

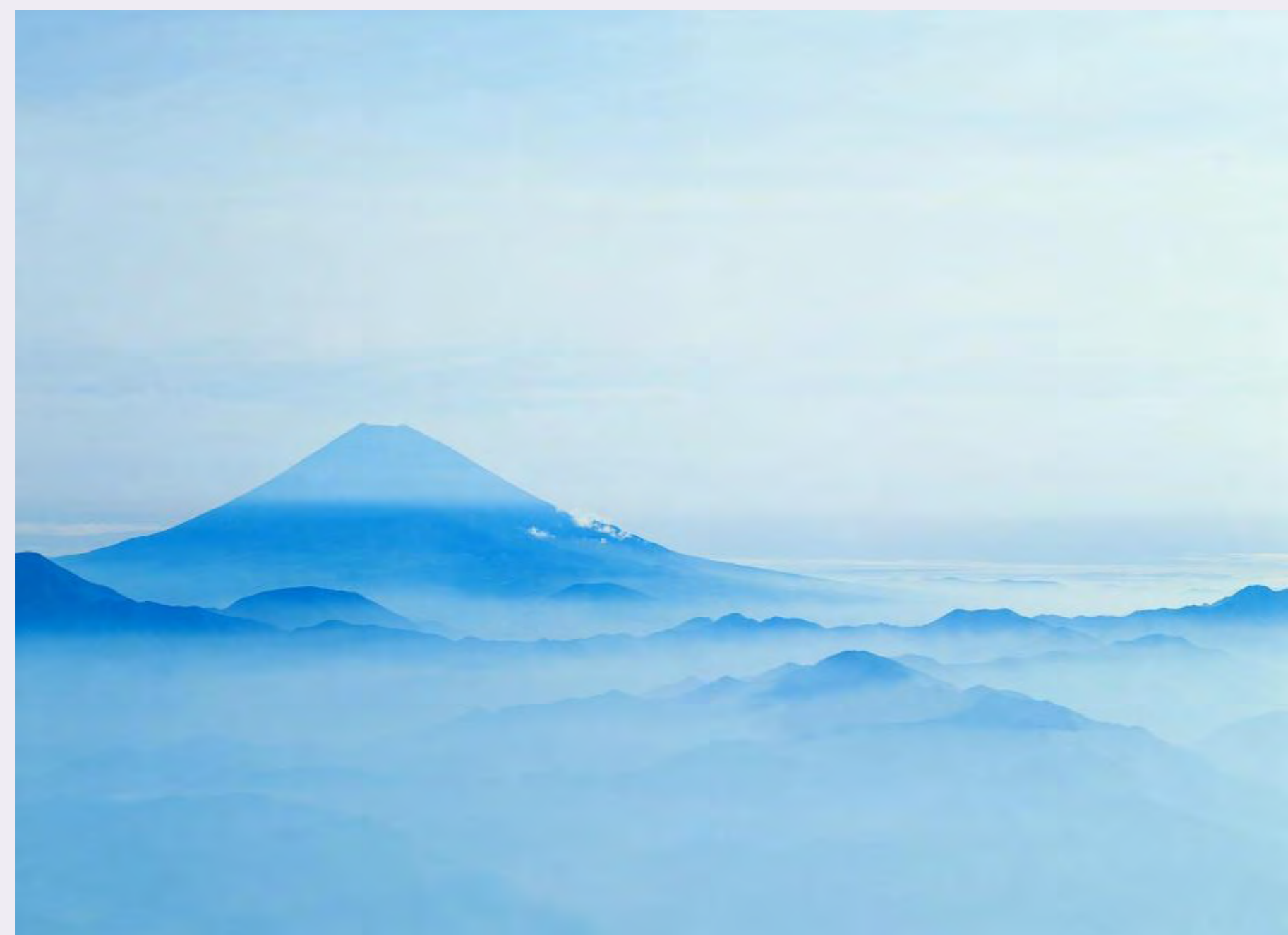
FT-IR成像法对富士山大气污染的评估

Evaluation of air pollution on the top of Mt Fuji by FTIR Imaging

○赤塚 阳子¹, 大西 晃宏¹, 森本 光彦¹, 横田 久里子², 加藤 俊吾³, 永渊 修⁴
(¹日本珀金埃尔默(株), ²丰桥技术科学大学, ³首都大学, ⁴滋贺县立大学)

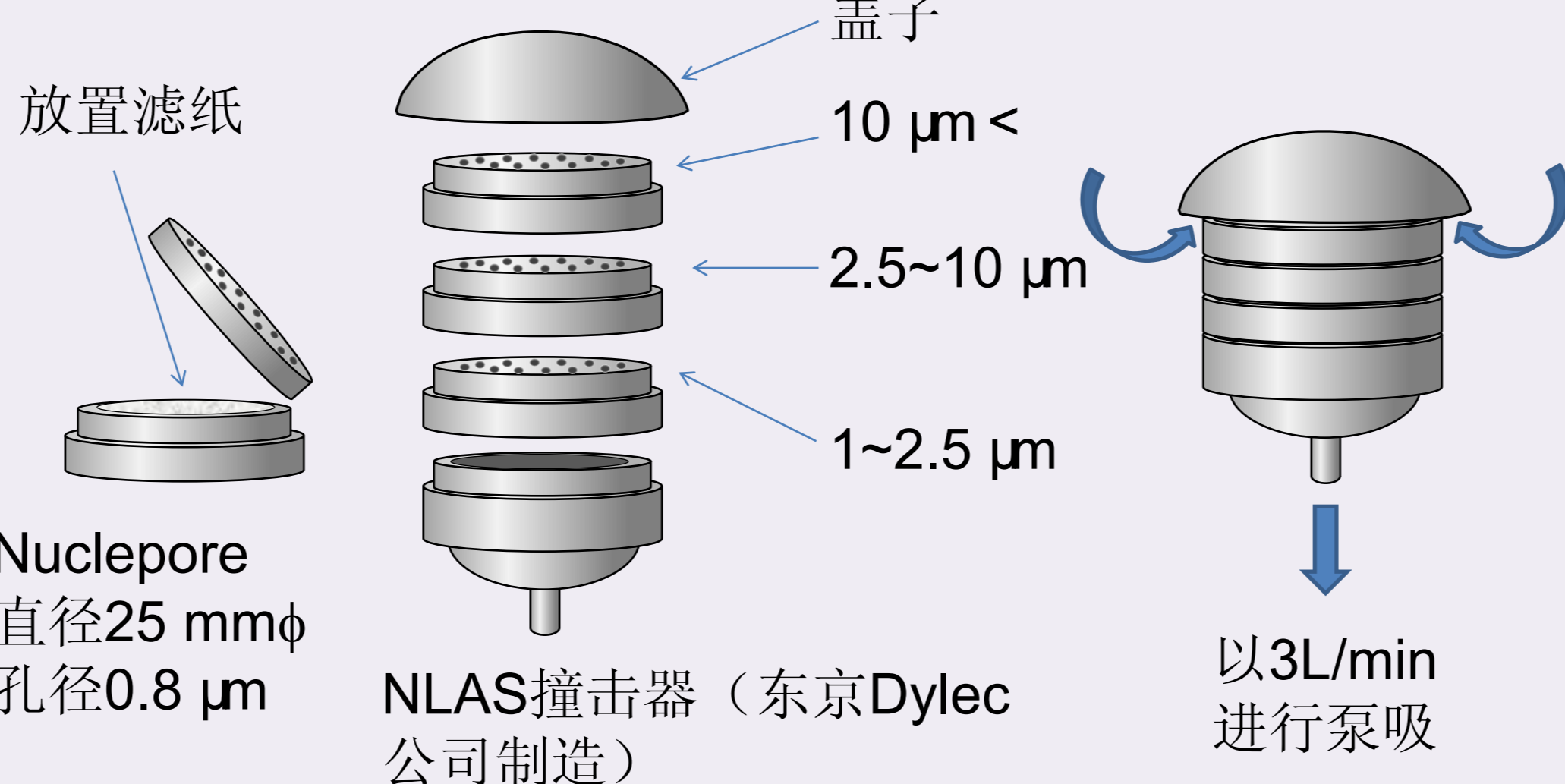
1 前言

对亚洲远东地区的岛国-日本进行大气环境评估时, 不仅要考虑国内污染, 而且也需要考虑来自亚洲大陆的越境污染的影响。所研究的越境大气污染物中, 包括生物燃烧产生的一氧化碳和煤炭燃烧产生的IAS (Inorganic Ash Shepherd)。且伴随这些物质而产生并飘落在日本的有机物和水银虽有人提出有危害性, 但研究实例并不多。在本研究中, 在夏季, 于自由对流圈的富士山顶, 对不同粒径的颗粒物(气溶胶)进行了采样, 并采用FT-IR成像仪进行了测量。采用IR成像仪测量的气溶胶中, 对于有机物与CO测量仪和水银计分别测量的一氧化碳和水银数据的关系, 在对其进行调查的同时, 研究了大气污染评估法的IR成像的可行性。

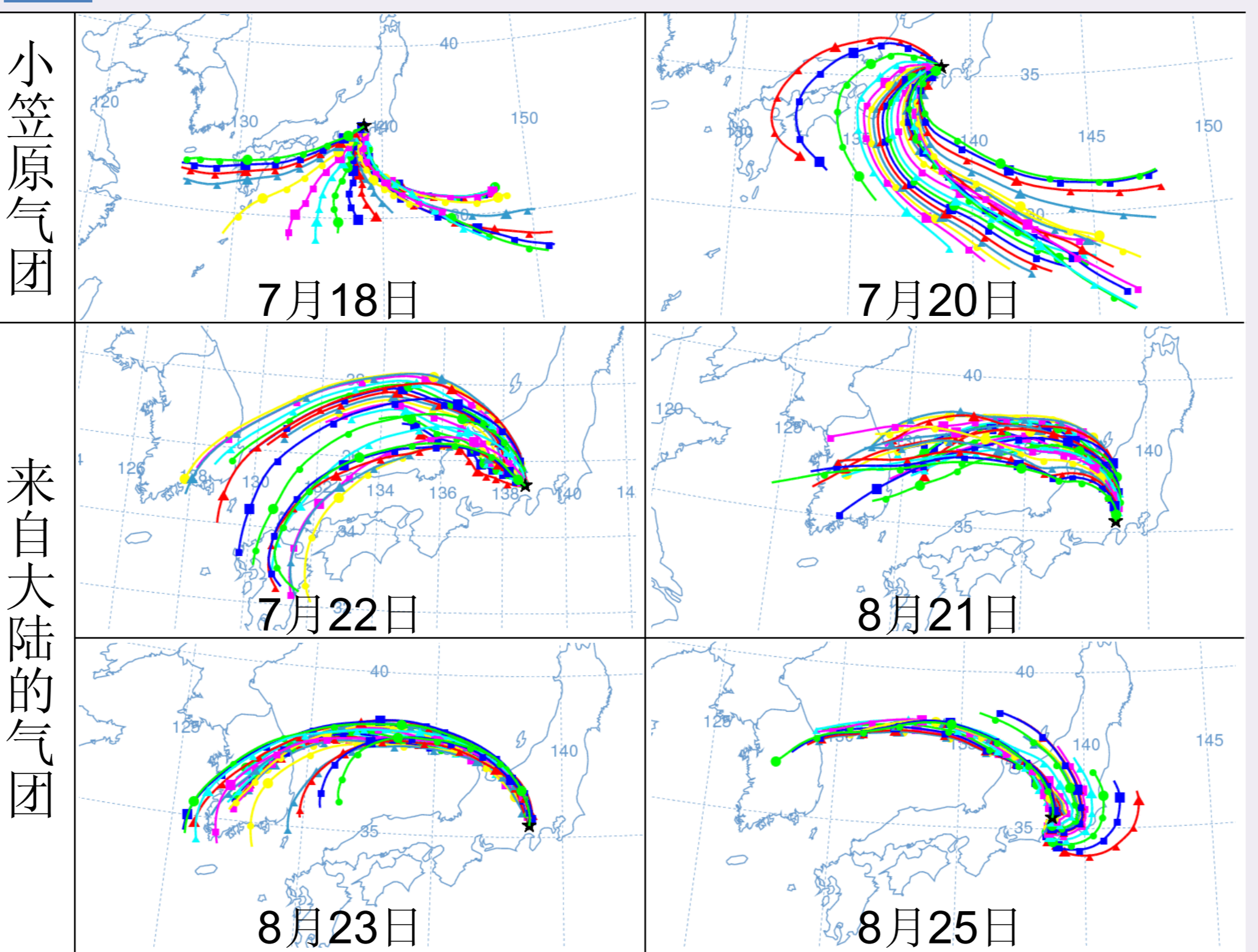


2 采样

在2010年7月16日~22日以及8月19日~25日共计12天的时间内, 每48小时进行6次采样。



3 采样日的风向与气团



NOAA Air Resources Laboratory (ARL) for the provision of the HYSPLIT transport and dispersion model

4 装置

FT-IR; Spectrum 100 (PerkinElmer公司生产)

IR成像装置; Spotlight 400 (PerkinElmer公司生产)



5 测量条件

测量方法	透过式成像法
测量波长范围	4000 - 650 cm ⁻¹
分辨率	16 cm ⁻¹
累计计算次数	2次
测量区域	1000 × 1000 μm
像素大小	6.25 μm × 6.25 μm
波谱数	25600 个
测量时间	大约11分钟

6 FTIR成像

FTIR可直接对所捕集的气溶胶进行快速的测定, 也是可同时检测有机物和无机盐类等的实用方法。而且采用成像法技术, 不仅可检测出捕集到全部气溶胶成分, 而且通过波谱特征条带 (Fig.1) 的分析, 使得成分的化学分布实现可视化。

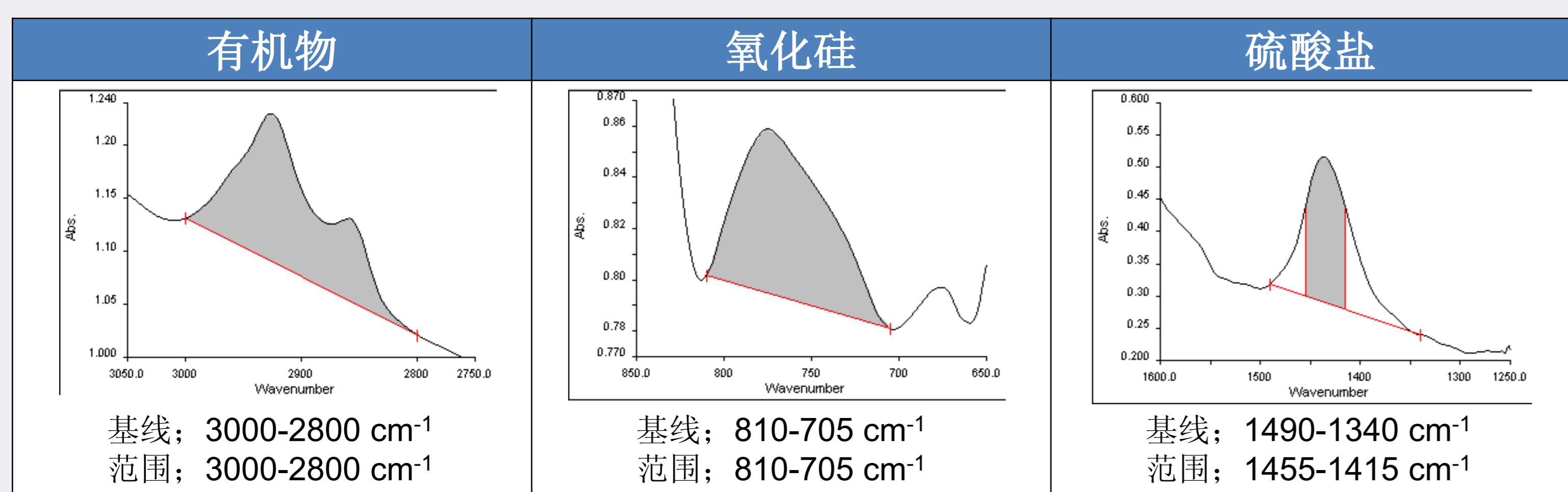


Fig. 1 波谱分析范围

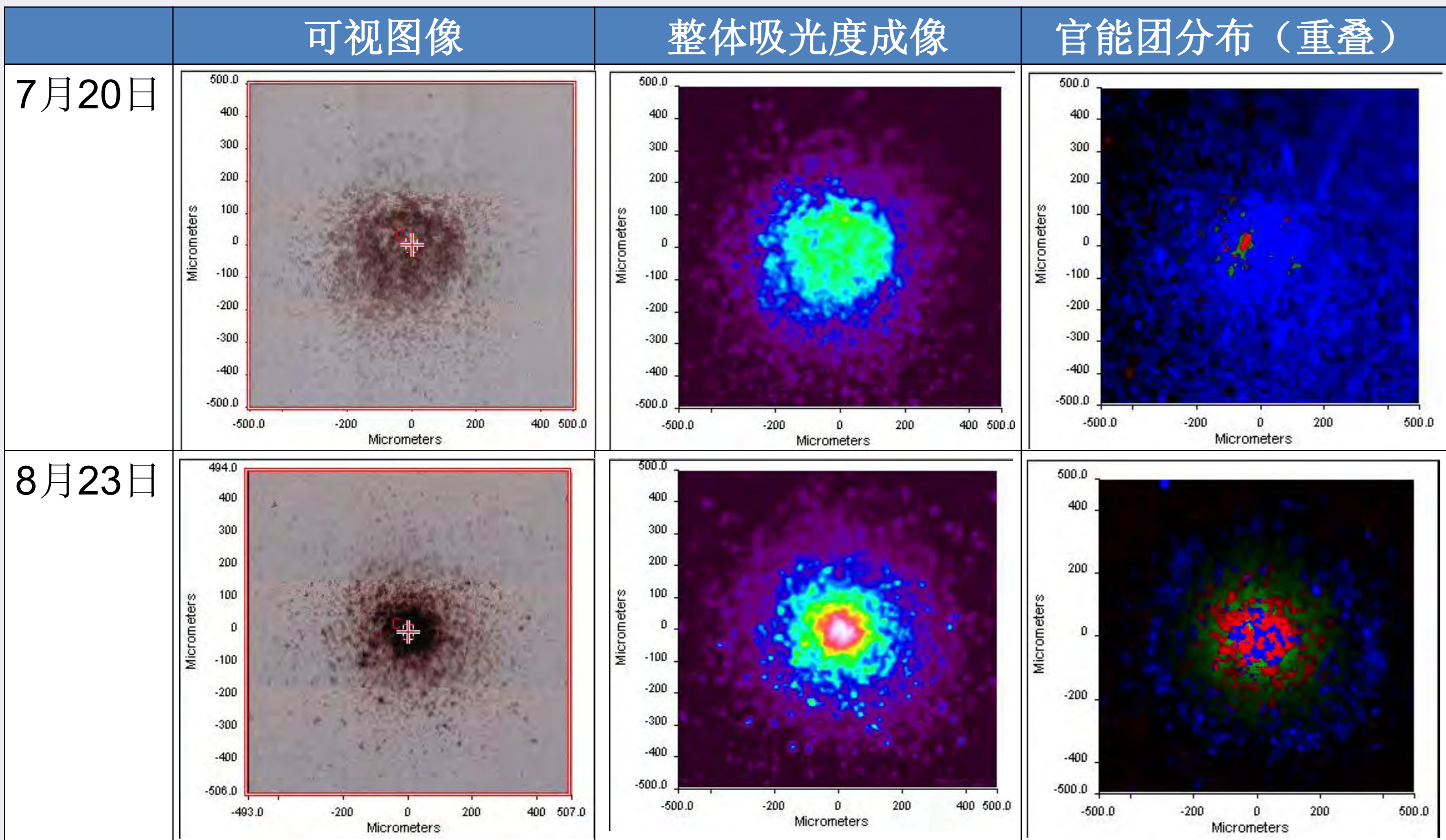


Fig. 2 富士山顶捕集粒子的IR成像结果

红: 有机物 / 绿: 氧化硅 / 蓝: 硫酸盐

7 结论与探讨

在富士山顶可采集的气溶胶中, 我们对来自太平洋方向的小笠原气团与大陆气团这2种气团进行了评估。Fig.2中显示的是一例气溶胶IR成像结果, 分别是小笠原气团到达的7月18-20日所捕集的气溶胶和大陆气团到达的8月21-23日2.5 μm级所捕集的成像结果。根据可视图像, 发现捕集的粒子相同, 对官能团分布(成分分布)画图, 表明来自小笠原气团的气溶胶中有机物较少而硫酸盐明显。另一方面大陆气团中不仅检测出硫酸盐还检测出有机物和氧化硅。

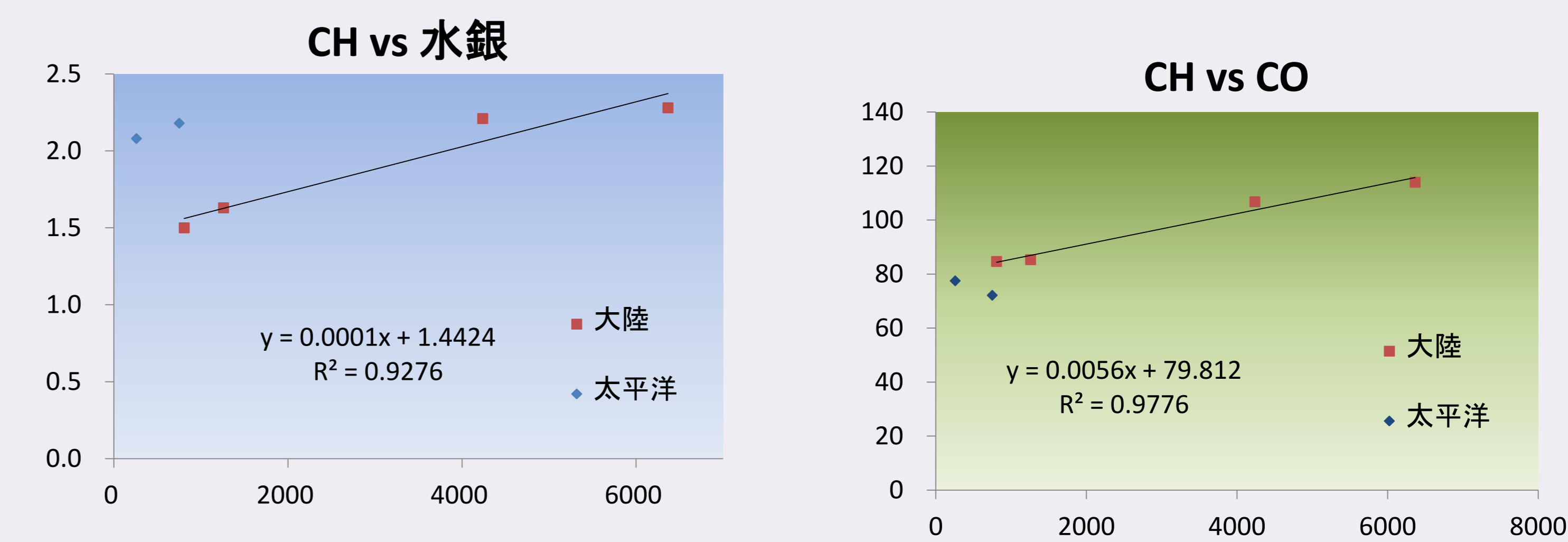


Fig. 3 有机物(CH)与水银和一氧化碳浓度的关系

Fig. 3显示的是对IR成像的有机物测量结果进行数值化后的数据和同时测量的一氧化碳与水银的检测量散点图。大陆气团到达时有机物检测量可见生物量与煤炭燃烧产生的一氧化碳, 与水银的检测量成正相关。此外, 观察到小笠原气团生物量等燃烧产生的成分较少时, 一氧化碳和水银检测较多, 但有机物可见量较少。大陆气团内气溶胶中的有机物与一氧化碳、水银同样, 暗示生物量和煤炭燃烧产生的可能性。

8 答谢辞

本研究部分由环境省环境研究综合推进费 B-1008赞助。

9 参考文献

永渊, 横田, 地下, 广濑, 森本, 横山、背景地区的各种粒径气溶胶的长距离飘移分析, 医生电显技术杂志, 22 (2), 10-11 (2008)