体、淡黄色から橙黄色で直径約 0.2–0.4 mm の子器盤 (図 1C)、異形菌糸組織から成る果殻 (図 1G)、無色透明で一隔壁を有する楕円形の子嚢胞子 (9–12 × 3–3.5 μm) が観察された。

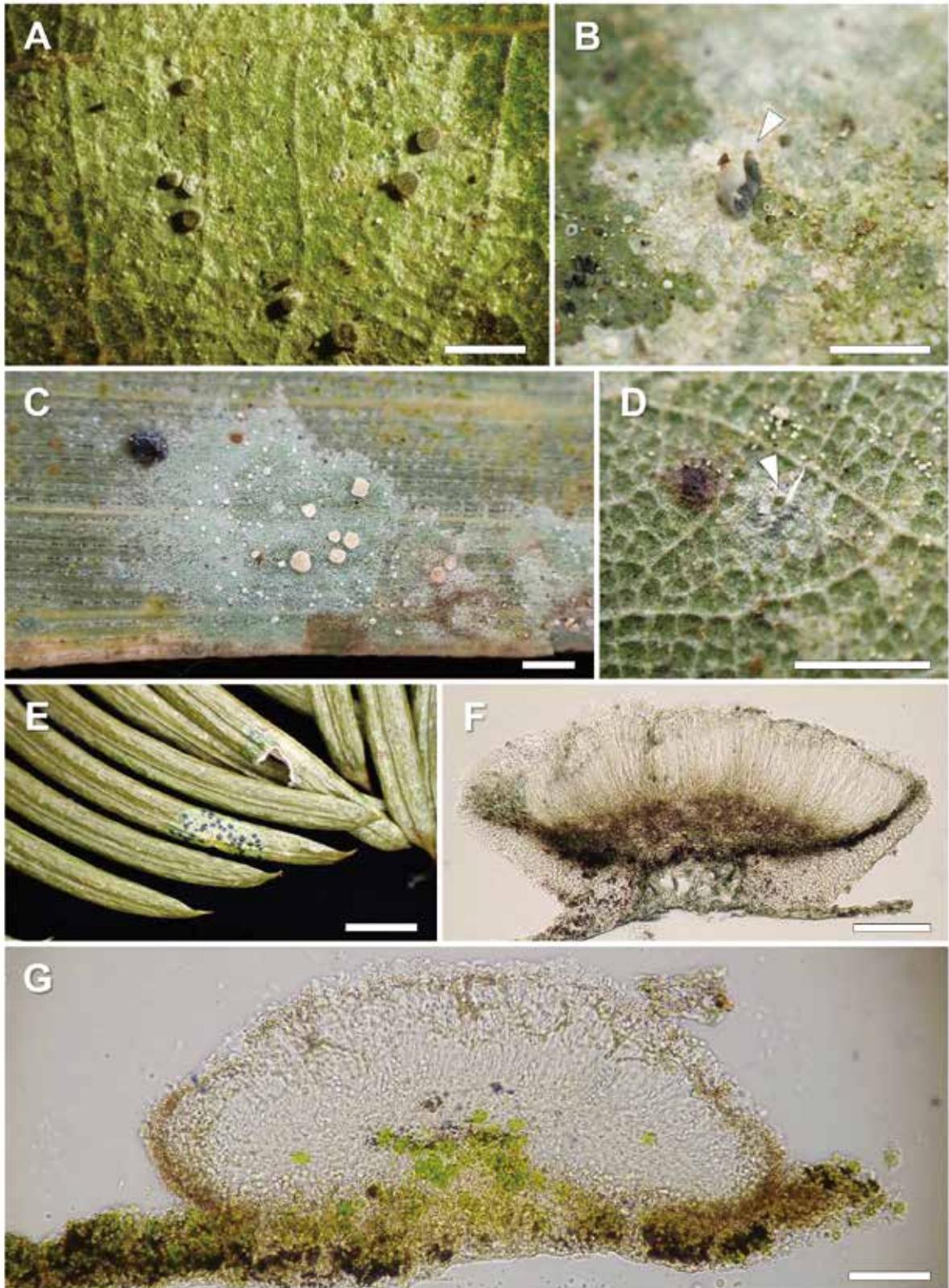


図1. 鳥取県で新たに記録された生葉上地衣類. A, B, F: シロダモの生葉上に生育するチャハシゴケ *Calopadia puiggarii* [K. Miyazawa 2136, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001856)]; C, G: ササ属の一種の生葉上に生育するヒノキノアオバゴケ *Fellhanera bouteillei* [K. Miyazawa 2141, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001863)]; D: シロダモの生葉上に生育するナガシロヒゲクボミサラゴケ *Gyalectidium setiferum* [K. Miyazawa 2139, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001857)]; E: ハイヌガヤの生葉上に生育するアオバゴケ *Strigula smaragdula* [K. Miyazawa 2140, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001874)]. A, C, E: 地衣体と子器および粉子器. B: 地衣体上のキャンピリディウム (矢印). D: 地衣体とゼリー状のダイアハイフェの塊 (矢印). F, G: 子器の垂直方向の切片. スケールバー: A-D = 1 mm, E = 5 mm, F = 100 μ m, G = 50 μ m.



図2. チャハシゴケ *Calopadia puiggarii*, ヒノキノアオバゴケ *Fellhanera bouteillei*, ナガシロヒゲクボミサラゴケ *Gyalectidium setiferum* の生育環境. 沢沿いのシロダモの生葉上に3種が混生 (日野郡日野町中菅, 2025年8月).



図3. アオバゴケ *Strigula smaragdula* の生育環境. 林縁のタブノキの生葉上に生育 (鳥取市高住青島, 2025年4月).

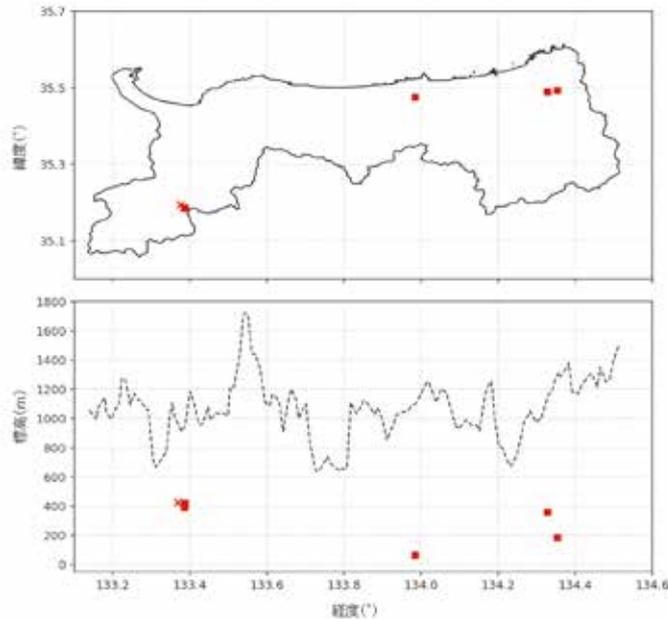


図4. 鳥取県におけるチャハシゴケ *Calopadia puiggarii* (赤×) とヒノキノアオバゴケ *Fellhanera bouteillei* (赤■) の分布図. 上図は鳥取県内における分布. 下図は各採集地の標高 (黒点線は各経度における最高標高をつないだもの).

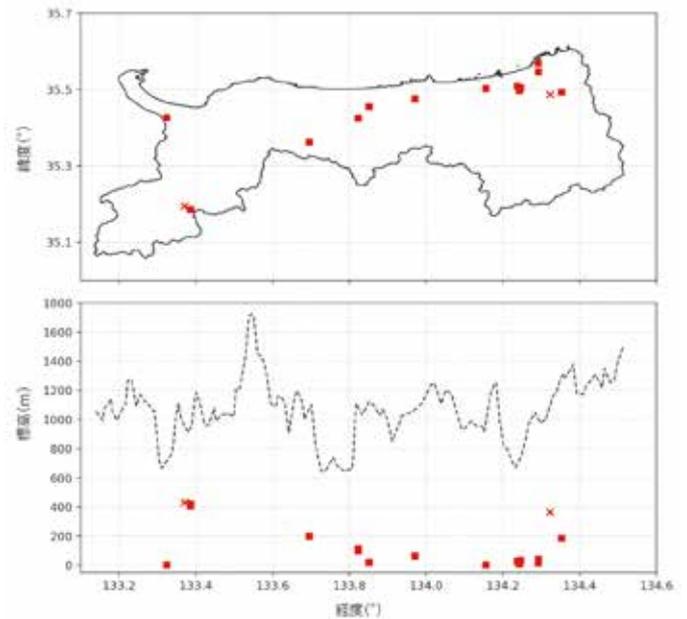


図5. 鳥取県におけるナガシロヒゲクボミサラゴケ *Gyalectidium setiferum* (赤×) とアオバゴケ *Strigula smaragdula* (赤■) の分布図. 上図は鳥取県内における分布. 下図は各採集地の標高 (黒点線は各経度における最高標高をつないだもの).

また主要な地衣成分としてイソウスニン酸、ウスニン酸、ゼオリンが検出された。これらの形態的および化学的特徴に基づき本種と同定した。本種に類似するノミノコバシラゴケ *Fellhanera semecarpi* (Vain.) Vězda は、地衣体が平滑かつ連続性に乏しく、子器盤が赤褐色である点で本種と区別される (Lücking 2008)。

鳥取県において、ヒノキノアオバゴケは標高 50–400m 付近のサカキ *Cleyera japonica* Thunb. やスギ *Cryptomeria japonica* (L.f.) D.Don、シロダモ (図2)、ササ属の一種 *Sasa* sp. の生葉上において、チャハシゴケやナガシロヒ

ゲクボミサラゴケと共に確認された (図4)。本種は日本国内では秋田県から西表島にかけて広く分布し、隣県の島根県からも報告されている (Thor et al. 2000; 周藤・大谷 2015; 小峰ほか 2020; Miyazawa et al. 2022)。

検討標本: JAPAN. Honshu. Tottori Pref.: Karakawa, Iwami-cho, Iwami-gun (35.489175°N, 134.325878°E), 360 m elev., on leaf of *Cryptomeria japonica*, 30 May 2025, K. Miyazawa 2011 & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001858); Minami-daki Waterfall, Oda, Iwami-cho, Iwami-gun (35.492984°N, 134.351875°E), 185 m elev., on leaf of *Neolitsea sericea*, 7

June 2025, K. Miyazawa 2016 & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001859); Komori Shrine, Hasshoji, Aoya-cho, Tottori-city (35.475352°N, 133.982899°E), 65 m elev., on leaf of *Cleyera japonica*, 10 September 2025, K. Miyazawa 2149 & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001879); Takiyama Shrine, Nakasuge, Hino-cho, Hino-gun (35.185742°N, 133.385592°E), 422 m elev., on leaf of *Neolitsea sericea*, 4 August 2025, K. Miyazawa 2132, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001860), K. Miyazawa 2133, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001861); Nakasuge, Hino-cho, Hino-gun (35.185656°N, 133.385158°E), 408 m elev., on leaf of *Neolitsea sericea*, 4 August 2025, K. Miyazawa 2138, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001862); *ibid.*, (35.186233°N, 133.384133°E), 394 m elev., on leaf of *Sasa* sp., K. Miyazawa 2141, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001863).

ナガシロヒゲクボミサラゴケ *Gyalectidium setiferum* Vězda & Sérus. [ヒゲチイ科 Gomphillaceae]

[図 1D; 図 2; 図 5]

直径約 1 mm で灰緑色の地衣体上に半透明から白色の剛毛を束状に形成し、その基部に緑色をしたゼリー状のダイアハイフェ²⁾の塊が観察された(図 1D)。この形態的な特徴は Miyazawa et al. (2023) によって東方アジア新産種として報告されたナガシロヒゲクボミサラゴケと一致しており、本種と同定した。

本種は鳥取県において、標高約 400 m を流れる 2 か所の沢沿いでシロダモおよびスギの生葉上で確認された(図 2, 図 5)。各地点ではチャハシゴケまたはヒノキノアオバゴケと混生しており、いずれもやや高湿で直射日光の当たらない環境であった。

日本国内では、本種はこれまでに茨城県、千葉県、広島県からの報告があるが(Miyazawa et al. 2023; 宮澤ほか 2024)、日本海側からは初記録である。報告される地域の広がりから、本州の暖温帯における沢沿いのやや陰湿な環境に広く分布しているものと考えられる。ただし、地衣体が極めて微小であるため野外での発見は困難であり、見落とされている可能性がある。

検討標本: JAPAN. Honshu. Tottori Pref.: Karakawa, Iwami-cho, Iwami-gun (35.489175°N, 134.325878°E), 360 m elev., on leaf of *Cryptomeria japonica*, 30 May 2025, K. Miyazawa 2011 *pr.p.* & Y. Kiyosue (in collection of *Fellhanera bouteillei*) (TRPM-PL-0001858); Nakasuge, Hino-cho, Hino-gun (35.185656°N, 133.385158°E), 408 m elev., on leaf of *Neolitsea sericea*, 4 August 2025, K. Miyazawa 2139, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001857).

アオバゴケ *Strigula smaragdula* Fr. [アオバゴケ科 Strigulaceae]

[図 1E; 図 3; 図 5]

円形で鮮緑色から緑灰色の地衣体(図 1E)、地衣体に埋没した黒色の被子器には一隔壁で紡錘形の子嚢胞子(12–16 × 3–3.5 μm)、同様に地衣体に埋没し黒色の粉子器には一隔壁で桿形の大粉子(14–16 × 3–3.5 μm)が観察された。

鳥取県では標高約 0–400 m の低地から山地にかけて生育が確認された(図 5)。常緑広葉樹林内やスギ植林内など、やや高湿度な環境で、本報告に含まれる他の 3 種と同所的に出現する地点もあった。一方、本種は他 3 種が確認されなかった林縁にも出現しており(図 3)、風や日照、湿度の変化に対してより耐性がある種と考えられる。実際、アオバゴケは宿主植物のクチクラ層下に生育することが知られており、この性質と乾燥耐性との関係が指摘されている(Lücking 2008)。

鳥取県における本種の基物には、常緑広葉樹のアオキ *Aucuba japonica* Thunb.、ヤブツバキ *Camellia japonica* L.、タブノキ *Machilus thunbergii* Siebold & Zucc. (図 3)、クロキ *Symplocos kuroki* Nagam. に加えて、常緑針葉樹のハイイヌガヤ *Cephalotaxus harringtonia* var. *nana* (Nakai) Rehder が含まれていた。これまで日本国内では、常緑広葉樹やシダ植物の葉上からの報告はあるものの(Thor et al. 2000; 大村・黒木 2004; Suto and Ohtani 2011; Miyazawa et al. 2022; 山本ほか 2021, 2024, 2025)、針葉樹からは本報告が初となる。アオバゴケは、植物寄生性の藻類であるケファレウロス属 *Cephaleuros* Kunze ex E.M.Fries を共生藻とすることが知られている(Lücking 2008)。この藻類は常緑広葉樹を主な宿主とするが、稀に針葉樹にも見られることがある(周藤・大谷 2020)。今回の知見は、アオバゴケの基物範囲が共生藻の宿主選好と対応している可能性を示唆するものである。

本種は日本国内において、本州の暖温帯から亜熱帯の西表島や八丈島に至るまで広く分布し(Thor et al. 2000)、隣県の島根県からも記録されている(Suto and Ohtani 2011)。

検討標本: JAPAN. Honshu. Tottori Pref.: Aoshima, Takazumi, Tottori-city (35.503236°N, 134.155400°E), 3 m elev., on leaf of *Machilus thunbergii*, 6 April 2025, K. Miyazawa 1968 (TRPM-PL-0001821); the base of Mt. Shichi, Iwami-cho, Iwami-gun (35.56921°N, 134.29160°E), 20 m elev., on leaf of *Machilus thunbergii*, 18 April 2025, K. Miyazawa 1973, Y. Kiyosue & M. Shimizu (TRPM-PL-0001826); Kuritani, Fukube-cho, Tottori-city (35.54695°N, 134.29248°E).

E), 42 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 18 April 2025, K. Miyazawa 1974, Y. Kiyosue & M. Shimizu (TRPM-PL-0001827); Minami-daki Waterfall, Oda, Iwami-cho, Iwami-gun (35.492984°N, 134.351875°E), 185 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 7 June 2025, K. Miyazawa 2017 & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001870); the base of Mt. Kyusho, Higashimachi, Tottori-city (35.508910°N, 134.236804°E), 29 m elev., on leaf of *Aucuba japonica*, 21 June 2025, K. Miyazawa 2018 (TRPM-PL-0001871); Mt. Kyusho, Kuritani-cho, Tottori-city (35.505293°N, 134.246009°E), 35 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 23 June 2025, K. Miyazawa 2019, Y. Ohmura, Y. Kiyosue, M. Shimizu & K. Nagamune (TRPM-PL-0001872); Uemachi, Tottori-city (35.498180°N, 134.242596°E), 11 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 28 September 2025, K. Miyazawa 2148 (TRPM-PL-0001877); Tawaradani, Aoya-cho, Tottori-city (35.476304°N, 133.969595°E), 65 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 10 September 2025, K. Miyazawa 2154 & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001878); Mt. Utsubuki, Nakano-cho, Kurayoshi-city (35.4258°N, 133.8213°E), 30–200 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 8 May 2025, K. Miyazawa 1989, Y. Kiyosue & M. Shimizu (TRPM-PL-0001866); *ibid.*, on leaf of *Symplocos kuroki*, K. Miyazawa 1990, Y. Kiyosue & M. Shimizu (TRPM-PL-0001867); *ibid.*, (35.425203°N, 133.822936°E), 100 m elev., K. Miyazawa 1991, Y. Kiyosue & M. Shimizu (TRPM-PL-0001868); Hori, Sekigane-cho, Kurayoshi-city (35.363194°N, 133.694889°E), 200 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 8 May 2025, K. Miyazawa 1998, Y. Kiyosue & M. Shimizu (TRPM-PL-0001869); Takiyama Shrine, Nakasuge, Hino-cho, Hino-gun (35.185742°N, 133.385592°E), 422 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 4 August 2025, K. Miyazawa 2131, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001873); Nakasuge, Hino-cho, Hino-gun (35.185656°N, 133.385158°E), 408 m elev., on leaf of *Cephalotaxus harringtonia* var. *nana*, 4 August 2025, K. Miyazawa 2140, A. Kato & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001874); Yonago Castle Ruin, Kume-cho, Yonago-city (35.4261867°N, 133.322799°E), 4 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 13 July 2025, K. Miyazawa 2119 & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001875); Agei Shrine, Agei, Kurayoshi-city (35.455806°N, 133.850597°E), 22 m elev., on leaf of *Camellia japonica*, 26 September 2025, K. Miyazawa 2146 & Y. Kiyosue (TRPM-PL-0001876).

まとめ

本報告は鳥取県の生葉上地衣類相解明に向けた第一

歩であり、新たに汎熱帯要素を含む4種の存在を明らかにした。既報告種のニセチャハシゴケを含めると(Ohmura 2013)、県内からは生葉上地衣類として5種が知られることとなった。今回の調査は主に標高約0–500 mの照葉樹林を対象としたが、スギやハイヌガヤなどの常緑針葉樹上にも生葉上地衣類が確認されたことを踏まえ、今後は高標高域や多様な植生帯へと調査範囲を拡大しながら、本県における生葉上地衣類の多様性解明を進めていく予定である。また、生葉上地衣類は高湿度かつ温暖な生育環境を好むため、温暖化の生物指標になり得るとされており(Lücking et al. 2009)、今後さらに知見を蓄積していくことが重要である。

謝辞

匿名の一人の査読者には、建設的なご指摘を賜り感謝申し上げます。県内で既に報告されていたニセチャハシゴケの標本を検討するにあたって、国立科学博物館植物研究部の大村嘉人博士に援助いただいたので深謝する。

註

- 1) キャンピリディア(campylidia)は無性生殖器官と考えられている粉子器の一種。単数の場合、キャンピリディウム(campylidium)。ヤシノアオバゴケ科(Pilocarpaceae)やトゲミゴケ科(Monoblastiaceae)などの一部の地衣類で見られる。背腹性のあるフード形をしており、窪んでいる面が水滴の流れてくる方向に向く。この性質は粉子の散布の際に水滴の流れを利用するためのものと考えられている。
- 2) ダイアハイフェ(diahyphae)は、粉子器の一種であるハイフォフォア(hyphophore)で産生される粉子の一種で、無性的な散布体として機能する。ハイフォフォアはヒゲチイ科に特有で剛毛状や盾状、鱗状などさまざまな形が知られる。

引用文献

- Asahina, Y. (1936) Mikrochemischer Nachweis der Flechtenstoffe (I). *The Journal of Japanese Botany* 12 (7): 516–525.
- Culberson, C. F. and Johnson, A. (1982) Substitution of methyl tert.-butyl ether for diethyl ether in the standardized thin-layer chromatographic method for lichen products. *Journal of Chromatography* 238 (2): 483–487.
- Davydov, E. A. and Printzen, C. (2012) Rare and noteworthy

- boreal lichens from the Altai Mountains (South Siberia, Russia). *The Bryologist* 115 (1): 61–73.
- 小峰正史・原光二郎・川上寛子・山本好和 (2020) 秋田県産の興味ある地衣類 I . 南紀生物 62 (1): 33–36.
- Kurokawa, S. (1964) Noteworthy lichens collected by Dr. M. Tagawa and Dr. K. Iwatsuki on the Amami Islands, Japan. *Annual report of the Noto Marine Laboratory* 4: 73–78.
- Kurokawa, S. (2006) Phytogeographical elements of the lichen flora of Japan. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 100: 721–738.
- Lücking, R. (2008) Foliicolous lichenized Fungi. Flora Neotropica Monograph 103. Organization for Flora Neotropica and The New York Botanical Garden Press, Bronx, New York. 866 pp.
- Lücking, R. and Spribille, T. (2024) *The Lives of Lichens: A Natural History*. Princeton University Press, New Jersey. 288 pp.
- Lücking, R., Wirth, V. and Ahrens, M. (2009) Foliicolous lichens in the Black Forest, southwest-Germany. *Carolinea* 67: 23–31.
- Miyazawa, K., Ohmura, Y. and Yamaoka, Y. (2022) Noteworthy foliicolous lichens collected from Iriomote Island, southern Japan. *Taiwania* 67 (1): 155–163.
- Miyazawa, K., Ohmura, Y. and Okane, I. (2023) *Gyalectidium setiferum* (Gomphillaceae, Ascomycota), a foliicolous lichen, new to East Asia and its molecular phylogenetic position. *Taiwania* 68 (1): 101–105.
- 宮澤研人・茶木桃華・大村嘉人 (2024) 落葉広葉樹の生葉上に生育する地衣類 . ライケン 23 (2): 25–29.
- Ohmura, Y. (2013) *Lichenes Minus Cogniti Exsiccati*. Fasc. XIX (Nos. 451–475). National Museum of Nature and Science, Tokyo. 4 pp.
- 大村嘉人・黒木秀一 (2004) 霧島山の地衣類 . 宮崎県総合博物館総合調査報告書「霧島山の動植物」. 宮崎県総合博物館, 宮崎県 . 203–212 pp.
- Schumm, F. and Elix, J. A. (2015) *Atlas of Images of Thin Layer Chromatograms of Lichen Substances*. Books on Demand GmbH, Norderstedt. 584 pp.
- Suto, Y. and Ohtani, S. (2011) *Strigula smaragdula* complex (lichenized Ascomycota, Strigulaceae) on living leaves of woody plants from Shimane-ken, Western Japan. *Lichenology* 10 (1): 1–13.
- 周藤靖雄・大谷修司 (2015) 島根県において採集した生葉上地衣 5 種の分類学的研究 . *Lichenology* 14 (1): 27–36.
- 周藤靖雄・大谷修司 (2020) 樹木の葉を侵す白藻病の発生と研究の現状 . 植物防疫 74 (2): 97–104.
- Thor, G., Lücking, R. and Matsumoto, T. (2000) The foliicolous lichens of Japan. *Symbolae Botanicae Upsalienses* 32 (3): 1–72.
- 山本好和・盛口満・佐藤寛之・杉本雅志・杉本まゆみ・多和田匡 (2021) 沖縄県国頭村辺土名の地衣類 . 南紀生物 63 (2): 145–149.
- 山本好和・中西有美・中西花奈・坂東誠 (2024) 奈良県産の興味ある地衣類 I . 南紀生物 66 (1): 59–63.
- 山本好和・畑中幸次郎・中村康則・鹿野雄一 (2025) 熊本県産の興味ある地衣類 I . 南紀生物 67 (1): 11–14.

