

ちいたい 地衣体を探してみよう

地衣体は、菌類と藻類の共生体です。何々コケという名前がつけられていたり、地衣植物と呼ばれたりすることもあります。いわゆるコケ植物＝蘚苔類とは全く違う生き物で、植物界の一員でもありません。国際的なきまりでは、地衣体は「地衣化した菌類」とみなされ、共生に関わる菌類によって分類します。日本では教科書の分類表や資料集のコラムで小さく扱われているだけですが、欧米では環境指標生物としてよく知られています。実は、私たちは身近な場所でいろいろな地衣体と出会っています。このプロトコルは「そんなもの、見たことがない」という「あなた」が対象です。「これも生き物?!」という新鮮な驚きをもって生物の多様性を実感してください。

1. 面白い理由

- (1) 木の枝の割れ目。ブロック塀のペンキ跡。ヤシの幹の汚れ。石灯籠のまだら模様。それらがすべて生き物だと知ったら、あなたの目線も生徒の生命観も変わってしまうかもしれません。
- (2) 東西南北はどちら？ この町の大気はきれい？ この場所は空中湿度が高い？ 地衣体は世界的に重要な環境指標生物です。
- (3) 現在、県内のどこにどんな地衣体が分布しているか情報が不十分です。あなたの観察結果が大発見につながる可能性があります。
- (4) リトマス液は地衣体リトマスゴケから見つかりました。漢方薬や化粧品添加物になる地衣成分もあります。鹿児島にも将来大切な生物資源となる地衣体の人知れず生えているかもしれません。
- (5) 能舞台の背景の松の幹に描かれている緑色の斑点は地衣体です。古い日本画（大和絵）に描かれた地衣体を探すのも面白いですよ。

2. 採集と標本作製

(1) 探し方

地衣体が着いている樹木の幹の表面、岩石やコンクリートの表面、土壌の表面などを基質といいます。できるだけ基質に近づいて、まず肉眼で、元々の基質の表面とは違う色や違う質感の「でこぼこ」を探しましょう。ルーペ（虫めがね）や拡大機能があるデジタルカメラの画面を覗きながら探してもよいでしょう。

(2) 採り方

まず基質に着いたままの地衣体を写真撮影しましょう。その時、ものさしも一緒に写しておきましょう。ものさしが無い時は、1円玉や自分の手など、大きさを比べられる物と一緒に写します。

地衣体を基質からはがすように採るか、基質の木の枝や岩石ごと採りましょう。種類を調べるだけなら、基質を含めて子どもの手のひらに乗る量で十分です。全部を採取せずに地衣体の一部を残しておく、そこからまた育ちます。はがす時は、タガネ、洋食ナイフ、お好焼ヘラ（コテ）を使うと簡単です。墓石や鳥居など建造物に着いている場合は所有者の許可をとり、基質部分を傷つけないように注意しましょう。県内には動植物だけでなく菌類や岩石の採取をしてはいけない場所もあります。県や市町村役場のホームページを見て、国立公園などの保護区をあらかじめ知っておくと安心です。

同じ場所で採った同じ種類の1塊を、1つの紙袋（安価な紙封筒や菓子袋）に入れて持ち帰ります。ラベルに書くための採取データを直接紙袋に記入すると簡単です。例えば、採集者名、採集年月日、採集場所（詳細な地名、GPSで調べた緯度・経度・高度）、基質情報（種類、着着していた方位、地面からの高さなど）を書いておきます。もしできれば、基質の植物の種類、岩石の種類、墓石や鳥居などの建立年も調べて、記録しておきましょう。

(3) 標本の作り方

水洗または手作業で汚れを取り除き、乾かしてから、採取品ごとに別々の紙袋に保管します。ラベルには、採集者名、採集年月日、採集地名、緯度と経度、海拔高度、基質の種類、着着箇所の方位や地面からの高さなどを記入し、紙袋に糊で貼るか、袋の中に入れます。地衣標本にはカビが生えやすく虫害も起こります。布団や衣類の乾燥機を使って紙袋ごと十分に乾燥し、シリカゲルや防虫剤を入れたポリ袋やプラスチック容器内にまとめて密封し、湿気が少なく涼しい場所に保管することをすすめます。

(4) 名前の調べ方

外見から、平たい「葉状（ようじょう）」、先端が枝分かれしたミニチュアの樹木のような「樹状（じゅじょう）」、薄い膜状や微小な突起が点在する「痂状（かじょう）」に分けます。これらは子嚢地衣、担子地衣、不完全地衣などの分類学上の分け方とは一致しませんが、鑑別するには便利です。ルーペを使って図鑑の図や写真と比べる絵合わせを試みます。ただし、この方法では科まで属までの名前調べができれば十分だと考えてください。

地衣体の種名を正確に鑑別同定するには成分分析が必要です。例えば、ある藻類とある菌類が共生したときだけ作られる地衣酸の種類や組み合わせを高速液体クロマトグラフィーなどによって分析します。中学校高等学校の理科実験室でも、試薬を使った呈色反応、ペーパークロマトグラフィ、光学顕微鏡を使った結晶成分の観察を組み合わせれば、かなり正確な鑑別同定ができます。それぞれの実験方法については参考文献または学会のHPをご覧ください。

本格的に分布調査に取り組んでみようという人は、学会や博物館などが主催する一般向け観察会に参加してみることから始めましょう。国内の地衣体の研究者は極めて少数です。いきなり標本や画像を送って同定を頼むことはしないようにしてください。

(5) 記録の方法

標本番号, 写真番号, 採集者名, 採集年月日, 採集場所を一覧表にし, 他の人が見ても標本や採集情報がわかるように整理しておきましょう。もし将来あなたの標本に利用価値があることがわかったとき, きちんとした採集情報がとても重要になります。

3. 参考文献とHPアドレス

中村俊彦・古木達郎・原田浩, 『野外観察ハンドブック 校庭のコケ』, 全国農村協会, 2002年, 1905円 (はじめて地衣体を探してみる人におすすめです。身近な地衣体の名前, 基本的な観察方法がわかります。蘚苔類も載っていて, それぞれの特徴を理解しやすい本です)。

吉村庸, 『原色日本地衣植物図鑑』, 保育社, 1974年 (宮崎県の服部植物研究所理事による本格的な図鑑です。公的図書館や博物館に高い率で所蔵され, インターネットや古書店で1万円前後で入手可能です)。

粕谷博之, 『地衣類のふしぎ』, ソフトバンククリエイティブ株式会社, 2009年, 952円 (一般向けの読み物ですが, 標本作製や写真撮影方法がかなり詳しく書かれています)。

国立科学博物館 (編), 『菌類のふしぎ』, 東海大学出版会, 2008年, 2800円 (やや専門的ですが, 写真が豊富で, 菌類全体の分類と, その中の地衣体の特殊性が理解できるようになる本です)。

杉山純多 (編), 岩槻邦夫・馬渡峻輔 (監), 『菌類・最近・ウイルスの多様性と系統』, 裳華房, 2005年, 6800円 (菌類と細菌類の分類や系統を網羅した専門書です。地衣体の菌類側の分類を本格的に学びたい人はどうぞ)。

日本地衣学会 <http://www.lichenology-jp.org/>

地衣類研究会 <http://home.hiroshima-u.ac.jp/lichen/>

国立科学博物館 <http://research.kahaku.go.jp/botany/chii/>

4. 自由研究テーマ集

(1) ヤシの木につく地衣体

校庭に植えられているワシントンヤシの幹を見てみましょう。ウメノキゴケ科、ムカデゴケ科、レプラゴケ科などの地衣体が着いていませんか？ 地衣体の面積は、北側のほうが大きいですか？ 南側が大きいですか？ 地面からどのくらいの高さによく着いていますか？ どの種類の地衣体も均等に着いていますか？

(2) いろいろな樹の幹に着く地衣体

校庭のサクラ、マツ、サルスベリなどの樹木に地衣体が着いていませんか？ ウメノキゴケは本当に梅の木に多いのでしょうか？ たくさん着いている樹木の幹や枝にはどんな特徴があるのでしょうか？ 着いていない樹木にはどんな特徴があるのでしょうか？

(3) 「田の神さあ」の地衣体

石像、石の記念碑、石の鳥居、墓石などにはレプラゴケ科、ダイダイキノリ科などが着いていることがあります。何年前に建てられた物に着いているのでしょうか？ 古いほど沢山の地衣体が着いていますか？ コンクリートと自然石では違いますか？ 岩石の種類によって着いている種類や量に違いがありそうですか？ 表面のデコボコの有無と着いている種類や量に関係はあるのでしょうか？

(4) 地衣体の成長観察

ウメノキゴケ科のような葉状地衣を見つけましょう。毎月1回、同じ日に、ものさしをあてて写真を撮ります。1年間続けてみましょう。大きさや形はどのように変化しているのでしょうか？ 季節によって大きさや形の変化に違いがあるのでしょうか？ 所によって生長量に違いがあるのでしょうか？ 生長速度から、地衣体の年齢がわかるのでしょうか？

(5) 地衣体の指相撲戦争

共生藻類は光合成をしているので、地衣体は基質に寄生している

のではなく、独立栄養です。成長には太陽の光が必要です。ふたつ以上の葉状地衣が接触している場面に出会ったら、地衣体同士の指相撲戦争を観察してみましょう。毎月1回、同じ日に、ものさしをあてて写真を撮ります。1年後、どちらが相手の上になって、太陽の光を独占しているのでしょうか？ それとも引き分け？

(6) 地衣体と小動物

地衣体の種類と小動物の関係を調べてみましょう。葉状地衣や樹状地衣を住みかとしている昆虫やクモが居ませんでしたか？ 見つけた小動物の種類は地衣体の種類によって一定でしたか？ 小動物たちは地衣体をどのように利用していたのでしょうか？

(7) 溶岩上の地衣体

「溶岩上の一次遷移は地衣類や蘚苔類から始まる」という話を聞いたことがある人は少なくないと思います。しかし実際に極端に乾燥した溶岩上で生きられる地衣体はあるのでしょうか？ 毎日のように火山灰が降る場所でも生き続けられるのでしょうか？ 火山が身近にある鹿児島でこそ検証できる課題です。

(8) 地衣体の光学顕微鏡観察

ウメノキゴケ科の地衣体を剃刀で1mmの幅に細く切って、断面が見えるようにスライドガラス上に置き、水を2〜3滴かけてカバーグラスを乗せ、光学顕微鏡で観察してみましょう。表面と裏面の菌糸の層が藻類の層をサンドイッチ状に挟んでいる様子が見られます。耳かき1杯のレプラゴケ科地衣体をスライドグラスに乗せ、水を2〜3滴かけてカバーグラスを乗せ、光学顕微鏡で観察してみましょう。共生藻と菌糸がからみあった塊を見ることができます。

6. いろいろな地衣体

	
<p>葉状地衣のウメノキゴケです。撮影者によると1年で数mmずつ大きくなる例もあるようです。着生型の葉状地衣は根が無いので、欧米では大気や降雨由来の重金属汚染モニタリングによく使われます。</p> <p>(鹿児島市, 河野百合子氏撮影)</p>	<p>民家の門柱の上で指相撲戦争をしているウメノキゴケのなかまでです。画像上部の門柱の縁で右側の地衣が左側の地衣上に乗っていますが、門柱の上では、逆に左側が右側に乗っています。</p> <p>(南九州市, 宮本撮影)</p>
	
<p>樹状地衣のカラタチゴケのなかまです。県内では、直射日光が当たらず、海水があまりかからず、湿度が保たれるような、海岸付近の岩場に生育していることが多いです。</p> <p>(十島村, 宮本撮影)</p>	<p>葉状地衣のムカデゴケのなかまです。いくつかの地衣体が外側に向かって同心円状に成長し、中央が枯れた結果、ドーナツを重ねたような形になっています。</p> <p>(奄美市, 宮本撮影)</p>



黄色いペンキのように見えますが、痂状地衣のダイダイキノリのなかまです。ある県の重要文化財では、地衣体が歴史的価値を高めているか、見栄えが悪いので駆除すべきか、という議論があるそうです。
(南九州市, 宮本撮影)



樹皮の模様が汚れにしか見えませんが、痂状地衣の1種です。外見だけでは鑑定が難しく、基質の樹皮ごとナイフで剥がし、成分分析をしたかったのですが、保護区内なので断念しました。
(奄美市, 宮本撮影)



サザンカの幹に着いていた、痂状地衣のモジゴケのなかまです。達筆すぎて読めない仮名文字のような、筋状の模様があります。この筋は子器(しき)といい、共生菌が孢子を作るところです。
(鹿大で採取, 地頭園学氏撮影)



ワシントンヤシの樹皮に着いていた、痂状地衣のレプラゴケのなかまです。地衣体は白っぽい青緑色の粉状で、樹木の幹によく着いています。県内では最も身近で普通に見られる種類です。
(鹿大で採取, 地頭園学氏撮影)



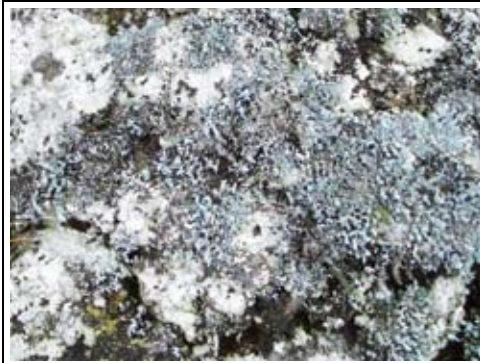
共生藻は原核段階の藍色細菌（藍藻）や真核段階の緑藻やトレボウクシア藻などです。左下の黄緑色の蘚苔類と比べると、中央の地衣体は青みがかっていて、藍藻が共生している可能性があります。

（北海道斜里町，宮本撮影）



亜高山帯の倒木に多様な地衣体が着いています。世界の熱帯から極地や高山まで、20000種類以上が確認されています。そのうち、日本には約2000種類が分布しているそうです。

（長野県安曇野市，宮本撮影）



樹状地衣，キゴケのなかまです。地衣体の中には，溶岩上や火山灰の多い場所で生きられる種類もありますが，そうでない種類もあります。基質の特徴だけでなく，空中湿度や気温も生育条件として重要です。

（霧島市，宮本撮影）



日本，中国，ヨーロッパの一部では昔から特定の種類を食用や薬用にしてきました。雪茶はムシゴケなどの樹状地衣で，中華人民共和国南西部の山岳地帯の特産品です。独特な味と臭いがします。

（中国昆明市，宮本撮影）

6. 謝辞

趣味で入会した不真面目な会員であるにもかかわらず，調査研究方法を詳細にご指導いただいた，日本地衣学会の吉村庸博士，山本好和博士，小峰正史博士，原光二郎博士に御礼申し上げます。このプロトコルの原型は，鹿児島大学理学部地球環境科学科の卒業研究において地衣体を研究対象に選んだ河野百合子博士，末吉太氏，池之上勝太氏，地頭園学氏との議論から生まれたものであり，当時撮影した画像の一部を使わせていただきました。記して感謝します。

それでは「そんなもの，見たことがなかった」けれど，ちょっと見てみたい気持ちになった「あなた」。まずは校庭のヤシの木に，GO!

鹿児島大学大学院理工学研究科 宮本旬子
jmymt@sci.kagoshima-u.ac.jp