

## 香樟树上的地衣状况对杭州市 空气污染梯度的指示\*

David L Hawksworth

(英联邦农业局国际真菌学研究所)

翁月霞

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

**关键词** 香樟; 地衣; 空气污染

在过去的25年, 树木上的地衣已被广泛地用作空气污染状况的指示物, 并已有大量的报道<sup>[1~6]</sup>, 主要在欧洲和北美的温带地区使用这一技术, 在其他地区(包括香港)也可广泛应用<sup>[6]</sup>。1987年5月11日至17日, 英中双方于中国林科院亚林所举办了“应用真菌学教程”培训班, 在此期间, 安排了这一实验。

杭州位于30°15' N, 120°10' E, 地处钱塘江北岸并近海。杭州是浙江省的省会, 又是工业中心, 尤以丝绸和纺织业著称于世。该市普遍使用含硫量高的煤取暖和炊事。

笔者初步观察发现, 从杭州机场到市中心的13 km 路段内, 地衣逐渐减少。为了更详细地查验这一现象, 特设本项研究。

### 一、材料与方 法

1. 试验设置 以杭州市中心至机场的公路(东北走向)作为调查的路线。公路两旁的行道树香樟(*Cinnamomum camphora* T. Nees & Eberm)于1971年种植。调查路段总长约8 km, 从机场开始的3 km内, 每隔1 km 观察记载香樟树上的地衣种类、数量和生长性状并取样; 其后每隔2 km 重复一次; 在每一观测取样点的公路两侧, 各调查4~5株树。在8 km 以外接近市区的公路上, 二球悬铃木(*Platanus acerifolia*)取代了香樟, 其上没有任何地衣。

2. 鉴定 本研究采集了在野外难以辨认的样品, 在 Kew(英联邦农业局国际真菌学研究所及皇家植物园所在地)进行实验室检查或请其他专家检查。复本同时保存于英联邦农业局国际真菌学研究所的标本室和北京的中国科学院微生物研究所真菌与地衣系统学实验室。个别的复本亦送到其他实验室(BM, UPS)保存。

本文于1990年3月22日收到。

\*应中国林科院、中国科学院微生物所及英国文化委员会邀请, 第一作者在1987年访问了中国; 中国林科院亚热带林研所提供有关调查的方便; 1987年在该所参加英中合办的“应用真菌学教程”的各地学员参加调查; 伦敦自然历史博物馆的 J. R. Laundon 先生帮助检查霉属衣属 *Lepraria* 的有关标本, 在此一并致谢。

## 二、结果与讨论

本研究记载、采集鉴定的地衣种类列于表1。图1标出了从杭州机场至市中心香樟树上的地衣物种数目急剧减少的情况。

表1 从杭州机场至市中心香樟树上的地衣物种

物 种 名 称	距市中心的距离 (km)				
	13	12	11	9	7
糠屑衣属一物种 <sup>①</sup> <i>Lepraria</i> sp.	+	+	+	+	+
网衣属一物种 <i>Lecidea</i> s. lat. sp.	-	+	-	+	-
小点黑瘤衣 <sup>②</sup> <i>Buellia punctata</i> (Hoffm.) Massal.	+	+	+	-	-
同色黄烛衣 <i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) B. Stein	+	+	+	-	-
刺毛衣属一物种 <i>Phaeophyscia</i> sp.	+	-	+	-	-
蜈蚣衣 <i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	+	+	+	-	-
文字衣属一物种 <i>Graphis</i> sp.	-	+	-	-	-
茶渍 <i>Lecanora subfusca</i> Aggr.	+	+	-	-	-
黑囊基属一物种 <sup>③</sup> <i>Dirinaria</i> sp.	+	+	-	-	-
金絮衣属 <i>Candelaris</i> 种 <sup>④</sup> <i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) Laundon	+	-	-	-	-
蜈蚣衣属一物种 <i>Physcia</i> sp.	+	-	-	-	-
不育的壳状地衣 Sterile crustose lichens	5种	-	-	-	-

①灰白糠屑衣的一个未描述过的成员，其集合体与已知种的区别在于具有松萝酸和泽屋蕈；②地衣体具有银色光泽，与该种的一般个体有异，但子囊孢子与欧洲关于该种的描述相符；③不育，尚难明确地肯定；④中国新记录种。

注：“+”表示存在该物种，“-”表示不存在该物种。

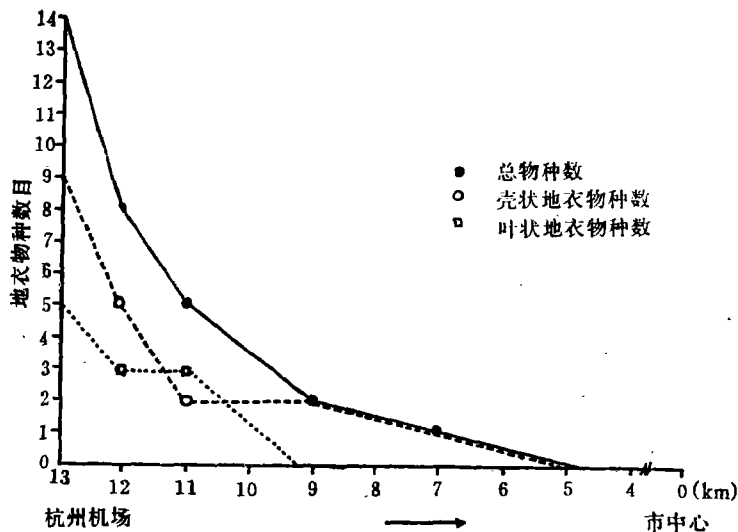


图1 杭州机场至市中心公路两旁香樟树上生长的地衣物种数

地衣物种总数在机场为14种,而在离市中心约5~6 km处已降为零。所调查过的香樟树上均未找到枝状地衣,并且在离机场3~4 km处(距市中心9~10 km)即未出现叶状地衣。壳状地衣的物种数亦沿着从机场向市中心的方向迅速下降,从机场处的9种降为4 km后的2种。

除了距机场最近的两个调查点外,其他各调查点香樟树上的叶状地衣生长稀疏且发育很差。在最靠近机场的调查点(该点的地衣物种数为第二个点的两倍)还有5种不育的壳状地衣有待鉴定。

在最靠近杭州市中心的一个调查点,香樟树上仅剩一种地衣,即尚未描述过的 *Lepraria* 属皮屑状的壳状地衣;迄今为止,仅知从印度曾采集到该物种的单个标本(J. R. Laundon, in litt.);但该种在各调查点的香樟树上均可见到(表1)。

研究表明,杭州地区树木上的地衣随空气污染程度增大而减少的这一模式,与世界上许多地区的情况相似,但本研究所涉及的一些地衣物种与已在欧洲和北美用作生物指示的物种很不相同。在中国,为了用地衣作为空气中污染物实际浓度的定量指示物,需要先探明空气污染物的不同水平与特定地衣种的出现(与消亡)之间的相关关系。可以预料,最显著的相关性将存在于地衣物种与二氧化硫(SO<sub>2</sub>)的平均水平之间。

从本研究得到的资料不仅具有学术上的意义(因为在所有叶状地衣均消失的那些地区,污染对树上地衣的逆效应仍有可能存在,)而且地衣作为空气污染概查标尺的价值,在于它的低成本,无需昂贵的设备;在一年中的任何时间均可进行;并且所反映的是平均污染水平而不是污染峰。

### 参 考 文 献

- [1] Ferry, B. W. et al., 1973, *Air Pollution and Lichens*, Athlone Press of the University of London, London, 389.
- [2] Burton, M. A. S., 1986, *Biological Monitoring of Environmental Contaminants (Plants)*, Monitoring and Assessment Research Centre, King's College, London, 247.
- [3] Nash, T. H. iii et al., 1988, Lichens, Bryophytes and air quality, *Bibliotheca Lichenologica*, 30, 1~297.
- [4] Richardson, D. H. S., 1988, Understanding the pollution sensitivity of lichens, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 96, 31~43.
- [5] Hawksworth, D. L., 1990, The long-term impact of air pollutants on lichen communities in Europe and North America, In *The Earth in Transition: Patterns and Processes in Biotic Impoverishment* (G. M. Woodwell, ed.): in press. Cambridge University press, London & New York.
- [6] Thrower, S. I., 1980, Air Pollution and lichens in Hong Kong, *Lichenologist*, 12, 305~311.
- [7] 魏江春等, 1980, 地衣名词及名称, 科学出版社。

## LICHENS ON CAMPHOR TREES ALONG AN AIR POLLUTION GRADIENT IN HANGZHOU (ZHEJIANG PROVINCE)

David L Hawksworth

(CAB International Mycological Institute, Kew, Surrey TW9 3AF, UK)

Weng Yuexia

(The Research Institute of Subtropical Forestry CAF)

**Abstract** Lichens were studied on camphor (*Cinnamomum camphora*) trees of the same age along the road from Hangzhou airport to the city centre. The number of species declined from 14 close to the airport (13 km) to 0 about 5~6 km from the town centre. The pattern reflects that seen in many European and North American cities and shown to be correlated with air pollution. It is therefore clear that lichens have considerable potential as cheap biomonitors of air pollution in the People's Republic of China. The most tolerant species was an apparently undescribed species of *Lepraria*.

**Key words** *Cinnamomum camphora*; lichen; air pollution

### 世界林业科学研究的热点

#### ——参加国际林联第19次世界大会浅见

在国际林联第19次世界大会上, 本人主要参加了学部专业和技术会议中第二学部的学术交流。向大会提交了论文《中国热带、亚热带地区桉树人工林的树种与种源选择》, 摘要被收入论文集。

下面重点叙述本次会议反映出的当代林业科学研究的热点和个人的浅见。

1. 大气污染和热带森林资源的急剧减少, 是全世界林学家所共同关心的主要问题。森林资源的永续利用, 林业在社会经济发展中的作用, 全球气候变暖和森林受到的影响及其效应, 森林资源锐减对人类生存环境的影响以及处于各种土地利用方式的变化之中的森林状况等, 均是各国林学家所面临的重要研究课题。

2. 生物技术, 包括基因移植等生物工程, 在林木育种和其它林业研究领域中具有广泛应用前景, 是最活跃的研究领域之一。目前, 美国走在前面。我国在这方面的研究必须加强。

3. 计算机在林业科学研究中的应用愈益普遍。会议期间, 加拿大展示的集约栽培人工林的经营模型和英国牛津林研所利用便携式计算机建立的数据库等, 均显示出计算机在林业中的重要作用。我国尚有很大潜力待于开发。

4. 社会林业体现林业与其它学科, 特别是社会经济和生态学的相互关系, 其研究很适合我国国情的需要, 应得到足够的重视。英国、印度和一些非洲国家的研究工作搞得较好。

5. 会议强调了不同国家和地区的研究组织和科学之间应加强合作, 共同应付未来的工业技术和其它科学的发展向林业提出的挑战。

(中国林业科学研究院林业研究所 王懿然)