

## 1. 緒 言

苫小牧地域自然環境将来予測等継続調査として苫小牧市から委託されたもので、従来から行なわれてきた調査結果を総括し将来の環境調査・測定に便ならしめるためのマニュアルとして本報告をとりまとめた。

地衣類、蘚苔類およびトビムシを主とする土壌動物は、いずれも生態系における重要な一員であるが、その微細性あるいは非顕在性からともすれば見のがされがちである。しかし近時、その環境条件に対する指標的価値の再認識から、これらの生物についての研究も進行しつつある。

これらの生物指標をあつかう上の注意すべき問題点の1つは、いわゆる零時点の基礎的データの十分なとりまとめ、他の1つは指標価の注意深い取扱いにある。本報告は苫小牧地域の基礎的資料として役立つものと信ずるが、今後の測定に関しては十分な検討の上、利用されんことを希望して止まない。

以下に、地衣類、蘚類、土壌動物(トビムシ類)についてとりまとめた結果をのべる。本調査を進めるにあたり、苫小牧市環境部の方々には、種々の便宜を計っていただき、厚く謝意を表すものである。

## 2. 調査目的

本調査は、苫小牧地域自然環境将来予測等継続調査として、苫小牧市から委託されたもので、市の将来の環境づくりの方向づけ、残すべき自然の位置づけなど、自然環境保全の基礎資料を得るために行うものである。

## 3. 調査概要

### i) 調査地域

苫小牧市全域。ただし東部工業基地予定地の一部を除く。

### ii) 調査期間

昭和54年6月～昭和55年2月

### iii) 調査項目および担当

- |         |                 |
|---------|-----------------|
| ① 地衣類調査 | 柏谷博之<br>国立科学博物館 |
| ② 蘚類調査  | 神田啓史<br>国立極地研究所 |

③ 土壤動物調査

田村 浩志

茨城大学・理学部

伊藤 誠夫

北海道大学・低温研

④ 調査計画

辻井 達一

北海道大学・植物園

⑤ とりまとめ事務局（委託調査受託）

社団法人 北海道自然保護協会

# 目 次

§ 1. 苫小牧地域の地衣類 .....	1
要約、まえがき .....	1
I . 研究史 .....	2
II . 地衣類による大気汚染調査法 .....	3
1) 種の分布と大気汚染 .....	3
2) 種類数と大気汚染 .....	4
3) 被度と大気汚染 .....	4
4) 地衣類植生と大気汚染 .....	4
5) 大気汚染と生態学的指数 .....	5
6) 移植実験 .....	6
III . 指標になる種類の決定 .....	6
IV . 苫小牧地域の地衣類 .....	7
1) 調査の概要及び目的 .....	7
2) 調査結果の概要 .....	7
① 苫小牧地域の地衣相の研究 .....	7
② 生育環境からみた地衣類 .....	9
③ 指標地衣類の選定と分布図の作成 .....	10
④ 定点観測点における地衣類 .....	10
⑤ 地衣類のチェックリスト .....	10
V . 苫小牧に生育する主な地衣類の同定法 .....	17
1) 地衣類とはどんな生物か .....	17
2) 地衣類の同定に用いる専門用語 .....	17
3) 地衣成分の判定 .....	20
4) 苫小牧地域にみられる地衣類の検索 .....	22
① 効外の樹枝着生の地衣類 .....	22
② 市街地の地衣類 .....	51
③ 砂丘上のハナゴケ類 .....	57
◎〈苫小牧産地衣類標本集〉 .....	66
◎〈参考文献〉 .....	68

§ 2. 苫小牧地域の蘚類 .....	79
I . 蘚類調査の観測定点とチェックリスト .....	79
II . 苫小牧地域における蘚類相の特徴 .....	80
III . 蘚類チェックリストのための調査マニュアル .....	81
IV . 苫小牧地域の蘚類相のリスト .....	81
§ 3. 苫小牧地域の土壌動物 .....	104
I . はじめに .....	104
II . 調査概要 .....	104
III . 結果と考察 .....	105
IV . あとがき .....	106

## § 1. 苫小牧地域の地衣類

### 要 約

昭和 50 年から 54 年にかけて苫小牧地域の地衣類の調査を実施し、次のような結果を得た。

- 1) 得られた約 800 点の標本を同定した結果 105 種類 ( taxa ) の地衣類の生育が確認された。
- 2) 確認された種類の大部分は北海道の低地帯に普通に生育するものであるが、明らかに高山性の種類と考えられるミヤマハナゴケやムクムクキゴケモドキが含まれる。また、コフキゲジゲジゴケは北海道新産である。
- 3) 郊外のカシワ、ミズナラの樹幹上には多くの地衣類が生育することが確められた。
- 4) 市東部にある残存砂丘上にはハナゴケ類の大群落が発達する。群落の優占種はハナゴケ、ワラハナゴケモドキ、ショクダイゴケ等である。
- 5) カラクサゴケ、ニセウチキウメノキゴケ、キウメノキゴケ、ササクレカラタチゴケ、ダイダイゴケの市内における分布図が作成された。ササクレカラタチゴケは市街地では全く生育せず都市化に対する耐性が一番弱い。一方ダイダイゴケは市街地にもかなり生育し、都市化に対する一番強い耐性を示す。ウメノキゴケ 3 種中、キウメノキゴケは市街地での生育地が一番少い。
- 6) 樹皮上地衣群落は市街地型と郊外型に二大別され、出現する地衣類の総数、ウメノキゴケの種類数などに著しい差がみられる。
- 7) 定点観測点のうち No. 1、10、11、12、14、及び 20 における昭和 54 年現在みられる地衣類が記録された。
- 8) 苫小牧地域に生育する地衣類を検索するための検策表、生態写真、標本写真、乾燥標本集が作成された。

### SUMMARY

Investigations of lichens in Tomakomai City were carried out from 1975 to 1979 and the following results were obtained :

- 1) 800 specimens were collected. As they were identified, it was found that 105 taxa of lichens grow in the area.
- 2) Lichen flora of Tomakomai City was considered to be characterized by the higher percentage of species which are common in low land of Hokkaido and by very few Arcticalpine species. *Anaptychia subascendens* are species newly found in Hokkaido.
- 3) Lichen communities are seen to grow in abundance on tree trunks of *Quercus dentata*

and *Quercus mongolica*, both of which are common in the suburbs.

- 4) In the dunes which are still existent in the eastern part of Tomakomai City, large communities of species of the genus *Cladonia* grow. Dominant species of the communities are *Cladonia mitis*, and *C. rangiferina*.
- 5) Distribution maps of *Parmelia squarrosa*, *Parmelia subaurulenta*, *Parmelia caperata*, *Ramalina roesleri*, and *Caloplaca aurantiaca* are drawn. Of the five species, *Caloplaca aurantiaca* is most widely distributed. Moreover, it is the strongest of them all to survive in an environment subjected to urbanization. In contrast, *Ramalina roesleri* has smallest area of distribution and does not grow at all in the city area. Of the three species of *Parmelia*, *P. squarrosa* and *P. subaurulenta* are relatively common in the city area compared to *P. caperata*.
- 6) Communities of epiphytic lichens is largely divided into city type and suburban type. The two types differ very widely in total number of lichens growing and the number of species belonging to the genus *Parmelia*.
- 7) Lichens found in 1978 at observation spots No. 1, No. 10, No. 11, No. 12, No. 14, and No. 20 are recorded.
- 8) Reference tables, photographs of specimens, and dried specimens are prepared for referring the lichens growing in Tomakomai City.

## ま え が き

環境汚染の継続調査の基礎資料とするため苫小牧の地衣類に関する調査を開始してからすでに5年が経過した。この間、当地の地衣相や地衣類の生育状況などが詳しく調査され、今後の継続調査の資料をあるていど蓄積することができた。そこで、これまでの調査結果を概括し、あわせてこの調査の背景となっている最近の「大気汚染と地衣類に関する研究」をまとめて紹介したいと思う。また、できるだけ多くの方に地衣類を通して「環境の変化に対する関心」をもっていただけるように苫小牧の地衣類の標本集も作成した。これらの資料が環境調査に少しでもお役に立てば幸である。

調査実施にあたり、多くの助言をいただいた北海道大学農学部の上井達一博士と調査に便宜を計っていただいた苫小牧市役所環境部ならびに北海道自然保護協会の方々にお礼を申し上げる。

## I 研 究 史

およそ100年前、フィンランドの地衣学者W. Nylanderが、フランスのパリで地衣類の調査を行って、市街地に地衣類が少ないことを知り、その原因が周囲のビルディングから排出される煙であるという報告を行った。また

同じ頃、イギリスの学者Grindonは、『Manchester Flora』と題する研究で、「この町の地衣類の量は、大木の切り倒しや工場の排煙の影響で、急速に減るだろう」と述べている。これらの報告書から、大気汚染と地衣類には密接な関係があるであろうという推測は古くからなされていたことがわかる。大気汚染と地衣類の関係に関する研究は、ヨーロッパ、特にスカンジナビア諸国を中心に進められてきた。特に20世紀のはじめに行われたSernander(1926)の研究は有名である。彼はストックホルムの樹皮に着生する地衣植生を調べて、都市を1)地衣砂漠、2)闘争地帯、(又は移行地帯)及び3)正常地帯の3つに分類した。彼の考えをもとに1936年から1953年にかけて、ヨーロッパ各地で、地衣類を用いた都市の地図化が盛んに行われるようになった。戦後同種の研究が北米やカナダでも行われるようになり、同時に、大気中の二酸化硫黄(二亜硫酸ガス、SO<sub>2</sub>)が地衣に重大な影響を与える汚染物質の一つであることがわかってきた(Skye 1964, Gilbert 1965, 他)。また鉄、ニッケル、弗素、酸化カルシウムを多量に含む塵埃等も地衣に強い影響を与えることも明らかになってきた(Le Blanc 1969, Skye 1968, Laundon 1970)。これらの研究は地衣類の分布や生態調査が大気汚染の指標となり得る事をうらづけている。

一方日本の同種の研究は、最近までほとんど行われなかったが、大気汚染の指標となる生物として地衣類が利用できることは予想されていた(埴田 1972)。杉山(1973)は静岡県清水市において、ウメノキゴケ(*Parmelia tinctorum*)の分布が大気中の亜硫酸ガス濃度と強い関連を示すことを指摘した。また同じ調査地域で、黒川(1973)は出現する地衣類の種数が、亜硫酸ガス濃度と密接な関係があることを証明した。さらに黒川(1974)はウメノキゴケの都市における分布と亜硫酸濃度の相関を量的に把握する試みも行っている。(後述)。

## II 地衣類による大気汚染調査法

### 1) 種の分布と大気汚染

ある地域に生育する各種の地衣類の分布を調べて比較すると、その地衣類におよぼす大気汚染の影響を知ることができる。この方法は最も古くから行われている手法の一つであるが、種類の選択さえ誤らなければ誰でも比較的容易に行える。しかし地衣類の中には大気汚染に非常に強い種類や、生育量の少ないもの、野外での識別が困難なもの等は調査対象となる種類に選ばないことが肝要である。地衣類は一般に固着地衣-葉状地衣-樹枝状地衣の順に大気汚染に対して敏感であると考えられる。また地衣類は、着生生物の種類や生育場所のわずかの差によっても生育する種類や生育量が異なることが多いので、調査場所(プロット)の選定にも十分な配慮が必要である。そのためにはあらかじめ、調査を実施しようとする地域全体の地衣フローラを十分に調査し、基礎データを得てから本調査を実施しなければならない。苫小牧附近で調査対象種として適すると考えられるものには、樹枝状地衣のササクレカラタチゴケ *Ramalina roesleri*、カラタチ

ゴケ *Ramalina calicularis* var. *japonica*, 葉状地衣のキウメノキゴケ *Parmelia caperata*, カラクサゴケ *Parmelia squarrosa*, トゲヒメゲジゲジゴケ *Anaptychia isidiza* 等がある。

## 2) 種類数と大気汚染

似かよった生育環境において生育する地衣類の種類数も大気汚染の影響を反映していると考えられる。黒川(1974)は調査対象を市街地に点在する墓石上に限定することによって、この方法ですぐれた結果を得ている。この方法は出現するすべての種類の同定を行わねばならない点や調査域を一つ一つまわる労力が必要なことなどの難点がある。苫小牧市内には墓が少なく、黒川の方法をそのまま利用できないが、樹皮生の地衣類についてはその概略が調査されている。調査域が比較的均一な植生を有する場合には有効な手法である。

## 3) 被度と大気汚染

特定の種類の被度の差を大気汚染の指標として表わすことも試みられている。例えば、西ヨーロッパでは固着地衣の *Lecanora Conizaloides* は亜硫酸ガスに対する最も耐性のある種類の一つで  $\text{SO}_2$  濃度が  $80 - 130 \mu\text{g}/\text{m}^3$  の場所では樹皮上の  $80 \sim 95\%$  をこの種類一種で被われる。一方  $\text{SO}_2$  濃度が  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以下の場所では、葉状及び樹枝状地衣が生えるが、大気汚染のために地衣体が枯死して、全体としての被度が  $80\%$  以下に下るという報告がある (Gilbert 1969)。

また、着生地衣類に於て、大気汚染の少ない地域では樹枝状地衣と葉状地衣が群落の主要構成種となるが、大気汚染の進んだ地域では、固着地衣類が大部分をしめるようになる事実も報告されている。

## 4) 地衣類植生と大気汚染

Sernanderの研究に端を発する地衣植生による都市の区分はその後多くの学者によって研究改良され、いくつかの測定区分法が提唱されている (Rao & Le Blanc, 1967; Hawksworth & Rose, 1970; etc)。測定区分は4段階、5段階のものから10段階のものまで様々であるが、一番多く用いられる手法は次の4段階法である。① 葉状地衣類や樹枝状地衣類が全く生えない「地衣砂漠地帯」(このような場所でも固着地衣類やある種の日本ではムカデゴケ属地衣 *Physcia* - 葉状地衣が生えていることが多いので、地衣砂漠という言葉は適当ではない)。② 葉状地衣は見られるが樹枝状地衣が見られない内部移行地帯、③ 葉状地衣の他に樹枝状地衣がかろうじて見られる多部移行地帯 (移行地帯 transitional zone は、Steinerのいう闘争地帯 struggle zone にあたる)、および④ 無影響地帯。この4段階の測定結果をもとに調査地の大気汚染地図を作製する。またHawksworth & Rose (1970)はイングランド及びウェールズ地方の冬期の  $\text{SO}_2$  濃度の分布域を11段階に分け、逆にそれぞれの区分に応じた地域に生育する地衣類の種類を調べている。この結果をただちに日本の調査域に応用することはできないが、 $\text{SO}_2$  濃度と種類の変化及び生育状況の相関を知る上で参考になると思うので概略を紹介しておく。

地帯 ( zone )	種類 ( 生育状況 )	SO <sub>2</sub> 濃度 ( μg / m <sup>3</sup> )
0.	着生植物なし	?
1.	<i>Pleurococcus viridis</i> ( 緑藻類 ) ( 樹幹基部に限られる )	> 170
2.	<i>P. virioidis</i> ( 樹幹上部にも広がる ) <i>Lecanora conizaeoides</i> ( 樹幹基部に出現 )	約 150
3.	<i>L. conizaeoides</i> ( 樹幹上部に広がる )	約 125
4.	<i>Hypogymnia physodes</i> , <i>Parmelia saxatilis</i> ( カラクサゴケの仲間 ) <i>P. sulcata</i> ( 樹幹基部に出現 )	約 70
5.	④の種類が樹幹 2.5 m 以上に出現しさらに <i>Ramalina farinacea</i> , <i>Evernia prunastri</i> 等が出現	約 60
6.	<i>Parmelia caperata</i> ( キウメノキゴケ ) が樹幹基部に出現。 トリハダゴケ、ウメノキゴケ属が多くなる。	約 50
7.	キウメノキゴケ <i>Parmelia reuoluta</i> , <i>Usnea subfloridana</i> ( サルオガセ属 ) が樹幹上部に広がる。	約 40
8.	<i>Usnea ceratina</i> , <i>Parmelia perlata</i> が出現する。	約 35
9.	<i>Lobaria pulmonaria</i> , <i>L. amplissima</i> , <i>Usnea florida</i> が出現する。	約 30
10.	(9)の種類その他、カプトゴケ属、センスゴケ属 ( <i>Sticta</i> )、サルオガセ属の 種類が多い。	Pure

この手法は道とか県レベルといった比較的広い地域を対象とする調査では有効と考えられるが全てのグループの地衣類が同定でき、SO<sub>2</sub>濃度が広範囲で調べられているというような基礎的な研究が前提となることはいうまでもない。

##### 5) 大気汚染の生態学的指数

分布や植生から大気汚染の程度をとらえようとする方法の他に、着生植物の調査結果をもとにして、汚染の程度を指数として表わそうとする研究もある ( De Sloover & Le Blanc, 1964; Le Blanc & De Sloover 1968; Kurokawa 1974 )。De Sloover の考案した大気清度指数 ( I.A.P. : Index of atmospheric purity ) は特に著名である。I.A.P. は次のような式で求められる。

$$I.A.P. = \sum_n^i ( Q \times f ) \times \frac{1}{10}$$

Q は一定地域の各調査地点において特定の種類と共に出現する地衣類の種数の算術平均、f は調査地点におけるその種の被度を 5 段階で、高い方から 5、4、3、2、1 としてその数字を f の値とし、n は調査地点の種数である。この計測によると、ある地域における特定の種の Q の値は一定であるが、大気汚染の進んだ地域では、f の値が広がるため I.A.P. の値は低下する。

## 6) 移植実験

地衣類は現在のところ室内で培養する手法が確立されていない。したがって汚染物質に対する耐性や生理的影響を直接測定することはできない。そこで着生地衣類を基物ごとくりぬいて、別のあらかじめ用意した穴の中へ移しかえて、環境変化にともなう地衣類の変化を観察する方法が確立された (Brodo 1964)。Le Blanc & Rao (1973)、Pyatt (1970) 等は、この手法を用いて、空気の清浄な地域から SO<sub>2</sub> の多い都市へ地衣類を移しかえて、地衣類の変化を観察したところ、1.5 ~ 3 ヶ月後にこれらの地衣はほとんど死滅したことが報告されている。

日本ではウメノキゴケの都市における分布と SO<sub>2</sub> 濃度の関係を、量的に把握する試みが黒川 (1974) により行われている。黒川は墓石上に生育するウメノキゴケの表面積を測定し、墓地ごとにその面積の総和を求め、これを墓石数で割った値をその基地の大気清浄度 (AP) とみなすことを提案した。即ち

$$AP = \frac{\text{基地のウメノキゴケ表面積の総和}}{\text{基地の墓石数}}$$

このようにして求められる AP は都市中心部では 0 となり、郊外に行くにしたがって除々に大きくなる。AP により区分される地域は SO<sub>2</sub> の濃度分布曲線とよく一致することが報告されている。

## III 指標になる種類の決定

限られた種類の地衣類を用いて、大気汚染の程度を知ろうとする場合には、分布図を作製するにしても、汚染地図を作製するにしても、指標に使う種類の選定には十分な注意をはらわなければならない。この場合の留意事項には次のような点があげられる。

- 1) 指標に用いる種類は植物地理学上調査地域に広く分布していなければならない。地衣類の分類学が日本より長い歴史を持つヨーロッパでは、博物館や大学の標本庫に保存されている標本をもとに分布を類推できることが多いが、日本の場合、各地方の地衣フローラはまだ十分に研究されていないので、前もって調査地域内に出現する地衣類の種類や生育状況を十分に調べた上で、指標植物を選定しなければならない。例えば、日本の中部以南で大気汚染調査の指標種として良く使われるウメノキゴケは苫小牧地方には分布しないので利用できないが、中部以南では極めて有効な種類である。
- 2) 指標に用いる種類は調査地域内に現存していなければならない。例えば、落葉樹によく生育する種類でも、調査地域内に落葉樹がなければ使えないし、たとえ着生地衣類が豊富な落葉樹が現存しても、市街化計画などで将来切り倒されるようでは困る。
- 3) 指標に用いる種類は大気汚染に敏感でなければいけない。地衣類は一般に大気汚染に敏感であ

るといわれているが、中には非常に強い耐性を示すものがあるので注意が必要である。現在耐性の強い地衣類と考えられる日本産の種類としては、ヤマトキゴケ *Stereocaulon japonicum*、コフキジリナリア *Dirinaria japonica*、ムカデゴケ *Physcia hispidula* 等がある。

- 4) 指標に用いる種類は野外で簡単に認識できる種類が望ましい。この種の調査は地衣類の専門家以外のアマチュアの協力を得て進める事が多いので、誰にでも簡単に識別できる種類を考慮する必要がある。例えば、苫小牧付近に豊富に生育するキウメノキゴケ *Parmelia caperata* (図27-3)は裂片の発達した黄色い地衣体をもつので10mくらい離れた所からでもその存在をしることができるので大変便利である。

#### IV 苫小牧地域の地衣類

##### 1) 調査の概要及び目的

苫小牧地域に生育する地衣類の種類と生育状態を記録して、それが都市化が進むにつれてどのように変化をするか見きわめる目的でこの調査が初まったのは昭和50年9月のことである。その後昭和52年11月及び53年9月～12月にも調査を重ねた結果、当地の地衣相をはじめ、その生育状態を詳しく記録することができた。調査は各年度毎にそれぞれ目標をたてて実施し、その結果は「苫小牧地域自然環境将来予測等継続調査報告書、S51、S53、S54に詳しく報告した。この間、近年盛んに行われている「指標生物としての地衣類の利用」の可能性についても考慮しながら調査を進めてきたが本研究の主目的が当地域の地衣相の解明であることに変わりはない。確実な同定から得られた地衣相の基礎資料は後年様々な分野に利用できる可能性を持つからである。本研究の目的と実施年度は次のとおりである。

- ① 苫小牧市の地衣相の研究(S50年～S55年)
- ② 指標となる地衣類の選定とそれらの分布図の作成(S52年～S53年)
- ③ 市街化にともなう地衣相の変化に関する考察(S54年)
- ④ 定点観測点の設定とそこに生育する現存地衣類の記録(S53年～S54年)
- ⑤ 苫小牧市に生育する地衣類の同定用の手引書の作成(S55年)

##### 2) 調査結果の概要

###### ① 苫小牧市の地衣相の研究

調査で得られた約800点の標本を検討した結果、これまでに苫小牧市で確認された地衣類は98種類である。これらの種類の大部分は北日本に普通に出現するものであるが植物地理学上、或いは植物分類学上注目し得る次のような種類が含まれている。

コフキゲジゲジゴケ *Anaptychia subascendens* Asah. (図1、S4\*)

この種類は東南アジア特産種で日本と台湾だけに分布する。分布の中心は西南日本で、これ

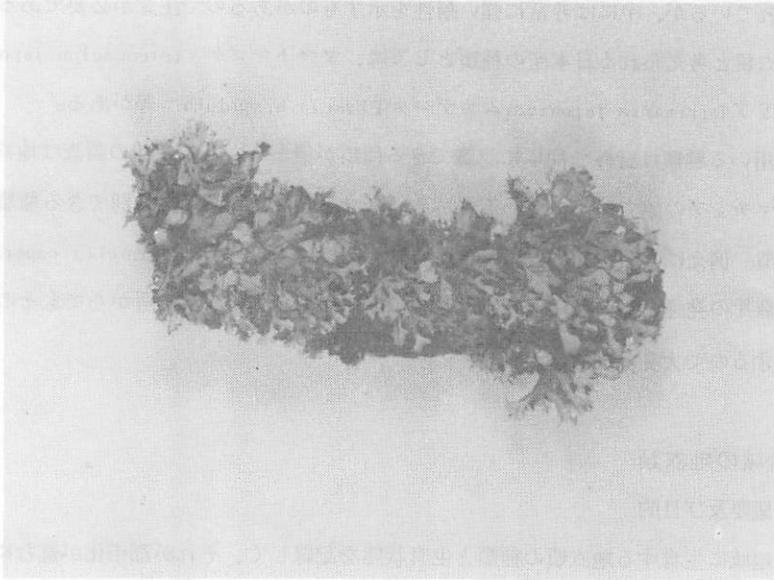


図1 コフキゲジゲジゴケ (S4\*)



図2 ヒメミズハナゴケ(ウトナイ湖畔)

までに報告された本種の北限は青森県であるが苫小牧東部のカシワの樹皮上にも生育する。

ヒメミズハナゴケ *Cladonia brevis* (Sandst.) Sandst. (図2)

本種は北半球に広く分布するが、日本では稀種の一つでありこれまでにわずか数ヶ所から報告されているにすぎない。市東部の残存砂丘上にハナゴケやワラハナゴケと共に立派な群落を作っている。

ホンドハナゴケモドキ *Cladonia pseudohondoensis* Asah.

北海道の海岸地方では比較的普通にみられる種類であるが本州以南からはほとんど報告されていない。砂丘上のイソツツジ群落の下ばえとして大きいコロニーを作っている。

ミヤマハナゴケ *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar & Vězda (図3, S 18)

本種は明らかに高山性の地衣類で、普通は北海道では1,000m、本州では2,500m以上の高山に見られるが、苫小牧では海岸に近い砂丘上に出現するので注目される。

*Physconia kurokawae* Kashiw (図4)

日本特産種で北海道を中心にこれまでに稀かに6ヶ所から報告されているにすぎない。柏原のミズナラ樹皮上に生育するのを確認したが、今後この附近からさらに見つかる可能性が高い。

この他新種と思われるハナビラゴケ属及びキゴケ属の種類が見つまっている。

## ② 生育環境からみた地衣類

地衣類の生育環境から見た苫小牧地域の地勢は比較的単純なように思われる。即ち地衣の生育環境は(イ) 郊外及び樽前山斜面下部のカシワ、ミズナラ林、(ロ) 市街地、(ハ) 樽前山斜面の植林地、(ニ) 勇払川流域に広がる残存砂丘、(ホ) 樽前山上部の高山草原等に大別される。しかし、平野部及び樽前山斜面には天然材は少なく、雑木林(図5)や植林地が多く、このような場所では地衣相は極めて食弱となっている。

郊外のカシワ、ミズナラ林(図6)は最も地衣類が豊富に生育し、300cm<sup>2</sup>の方形区中に出現する種類数は平均10種をこえる。ダイダイゴケ、チャシブゴケといった固着地衣類の出現率は高いが、群落の主要構成要素は、ウメノキゴケ属、カラタチゴケ属、ゲジゲジゴケ属等の大型地衣類である。郊外のヤチダモ、シラカバにも立派な地衣群落が発達することが多いが、ヤチダモではムカデゴケ属地衣が、シラカバではウメノキゴケ地衣が多くなり、着生樹種により生育種に著しいちがいがあ(別紙1、2)。

市街地(図7)には地衣類の生育に適した直径10cm以上の樹木がきわめて少ない。しかし、社叢林や、学校、公園などには多少まとまりのある小樹林があり、このような地域にはムカデゴケ属地衣を中心とした地衣類が生育するが、300cm<sup>2</sup>中に出現する種類数は平均7種以下で種類、量とも郊外の地衣群落と著しい差がみられる。

山地斜面の植林地（図8）では、地衣相もきわめて単純となり、カラクサゴケ及びその近縁種が多い。一方山地の天然林が残されているような場所ではカプトゴケ属、イワノリ属、サルオガセ属地衣などが生育するようになる。

残存砂丘林の地衣群落（図9）はその規模が大きい点、種数が豊富な点で注目に値する。ハナゴケやワラハナゴケが丸いコロニーを形成し、その間にはやはりハナゴケ属のミヤマハナゴケ、ヒメミゾハナゴケ、コアカミゴケ、ショクダイゴケが混生する。

樽前山上部の森林限界付近にも立派なハナゴケ群落が発達する（図10）。種類組成は低地のハナゴケ群落と大差はないけれども、ハイイロキゴケ、センニンゴケなどが混生する。

以上のべた代表的な地衣群落の現存地点に定点をもうけて、そこに生育する地衣類の詳細が記録されている（昭和54年度報告書参照）。各々の定点に生育する地衣類はその場所の環境を反映して、種類、量とも様々であるが、今後、継続調査を実施することによって、環境の変化を追跡する手段とすることができる。

### ③ 指標地衣類の選定と分布図の作成

前章で詳述した点に留意して、カラクサゴケ（図28-1）、ニセウチキウメノキゴケ（図28-2）、キウメノキゴケ（図28-3）、ササクレカラタチゴケ（図23-3）、ダイダイゴケ（図21-1）の分布図が形成された。いずれの地衣類もきわめてよく似た分布型を示した。中でもダイダイゴケは市街中心部に近い場所にも生育する。一方ササクレカラタチゴケやキウメノキゴケは市街地に近づくとつれて生育場所が激減する（図11）。したがってダイダイゴケは市街化（都市化）に対して耐性が強く、逆にササクレカラタチゴケやキウメノキゴケは市街化に対する耐性が弱いと考えられる。またこれら地衣類の分布限界線は市街型の地衣群落と郊外型の地衣群落の接点及び年平均SO<sub>2</sub>濃度約0.2 mg(100 cm<sup>3</sup>/day)の分布線を結んだ線にはほぼ一致する。この分布限界線は今後年々北上すると思われるが、地衣類からみた都市化の指標として利用できるであろう。

### ④ 定点観測点における地衣類

定点観測点（別紙1）のうち9ヶ所で現在地衣類がチェックされている（854年度報告書）これらの観測点では同時に物理、化学的データも集められているので、今後環境の変化とともに種組成がどう変わるか、興味ある研究課題である。

### ⑤ 地衣類のチェックリスト

1980年1月現在苫小牧市に生育が確認されている地衣類のチェックリストは（別紙3）のとおりである。



図3 丸い子器を形成するミヤマハナゴケ(柏原)

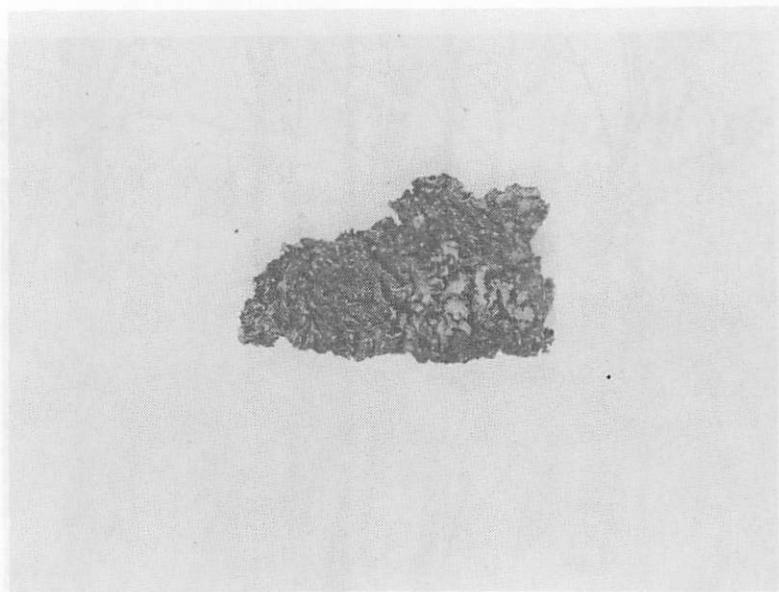


図4 フィスコニア属の診種 フィスコニア・クロカワエ(柏原)



図5 自然林が伐採された後にできた雑木林。地衣類は少ない。



図6 冬のカツワ、ミズナラ林。日光が林床までよく入り、地衣類が多い。



図7 かなりの地衣類が認められる学校の校庭



図8 エゾマツの植林地。このような造林地では地衣類の種類、量とも少ない。

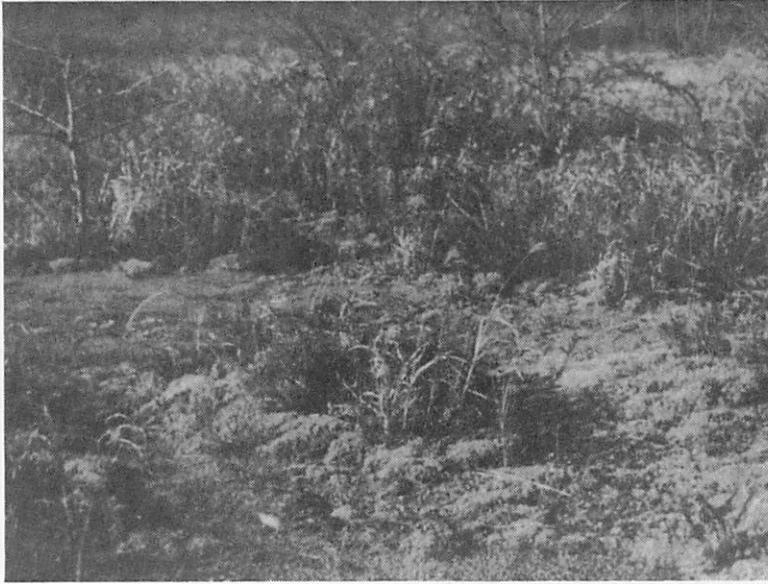
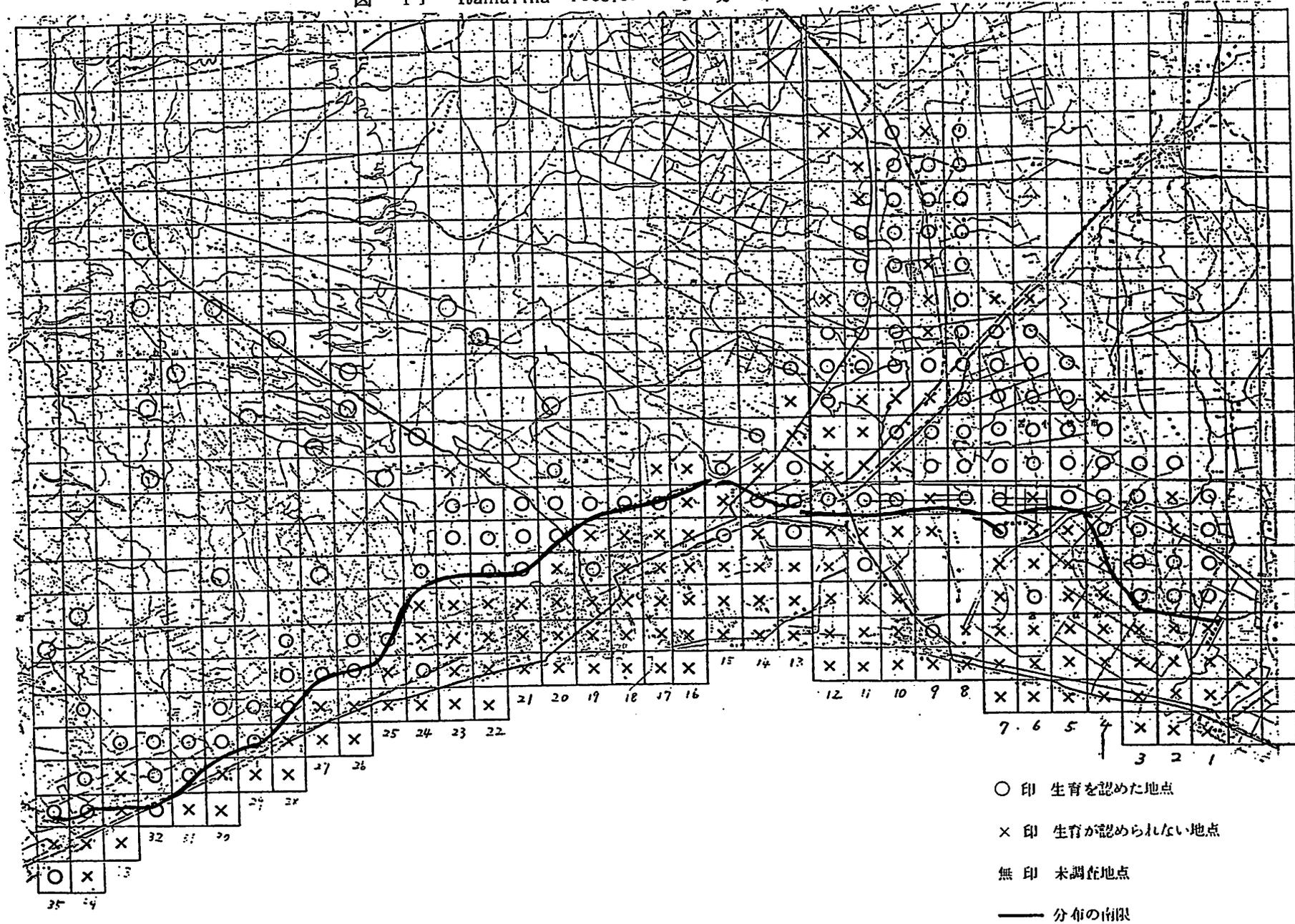


図9 砂丘上のハナゴケ群落。ススキの生えない所は一面にハナゴケ類で被われる。



図10 樽前山の海拔900～1,000 mに発達する地衣群落。

図-11 Ramalina roesleri の分布図



## V 苫小牧に生育する主な地衣類の同定法

### 1) 地衣類とはどんな生物か

地衣類は昔から最も同定(標本を検討して名前をつけること)の難しい植物群の1つとされている。それにはいろいろな理由が考えられるが適当な参考書がなかったことや専門家の数が少なく手近に指導をしてくれる人がほとんどないこと等が考えられる。近年立派な地衣類図鑑が出版され、地衣類の世界も身近に感じられるようになったけれども、身のまわりに生育する地衣類の同定作業が難しい点にはかわりがない。現在日本に生育が確認されている種類は約1,000種であり、図鑑を見ても、この中から問題の種類を探し出すのは大変に骨のおれる仕事である。

そこで、苫小牧に生育する地衣類の中から最も目にふれやすい種類だけを選び出して、解説し、誰でも簡単に地衣類の名前を調べられるような方策を試みた。選出した種類は、苫小牧市の調査過程で得た資料をもとにしているが、ここに取り上げた種類は、北海道の低地によく見られるものであり、他の地域(特に低山地)の地衣を調べる場合も大いに役立つであろう。

### 2) 地衣類の同定に用いる専門用語

主題に入る前に、地衣類の生物学的特性と同定に用いられる用語のうち重要なものについて解説しておく。地衣類は菌類と藻類の共生体であり、地衣類の身体(地衣体)は菌類の細胞と藻類(地衣体にみられる藻細胞をゴニジアと呼ぶ)の細胞でできている。藻類は単細胞の緑藻類かラン藻類のネンジュモの仲間が多い。ゴニジアが緑藻の場合は、地衣体は灰緑色～緑色(図24-1~3)となり、ラン藻の場合は地衣体は黒褐色(図26-1~4)となる。地衣体の外形は模様であるが葉状地衣類、樹枝状地衣類、固着地衣類に大別される。葉状地衣類はウメノキゴケ類で代表されるもので、地衣体は紙状で背腹性がある。樹枝状地衣類は樹木が枝を広げたような形になったものやサルオガセの仲間のように基物からたれ下るものをいう。固着地衣類は体制の分化が少なく、地衣体は不明瞭で子器だけが目立つ。

地衣類の繁殖は子器(地衣体の表面にできる裸子器と内部にできる被子器がある)の中でできる胞子による有性的な方法と、地衣類に特有の粉芽、裂芽、ロビュール等による無性的な方法とがある。粉芽や裂芽は地衣体から分離しやすく風などに運ばれた後新個体を形成する能力がある。これらの無性生殖器官の有無や、でき方、形などは種類を決定する重要な形質(特徴となる形)であるので注意して観察しなければならない。粉芽は地衣体上に生じる粉末状のかたまりである(図12)。

裂芽は根棒状の小突起で半球状のものからサンゴ状まで様々にある(図13)。

ロビュールは背腹性のある小裂片(図14)で粉芽や裂芽と同様に地衣体から離れやすい。

地衣体の裏側には偽根と呼ばれる小さい根がある。根の分枝のし方には単一なもの、二股分枝をするもの等様々であり、この形質は特にウメノキゴケ属の同定で重要である。また偽根に似ているが地衣体の側面から出るものを特にシリアと呼ぶ(図15)

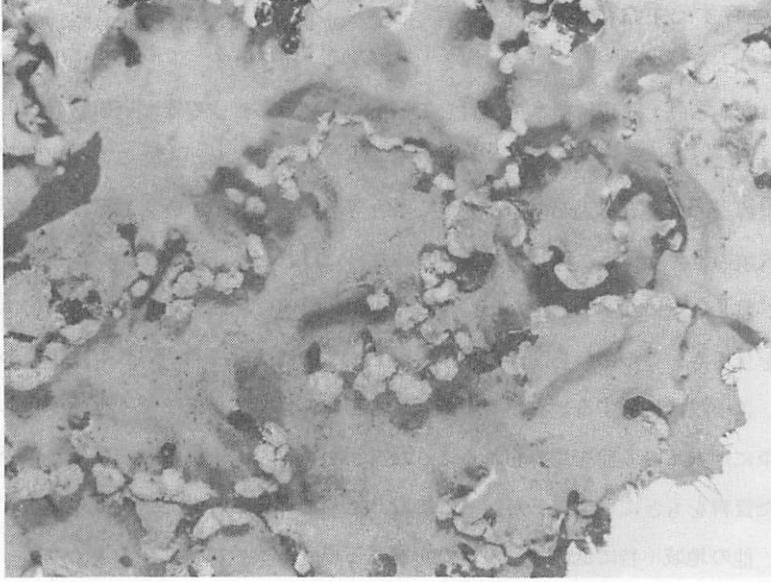


図12 マツゲゴケにみられる枕状の粉芽(ソレジアとも呼ばれる)

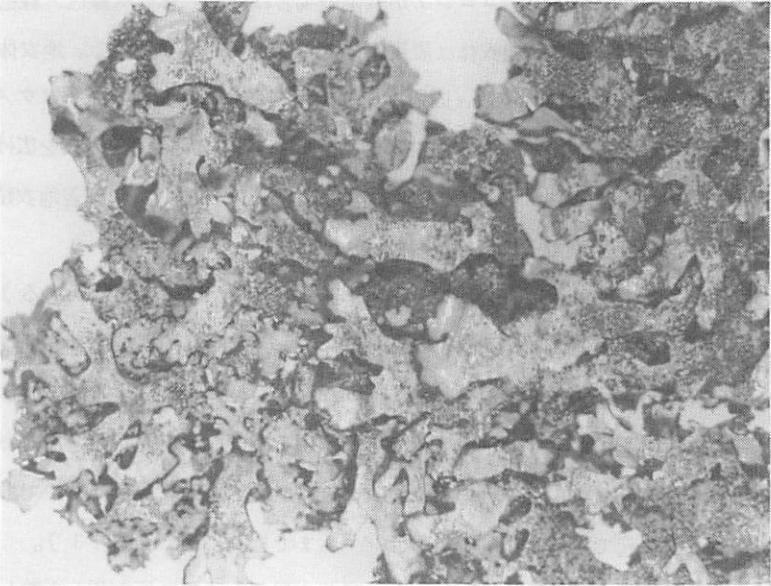


図13 メキシコキクバゴケに見られる棍棒状の裂芽(針芽とも呼ばれる)

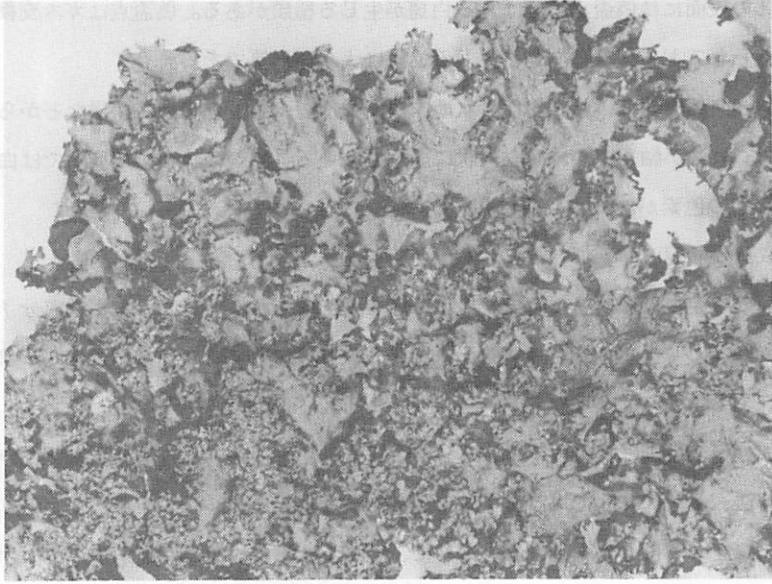


図14 チヂレトコブソコケに見られるロビュール

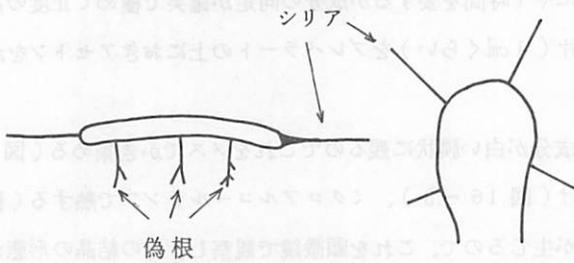


図15 偽根とシリア。シリアを生じる種類や偽根の形は種毎に決っている。

地衣体の表面には偽盃点と呼ばれる白斑が生じる種類がある。偽盃点はガス交換に役立っていると考えられており、その有無や生じる位置は大事な形質である。

地衣体の内部構造は、代表的な葉状地衣類では皮層、ゴニジア層、髓層などからなり、サルオガセ属でこれらが軸を中心に同心円状に配列している。髓層には多くの種類では白色であるが、黄色や赤色の色素が沈澱する種類もある。

### 3) 地衣成分の判定

地衣類の同定には形態的な特徴の他に、髓層で形成される地衣成分(化学成分)も平行して調べることが望しい。地衣成分は地衣類独特の二次代謝産物であり、成分のちがいは外部形態の差となって表われることが多い。

地衣成分の検定には呈色反応による方法、マイクロ法と呼ばれる再結晶させた成分を顕微鏡で観察する方法、薄層クロマトグラフィーによる方法などがある。詳しい手法については専門書(吉村1974)を参考にしてもらうことにして、ここでは実用的な呈色反応法とマイクロ法について簡単に述べる。呈色反応に用いるおもな試薬は次のとおりである。

- パラフェニレンジアミン液(略号P) - アルコールを含ませた筆の先でパラフェニレンジアミンの結晶をまぜ、地衣体の髓層にぬる。
- 複方カリ液(KK) - 5%苛性カリ液と20%炭酸カリ液を1:1の割合に混合。
- サラシ粉(C) - サラシ粉を少量の水と混ぜてガラス棒などで地衣体につける。

これらの試薬を地衣体につけると(とくにことわりがない限り呈色反応は髓層で行う)、含まれる地衣成分のちがいにより呈色反応があらわれる。KKの反応は反応なし(-で表わす)か、黄色、赤色となる。Pの反応は-、黄色、橙色となり、Cは-か紅色のどちらかである。

マイクロ法は習熟するのにやや時間を要するが成分の同定が確実に極めて正度の高い成分検定法である。まず地衣体の断片(1cmくらい)をプレパラートの上におきアセトンをかける(図16-1)。

アセトンが乾くと地衣成分が白い膜状に残るのでこれをメスでかき集める(図16-2)。これに次にのべる試薬をかけ(図16-3)、マイクロアルコールランプで熱する(図16-4)。1~2分放置すると結晶が生じるので、これを顕微鏡で観察し、その結晶の形態から成分の種類を判定する訳である。結晶観察用の試薬にはいろいろあるが、主なものは次の3つである。

GE液: グリセリンと氷酢酸を1:3に混和したもの。

OT液: グリセリン、エチルアルコール、O-トルイジンを2:2:1に混和したもの(この場合は熱を加えない)。

An液: グリセリン、エチルアルコール、アニリンを2:2:1に混和したもの。

生じた結晶の判定は吉村(1974)を参照されたい。

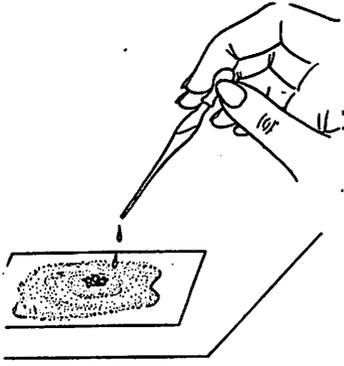


図 16 - 1

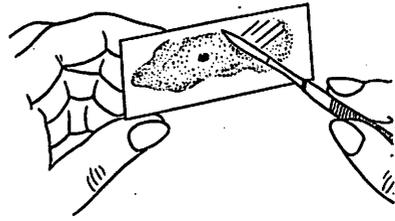


図 16 - 2

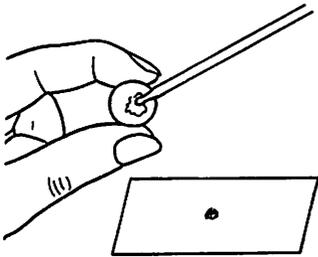


図 16 - 3

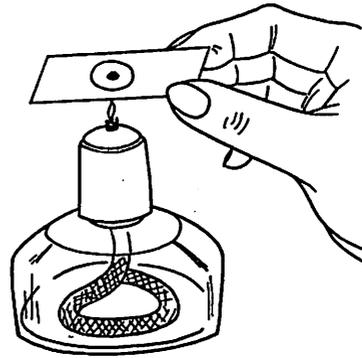


図 16 - 4

図 16 地衣成分の抽出と結晶の作り方（説明は本文参照）。

#### 4) 苫小牧地域にみられる地衣類の検索

地衣類の同定は通常各々の属や科毎に行うが、属や科の判定作業は慣れないとなかなか難しい。そこで、ここでは調べたい地衣類がどこに生育していたかという所から検索作業を始めることにする。生育場所が郊外のカシワ、ミズナラ、ハンノキの林、明るい山林、或いは道路横の比較的大きな樹皮上に生育する地衣の場合は①の検索表を用いる。地衣類が生えていた木の名前等も記録しておく、便利である。同様に市街地の場合(図18)の場合は②から、砂丘上又は地上の場合(図19)は③の検索表を用いて名前の知りたい地衣類をさがす。検索表で名前を調べたら、生育地毎にまとめてある写真や説明をみて、検索が正しいか否かを確認する。逆に①の項の終りに出ている写真と自分の知りたい地衣類を見くらべてよく似た名前を探し出し、検索表を逆にたどってその種類の持つ特徴を調べてみるのもよい。いずれにしても5~10倍くらいのルーペがあると細部がよく観察できるので便利である。また主な種類の実物標本が、市役所環境部、北大植物園に保存してあるので参照するとよい。

##### ① 郊外のカシワ、ミズナラ、ヤチダモ、シラカバなどの樹枝着生の地衣類の検索

###### ○ 固着地衣

###### 1. 子器は黒色……………2

2. 子器は四状又は半球状……スミイボゴケ (*Buellia*), ヘリトリゴケ (*Lecidea*) のなかま

###### 2. 子器は細長くのびて分枝し文字状となる……モジゴケ (*Graphis*) のなかま

###### 1. 子器は黒色でない……………3

###### 3. 子器は橙赤色又は黄緑色……………4

4. 橙赤色……ダイダイゴケ *Caloplaca aurantiaca*.

4. 黄色色……モエギイボゴケ *Lecanora yasudae*.

###### 3. 子器は灰緑色又は白色……………5

###### 5. 灰緑色……………6

6. 盤は黒色……クロイボゴケ *Lecanora atra*.

6. 盤は褐色……チャシブゴケ *Lecanora subfusca*.

###### 5. 白色(粉末状が多い)……トリハダゴケ (*Pertusaria*) のなかま

###### ○ 地衣体は樹枝状

###### 1. 地衣体に穴があり、内部は空洞……………2

2. 地衣体は1~2cm、粉芽あり……ササクレカラタチゴケ *Ramalina roesleri*.

2. 地衣体は3cm以上、粉芽なし……ツブレカラタチゴケモドキ *Ramalina subgeniculata*.

###### 1. 地衣体に穴はなく、内空はくもの巣状の菌糸がつまる……カラタチゴケ *Ramalina*

*calicaris* var *japonica*.

○ 地衣体は葉状

1. 地衣体は黒色～褐色……2
2. 地衣体は黒色……3
3. 地衣体表面は平滑……ヤマトカワホリゴケ *Collema japonicum*.
3. 地衣体表面にしわがある……カワホリゴケ *Collema complanatum*.
2. 地衣体は褐色……4
1. 地衣体は灰色……アオキノリ *Leptogium azureum*.
4. 裂片は巾 1～2 mm……5
5. 裂芽あり……トゲヒメゲジゲジゴケ *Anaptychia isidiza*.
5. 裂芽なし……ヒメゲジゲジゴケ *Anaptychia palmulata*.
4. 裂片は巾 3～5 mm……6
6. P + 橙赤色、C -……オリーブゴケ *Parmelia olivacea*.
6. P -, C + 紅色……オリーブゴケモドキ *Parmelia huei*.
1. 地衣体は黄色、灰緑色……7
7. 地衣体は黄色……キウメノキゴケ *Parmelia caperata*.
7. 地衣体は灰緑色……8
8. 地衣体表面に穴がある……センシゴケ *Menegazzia terebrata*.
8. 地衣体表面に穴はない……9
9. 地衣体の裏面は淡色……10
10. 粉芽あり……11
11. 地衣体は短く(約 1～2 cm)、基物よりたちあがる……コフキゲジゲジゴケ *Anaptychia subascendens*.
11. 地衣体は伸長し(5 cm以上)、基物にはう……チヂレウラジロゲジゲジゴケ *Anaptychia microphylla*.
10. 粉芽なし……*Physcia denigrata*.
9. 地衣体の裏面は黒色……12
12. 裏面にスポンジ状の構造がある……13
13. C + 紅色……サボテンアンチゴケ *Anzia japonica*.
13. C -……アンチゴケ *Anzia opuntiella*.
12. 裏面にスポンジ状の構造がない……14
14. 粉芽又は裂芽あり……15
15. 粉芽あり……16

16. 裂片中広く (1 cm)、髄層は白色……マツゲゴケ *Parmelia*  
*clavulifera*.
16. 裂片中せまく (2 mm以下)…… 17
17. 髄層は白色…… *Physoconia kurokawae*.
17. 髄層は赤橙色…… *Physcia rubropulchra*.
15. 粉芽なし、裂芽あり……カラクサゴケ *Parmelia squarrosa*.
14. 粉芽も裂芽もない…… 18
18. 髄層は黄色…… 19
19. 粉芽あり……コナウチキウメノキゴケ *Parmelia aurulenta*.
19. 粉芽なし……ニセウチキウメノキゴケ *Parmelia subaurulenta*.
18. 髄層は白色…… 20
20. 偽盃点 (白斑) あり…… 21
21. 偽盃点は表面にある……ナメラカラクサゴケ *Parmelia fertilis*.
21. 偽盃点は葉緑にある……ヒモウメノキゴケ *Parmelia laevior*.
20. 偽盃点なし…… *Physcia hirtuosa*.



図17-1 小高い丘に残された小樹木



図17-2 人手の加わり方が少ない大学の演習林



図17-3 湿地に生えるハンノキの林



図17-4 カシワやシラカバの林

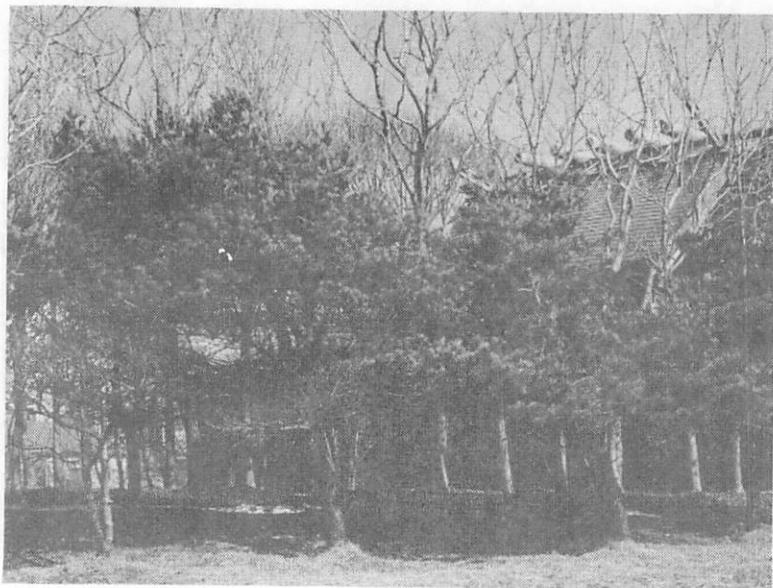


図17-5 人手の加わり方が少ない大学演習林



図17-6 カシワやシラカバの木

図17 郊外の地衣類（樹皮上には様々な形や色をもった地衣類が多い）



林管部平大行公社 図 18 - 1



木立の電柱 図 18 - 2

(1) 電柱の構造形式、(2) 電柱の設置位置、(3) 電柱の設置方法



図 18 - 3



図 18 - 4

図 18 市街地における地衣類の生育場所  
 神社の境内(1)、街路樹(2)、学校の校庭(3)、公園(4)などには市街地型の地衣群落が発達する。  
 写真のような場所でみつけた地衣類は「市街地の地衣類」の項の検索表をみる。



図 19 - 1

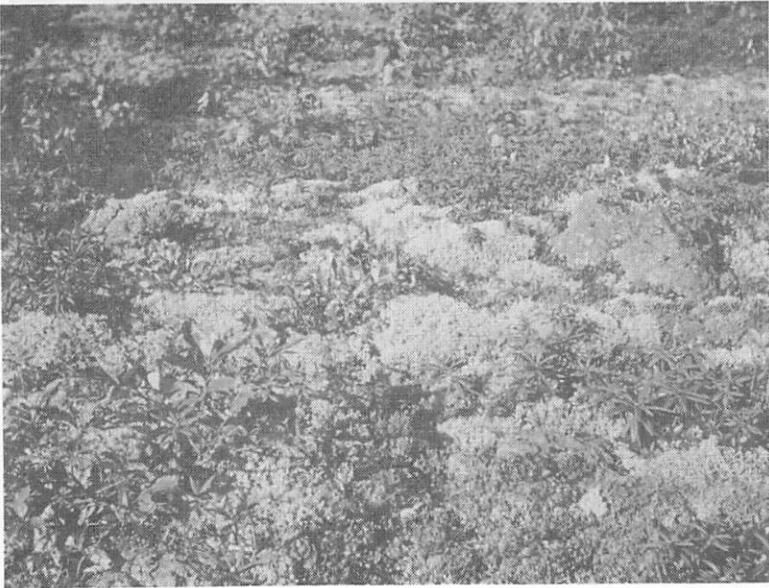


図 19 - 2

図19 低地のハナゴケ群落(1)と高山の森林限界附近にみられるハナゴケ群落(2)

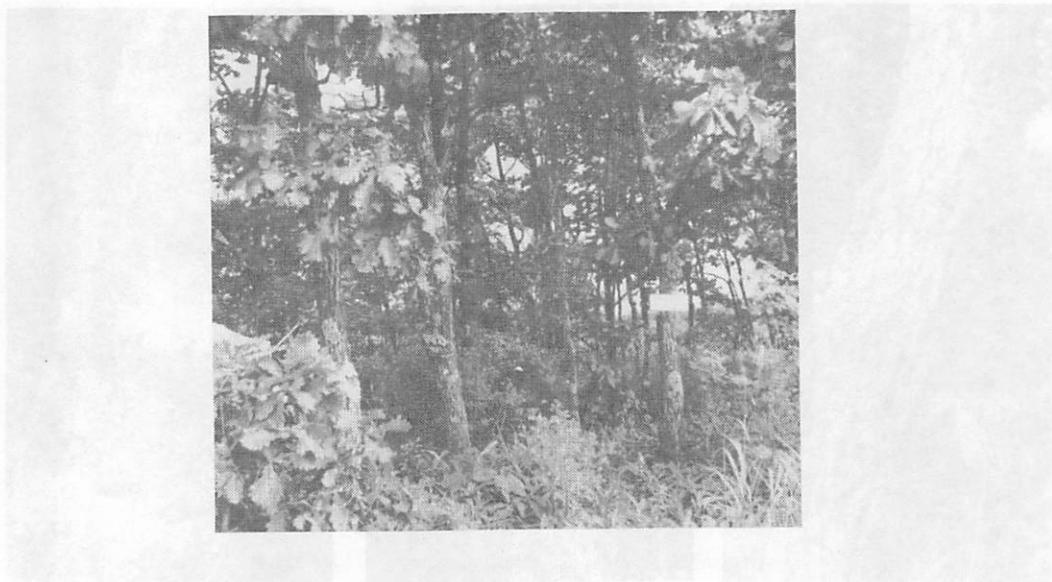


図 20 - 1



図 20 - 2

図20 郊外の地衣類。定点観測点の1つで相原にあるカシワの防風林。樹皮上にはウメノキゴケ属、カラタチゴケ属、ゲジゲジゴケ属地衣類が多い。2は調査中の筆者ら。(柏原)

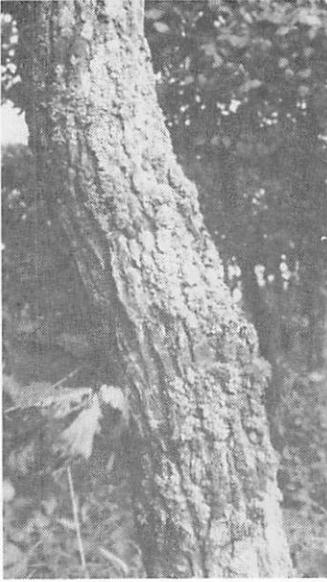


図 20 - 3



図 20 - 4

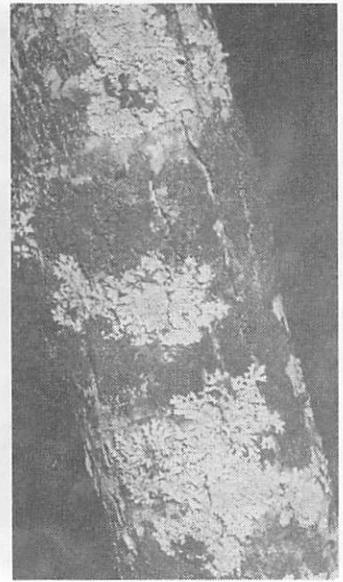
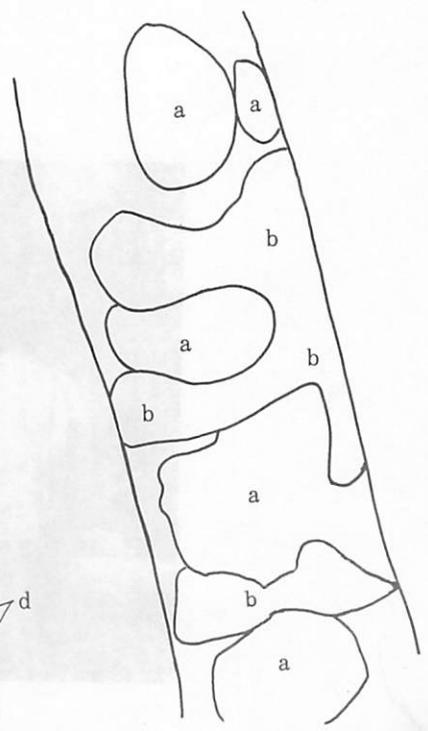
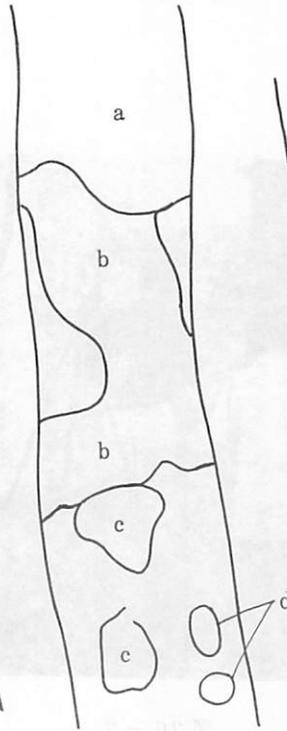
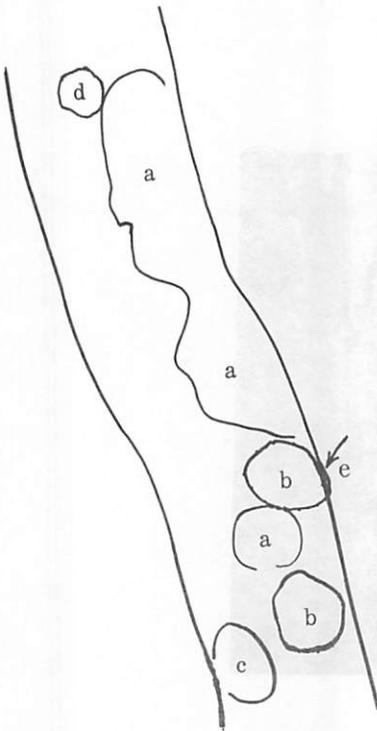


図 20 - 5



- a カラクサゴケ
- b ダイダイゴケ
- c チチレウラジロゲシゲシゴケ
- d トゲヒメゲシゲシゴケ
- e ササクレカラタチゴケ

- a ムカデゴケの一種  
(*physcia hirtuosa*)
- b キウメノキゴケ
- c マツゲゴケ
- d ツツレカラタチゴケモドキ

- a (白っぽい方)カラクサゴケ
- b (茶色っぽい方)オリーブ  
ゴケ

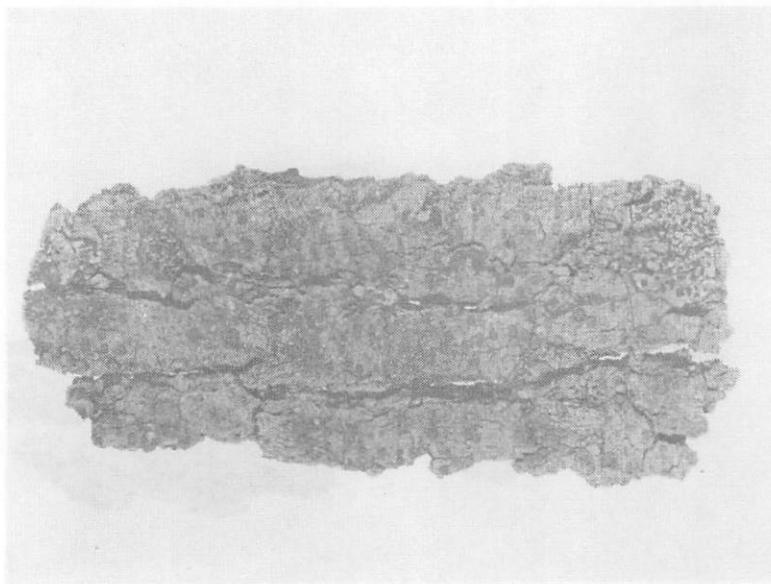


図 21-1 ダイダイゴケ：地衣体は顆粒状。(P-、K+紫色)、(S-16)

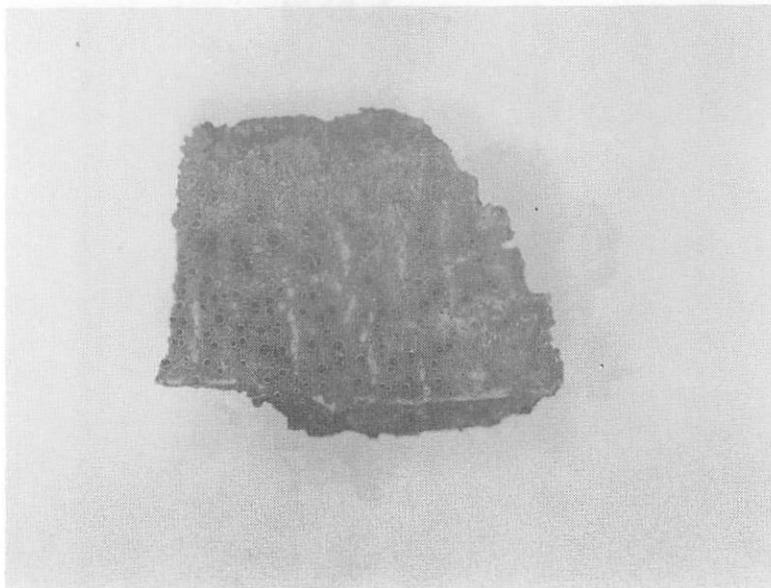


図 21-2 クロイボゴケ：灰緑色の薄い地衣体は黒色の盤を持つ。

(P-、K-、KC+)、(S-23)

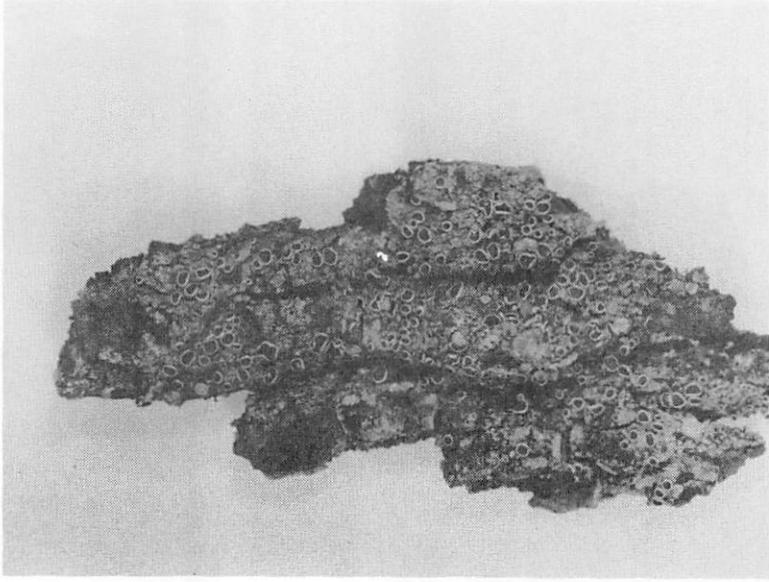


図 21-3 チャシブゴケ：顆粒状の地衣体と茶褐色の盤を持つ。  
(P-、K-)、(S-24)

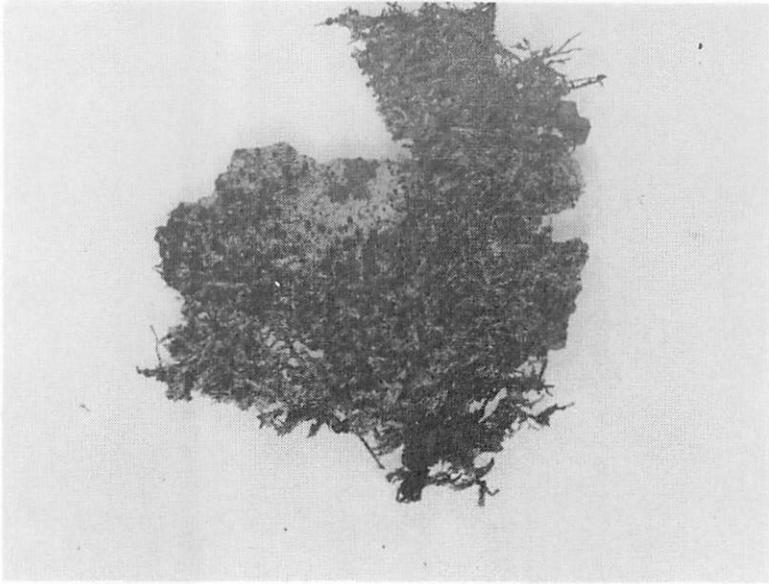


図 21-4 サビイボゴケ：株元の蘚類上に生える。子器はサビ色。  
(P-、K+紫色)

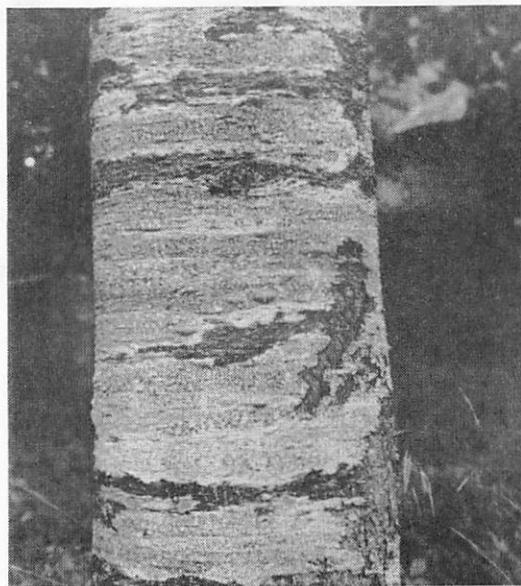


図22-1 モジゴケ：トドマツの樹皮上に生えるモジゴケの1種。(S-22)

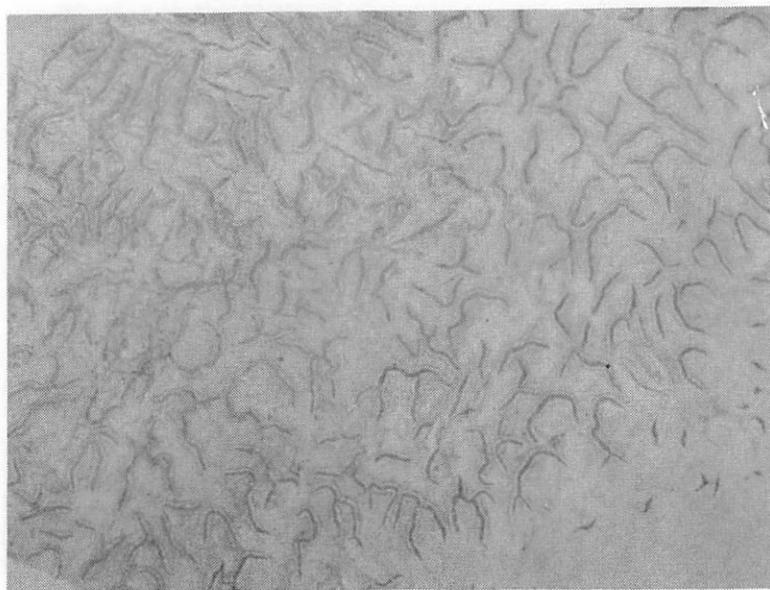


図22-2 モジゴケ：子器がスミで文字を書いたように見えるところからこの名前がついた。(S-22)



図 22-3 トリハダゴケ：文字どおり鳥はだがつたような子器をつける。  
( K -、 P + 橙色 )、( S - 37 )

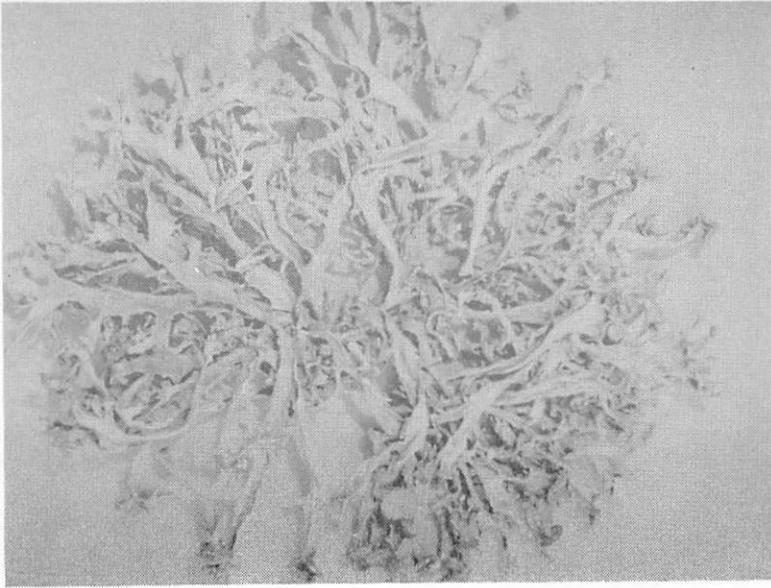


図 23-1 カラタチゴケ：裂片の巾 2 ~ 4 mm、長さ 4 ~ 6 cm となり縁に白点がある。  
自然では半球状のコロニーを作る。( 図 20-3 )、( S - 41 )

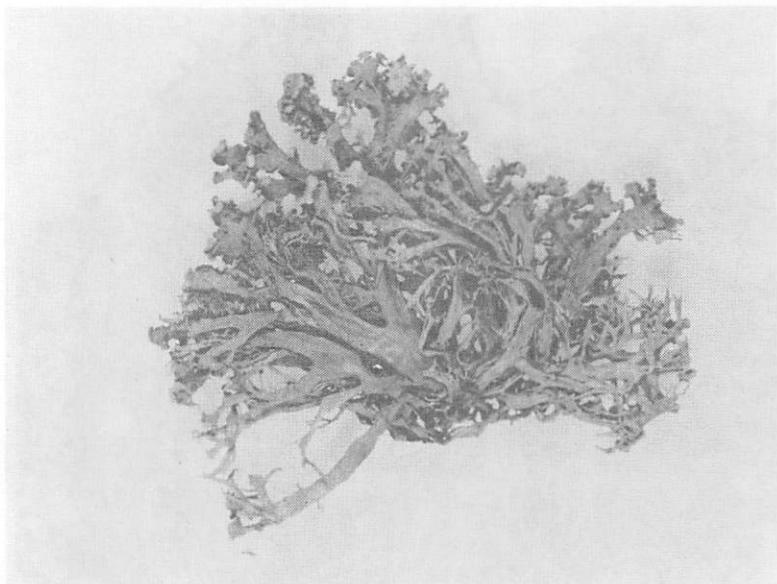


図23-2 ツヅレカラタチゴケモドキ：地衣体内部は中室で表面に小孔がある。  
太いものから細いものまで様々ある。(P-、K-),(S-42)



図23-3 ササクレカラタチゴケ：地衣体は細く先端は細裂して粉芽となる。  
地衣体は1~2cmと小型。(P-、K-),(S-43)



図23-4 コフキヤマヒコノリ：樹枝状に分枝し長さ10 cm位になる。  
表面に深いシワと裂芽がある。(P-、K-)(S-21)

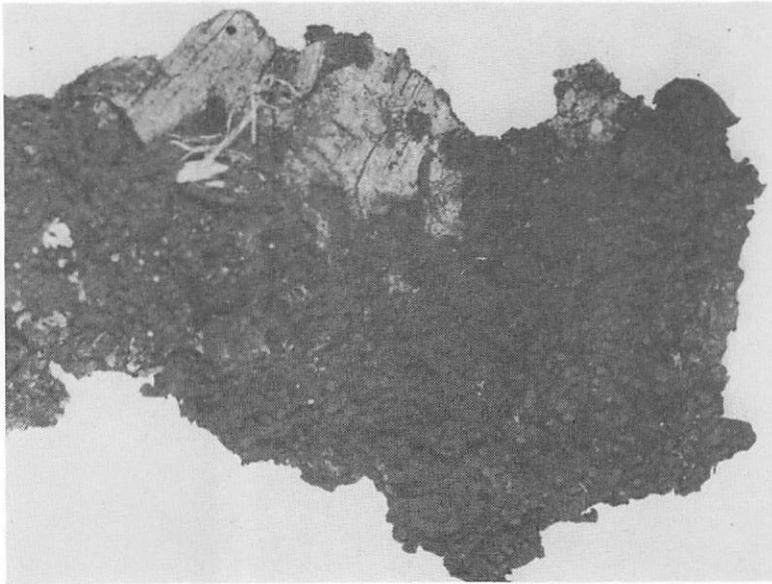


図24-1 ヤマトカワホリゴケ：薄い黒い膜状の地衣体をもつ。  
表面平滑。(S-20)

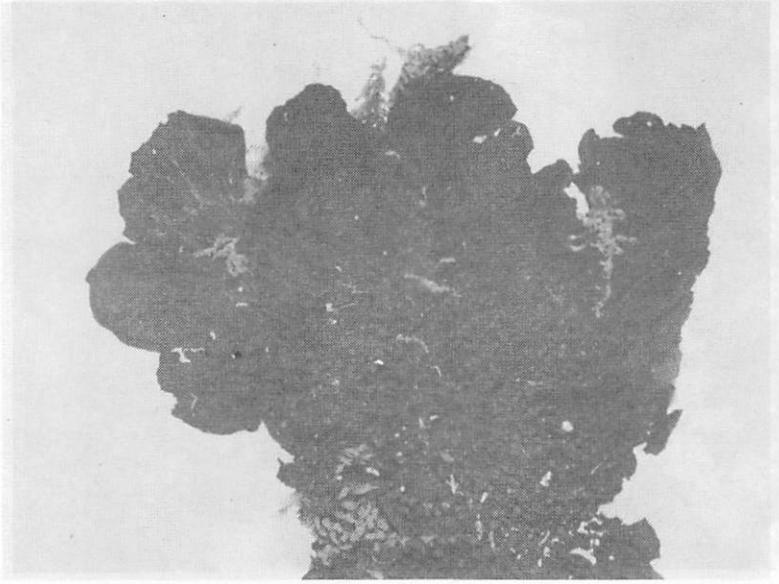


図24-2 *Collema flaccidum* : ヤマトカワホリゴケに似るが表面にシワがある。  
「カワホリ」はコウモリの意味。

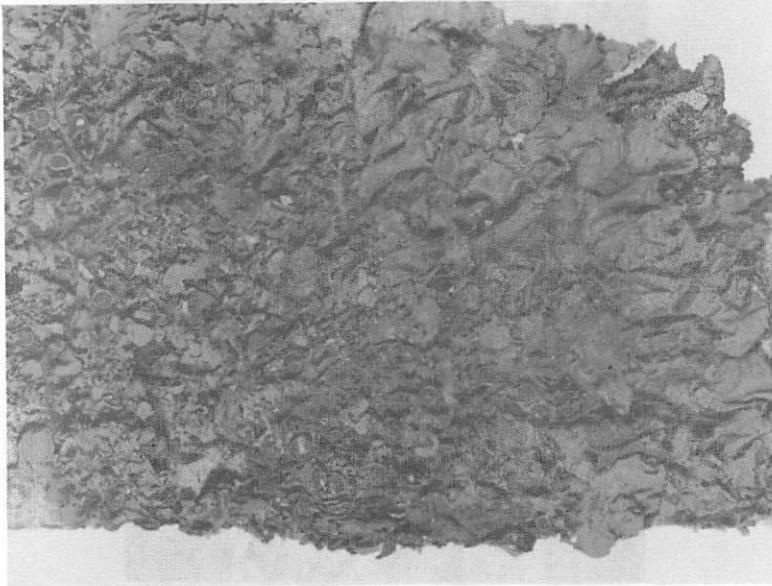


図24-3 チヂリアオキノリ : 地衣体は灰白色、地衣体に皮層が発達する。



図24-4 ヤマトカワホリゴケの生育状況。三種とも黒っぽい地衣体もち、ぬれるとゼラチン状になる。日陰に多い。



図24-5 ヤチダモの上に発達するヤマトカワホリゴケ（写真黒っぽい部分）。

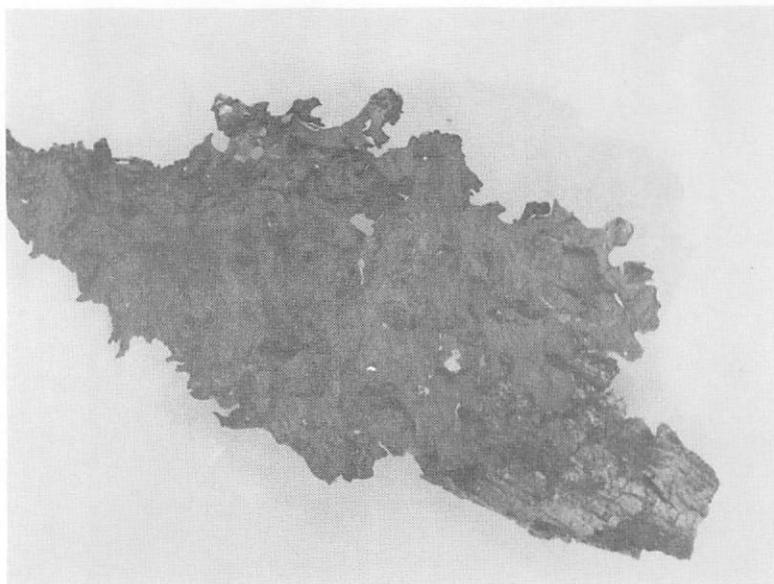


図25-1 カラフトカブトゴケ：表面に網目状の突起がある。山地に多い。  
(P-、K-、KC-)、(S-26)

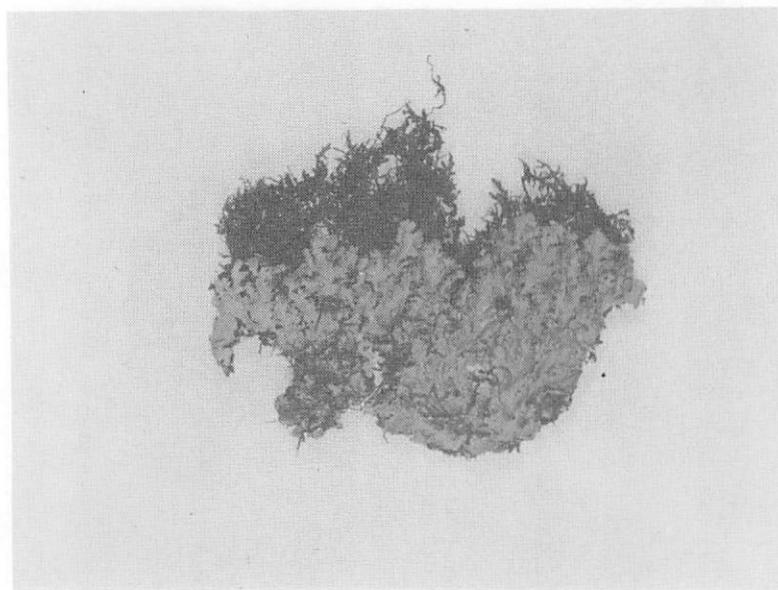


図25-2 ムカデゴケの1種 *Physcia imbricata*、地衣体は巾2～2.5 mm、長さ3～5 cm。縁にロビュールあり。裏面淡色。

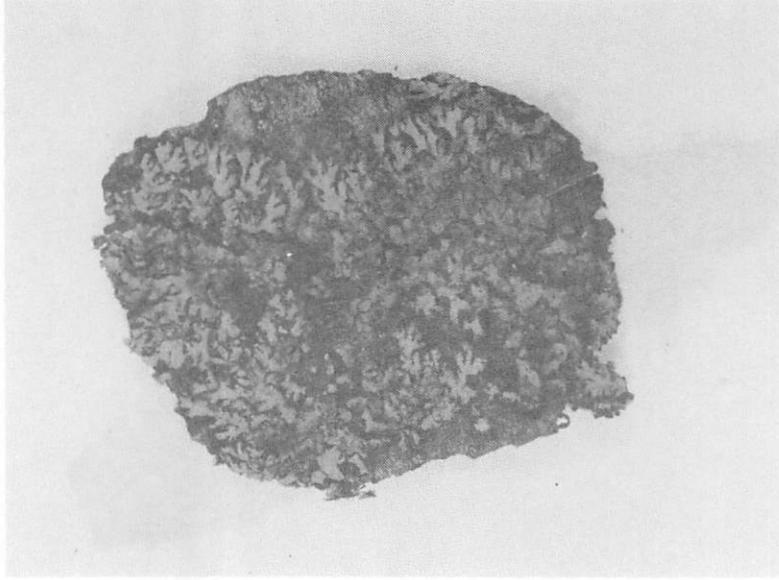


図25-3 ムカデゴケの1種、*Physcia hirtuosa*. 2に似るが裏面は黒色で、黒い偽根を生じる。(S-38)

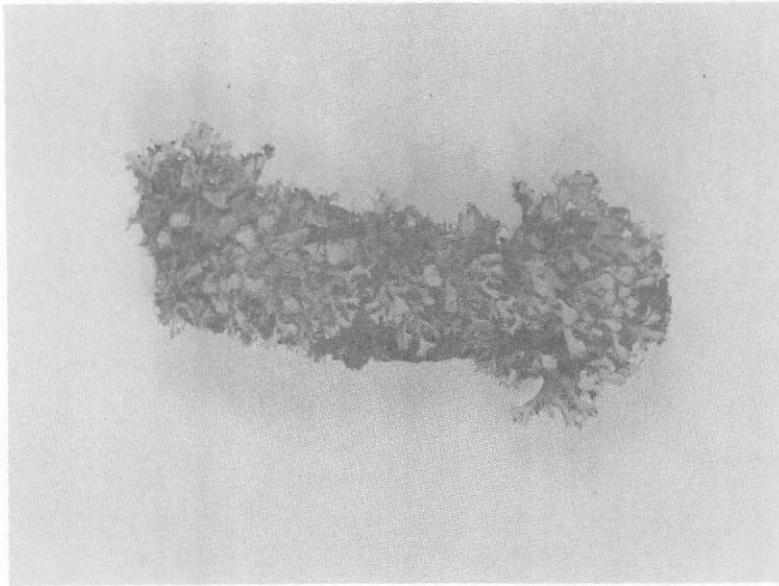


図26-1 コフキゲジゲジゴケ：地衣体は長さ1～3cm、先端裏側に粉芽あり、立ちあがる。(S-4)

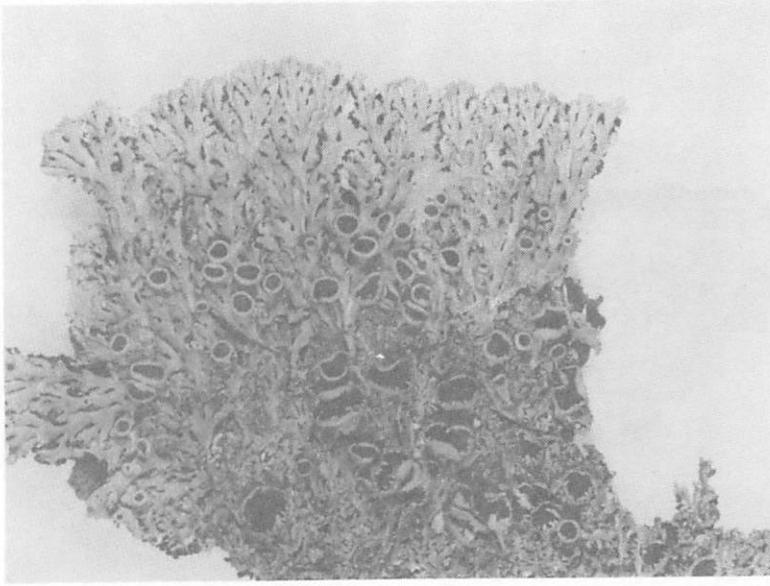


図26-2 ウラジロゲジゲゴケ：地衣体は基物に平臥し、長さ5～10 cm。  
表面は裂芽も粉芽もなく平滑。裏面は白色で、白色の偽根を散生する。  
(K+黄、P-)、(S-1)

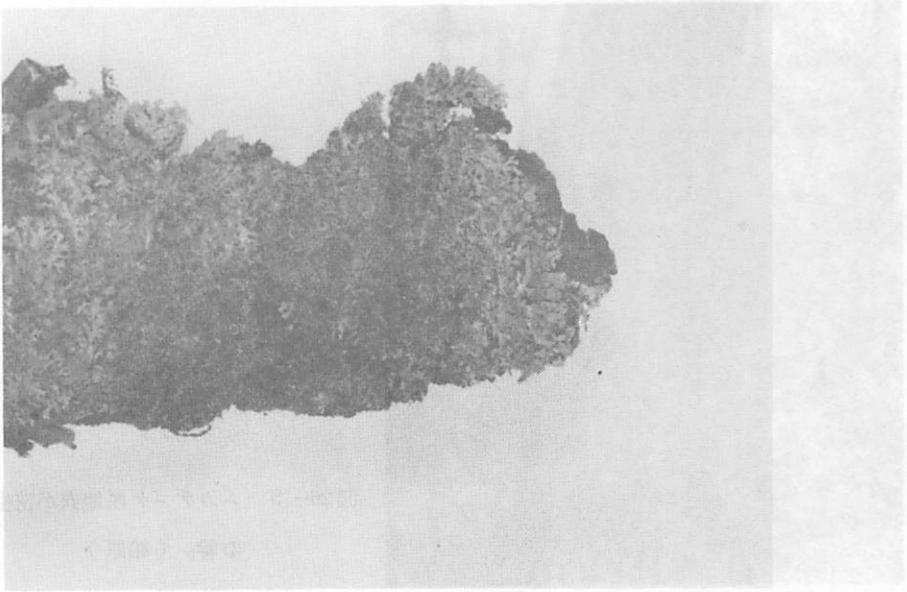


図26-3 トゲヒメゲジゲゴケ：地衣体は緑褐色。巾0.5～1 mmで裂芽をつける。裏面淡褐色。(P-, K-)、(S-2)

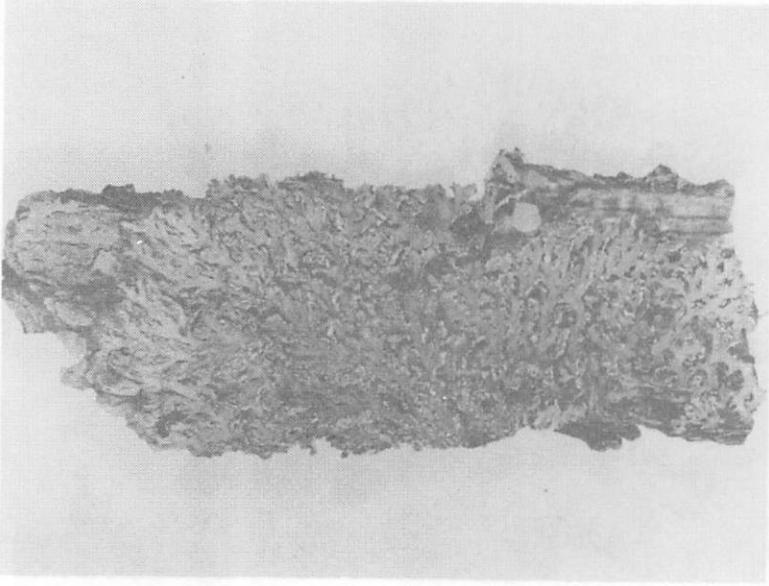


図26-4 チヂレウラジロゲジゲジゴケ：ウラジロゲジゲジゴケに酷似するが葉縁が細裂して裂芽が生じる点で区別できる。(S-3)



図26-5 ムカデゴケ属地衣が密生したミズナラの幹。(柏原)

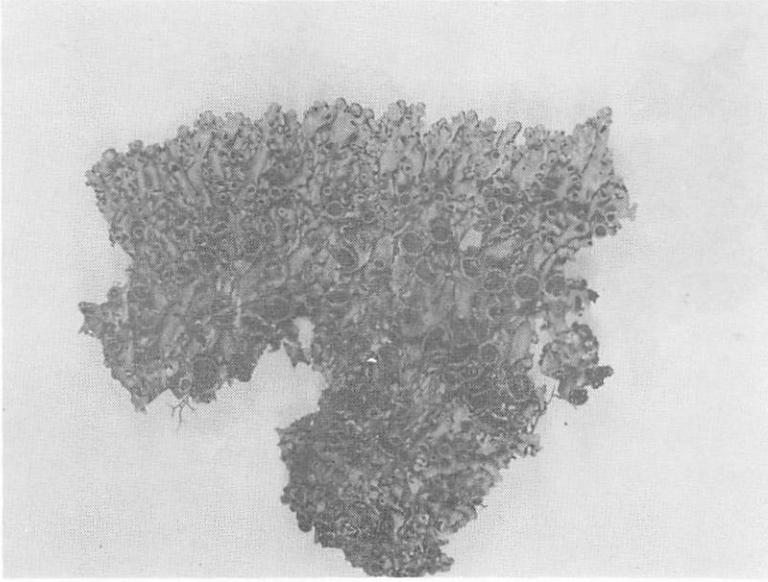


図27-1 センシゴケ：地衣体は中空で表面に穴がある。(P-、K-)、(S-27)

(S-27) 034

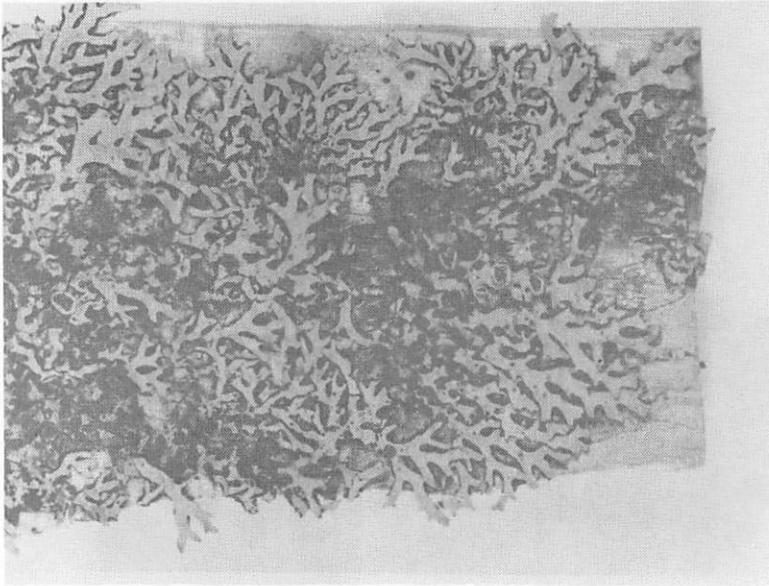


図27-2 ナメラカラクサゴケ：表面は平滑であるが白色の模様（偽盃点）がある。  
(P+黄、K+赤色)、(S-31)。

(S-31)

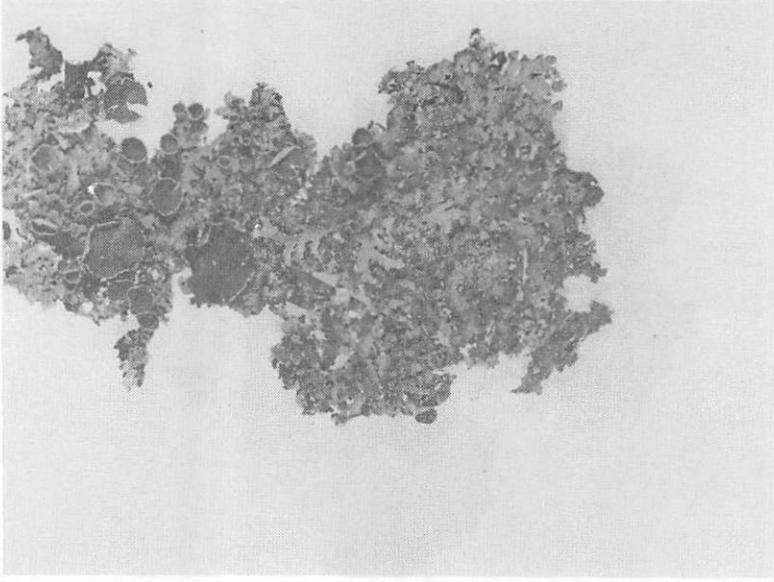


図27-3 ヒモウメノキゴケ：ナメラカラクサゴケに似ているが、偽盃点は葉縁にある。(S-32)

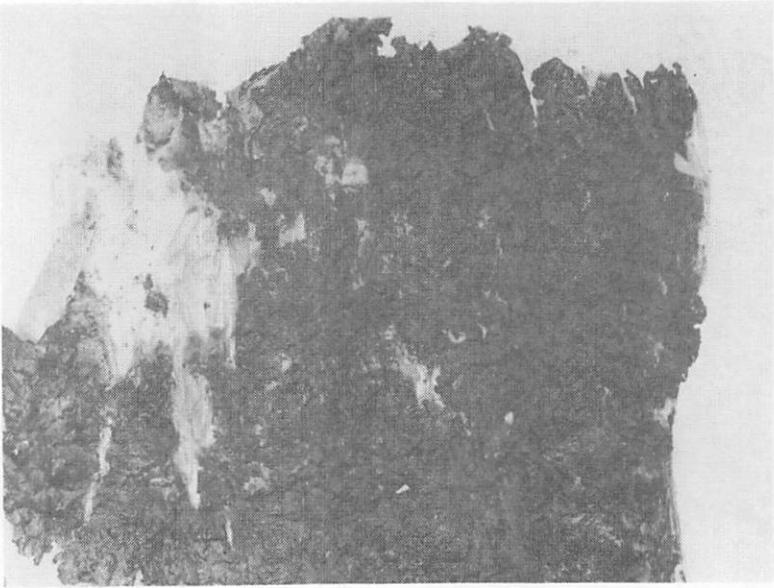


図27-4 オリーブゴケ：地衣体は褐色。シラカバやダケカンバの幹に多い。(S-33)

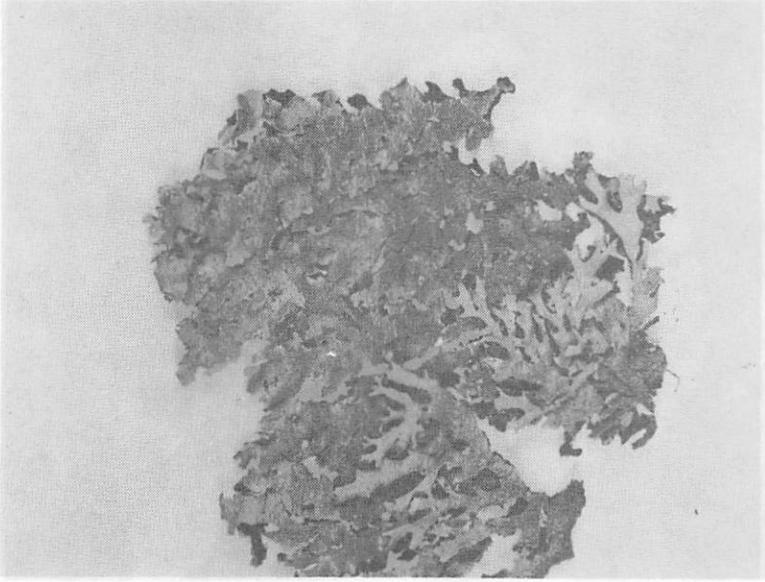


図28-1 カラクサゴケ：ナメラカラクサゴケに似るが裂芽がある。  
(P+無色、K+赤)、(S-34)

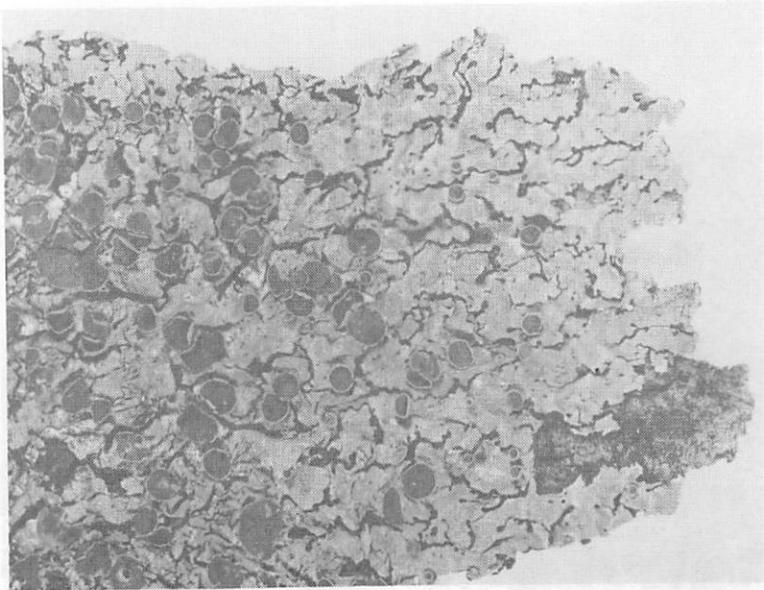


図28-2 ニセウチキウメノキゴケ：地衣体は平滑で裂芽も粉芽もない。  
髄層は淡黄色。(P-、K-)

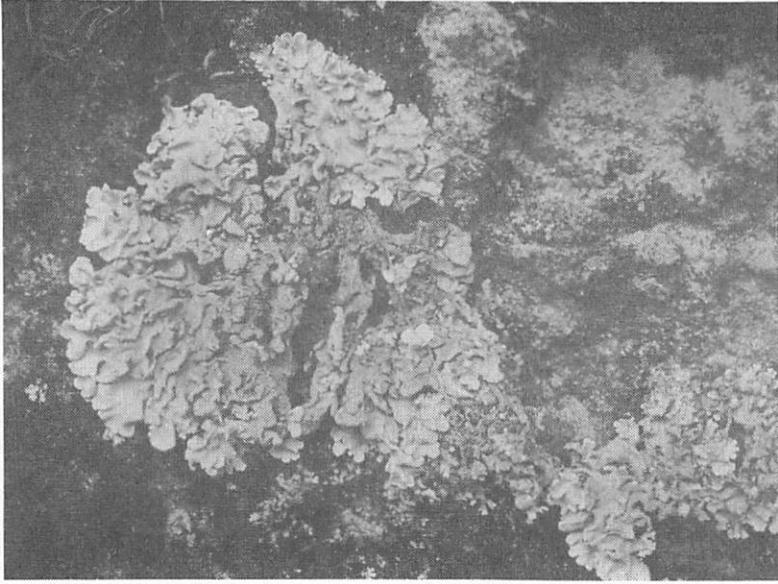


図28-3 キウメノキゴケ：地衣体は大型で巾1 cm位。表面に粉芽があり、裏面は黒色。(P+橙色、K-)、(S-29)

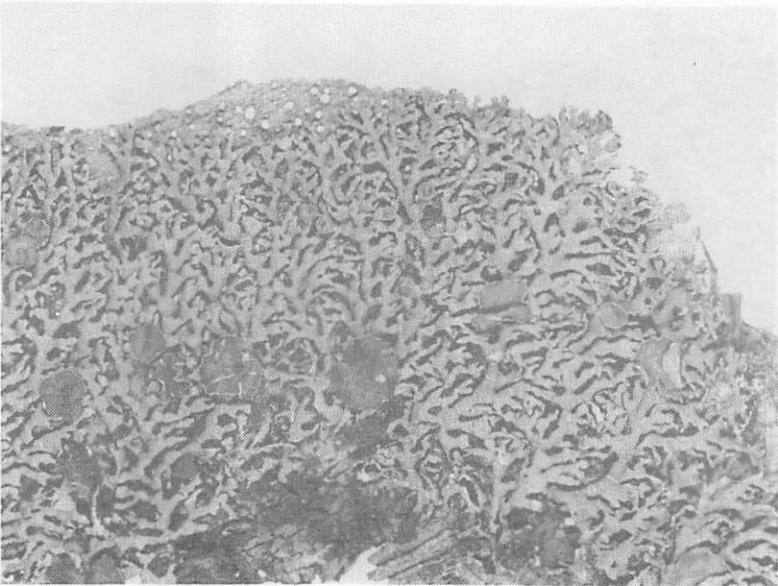


図28-4 マツゲゴケ：地衣体は大型で巾0.7～1 cm。葉縁に枕状の粉芽と黒色のシリアがある。(P+黄色、K+赤色)、(S-30)

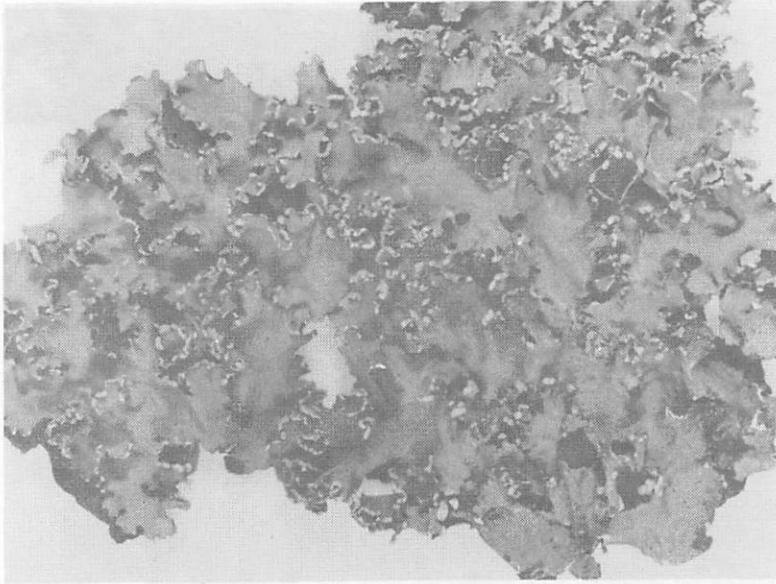


図28-5 アンチゴケ：地衣体の裂片はサボテン状につらなる。裏面は黒色のクッション状の髓層がある。(P-、K-)、(S-5)

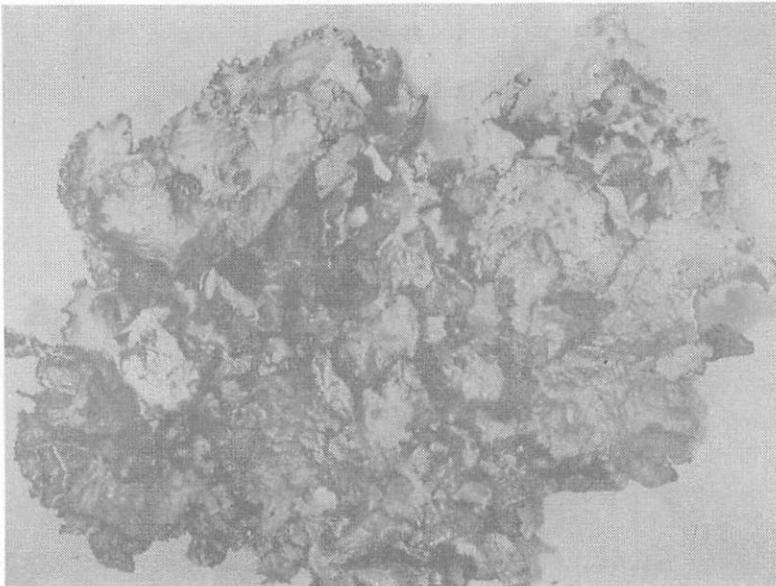


図29-1 アワビゴケ：地衣体は淡黄色で大型、巾1～13 cm、長さ10 cm位になる。葉縁に黒色、突起があり、裏面は褐色。(P+橙赤色、K-)

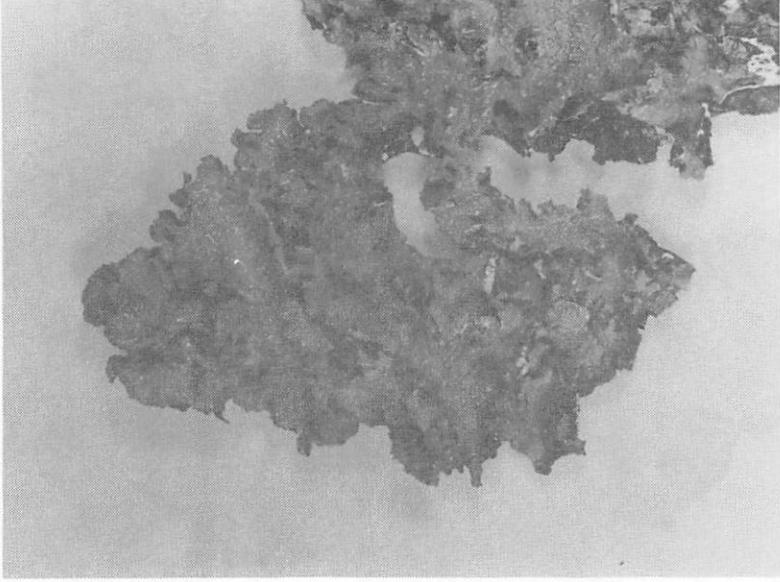


図29-2 トゲトコブシゴケ：地衣体は大型で時に30cm位のコロニーを作る。  
表面にサンゴ状の裂芽あり。(P-、K-、KC+紅色)、(S-7)

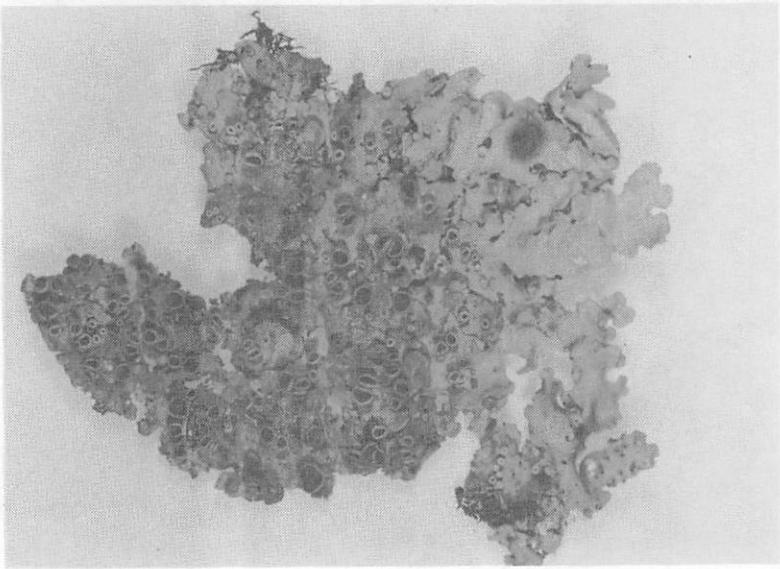


図29-3 エビラゴケ：山地に多い。表面平滑で光沢あり。裏面は淡褐色で縁は裸出する。(P-、K-、C+紅色)

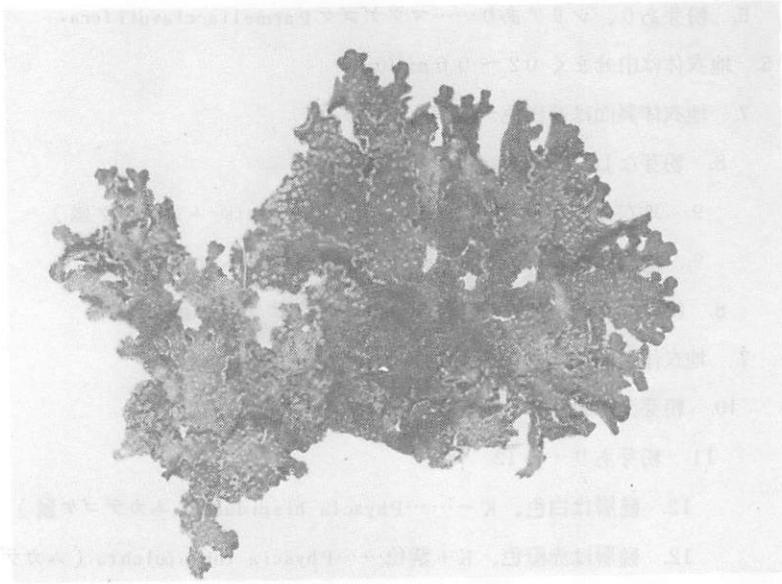


図29-4 ニセキンブチゴケ：黄色の髓層と偽盃点をもつ。山地に多い。

② 市街地の地衣類の検索

- 固着地衣……①の固着地衣を見よ。
- 樹枝状地衣
  1. 地衣体は長さ1～2 cm、粉芽あり……ササクレカラタチゴケ *Ramalina roesleri*.
  1. 地衣体は長さ3～5 cm、粉芽なし……ツヅレカラタチゴケモドキ *Ramalina subgeni-  
culata*.
- 葉状地衣
  1. 地衣体は褐色、緑褐色……2
    2. 裂芽あり……トゲヒメゲジゲジゴケ *Anaptychia isidiza*.
    2. 裂芽なし……3
      3. P+橙赤色、C-……オリーブゴケ *Parmelia olivacea*.
      3. P-, C+紅色……オリーブゴケモドキ *Parmelia huei*.
  1. 地衣体は黄色、灰緑色、灰白色……4
    4. 地衣体は黄色……キウメノキゴケ *Parmelia caperata*.
    4. 地衣体は灰緑色又は灰白色……5
      5. 地衣体は巾広く1～1.5 cm……6
        6. 裂芽あり、シリアなし……トゲトコブシゴケ *Cetrelia braunsiana*.

6. 粉芽あり、シリアあり……マツゲゴケ *Parmelia clavulifera*.
5. 地衣体は巾せまく 0.2 ~ 0.6 mm……7
  7. 地衣体裏面は淡白色～淡褐色……8
    8. 粉芽なし
      9. 地衣体は K + 黄色……*Physcia stellaris* (ムカデゴケ属)
      9. 地衣体は K -……*Physcia denigrata* (ムカデゴケ属)
      8. 粉芽あり……*Physcia melanchnra* (ムカデゴケ属)
  7. 地衣体裏面は黒色……10
    10. 粉芽又は裂芽あり……11
      11. 粉芽あり……12
        12. 髓層は白色、K -……*Physcia hispidula* (ムカデゴケ属)
        12. 髓層は赤橙色、K + 紫色……*Physcia rubropulchra* (ムカデゴケ属)
      11. 裂芽あり……カラクサゴケ *Parmelia squarrosa*.
    10. 粉芽も裂芽もない……13
      13. 地衣体に白点 (偽盃点) がある……14
        14. 白点は表面にある……ナメラカラクサゴケ *Parmelia fertilis*.
        14. 白点は葉縁にある……トゲナシカラクサゴケ *Parmelia laevior*.
      13. 地衣体に白点はない……15
        15. 髓層は白色……シラゲムカデゴケ *Physcia hirtuosa*.
        15. 髓層は黄色……ニセウチキウメノキゴケ *Parmelia subaurulenta*.



図30-1 校庭の地衣類の生活環境



図30-2 ハンノキの幹の上に発達した地衣群落。ムカデゴケ属が多く、キウメノキゴケ、ナメラカラクサゴケ、チャシブゴケなども生える。(糸井)

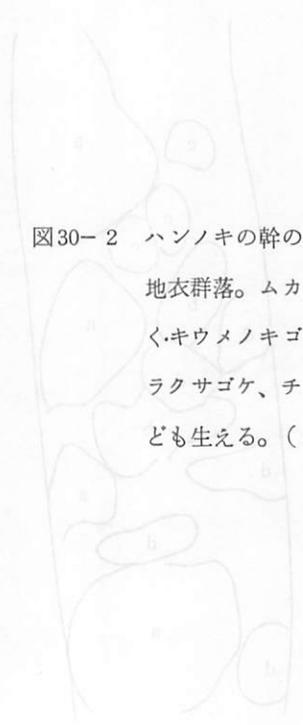
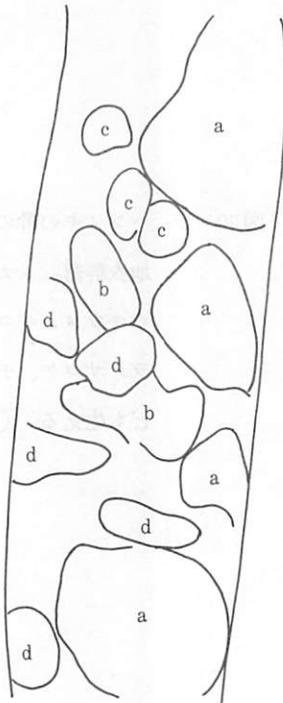




図30-3 校庭に植えられた木の上  
みられる地衣群落。  
ムカデゴケ属地衣が優占し  
ている。(北光小学校)

1-06図



- a ムカデゴケの1種 *Physcia stellaris*.
- b トリハダゴケのなかま
- c ムカデゴケの1種 *Physcia rubropulchra*.
- d チャンプゴケ

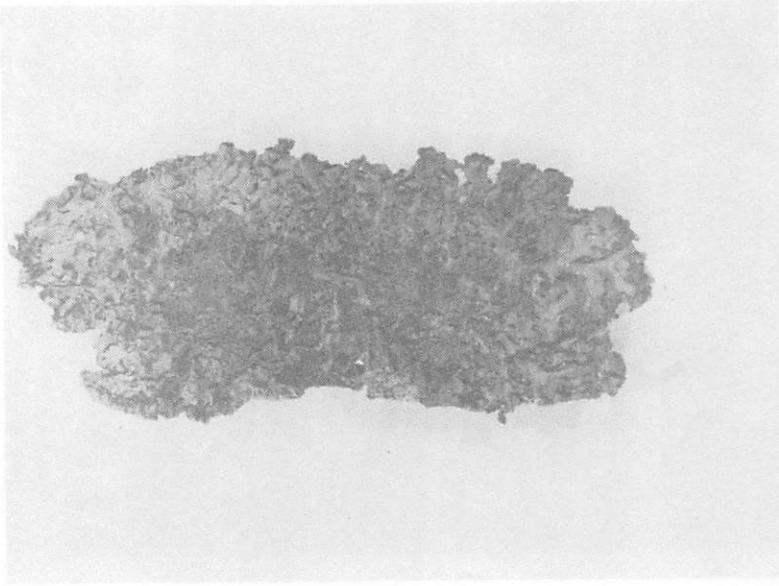


図31-1 *Physcia denigrata* : 裂片は巾3 mm以下。裏面は淡褐色で同色の偽根を散生する(K-、P-)。

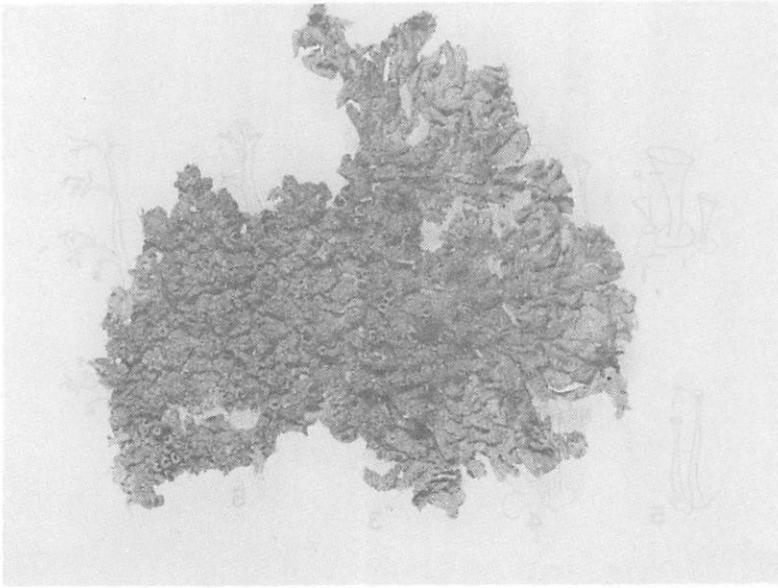


図31-2 *Physcia stellaris* : 裂片は巾1~3 mm。P・denigrataに似るが地衣体は(K+黄色、P+黄色)(S-40)。

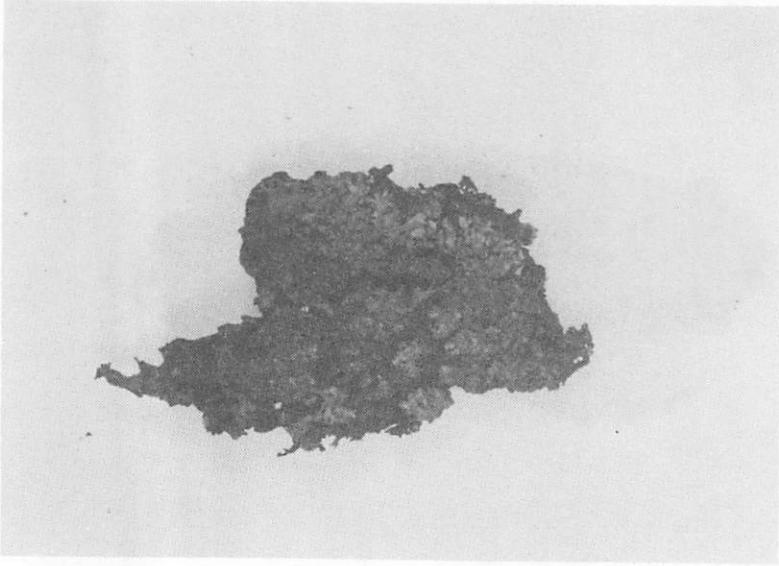


図31-3 *Physcia rubropulchra* : 裂片は巾 0.5 ~ 1 mm。粉芽あり。髄層は赤橙色。(色素はK+紫色、P-)

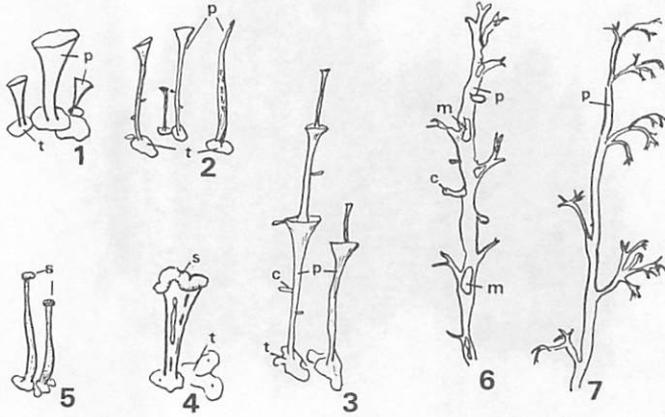


図32 ハナゴケ属のいろいろな形の子柄。

t : 基本葉体(子柄は基本葉体から発達する)、P : 子柄、  
c : リン片、s : 子器、m : 穿孔

### ③ 砂丘上のハナゴケ類の検索

ハナゴケは最も目につきやすく美しい地衣の仲間であるが一番同定の難しいグループでもある。同一種類でも形態の変異が多さいが子柄の形態から図31のように分類できる。子柄の形から検索をはじめること。

1. 子柄は基部から序々に広がってメガホン型になる。
  1. 子柄は黄緑色、赤い子器をつける……アカミゴケ *Cladonia pleurota*.
  1. 子柄は灰緑色、褐色の子器をつける……2
    2. 粉芽あり、K + 黄色……ヒメジョウゴゴケ *Cladonia conistea*.
    2. 粉芽なし、K - ……グレイジョウゴゴケ *Cladonia grayi*.
2. 子柄は上部で急に広がってラッパ型となる。
  1. 皮層はリン片状……ヒメレンゲゴケ *Cladonia pityrea*.
  1. 皮層は粉芽あり……2
    2. 粉芽はパッチ状に生じる……コフキツノハナゴケ *Cladonia cornuta*.
    2. 粉芽は子柄一面にできる……ツエハナゴケ *Cladonia nemoxyna*.
3. 子柄は盃の中央から発芽し、やぐら状となる生育条件によって2段くらいで成長が止まるものもある。
  1. 地衣体K + 黄色……ヤグラゴケ *Cladonia kremplhuberi*.
  1. 地衣体K - ……ヒメヤグラゴケ *Cladonia calycantha*.
4. 子柄は太短いか、又はほとんど発達せず、基本葉体だけのコロニーが多い。
  1. P + 濃黄色 K - ……ヒメミゾハナゴケ *Cladonia brevis*.
  1. P + 淡黄色、K + 赤色……マキバハナゴケ *Cladonia polycarpoides*.
5. マッチ棒状の子柄を生じ、上端に赤子器をつける。
  1. 子器の下部に皮層がない……コナアカミゴケ *Cladonia bacillaris*.
  1. 子器の下部に皮層がある、苔小牧の場合はほとんどこの型である……コアカミゴケ *Cladonia floerkeana*.
6. 子柄はよく伸長し、所々にリン片をつける。分枝の叉には必ず、穴がある。
  1. P + 黄色又はレンガ色……2
    2. P + 黄色、全体に白っぽい……ホンドハナゴケモドキ *Cladonia pseudohondoensis*.
    2. P + レンガ色、全体に灰緑色……3
      3. 皮層は平滑……マタゴケ *Cladonia furcata*.
      3. 皮層は小リン片状にささくれる……ササクレマタゴケ *Cladonia scabriuscula*.

7. 子柄は発達するが基本葉体やリン片は生じない。大きいコロニーを作ることが多い。

1. 子柄は丸いコロニーとなる、P+黄色……ミヤマハナゴケ *Cladonia stellaris*・

1. 子柄は丸いコロニーとならない…… 2

2. P+…… 3

3. 子柄は灰白色……ハナゴケ *Cladonia rangiferina*・

3. 子柄は黄灰色……ワラハナゴケ *Cladonia arbuscula*・

2. P-、子柄は黄灰色……ワラハナゴケモドキ *Cladonia mitis*・



図33-1 ハナゴケの生育



図33-2

図33 砂丘上に発達するハナゴケ群落。上に樹木がなく開けた所では丸いコロニーとなり(1)、イソツツジなどの枝がかぶさると丸いコロニーとはならない(2)。(ウトナイ湖畔と相原で)

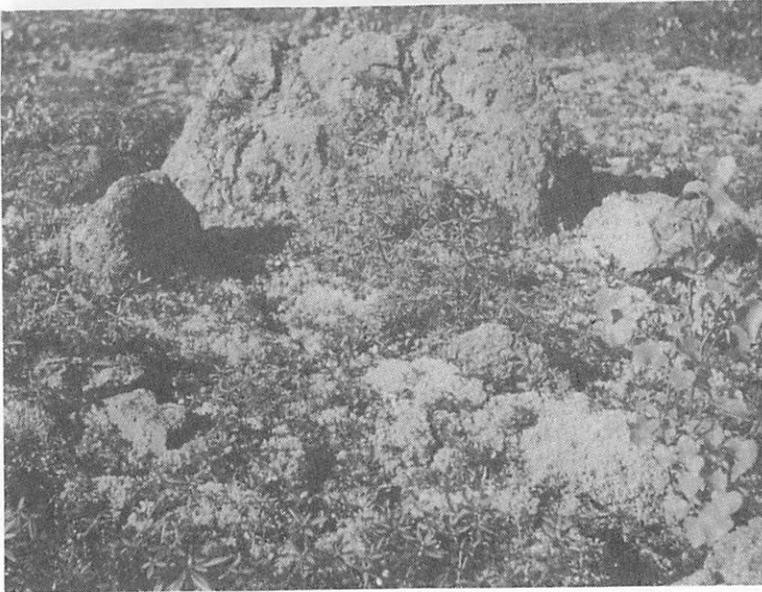


図34-1 樽前山 1,000 mにあるハナゴケ群落。

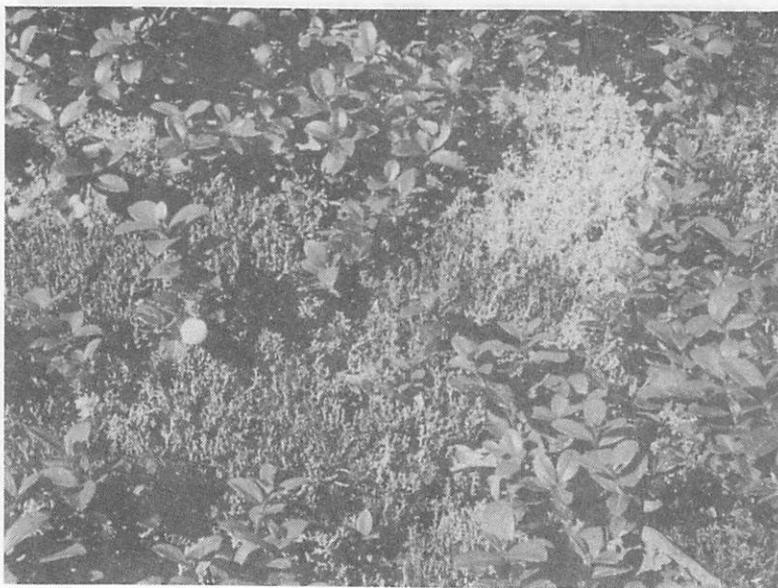


図34-2 ショクダイゴケ(褐色)とワラハナゴケモドキ(黄色)



図35-1 ヒメジョウゴゴケ：高さ1cmくらいのじょうご型の子柄をつくる。  
(P+橙色、K+黄色)、(S-9)



図35-2 アカミゴケ：ヒメジョウゴケに似るが、全体に黄色、赤い子器をつける。  
(P-、K+黄色)、(S-15)

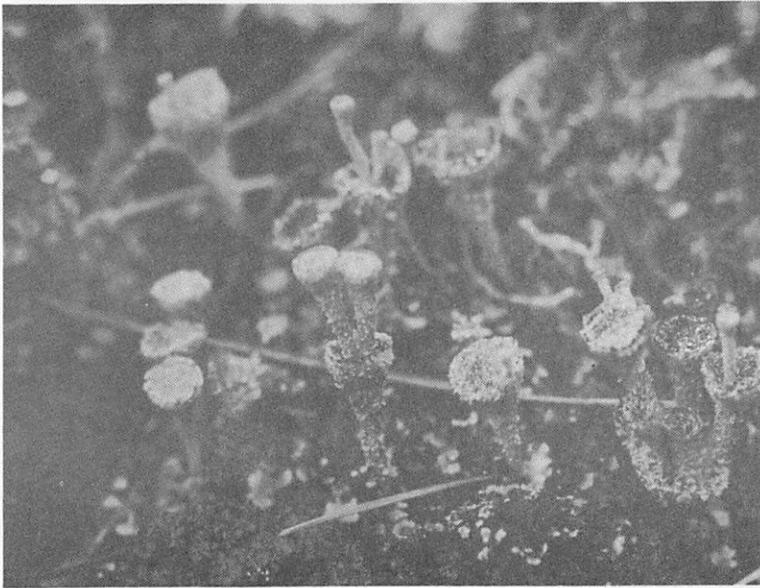


図35-3 グレイジョウゴケ：茶色い子器とグレイアニン酸という成分を含む。  
(P-、K+紅紫色)



図35-4 コアカミゴケ：赤い子器をつけるハナゴケの代表。(S-11)

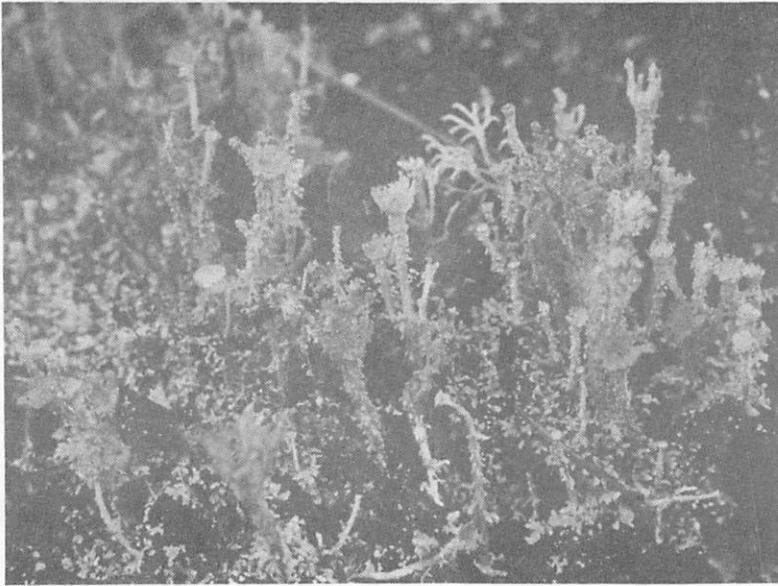


図36-1 ヒメレンゲゴケ：子柄の形は変異が多い。小型(1~1.5mm)の基本葉体と顆粒状の皮層を持つ。(P-K)、(S-14)



図36-2 ヤグラゴケ：盃の中央からくり返し発芽して槽状となる。  
 ( P + 赤橙色、K + 黄色 )、( S - 12 )

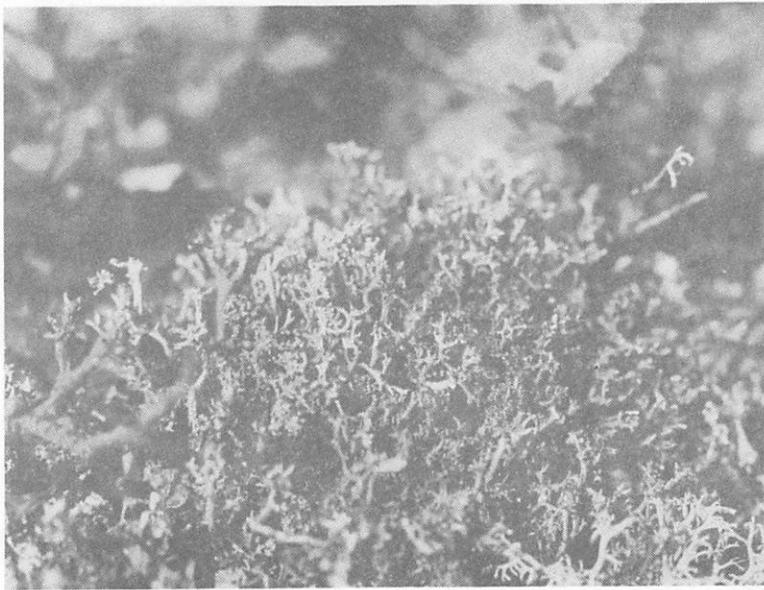


図36-3 ショクダイゴケ：皮層は平滑で分枝の又は穴がある。( P -、K - )

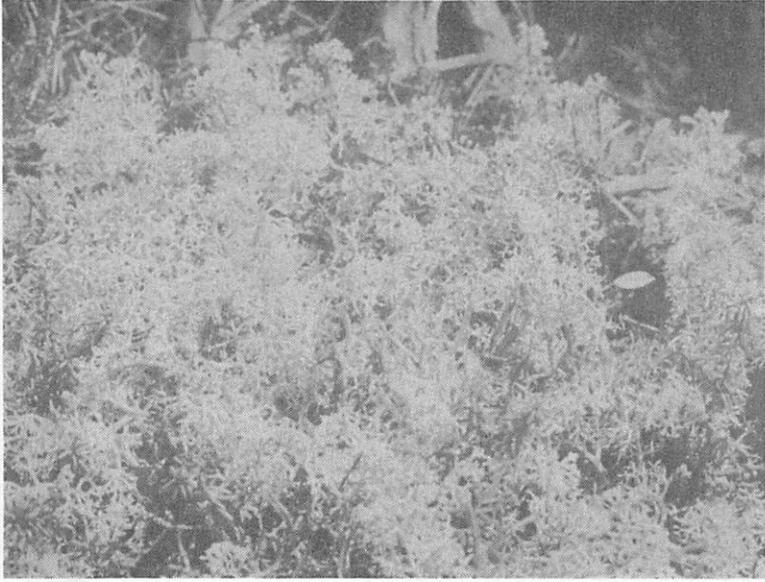


図 36-4 ハナゴケ：全体に灰白色、分枝の先は一方に斜く。  
( P + 橙赤色、 K + 黄色 )、( S - 17 )

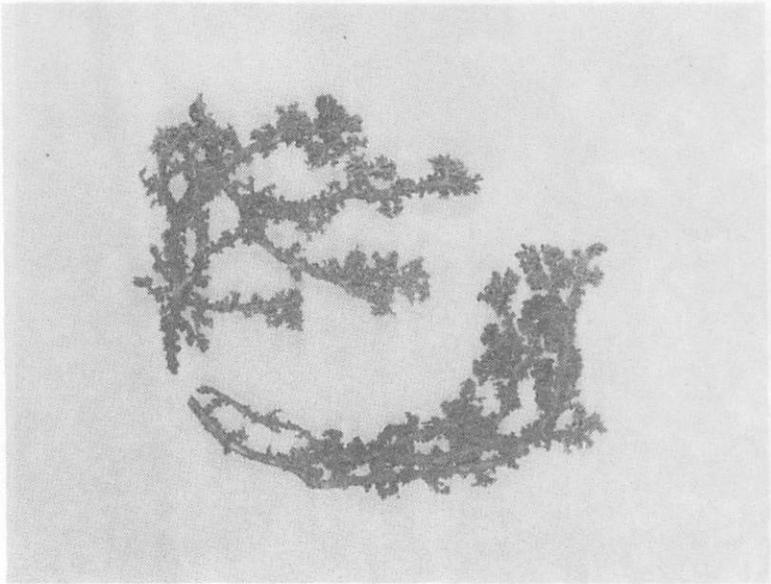


図 37-1 ムクムクキゴケ：蘚類に混って地上に生える。高さ 2 ~ 4 cm。小さい小  
顆粒状の棘糸をつける。( P -、 K + 黄色 )

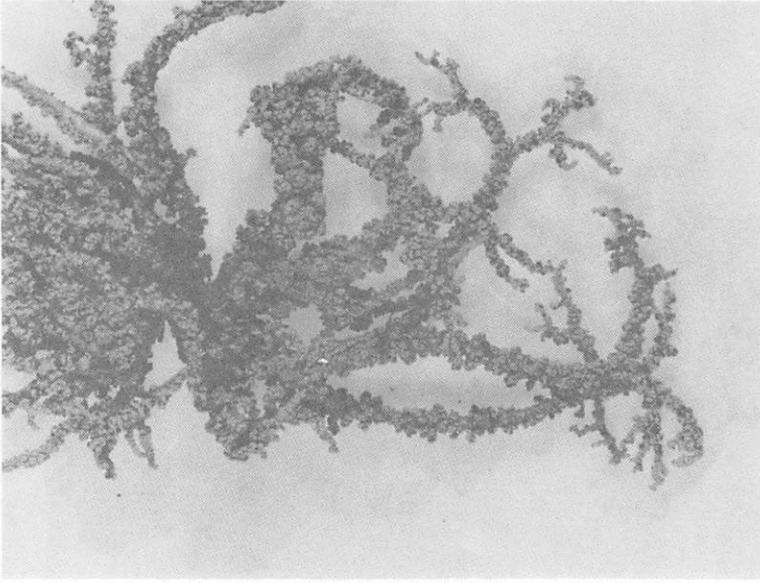


図37-2 ハイイロキゴケ：岩上に生える。棘子は短柄があり、盾状。  
(P-、K+黄色)

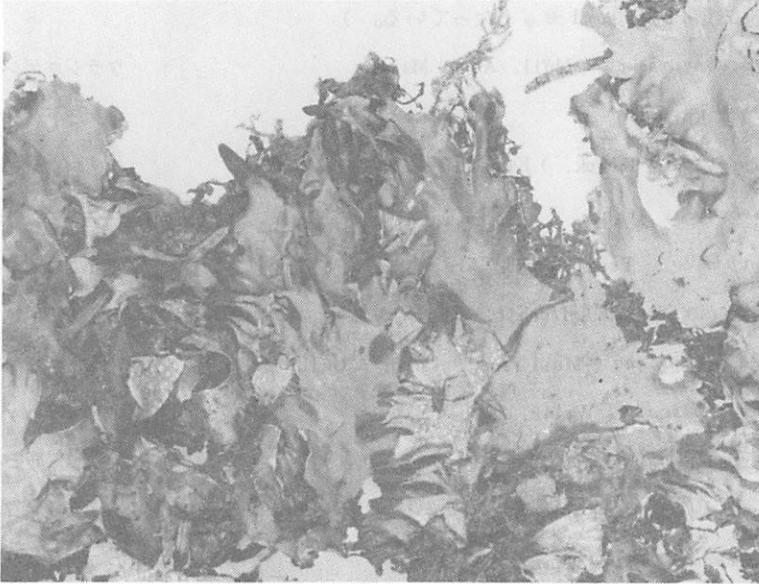


図37-3 モミジツメゴケ：子柄は「ツメ」の形になる。

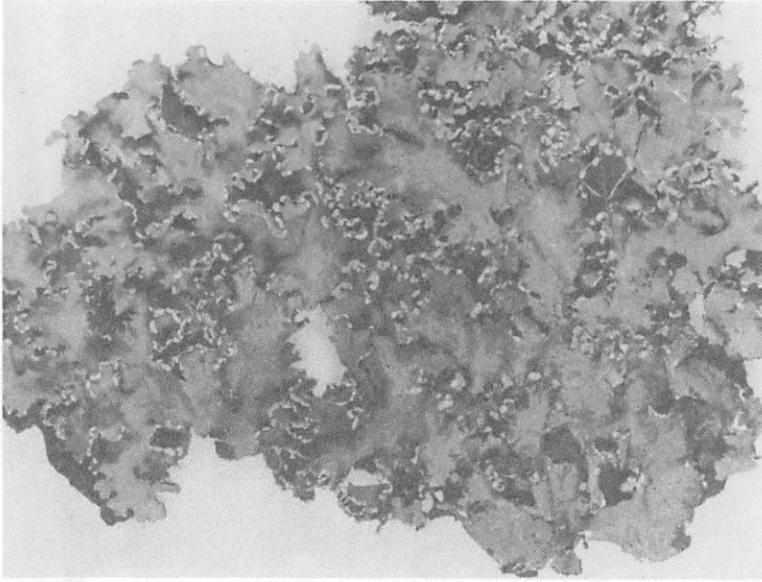


図37-4 コフキツノゴケ：表面に白粉が生じ、葉縁は細裂する。(S-36)

苫小牧産地衣類標本集

(代表的な地衣類45種類が1セットになっている。)

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. <i>Anaptychia hypoleuca</i> (Müll. Arg.) Mass.            | ウラジロゲジゲジゴケ    |
| 2. <i>A. isidiza</i> Kurok.                                  | トゲヒゲゲジゲジゴケ    |
| 3. <i>A. microphylla</i> (Kurok.) Kurok.                     | チヂレウラジロゲジゲジゴケ |
| 4. <i>A. subsaccharosa</i> Asah.                             | コフキゲジゲジゴケ     |
| 5. <i>Anzia japonica</i> (Tuck.) Müll. Arg.                  | サボテンアンチゴケ     |
| 6. <i>Caloplaca aurantiaca</i> (Lichtf.) Th. Fr.             | ダイダイゴケ        |
| 7. <i>Cetrelia braunsiana</i> (Müll. Arg.) Culb. & Gulb.     | トゲトコブシゴケ      |
| 8. <i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Rabenh.                | ワラハナゴケ        |
| 9. <i>C. conistea</i> (Del.) Asah.                           | ヒメジョウゴケ       |
| 10. <i>C. crispata</i> (Ach.) Flot.                          | シヨクダイゴケ       |
| 11. <i>C. floerkeana</i> (Fr.) Somm.                         | コアカミゴケ        |
| 12. <i>C. krempelhuberi</i> Vain.                            | ヤグラゴケ         |
| 13. <i>C. mitis</i> Sandst.                                  | ワラハナゴケモドキ     |
| 14. <i>C. pityrea</i> (Flörke) Fr. var. <i>zwackii</i> Vain. | ヒメレンゲゴケ       |
| 15. <i>C. pleurota</i> (Flörke) Schaer.                      | アカミゴケ         |

16. <i>C. polycarpoides</i> Nyl.	マキバハナゴケ
17. <i>C. rangiferina</i> ( L.) Web. var. <i>beringiana</i> Ahti	ハナゴケ
18. <i>C. stellaris</i> ( Opiz ) Pouzar & Vězda	ミヤマハナゴケ
19. <i>Coccocarpia cronia</i> ( Tuck.) Vain.	コナカワラゴケ
20. <i>Collema japonicum</i> ( Müll. Arg.) Hue	ヤマトカワホリゴケ
21. <i>Evernia mesomorpha</i> Nyl.	コフキヤマヒコノリ
22. <i>Graphis scripta</i> ( L.) Ach.	モジゴケ
23. <i>Lecanora atra</i> ( Huds.) Ach.	クロイボゴケ
24. <i>L. subfusca</i> ( L.) Ach.	チャシブゴケ
25. <i>L. yasudae</i> Räs.	モエギイボゴケ
26. <i>Lobaria sachalinensis</i> Asah.	カラフトカブトゴケ
27. <i>Menegazzia terebrata</i> ( Hoffm.) Mass.	センシゴケ
28. <i>Parmelia aurulenta</i> Tuck.	コナウチキウメノキゴケ
29. <i>P. caperata</i> ( L.) Ach.	キウメノキゴケ
30. <i>P. clavulifera</i> Räs.	マツゲゴケ
31. <i>P. fertilis</i> Müll. Arg.	ナメラカラクサゴケ
32. <i>P. laevior</i> Nyl.	ヒメウメノキゴケ
33. <i>P. olivacea</i> ( L.) Ach.	オリーブゴケ
34. <i>P. squarrosa</i> Hale.	カラクサゴケ
35. <i>P. subaurulenta</i> Nyl.	ニセウチキウメノキゴケ
36. <i>Peltigera pruinosa</i> ( Gye In.) Inum .	コフキツメゴケ
37. <i>Pertusaria multipuncta</i> ( Turn.) Nyl.	
38. <i>Physcia hirtuosa</i> Kremp.	
39. <i>P. rubropulchra</i> ( Degel.) Moberg.	
40. <i>P. stellaris</i> ( L.) Nyl.	
41. <i>Ramalina calicaris</i> ( L.) Röhrl. var. <i>japonica</i> Hue.	カラタチゴケ
42. <i>R. subgeniculata</i> Nyl.	ツブレカラタチゴケモドキ
43. <i>R. roesleri</i> ( Hochst.) Nyl.	ササクレカラタチゴケ
44. <i>Usnea diffracta</i> Vain.	ヨコワサルオガセ
45. <i>U. longissima</i> Ach. ssp. <i>sensibilis</i> Asah.	サルオガセ

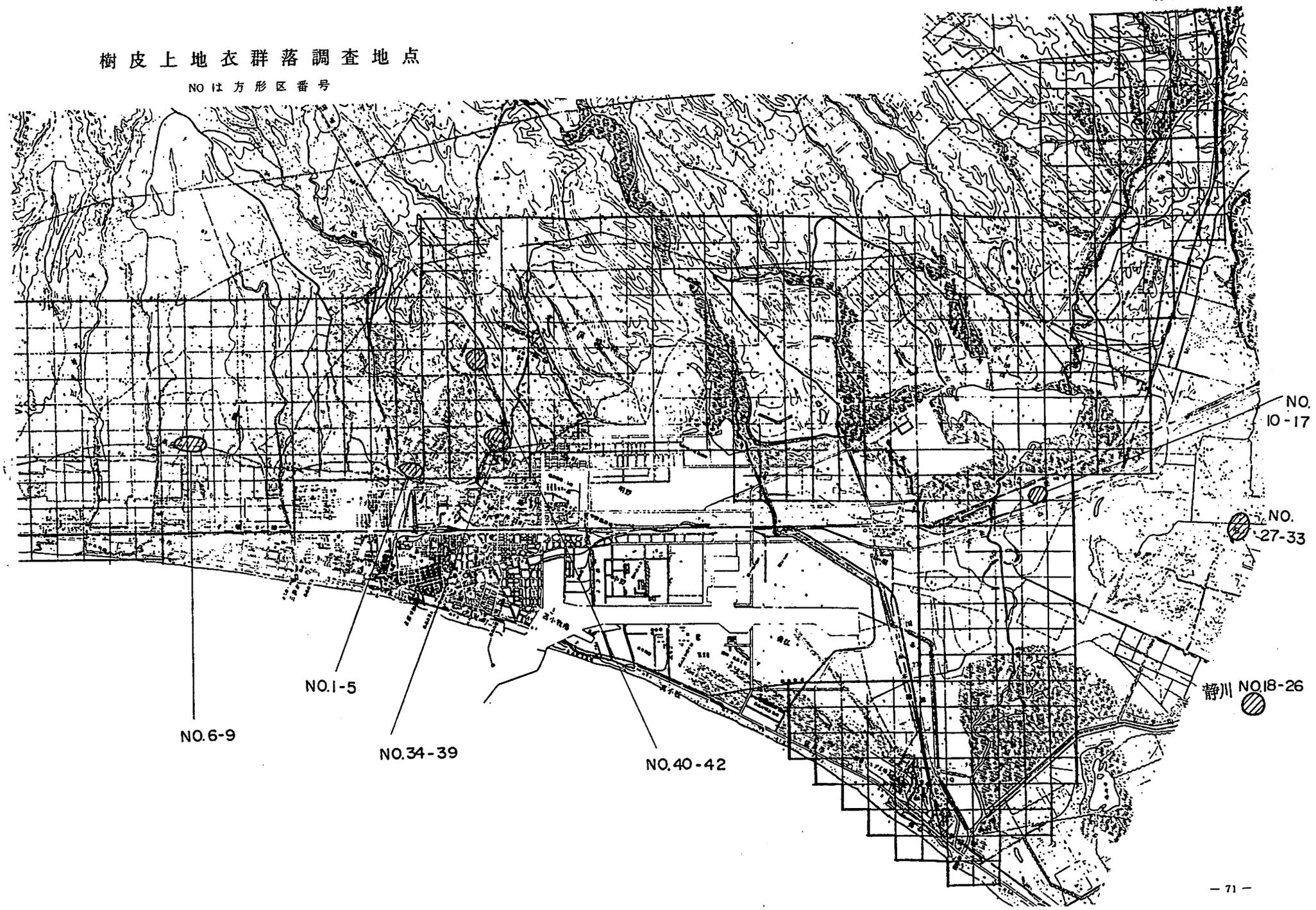
## 参 考 文 献

- De Sloover, J., and LeBlanc, F. ( 1968 ). Mapping of atmospheric pollution on the basis of lichen sensitivity. In " Recent Advances in Tropical Ecology ", ( R. Misra and B. Gopal, eds. ) , 42 - 56. Varanasi, India.
- Gilbert, O. L. ( 1965 ). Lichens as indicators of air pollution in the Tyne Valley. In " Ecology and the Industrial Society. 33 - 47. Oxford Univ. Press, London and New York.
- ( 1969 ). The effect of SO on lichens and bryophytes around Newcastle upon Tyne. Air Pollut , Proc. Eur. Congr. Influence Air Pollut. Plants Anim., 1st, 1968. 223 - 235.
- Hawksworth, D. L., and Rose, F. ( 1970 ). Qualitative scale for estimating sulfur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. Nature ( London ) 227 : 145 - 148.
- Kurokawa, S. ( 1973 ). Preliminary studies on lichens of urban areas in Japan. 80 - 85., in M. Numata ( ed. ) " Fundamental studies in the characteristics of urban ecosystems ".
- ( 1974 ). A study on distribution of lichens in urban areas in Japan. 26 - 32, in M. Numata ( ed. ) " Studies in urban ecosystem ".
- Laundon, J. R. ( 1970 ). London's lichens. London Natur. 49 : 20 - 69.
- LeBlanc, F. ( 1969 ). Epiphytes and air pollution. Air Pollut, Proc. Eur. Congr. Influence Air Pollut. Plants Anim., 1st, 1968. 211 - 221.
- LeBlanc, F., and De Sloover, J. ( 1970 ). Relation between industrialization and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal. Can. J. Bot. 47: 1485 - 1496.
- LeBlanc, F., and Rao, D. N., ( 1973 ). Effects of sulphur dioxide on lichen and moss transplants. Ecology 54:612 - 617.
- Rao, D. N., and LeBlanc, F., ( 1967 ). Influence of an air-polluting plant on corticolous epiphytes in Wawa, Ontario. Bryologist. 69:69 - 75.
- Pyatt, F. B., ( 1970 ). Lichens as indicators of air pollution in a steel producing town in South Wales. Environ. Pollut. 1:45 - 56.
- Serbander, R., ( 1926 ), " Stockholm's Nature. " Almqvist and Wiksells, Uppsala.
- Skye, E. ( 1968 ). Lichens and air pollution. Acta Phytogeogr. Suec. 52:1 - 123.
- Sugiyama, K. ( 1973 ). Distribution of *Parmelia tinctorum* in urban areas in Japan. Misc. Bryol. Lichenol. 6:93 - 95.

- 柴田 宏 (1972)、都市環境と蘚苔類と地衣類バイオテク 3 : 13 - 17.
- 苫小牧市環境部(1978)、苫小牧市自然環境将来予測等継続調査報告書、1 ~ 19.
- 苫小牧市環境部(1979)、苫小牧市自然環境将来予測等継続調査報告書、1 ~ 51
- 吉村 庸 (1974)、原色日本地衣植物図鑑、保育社、大阪、

# 樹皮上地衣群落調査地点

NO は 方形区 番号





## Check list of lichens collected in Tomakomai City

( March 10, 1980 )

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. <i>Anaptychia hypoleuca</i> ( Müll. Arg.) Mass.                         | ウラジロゲジゲジゴケ    |
| 2. <i>A. isidiza</i> Kurok.  | トゲヒメゲジゲジゴケ    |
| 3. <i>A. microphylla</i> ( Kurok. ) Kurok.                                 | チヂレウラジロゲジゲジゴケ |
| 4. <i>A. pal mulata</i> ( Michx. ) Vain.                                   | ヒメゲジゲジゴケ      |
| 5. <i>A. subascendens</i> Asah.  | コフキゲジゲジゴケ     |
| 6. <i>Anzia japonica</i> ( Tuck. ) Müll. Arg.                              | サボテンアンチゴケ     |
| 7. <i>A. opuntiella</i> Müll. Arg.   | アンチゴケ         |
| 8. <i>Baeomyces fungoides</i> ( Sw. ) Ach.                                 | センニンゴケ        |
| 9. <i>Bombiliopsora japonica</i> Zahlbr.                                   | オオコゲボシゴケ      |
| 10. <i>Caloplaca aurantiaca</i> ( Lightf. ) Th. Fr.                        | ダイダイゴケ        |
| 11. <i>Cetraria asahinae</i> Sato  | アワビゴケ         |
| 12. <i>Cetrelia braunsiana</i> ( Müll. Arg. ) Culb. & Culb.                | トゲトコブシゴケ      |
| 13. <i>C. japonica</i> ( Zahlbr. ) Culb. & Culb.                           | チヂレトコブシゴケ     |
| 14. <i>Cladonia arbuscula</i> ( Wallr. ) Rabenh.                           | ワラハナゴケ        |
| 15. <i>C. bacillaris</i> ( Del. ) Nyl.                                     | コナアカミゴケ       |
| 16. <i>C. brevis</i> ( Sandst. ) Sandst.                                   | ヒメミゾハナゴケ      |
| 17. <i>C. calycantha</i> Del. ex Nyl.                                      | ヒメヤグラゴケ       |
| 18. <i>C. consistea</i> ( Del. ) Asah.                                     | ヒメジョウゴゴケ      |
| 19. <i>C. cornuta</i> ( L. ) Schaer.                                       | コフキツノハナゴケ     |
| 20. <i>C. crispata</i> ( Ach. ) Flot.                                      | ショクダイゴケ       |
| 21. <i>C. dissimilis</i> ( Asah. ) Asah.                                   | ニセヤグラゴケ       |
| 22. <i>C. floerkeana</i> ( Fr. ) Somm.                                     | コアカミゴケ        |
| 23. <i>C. gracilis</i> ( L. ) Willd. var. <i>dilatata</i> ( Hoffm. ) Vain. | ウグイスゴケ        |
| 24. <i>C. granulans</i> Vain.  | ツブラ ッパゴケ      |
| 25. <i>C. grayi</i> Merr. ex Sandst.                                       | グレイジョウゴゴケ     |
| 26. <i>C. kanewskii</i> Oxn.   | ホソボリイゴケ       |
| 27. <i>C. krempehuberi</i> Vain.   | ヤグラゴケ         |
| 28. <i>C. merochlorophaea</i> Asah.  | メロジョウゴゴケ      |
| 29. <i>C. mitis</i> Sandst.  | ワラハナゴケモドキ     |

- |   |             |
|---|-------------|
| 30. <i>C. nemoxyna</i> ( Ach. ) Nyl.                              | ツエハナゴケ      |
| 31. <i>C. pityrea</i> ( Flörke ) Fr. var. <i>zwackii</i> Vain.    | ヒメレンゲゴケ     |
| 32. <i>C. pleurota</i> ( Flörke ) Schær.                          | アカミゴケ       |
| 33. <i>C. polycarpoides</i> Nyl.                                  | マキバハナゴケ     |
| 34. <i>C. pseudohondoensis</i> Asah.                              | ホンドハナゴケモドキ  |
| 35. <i>C. pyxidata</i> ( L. ) Fr.                                 | アツバジョウゴゴケ   |
| 36. <i>C. rangiferina</i> ( L. ) Web. va. <i>berringiana</i> Ahti | ハナゴケ        |
| 37. <i>C. scabriuscula</i> ( Del. ex Duby ) Leightf.              | ササクレマタゴケ    |
| 38. <i>C. stellaris</i> ( Opiz ) Pouzar & Vězda                   | ミヤマハナゴケ     |
| 39. <i>C. subconistea</i> Asah.                                   | ヒメジョウゴゴケモドキ |
| 40. <i>Coccocarpia cronia</i> ( Tuck. ) Vain.                     | コナカワラゴケ     |
| 41. <i>Collema complanatum</i> Hue.                               | カワホリゴケ      |
| 42. <i>C. japonicum</i> ( Müll. Arg. ) Hue                        | ヤマトカワホリゴケ   |
| 43. <i>C. subflaccidum</i> Degel.                                 |             |
| 44. <i>Evernia mesomorpha</i> Nyl.                                | コフキヤマヒコノリ   |
| 45. <i>Graphis leptocarpa</i> Fée                                 |             |
| 46. <i>G. rikuzensis</i> ( Vain. ) Nak.                           | ミチノクモジゴケ    |
| 47. <i>G. scripta</i> ( L. ) Ach.                                 |             |
| 48. <i>Lecanora atra</i> ( Huds. ) Ach.                           | クロイボゴケ      |
| 49. <i>L. subfusca</i> ( L. ) Ach.                                | チャンブゴケ      |
| 50. <i>L. yasudae</i> Räs.  | モエギイボゴケ     |
| 51. <i>Leptogium azureum</i> ( Sw. ) Mont.                        | アオキノリ       |
| 52. <i>L. cyanescens</i> ( Ach. ) Körb.                           | チヂレアオキノリ    |
| 53. <i>L. menziesii</i> Mont. f. <i>fuliginosum</i> Müll. Arg.    | アオカワキノリ     |
| 54. <i>Lobaria discolor</i> ( Bory ) Hus                          | エビラゴケ       |
| 55. <i>L. fuscotomentosa</i> Yoshim.                              | ウラグロエビラゴケ   |
| 56. <i>L. japonica</i> ( Zahlbr. ) Asah.                          | ツヤナシエビラゴケ   |
| 57. <i>L. orientalis</i> ( Asah. ) Yoshim.                        | ナメラカブトゴケ    |
| 58. <i>L. quercizans</i> Michx.                                   | カラフトエビラゴケ   |
| 59. <i>L. sachalinensis</i> Asah.                                 | カラフトカブトゴケ   |
| 60. <i>L. tuberculata</i> Yoshim.                                 | ツブカブトゴケ     |
| 61. <i>Lopadium ferrugineum</i> Müll. Arg.                        | サビイボゴケ      |

- |   |             |
|---|-------------|
| 62. <i>Menegazzia asahinae</i> ( Yas. ) Sant. | フレセンシゴケ     |
| 63. <i>M. terebrata</i> ( Hoffm. ) Mass.      | センシゴケ       |
| 64. <i>Nephroma resupinatum</i> ( L. ) Ach.   | ケウラミゴケ      |
| 65. <i>Oropogon asiaticus</i> Asah.           | ミヤマクグラ      |
| 66. <i>Pannaria lurida</i> ( Mont. ) Nyl.     | テツイロハナビラゴケ  |
| 67. <i>Pannaria</i> sp.                       | ハナビラゴケの一種   |
| 68. <i>Parmelia aurulenta</i> Tuck.           | コナウチキウメノキゴケ |
| 69. <i>P. caperata</i> ( L. ) Ach.            | キウメノキゴケ     |
| 70. <i>P. clavulifera</i> Räs.                | マツゲゴケ       |
| 71. <i>P. fertilis</i> Müll. Arg.             | ナメラカラクサゴケ   |
| 72. <i>P. galbina</i> Ach.                    | チョロギウメノキゴケ  |
| 73. <i>P. laevior</i> Nyl.                    | ヒモウメノキゴケ    |
| 74. <i>P. huei</i> Asah.                      | オリーブゴケモドキ   |
| 75. <i>P. olivacea</i> ( L. ) Ach.            | オリーブゴケ      |
| 76. <i>P. perlata</i> ( Huds. ) Ach.          | ヤママツゲゴケ     |
| 77. <i>P. reticulata</i> Tayl.                | オオマツゲゴケ     |
| 78. <i>P. squarrosa</i> Hale                  | カラクサゴケ      |
| 79. <i>P. subaurulenta</i> Nyl.               | ニセウチキウメノキゴケ |
| 80. <i>Peltigera degenii</i> Gyeln.           | ウスツメゴケ      |
| 81. <i>P. polydactyla</i> ( Neck. ) Hoffm.    | モミジツメゴケ     |
| 82. <i>P. pruinosa</i> ( Gyeln. ) Inum.       | コフキツメゴケ     |
| 83. <i>Pertusaria alpina</i> Hepp             |             |
| 84. <i>P. multipuncta</i> ( Turn. ) Nyl.      | オオカノコゴケ     |
| 85. <i>P. subfallens</i> Vain.                |             |
| 86. <i>Physcia denigrata</i> H. e             |             |
| 87. <i>P. hirtuosa</i> Kremp.                 | シラゲムカデゴケ    |
| 88. <i>P. imbricata</i> Vain.                 | カワラバムカデゴケ   |
| 89. <i>P. melanchra</i> Hue                   |             |
| 90. <i>P. rubropulchra</i> ( Degel. ) Moberg  |             |
| 91. <i>P. stellaris</i> ( L. ) Nyl.           |             |
| 92. <i>Physconia kurokawae</i> Kashiw.        |             |
| 93. <i>P. lobulifera</i> Kash.                |             |

- |   |              |
|---|--------------|
| 94. <i>Pseudocyphellaria crocata</i> (L.) Vain.                       | ニセキノブチゴケ     |
| 95. <i>Ramalina calicaris</i> (L.) Röhl. var. <i>japonica</i> Hue     | カラタチゴケ       |
| 96. <i>R. subgeniculata</i> Nyl.                                      | ツヅレカラタチゴケモドキ |
| 97. <i>R. roesleri</i> (Hochst.) Nyl.                                 | ササクレカラタチゴケ   |
| 98. <i>Stereocaulon paschale</i> (L.) Hoffm.                          | ムクムクキゴケモドキ   |
| 99. <i>S. vesuvianum</i> Pers.  | ハイイロキゴケ      |
| 100. <i>Stereocaulon</i> sp.  | キゴケ属の一種      |
| 101. <i>Sticta nylanderiana</i> Zahlbr.                               | テリハヨロイゴケ     |
| 102. <i>S. wrightii</i> Tuck.   | アツバヨロイゴケ     |
| 103. <i>Usnea diffracta</i> Vain.                                     | ヨコワサルオガセ     |
| 104. <i>U. longissima</i> Ach. subsp. <i>sensibilis</i> Asah.         | サルオガセ        |
| 105. <i>U. pangiana</i> Stirt. subsp. <i>hondoensis</i> (Asah.) Asah. | ホンドサルオガセ     |

## § 2. 苫小牧地域の蘚類

### I 蘚類調査の観測定点とチェックリスト

苫小牧地域の蘚類フローラは、すでに報告書Ⅰ（1976）、Ⅱ（1977）にまとめられ、一応の結果を得た。本調査は今後、何らかの形で継続することをたてまえとし、フローラなどの基礎資料作りに専念したが、たんに種の分布域を広げるばかりではなく、観測定点（図Ⅰ）、調査地点（図2）ごとのチェックリストを作ることも考慮した。

苫小牧地域をとりまく地理的、地形的環境はかなり雑多なものであり、それに応じて植物の種類も決して少なくはない。ただ生育基質としての火山灰の畜積は大なり小なり、蘚苔類などの地表植物に影響があり、湿性のより腐植した土壌を好む蘚類は予想以上に少なく、反対に土質や、海岸からの風送塩、または道路や宅地の増設に伴ってむしろ好塩基性蘚類が多くなっている。また、原因は定かではないが苫小牧地域に散在する湿原は数10年のオーダーで確かに後退し、湿性蘚類が消滅していることも予想される。一方、市街地に目を向けると街路樹の植え込みやかきねに類したものは決して多くない。樽前神社や王子製紙工場の敷地内に見られる植生を除くと、いわゆる植生砂漠を呈しているところもある。

このような雑多な環境にあって、蘚苔類の場合、どの植生帯に観測定点や調査地点を設けるのが妥当かを見極めることは本調査の目的でもあった。海浜地から市街地を抜け、郊外の山野、原生林へと調査を続けていくうちに、一般的には、どの地域にも広く見つきり、同定も比較的容易な種をもつカシワ・ミズナラの植生帯に定点を設けることが妥当という結果を得た。ただし、蘚類の場合、樹木調査と異って、目立たない湿原、沼沢地、砂丘、河川域などの環境診断も見のがせないの、それらの地域にも定点を設ける必要があろう。

報告書Ⅱで指摘したように、市街地に優占した4種、ギンゴケ、ムラサキヤネゴケ、シメリヒョウタンゴケ、ツチノウエノコゴケは苫小牧地域の環境を考える上でいくつかの意味を持っている。つまり、この4種はいかに環境汚染が進んだ場所でも十分に生育でき、むしろそのような環境を好む傾向にある。逆にいうと、この4種のいずれかが生育している環境は、その地が持つ自然環境からほど遠い、あまり好しくない状態にあるといえる。

蘚類の種の分布からある程度の環境の移りかわりを推察するには、この4種以外の蘚類の増加や減少を認めることである。たとえば市街地の一部に緑化の一環として街路樹を植え込み、大気・水質の清浄化に努めたならば、その地表に上記の4種以上の蘚類が入り込み、樹幹にも地衣・蘚類の付着が予想される。これらの現象は「植生砂漠からの回復」といえる。

最近注目されている外国からの帰化蘚苔類も、別な意味での種の増加であり、環境の移り変わりを考える上で無視はできない。

逆に、原生林や林野と思われるところでも火入れや工場の噴煙や排液などの人為的要因によってまずは蘚苔類層に鋭敏に影響し、ゆくゆくは樹木があっても地表植物には上記の4種が混在し、いわゆる「植生砂漠の拡張」のきざしが現われたと見ることができる。

このように、たんに目に見える木々の茂り具合だけでは、環境はなかなか診断しにくいことが多いが、蘚苔類の出現あるいは消滅はやがては木々の後退、自然破壊へのきざしの予想を可能にしてくれるものと考えている。この点が自然環境における蘚苔類の生物指標としての役割を強調するゆえんである。現時点においては、環境の移りかわりの判断を下すことはできないので、本調査によって作られたチェックリストをより完璧なものにするという仕事を継続して、はじめて、5年、10年あるいはそれ以上のオーダーで環境の診断・判断を下せるものと考えている。

## II 苫小牧地域における蘚苔類相の特徴

苫小牧地域の蘚苔類のチェックリストは前述したように、まだまだ充足されていない地域も多く、今後、継続してより完璧を期さなくてはならない。しかしながら、現時点において、苫小牧地域は北海道の中では、どの程度の蘚苔類相を持っているのかを、ある程度位置づけをするのも意味がないことでもなさそうである。そのために、日高山脈を越えて東部に広がる十勝海岸（大津湿原、長節沼、大樹、尾田）との比較を試みた。周知のとおり、十勝の海岸は広尾、大津などの小さな町があるだけで広大な荒地と、牧畜の影響を受けた牧野、そして原生花園があり、苫小牧地域より人為的影響は少ないことは確かである。道沿いには、ガンコウランなどの高山性の高等植物も知られているが、蘚苔類によってもそれは裏付けられる。十勝海岸の蘚苔類相はまだ断片的にしか報告されていないが、大雪山の高層湿原に見つかるオオヒモゴケ、イトササバゴケやサロベツ原野、雨竜湿原に分布する *Leptodictyum mizuskimae* などが見つかっている。これらは苫小牧の湿原ではまだ未見である。上記3種の他の蘚苔類は比較的両地域の湿原で類似しているが、十勝海岸の場合、苫小牧のその2倍強の種数を数えているのは、たんに調査方法の違いだけの問題ではなさそうである。既に、報告書Iで述べたように、ポーリングなどの方法により、苫小牧地域の湿原もかつては高層湿原であったという事実も知られ、ミスゴケ類はむしろ高層湿原性のものが多い。

十勝海岸の湿原より山野へ入ると大樹・尾田地域のカシワ、ミズナラ、ドロノキ、ヤチダモなどが優占する植生帯になる。それらはちょうど苫小牧の静川、相原や千歳と似た景観を持ち、主に着生蘚苔類が豊富で、その種組成は両地域ともよく似る。一方、苫小牧地域の支笏湖・樽前山をとりまく原生林での種組成は、十勝の方では日高山脈の山すそまでいかなければ比較にならないが、むしろ苫小牧の方にエビゴケ、ハリスギゴケ、キセルゴケなどが出現する点でより高山性を帯びている。

このように、日高山脈を狭んだ、東西両地域の海岸地の蘚苔類相の特徴を概説したが、さらに他の地域との比較が必要であることは言うまでもない。北海道の海岸沿いは、概して手のつけられない

湿地や荒野でせいぜい牧場になるくらいと思われるが、開発のいかんによっては工業地の誘地候補にもなりかねない。そのためにも今日から、藓類相などのチェックリストを作製し、定点観測を実施することによって、貴重な海岸湿原や原生林などの保護の観点から、常に環境の診断を続けなくてはならない。

苫小牧地域環境予測調査のプロジェクトは他に先がけて、基礎資料を収集し、観測定点の設置、さらに観測の定常的実施がなされている。今後とも、計画的対策をうち立て、息の長い調査を続け、他の都市の環境監視への啓発になることも期待したい。

### Ⅲ 藓類チェックリストのための調査マニュアル（図 3）

今後、幾人かの調査員によりある程度、専門家から離れてチェックリストを充実させていくために、調査マニュアルを作成する必要がある。この目的のために、過去 2 年間に採集された藓類のサンプルに基づいて観測定点および調査地点の藓類の標徴種ともいえる 30 種を選び、それらのカラー写真を添え、種の特徴、生育環境、分布などを記載した野外観察用調査マニュアルを提案したい。これらの写真と記載はすべて苫小牧産に基づき、約 8 ～ 15 倍のルーペでのぞいた程の特徴がでている。詳しくは原色日本藓類図鑑（保育社）を参照にするとよりわかりやすい。

### Ⅳ 苫小牧地域の藓類相のリスト（表 1）

報告書Ⅰ、Ⅱのリストに、さらに未同定で保管してあったものを加え、現時点での藓類相（フローラ）のリストを作成した。

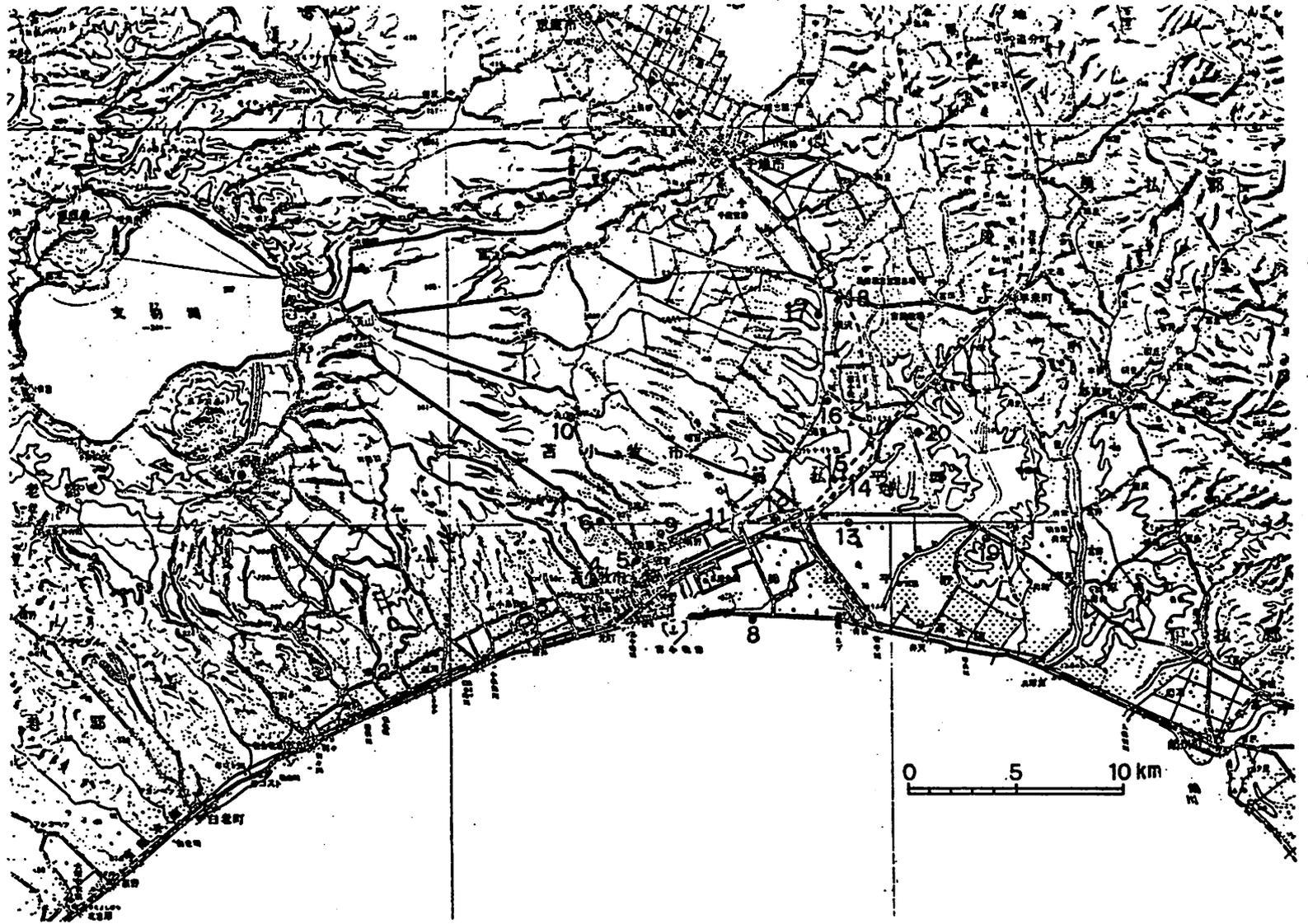
表 1. 蘚 類 目 録 (チェックリスト)

1. <i>Amblystegium juratzkanum</i> Schimp.		M
2. <i>Anomodon minor</i> (Hedw.) Lindb. subsp. <i>integerrimus</i> (mitt.) Iwats.	ギボウシゴケモドキ	B, D, E, J, Z
3. <i>A. rugelii</i> (C. Müll.) Keisel.	エゾイトゴケ	B, E, J, M
4. <i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	ナミガタタチゴケ	B, C, E, M, X, R
5. <i>Bartramia pomiformis</i> Hedw.	タマゴケ	I, J, X
6. <i>Boulaya mittentii</i> (Broth.) Card.	チャボスズゴケ	B, D, N
7. <i>Brachytecium glareosum</i> (Brid.) B.S.G	ツブテゴケ	F
8. <i>B. kuroishicum</i> Besch.	クロイシヒツジゴケ	C, D, E, X
9. <i>B. plumosum</i> (Hedw.) B.S.G	ハネヒツジゴケ	D, E, F, H, J, N, T, U, V, W, X
10. <i>B. populeum</i> (Hedw.) B.S.G	アオギヌゴケ	D, E, F, I, M, N
11. <i>B. rivulare</i> (Bruch.) B.S.G	タニゴケ	D
12. <i>Bryhynia hultenii</i> Bartr. var. <i>cymbifolium</i> Nog.	ダイセツヤノネゴケ	H, J, X
13. <i>B. noesica</i> (Besch.) Broth.		M, Z
14. <i>Bryonoguchia molkenboeri</i> (Lac.) Iwats. et Inoue.	ホンシノブゴケ	J
15. <i>Bryoxiphium japonicum</i> (Bergg.) Löve	エビゴケ	A, G
16. <i>Bryum argenteum</i> Hedw.	ギンゴケ	G, Q
17. <i>B. capillare</i> Hedw.	ハリガネゴケ	F, H
18. <i>B. pseudo-triquetrum</i> (Hedw.) Gaertn.	オオハリガネゴケ	D
19. <i>Buxbaumia aphylla</i> Hedw.	キセルゴケ	A
20. <i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) Grun	クサゴケ	A, D, I, U, V, Z
21. <i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	ヤリノホゴケ	S, T
22. <i>Camphylia delphus chrysophyllus</i> (Brid.) Kanda	コガネハイゴケ	A, I, U, T
23. <i>C. stellatus</i> (Hedw.) Kanda	カナダソリハゴケ	S, U
24. <i>C. stellatus</i> var. <i>brotheri</i> Kanda		D
25. <i>Camphylium pulchrum</i> Kanda		C
26. <i>C. sommerfeltii</i> (Mry.) J. Lange		F
27. <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	ヤネノウエノアカゴケ	A, D, E, F, G, H, Q, W, Y
28. <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr.	フロウソウ	B, D, F, S
29. <i>Climacium Japonicum</i> Lindb.	コウヤノマンネングサ	W

30. <i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	ススキゴケ	S
31. <i>D. subulata</i> (Hedw.) Schimp.	カラフトススキゴケ	A
32. <i>Dicranum flagellare</i> Hedw.	ヒメカモジゴケ	E, P, Z
33. <i>D. nipponense</i> Besch.	オオシッポゴケ	A, D, N
34. <i>Di trichum pallidum</i> (Hedw.) Hampe	キンシゴケ	T
35. <i>Dozya japonica</i> Lac. in Miq.	リスゴケ	B, D, M
36. <i>Entodon rubicundus</i> (Mitt.) Jaeg. et Sauerb.	エダツヤゴケ	B, K
37. <i>E. scabridens</i> Lindb.	カラフトツヤゴケ	D, Z
38. <i>Eurhynchium eustegium</i> (Besch.) Dix.		M, O, S
39. <i>Fissidens gymnogynus</i> Besch.	ヒメホウオウゴケ	B, S, T
40. <i>Forsstorœmia japonica</i> (Besch.) Par.	ヒメイトゴケ	B, E, I
41. <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	ヒョウタンゴケ	B, D, G, S
42. <i>Gymnostomum recurvirostrum</i> Hedw.	オウムゴケ	F
43. <i>Haplocladium microphyllum</i> (Schwaegr.) Broth.	コメバキヌゴケ	E, I
44. <i>H. angustifolium</i> (Hampe et C. Muell.) Broth.	ノミハニワゴケ	O, V
45. <i>Haplohymenium triste</i> (Ces.) Kindb.	イワイトゴケ	B, E, F, I, V
46. <i>Herzogiella turfacea</i> (Lindb.) Iwats.	ツクモハイゴケ	N
47. <i>Homalothecium laevisetum</i> Lac.	アツブサゴケ	B
48. <i>Hypnum lindbergii</i> Mitt.	エゾハイゴケ	D, E, F, H, T
49. <i>H. plumaeforme</i> Wils.	ハイゴケ	Z
50. <i>H. tristo-viride</i> (Broth.) Paris.	イトハイゴケ	Z
51. <i>H. yokohamae</i> var. <i>kusatsuense</i> (Besch.) Seki	コモチイトゴケ	D, E, K, M
52. <i>Hypopterygium fauriei</i> Besch.	クジャクゴケ	A
53. <i>Leptodictyum radicale</i> (P. Beauv.) Kanda		L
54. <i>Macromitrium comatum</i> Mitt.	ケミノゴケ	B, D, J
55. <i>M. japonicum</i> Doz. et Molk.	ミノゴケ	A, D, E
56. <i>Mnium aevinerve</i> Card.	ナメリチョウチンゴケ	A
57. <i>M. hornum</i> Hedw.	オオヤマチョウチンゴケ	Z
58. <i>M. Myuroclada maximowiczii</i> (Borosz.) Steere et Schof.	ネズミノオゴケ	B, E, N, V, Z
59. <i>Okamuraea hakoniensis</i> (Mitt.) Broth.	オカムラゴケ	D, E, Y, Z
60. <i>Oligotrichum aligerum</i> Mitt.	ハグルマゴケ	A
61. <i>Oncophorus wahlenbergii</i> Brid.	エゾノコブゴケ	A

62. <i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) Kop.	ツボゴケ	A, N, Z
63. <i>P. trichomanes</i> (Mitt.) Kop.	コツボゴケ	B, E, F, N
64. <i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) Jaeg.	ミヤマサナダゴケ	A, B, D, P, Z
65. <i>Pleurozium schreberi</i> Brid. Mitt.	タチハイゴケ	A
66. <i>Pohlia</i> sp.		Z
67. <i>Pogonatum akiense</i> Besch.	ヒメスギゴケ	O, Z
68. <i>P. inflexum</i> (Lindb.) Lac.	コスギゴケ	J, W, R
69. <i>P. urnigerum</i> (Hedw.) Palis	ヤマコスギゴケ	A
70. <i>P. spinulosum</i> Mitt.	ハミズゴケ	I
71. <i>Polytrichum commune</i> Hedw.	ウマスギゴケ	D, H, R, S, W
72. <i>P. juniperum</i> Hedw.	スギゴケ	D, W
73. <i>P. piliferum</i> Hedw.	ハリスギゴケ	D
74. <i>Pylaisiella subcircinata</i> (Card.) Iwats. et Nog.	マキハキスゴケ	B, E, F, K, Z
75. <i>Racomitrium anomodontoides</i> Card.	ナガエノスナゴケ	M
76. <i>R. canescens</i> (Hedw.) Brid.	ナガスナゴケ	C, D, O
77. <i>R. molle</i> Card.	ヤワラスナゴケ	D
78. <i>Rhynchostegium riparioides</i> (Hedw.) Card.	アオハイゴケ	M
79. <i>Rhizomnium striatulum</i> (Mitt.) Kop.	スギチョウチンゴケ	A
80. <i>Rhytidiadelphus japonicus</i> (Reim.) Kop.	コフサゴケ	B
81. <i>Sphagnum nemorosum</i> Scop.	スギバミズゴケ	D
82. <i>S. palustre</i> L.	オオミズゴケ	D
83. <i>S. squarrosum</i> Crome in Hopp.	ウロコミズゴケ	S
84. <i>S. subsecundum</i> Nees in Sturm.	ユガミミズゴケ	S
85. <i>Taxiphyllum amoriense</i> (Besch.) Iwats.	サナダゴケ	B, C, P, S
86. <i>Thamnobryum sandei</i> (Besch.) Iwats.	オオトラノオゴケ	A
87. <i>Thuidium cymbifolium</i> (Doz. et Molk.) Doz. et Molk.	ヒメシノブゴケ	B, J, M
88. <i>Trachystis flagellaris</i> (Sull. et Lesq.) Lindb.	エゾチョウチンゴケ	A
89. <i>Ulotia crispa</i> (Hedw.) Brid.	カラフトキンモウゴケ	D, E, F, M, Z
90. <i>Weisia controversa</i> Hedw.	ツチノウエノコゴケ	C, F, V

图 1 自然环境观测点位置图



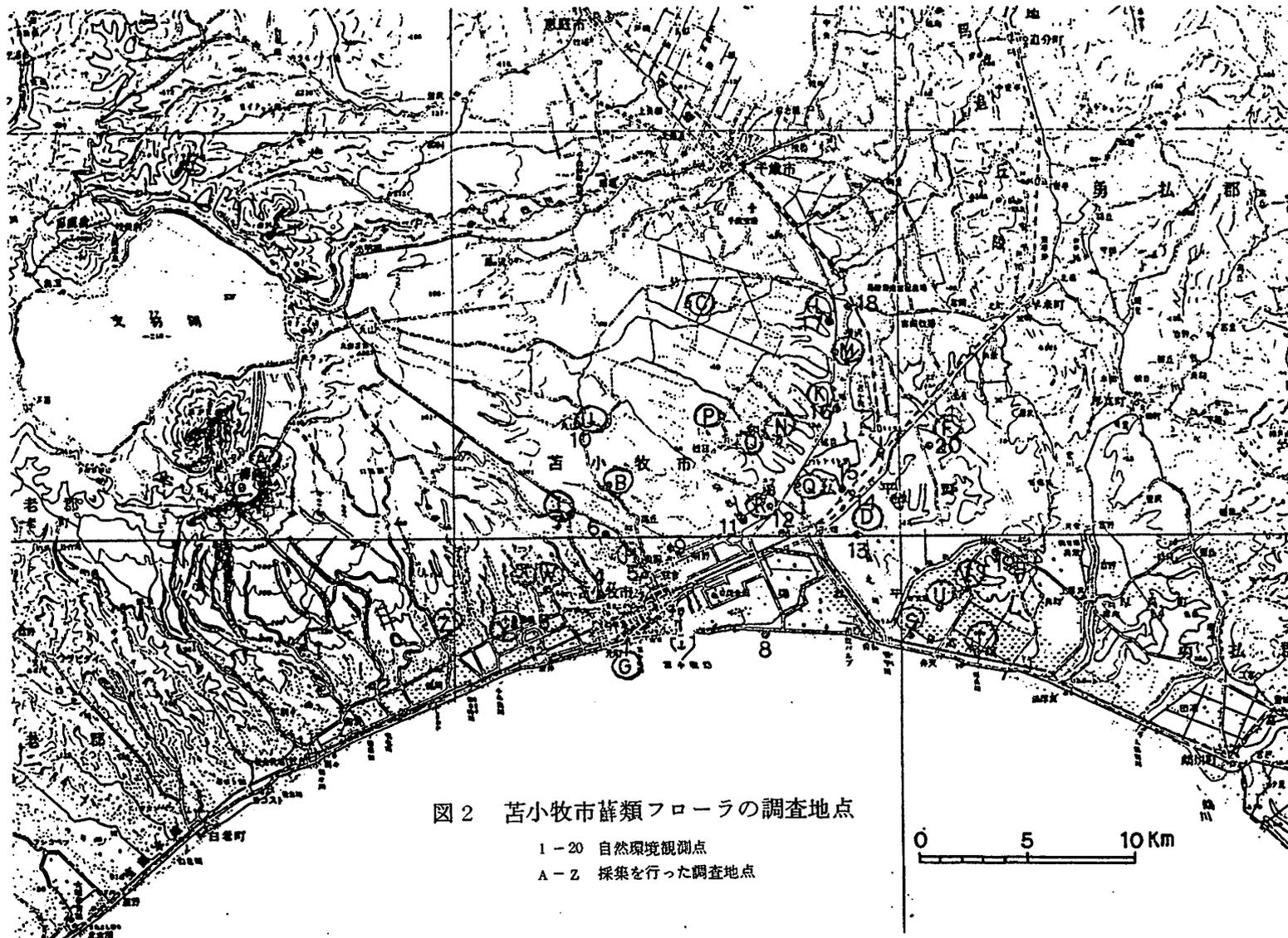
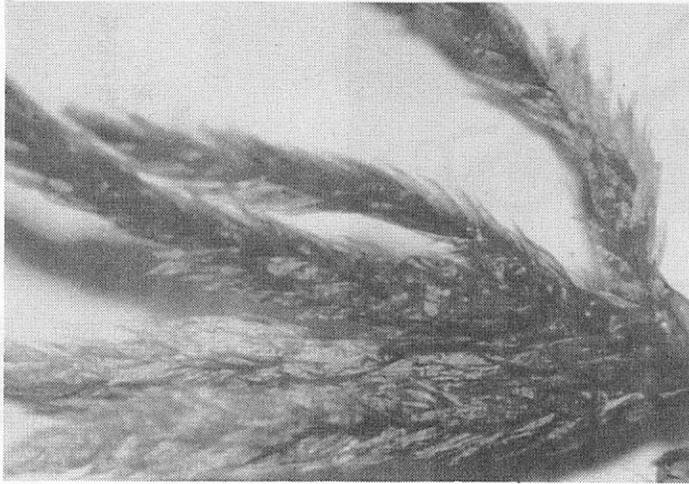


図2 苦小牧市蘚類フローラの調査地点

1-20 自然環境観測点  
 A-Z 採集を行った調査地点

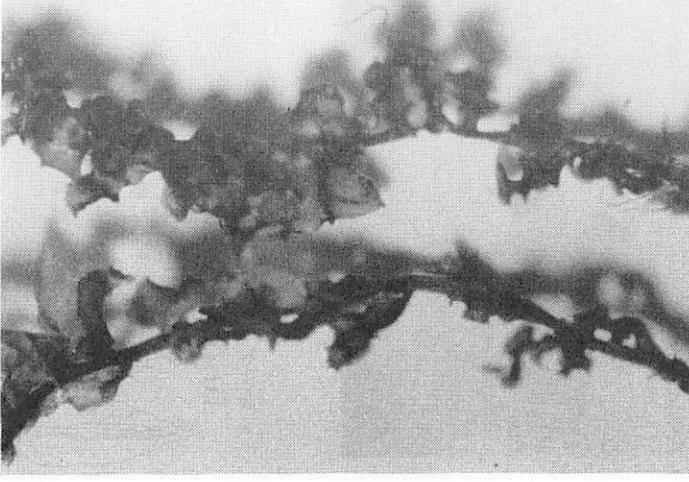


フロウソウ (コウヤノマンネンゴケ科)

*Climacium dendroides* (×8)

腐植土壌・川沿い

茎葉は中肋を持ち、細胞は長い



ツボゴケ (チョウチンゴケ科)

*Plagiomnium cuspidatum* (×8)

湿った土壌、草地

細胞は丸く、葉辺に鋭い鋸歯をもつ

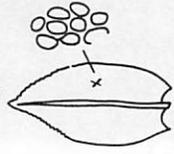
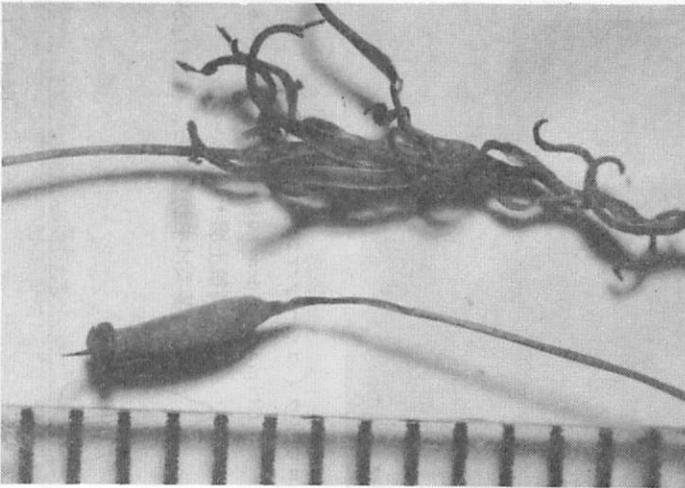


図3-1 陸地の土壌を好む菌類



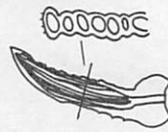
コスギゴケ (スギゴケ科)

*Pogonatum inflexum* (×8)

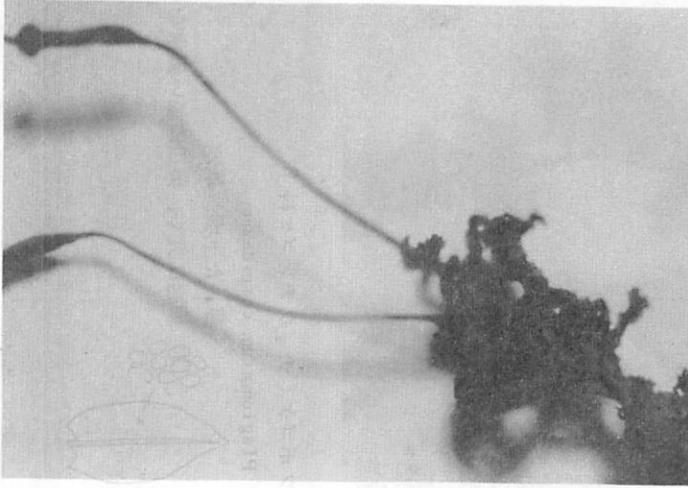
湿った路傍の土壌

葉は乾くと著しく巻く

葉の断面の薄板は種の特徴



薄板の断面



タチゴケ (スギゴケ科)

*Atrichum undulatum* (×8)

日陰の土壌

葉身部に横じわがあり、

薄板は4~5列

茸帽は無毛

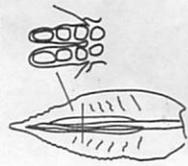


図 3-1 陰地の土壌を好む藓類



ダイセツヤノネゴケ (ヒツジゴケ科)

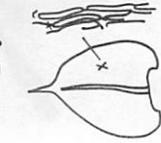
*Bryhnia hultenii* var.

*Cymbifolium*

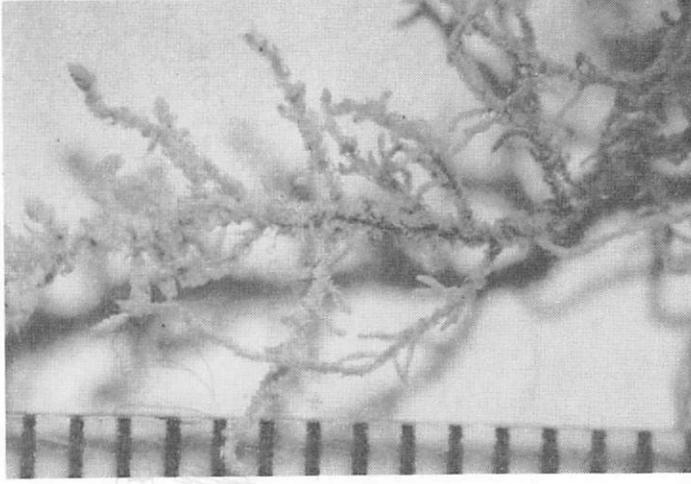
湿った土壌

葉は覆瓦状につき、深くくぼみ、

先端は急にとがる



(×8)



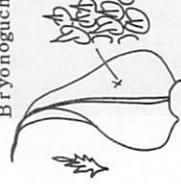
ホンシノブゴケ (シノブゴケ科)

*Bryonoguchia molkenboeri*

湿った土壌・川沿い、

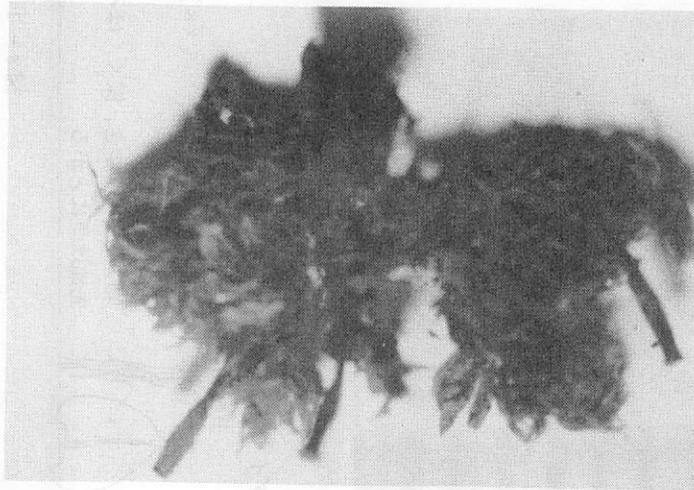
規則正しい2回羽状に分枝

葉細胞は中央に1個の針状の乳頭がある



(×8)

図3-1 陰地の土壌を好む藓類



カラフトキモンモウゴケ (タチヒダゴケ科)

*Ulota crispa* (×15)

樹幹に丸い群落をつくる  
細胞は丸く、厚膜  
中央に2~3の乳頭  
藓帽には毛が多い



マキハキヌゴケ (ハイゴケ科)

*Pyralisiella subcircinata* (×15)

樹皮に群落をつくる  
葉細胞は線状、翼部で方形  
中肋は短く2本

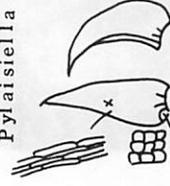
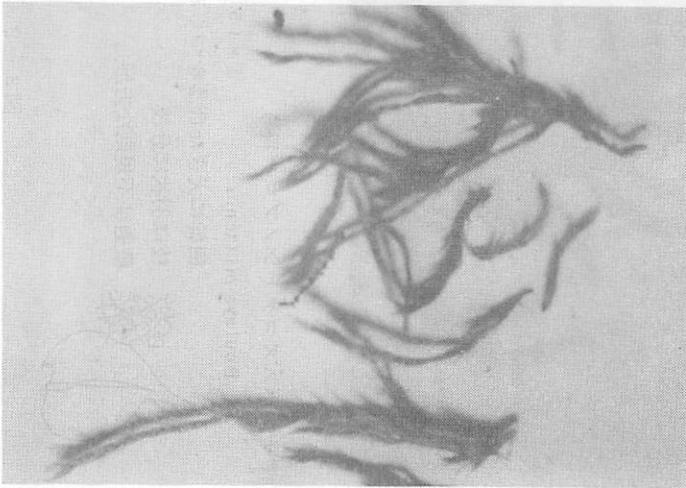


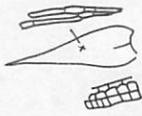
図3-2 陽地の樹幹・樹皮を好む藓類



コモチイゴケ (ハイゴケ科)

*Hypnum yokohamae* var. kusatsueense (×15)

樹幹



樹幹に薄いマットをつくる  
微小なコケ  
時々、昆棒状の無性芽をもつ



ミノゴケ (タチヒダゴケ科)

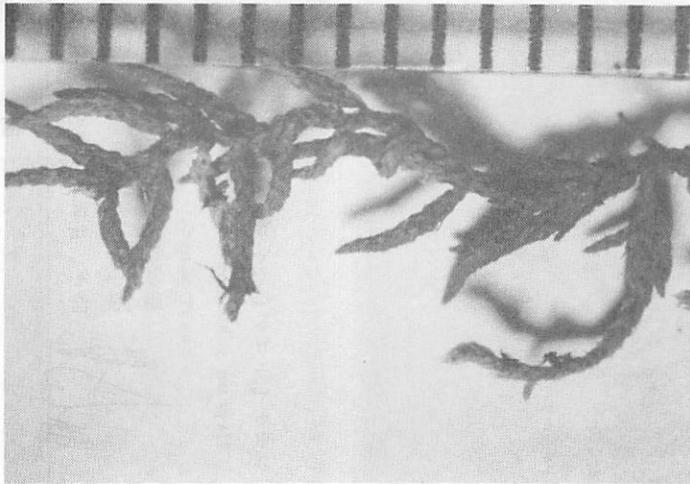
*Macromitrium japonicum* (×15)

樹幹



葉は舌状で乾くと強く巻く  
細胞は数個の乳頭

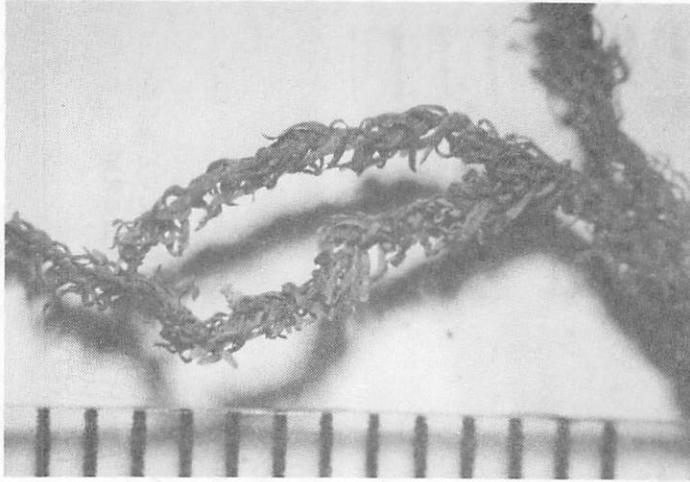
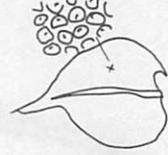
図 3-2 陽地の樹幹・樹皮を好む蘚類



チャボスズゴケ (シノブゴケ科)

*Boulaya mitteni* (×15)

樹幹に大きな群落をつくる  
枝は羽状に分枝  
細胞は不規則な方形



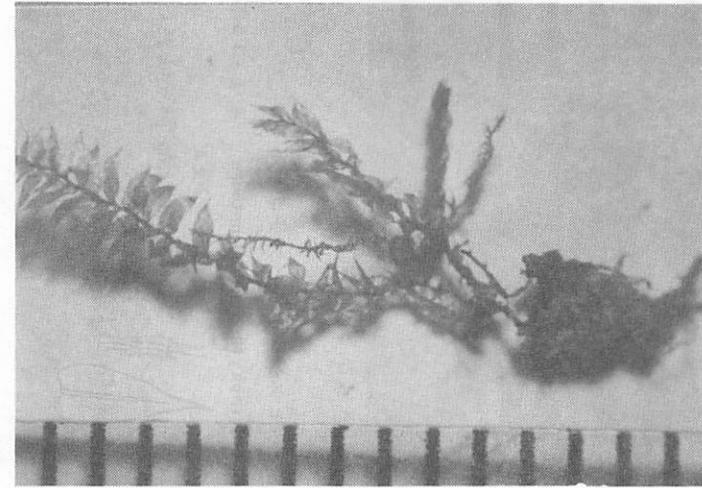
エゾイトゴケ (シノブゴケ科)

*Anomodon rugeri* (×15)

樹幹の基部  
葉は乾くとよく巻く  
葉の基部が耳状に下延するのが特徴



図3-2 陽地の樹幹・樹皮を好む藓類



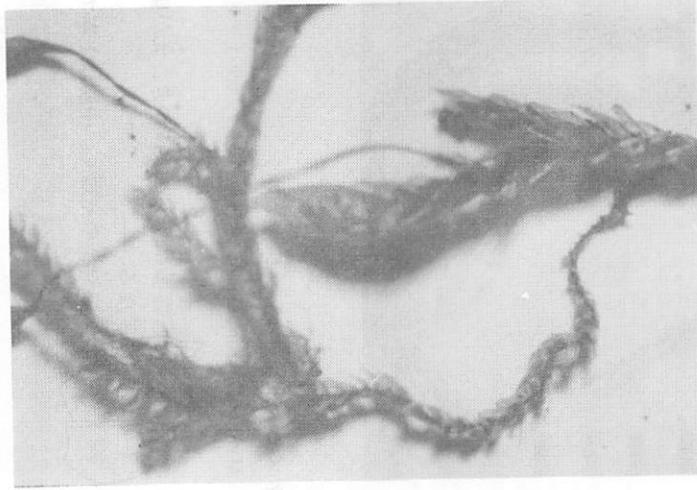
ミヤマサナダゴケ(サナダゴケ科)

*Plagiothecium nemorale* (×15)

腐植土

葉の中肋は二本で長い

細胞は線状



クサゴケ(ハイゴケ科)

*Callicladium haldanianum* (×15)

樹の根元・腐植土

葉は先端で急にとがり、

中肋は、二本か不明瞭

細胞は線状

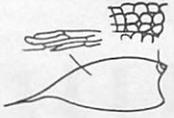
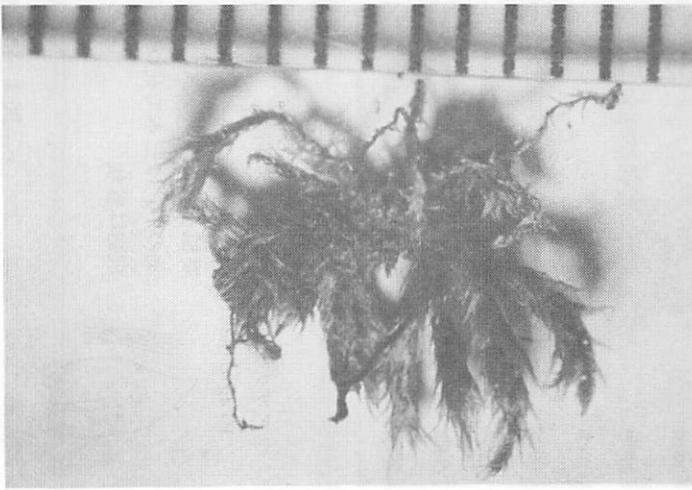


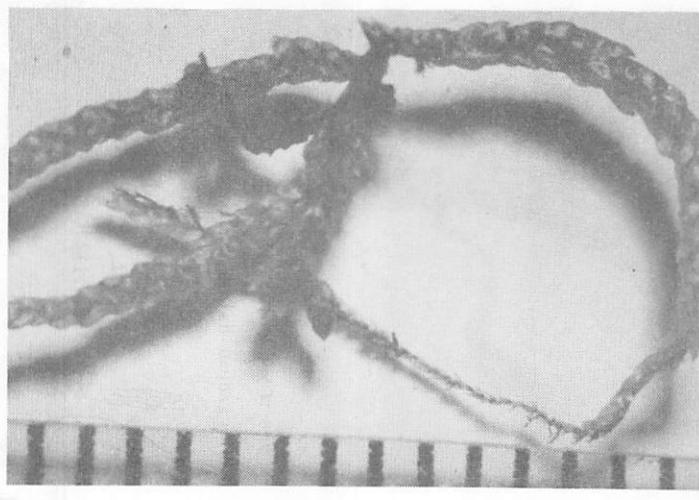
図3-3 腐植土・樹木の根元を好む蘚類



ハネヒツジゴケ (ヒツジゴケ科)

*Brachythecium plumosum* (×15)

土壌や木の根元  
葉の中肋は上部近く達し長い  
細胞は線状



ネズミノオゴケ (ヒツジゴケ科)

*Myuroclada maximowiczii* (×15)

土壌、木の根元  
茎葉はうろこ状につき、先が細くなる  
細胞はやや短く、中肋は1本で長い



図3-3 腐植土・樹木の根元を好む蘚類



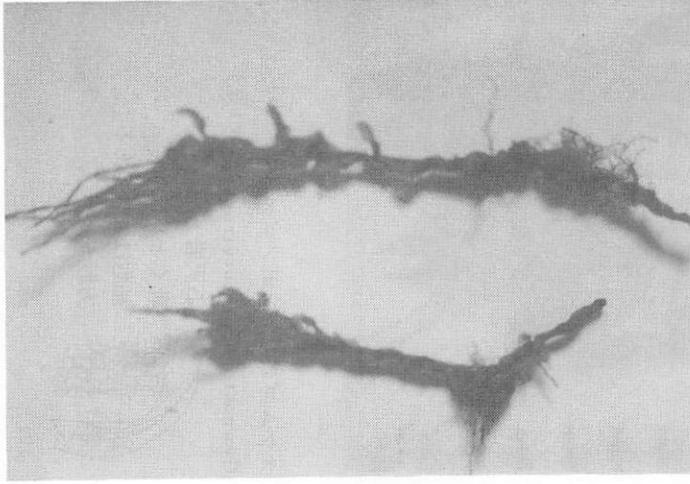
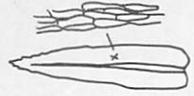
オオシッポゴケ (シッポゴケ科)

*Dicranum nipponense* (×15)

腐植土

葉の先端で鋭い鋸歯

細胞はくびれのある厚膜



エゾチヨウチンゴケ (チヨウチンゴケ科)

*Mnium flagellare* (×8)

腐った木・腐植土

茎の上部に数本の鞭状の無性芽をつける

細胞は六角形～円形で中央に乳頭

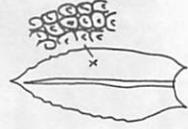
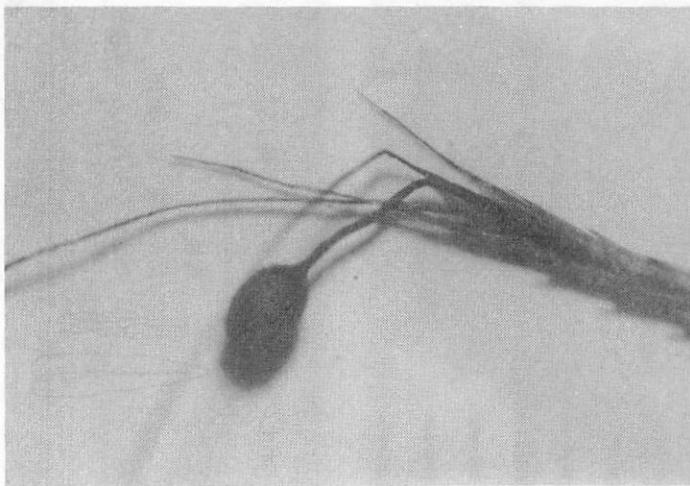


図 3-3 腐植土・樹木の根元を好む藓類



エビゴケ (キンシゴケ科)

*Bryoxiphium japonicum* (×15)

岩壁主に火山岩上  
葉はアヤマメ状に葉を抱く  
中肋は突出する



オウムゴケ (センボンゴケ科)

*Gymnostomum recurvirostre* (×15)

石灰岩上  
乾くと葉は巻く  
細胞は丸味のある  
方形~矩形

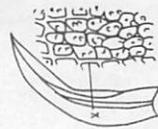
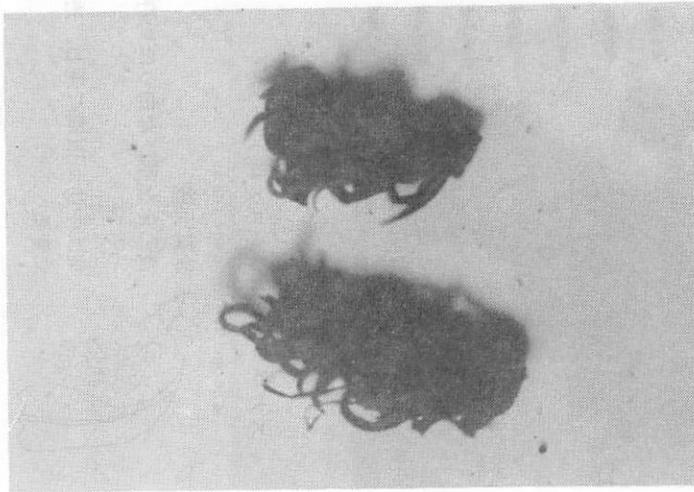


図3-4 岩壁・岩・砂質土を好む蘚類



ツチノウエノゴケ (センボンゴケ科)

*Weisia controversa* (×15)

路傍・岩上

乾くと葉はぢぢれる

葉の細胞は丸味のある方形

中肋は突出する



エダツヤゴケ (ツヤゴケ科)

*Entodon rubicundus* (×15)

岩上

平たい光沢のあるマットをつくる

葉には中肋は短いのが2本

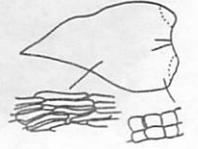
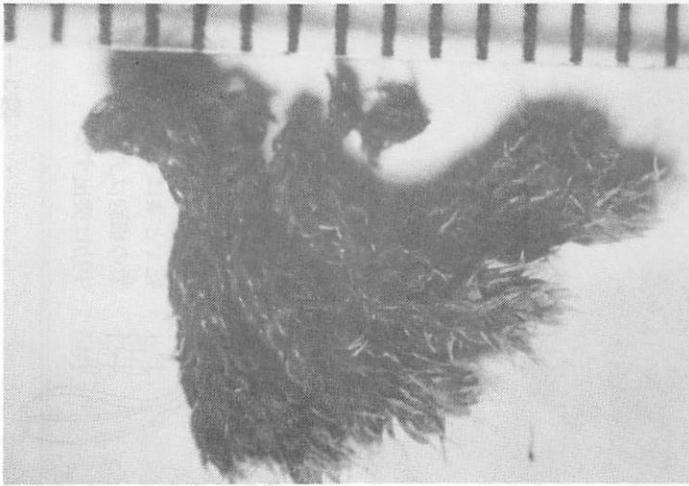


図3-4 岩壁・岩・砂質土を好む藓類



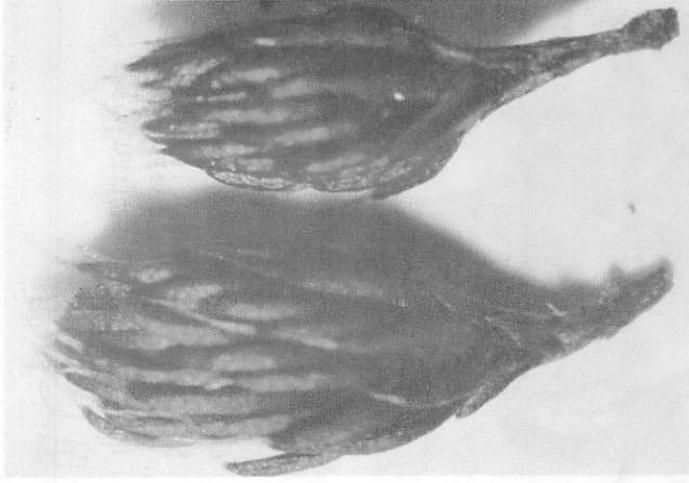
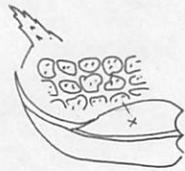
スナゴケ (ギボウシゴケ科)

*Racomitrium canescens* (×15)

砂質土壌

黄色味を帯びた白っぽい群落をつくる

葉は中肋が頂端に達し、透明尖に変る



ハリスゴケ (スギゴケ科)

*Polytrichum piliferum* (×15)

砂質土壌

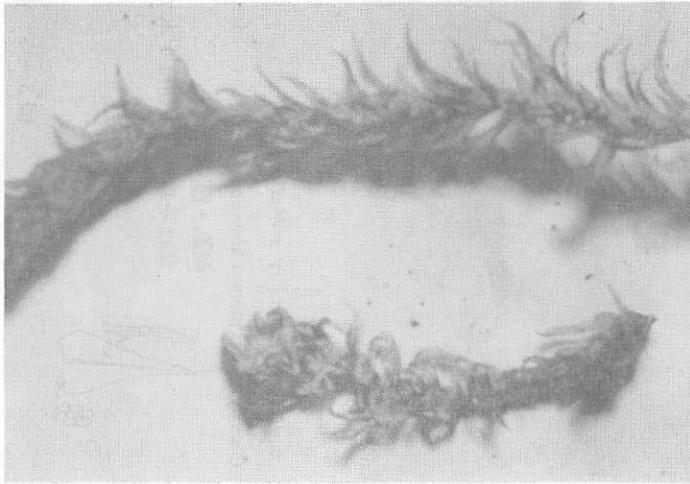
茎は短い

葉は乾くと茎に密着

長く透明な針をもつ



図3-4 岩壁・岩・砂質土を好む蘚類



エゾハイゴケ (ハイゴケ科)

*Hypnum lindbergii* (×15)

湿地・池辺

葉の翼部が大きな透明の細胞に分化



エゾゴガネハイゴケ (ヤナギゴケ科)

*Campyliadelphus stelhare* (×15)

湿原・池辺

葉はそりかえり、中肋は1本か2本、細胞は線状で曲らない

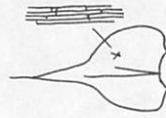


図3-5 湿原・池辺・湿地を好む藓類

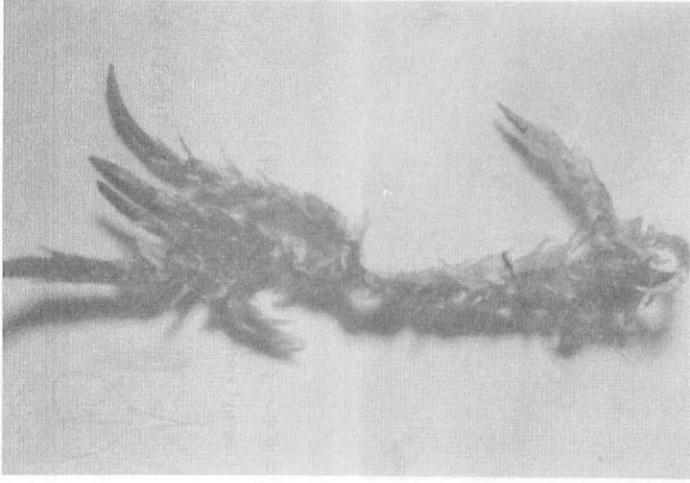
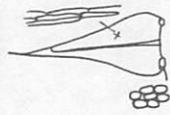


コガネハイゴケ(ヤナギゴケ科)

*Camptidadelphus chrysophyllus* (×15)

湿原・湿った岩上

葉はそろらず、中肋は1本で長い



ヤリノホゴケ(ヤナギゴケ科)

*Calliergonella cuspidata* (×8)

湿原・池辺

葉の先端は丸い

中肋は短く2本

葉の翼部は大きな透明細胞に分化

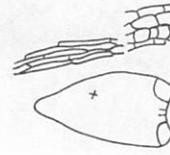
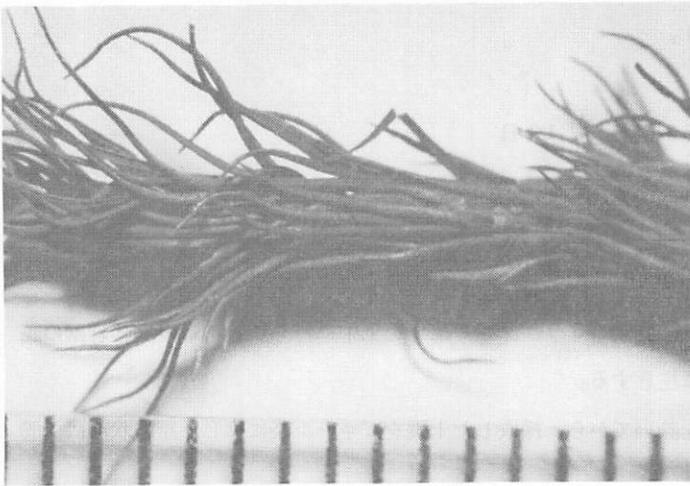


図3-5 湿原・池辺・湿地を好む蘚類



ウマスギゴケ (スギゴケ科)

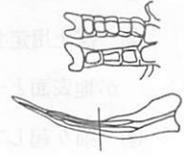
*Polytrichum commune*

湿原・池辺

5 cm ~ 30 cm に達する

葉は乾いてもぢぢれず

薄板の端細胞は凹形なのが特徴



(×8)



ウロコミズゴケ (ミズゴケ科)

*Sphagnum squarrosus*

湿原

茎葉・枝葉がそり返ることが特徴



(×8)

図 3-5 湿原・池辺・湿地を好む蘚類

## § 3 苫小牧地域の土壌動物

### I はじめに

トビムシ類の生息状況は、植生その他の環境因子の変化に伴って違いを示すことは古くから知られていたが、近年そのトビムシ集団の性質を利用して、都市化による環境改変の程度をみるための指標生物としての応用が検討されるようになってきた。ダニ類、穩気門類（ササラダニ類）ではすでに指標生物として利用するための基礎資料が揃いつつあるが、トビムシ類はまだ実用の段階に至っていない。しかし、トビムシ類はササラダニ類と違った生活様式をもっているため、トビムシ類についての基礎資料をととのえることは指標としての精度を増すことになると思われる。

今回は、苫小牧市市街地及び郊外より、環境構造の異なるステーションを選び、それぞれのトビムシ類種類構成と出現相対頻度を調べた。

### II 調査概要

#### 1) 採集地点

51、52年度に薺類フロアの調査がなされたA～Zの26地点中から13地点を選びだし、52年度の採集地点とし、53年度は①～⑫の11地点を採集地点とした。前年度は、市街地、湿原、草原、人工林、二次林という自然度の高い場所から低い場所までの多様な環境をカバーするように配慮・選択したが（図2、表1）、53年度には、さらに加えて海浜から内陸へという環境の勾配を考慮に入れた（図3、表1）。

#### 2) 採集日

昭和52年10月19日、53年11月13日

#### 3) 採集方法

##### ①、採 土

- ① 地表植生と朽葉の層をとりのぞく。
- ② 採土用定量容器（たて5cm、よこ5cm、深さ8cm）を土中に打ちこむ。この際、容器の底が地表面と一致するように注意する。
- ③ 掘り起して容器外の土を除いてから、採取した土壌をビニール袋に移し、冷暗状態に保管して持ち帰る。
- ④ 各ステーションにおいて、1m以上離れた2点から試料土をとり、合一して1試料とする。  
（サンプリング誤差を減らすための作業）

##### ②、抽 出

- ① 上述の方法で採取した土から土壌動物を分離するにはトゥルグレン装置（図1）を使用した。

- ② 電球と土壌の間の距離を 20 cm 保ち、48 時間加熱した。
- ③ 抽出された土壌動物は 70 % エチルアルコール中に保存し、後日プレパラート化して顕微鏡化で固定した。
- ④ 抽出作業は、すべて採集した当日に行なった。また、トゥルグレン装置は、(社)北海道自然保護協会で作製したものを使用した。

### III 結果と考察

表 1 に示すステーションから得られたトビムシ類は全部で 31 種、その内容は系統順に従って表 2 に示した。53 年度は表 3 に示すように 24 種であった。52 年度の 31 種のうち、北海道未記録種は 3、5、7、8、13、15、21、23、25、30、31 の 11 種であり、そのうちの 23 の *Desoria* sp. 1 は新種と思われるものである。53 年度の 24 種は、51 年度の 20 種より多いのに、52 年度より少なかった。これは、全くトビムシの得られなかったステーションが 2 か所もあったことが原因だと思われる。しかし、この 3 年間で得たものは、種名まで固定されたもの(表 4)を加えると、全部で少なくとも 42 種を記録したことになる。

各種の相対頻度を 4 段階表示したものが表 5、表 6 である。種番号 (Species No) は表 2、3 に示したものと対応し、ステーション記号 (Station C~U、 $\textcircled{A}$ ~ $\textcircled{K}$ ) は表 1 と対応する。出現種類数 (NO of species) は C、M、P のステーションで多かった。これは、表 1 に示されたように森林内の比較的自然的状態が保たれているところであり、逆に Q の宅地用裸地では種端に種類数が少くなり、植被がはぎとられると有機層がなくなり、生存できるトビムシ種が限られてしまうことが示されている。

53 年度の結果では、図 5 によるとおり、広汎な環境下で優占するのは *O. longisensillatus nutak* (♂ 9)、*F. ocutocolata* (♂ 16) であった。

また、全体的に広く出現する種としては、9 の *Tullbergia krausbaueri* と 12 の *Onychiurus longisensillatus nutak* と 19 の *Folsomia Octocolata* であった。興味ある点は、18 の *Folsomia hidakana* とその近縁種である 19 の *Folsomia octocolata* が「すみわけ」をしている傾向がみられることである。また、*F. ocutocolata* と *F. hidakana* については、53 年度のデータでも「すみわけ」の傾向がみられた。*F. ocutocolata* (♂ 16) の個体数の多いステーション ( $\textcircled{A}$ 、 $\textcircled{C}$ 、 $\textcircled{G}$ ) では *F. hidakana* (♂ 15) はみられず、逆に *F. hidakana* の個体数の多いステーション ( $\textcircled{E}$ 、 $\textcircled{H}$ 、 $\textcircled{J}$ ) では *F. ocutocolata* は少ない。表 1 に示されているように、*F. ocutocolata* の多い  $\textcircled{A}$ 、 $\textcircled{C}$ 、 $\textcircled{G}$  はいずれも林床ではないのに対し、*F. hidakana* の多い  $\textcircled{E}$ 、 $\textcircled{H}$ 、 $\textcircled{J}$  はいずれもミズナラ林であることが分る。*F. ocutocolata* については必ずしも両年度の結果が一致しないが、*F. hidakana* についてはほぼ完全に一致している。即ち、前年度 *F. hidakana* の多くえられ

た4ステーションは例外なくミズナラまたはカシワ林であった。従って本種は比較的限られた環境、カシワ、ミズナラ林の林床に適応した種である可能性が高い。

次に各ステーションについて出現種数を比較してみると、 $(A=B) > G > (H=J) > (I=K) > C > B > D=F$ の順になる(図4)。種数の多いA、Bは、Aは湿原で、Bは森林という差があるものの、両ステーションとも人為的干渉の度合が他のステーションと比して小さいということは注目すべきであろう。一方、一種のトビムシも得られなかったD、F中、Dは海岸の極めて痩せた砂地であり、Fは最近貼りつけて間もないと見られる小公園の芝生である。Dはともかく、Fは人為干渉の極めて大きいステーションといえる。G~Bまでの系列をみると、やはり人為干渉の極めて大きいステーションといえる。G~Bまでの系列をみると、やはり人為干渉の度合の小さいとみられるステーションの方が一般的に言って多くの種をもつ傾向が伺える。Cは市街地に近い雑草地である。一度は強く人為干渉を受けたことは疑いないが、ここ数年は人手が加えられていないと思われる。このことは、一度裸地化した市街地をどのような条件下で、どの程度の時間保持すれば、以前のレベルまで種数の回復するかという問題に対する手がかりを提供している。雑草原のまま放置することは勿論望ましい姿とは言えないが、同時に、単に芝を貼りつけて「緑化」しただけでは自然度が回復したことにはならない。

海岸よりから内陸への環境の傾きと関連した種数、種構成の変化は、めだつた傾向がみられなかった。しかし、ステーションDからトビムシがみいだされなかったことは、塩分などの海浜特有の気象条件の影響によるのかもしれない。(図4、5参照)

#### IV あとがき

3年間の調査を経て、苫小牧市のトビムシのファウナは次第に明らかになってきた。いわば調査は質的段階をほぼ終わり、量的段階へと入っていく時機にきているようである。そのためには今後、従来にも増して多数のサンプルをとらなくてはならないし、それを処理する人手もまた入用となるう。

表-1 サンプルを得たステーションの概況

( 52 年度 )

- C : ミズナラ・カシワ林
- M : ミズナラ・カシワ林 ( やや疎開、林床 : ササ )
- N : やや湿ったカシワ林
- Oa : やせたカシワ林
- Ob : Oa林のふち ( 火山灰が露出した半裸地 )
- P : カラマツ林 ( 林床の腐植層が厚い )
- Q : 宅地用整地 ( 裸地、わずかに芝を伴う )
- Z : ハンノキ等からなる疎開した河畔林
- Y : 道路端の雑草草地
- W : やせた草原 ( 湿地の近くの火山灰からなる砂れき原 )
- B : トドマツ・カラマツ造林地
- G : 市街地道路端の雑草原
- S : ススキ原
- U : ススキ・ヨシ半湿原

( 53 年度 )

- ㊶ ウトナイ湖北岸・水辺から数メートルの湿地・イワノガリヤスの草原
- ㊷ ウトナイ湖西岸・国道から約 20 メートルほど入った地点・ハンノキの疎林
- ㊸ 沼ノ端の墓地跡・地衣類の密生する半裸地
- ㊹ 海浜・勇弘防潮保安林横・ハマニシク疎生
- ㊺ 演習林入口・ミズナラ林
- ㊻ 南三号公園内芝生
- ㊼ 若草小学校横緑地・ヨモギ・セイタカアワダチソウの繁茂する半藪状の雑草地
- ㊽ ぼうず山 ( 王子製紙裏 ) ・ミズナラ林
- ㊾ 緑ヶ丘公園内芝生・サクラ疎林
- ㊿ 四哩・痩せたミズナラ
- ㊿ 丸山・ヤチダモ林

表 - 2 出現トビムシ種リスト

1. *Hypogastrura wrayis* Uchida et Tamura, 1968
2. *Hypogastrura communis* ( Folsom, 1897 )
3. *Hypogastrura* sp. 1
4. *Friesea japonica* Yosii, 1954
5. *Willemia* sp. 1
6. *Odontella* sp. 1
7. *Anurida trioculata* Kinoshita, 1916
8. *Neanura frigida* Yosii 1969
9. *Tullbergia krausbaueri* Börner, 1901
10. *Onychiurus schoetti* ( Lie-Pettersen, 1896 )
11. *Onychiurus sibiricus* ( Tullberg, 1876 )
12. *Onychiurus longisensillatus nutak* Yosii, 1972
13. *Onychiurus okafugii* Yosii 1967
14. *Onychiurus conjungens* f. *ezoensis* Uchida et Tamura, 1968
15. *Folsomides* sp. 1
16. *Folsomia inoculata* Stach, 1947
17. *Folsomia diplophthalma* ( Axelsson, 1902 )
18. *Folsomia hidakana* Uchida et Tamura, 1968
19. *Folsomia octoculata* Handschin, 1925
20. *Isotomiella minor* ( Schäffer, 1900 )
21. *Proisotoma* sp. 1
22. *Pteronychella spatiosa* Uchida et Tamura, 1968
23. *Desoria* sp. 1
24. *Isotoma carpenteri* Börner, 1909
25. *Isotoma* sp. 1
26. *Tomocerus varius* Folsom, 1899
27. *Tomocerus kinoshitai* Yosii, 1954
28. *Entomobrya* sp. 1
29. *Megalothorax minimus* Willem, 1900
30. *Arrhopalites* sp. 1
31. *Dicyrtoma* sp. 1

表-3 出現トビムシ種リストI ( 53年度 )

sp. №	sp. name
1.	<i>Hypogastrura</i> sp. 1
2.	<i>Xenylla</i> sp. 1
3.	<i>Friesea japonica</i> Yosii 1954
4.	<i>Friesea</i> sp. 1
5.	<i>Friesea</i> sp. 2
6.	<i>Friesea</i> sp. 3
7.	<i>Odontella</i> sp. 1
8.	<i>Odontella</i> sp. 2
9.	<i>Onychiurus longisensillatus nutak</i> Yosii 1972
10.	<i>Onychiurus</i> sp. 1
11.	<i>Onychiurus conjungens</i> f, <i>ezoensis</i> Uchida et Tamura
12.	<i>Onychiurus sibiricus</i> ( Tullberg ) 1876
13.	<i>Onychiurus okafugii</i> Yosii. 1967
14.	<i>Onychiurus</i> sp. 2
15.	<i>Folsomia hidakana</i> Uchida et Tamura 1968
16.	<i>Folsomia ocutocolata</i> Handschin 1925
17.	<i>Folsomia inoculata</i> Stach 1947
18.	<i>Anurophorus</i> sp. 1
19.	<i>Desoria</i> sp. 1
20.	<i>Desoria</i> sp. 2
21.	<i>Pteronychella</i> sp. 1
22.	<i>Granistoma</i> sp. 1
23.	<i>Tomocerus jesonicus</i>
24.	<i>Tomocerus</i> sp.1

表-4 出現トビムシ種リストⅡ(52・53年度 既固定分)

sp. 16

25. *Hypogastrura wrayis* Uchida et Tamura. 1968
26. *Hypogastrura communis* ( Folsom ) 1897
27. *Anurida trioculata kinoshita*. 1916
28. *Neanura frigida Yosii* 1969
29. *Onychiurus shoetti* ( Lie-Pettersen ) 1896
30. *Onychiurus tottabetsuensis Yosii*. 1972
31. *Onychiurus japonicus Yosii*. 1967
32. *Onychiurus octopunctatus* ( Tullberg ) 1876
33. *Tullbergia krausbaueri Börner*. 1901
34. *Folsomia diplophthalma* ( Axelson ) 1902
35. *Isotomiella minor* ( Schäffer ) 1900
36. *Desoria trispinata* ( Macgillivray ) 1896
37. *Pteronychella spatiosa* Uchida et Tamura. 1968
38. *Isotoma carpenteri Börner*. 1909
39. *Tomocerus varius* Folsom. 1899
40. *Tomocerus kinoshitai Yosii*. 1954
41. *Aphaenomurus interpositus Yosii*. 1954
42. *Megalothorax minimus* Willem. 1900

表-5 各ステーションにおけるトビムシ種出現頻度(1977年10月19日)

Station Specie №	C	M	N	O <sub>a</sub>	O <sub>b</sub>	P	Q	Z	Y	W	B	G	S	U
1			-					-						
2										+				
3					-		-				-			-
4		+			+	-					+			
5	-													
6					+				-				+	
7					-									
8		-											-	
9		-	+	+		++		++	-	++	++	+	+	
10		+												
11	-	+						+		+				
12	+		++	++	++	+++		+++			-	+	+++	+
13						+						+++		
14	-	+++	-	-		-			+		++			
15										-		-		
16	-	++				++			-	-	-	+++		
17		+									+			
18	+++	+++	++	++								-		
19	++		+++	+++	+++	+++		+++	+++		+++	++	+	++
20		-	+	+		+		-						-
21	-					+								
22	-				-		+	-	+					
23	-								++	-		-		
24			-		-	+		+						
25										-				
26	-			-		-								
27												-		
28				-										
29													-	
30				-										
31													-	
№ of species	11	10	8	9	8	11	2	8	7	7	8	9	7	4

表-6 各ステーションにおけるトビムシ種出現頻度

species % \ ststion	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	+							-			
2		-									
3	++						+				-
4							-				
5					-						
6								-			
7										-	
8									-		
9	++		+		++		+	++	+	++	+
10									-		
11								-			
12			++				-			+	-
13					++						
14					-						
15					++			++	+	++	
16	++		++		+		+++	+		+	+
17					-						
18	++										
19	+				-		+				
20							-				
21					+		-			+	
22	+++	-									
23	-										
24	-										
sp. Total	9	2	3	0	9	0	8	6	4	6	4

- : 1 ~ 2 個体  
 + : 3 ~ 10  
 ++ : 11 ~ 50  
 +++ : 51 ~

図1 トゥルグレン装置図

トゥルグレン装置

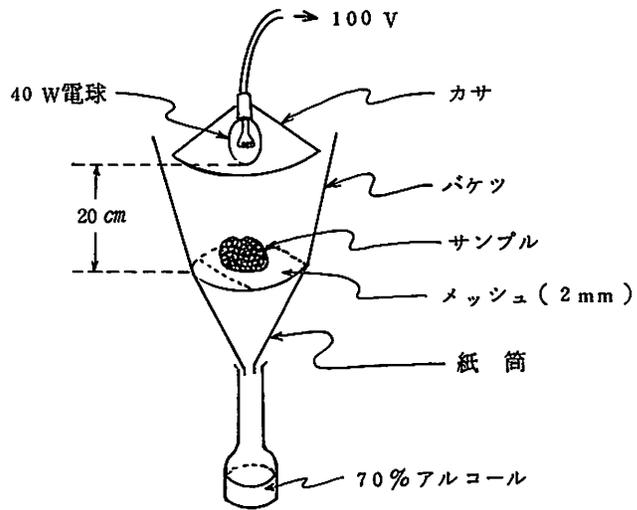


図3 トビムシ採集地点位置図(53年度)

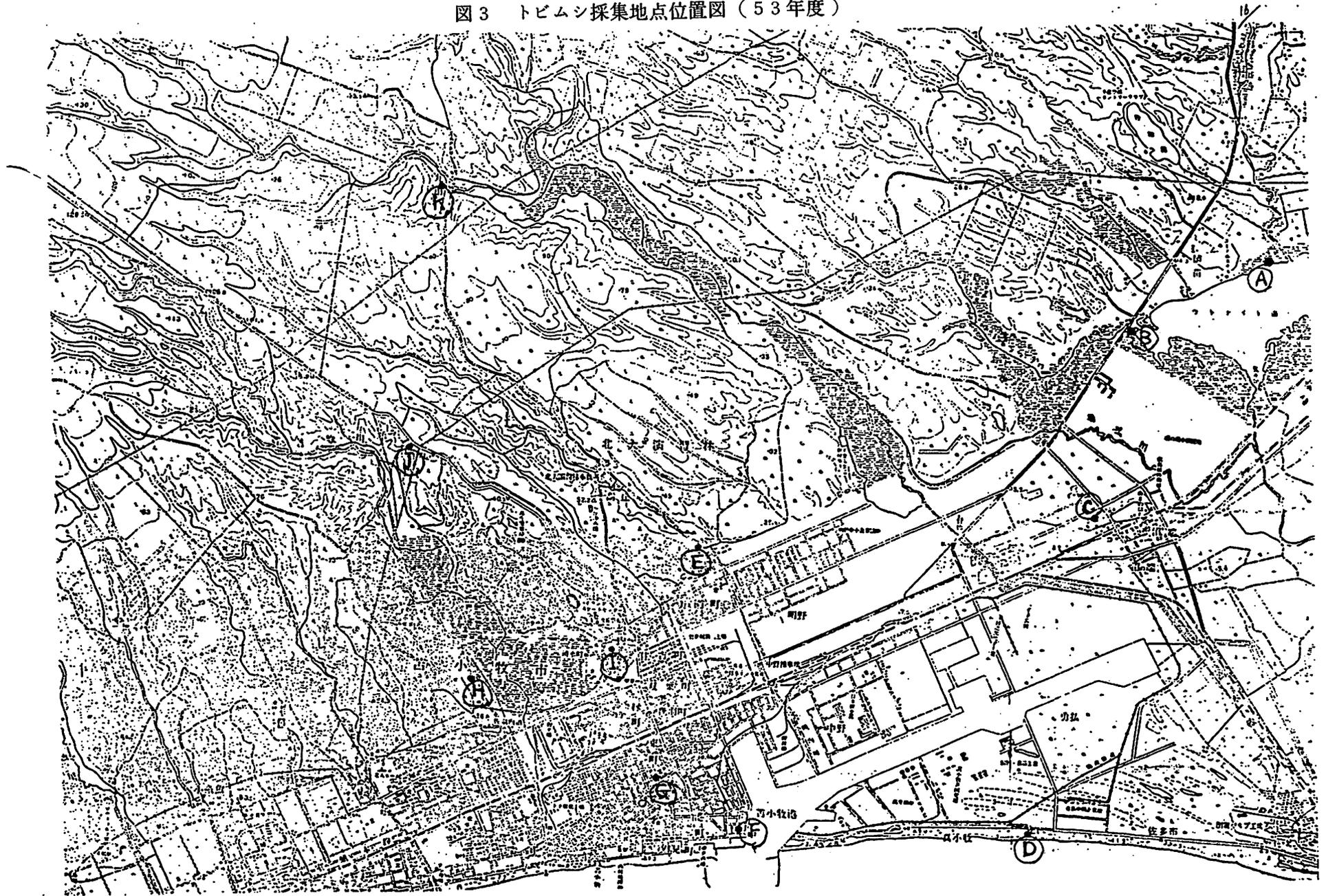


図2 トビムシ採集地点位置図（52年度）

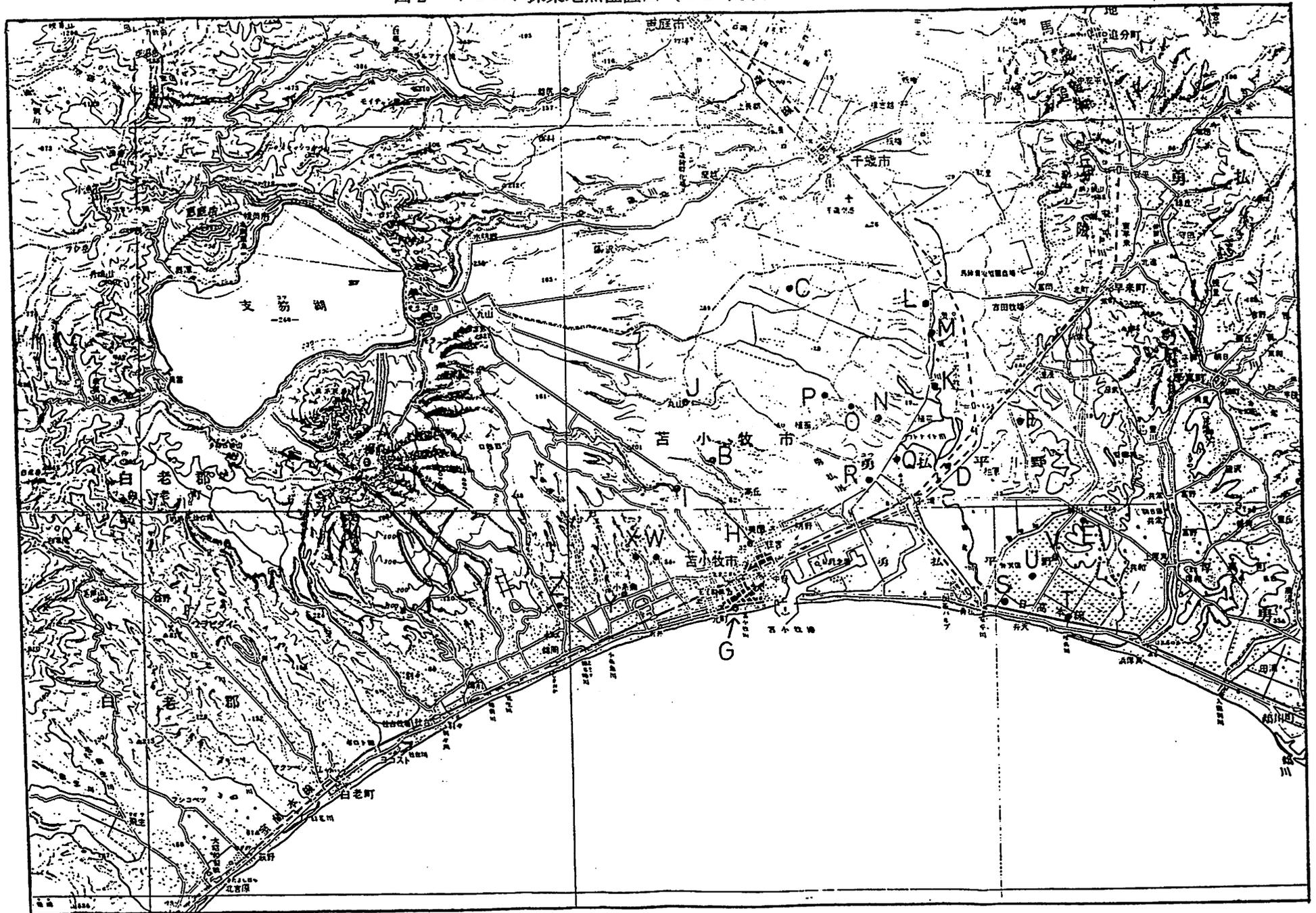


図4 採集地点別のトビムシ種類数(53年)

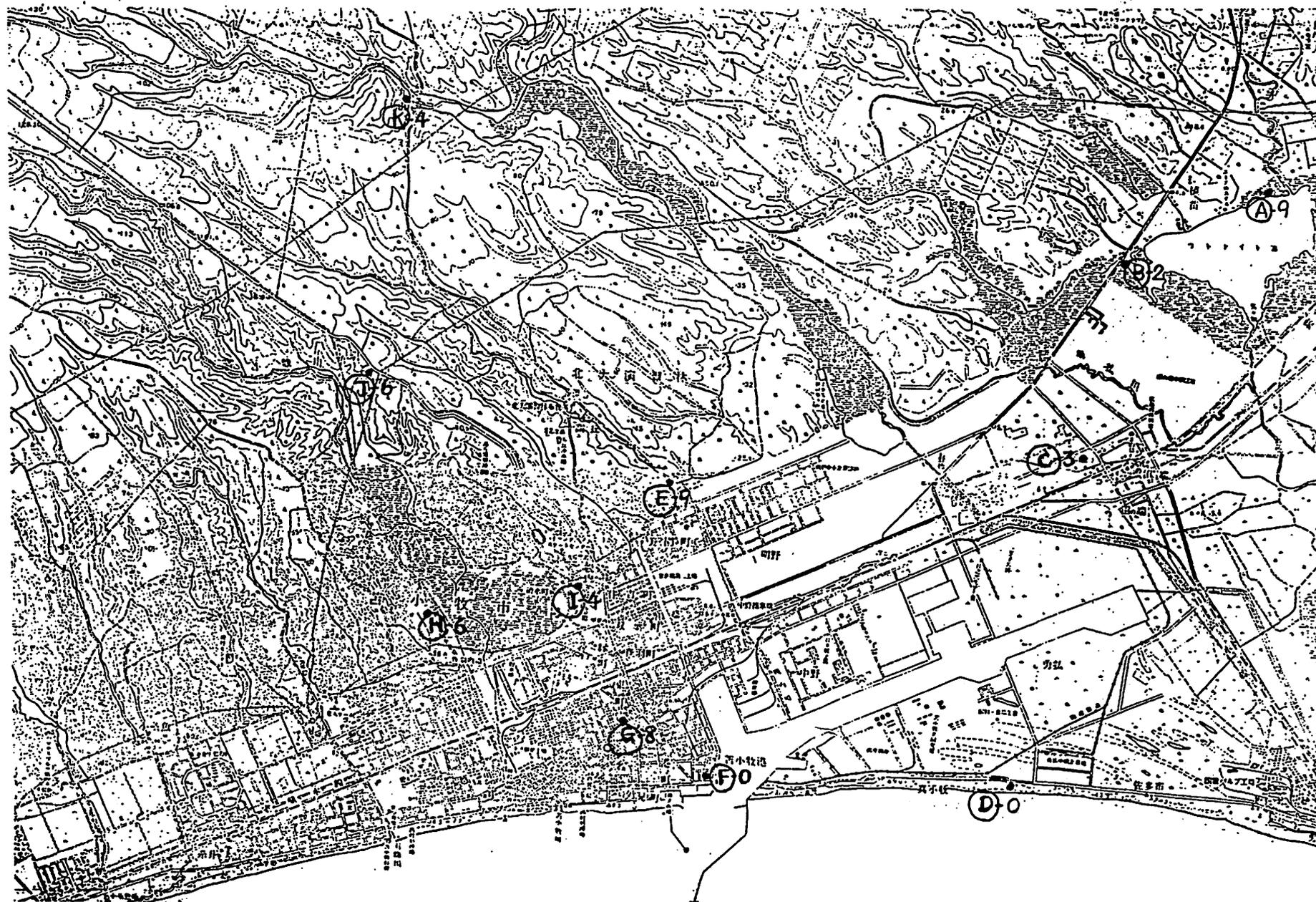
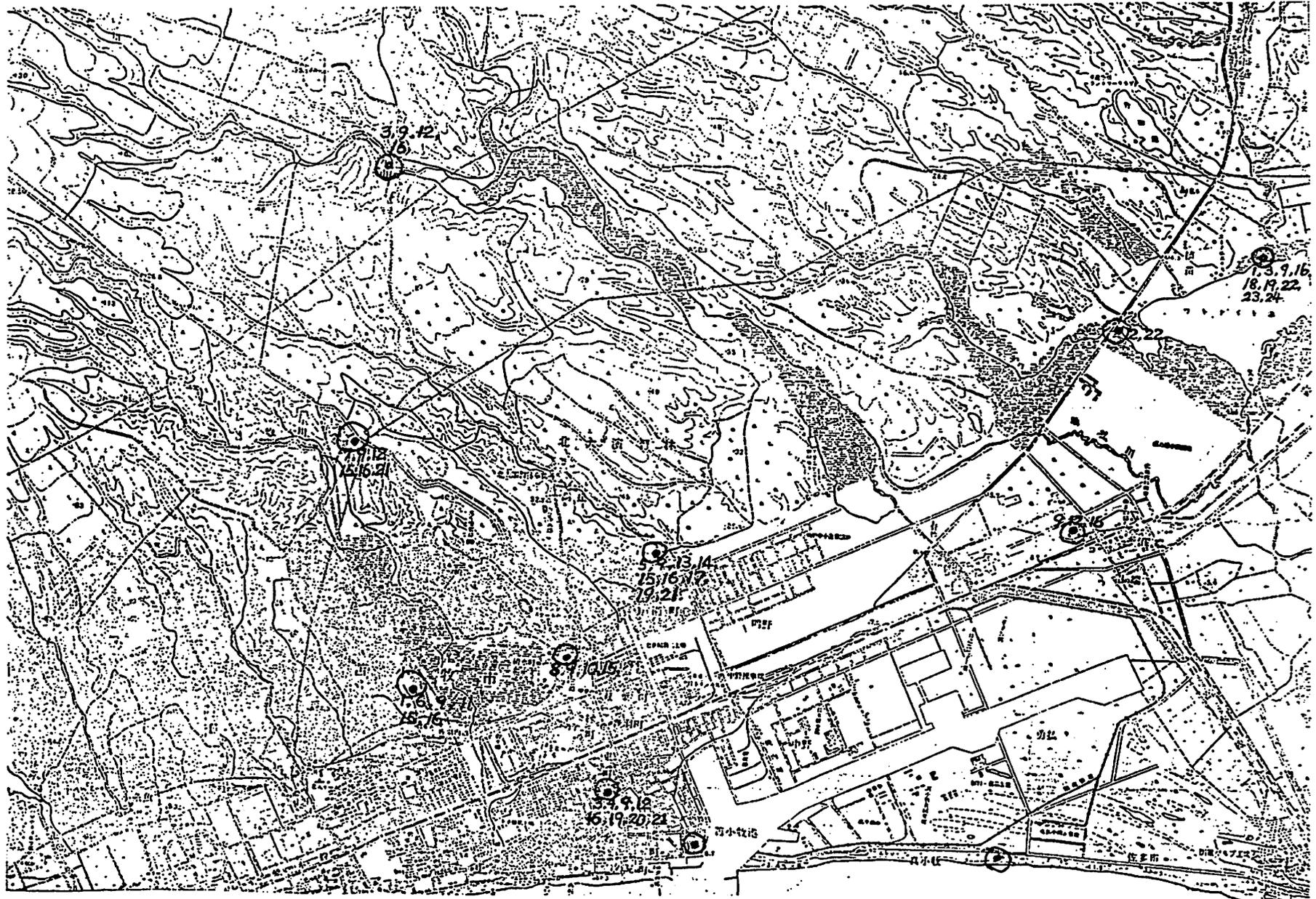
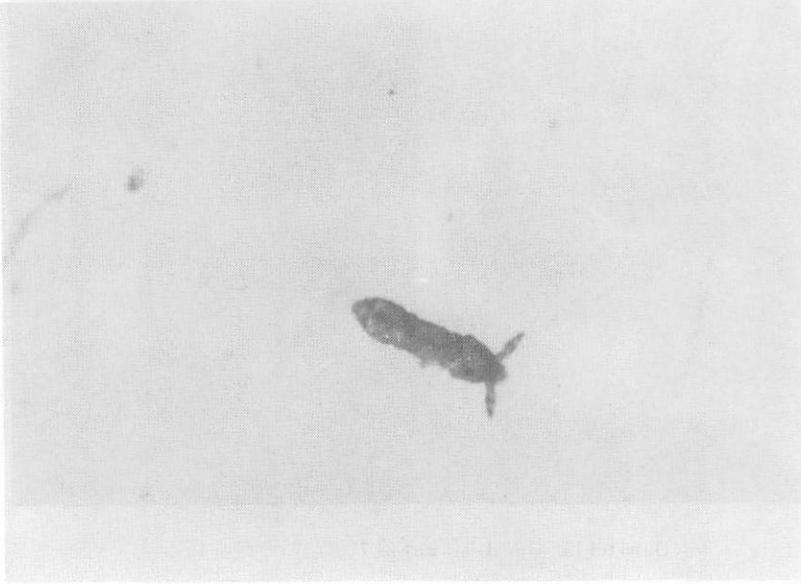


図5 トビムシ分布図(53年)

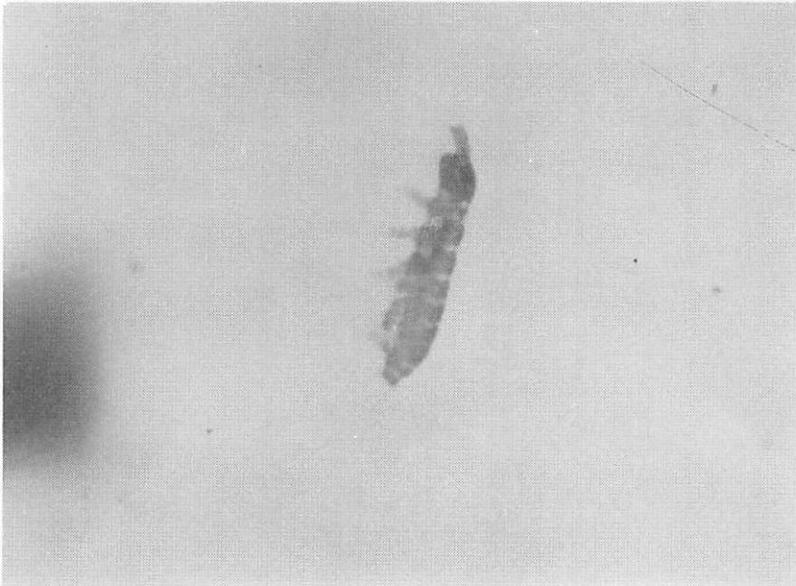


※ 数字は表2の種番号に対応

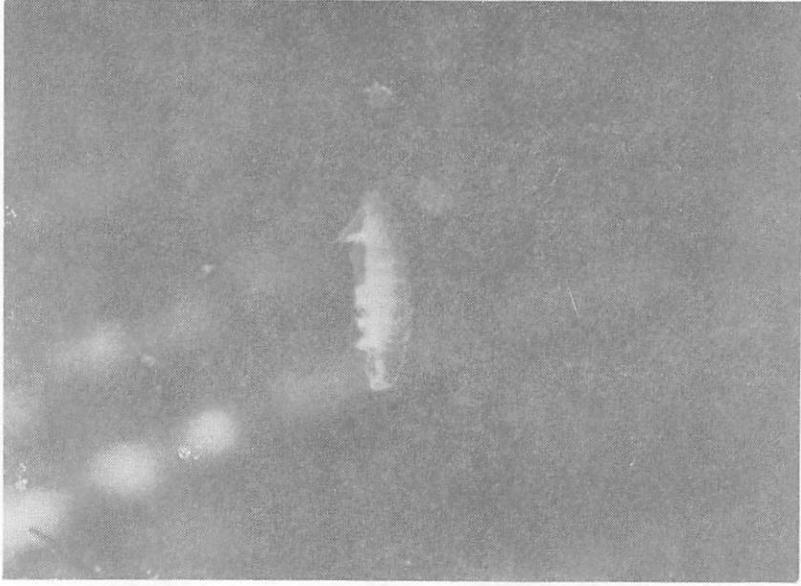
昭和 53 年度調査に出現したトビムシ種



1. *Hypogastrura* sp. 1 ( sp. No. 1 )



2. *Xenylla* sp. 1 ( sp. No. 2 )



3. *Odontella* sp. 1 ( sp. № 7 )



4. *Odontella* sp. 2 ( sp. № 8 )



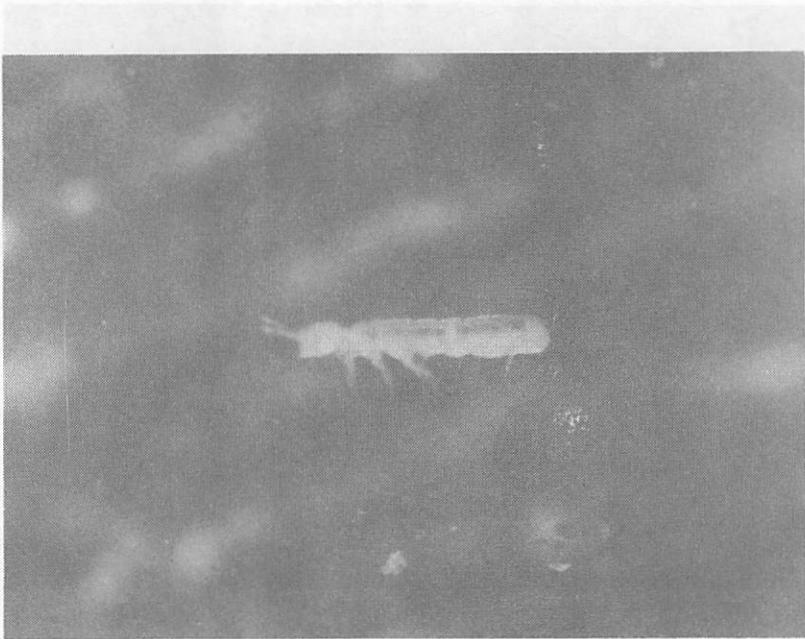
5. *Onychiurus longisensillatus mutak Yosii* ( sp. No. 9 )



6. *Onychiurus conjungens f. ezoensis Uchida et Tamura* ( sp. No. 11 )



7. *Onychiurus sibiricus* ( Tullberg ) ( sp. No 12 )



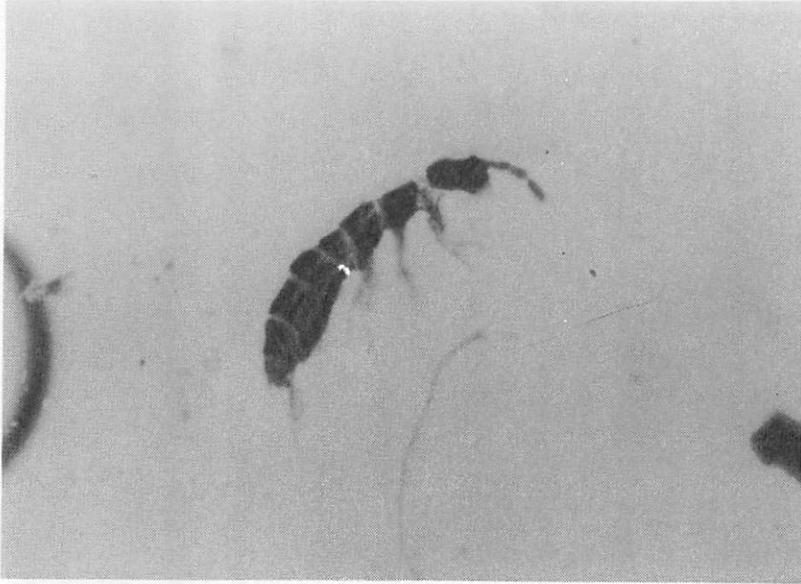
8. *Folsomia hidakana* Uchida et Tamura ( sp. No 15 )



9. *Anurophorus* sp. 1 ( sp. № 18 )



10. *Desoria* sp. 1 ( sp. № 19 )



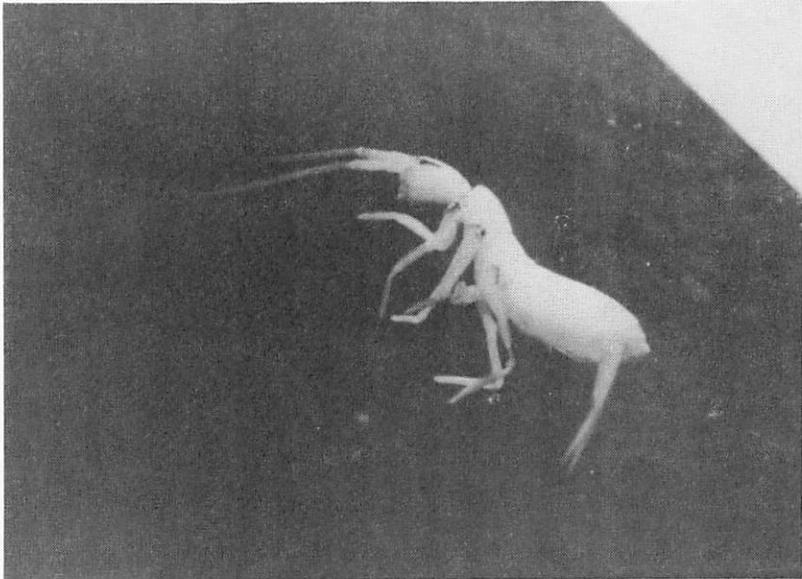
11. *Desoria* sp. 2 ( sp. № 20 )



12. *Pteronychella* sp. 1 ( sp. № 21 )



13. *Granisotoma* sp. 1 ( sp. № 22 )



14. *Tomocerus jezonicus* ( sp. № 23 )



15. Tomocerus sp. 1 ( sp. № 24 )



16. Tomocerus sp. 1 ( sp. № 24 )