

台湾地区大气气溶胶光学特性的 测量与分析

许 黎

柳中明

(国家气候中心, 北京 100081) (台湾大学全球变迁研究中心, 台北)

石广玉

(国家气候中心, 北京 100081)

提 要

1995年10~12月在台湾阿里山和台南地区采用MS-120型太阳光度计测量了大气气溶胶的消光系数、Ångström 浑浊度系数和波长指数. 分析了消光系数与气象条件的关系.

1 仪器和观测

观测使用的仪器是日本EKO公司生产的MS-120型太阳光度计. 它有4块干涉滤光片, 中心波长为368, 500, 675及778 nm, 峰值波长的精度为 ± 2 nm, 滤光片的半宽度为5~6 nm, 仪器的视场角 2.3° , 测器的响应常数 < 0.15 A/W.

观测在两个较有代表性的阿里山和台南地区气象站进行. 阿里山站位于 23.52°N 120.8°E , 海拔高度2428.1 m, 受污染少, 观测期间大气比较稳定. 台南站位于 23.04°N 120.23°E , 海拔30 m. 阿里山的标定观测从1995年12月9日至12月11日, 共取得4个半天212组资料. 台南的观测从1995年10月30日至11月30日, 共取得983组资料.

2 结果与分析

(1) 大气气溶胶消光系数 1995年10月30日~12月11日观测得到的台湾地区平均大气气溶胶消光系数值列于表1. 由表1可知, 阿里山地区观测期间大气气溶胶平均消光系数在0.02~0.11之间. 大气气溶胶消光系数随波长减小, 即通常所说的正常消光. 在这一时期, 台南天空晴朗少降水, 水平能见度较低. 尽管台南没有大型企业带来工业污染, 但家庭式企业的小污染源不少. 表1表明台南地区观测期间大气气溶胶平均消光系数较高. 表中另列了观测期间较晴朗天空的大气气溶胶消光系数值, 11月17日冷锋过境后大气比较稳定, 而11月19日大气中以Rayleigh散射为主. 同时进行的气溶胶浓度的测量结果也显示11月17日和11月19日下午气溶胶浓度明显减少, 说明在同一测站同一季节大气气溶胶平均消光系数随时间也有明显变化.

(2) 大气气溶胶消光系数的日变化 阿里山地区大气气溶胶消光系数 12 月 9 日与 12 月 10 日早上低, 11 点以后有明显的增大, 12 月 11 日下午大气气溶胶消光系数随时间而增大, 14 点以后这种趋势变得更明显, 一直持续到傍晚, 12 月 11 日台湾附近东北风强度逐渐减弱, 850 hPa 以上东南

南风逐渐建立, 这意味着 12 月 11 日开始阿里山地区处于另一气团之中. 风向改变, 大气中的水汽含量明显增加, 气溶胶消光系数持续上升, 说明消光系数日变化与当天的大气状态有关.

台南地区大气气溶胶消光系数的日变化有三种分布形式: a 型大气稳定没有上升气流和扬尘的情况下, 消光系数早上高, 随太阳高度角增大而变小, 这种曲线型式正好出现在 11 月 17 日和 11 月 19 日大气稳定的天气; b 型消光系数表现为早上低, 然后随时间几乎不断增大. 表明大气气溶胶消光系数与天气系统有密切的关系. c 型的消光系数在中午前后最大, 是较普遍的大气气溶胶消光系数日变化特征曲线.

(3) Ångström 浑浊度系数和波长指数 阿里山和台南地区观测期间的平均 Ångström 浑浊度系数分别为 0.01 与 0.22. 可以看出两地平均浑浊度系数有量级之差. 阿里山地区大气洁净, 而台南地区受人类活动的影响大气较混浊. 同时获得的 Ångström 波长指数阿里山为 2.74, 台南为 0.82. 这表明, 当大气中大粒径的气溶胶浓度增大, 波长指数减小, 浑浊度系数值则增大, 反之亦然.

(4) 大气气溶胶消光系数与大气湿度的关系 阿里山地区 1995 年 12 月 9~10 日消光系数随大气相对湿度增大而增大, 12 月 11 日上午这种变化不太明显, 而 12 月 11 日下午却明显增加, 且与湿度不再是简单的线性关系. 台南地区大气气溶胶消光系数与湿度的关系为: 随湿度的增大而增大(11 月 17 日); 随湿度的增大而减小(11 月 23 日)和没有明显变化(11 月 25 日)三种型式. 11 月 17 日是大气层结较稳定的天气, 即消光系数与大气湿度的关系只有在天空晴朗、大气层结稳定的前提下才是正相关, 与大气湿度负相关出现在测站有天气过程的情况下. 有小起伏但没有明显上升下降趋势出现在大气状况比较复杂, 多种因素在起作用的天气条件下.

表 1 台湾地区大气气溶胶消光系数(1995 年)

观 测 站	波 长 (nm)			
	368	500	675	778
阿 里 山 (12 月 9~11 日)	0.11	0.07	0.03	0.02
台 南 (10 月 30 日~11 月 30 日)	0.70	0.59	0.40	0.31
较洁净天 (11 月 17 日上午)	0.40	0.39	0.25	0.20
较洁净天 (11 月 17 日下午)	0.26	0.25	0.17	0.15
较洁净天 (11 月 19 日下午)	0.23	0.20	0.15	0.11