



*Innovating
Energy Technology*

Introduction of the aerosol particle combined analyzer

-A new PM2.5 analyzer-

March 22, 2015

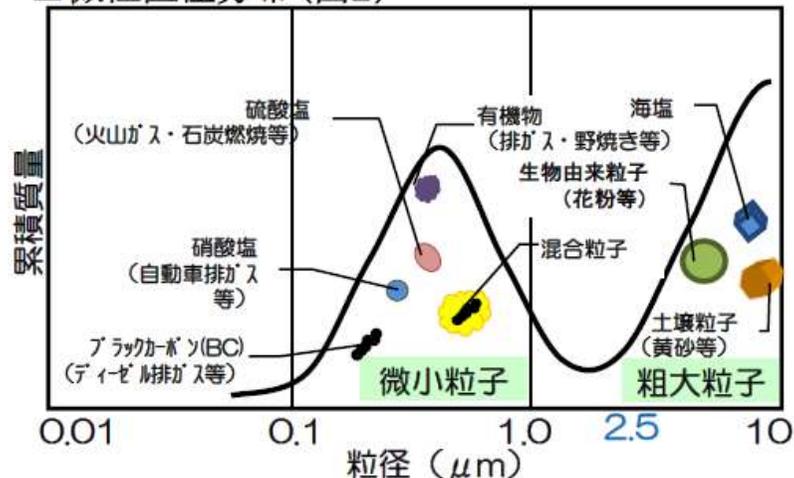
Fuji Electric Co., Ltd.

- **微粒的生成来源, 直径, 成分多种多样, 非常复杂** (图1, 图2)
- **特别是粒子直径在 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下的微粒 (PM2.5) 对健康有影响, 也担心会对气候变化有影响** (图3, 图4)
- **随着环标准的制定, 有必要把握住更详细的产生情况和原本的生成来源及恶化程度**

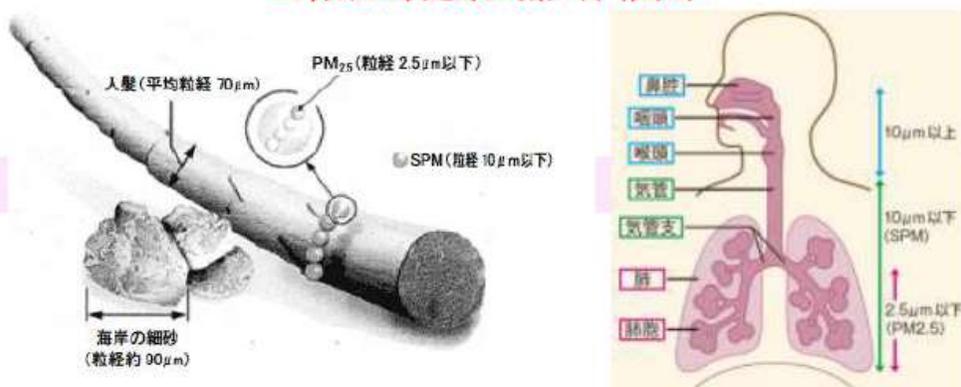
■ 微粒生成来源 (图1)



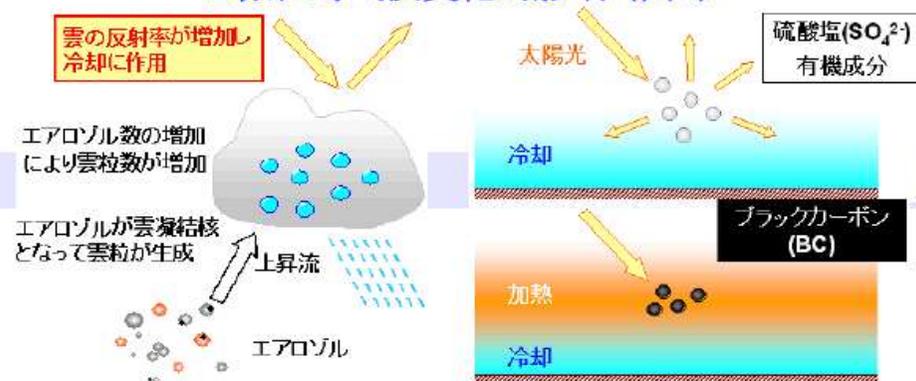
■ 微粒直径分布 (图2)



■ 微粒对健康的影响 (图3)



■ 微粒对气候变化的影响 (图4)

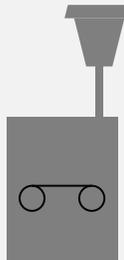


1小时测量一次质量浓度

能够每10分钟分析一次粒子直径·粒子数(质量浓度)·粒子成分
能够推定PM2.5的生成来源, 并能预测今后发展

原本的方法

•PM2.5自动测定器
只能测定质量浓度
不能分析成分



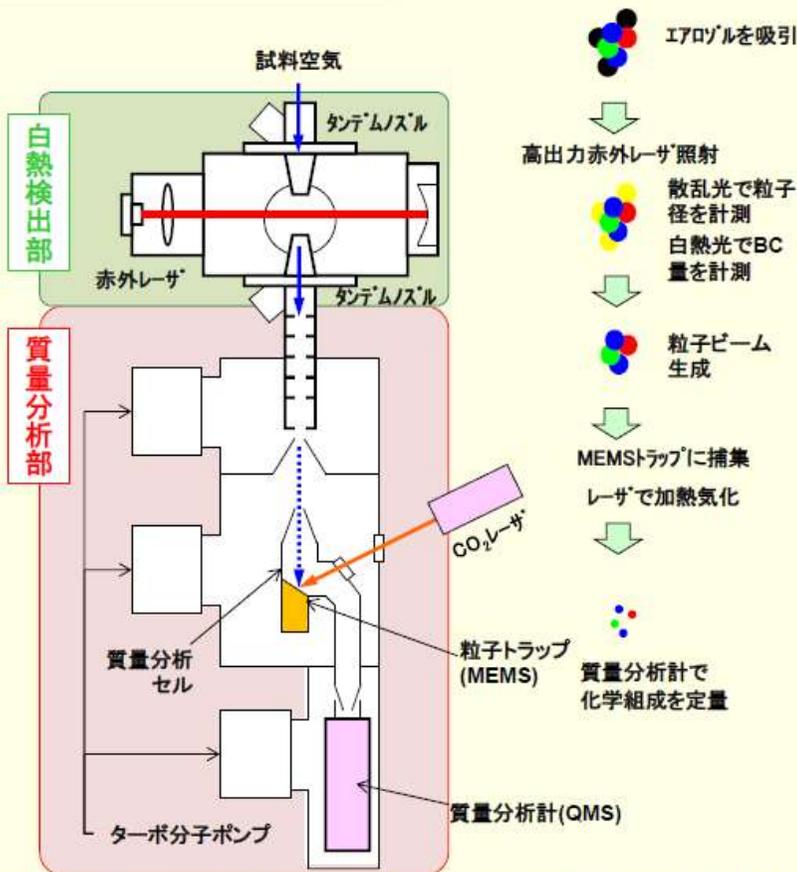
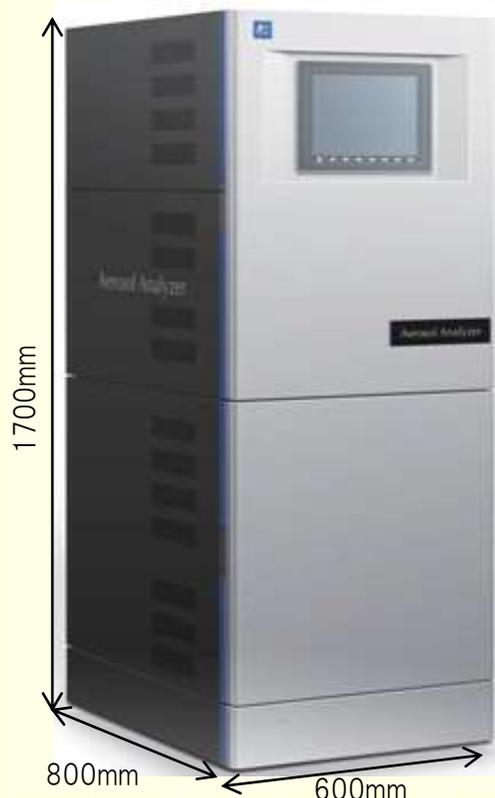
Ex. Beta attenuation monitor ...

•手动分析成分
分析时间在8~12小时
不能及时测量



富士电机的微粒复合分析计

■プロトタイプ機



※本研究由独立行政法人, 科学技术振兴机构的先端计量分析继续, 机器开发项目协助, 由 东京大学, (独)海洋研究开发机构, 富士电机(株)共同在H20~H24实行

Field test at Kawasaki city

Joint study between Kawasaki city and Fuji Electric (since 2013)

Kawasaki city

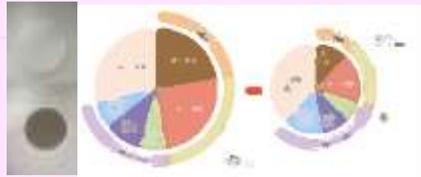
<http://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000016165.html>



Takatsu general station



PM2.5 monitoring



Manual analysis

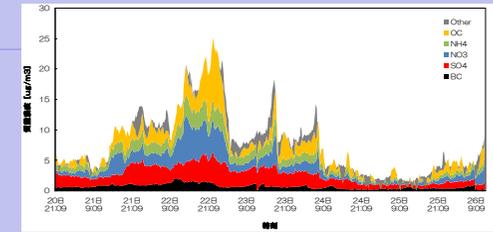
【Resources】

- PM2.5 monitoring data
- PM2.5 manual analysis data
- Weather data
- Air pollutant data

Fuji Electric



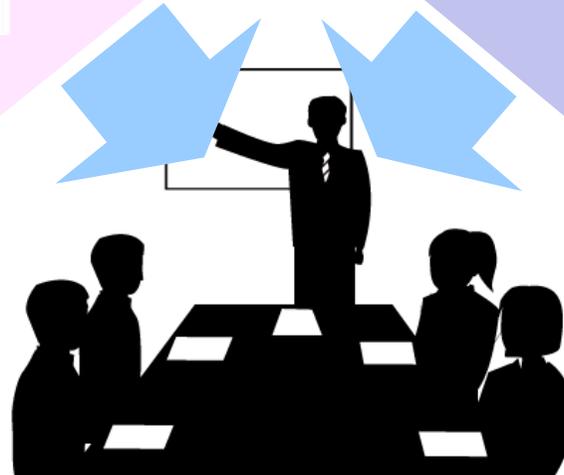
Aerosol combined analyzer (prototype)



Field observation

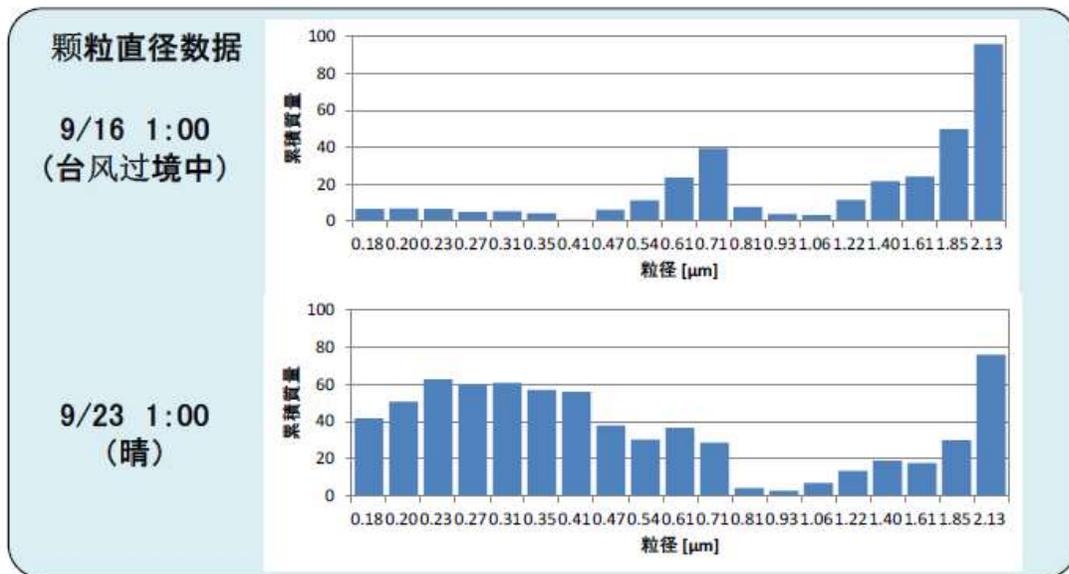
【Resources】

- PM2.5 mass concentration data
- PM2.5 real-time analysis data (particle chemical composition, size and number)

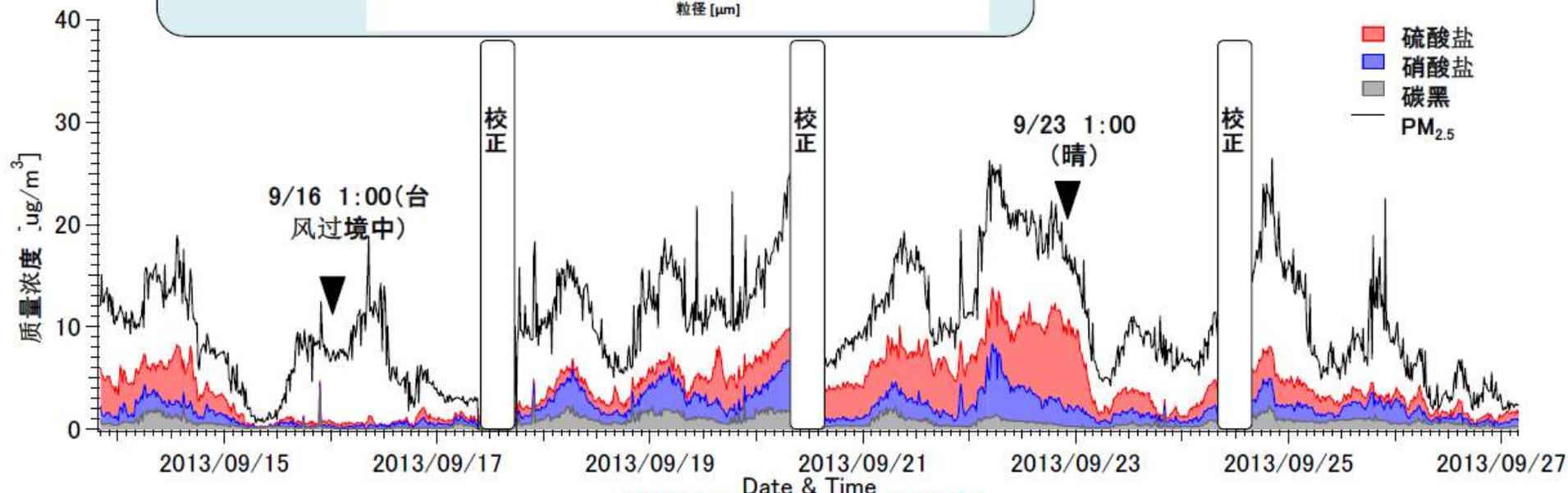


微粒复合分析计测定数据例

能够每10分钟分析一次粒子直径·粒子数量(质量浓度)



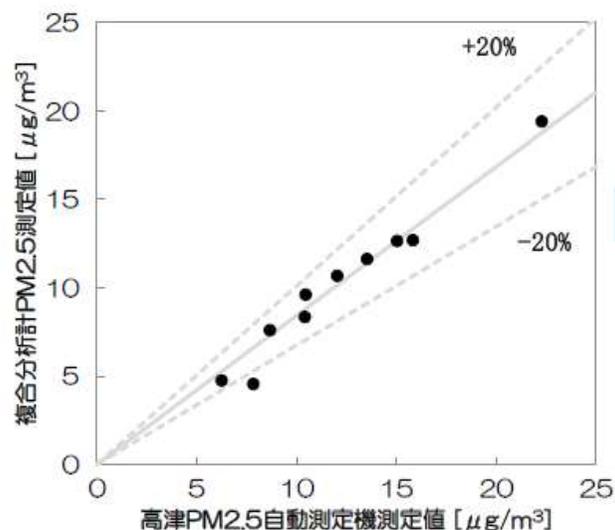
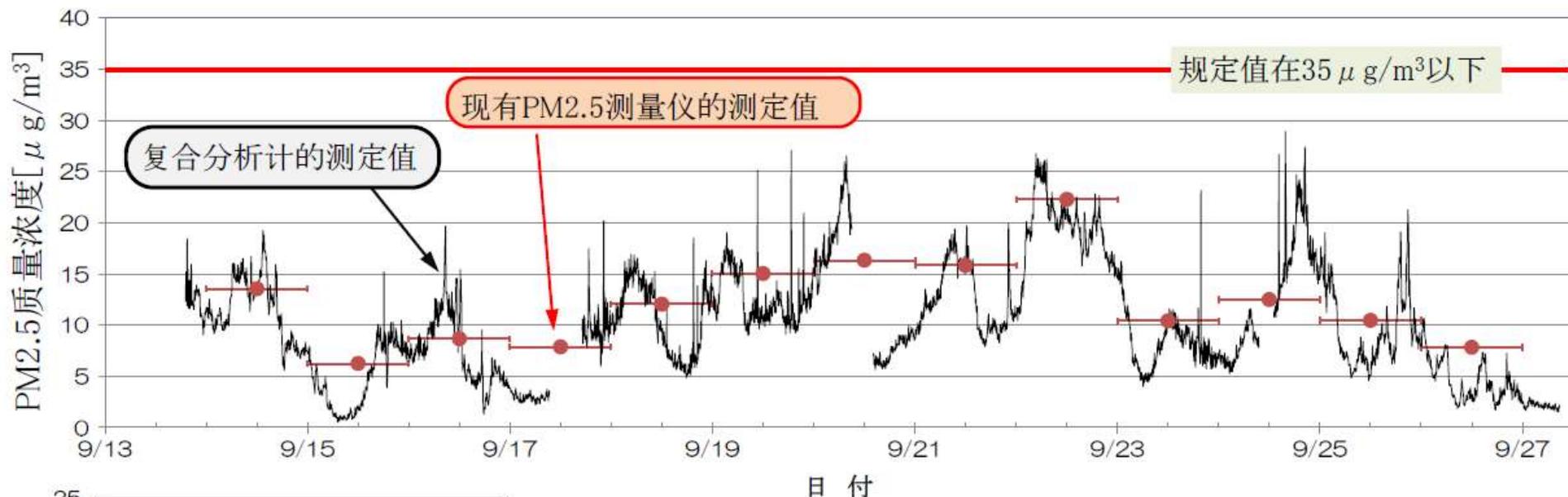
搬入川崎市实时监测局(高津一般局),
和现有测定机一起进行观测



连续2周的观察数据例2

过往的PM2.5测量仪：质量浓度测定功能

和根据环境省「环境大气实时监视手册 第6版」现有PM2.5测量仪在±20%范围中一致。



复合分析计PM2.5测定值和高津局设置的PM2.5计的日平均值的比较

现有PM2.5测量仪的日平均值和
复合分析计的PM2.5的测定值, 双方进行比较
能确认时间变化在±20%范围中一致

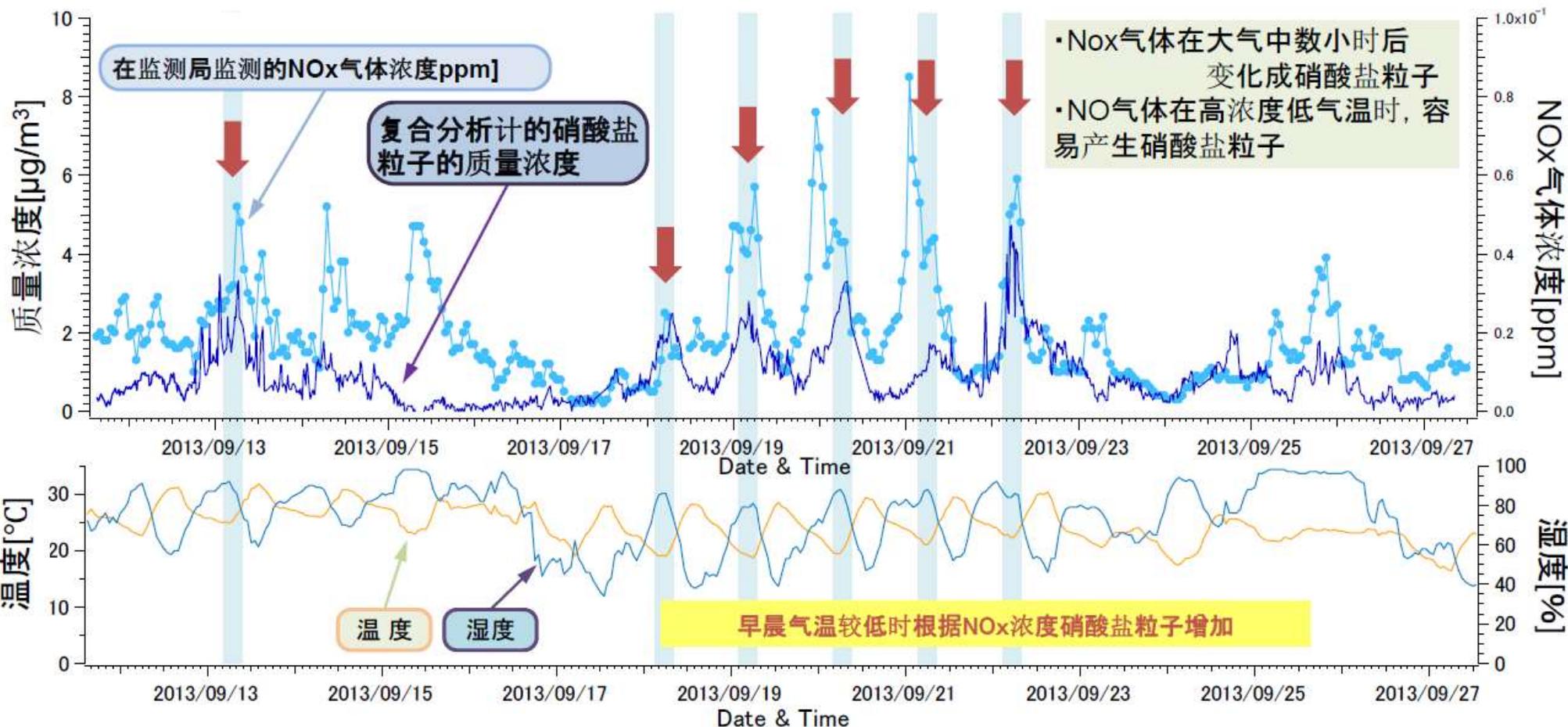
能比现有PM2.5测量仪更详细的把握PM2.5的变化, 并能确认
绝对值和环境省「环境大气实时监视手册 第6版」中所定的测
定值相关

数据解释例①：硝酸盐粒子的测定性能

- NOx浓度和硝酸盐粒子的质量浓度的联动变化
- NOx气体在大气中迅速向硝酸盐粒子变化

由于测定场所周边排出的废气，产生了有硝酸盐粒子成分的PM2.5

※硝酸盐粒子的越境污染可能性较低。NOx气体浓度的产生来源靠近测定环境附近



数据解释例②：碳黑的测定功能

硝酸盐测定功能的结果

- Nox浓度和硝酸盐粒子的自量浓度联动变化
- Nox气体在大气中更快向硝酸盐粒子转变

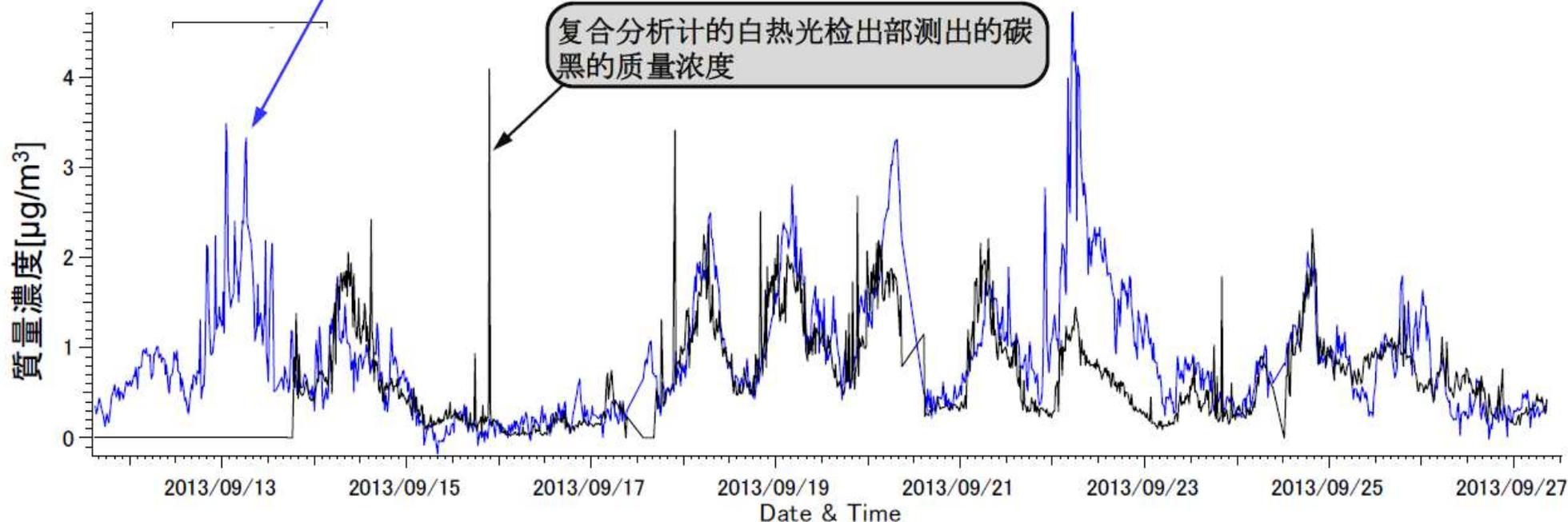
白热光检出部的BC测定结果

- 硝酸盐粒子的质量浓度和, BC(碳黑)的质量浓度联动变化

由于测定场所周边的汽车废气, NO气体上升, 产生硝酸盐的PM2.5

复合分析计的硝酸盐粒子的质量浓度

复合分析计的白热光检出部测出的碳黑的质量浓度

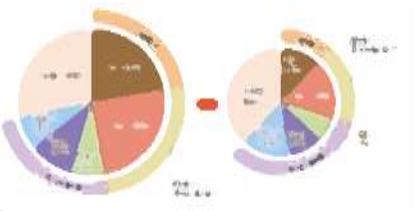
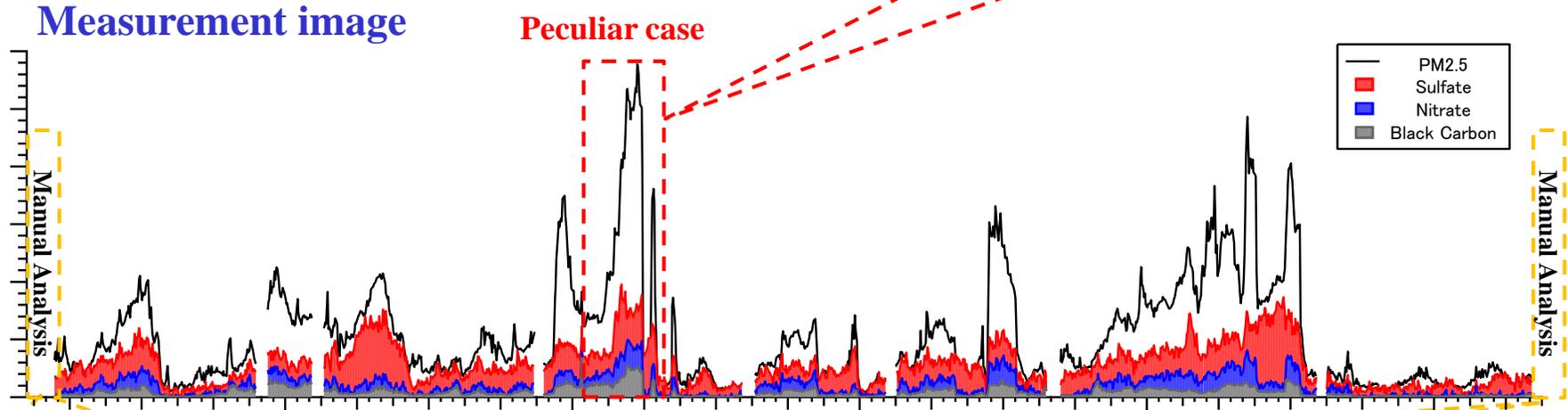


Long term field measurement (more than 3 months)

- Studying PM2.5 component dynamics
Peculiar case analysis, macro trend ...
- Developing the analyzer for commercialization
Improving reliability, maintenance methods ...



Kawasaki city & FE Joint analysis



Verification of long term stability

We will contribute to reduce PM2.5.

谢谢大家！



PM2.5発生源特定を可能にする

富士電機のエアロゾル複合分析技術

【第27回独創性を拓く先端技術大賞】企業・産学部門 特別賞受賞



Innovating Energy Technology



2015-03-22

*Innovating
Energy Technology*

微粒复合分析技术

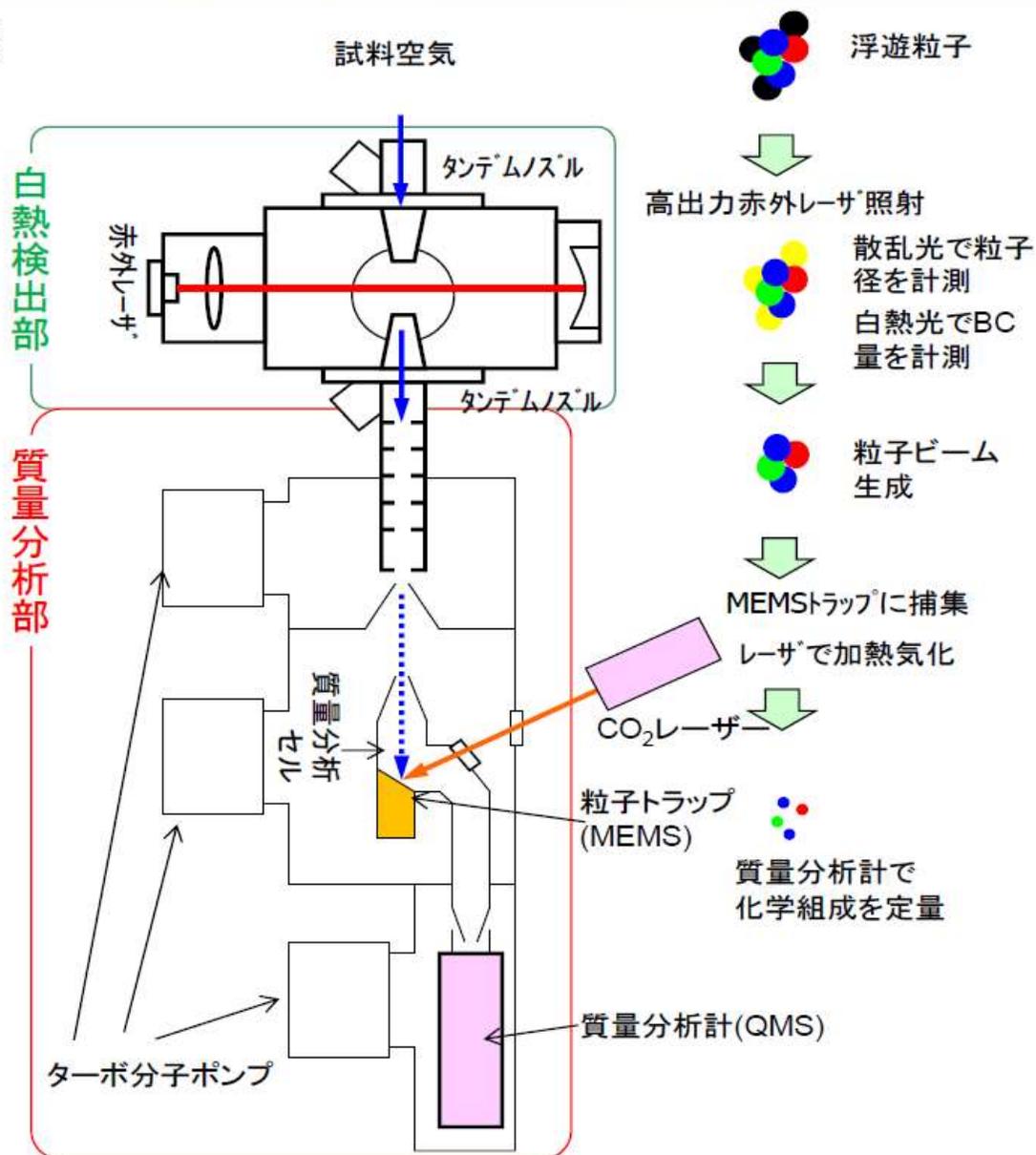
富士電機株式会社

富士电机（中国）有限公司

測定原理和性能測定

■白炽光検出部検出PM2.5質量濃度, 元素状炭素(BC: 碳黒), 由質量分析部測定硫酸盐, 硝酸盐, 有机物。

| | | 性能測定 |
|--------|---------------|------------------------------------|
| 样机流量 | | 采样空气0.2L/min |
| 白炽光検出部 | 測定方法 | PM2.5: 光散射法 BC: 激光诱导白炽光(LII)分析法 |
| | 分析機能 | PM2.5とBCの粒子直径分布, 个数浓度, 质量浓度 |
| | 最大各数浓度 | 10,000 #/cm ³ |
| | 粒径分布取得範囲(散/白) | 0.12~2.5um/0.08~0.5um |
| | 时间分解能 | 2min |
| | 測定方法 | 微粒质量分析 |
| 質量分析部 | 分析機能 | 硫酸盐, 硝酸盐, 有机物质量浓度 |
| | 适用粒子直径范围 | 0.1~2.5um |
| | 成分測定レンジ | 0 - 30 ug/m ³ (约一成分) |
| | 測定准确度 | ±20% |
| | 検出下限 | 0.1ug/m ³ @硫酸盐 |
| | 时间分解能 | 15min |
| | 电力消耗 | 1.5kW |
| | 重量 | 200kg |
| | 外形尺寸(H×W×D) | 1500mm×500mm×700mm |



一般的PM2.5测定装置



- 能每隔1小时测定一次表示PM2.5全量的质量浓度
- 不能测定PM2.5的成分

环境省的对策

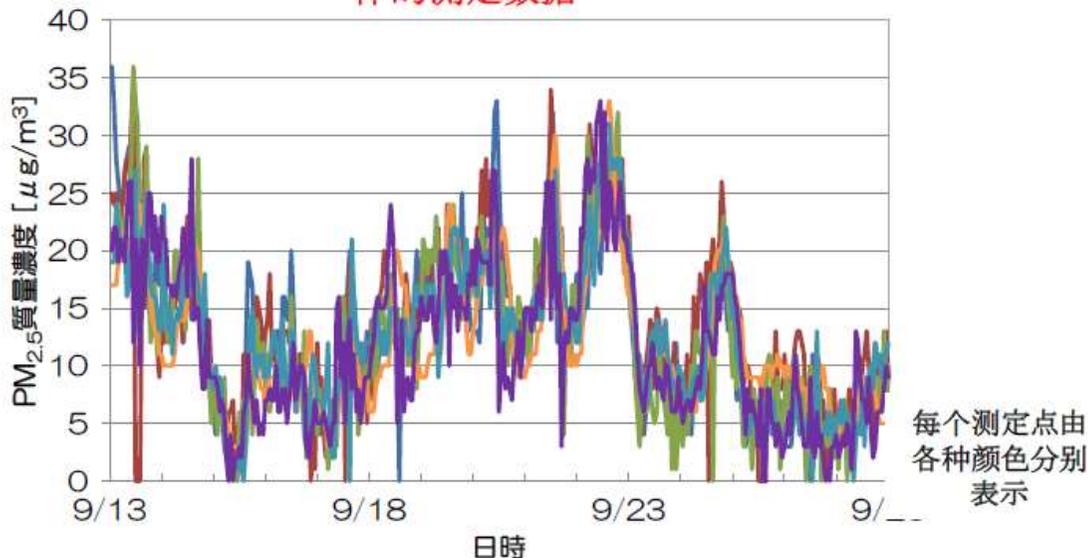
由环境省主导的PM2.5自动测定机配备预定计划

要求各自治团体达成的设置目标数量(全国1300台以上)

及其细致的测定能够更了解实际情况

PM2.5测定数据

达成环境省的设定台数的某自治体的测定数据



使把握全体的动向成为可能

把握更详细的产生情况和原本的生成来源及恶化程度需要有新手段的大气微粒解析

数据解释例③：硫酸盐粒子的测定性能

- SO₂ 气体浓度和盐酸粒子的质量浓度不联动
- 盐酸粒子非常稳定, 容易传向远方



硫酸盐粒子的产生来源有可能在远方



※硫酸盐粒子有越境污染的可能性

