

· (微)生物地球化学过程与物质循环 ·

2008~2009 年北京地区大气 降尘量的时空变化特征

唐 杨^{1,3}, 韩贵琳¹, 徐志方²

1. 中国科学院 地球化学研究所, 贵阳 550002;

2. 中国科学院 地质与地球物理研究所, 北京 100029; 3. 中国科学院 研究生院, 北京 100049

大气中的沙尘一直影响着北京的空气质量, 笔者在北京城区(北三环健德门桥)、近郊(昌平蟒山)、远郊(密云白龙潭)三个样点进行了为期一年的大气降尘的收集工作, 以此分析北京城区和郊区降尘在各个季节的变化规律, 进而得出北京地区降尘的主要来源。

笔者将集尘缸置于野外样点, 位置高于周围地面 3 m 左右(一般置于在空旷地中单独住户的屋顶), 开始收集时往缸内加入少量的收集液(20%乙二醇水溶液)。定期往桶内加入收集液, 保持桶底始终完全湿润。每月收取一次, 收取时用超纯水反复冲洗收集桶, 尽量将桶内物质完全洗出。收取到的混合液用纱网滤掉树叶昆虫等杂物, 然后在重量已知的玻璃烧杯中约 80℃ 蒸干, 称重, 减去烧杯重量, 作为该样点当月收集的降尘量。

研究结果显示, 北京城区与近郊和远郊各个月降尘量的变化趋势呈现出显著的一致性。各个样点的降尘量季节间差异比较大, 冬春季降尘多而夏秋季降尘少, 前者(月均)为后者的 3~5 倍。降尘量(月均)城区为郊区的两倍左右, 密云略高于昌平。三个采样点的月最大降尘量均出现在 3~5 月; 月最小降尘量均出现在 8~9 月。在 4~9 月, 城区与郊区降尘量较少且差别不大, 而 10 月到次年 3 月, 城区降尘量高出郊区很多。

结果分析: 在 11 月到次年 5 月这段时期内, 各个样点的降尘量相比其它月份有显著的增加, 在此

期间该地区盛行西北季风, 空气干燥且风力大, 携带大量来自蒙古和中国西北部干旱沙漠地区的沙尘, 并且植被枯萎, 覆盖度相对较低, 局地扬尘较多, 此外, 该区在冬季取暖使用秸秆和燃煤等也会导致降尘量的增加。每年 3~5 月份是北方地区的沙尘多发时期, 这与笔者观测到的各个样点最大降尘量所在的月份是一致的。而在 6~10 月, 各个样点降尘量相对较少, 此时该区盛行东南季风, 来自海洋的空气比较湿润, 携带的沙尘较少, 该区的主要降水也集中在这些月份, 并且植被繁茂, 覆盖度相对较高, 局地扬尘较少。北京城区降尘量(月均)明显高于郊区, 据此笔者推测在城区的降尘中, 有相当一部分为局地输入而非异地输送。在 4~9 月, 城区与郊区降尘量差别不大, 而 10 月到次年 3 月, 城区降尘量高出郊区很多, 这可能是 10 月到次年 3 月为冬季供暖期, 城区大量化石燃料的集中使用带来了额外的降尘输入。昌平样点位于北京城区西北部, 怀来—延庆—昌平一线峡谷地带的东南端, 在冬春季来自西北携带大量沙尘的季风顺着峡谷地势首先到达该地, 根据沙尘传输的规律, 降尘量应高于密云, 而实际降尘量却略低于密云, 因为昌平样点位于山顶, 海拔较高, 收集到的降尘量相对于低海拔的平地会有所减少。密云样点位于北京城区东北部, 样点西北面依次为密云水库、军都山、燕山, 来自西北的携带沙尘的季风经过燕山和军都山的阻挡削弱, 最后到达该点的降尘量比较小。

基金项目: 中国科学院知识创新重要方向项目(kzcx2-yw-306); 国家自然科学基金(40673010)项目资助