

兰州市大气中自由基浓度测定

郑荣梁 董金廷 刘佩琪* 王肖萱 周秀芳

(兰州大学生物物理教研室)

摘 要

八个测点大气样中都测到了 ESR 信号,稳定性自由基浓度各点平均(毫米/立方米):冬(130)、春(69)两季高,夏(34)、秋(39)两季低。

绿化好、工厂少、非交通要道或远郊农村大气中自由基浓度低。如离市区约 64 公里的苦水公社(18.3)、生物园(33.3)、盐场堡(29.4);工厂多或交通要道自由基浓度高,如西站(105)、西固(64)、皮革厂(90.7)。

一天内同一地点、不同时间自由基浓度不同。8 时(59.5)及 11 时(61)最高,20 时(31.5)又高于 14 时(28.4)、17 时(24.2)、23 时(27.7)及 2 时(11.1)。

含有不成对电子的自由基参与癌变的观点受到了国内外的广泛重视,认为直接致癌因素不是致癌物本身,而是能破坏细胞正常生长的自由基反应。自由基不但参与致癌^[1],而且在癌细胞的生长和发展中也起着重要作用。在不少癌组织中发现有自由基的特征信号^[2,3,4],而且其含量与正常组织显著不同^[5]。许多清除自由基的物质具有抗癌作用。因此,了解大气中自由基相对浓度(标准状况下每立方米空气中 ESR 信号波高毫米数)的变化对肿瘤发病率的关系是有意义的。

兰州市大气污染是非常严重的。在兰州市选定了八个点,其中永登县苦水公社作为远郊农村的对照点。定期用粉尘采样器通过醋酸纤维滤膜采集样品,然后用美制 Micro-spin 顺磁共振仪在室温下测定稳定性自由基。

结 果 和 讨 论

1979 年全年测定结果表明,兰州市大气

中存在着稳定性自由基,自由基浓度各季度各测点都不相同。凡是绿化好、工厂少、非交通要道大气中自由基浓度比较低。如永登县苦水公社仅 18.3 毫米/立方米(全年平均值)、盐场堡 29.3 毫米/立方米、生物园 33.3 毫米/立方米。西站、西关什字及南关什字是车辆来往极为频繁的交通要道,西固是兰州市重点工业区,因此,大气中自由基浓度就高。如西站 105.4 毫米/立方米(全年平均值)、西固 64.7 毫米/立方米、西关什字 46.6 毫米/立方米,在一皮革厂院中采集的样品竟高达 90.7 毫米/立方米以上。这可能与鞣皮所用的硝基化合物有关。

同一地点、一天内不同时间大气中自由基浓度不同,所得三天内大气中自由基浓度动态变化曲线与美国洛杉矶市光化学烟雾反应物(NO 、 N_2 、 O_3)的昼夜动态变化曲线似有相同趋势^[6]。自由基相对浓度 8 时及 11 时最高,20 时高于 14 时、17 时及 2 时(见图 1)。

全年测定结果表明:大气中自由基浓度除苦水公社外,七个点平均值:冬(130)、春

* 兰州大学化学系波谱室工作。

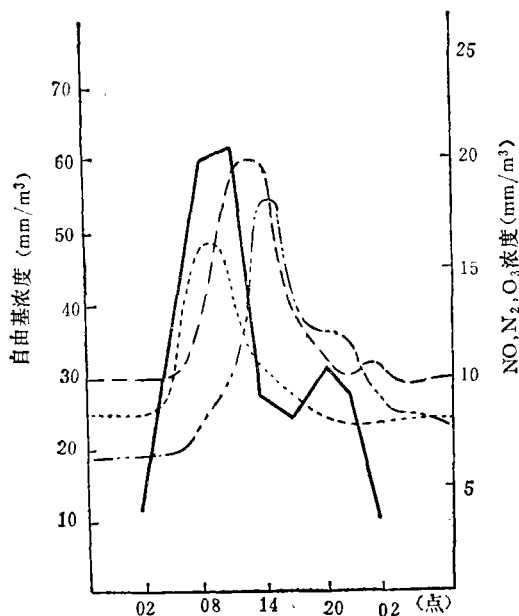


图1 盘旋路一天内大气中自由基浓度动态变化曲线 (NO, N₂, O₃ 是洛杉矶市一天内动态变化曲线)

——NO - - - O₃
N₂ ——自由基

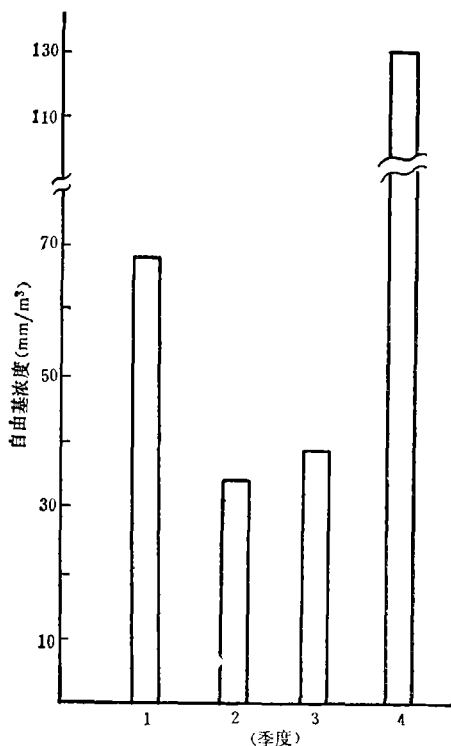


图2 七个测点春、夏、秋、冬各季大气中自由基相对浓度平均值

(69) 两季高, 夏 (34)、秋 (39) 两季低 (见图 2)。每个采样点都反映出此规律。这可能与兰州市的地理气候特点有关。兰州市四面环山, 每年从 11 月起至次年 3 月底止在上空形成逆温层, 使污染的空气无法向上扩散; 其次, 冬、春两季正是各单位及居民取暖季节, 向大气中排出的污染物更多。第三, 兰州市冬春干旱、夏秋两季雨量较多, 大气污染物随着雨滴大量地降落在地面上, 大大减轻了大气污染程度。如皮革厂冬季大气中自由基浓度为 173 毫米/立方米、春季 150 毫米/立方米、夏季 31 毫米/立方米、秋季 41 毫米/立方米。由此可见, 丰富的雨量对减轻大气污染具有积极作用。

苦水公社虽然也有此动态变化规律, 但自由基浓度各季度都低, 而且变化幅度也小 (见图 3)。由此表明, 远离城市的农村大气污染程度很小。

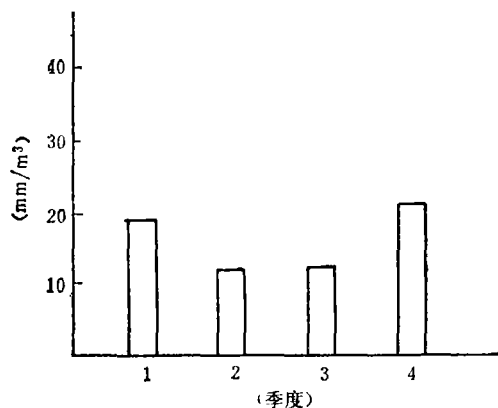


图3 苦水公社各季度大气中自由基浓度变化

本工作拟积累多年资料后与兰州市癌症发病率进行比较, 观察二者是否相关。

参 考 文 献

- [1] Сыркин. А. Б. Усп. Соверт. Биол. 3 (1963)
- [2] Vithayphil. A. J. et al., *Nature* 207, 1246 (1965)
- [3] Ключко. Э. В., ДАН СССР 190(2) Т476 (1970)
- [4] 山中直村, 太田和雄, 最新医学 3 卷 4 期 (1978)
- [5] Эмануэль. Н. М., ДАН СССР 182 (37) 733 (1968)
- [6] William A. Pryor., *Free Radicals in Biology* 1, 1 (1976)