

高知市街地の樹皮着生蘚苔類

原 幹 雄*・鴻 上 泰**

(* 理学部生物学教室・** 高知県庁)

Epiphytic Bryophytes in Kochi City

Mikio HARA* and Yasushi KOKAMI**

* Department of Biology, Faculty of Science;

** Kochi Prefectural Office

Abstract

The flora and ecology of epiphytic bryophytes growing in the urban area of Kochi city were investigated. The bryophytic flora consists 28 species belonging to 27 genera. *Venturiella sinensis*, *Aulacopilum japonicum*, *Fabronia matsumurae* and *Bryum argenteum* are distributed commonly throughout the city. The last species occurs mainly on soil or concrete but is observed occurring frequently at trunk bases. Among them *Venturiella sinensis* is most city-tolerant and most active in reproduction, forming abundant sporophytes. As the epiphytes less city-tolerant than the preceding group, *Trocholejeunea sandvicensis*, *Macromitrium japonicum*, *Entodon challengerii*, *Frullania muscicola*, *Haplohymenium pseudo-triste*, *Herpetineuron toccocae* and a few others are observed. Most species are found on the N-side of trunk, but *Venturiella sinensis* and *Aulacopilum japonicum* occur on almost all sides. For epiphytic bryophytes *Cinnamomum canphora* and *Melia azedarach* var. *subtripinnata* are most favourite porophytes.

まえがき

市街地の植生は、自然植生の破壊された人工環境下の二次的植生であるため、あまり注目されることが少ない。しかし近年の著しい環境汚染の現状から、人口の集中した都市環境についての認識と評価が高まってきた。最近では理化学的観測とともに、環境の特性を反映する指標植物の把握と、それをもとに環境の実態を明らかにしようとする方法が意図されている。

殊に環境の変化を敏感に反映し、しかも群落としても把握しやすい地衣類、蘚苔類を指標として、その生育状態から都市の環境評価を試みようとする方法は、もっとも注目に値するものである。ヨーロッパにおいては、Le Blanc (1961)、Corker (1966)、Skye (1971)、Gilbert (1967, 69)、Hill (1971) など市街地の地衣類、蘚苔類の生態について観察が行われている。

わが国においても、広島市における安藤・峠田 (1967)、東京都における Taoda (1971)、黒川 (1973) などの研究があるが、まだ十分市街地におけるこれら下等植物の生態やフロラが明らかにされているとはいえない。

本研究は、市街地における地衣類、蘚苔類の生態とフロラ研究の一つとして、高知市における樹皮着生蘚苔類の生育状況を調査したものである。

なお、蘚類について、やっかいな同定の労をわずらわした広島大学の安藤久次博士にあつくお礼申しあげたい。

調査の場所と方法

高知市は鏡川の三角州地域に発達した都市で、南は太平洋に面し、北はすぐに山地に囲まれ、年間降水量 2000 mm 以上、年平均気温 16°C の南海型気候である。また、温量指数133.9度でシイ

・カシ・タブを中心とする暖温帯に属す。

ここでは「市街地」を安藤・峠田（1967）と同様「自然植生が全く破壊されて地表面の大部分は人工建造物でおおわれ、人口密度がきわめて高い地域」と定義し、したがって市内にあっても、高知公園、筆山公園、五台山公園、寺社叢林など自然植生に由来する地域は除外した。

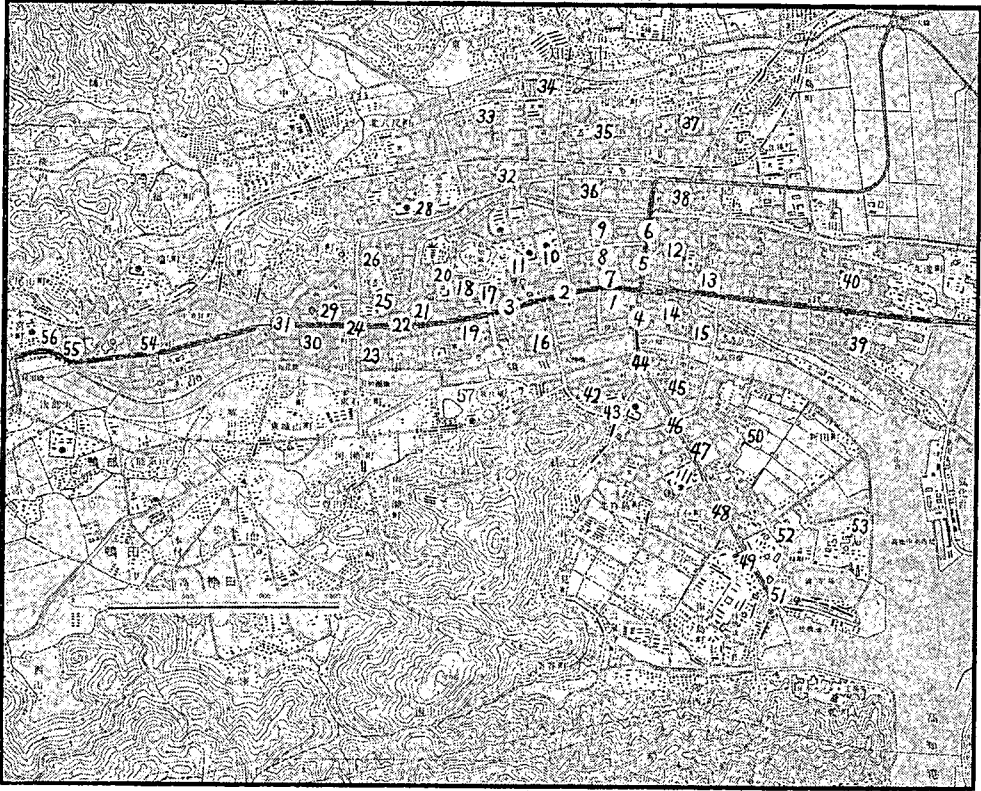


Fig. 1. The stands investigated.

調査の対象とした地域は、東は知寄町以西、西は朝倉以东、南は棧橋以北、北は江の口以南の市中心部に限り、児童公園、緑地、学園、県庁、街路など総計58ステーションである。各ステーションでは、できる限り樹種を違えて2本以上を選択した。調査した樹木数は27種 281本に達する。

地上1.5 m までを調査範囲とし、樹幹を4方位に分け、それぞれを一つのコードラートとみなし蘚苔類を記録した。

高知市街地の着生蘚苔類目録

次に掲げる蘚苔類は1974年に採集されたものに基ずいている。

List of epiphytic bryophytes found in Kochi City

MUSCI 蘚類

1. *Hyophyla propagulifera* Broth. ハマキゴケ 古いクスノキ及びセンダン樹幹上。
2. *Brachymenium exile* (Doz. et Molk) Bosch et Lac. ホソウリゴケ 古いクスノキ、アカシア基部、イチョウ基部。

3. *Bryum argenteum* Hedw. ギンゴケ 市内各所. 特にイチョウ樹幹上.
4. *Bryum capillare* Hedw. ハリガネゴケ 大学構内の古いセンダン樹幹及び枝部.
5. *Plagiomnium trichomanes* (Mitt) Kop. コツボゴケ 萩町エノキ樹幹上. 現在は消滅.
6. *Macromitrium japonicum* Doz. et Molk ミノゴケ クスノキ, ビャクシン, ニセアカシア, その他. 特にセンダン, クロマツに多く着生.
7. *Aulacopilum japonicum* Broth. ヒメシワゴケ 市内各所.
8. *Glyphomitrium humillimum* (Mitt.) Card. サヤゴケ クロマツ樹幹上に特徴的.
9. *Venturiella sinensis* (Vent.) C. Muell. ヒナノハイゴケ 市街地に最も普通.
10. *Fabronia matsumurae* Besch. コゴメゴケ 各所に普通. 特にイチョウ, クスノキ, ソテツに出現.
11. *Schwetschkea matsumurae* Besch. キノウエノケゴケ センダン, ソテツ樹幹上.
12. *Okamurae brachydictyon* (Card.) Nog. ホソオカムラゴケ クスノキ, センダン, ソテツ樹幹上.
13. *Haplohymenium pseudo-triste* (C. Muell.) Broth. コバノイトゴケ クスノキ, センダン, ビャクシンなどに出現.
14. *Herpetineuron tocoae* (Sull. et Lesq.) Card. ラセンゴケ クスノキ, センダンなどに出現.
15. *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth. コメバキヌゴケ 古いクスノキ樹幹上.
16. *Entodon challengeri* (Par.) Card. ヒラツヤゴケ 市内各地, センダン, クスノキ, ソテツ上に多い.
17. *Clastobryella kusatsuensis* (Besch.) Iwats. コモチイトゴケ 大学内センダン樹上.
18. *Sematophyllum subhumile* (C. Muell.) Fl. subsp. *japonicum* (Broth.) Seki ナガハシゴケ センダン, クロマツ上に特徴的.
19. *Homomallium connexum* (Card.) Broth. エゾキヌゴケ 棧橋二丁目クスノキ太枝上.
20. *Hypnum plumaeforme* Wils. ハイゴケ 大学内クスノキ, センダン, モミ樹幹上.
21. *Trematodon longicollis* Michx. ユミダイゴケ ソテツ樹幹上.
22. *Grimmia pilifera* P. Beauv. ケギボウシゴケ センダン樹幹上.
23. *Rhynchostegium palliditohium* (Mitt.) Jaeg. コカヤゴケ

HEPATICAЕ 苔類

24. *Porella ulophylla* (Steph.) Hatt. チヂミカヤゴケ クスノキ, センダン樹幹上.
25. *Frullania muscicola* Steph. カラヤスデゴケ ソテツ, クスノキ, センダン樹幹上に多い.
26. *Trocholejeunea sandvicensis* (Gott.) Mizt. フルノコゴケ 苔類の中では最も普通にみられる.
27. *Ptychocoleus nipponicus* Hatt. ヒメミノリゴケ クロマツ樹皮割目にみられる.
28. *Cololejeunea japonica* (Schiffn.) Mizt. ヤマトヨウジョウゴケ ナンキンハゼ, ニセアカシア樹幹上.

着生蘚苔類の植生

調査地は、わが国でも最多雨地域であるため、蘚苔類の生育には適していると思われるが、前出の広島市(1967)の16種、東京都(1972)の21種に比べ、28種であるが、上記二都市との共通種は16種を数え、植生の構成上には大きな相違はみられない。しかし、若干の種については、出現率や量にかなりの差がみられる。

市街を通じて最も頻出する種は *Venturiella sinensis*, 次いで *Aulacopilum japonicum*, さらに *Fabronia matsumurae*, *Bryum argenteum* である. Table 1 に示すとおり, これら4種はいわゆる市街地蘚苔類の高知市における代表種といえる. *Bryum argenteum* は本来コンクリートあるいは土上性であるが, 各所の樹幹基部にみられた. このような本来土上性なるものには他に, *Brachymerium exile*, *Hyophila propagulifera* がある.

上記の4種について広く分布するものに, *Trocholejeunea sandvicensis*, *Frullania muscicola*, *Macromitrium japonicum*, *Entodon challengerii* がある. これらは前記4種の市街地性蘚苔類ほどではないが, 人的影響の多い所を好みながら, 郊外の路傍の石や樹皮上に普通にみられるものである. このような種は市街地性蘚苔類に対して, 準市街地性蘚苔類と考えられているものである. 高知大学のセンダン老木上には, このグループに属する種が普通にみられる. 市街地性蘚苔類はすべて蘚類によって占められているが, 準市街地性の中に苔類が現われてくる. *Trocholejeunea sandvicensis* は苔類の代表者といえる. ほかに準市街地性のもので, *Herpetineuron toccoeae*, *Schwetschkea matsumurae*, *Haplohymenium pseudo-triste* などがみられる.

Table 1 は出現種数によってステーションの配列をしてあるが, 事実これらのステーションは陽光や乾燥という環境と深い関連をもっており, 右に移行するにつれて蘚苔類にとってよりよい環境が与えられている.

棧橋, 潮江両地区および市の中心部の学園や緑地の樹幹には, *Venturiella sinensis* がもっとも優占し, いわゆる市街地性蘚苔類だけがみられ, 各ステーションとも5種を越えることはない. これらのステーションは何れも乾燥にさらされた場所である.

昭和小学校, 南奉行人町あるいは県庁のようなステーションでのやや乾燥から避けられるところでは, 市街地性の群に, 第2の群の *Trocholejeunea sandvicensis*, *Macromitrium japonicum* などが加わり, 数, 量ともに増加する.

旭小学校, 水源町, 大膳町公園などの大樹, 老木に恵まれた場所, 朝倉の高知大学構内の老センダン, クスノキまどには, さらに第3群の種が加わって8~15種の着生がみられ, 植生も複雑になる. ことに興味ある事実は, 蘚苔類にとって恵まれた環境になるに従って, *Venturiella sinensis* の着生量が減少することである.

一般に, 市中心部の, 空中湿度低下, 有害ガス, ホコリなどによる環境悪化の著しい地域では, 種類数が極端に少なく, 一種のみで樹皮を被うことも珍らしくない. その極端な代表者は *Venturiella sinensis*, 次いで *Aulacopilum* である. しかもこれらの種は, 不利な環境下にも拘らず, 常に孢子体を形成して極めて旺盛に繁殖しているのである. 彼等は消極的に都市環境を受容しているのではなく, むしろ積極的にそれに適応しているのではないかとさえ思われる程である.

着生蘚苔類と樹木

Table 2 は着生蘚苔類と主要な樹木9種(121本)との関係をみたものである. 針葉樹はビャクシンとマツ類. 広葉樹は常緑のクスノキ, 落葉のシダレヤナギ, ナンキンハゼ, ニセアカシア, センダン, イチョウ, それに特殊なものとしてソテツを加えてある. ここでみる限りビャクシンは他の広葉樹との相違はみられない. 針葉樹と広葉樹との間で, 着生蘚苔類に相違があることはよく知られ, その原因についても, 樹皮の物理的, 化学的性質の違いによるものと云われている. ここで注目することは, *Venturiella sinensis* および *Auacopilum japonicum* がマツ類に着生出現しないことである. 安藤・峠田(1968)は広島市街地の着生蘚苔類を二つの生態群に区別し, それぞれ *Venturiella-group*, *Sematophyllum-group* と呼んだ. この群別の根拠を, 前者がクスノキ, シダ

Table 2. Frequency of the epiphytic bryophytes on nine tree species.

Phorophytes	Sx	Ss	Rb	Jn	Gk	Cn	Cy	MI	Pi
Number of phorophyte	10	15	13	8	17	28	6	16	8
Number of bryospecies	6	12	10	9	9	17	8	16	6
<i>Venturiella sinensis</i>	80	86	84	62	58	67	·	25	·
<i>Aulacopilum japonicum</i>	20	20	38	37	58	67	·	31	·
<i>Bryum argenteum</i>	·	13	30	37	37	14	·	25	25
<i>Macromitrium japonicum</i>	·	13	20	25	17	28	·	68	62
<i>Trocholejeunea sandvicensis</i>	10	13	15	12	19	17	·	12	25
<i>Fabronia matsumurae</i>	10	13	15	·	41	42	50	12	·
<i>Frullania muscicola</i>	·	13	7	12	11	42	50	31	·
<i>Entodon challengerii</i>	10	6	7	12	11	17	16	31	·
<i>Schwetschkea matsumurae</i>	10	·	·	·	·	7	16	43	·
<i>Sematophyllum subhumile</i> subsp. <i>japonicum</i>	·	·	·	·	·	·	·	31	37
<i>Ptychocoleus nipponicus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	37
<i>Cololejeunea japonica</i>	·	20	20	12	·	14	·	·	·
<i>Haplohymenium pseudo-triste</i>	·	7	·	12	·	14	·	12	12
<i>Herpetineuron tocoxae</i>	·	13	7	·	5	10	·	18	·
<i>Okamurae brachydictyon</i>	·	7	·	·	·	10	·	18	·
<i>Hyophyla propagulifera</i>	·	·	·	·	·	10	·	12	·
<i>Porella ulophylla</i>	·	·	·	·	·	10	·	12	·
<i>Haplocladium microphyllum</i>	·	·	·	·	·	14	·	·	·
<i>Brachymerium exile</i>	·	·	·	·	·	7	·	·	·
<i>Clastobryella kusatsuensis</i>	·	·	·	·	·	·	·	12	·

Sx=*Salix babylonica* シダレヤナギ, Ss=*Sapium sebiferum* ナンキンハゼ, Rb=*Robinia pseudo-acacia* ニセアカシア, Jn=*Juniperus chinensis* ビャクシン, Gk=*Cycas revoluta* ソテツ, MI=*Melia azedarach* var. *subtripinnata* センダン, Pi=*Pinus thunbergii* クロマツ

レヤナギ等の広葉樹に、後者が主にクロマツに着生することにした。*Sematophyllum* は針葉樹に特徴的に着生することが知られているが、マツ、モミ（高知大構内）のほか、センダンに着生がみられている。

その他特徴的なものを挙げると、*Bryum argenteum* は元来地上性であるが、イチョウ、ビャクシンの樹幹基部に多く出現する。*Macromitrium japonicum* も岩上、コンクリート上によくみられるが、樹上にもよく着生し、センダンやクロマツ上で多くみられる。ソテツに特徴的な種は *Fabronia matsumurae* および *Frullania muscicola* である。*Trocholejeunea sandvicensis* がソテツを除いてすべての樹種に出現することは、本種が市街地における苔類中の *cosmopolitan* であることを示している。

蘚苔類の着生条件に、樹幹の方位や傾斜が与える影響は甚だ大きく、それによって着生量や植生を異にすることはよく観察されることである。

Table 3 は37本（クスノキ 16, イチョウ 15, センダン 6）の樹木について方位別の着生率を調べたものである。総じて北面に着生頻度が高く、着生量も多い。一般的傾向としての着生順位は $N < E < W < S$ となっている。ここで注目されるのは *Aulacopilum japonicum* と *Venturiella sinensis* が、4方位に平均して着生し、方位による影響をあまり受けていないことである。他種の出現がおさえられている南面にも着生量が多いのは、これらが乾燥に強い性格を持つことを示し

Table 3. Frequency of some epiphytic bryophytes on different sides of the trunks in thirty seven trees; expressed by actual number of occurrence.

	N	E	S	W
<i>Venturiella sinensis</i>	13	17	19	14
<i>Aulacopilum japonicum</i>	23	19	20	20
<i>Fabronia matsumurae</i>	15	10	6	11
<i>Bryum argenteum</i>	10	6	7	3
<i>Trocholejeunea sandvicensis</i>	18	11	5	10
<i>Macromitrium japonicum</i>	9	5	7	11
<i>Frullania muscicola</i>	12	8	6	10
<i>Entodon challengerii</i>	15	8	3	7
<i>Haplohymenium pseudo-triste</i>	5	4	3	1
<i>Cololejeunea japonica</i>	6	3	0	1
Total	126	91	76	88

ているように思われる。乾燥に弱い苔類3種が南面に少ないのは当然ながら、蘚類の *Fabronia matsumurae* が南面に出現率が低いのは特徴的である。

その後、われわれは市街地蘚苔類8種の乾燥抵抗について光合成能から検討し、彼等が驚くべき乾燥抵抗性をもつことを確認している。しかし、その抵抗性には種による強弱があり、市街地における分布と乾燥抵抗との間に密接な関連が見出され、市街地環境要因の一つである大気乾燥が、蘚苔類の生態と分布に影響することが認められている。このことについては別に報告する予定である。

摘 要

1. 高知市街地における樹皮着生蘚苔類のフロラと生態について調査し、27属28種を確認した。
2. 市内に最も頻出する、いわゆる市街地性蘚苔類として、*Venturiella sinensis*, *Aulacopilum japonicum*, *Fabronia matsumurae*, *Bryum argenteum* の4種を認めた。*Bryum argenteum* は本来地上性であるが、土とほこりに被われた樹幹基部に着生する。
3. 上記4種について準市街地性蘚苔類と考えられる主要なものとして、*Trocholejeunea sandvicensis*, *Macromitrium japonicum*, *Entodon challengerii*, *Frullania muscicola*, *Haplohymenium pseudo-triste*, *Herpetineuron toccocae* などが認められた。
4. *Venturiella sinensis* は最も都市環境を受容し得る種で、他種の生育不可能な悪環境下でも旺盛に孢子体を形成して繁殖している。多くの種が樹幹北側に着生するのに対し、本種や *Aulacopilum japonicum* はあまり方位を選ばず着生している。
5. クスノキとセンダン樹上には最も多数の蘚苔類の生育が認められた。

参 考 文 献

- Barkman, J. J. 1958: Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. Assen. Netherlands. 1-628.
- Coker, P. D. 1967: The effect of sulphur dioxide pollution on bark epiphytes. Trans. Br. bryol. Soc., 5 (2), 341-347.
- Gilbert, O. L. 1968: Bryophytes as indicators of air pollution in the Tyne Valley. New phytol., 67, 15-30.

- Gilbert, O. L. 1970: Further studies on the effect of sulphur dioxide on lichens and bryophytes. *New phytol.*, 69, 605-627.
- Hill, D. J. 1971: Experimental study of the effect of sulphite on lichens with reference to atmospheric pollution. *New Phytol.* 70, 871-836.
- 井上 浩 1972: 都市環境とコケ類. *植物と自然*, 6 (10), 7-10.
- Skye, E. 1968: Lichens and air pollution. A study in cryptogamic epiphytes and environment in the Stockholm region. *Acta phytogeogr. suec.*, 53, 1-123.
- 安藤・峠田 1967: 広島市街地に生育する蘚苔類のフロラと生態. *Hikobia*, 5 (1-2), 46-70.
- 峠田 宏 1972: 都市環境と蘚苔類・地衣類. *バイオテク*, 3 (1) 13-17.
- Taoda, H., 1972: Mapping of atmospheric pollution in Tokyo based upon epiphytic bryophytes. *Jap. Journ. Ecol.*, 22 (3), 125-133.
- 峠田 宏 1973 a: 大気汚染物質が蘚苔類に与える影響. I. 亜硫酸ガスに対する耐性. *Hikobia*, 6 (3-4), 238-251.
- 峠田 宏 1973 b: 大気汚染が植物に与える影響とその調査方法. *Jap. Journ. Ecol.*, 23(2), 81-89.

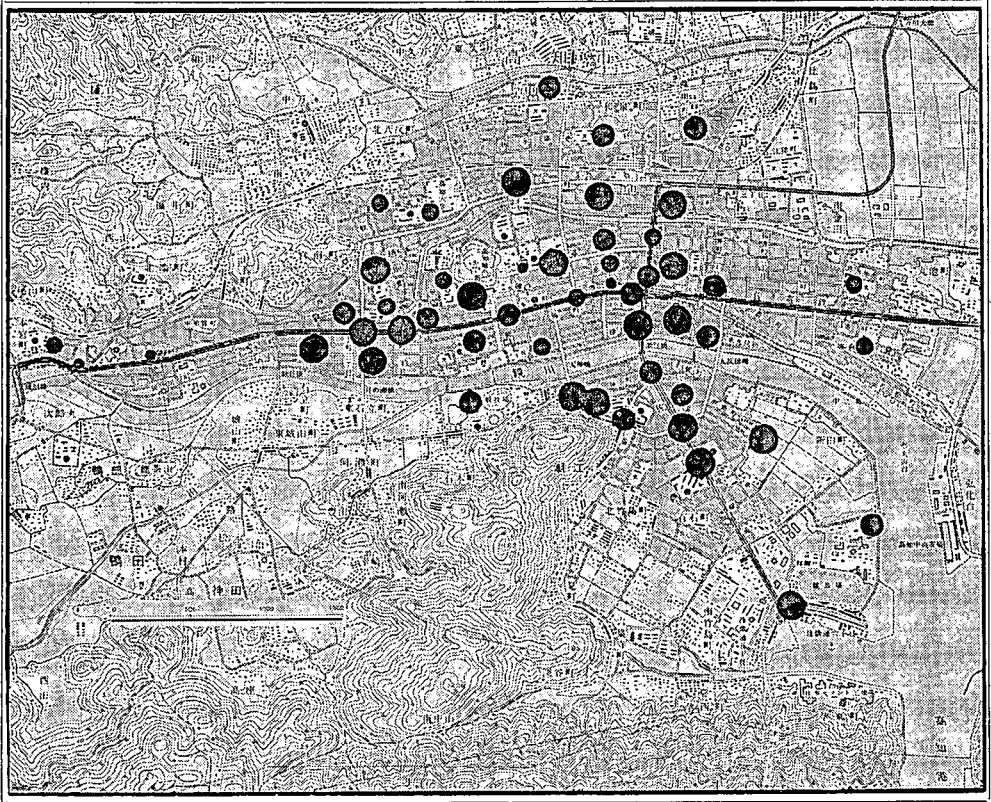
(昭和52年9月30日受理)

(昭和53年2月3日分冊発行)

Table 1. Frequency-abundance of epiphytic bryophytes in Kochi city.

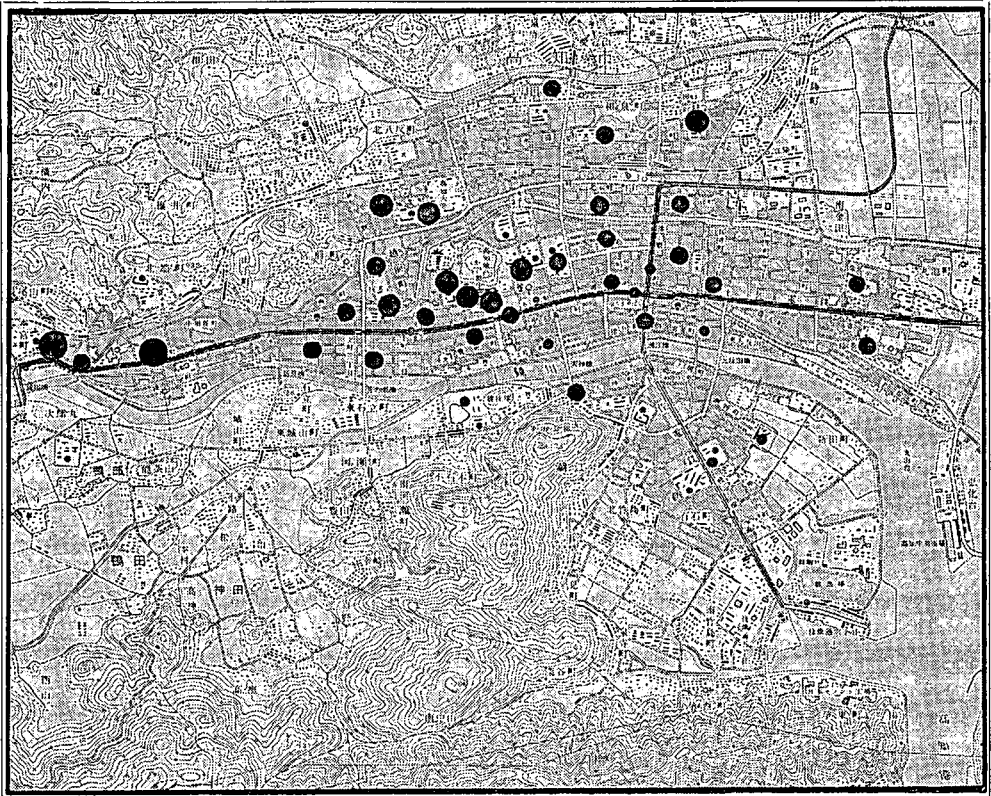
Stand number	52	33	42	37	13	38	29	9	16	21	50	45	51	8	12	36	35	40	11	17	15	14	34	19	54	23	18	26	47	55	56	20	28	10	39	30	27	7	57	25	58						
Type of stand	C*	P	P	P	P	P	P	R	P	P	C	P	P	PR	P	P	C	PR	R	P	P	P	P	P	P	P	C	PC	C	R	C	R	C	R	P	P	C	P	C	P	C						
Number of phorophyte	2	3	3	5	5	2	3	5	3	2	5	3	2	6	4	4	4	3	7	5	5	8	2	4	2	3	5	4	16	2	5	4	4	4	3	2	6	4	14	6	9	8					
Number of bryophyte	2	1	1	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	6	7	7	6	6	7	7	7	6	7	7	8	10	8	8	10	9	9	9	10	10	10	11	11	13	15					
<i>Venturiella sinensis</i>	.	II	III	II	II	III	II	II	I	II	III	II	III	I	III	III	II	I	+	III	II	II	III	II	+	III	.	III	III	+	I	I	I	III	I	III	I	+	II	I	I						
<i>Aulacopilum japonicum</i>	.	.	.	II	I	I	I	I	I	+	I	I	I	I	II	II	+	.	I	I	III	I	II	I	+	I	+	I	III	II	I	I	I	II	I	+	II	I					
<i>Fabronia matsumurae</i>	II	+	+	I	+	I	I	+	I	.	.	+	I	+	II	I	+	.	.	.	II	II	+	I	.	.	+	III	+	II	I	I				
<i>Bryum argenteum</i>	+	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	I	I	I	I	+	+	+	I	.	.	.	I	+	I	I	+	I	+	I	+	+	+	+	+				
<i>Trocholejeunea sandwicensis</i>		
<i>Macromitrium japonicum</i>	+		
<i>Frullania musciola</i>	
<i>Entodon challengeri</i>	
<i>Haplhymentium pseudo-triste</i>	
<i>Cololejeunea japonica</i>	+	
<i>Herpetineuron toccoa</i>	
<i>Okamuraea brachydactylon</i>	
<i>Schwaetschkea matsumurae</i>	
<i>Psychocoleus nipponicus</i>	
<i>Hyophyla propagulisfera</i>
<i>Haplodadium microphyllum</i>
<i>Porella ulophylla</i>	
<i>Sematophyllum subhumile</i>	
<i>Clastobryela kusatsuensis</i>	
<i>Brachymenium exile</i>	
<i>Brachythecium plumosum</i>	

*P=Park Or garden, R=Roadside, C=Campus. Scales of the abundance: III...the species very frequent and very abundant on most trees. II...the species appearing more or less regularly on trees and with low degree of coverage. I...the species found occasionally and with very low degree of coverage. +...the species found sparsely and very scantily.

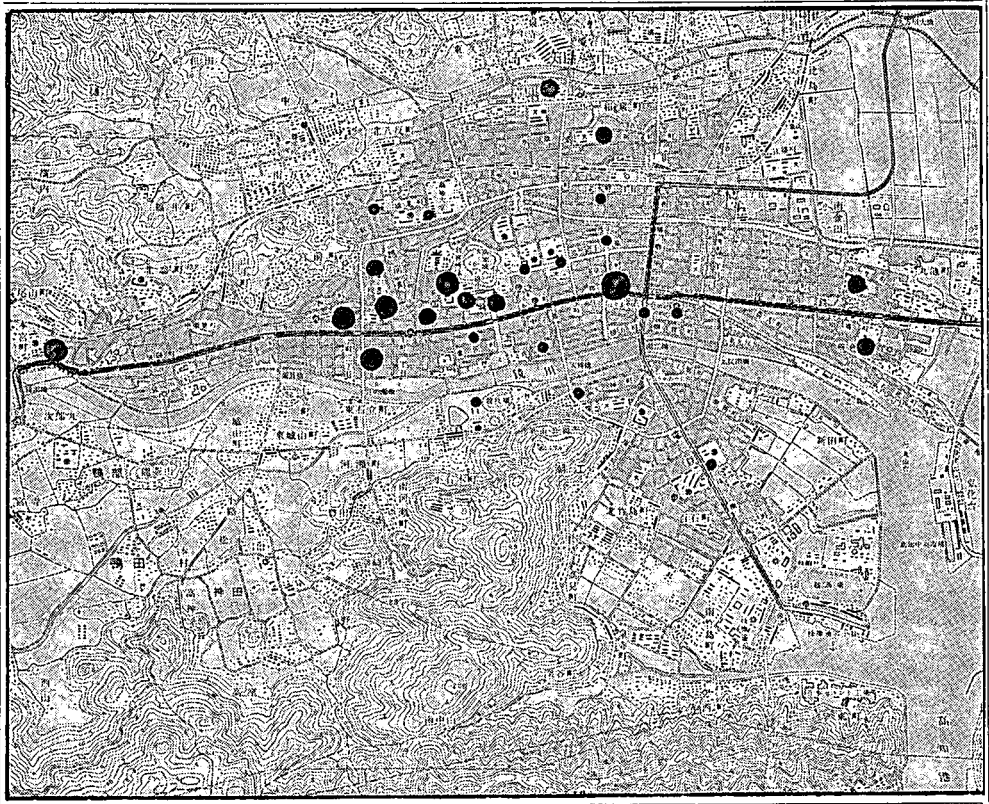


Map. 1. Distribution of *Venturiella sinensis* in Kochi city based on Table 1.

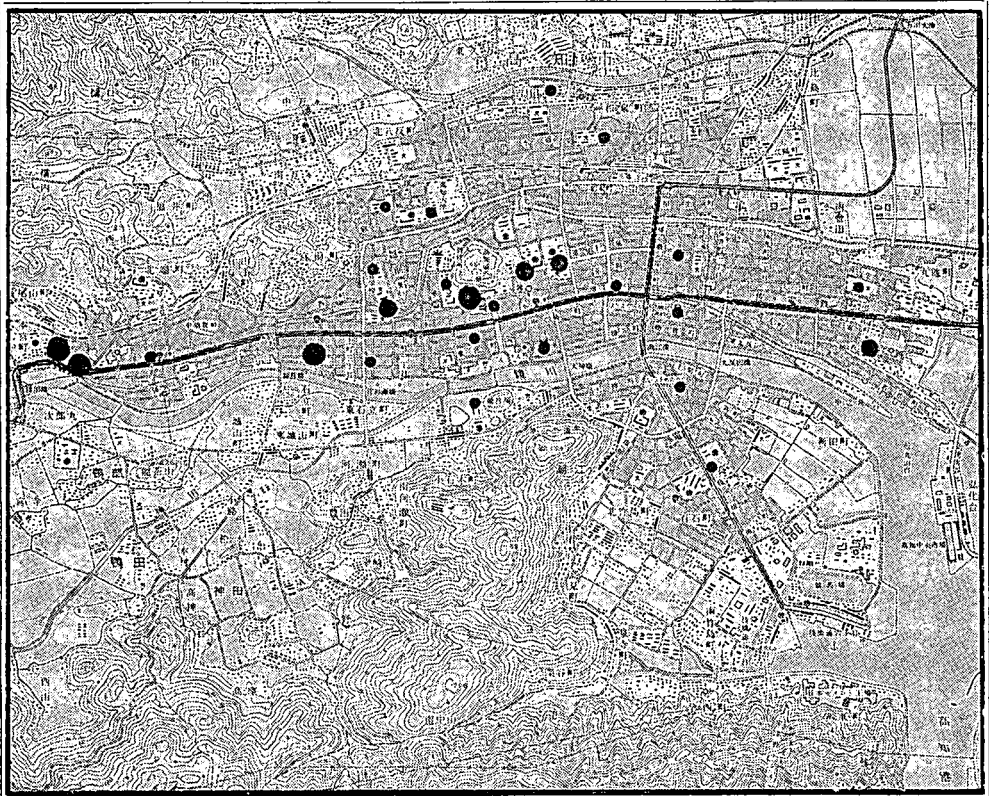
● ... III, ● ... II, ● ... I, ● ... +.



Map. 2. Distribution of *Aulacopilum japonicum* in Kochi city.



Map. 3. Distribution of *Fabronia matsumurae* in Kochi city.



Map. 4. Distribution of *Trocholejeunea sandvicensis* in Kochi city.