

IV 発表業績一覽

1. 学会誌等掲載論文

**CHARACTERIZATION OF TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP)
IN A MOUNTAINOUS REGION IN NORTHERN JAPAN**

K. SAITOH, K. SERA *¹ and K. HIRANO *²

International Journal of PIXE, 11, 11–19 (2001)

Total suspended particulate (TSP) samples were collected at the west-facing slope (altitude 700 m) of Mt. Moriyoshi in northern Japan, from 24 – 27 June (non-snow-clad period) and 11 – 14 December (snow-clad period) in 1996, with a one-hour sampling interval. The elemental composition and particle shape of TSP samples were determined and/or observed by Particle Induced X-ray Emission (PIXE), a Scanning Electron Microscope (SEM) combined with Energy Dispersive X-ray (EDX) analysis. In the hourly TSP samples collected during the non-snow-clad period, 27 elements were determined. Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca and Fe were found to be the major elemental components. On the other hand, 25 elements, excluding Nd and Mo, were found in the snow-clad period samples, and Cl is a dominant element, i.e., a major element, of the snow-clad period samples, unlike the non-snow-clad period. Comparing the arithmetic means of concentrations of major elements in TSP for non-snow-clad and snow-clad periods, Mg, Al, Si, K, Ca and Fe levels in the snow-clad period are 2 – 4 times as much as those in the non-snow-clad period, and 30 times for Na. S is similar. For temporal variation patterns of element concentrations, the non-snow-clad period is different from the snow-clad period. Al, S, Ca, Ti, Fe, Zn and Pb are similar throughout the non-snow-clad period, and Al, Si, Ca and Fe are similar throughout the snow-clad period. With the aid of SEM and EDX analysis, aggregates of car exhaust particles, soil particles and plant spores were observed in the non-snow-clad period samples. In the snow-clad period samples, small silicon-rich spherical particles, aggregates of car exhaust particles and soil particles were observed.

*¹: Cyclotron Research Center, Iwate medical University, *²: Yokohama City Research Institute of Environmental Science

**CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PARTICLES
IN WINTER-NIGHT SMOG IN TOKYO**

K. SAITOH, K. SERA *¹, K. HIRANO *² and T. SHIRAI *³

Atmospheric Environment, 36, 435–440 (2002)

Continuous measurement of PM₁₀, PM_{2.5} and carbon (organic, elemental composition) concentrations, and samples of PM₁₀ and PM_{2.5} collected on a polycarbonate membrane filter (Nuclepore[®], pore size: 0.8 μm), were carried out during a period from December 1998 to January 1999 at Shinjuku in Tokyo in order to investigate the chemical characterization of particles in winter-night smog within a large area of the Japan Kanto Plain including the Tokyo Metropolitan area. These were measured using an ambient particulate monitor (tapered element oscillating microbalance—TEOM) and a carbon particulate monitor. Elemental compositions in the filter samples of PM₁₀ and PM_{2.5} were determined by means of particle-induced x-ray emission (PIXE) analysis. Ionic species (anion: F⁻, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻ and C₂O₄²⁻; cation: Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Ca²⁺ and Mg²⁺) in the filter samples were analyzed by ion chromatography. The temporal variation patterns of PM_{2.5} were similar to those of PM₁₀ and carbon. PM_{2.5} made up 90 % of the PM₁₀ at a high concentration, and 70 % at a low concentration. Concentrations of 22 elements in both the PM₁₀ and PM_{2.5} samples were consistently determined by PIXE, and Na, Mg, Al, Si, S, Cl, K, Ca, Fe, Zn and Pb were found to be the major components. Among these S and Cl were the most dominant elements of the PM_{2.5} and PM₁₀ at high concentrations. Ionic species were mainly

composed of Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} and NH_4^+ . The component proportion of carbon, the other elements (total amount of measured elements other than S and Cl) and secondary-formed particles of $\text{PM}_{2.5}$ was similar to that of PM_{10} . The major component was carbon particles at a low concentration and secondary-formed particles at a high concentration. The proportion of NH_4NO_3 and NH_4Cl plus HCl in secondary-formed particles at a high concentration, in particular, was as high as 90 %.

*¹: Cyclotron Research Center, Iwate medical University, *²: Yokohama City Research Institute of Environmental Science, *³: Tokyo Dylec Co., Ltd.

COMPARISON OF SURFACE ORGANIC COMPOUND MASS SPECTRUM PATTERNS BY LD-TOFMS FOR MEGALOPOLIS ATMOSPHERIC PARTICLES AND DIESEL EXHAUST PARTICLES (DEP)

K. Saitoh, S. Kawabata *¹, T. Shirai *², T. Sato *³ and M. Odaka *³

Second International Symposium on Air Quality Management at Urban, regional and Global Scales 2001,
Proceeding pp. 595-600, 2001, Istanbul, Turkey

$\text{PM}_{2.5}$ and PM_{10} samples for megalopolis atmospheric particles were collected at Shinjuku, Tokyo in December 1998 – January 1999 and August 1999, for two weeks both in winter and summer, with a 24-h sampling interval. Sampling of $\text{PM}_{2.5}$ and PM_{10} in diesel exhaust particles (DEP) was carried out using an automobile exhaust testing system, with a diesel truck placed on a chassis dynamometer. Sampling conditions included idling, constant speed of 40 km/h, M-15 test pattern and 60%-revolution/40%-load of maximum power. Mass spectrums of organic compounds adhering to the surface of the $\text{PM}_{2.5}$ and PM_{10} samples were analyzed by laser desorption time-of-flight mass spectrometry (LD-TOFMS, analytical mass range: m/z 1 – m/z 380,000). LD-TOFMS analysis of those samples revealed consistently the detection of low-mass organic compounds up to m/z 800. For the megalopolis atmospheric particles, the mass spectrum pattern of wintertime samples was almost the same as that of the summertime samples for both $\text{PM}_{2.5}$ and PM_{10} . The major peak was m/z 177, and the minor peaks were m/z 84, 94, 101, 163, 189 and 235. The mass spectrum pattern of DEP was the same for all samples under all test conditions. The major peak was m/z 101, and other detected peaks were small.

*¹: Life Science Department, Analytical Instruments Division, Shimadzu Corporation, *²: Tokyo Dylec Co., Ltd., *³: National Traffic Safety and Environment Laboratory

NIST 標準試料の PIXE 法と ICP-MS 法, ICP-AES 法による定量値の比較

斉藤勝美・世良耕一郎 *¹・後藤妙子 *²・中村美和 *²

NMCC 共同利用研究成果報文集 (2000), 8, 99–108 (2001)

PIXE 分析は高感度な多元素同時元素分析法として一般化しつつあるが、環境分野では ICP-MS 法, ICP-AES 法は多元素同時分析の代名詞となっている。従って、PIXE 法と ICP-MS 法又は ICP-AES 法による定量値を比較することは、環境分野において PIXE 法による定量値を評価する上で重要である。そこで、NIST sample の urban particulate matter, buffalo river sediment, pine needles を用いて PIXE 法と ICP-MS 又は ICP-AES 法による定量値の比較を行った。NIST 標準試料の保証値と PIXE 法での定量値を比較すると、定量値は 70 – 110 % の範囲で、特に Mg, Al, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Rb, Pb は 90 – 110 % であった。ICP-MS 法では、Na, K, Fe の定量値は NIST の保証値と大きくかけ離れているが、他の元

素は70-110%であった。ICP-AES法では、Naを除く他の元素は80-100%であった。

*¹: 岩手医科大学サイクロロンセンター, *²: 東北緑化環境保全(株)測定事業部

2. 学会等発表

COMPARISON OF ELEMENTAL QUANTITY BY PIXE AND ICP-MS AND/OR ICP-AES FOR NIST SAMPLES

K. SAITOH, K. SERA *¹, T. Gotoh *² and M. Nakamura *²

9th International Conference on Particle-Induced X-ray Emission and its Analytical Applications (PIXE 2001)
8 - 12 June 2001, Guelph, Canada

In the field of environmental research, ICP-MS and ICP-AES have become synonymous with multi-element analysis. Comparison of values determined by PIXE with those determined by ICP-MS and/or ICP-AES is important in the field of environmental research in terms of evaluating values determined by PIXE. We therefore compared values determined by PIXE with those determined by ICP-MS and/or ICP-AES using NIST sample urban particulate matter, buffalo river sediment and pine needles. PIXE analysis of the samples was carried out using PIXE at Nishina Memorial Cyclotron Center, Japan Radioisotope Association. Quantitative analysis of elemental concentrations was performed based on a powdered internal standard method for the urban particulate matter and buffalo river sediment samples, and on an internal standard method for the pine needle samples. For preparation of the samples for ICP-MS (HP 4500) and ICP-AES (Varian VISTA), these samples were decomposed with nitric acid using a microwave oven. The number of elements determined by ICP-MS was 29: Li, Be, Na, Mg, Al, K, Ca, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Rb, Sr, Ag, Cd, Cs, Ba, Tl, Pb, Bi, Th and U, and that determined by ICP-AES was nine: Na, Mg, Al, K, Ca, Cr, Mn, Fe and Zn. Values determined by PIXE were 70 - 120 % relative to certified values of NIST samples except for Co in urban particulate matter and for V and Co in buffalo river sediment samples. In particular, Mg, Al, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Rb and Pb were 90 - 110 % in all samples. On the other hand, Na, K and Fe values determined by ICP-MS were very much different from the certified values in all samples, but the other elements were 70 - 110 %. As for ICP-AES, all elements except for Na were 80 - 100 % in all samples. Comparing the values determined by PIXE and those determined by ICP-MS and/or ICP-AES, there was a slight difference between the samples, but the range was 70 - 110 % except for Na, K and Fe determined by ICP-MS and Na determined by ICP-AES, which was generally consistent with PIXE. As this demonstrates, values determined by PIXE are consistent with the certified values compared to values determined by ICP-MS and ICP-AES.

*¹: Cyclotron Research Center, Iwate medical University, *²: Analysis and Research Division, Tohoku Afforestation & Environmental Protection Co., Ltd.

ディーゼル排気粒子の元素組成と主要イオン成分

○齊藤勝美・世良耕一郎 *¹・白井 忠 *²・佐藤辰二 *³・小高松男 *³

第18回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2001年7月, 東京都

Sampling of PM_{2.5} and PM₁₀ in diesel exhaust particles (DEP) was carried out using an automobile exhaust testing system at the National Traffic Safety and Environment Laboratory, with a diesel truck (engine type: direct injection, displacement: 7,961 cc,

carrying weight: 2020 kg, equivalent inertia weight: 5600 kg) placed on a chassis dynamometer. Sampling conditions included idling, constant speed of 40 km/h, M-15 test pattern and 60%-revolution / 40%-load of maximum power. The concentrations of several elemental and ionic species in the PM_{2.5} and PM₁₀ samples were determined by Particle Induced X-ray Emission (PIXE), Ion Chromatography (IC) analysis. PIXE analysis of the PM_{2.5} and PM₁₀ samples revealed 15 elements, of which Na, Mg, Si, S, Cl, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn and Pb were found to be the major component. Ionic species were composed Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, K⁺ and Ca²⁺. Concentration of elements and ionic species under sampling condition of 60%-revolution / 40%-load was highest in comparison with those of the other sampling conditions. To compare the elements and ionic species data for the PM_{2.5} and PM₁₀, ionic species of the PM_{2.5} occupied about 100% of the PM₁₀, 70% over for the mainly elements.

*1: 岩手医科大学サイクロトンセンター, *2: 東京ダイレック株, *3: 交通安全環境研究所

白神山地における大気環境中ガス状汚染物質濃度

○斉藤勝美・中村美和 *1・後藤妙子 *1

第42回大気環境学会, 2001年10月, 北九州市

白神山地における大気環境中ガス状汚染物質 (SO₂, NO_x, O₃) 濃度を把握するために, 短期暴露用拡散サンプラーを用いて, 世界遺産地域に登録されている核心地域の1地点と白神山地の裾野である八森, 藤里および西目屋の3地点で SO₂, NO_x, O₃ の測定をした。SO₂ の濃度範囲は概ね 0.2~0.3ppbv で, 11月と3月に濃度上昇の傾向がみられるものの, 各測定地点の濃度差は殆んどない。O₃ の濃度範囲は概ね 20~40ppbv で, いずれの測定地点でも 12月~6月に濃度が高く, また核心地域では他の測定地点に比べて約 10ppbv 高くなっている。NO の濃度範囲は概ね 0.2~2.0ppbv で, 冬季に高くなる傾向がみられ, 八森では他の測定地点に比べて 0.2~1.0ppbv 高く, その傾向は冬季に顕著である。NO₂ の濃度範囲は概ね 0.5 から 1.0ppbv で, 各測定地点の濃度差は殆んどなく, 月による濃度変化も小さい。

*1: 東北緑化環境保全(株)測定事業部

大気中の揮発性有機化合物 (VOCs) のモニタリングデータに関する解析法の検討

○佐藤昌則・和田佳久・斉藤 勝美

第28回環境保全・公害防止研究発表会, 2001年11月, 仙台市

大気中揮発性有機化合物 (VOCs) におけるモニタリングデータの平均値と変動係数から, VOCs の地域的な特徴を検討してみた。変動係数が 30%以下と小さく, しかも測定地点および年度による平均値と変動係数がほぼ同じである化合物は, フロン類, クロロメタン, ブロモメタン, 1,1,1-トリクロロエタンおよび四塩化炭素で, これらは秋田県においては定常的な濃度で存在するバックグラウンド的な化合物であると考えられる。変動係数が 30-60%の化合物は, クロロエタン, ジクロロメタン, クロロホルム, 1,2-ジクロロエタン, ベンゼンおよびトルエンであるが, クロロエタン, クロロホルムおよび 1,2-ジクロロエタンと他の3化合物とでは平均値のバラツキ方が多少異なっている。ベンゼンなど3化合物は, 変動係数と平均値をプロットした範囲が円形に近く, 測定地点および年度による平均値の広がり認められ, 化合物の濃度は測定地点の周囲環境に依存していることがうかがえる。1,3-ブタジエンなど12化合物は, 変動係数および平均値のバラツキが大きく, 測定地点の周囲環境, 気象条件など濃度に関与する様々な要素に影響されていると考えられる。

北国の道路沿道における大気浮遊粒子（TSP）中元素の日変動と特性

○齊藤 勝美・岩田吉弘^{*1}・世良耕一郎^{*2}・鈴木秀男^{*3}

第18回PIXEシンポジウム，2001年11月，千葉市

秋田市の幹線道路端に位置する大気常時測定局において、非積雪期と積雪期に1時間間隔で大気中の浮遊粒子（TSP）を捕集し、PIXE法により多元素分析を行い、元素の日内変動と特性を検討した。PIXE法によりTSP中の元素分析を行った結果、主要元素から微量元素までの28元素が定量された。Mn, Fe, Co, Cu, ZnおよびPbは非積雪期に比べて積雪期の方が多少高く、他の元素は同じか低い。ただ、Na, Al, SiおよびClは、平均値では非積雪期と積雪期の値はほぼ同じであるが、最大値では積雪期は非積雪期の数倍となっている。積雪期で、これらの元素が高い濃度を示している時間帯には、北西を中心とした強い季節風が吹いている。Brを除く27元素の合計値と茨島大気常時測定局で測定しているSO₂, SPM, NO, NO₂, COの時系列変化を比較すると、非積雪期では元素の合計値は自動車排出ガスの影響をみるための汚染物質であるNO, COの変動パターンと一致し、SPMの変動パターンとも比較的一致している。積雪期では、NO, COと27元素の合計値の変動パターンは南東を中心とした風が吹いているときに一致しておらず、自動車の走行よりは風向・風速に影響されていると考えられる。

*1：秋田大学教育文化学部，*2：岩手医科大学サイクロトンセンター，*3：環境解析研究所

V 研修・学会等、その他

1. 研修・学会等

1.1 研 修

年 月 日	研 修 名	氏 名	研 修 地
13. 7. 9～13. 7.13	アオコ形成藻類研修	藤田 賢一	環境省環境研修センター（所沢市）
13. 8.20～13. 8.23	ダイオキシン類分析研修	木口 倫	日本品質保障機構（千葉市）
13. 9. 3～13. 9.21	底質に関するダイオキシン類分析研修	木口 倫	国土環境（静岡県）
13. 9. 4～13.10. 4	ダイオキシン類環境モニタリング研修	和田 佳久	環境省環境研修センター（所沢市）
13.10.29～13.11. 9	水質に関するダイオキシン類分析研修	和田 佳久	中外テクノス（千葉市）
13.12. 6～13.12.21	廃棄物分析モニタリング研修	珍田 尚俊	環境省環境研修センター（所沢市）
13.12.19～13.12.21	GC/MS研修	佐藤 昌則	ハリアンテクノロジーズジャパン（東京都）
14. 2. 4～14. 2. 8	ダイオキシン類分析研修	佐藤 昌則	エヌエス環境（盛岡市）
14. 2.18～14. 2.22	ダイオキシン類分析研修	藤井 雅行	エヌエス環境（盛岡市）

1.2 学会出席

年 月 日	学 会 名	氏 名	開 催 地
13. 5.23～13. 5.25	第10回環境化学討論会	斉藤 勝美 和田 佳久 木口 倫	愛媛県民文化会館（松山市）
13.10. 6～13.10. 8	第42回大気環境学会	児玉 仁	産業医科大学（北九州市）
13.11.19～13.11.21	第18回PIXE国際シンポジウム	斉藤 勝美	放射線医学総合研究所（千葉市）
14. 3.11～14. 3.13	第19回環境化学セミナー	木口 倫	労働スクエア東京（東京都）

1.3 講師派遣

年 月 日	派 遣 内 容	氏 名	場 所
13. 7. 8～13. 7. 9	アオコ形成藻類研修	吉田 昇	環境省環境研修センター（所沢市）
13.10.22～13.10.24	酸性雨調査研究専門部会	斉藤 勝美	新潟県厚生年金会館（新潟市）
14. 3. 7～14. 3. 8	環境大気常時監視測定維持管理講習会	〃	東京都太田区産業プラザPIO（東京都）

2. 実習生及び見学者受入状況

2.1 実習生

年 月 日	実 習 生	人 数
13. 7.31	秋田大学教育学部実習生	8 名
13.10.16	秋田大学医学部実習生	7 名
13.11. 6	秋田大学医学部実習生	8 名

2.2 見学者

年 月 日	見 学 者	人 数
13.10.16	秋田大学医学部2回生	7 名
13.11. 9	平成13年度新規採用職員	21 名
13.12. 7	平成13年度新規採用職員	20 名

3. 環境学習室・資料等利用状況

3.1 学 習 室

年 月 日	利 用 者 (団 体) 名	利 用 目 的	利 用 人 数
13. 6.29	環境政策課	研修会	11 名
13. 7. 3	御所野学院中学校	環境学習	1 名
13. 7. 5	環境政策課	研修会	6 名
13. 8. 3	環境政策課	研修会	6 名
13. 9.21	秋田県分析化学センター	環境学習	10 名
13.10. 5	秋田県分析化学センター	環境学習	10 名
13.10. 9	環境政策課	研修会	8 名
13.10.16	秋田大学医学部2回生	施設見学	7 名
13.10.26	天王南中学校	環境学習	6 名
13.10.26	あきた環境カウンセラー協議会	研修会	15 名
13.11. 9	秋田県自治研修所	施設見学	21 名
13.11.28	環境政策課	研修会	15 名

13.12. 7	秋田県自治研修所	施設見学	20名
13.12.20	環境整備課	研修会	10名
13.12.21	環境整備課	研修会	10名
14. 3.22	環境整備課	研修会	7名

3.2 資料等

年 月 日	資 料 名	利 用 者
13. 6. 7～13. 6.12	デジタルビデオカメラ	環境整備課
13. 6.12～13. 6.28	ビデオ	井川町町民課
13. 6.29～13. 7. 2	スクリーン	健康対策課
13. 7.27～13. 8. 5	騒音計	大潟村役場企画課
13. 9.14～13. 9.27	図書、ビデオ	富津内小学校
13.10.22～13.10.29	ビデオ	横手平鹿健康福祉センター
13.10.22～13.10.26	環境パネル	大曲仙北健康福祉センター
13.10.30～13.11. 5	環境パネル	協和町役場生活環境課
13.11. 2～13.11. 5	環境パネル	琴丘町役場福祉課
13.11.16～13.11.18	環境パネル	環境政策課
13.11.30～13.12. 7	デジタルビデオカメラ	大館鹿角健康福祉センター
14. 1.17～14. 1. 8	液晶データプロジェクター	都市計画課
14. 2.13～14. 2.19	液晶データプロジェクター	ふるさと美化推進チーム
14. 3.15～14. 3.18	スライド映写機	環境政策課

編集委員

委員長	吉田	昇	(所長)
委員	佐々木	仁美	(総務班)
〃	泉	公夫	(監視・情報班)
〃	和田	佳久	(化学物質班)
〃	珍田	尚俊	(大気・水質班)

秋田県環境センター年報

第29号 2001

発行日 平成15年 2月

発行所 秋田県環境センター

〒010-8572 秋田市山王三丁目1番1号

TEL (018)860-4010

FAX (018)860-4016

印刷所 秋田協同印刷株式会社

〒010-0976 秋田市八橋南二丁目10-34

TEL (018)823-7477

