

# 葉状地衣類の大気汚染指標性を活用した 小・中学生を対象とした環境学習の実施について

大橋泰浩 小鳥居哲 坂本隆一 吉澤一家

Environmental Learning through the Observation of the Lichen for Primary and Secondary Students

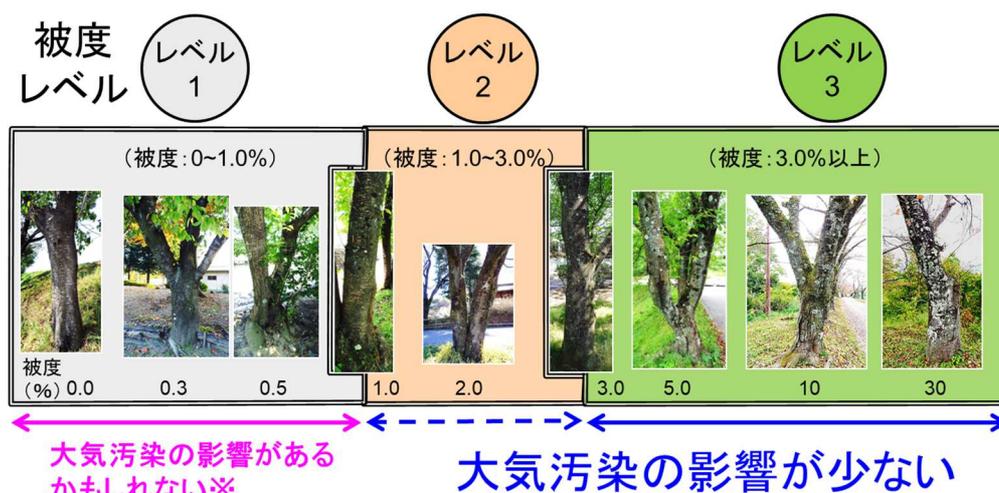
Yasuhiro OHASHI, Satoshi KOTORII, Ryuichi SAKAMOTO and Kazuya YOSHIKAWA

キーワード：山梨県、葉状地衣類、ウメノキゴケ、大気汚染、環境学習

近年も地球温暖化やオゾン層破壊等の深刻な環境問題が継続しているが、このような環境問題を改善し、「持続可能な社会」を構築するためには、私たち一人一人が環境問題への意識を持つことが非常に重要であることから、環境と私たちの生活の関係について理解を深め、取り組みを推進できるよう、環境学習（教育）を行うことが有効であると考えられている。

これまで、山梨県衛生環境研究所（以下「当研究所」という。）では、大気環境に係る屋外での環境学習は実施されていない。そこで、今回、大気環境に係る環境学習として、身近で観察することができ、大気汚染に対する指標性が認められているウメノキゴケ科の葉状地衣類の着生状況を観察することを通じた環境学習を企画し、平成 30 年 8 月に小学生高学年から中学生を対象に、初めて実施したので、その内容を紹介する。

本環境学習の内容は、当研究所で平成 25 年度から平成 28 年度にかけて実施した研究<sup>1-3)</sup>によって得られた「二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) 濃度が高い地点では、ウメノキゴケ科の葉状地衣類の種類や被度（着生度）が少ない傾向にある」という結果を元に構成した。なお、この研究成果を環境学習へ活用するにあたり、地衣類の着生度をその場で判定することが難しいことから、特に桜の木（ソメイヨシノ）に着生する葉状地衣類を、参考写真（図 1）と比較することにより、簡単に「被度レベル」として見目で判断できるようにし、周辺の大気環境が比較的良好か推定する方法を考案した<sup>3)</sup>。ただし、葉状地衣類が少なくなる要因は大気汚染だけではなく、被度レベルが低いからと言って、大気汚染がひどいとは判断できない<sup>2,3)</sup>ため、その旨も十分に説明することとした。



※注意：葉状地衣類が少なくなる原因は、「大気汚染」だけではないため、被度レベルが「レベル1」だとしても、『大気汚染がひどい』とは判断できない。

図 1 葉状地衣類の被度レベルと大気汚染の影響

## 地衣類の観察会（環境学習）の開催

### 1 準備

#### (1) 実施日時及び場所の検討

実施日時については、環境学習の内容を夏休みの自由研究等に活かしてもらえるように、夏休み期間中の8月とし、さらに保護者も参加しやすい週末として検討した。また、時間帯については、暑い時期での開催となるため、比較的、気温が低い午前中とし、平成 30 年 8 月 18 日（土）午前 9 時から正午に設定した。

実施場所については、桜の木（ソメイヨシノ）に葉状地衣類が着生していることが確認できており、子どもたちが安全に観察できる公園等が近くにあることや、周辺に学習会（座学）が実施できる施設がある地点を検討し、山梨県緑が丘スポーツ公園及び体育館として設定した。

#### (2) パンフレットの制作及び参加者募集

図2のパンフレットを制作し、山梨県庁内を始め、山梨県内の図書館や小学校、英会話教室等に配布した他、山梨県のホームページ、当所のホームページ、やまなしまなびネット等のインターネットでも、記事を載せ、参加者を募集した。



図2 地衣類観察会開催に関するパンフレット

#### (3) 教材及びワークシート

簡単に地衣類の判別ができるように、地衣類の写真が大きく載っている「街なかの地衣類ハンドブック<sup>4)</sup>」を教材として用いた。また、容易に観察の記録ができる工夫として、図3、4に示したワークシートを制作した。

地衣類観察ワークシート		
名前		
観察した場所		
観察した日	月 日	天気 ( )
見つけた場所	地衣類の絵をかこう	(木についている様子)
何種類くらい?		
多い?少ない?		
とくちょうは?		
大きさは?		
色は何色?		
名前が分かるかな?		
その他		
見つけた場所	地衣類の絵をかこう	(木についている様子)
何種類くらい?		
多い?少ない?		
とくちょうは?		
大きさは?		
色は何色?		
名前が分かるかな?		
その他		
気がついたこと		

図3 ワークシート①

(見つけた地衣類の特徴や図鑑で調べた結果を記録)

地図中の○に、見つけた地衣類と同じ色をぬろう

名前 (色)	写真	名前 (色)	写真	名前 (色)	写真
ウメノキタケ (青)		ウメノキタケ (緑)		ウメノキタケ (赤)	
ウメノキタケ (赤)		ウメノキタケ (黄)		ウメノキタケ (黒)	
ウメノキタケ (黒)		ウメノキタケ (白)		ウメノキタケ (その他)	

図4 ワークシート②

(各地点で見つけた地衣類の種類を色えんぴつで塗る)

#### (4) 傷害保険への加入

レクリエーション参加中の傷害事故等に備え、参加者全員について、レクリエーション保険に加入した。

## 2 観察会の概要

### (1) 目的

本観察会は、当研究所で得られた研究成果をもとに、身近に見ることができる地衣類を楽しく観察することを通して、地衣類や大気環境との関係を知ってもらうとともに、環境と私たちの生活との関係について学ぶ機会とし、日頃から、身近な自然に目を向けることの大切さについて考えるきっかけの提供を目的とした。

### (2) 実施日時

平成 30 年 8 月 18 日 (土) 午前 9 時から正午

### (3) 実施場所

山梨県緑が丘スポーツ公園体育館内会議室 (学習会) 及び緑が丘スポーツ公園 (屋外) (地衣類の観察)

### (4) 参加者

小学 4 年生から中学生とその保護者 10 名

### (5) 講師

当研究所職員 3 名

### (6) プログラム

#### ① 学習会 (体育館内会議室)

「地衣類ってなに? ふしぎな生き物・地衣類について学ぼう」

#### ② 観察会 (公園 (屋外))

「公園内の地衣類を探そう」

#### ③ 学習会 (体育館内会議室)

「見つかった地衣類の種類と量から空気の汚れについて考えよう」

### (7) 観察会当日の概況

当日は、爽やかな晴天に恵まれ、比較的涼しく、絶好の観察会日和となった。参加者には、まず、体育館内の

会議室で、スライドにより、地衣類はどんな生き物なのか講義した (図 5) 後、公園 (屋外) に移動して公園内の地衣類を観察し (図 6)、身近な場所にも地衣類がたくさんいることを体感していただいた。観察会では、参加者親子で相談しながら楽しそうに観察する姿が多く見られた。その後、体育館内の会議室に戻り、観察結果を踏まえて、公園周辺の大気汚染との関連を一緒に考えた。そして、最後に、環境問題と普段の生活との関係や、環境問題を改善するために、一人一人ができることについても考えた。

### (8) 葉状地衣類の着生度と大気汚染状況の評価

参加者のうち、小・中学生 5 名に、地衣類と大気汚染との関係について考えてもらうため、葉状地衣類の着生度を見た目で判断するための写真 (図 7) を、観察の際に渡しておき、桜の木 (ソメイヨシノ) への葉状地衣類の着生度は、どの写真と似ていたかを選んでもらった。

その結果、図 7 の写真③を選んだ児童が 4 名、写真④を選んだ児童が 1 名であった。この結果を図 1 に当てはめてみると、写真③と写真④は、どちらも「大気汚染の影響が少ない」カテゴリーに該当するため、子どもたちと一緒に、今回観察した山梨県緑が丘スポーツ公園周辺の大気環境は、「空気の汚れが少ない」との結論を導き出すことができた。

## 3 学習会 (環境学習) の概要

環境問題や私たちの日常生活との関係について理解してもらうため、地球温暖化、オゾン層破壊、大気汚染等の環境問題、地衣類等の自然や私たちの生活との関係について、スライドを用いて説明を行った。また、子どもたちでも生活の中で簡単に取り組める、電気や水の節約、3R (Reduce, Reuse, Recycle) 等の内容を伝え、自分にできることを少しずつでも取り組んで欲しいと伝えた。



図 5 学習会 (会議室) の様子



図 6 観察会 (公園内) の様子

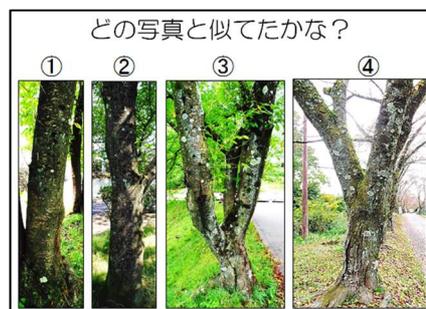


図 7 観察会で事前に配布した参考写真

## 4 参加者からの感想及びアンケート結果

### (1) 参加者からの感想や反響

参加した子どもたち全員から「楽しかった」という感想があった他、保護者の方からは、「親子で夢中になって観察する貴重な時間を過ごせた」等の感想があり、非常に好評であった。また、後日、保護者の方からメールがあり、子どもたちが参加者プレゼントの虫メガネや地衣類ハンドブックを手に、自宅周辺の地衣類を観察したことや、自由研究に活用できたことの報告があった他、「身近な自然から環境を考えるきっかけになった」との感想があり、反響はとても大きかったと考えられる。

### (2) アンケート調査

観察会及び環境学習が終了した際、参加者した小・中学生 5 名を対象にアンケート調査を実施した (図 8)。

アンケート

「ふしぎな生き物・地衣類を観察して、空気の汚れを調べよう」にご参加いただき、ありがとうございます。ぜひ、アンケートにご協力をお願いします。

Q1. 今回参加した観察会を何で知りましたか?  
 ① チラシ (見た場所) / ② インターネット (山梨県 IIP・衛生環境研究所 IIP・やまなしまなびネット) / ③ 知り合いからの紹介 (誰から) / ④ その他 ( )

Q2. 参加する前から、「地衣類」について知っていましたか?  
 ① はい (知っていた) / ② 言葉は聞いたことがある / ③ いいえ (知らなかった)

Q3. 参加する前から、「かんきょう問題」について知っていましたか?  
 ① はい (知っていた) / ② 言葉は知っていた / ③ いいえ (知らなかった)

Q4. 今回、説明を聞いて、「地衣類」がどんな生き物か分かりましたか?  
 ① はい (だいたい分かった) / ② あまり (少し) / ③ いいえ (ぜんぜん)

Q5. 観察会に参加して、「地衣類」に興味 (きょうみ) がわきましたか?  
 ① はい (もっと知りたくなった) / ② あまり (少し) / ③ いいえ (ぜんぜん)

Q6. 他の場所でも「地衣類」や「自然」を探してみたいと思いましたか?  
 ① はい (探してみたい) / ② あまり (少し) / ③ いいえ (ぜんぜん)

Q7. 「空気の汚れ (大気おせん)」や「かんきょう問題」について、もっと知りたいですか?  
 ① はい (もっと知りたい) / ② あまり (少し) / ③ いいえ (ぜんぜん)

Q8. 今後、「かんきょう問題」に対して、自分のできることをやろうと思いませんか?  
 ① やっている / ② はい (できることから) / ③ あまり (少し) / ④ いいえ (ぜんぜん)

Q9. 今回の観察会に参加してよかったですか?  
 ① はい (参加してよかった) / ② いいえ (ぜんぜん)

Q10. 今回の観察会の中で、何が一番楽しかったですか?  
 ① 地衣類について学ぼう ② 公園で地衣類を探そう ③ 空気の汚れについて考えよう

Q11. 今後、同じようなイベントがあれば、参加してみたいですか?  
 ① はい (ぜひ、参加したい) / ② どちらともいえない / ③ いいえ (ぜんぜん)

Q12. 今回の観察会をとおして、ご意見・ご感想を自由に書いてください。

以上です。ご協力、ありがとうございました。

図 8 アンケート調査票

その結果の一部は、次のとおりであった。

(Q4) 今回、説明を聞いて、「地衣類」がどんな生き物か分かりましたか?

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| ① はい (だいたい分かった) | 5 名 |
| ② あまり (少し)      | 0 名 |
| ③ いいえ (ぜんぜん)    | 0 名 |

(Q8) 今後、「かんきょう問題」に対して、自分のできることをやろうと思いませんか?

- |                |     |
|----------------|-----|
| ① やっている        | 1 名 |
| ② はい (できることから) | 4 名 |
| ③ あまり (少し)     | 0 名 |
| ④ いいえ (ぜんぜん)   | 0 名 |

(Q12) 今回の観察会をとおして、ご意見・ご感想を自由に書いてください。

- ・今日は、いろいろなちいさいのことが学べてとてもよかったです。
- ・たくさん地衣類をたくさん探して楽しかった。
- ・地衣類のことを知ることができたのでよかったです。家のまわりも探そうと思いました。
- ・気にしていなかった物も、地衣類かもしれないから、家にかえってから、さがしてみたいです。
- ・聞いたら、くわしく教えてくれて、よく分かりました。

## まとめ

当研究所において平成 25 年度から平成 28 年度に実施した研究で得られた成果をもとに、親子で身近な自然の観察を楽しみながら、大気汚染や環境問題について考えてもらう機会を提供するため、夏休みを利用して、小学 4 年生から中学生とその保護者を対象に、地衣類の観察会を企画した。このような催しは、当研究所としては初の試みであったが、参加者した小・中学生全員から「楽しかった」という感想があった他、アンケート調査の結果「環境問題に対しては、自分のできることをやろうと思う」という回答が多く、反響はとても大きかった。また、保護者の方にも非常に好評であり、「身近な自然から環境を考えるきっかけになった」等の感想があった。

以上より、親子で楽しみつつ、身近な自然から環境を考える機会を提供できたことから、環境学習としても非常に有意義な催しが開催できたと考えられる。

## 参考文献

- 1) 大橋泰浩, 吉澤一家: 山梨県における葉状地衣類の分布及び生息環境調査, 山梨衛環研年報, 58, 82-87 (2014)
- 2) 大橋泰浩ら: 葉状地衣類 (ウメノキゴケ科) の生長に及ぼす要因について, 山梨衛環研年報, 60, 69-73 (2016)
- 3) 大橋泰浩ら: 葉状地衣類の大気汚染に対する指標性について, 山梨衛環研年報, 61, 65-69 (2017)
- 4) 大村嘉人: “街なかの地衣類ハンドブック”, (2016), (文一総合出版)

《スライドの紹介 (一部) 》

『地衣類ってなに? ふしぎな生き物・地衣類について学ぼう』

**地衣類**ってなんだろう?

木のもよう? 石の汚れ?  
じつはそれ、

**ちいさい地衣類**かも。

**地衣類**ってどんな生き物?

なかま きんるい  
カビやキノコの仲間の菌類のなかに、  
りよくそう そうるい  
緑藻などの藻類と一緒に住んでいる生き物です。



きんるい 菌類      そうるい 藻類      地衣類

**地衣類**は3つに分けられるよ

<b>固着地衣類</b> しっかりくっついてはなれないよ  例: モシゴケ	<b>葉状地衣類</b> 布きれや葉っぱみたいな形  例: ウメノキゴケ	<b>樹状地衣類</b> 木のえだや草みたいな形  例: サルオガセ
---	--	--

・おもに、木の皮や石、壁 (かべ) など、固いものにくっついてはいるよ。とっても身近な生き物なんだ。

観察のしかた

地衣類ごとに観察する



【ポイント】

- 色
- 大きさ
- 形
- とくちょう

ハンドブックを見て、名前を調べてみよう

地衣類観察ワークシート①

地衣類の絵をかこう

見つけた場所



(木に付いている様子)

地衣類観察ワークシート②

地衣類を見つけて、地図中の○に同じ色をぬってみよう



『地衣類の種類や量から空気の汚れについて考えよう』 & 環境学習

どの写真と似てたかな?

① ② ③ ④



どの写真と似てたかな?

被度 レベル 1      レベル 2      レベル 3

(被度: 0-1.0%)      (被度: 1.0-3.0%)      (被度: 3.0%以上)



※注意: 地衣類が少なくなる原因は、「空気の汚れ」だけではないから、レベル1だった場合でも、それだけで「空気が汚れている」とは書えないよ!

緑が丘スポーツ公園の評価

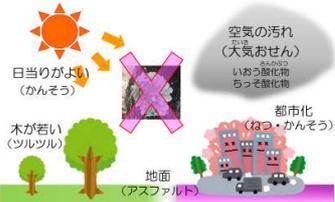
「空気の汚れ」は、

**少ない**

と考えられます。

(①少ない ②おおい)

葉状地衣類が少ない原因は?



日当たりがよい (かんそう)      空気の汚れ (大気おせん)      都市化 (なっ・かんそう)

木が若い (ツルツル)      地面 (アスファルト)

環境問題について

「環境問題」は、みなさんの生活ともふかく関係しているよ。



環境問題がひどくなるとこの地球に住めなくなってしまうかも。

「持続可能な社会」に向けて

す づつ      ちきゅう  
住み続けられる地球  
じそく      かのう  
「持続可能な社会」に  
するために  
みなさんに  
できることは?

「持続可能な社会」に向けて

テレビを待てないときは電源を切る      エアコンは適度な (ひかえめ) 温度に設定する

水を出しっぱなしにしない      ごみを川など自然に捨てない

「持続可能な社会」に向けて

レジ袋をもらわず、エコバッグを使用する



(リユース)      (リサイクル) 捨てるようにする

3R      3R

リデュース      リデュース      リデュース



小さなことでもいいので、自分でできることからはじめてみてください。

