

原 著

ウメノキゴケの研究

岡山大学教育学部附属中学校 西平亮生¹⁾

岡山大学教育学部附属中学校 平尾太亮²⁾

A STUDY ON *Parmotrema tinctorum* (Nyl.) Hale

Ryoo NISHIHIRA, *Junior High School Attached to the School of Education, Okayama University*
and

Taisuke HIRAO, *Junior High School Attached to the School of Education, Okayama University*

キーワード：ウメノキゴケ，環境調査，大気汚染。

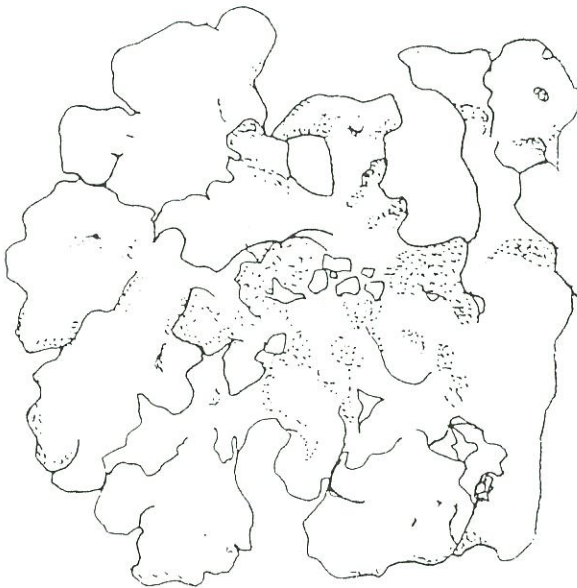
1 研究の動機

去年，岡山市に生育するウメノキゴケ類を観察し研究をしたところ，まとめと研究の方法ともに不十分で，せっかくのデータを生かすことができず，かなりくやしい思いをした。そこで，今年もこの研究を行い，より深めて岡山市の環境(特に二

酸化イオウについて)とウメノキゴケ類の関係をよく知ろうと思ったのでこの研究をはじめた。

○ ウメノキゴケ類について

ウメノキゴケは，木の幹や岩の上にある大形の葉状地衣類である。一般に二酸化イオウ(SO₂)に弱いため環境指標植物としても知られている。



ウメノキゴケ

受理：1996年3月31日

1) 現所属：岡山県立岡山朝日高校

2) 現所属：岡山県立岡山操山高校

○ 二酸化イオウ (SO₂) とは？

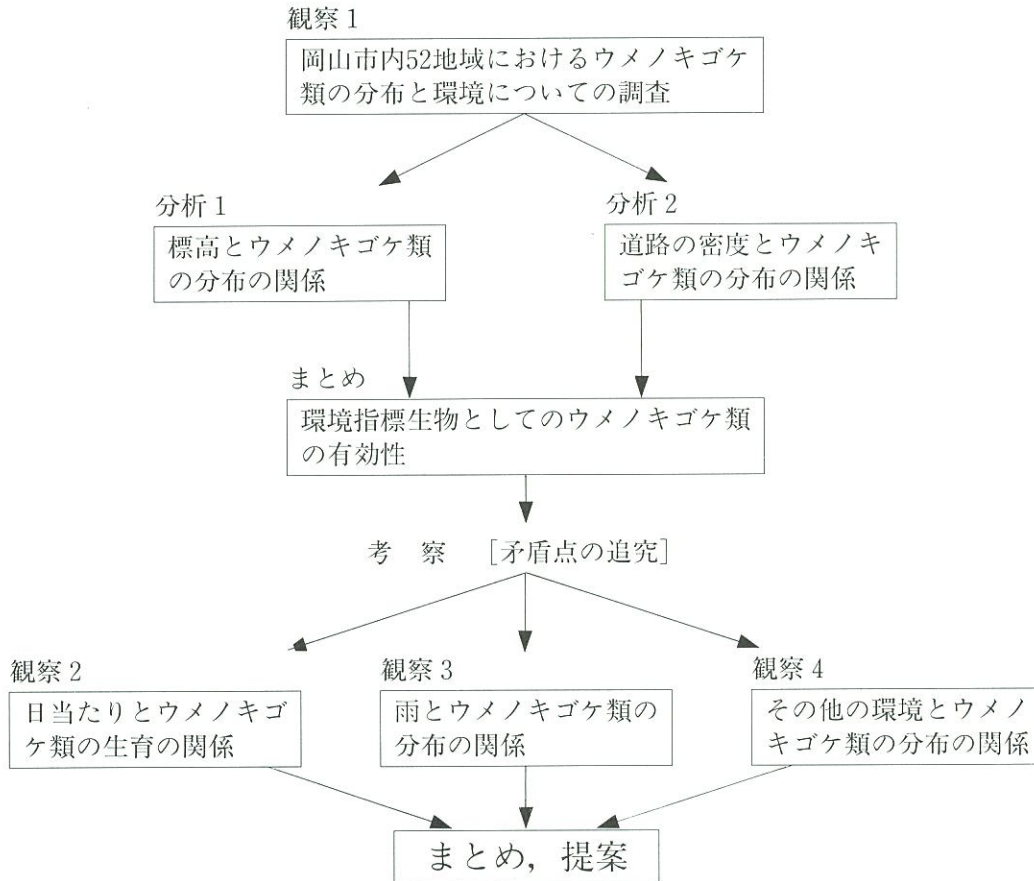
二酸化イオウの特徴として

- 無色，刺激臭のある気体。
- 空気の比重の2.26倍。

• 水に溶けやすい。

などが挙げられる。そしてこの気体は車から排出される排気ガスに含まれている。

2 研究の流れ



3 研究の実際

(1) 観察1

岡山市内52地域におけるウメノキゴケ類の分布と環境についての調査

全体の観察の方法

去年の研究の結果より，山奥や寺社などにウメノキゴケ類が多いことがわかった。これより，着生していると予想される場所と，そこを中心とした周囲の地域の環境を調べ，調査票にまとめる。地域は，岡山市内52か所で，夏休み

を利用して調査した。

右の図のような調査票を用いて，各地の分布状況やまわりの環境を調べた。

分布図は，岡山市環境保全課発行の生きものをさがそう（岡山市，1995）のメッシュ地図を利用して作成した。

結果

調査結果の一覧表を，次からのページに示した（図1）。

ウメノキゴケ類の分布をまとめると図2のようになった。

ウメノキゴケ類調査票 No. 29

調査年月日 1995年 月 日 調査者氏名 三

調査地名 岡山市 調査区画 No. - 15

ウメノキゴケ類の着生 有 無

(1) 調査場所の特徴 ① 寺院・神社 ② 公園 ③ その他 ()

(2) 付着物 ① 樹の幹 () ② 墓石や石碑
③ 石垣 ④ その他 ()

(3) 調査場所の環境
日あたり 陰・中・陽
風あたり 強・中・弱
湿度 湿気が多い・乾燥している
周りにコケが 見られなかった
その他特に目立つこと ()

(4) 着生の量と種類 付着状態 (写真付) ① かなりたくさん着生
② 付着物の各所に点在
③ わずかに着生

☆ 全体写真をとり、
方眼シートで調査 一番大きい部分の面積 (a) 2/3 以上
部分を○で示す。 (方眼シートで) (b) 1/3 ~ 2/3 未満
(c) 1/3 以下

種類	付着状態	占有面積
ウメノキゴケ	① ② ③	(a) (b) (c)
キウメノキゴケ	① ② ③	(a) (b) (c)
マツゲゴケ	① ② ③	(a) (b) (c)
ソクテンゴケのなかま	① ② ③	(a) (b) (c)

(5) その他特に気がついたこと
ほんのりとしたうららかな気持ち

図1. ウメノキゴケ類調査票の一例.

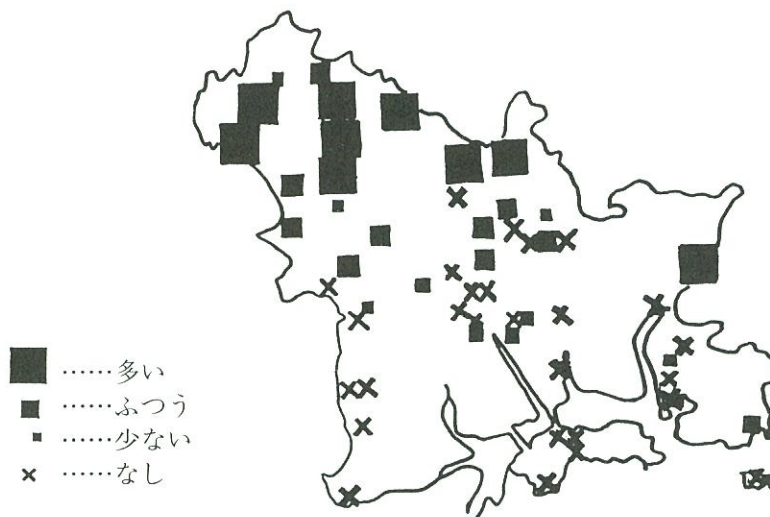


図2. 岡山市内でのウメノキゴケ類の分布.

表1. ウメノキゴケの分布地の一覧

No.	メッシュ	有無	場所	付着物	環境 日あたり	風	湿	コケ 見られた	種類	量	その他
1	エー7	有	1	1	陽	中	乾	○	ウメノキ マツゲ	2-c 2-b	コケが多い
2	オー5	○	1	1	陽	中	乾	○	ウメノキ	3-c	乾燥
3	オー8	○	1	1 杉	陽	中	乾	○	ウメノキ	1-a	多い
4	カー4	○	3 林	1 桜	中	中	乾	×	ウメノキ	1-a	
5	カー8	○	1	1 コナラ	陽	中	乾	○	ウメノキ	1-a	
6	カー11	○	1	1 杉・桜	陽	強	乾	×	ウメノキ	1-a	その他コケ多
7	クー2	○	3	1 桜	中	中	乾	×	ウメノキ	1-a	
8	ケー5	○	1	1 松	陽	強	乾	○	ウメノキ	3-b	
9	ケー8	○	1	1 桜・モミジ	中	中	乾	○	ウメノキ	1-a	
10	ケー12	○	1	1 コナラ・杉	陽	弱	乾	×	ウメノキ	2-b	地衣 多
11	ケー14	○	1	1 イチョウ	陽	中	乾	○	ウメノキ キウメノキ マツゲ ハクテン	1-a 2-c 3-c 3-c	ヒノキにもある
12	ケー17	○	1	1	中	中	乾	○	ハクテン	1-a	
13	コー12	○	1	1 桜	陰	中	乾	○	ウメノキ	3-c	
14	サー8	○	1	2	中	中	乾	○	ウメノキ	3-a	
15	シー6	○	1	1 松	陽	中	乾	○	ウメノキ	2-b	
16	シー17	○	1	1 桜	中	中	乾	○	ウメノキ キウメノキ	2-b 2-c	
17	セー17	×	?	—	陰	弱	乾	○	—	—	
18	?	×	?	—	中	中	乾	○	—	—	
19	ター9	○	1	1 柿・桜	中	中	乾	○	ウメノキ	2-a	
20	ター11	×	?	—	陽	中	乾	×	—	—	
21	テー8	×	1	—	陽	中	乾	○	—	—	
22	トー10	○	3	1 アベマキ	中	中	乾	○	ウメノキ	3-b	
23	トー14	×	2	—	中	中	乾	○	—	—	
24	トー14	×	2	—	陽	強	乾	○	—	—	黄の点々

(表1. 続き)

No.	メッシュ	有無	場所	付着物	環境 日あたり	風	湿	コケ	種類	量	その他
25	ナー9	×	?	—	中	中	乾	○	—	—	
26	ナー15	×									
27	ニ—15	○	2	1 草本	陽	中	乾	○	ウメノキ ハクテン	3—c 2—b	
28	ハー9	×	1	—	陽	中	乾	○	—	—	他のコケはある
29	ハー10	×	1	—	中	中	乾	×	—	—	
30	フ—10	×	1	—	陽	中	乾	○	—	—	
31	フ—20	×	?	—	陽	中	乾	○	—	—	
32	フ—21	×	3	—	中	中	乾	×	—	—	
33	ヘ—21	×	3	—	中	中	乾	×	—	—	
34	マー19	×	3	—	中	中	乾	×	—	—	
35	ミー9	×	1	—	陽	中	乾	○	—	—	
36	セ—19	○	2	1	中	中	湿	○	ウメノキ	3—c	少し
37	ソー18	×	3	—	中	中	湿	○	—	—	
38	ソー18	×	1	—	陰	中	湿	○	—	—	
39	ソー19	○	1	1	陽	中	乾	○	ウメノキ キウメノキ	1—a 3—c	日あたり良
40	ソー19	×	1	—	陽	中	乾	○	—	—	周りは山
41	ソー19	×	1	—	陰	中	湿	○	—	—	道路がすぐ
42	ソー19	×	1	—	陰	中	湿	○	—	—	木は多い
43	ソー20	×	1	—	陽	強	乾	○	—	—	杉が多い
44	ター16	○	1	1 桜	中	中	乾	○	ウメノキ	1—a	周りは日
45	ター14	○	1	1	陰	中	湿	○	ウメノキ	3—c	住宅が多い
46	ト—25	×	1	—	陰	中	乾	○	—	—	
47	ター27 ↓ チ—27	○	1	1 桜	陽	強	乾	○	ウメノキ	1—a	
48	ニ—27	×	1	—	中	弱	湿	○	—	—	
49	ヌ—26	○	1	1 桜	中	弱	乾	○	ウメノキ	3—c	
50	ネ—20	×	1	—	陰	中	湿	○	—	—	
51	ハー30	○	1	1 桜	陰	中	湿	○	ウメノキ キウメノキ	2—b 3—c	
52	マー29 ↓ マー30	×	1	—	陽	中	乾	○	—	—	

考察

ウメノキゴケ類は北部に多く、南部に少ない。

疑問

なぜウメノキゴケ類は北部に多く、南部に少ないのだろうか。

北部には山が多く、南部には少ない。このことより、ウメノキゴケ類の分布は標高と関係があるのではないかと考え、次の分析を行った。

(2) 分析1 標高とウメノキゴケ類の分布の関係

方法

地図から岡山市の地形図に、ウメノキゴケの分布を表した地図(図2)を重ね関係を調べる。

結果

標高とウメノキゴケ類の分布の関係を図3に示した。

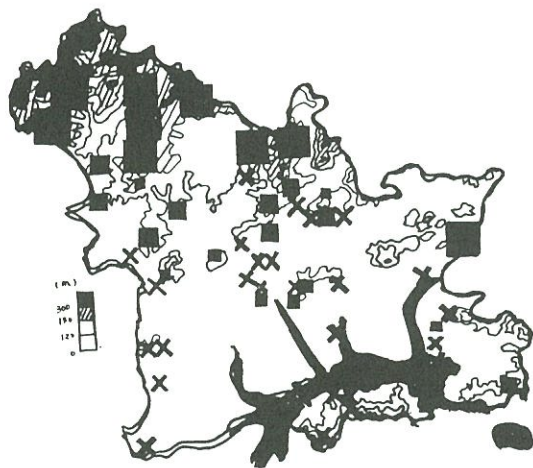


図3. 標高とウメノキゴケ類の分布の関係。

考察, まとめ

- 標高の高いところのほうが、ウメノキゴケ類は生育しやすい。

- ウメノキゴケ類の少ない南部でも、標高の高いところにはある。
- SO₂は空気の2.264倍の比重なので、標高が高ければ高いほどSO₂の占める割合は、少なくなると考えられる。よって、標高の高い場所には生育しやすいと考えられる。

疑問

しかし、標高の高い場所でもウメノキゴケ類が生育していない場所がある。これはなぜかと考えていくうちに、その場所には道路が通っていることに気付いた。ウメノキゴケ類を傷めるSO₂は、排気ガスに含まれていることから道路とウメノキゴケ類には関係があるのではないかと考え、次の観察をすることになった。

(3) 分析2 道路の密度とウメノキゴケ類の分布の関係

方法

図2と国道、県道、有料道路等の交通量の多いと思われる道路を描いた図を重ねる。そして、ウメノキゴケの有無との関係を調べる。

この図からでは結果が読み取りにくい。そこで岡山市を生物観察の場合で使うメッシュコードで



太い線……道幅13m以上
 細い線……道幅5.5m以上

図4. 道路とウメノキゴケの有無との関係。

分け、それを9メッシュずつにまとめ、その中
どのくらいの道路が通っているのか調べその結果
を相関図にして表した。

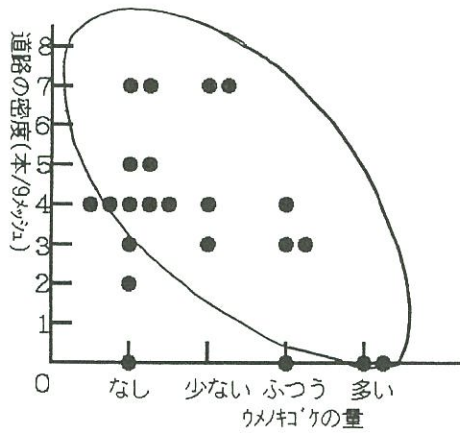


図5. 道路の密度とウメノキゴケ類の量の関係。

考察

- 排気ガス (SO₂) の多いところでは、ウメノキゴケ類は生育しにくい。
- SO₂は広範囲に広がらない。

(4) まとめ

環境指標生物としてのウメノキゴケ類の有効性

標高、道路の密度の結果と考察より、ウメノキゴケ類はSO₂に弱いと考えられる。このことより、ウメノキゴケ類は、SO₂の指標植物として、優れてると考えられる。しかし、環境条件の整っている(ウメノキゴケ類が、あってもおかしくない)場所でも生育していない場所がある。これはなぜか？これ以外に植物の生育に必要な条件は、日当たり、水分、風当たりなどである。これらの条件もウメノキゴケの有無に関係があるのではないかと考え、次のような観察をした。

(5) 観察2

日当たりとウメノキゴケ類の生育の関係

日当たりを考えていくうちに、下の写真のよう

な生育状態の木を見つけた。同じ木でも、ついで
いる側と、ついていない側とがあるのだ。よく観
察すると、どの木にも同じ様子が観察できた。こ
れはどういことなのであろうか？



表2. ウメノキゴケ類生育地の照度

	場 所	ある側(ルクス)	ない側(ルクス)
1	日応寺1	700	160
2	日応寺2	850	100
3	星神社1	600	200
4	星神社2	600	100
5	龍泉寺1	850	100
6	日応寺3	480~ 520	
7	龍泉寺2	900~1000	

※6, 7の木は、どこも日当たりがよかった

数箇所の木におけるウメノキゴケ類あるところ
と無いところの照度を調べたところ、有る側と無
い側では、極端に照度が違うことが分かった(表
2)。

考察

ウメノキゴケ類は、日光がよくあたるほうが生
育しやすい。

(6) 観察3 雨とウメノキゴケ類の分布の関係

方法

雨の降った日の木を調べ、木の濡れ方とウメノキゴケ類との関係を調べる。

結果

ウメノキゴケ類の無い木は、全くといっていいほど雨に濡れていない。多分木の葉が雨をさえぎっていると考えられる。木が水を吸収すればウメノキゴケ類に直接あたらなくてもよいのでは？と考えられるが、ウメノキゴケ類は寄生植物ではなく、着生植物なので木から栄養をもらっていないので関係はない。このことより、ウメノキゴケ類は直接水分を吸収しなくてはダメなのである。

(7) 観察4 その他の環境ウメノキゴケ類の分布の関係

結果

- ・古木、古い墓石に多い。(去年、今年の結果より)

その他の条件

- ・セミの多いところでは、ウメノキゴケ類が少ない。
- ・風向き

風の向きにより、SO₂が流されると考え、風向きとの関係を調べた。しかし、関係は見いだせなかった。

考察

日当たりや雨当りりはウメノキゴケ類の生育に大きく影響を与える。水分が多く、日光が良く当たる場所にある古木にウメノキゴケ類は生育する。また、その他にもいくつかの条件が満たされているほうが、生育には都合がよいことが分かった。

4 まとめ、提案

観察1, 分析1, 2の結果と考察よりウメノキ

ゴケは、大気汚染の原因物質の1つである二酸化硫黄(SO₂)に敏感に反応する優れた環境指標生物であると言えます。しかしウメノキゴケ類がないというだけで環境が良くないと決めつけるのは余りにも早計な考えです。

観察2, 3, 4の結果と考察から、日当たり、雨当たり、古木の条件のそろった所でのウメノキゴケ類の生育状況を調べる必要があることが分かります。これらの条件のそろった木をサンプリングすることで、より正確な大気汚染のデータを得ることができます。

ウメノキゴケは、大気汚染の原因物質の1つである二酸化硫黄(SO₂)に敏感に反応する優れた環境指標生物である。

ウメノキゴケ類を環境調査に利用する場合、正確なデータを得るためには日当たり、雨当たり、古木の条件のそろった所でのウメノキゴケ類の生育状況を調べる必要がある。

5 感想、反省

私たちがなにげなく見てきた自然でしたが、調べているといろいろな問題があることが分かりました。あちこちの場所を観察してきたのも大変でした。多くの観察地点の結果を図に表したり、考察を考えたりするのもとまどいました。何よりも、大変だったのは広範囲にわたって調べることです。この研究をやって岡山市の環境状態がある程度分かったような気がします。今後は、岡山市の環境状態をよりくわしく知るためにパックテスト等を行い、道路や山岳地帯の二酸化硫黄(SO₂)の濃度を調べ、考察を確かなものになりたいと思います。さらに、風向きとの関係や、実際の交通量を調べたいと思います。

引用文献

- 自然保護協会, 1985. 指標生物—自然をみるものさし—. 358pp. 思索社, 東京.
岡山市, 1995. 生きものをさがそう. 49pp. 岡山市環境保全課.

担当の先生からのコメント

岡山大学教育学部附属中学校教諭 山内 隆彦
本校では毎年、夏休みの理科の課題として「科学研究」を実施している。個人またはグループで理科に関する課題研究に取り組み、2学期にはその成果を発表する。

彼らは、中2の夏に「ウメノキゴケの研究」(以下、本研究)に取り組み、夏休みの多くをウメノキゴケの分布調査に費やした。ウメノキゴケは大気汚染の指標として有効で、とくに二酸化硫黄(SO₂)の汚染に弱いことが確かめられている(自然保護協会, 1985)。その膨大な量のデータに驚いたことを記憶している。ただ、データ量の多さに彼ら自身も圧倒されてその処理に戸惑い、うまくまとめることができていなかった。1994年の岡山市児童生徒科学研究発表会にも参加したが、それに向けての大切な仕上げの時期に私自身が長期出張で不在ということもあり、不本意な結果に終わってしまった。

中3の夏、前年の悔しい思いをばねにして、彼らは前にも増して熱心にデータ集めをし、研究に取り組んだ。

そして、2年間のデータ収集の中で、それらの意味するものがおぼろげながら分かってきたようだった。

彼らが本研究のために調べたデータは、岡山市内のものであるが、ほとんどの地域を網羅していることが分かる。調査した項目は、コケの有無と量、場所、付着物、日当たり、風通し、湿り気、他のコケ類の有無と、およそ考えられることをすべての調査地域で行っている。このことが考察に際しての実証的な裏付けとなり、研究に深みと説得力を与える結果となっている。

本研究により明らかになったことを次にまとめてみる。

- ウメノキゴケ類は、岡山市北部の標高の高い場所に多く生育している。
- ウメノキゴケ類は、交通量の多い道路の近くでは生育しにくい。
- ウメノキゴケ類は、日光がよく当たる方が生育しやすい。
- ウメノキゴケ類は、古木や古い墓石に多く着生している。
- ウメノキゴケ類は、セミの多い場所では少ない。
- ウメノキゴケ類は、風向との関係は見出せなかった。

ウメノキゴケ類は大気汚染との関係から環境指標生物と考えられているが、今回の研究では大気汚染だけではなく、標高、交通量、日当たり、風向きなどの条件を取りあげて考察を進め、興味深い結論を導き出している。

このことから、彼らは次のような提案をし、研究の結びとしている。

「ウメノキゴケ類を環境調査に利用する場合、正確なデータを得るためには、日当たり、雨当たり、古木の条件のそろった所でのウメノキゴケ類の生育状況を調べる必要がある。」

2年間を通じて根気強く調査をし、みごとにまとめてくれた。何より、彼ら自身が科学研究の方法と態度を身に付けてくれたことに、教師として喜びを感じる。

最後になりましたが、この研究を進めるにあたり、多大なご支援をいただいた両君の保護者の方々に感謝の意を表します。

なお、本研究は、1995年度の岡山県児童生徒科学研究発表会において、「岡山県科学研学会賞」を受賞したことを付しておく。

