

## 韓國의 地衣類 分布에 관한 定量的 研究

金 遵 敏 · 李 喜 銑  
(서울대학교 師範大學)

### Quantitative Studies on the Distribution of Corticolous Lichens in Korea.

Kim, Choon Min and Hee Sun Lee  
(Department of Biology, College of Education,  
Seoul National University, Seoul)

#### ABSTRACT

The distribution of corticolous lichens had been investigated in the suburb of Seoul in which factories are located densely and Yeosu which located near sea and very few factories are seen in the neighbour.

Ten cm point frame was located at random on the trunk of *Pinus densiflora*, *Quercus serrata* and *Carpinus Tschonoskii* from bottom at 0.5m intervals to 8m height of each trees.

The occurrence of each species was represented as a percentage of total quadrat frequency and of density.

The density of the corticolous lichens was 2.8%, 6.9% and 7.6% at Dongkoo-neung, Kongneung and Kwangneung apart 15km, 24km and 32km from center of Seoul respectively. In Yeosu district, the occurrence is fairly different from that of Seoul: it is 34.8% and 34.9% at Odongdo and Hoamsan which located within 3km and 5km from the center of Yeosu.

The greater frequency of the lichens on the trunk was found at 1~2m height of trees and they were found mostly on the trunk faced south. However, *Pertusaria trochophora* species occurred more often on the trunk faced east, *Graphis scripta* on east and north, *Parmelia pertusa* and *Parmelia tinctorum* on west side of trunk. *Parmelia pertusa* increased with increasing height of trees, but *Calicium tratinellum* and *Anzia japonica* decreased. *Cetraria collata* occurred mostly on the middle of above two species.

SO<sub>2</sub> concentration in the air of Seoul was high enough to eliminate the lichens except *Pertusaria trochophora* and *Graphis scripta*.

#### 序 論

우리나라의各地에 生育하고 있는 여러가지 植物들의 分布 및 生態에 關해서는 여러 學者들에 依하여 많은 研究가 되어왔다. 그러나 地衣類에 對한 研究는 全

無한 實情이다.

地衣類는 大部分이 子束菌類(Ascomycetes)에 屬하는 菌類와 綠藻類(Green algae), 혹은 靑綠藻類(Blue-green algae)의 藻類가 共生하는 共生體로서 森林帶나 바위 위에 附着하여 生育한다. 特히 바위 위에 붙어서

有機物を生産하여 土壤을 形成하는데 이바지함으로써 遷移過程의 開拓者(Pioneer plants)가 되는 중요한 植物이다. 先進 各國에서는 地衣類의 生理 및 生態에 關한 많은 研究나 오래전부터 이루어져 왔다(Hosokawa and Odani, 1957; Harris, 1971; Armstrong, 1974).

Sernander(1926)는 Stockholm 地方의 空氣 汚染度와 地衣 分布와의 關係를 研究하여, 이 地域을 地衣類의 出現 頻度에 따라 地衣 砂漠帶, 추이대, 正常 分布帶로 나누어 地衣 地圖를 作成하였으며 LeBlance와 Rao(1973)는 Canada의 鑛山, 製鍊工業 地帶인 Sudbury에 正常的으로 生長하고 있는 地衣類와 鮮苔類를 移植하여 研究한 結果, 地衣類는 SO<sub>2</sub>나 HF 등에 依한 空氣 汚染에 매우 敏感한 特性을 가지고 있음을 發見하고 空氣 汚染의 指標種이 될 수 있다고 하였다.

우리나라에서도 最近 工業의 發達 및 都市에서의 自動車의 急增으로 空氣 汚染度가 날로 높아가고 있다.

本 研究는 地衣類의 分布 및 生態를 調査함으로써 地衣類의 特性을 밝히는 同時에 空氣 汚染度와 地衣類 出現과의 關係를 追求하고자 한다.

調査 地所 및 方法

I. 調査 地所

空氣 汚染度가 높은 서울과 汚染度가 비교적 낮고 海岸에 位置한 全南 麗水를 調査 地域으로 選擇하였다. 서울에서는 光化門(東徑 126°74', 北緯 37°08')을 中心으로 26個 地所를 調査하였고 麗水에서는 麗水市(東徑 127°44', 北緯 34°44')를 中心으로 하여 2個 地所를 調査했다(Fig. 1).

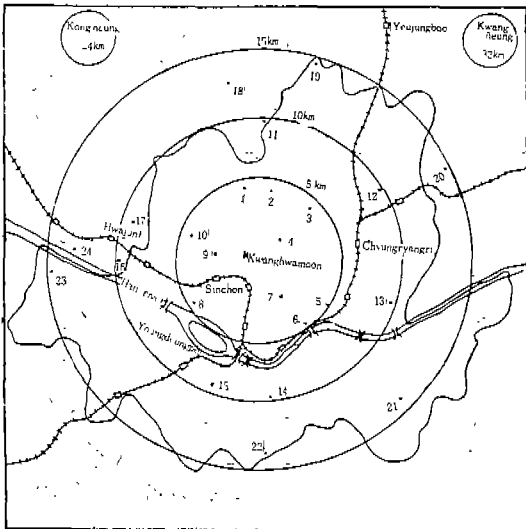
1. 서울 地區

A. 光化門을 基點으로 하여 半徑 5km 以內.

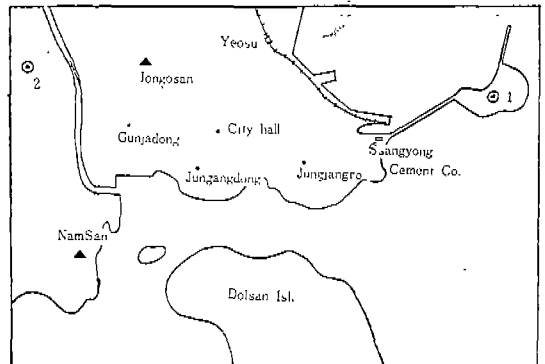
- Plot 1. 동쪽; 비원, 큰메봉.
- Plot 2. 서쪽; 와우산, 안산, 백련사.
- Plot 3. 남쪽; 남산, 한남동.
- Plot 4. 북쪽; 북악터널, 문루사, 정릉.

B. 半徑 5~10km.

- Plot 5. 동쪽; 봉화산, 용마산.
- Plot 6. 서쪽; 망월산, 대덕산.
- Plot 7. 남쪽; 사당동, 상도동.



A. Seoul district



B. Yeosu district

Fig. 1. Location of the studied area.

- 1; Moonjoo temple. 2; Bukack tunnel. 3; Jeongneung 4; Biwon 5; Keunmaebong
- 6; Hannamdong 7; Namsan 8; Yawoo Mt. 9; Ansan 10; Baegyeun temple
- 11; Bukhan Mt. 12; Bonghwa Mt. 13; Yongma Mt. 14; Sadangdong
- 15; Sangdodong 16; Daeduck Mt. 17; Mangwol Mt. 18; Nogo Mt. 19; Dobong
- Mt. 20; Bulam Mt. 21; Daemo Mt. 22; Kwanack Mt. 23; Kaehwa Mt.
- 24; Duckyang Mt. 25; Odong Isl. 26; Hoam. Mt.

- Plot 8. 북쪽; 북한산.
- C. 半徑 10~15km.
- Plot 9. 동쪽; 동구릉.
- Plot 10. 서쪽; 개화산, 덕양산.
- Plot 11. 남쪽; 관악산, 대모산.
- Plot 12. 북쪽; 도봉산, 노고산.

- D. 半徑 24km.
- Plot 13. 서북쪽; 공릉.
- E. 半徑 32km.
- Plot 14. 동북쪽; 광릉.

- 2. 麗水 地區.
- A. 中肚路를 基點으로 하여 半徑 3km.
- Plot 15. 동남쪽; 오봉도.
- B. 半徑 5km.
- Plot 16. 동북쪽; 호암산.

II. 調査 方法

本 研究에서는 나무에 附着하고 있는 地衣類(Corticolous lichens)를 調査하였다. 各 調査 地所에서 生育하고 있는 소나무(*Pinus densiflora*) 104個體, 참나무(*Quercus serrata*) 85個體, 개서나무(*Carpinus*

*Tschonoskii*) 80個體를 對象으로하여 各 나무에서 地表로부터 0.5m씩 區分하여 各 높이별로 東西南北 4方位에 따라 10cm point frame을 設置하여 pin에 닿는 種을 記錄하였다. 이렇게하여 地衣類의 分布를 調査하였으며 空氣 汚染의 主要因이 되고 있는 SO<sub>2</sub> gas의 濃度는 이미 서울市에서 調査한 資料를 얻어서 地衣類의 出現 頻度와의 關係를 追求하였다.

結果 및 論議

I. 地衣類의 分布

A. 地域別 分布: 서울 地域에서는 5km 以內에서는 地衣類가 거의 나타나지 않았다. 다만 北岳 터널과 문주사 等地에서만 약간 나타나는데, 이것은 그곳에 숲이 잘 保護되어 있고 工場이 적으며 交通量이 많지 않으므로 空氣 汚染度가 낮기 때문이며 風上 方向에 位置하고 있기 때문인 것으로 推定된다.

他 地域에서는 15km 정도 떨어진 곳에서는 地衣類가 상당히 나타나기 始作하지만 工場地帶인 永登浦에서는 15km가 훨씬 넘어도 거의 나타나지 않는다(Table 1). 그러나 麗水 地域에서는 5km 以內에서도 상당히 높은

Table 1. Areal frequency of lichens

Region	Distance km	Local plot	Species								Frequency %	
			A	B	C	D	E	F	G	H		
Seoul	within	1										—
		2										—
	5	3										—
		4		+			+	+		+		6
	5~10	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
		6			+	+	+	+		+		8
		7										—
		8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
	10~15	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	26
		10										—
		11			+	+	+	+	+	+	+	6
		12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12
	24	13		+	+	+	+	+	+	+	46	
	32	14		+	+	+	+	+	+	+	38	
Yeosu	3	15	+	+	+	+	+				61	
	5	16	+	+	+	+	+				82	

A; *Cetraria collata forma nuda*. B; *Calicium trabinellum* C; *Parmelia petusa* D; *Parmelia trinctorum* E; *Anzia japonica* F; *Graphis scripta* G; *Lecanora subfusca* H; *Pertusaria trochophora*.

頻度로 나타나고 있다. 이것은 麗水市가 海岸에 位置하고 있어서 地衣의 生育에 必要한 空中 濕度가 높으며, 또한 空氣의 汚染度가 낮기 때문이라고 생각된다.

大分部의 地衣類는 낮은 光度와 높은 濕度가 生活 必須要因이라는 것이 알려져 있다(Harris 1971).

특히 서울에서는 調査 地所에 따라 地衣類의 分布가 매우 다르다.

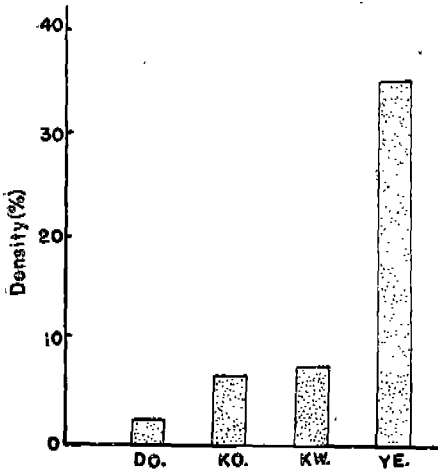


Fig. 2. Distribution of corticolous lichens in relation to studied area.  
DO; Dongkooneung, KO; Kongneung  
KW; Kwangneung, YE; Yeosu.

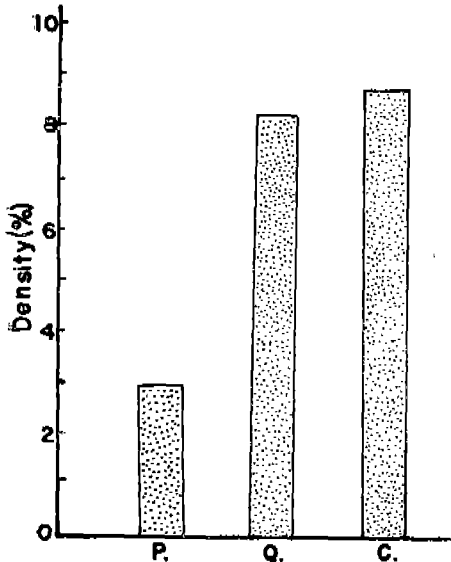


Fig. 3. Distribution of corticolous lichens in relation to tree species.  
P; *Pinus densiflora*, Q; *Quercus serrata*,  
C; *Carpinus tschorskii*

Fig 2에 表示된 바와같이 都心地에서는 地衣類의 分布 密度가 아주 낮고 都心地에서 멀어질에 따라 점차로 높아지는 것을 볼 수 있다.

이를 좀더 자세히 記述하면 동구릉 2.8%, 공능 6.9%이며 光化門으로부터 가장 멀리 位置하고 있는 광능에서는 7.6%로 가장 높은 密度를 나타내고 있다.

이에 反하여 全南 麗水에서는 오동도에서 34.9%, 都心地에서 5km 떨어진 호암산에서는 34.8%로 서울에 비해 일등히 높은 密度를 나타내고 있다.

B. 樹種別 分布 : 나무에 붙어서 生育하고 있는 地衣는 樹皮가 푼고 있는 含水率과 光度에 따라 附着되는 種類와 密度가 달라진다. 樹種에 따른 密度는 소나무에서 3.0%로 가장 낮고 졸참나무에서 8.3%이며, 개서나무에서 8.8%로 가장 높은 附着 密度를 나타낸다 (Fig 3).

C. 樹高上의 分布 : 樹高上의 分布 密度는 種에 따라 차이는 있으나 大部分 濕度가 높고 光度가 낮은 아래 部分에서 많이 나타난다. 가장 높은 分布 密度는 地上 1~2m에서 發見되었고 地表 附近에서는 오히려 分布 密度가 낮았다 (Fig 4).

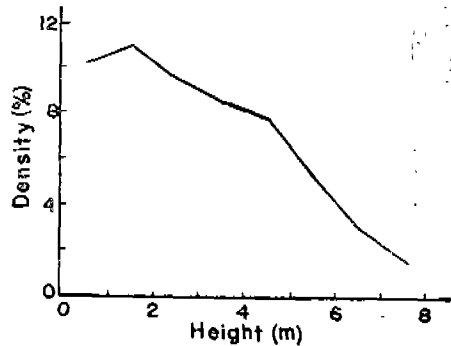


Fig. 4. Distribution of total species of corticolous lichens in relation to height of trees.

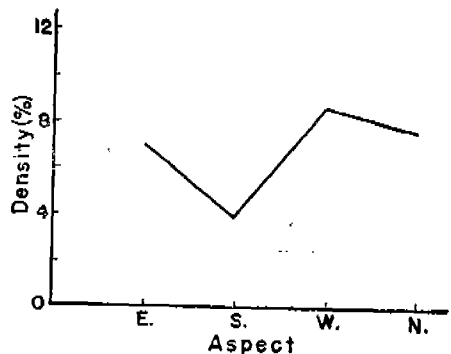


Fig. 5. Distribution of total species of corticolous lichens in relation to aspect.  
E; East, S; South, W; West, N; North.

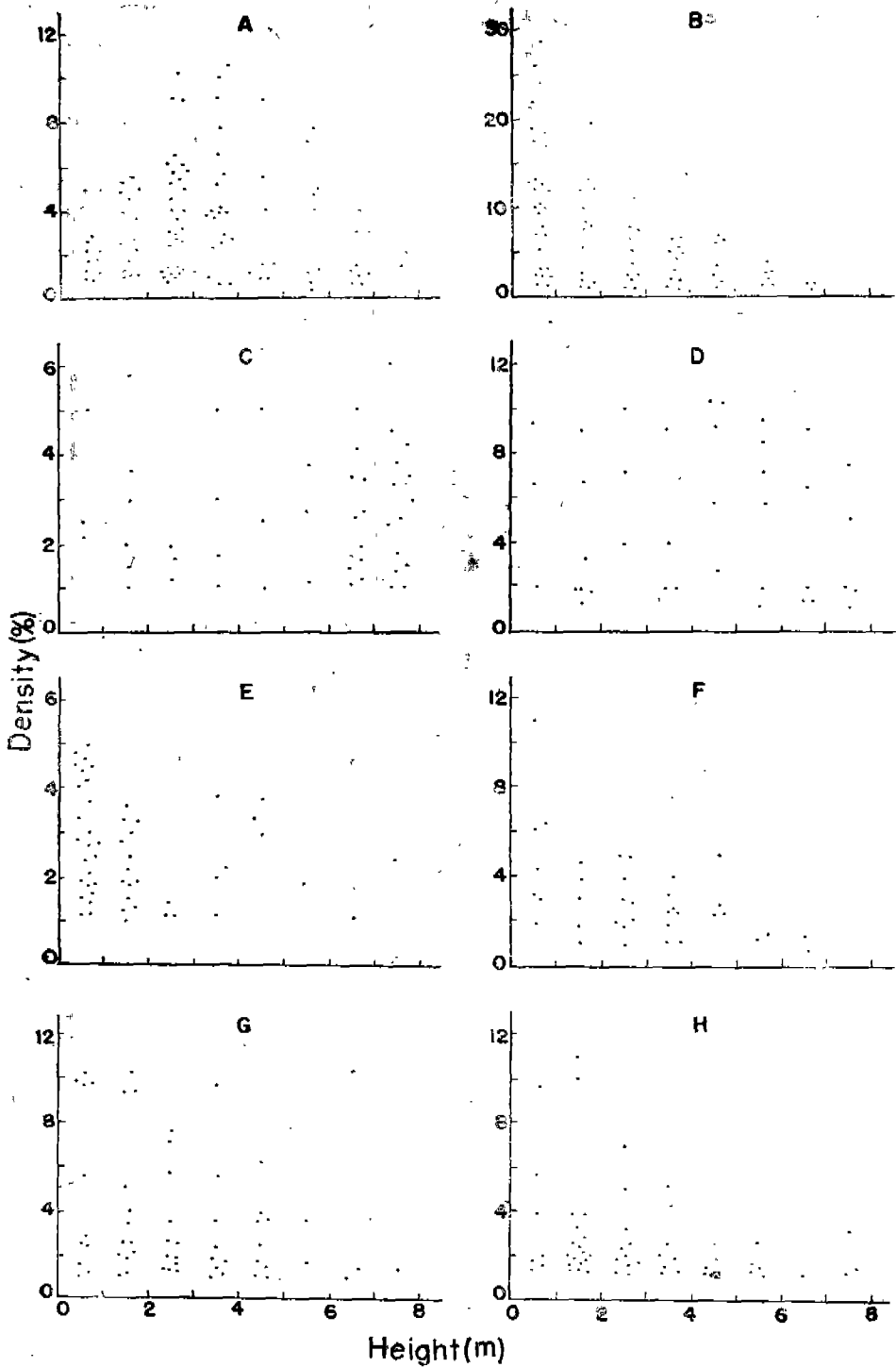


Fig. 6.- Distribution of eight species of corticolous lichens in relation to hight of trees.  
 A; *Cetraria collata* forma nuda B; *Calicium trabinellum* C; *Parmelia petusa*. D; *Parmelia tinctorum*  
 E; *Anzia japonica* F; *Graphis scripta* G; *Lecanora subtusca* H; *Petusaria trochophora*.

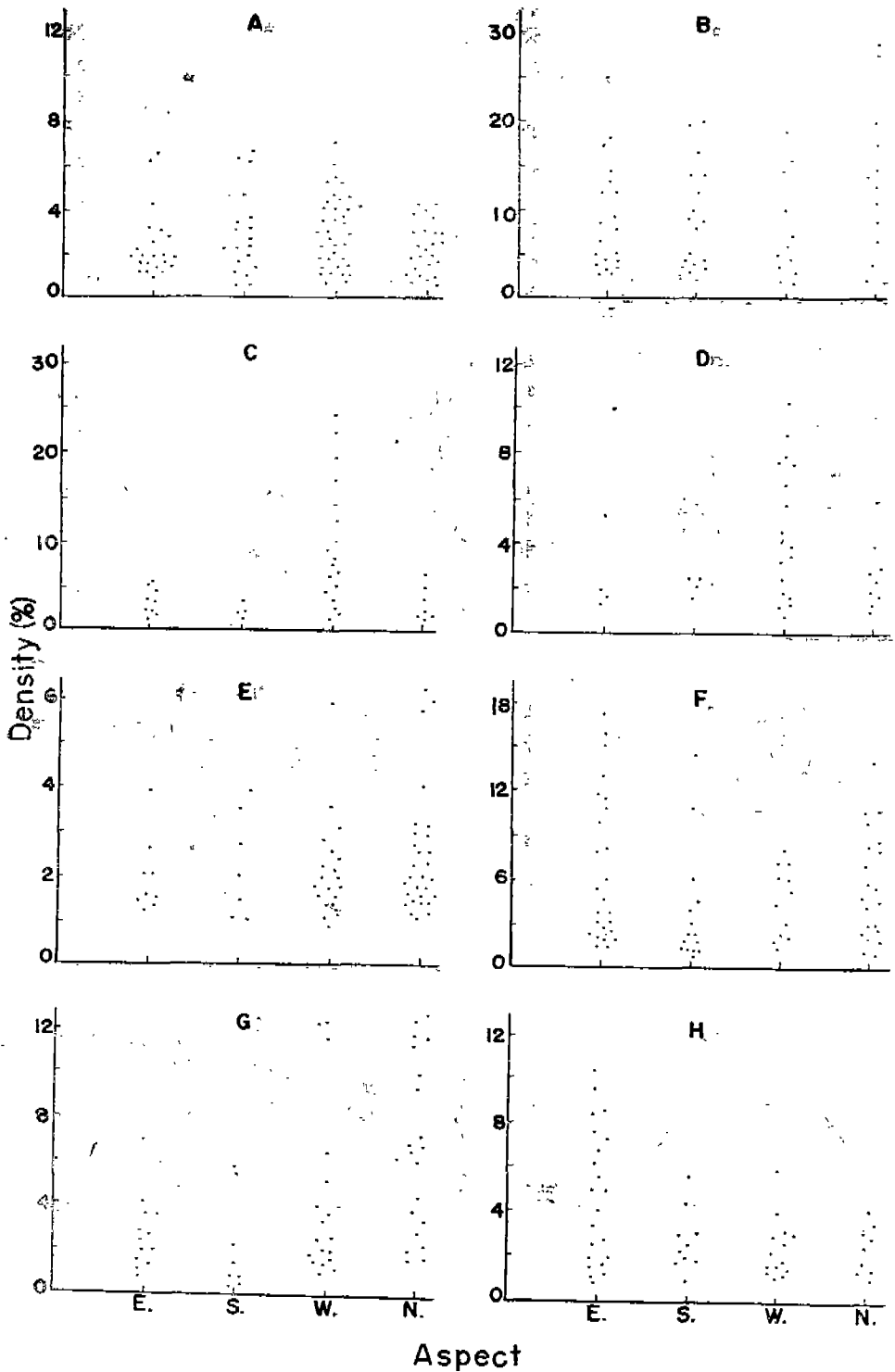


Fig. 7. Distribution of eight species of corticolous lichens in relation to aspect of trees. For the list of species see Fig 6.

이것은 地表 附近이 濕度가 높고 光度가 낮아서 더 많이 附着하여 生育할 수 있을 것으로 생각되나 그 곳에는 鮮苔類가 많이 附着되어 있어서 棲息地를 빼앗겨서 密度가 낮은 것으로 생각된다.

D. 方位別 分布: 同一 地域內에서도 地所에 따라 地衣類의 分布에 약간의 차이를 나타내고 있는 것은 風向 및 나무의 方位에 따른 結果라고 생각된다.

實際로 地衣類의 많은 種들이 直射 光線이 비치는 南쪽을 피하고 있다(Fig 5). *Pertusaria trochophora*는 동쪽에 많이 分布하며 *Graphis scripta*는 동쪽과 북쪽에 *Parmelia petusa*, *Parmelia tinctorum*은 서쪽에 많이 分布하고 *Lecanora subtusca*, *Anzia japonica*는 서쪽과 북쪽에 많이 分布한다. 그러나 *Cetraria collata*, *Calicium trabinellum*은 方位에 關係 없이 나타난다(Fig 7).

同一한 方位에 分布하고 있는 地衣類中에서도 높이에 對한 선택을 달리하고 있는 것을 볼 수 있다. 즉 *P. petusa*는 나무의 윗쪽에 많이 分布하고 있으며 *C. collata*는 中間 높이에, *C. trabinellum*과 *A. japonica*는 아랫쪽에 많이 分布한다(Fig 6).

II. 空氣 汚染과의 關係

地衣類는 大氣中 SO<sub>2</sub>의 含量이 0.03ppm 以上이 되면 Chlorophyll의 파괴 및 Plasmolysis 現象을 일으켜 100% 致死하며 0.02~0.03ppm에서는 90~95%가 致死되며 0.005ppm 以下에서만 正常的인 生育을 할 수 있다(LeBlance and Rao 1973).

서울 市內의 空氣中의 SO<sub>2</sub> 含量은 永登浦, 麻浦 等 工業 및 準工業 地帶에서 가장 높으며(0.054~0.068m) 綠地 地帶에서 가장 낮으나(0.028ppm), 이 地域에서도 地衣類의 正常 生育을 위한 環境으로는 不適當하며

Table 2. SO<sub>2</sub> concentration in relation to area

Area	SO <sub>2</sub> concentration ppm	Frequency of lichens
Industrial and semi-industrial area	0.036	—
Street and downtown area	0.060	—
Residential area	0.047	+
Greenbelt area	0.028	++

거의 地衣類의 出現을 볼 수 없다(Table 2).

그러므로 서울 市內의 中心部와 工業地帶은 地衣 沙漠地帶이라고 할 수 있으며 中心部에서 15km 以上 떨어진 곳에서 비토소 地衣類의 出現을 볼 수 있다.

그러나 地衣類 中에서 *Graphis scripta*와 *Pertusaria trochophora*는 都心 가까운 곳에서도 出現되고 있으므로 이 種들은 公害에 對한 耐性이 강한 種으로 思料된다.

要 約

本 研究는 地衣類의 分布 및 空氣汚染과의 關係를 調査하였다.

1. 地衣類는 SO<sub>2</sub> 濃度에 敏感한 公害 指標種이다.
2. 서울은 光化門을 中心으로 半徑 5km 以內는 地衣 沙漠地帶을 이루고 있다.
3. 地衣類의 生育에 크게 영향을 미치는 要因은 光度와 濕度이다.
4. 樹皮에 附着하는 地衣는 1~2m 높이에서 가장 높은 附着 密度를 나타내며 1m 以下에서는 鮮苔類와의 競爭에 依하여 減少되고 있다.
5. 方位에 따른 分布는 남쪽이 가장 附着 密度가 낮으며 서쪽과 북쪽에 많이 附着된다.
6. *Graphis scripta*와 *Pertusaria trochophora*는 公害에 對한 耐性이 크다.

參 考 文 獻

Armstrong, R.A. 1974. The decriptive ecology of saxicolous lichens in an area of South Merionethsire Wales. *J. Ecology* 62. 33~45.

Brightman, F.H. and Nicholson. B.E. 1966. The Oxford book of flowerless plants. Oxford Univ. press.

Fink, B. 1971. The lichen flora of the United States. The Univ. of Michigan Press.

Harris, G. P. 1971. The Ecology of corticolous lichens. *J. Ecology* 59. 431~452.

Hosokawa, T. and Odani. N. 1957. The daily compensation period and vertical ranges of epiphytes in a beech forest. *J. Ecology* 45. 3

LeBlance F., and D. N. Rao. 1973. Effects of SO<sub>2</sub> on lichen and moss transplants. *Ecology*. 54. 612~617.

Phillips, E.A. 1959. Method of vegetation study. Henry Holt and company. (1975. 4. 7. 접수)