

IV 発表業績一覧

1. 学会誌等掲載論文

CHARACTERIZATION OF FINE PARTICLE COMPONENTS IN MEXICO CITYK. SAITOH, K. SERA *¹, J. GOMEZ PERALES *², F. ANGELES GARCIA *² and H. SUZUKI *³

International Journal of PIXE, 9, 387-396 (1999)

Particulate matter (PM-3.9 and PM-15.8) samples were collected in the three zones at the Northeast, Southwest and Southeast suburbs of Mexico City, from July to August 1998, for one week for each sampling site. The concentrations of several elements in the PM-3.9 and PM-15.8 samples were determined by Particle Induced X-ray Emission (PIXE). In the PM-3.9 samples, 21 elements were determined for each zone, Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Ti, Fe, Cu, Zn and Pb are found to be the major elemental components. On the other hand, 22 elements including P were determined on the PM-15.8 samples, and the dominant elements were the same as in the PM-3.9. Factor analysis is applied to the 28 variables (14 elements for each PM-3.9 and PM-15.8 groups) and for 21 samples (seven days for three zones) in order to identify possible sources of the particles. The result of factor analysis allows to identify five major sources, being soil the major contributor.

*¹: Cyclotron Research Center, Iwate medical University; *²: Centro Nacional de Investigacion y capacitacion Ambiental (CENICA), *³: Environmental Data Analysis laboratory, System Design, Inc.

**ポリスチレンゲルと活性炭系ディスクを多層化した
固相抽出/ガスクロマトグラフィー/質量分析法による水中の親水性及び疎水性農薬の同時定量**

木口 倫・斉藤勝美

分析化学, 49, 575-582 (2000)

スチレンジビニルベンゼン共重合体ゲル粒子と活性炭粒子をそれぞれ充填したディスク型固相 (3M 製エムポアディスク, SDB-XD と Carbon) を重ねて用いることにより, GC/MS 装置で多成分同時分析可能な水中の親水性農薬 3 種類 (メタミドホス, アセフェート, トリクロルホン) と疎水性農薬 34 種類 (ダイアジノン, クロロネブ, シマジン等) を効率よく同時に抽出可能かを検討した。37 種類の農薬は SDB-XD を Carbon の上に重ねて密着させた状態で試料を通水後, 通水と反対方向でアセトン/酢酸エチル (1:1) 30 ml を用いて同時に溶出することにより良好に抽出できた。農薬濃度が 0.0002~0.002 mg/l の精製水試料による添加回収試験結果では, 親水性農薬が 73~109% (相対標準偏差, RSD: 2.4~9.8%), 疎水性農薬が 70~120% (RSD: 1.3~19.4%) であった。また, 河川水試料による添加回収試験でも精製水試料と同様な傾向を示し, 良好な回収率であった。

環境データ解析用表計算マクロの紹介と解析例 (I)**—アンダーセン・サンプラー解析アドイン—**早狩 進 *¹・松本光弘 *²・斉藤勝美

大気環境学会誌, 35, 377-385 (2000)

インターネットの個人ホームページ上でフリーウェアとして公開している Excel アドインを解析例を含めて紹介す

る。アンダーセン・サンプラーの測定結果をグラフ化するアドイン AndersenAnalyzer は、スプライン関数を用いて粒度分布曲線を描くもので、PM-10、PM-2.5、PM-1.0までの累積濃度とこれらの総粉じん濃度に対する割合を表示できたり、A4サイズに最大横4個×縦8個までのミニグラフとして印刷できるなどの特徴を持つ。

*1: 青森県環境保健センター, *2: 奈良県衛生研究所

Bio-PIXE その理論と応用, 第9章 環境科学への応用 (2) 大気粉じん中元素の日内変動

斉藤勝美

RADIOISOTOPES, 50, 94-99 (2000)

1時間ごとの大気粉じんの捕集可能なステップサンプラーとその捕集試料による PIXE 分析について概観するとともに、1時間ごとに大気粉じんを48時間連続捕集して元素分析した例を基に、大気粉じん中元素の日内変動について述べた。また、48時間連続の元素分析結果を因子分析により元素の特徴解析した例についても示した。

Bio-PIXE その理論と応用, 第9章 環境科学への応用 (3) 降水中不溶成分の多元素同時分析

斉藤勝美・岩田吉弘 *1

RADIOISOTOPES, 50, 100-104 (2000)

降水中不溶成分に関する照射試料の作成と PIXE 分析について概観するとともに、PIXE 法による降水・雪中不溶成分の多元素分析への適用とその有効性について、分析例と分析データの解析例を基に述べた。

*1: 秋田大学教育文化学部

白神山地世界遺産登録地域内におけるブナの開葉から落葉までの葉内元素組成の変化

斉藤勝美・世良耕一郎 *1・三浦金徳 *2・山田直文 *2・鈴木政吉 *2

斉藤宗勝 *3・松井 淳 *4・神林友広 *5

NMCC 共同利用研究成果報文集 (1999), 7, 196-203 (2000)

白神山地世界遺産登録地内である二ツ森および櫛石山南斜面中腹部モニタリングサイトと遺産登録地域近傍の津軽峠で、ブナの葉を1999年の芽吹きから落葉直前までの期間、津軽峠では毎週1回、その他の地点では毎月採取し、PIXE法により葉中元素組成の分析とブナの樹付近の土壌中元素組成の分析をした。また、海塩粒子の影響等を検討するために、八甲田でもブナの葉と土壌を採取し、これらの元素組成の分析をした。ブナの葉からは23元素が定量され、主要元素はNa, Mg, Si, P, S, Cl, K, Ca, MnおよびFeであった。Na, SiおよびClは葉の成長に伴って増加し、Mg, P, S, K, Ni, Cu, ZnおよびRbは減少傾向であった。Ca, Mn, FeおよびSrは、葉の成長に伴う元素存在量の変化は認められなかった。Clについては、白神山地の地点では開葉から2週目でその存在が確認され、それ以降増加しているのに対し、八甲田では開葉から19週目でしか存在が確認されず、白神山地と八甲田との地理的關係からして海塩粒子に

よる葉への付着が考えられた。

*1: 岩手医科大学サイクロロンセンター, *2: 環境庁白神山地遺産センター, *3: 盛岡大学短期大学部, *4: 東北大学大学院研究科付属八甲田植物実験所, *5: 岩崎村役場

2. 学会等発表

CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PARTICLES IN WINTER-NIGHTTIME SMOG IN TOKYO

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

7th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ-2000)
31 October – 3 November 2000, Taipei, Taiwan

In wintertime, severe air pollution as aerosol smog due to Suspended Particulate Matter (SPM: particles with diameter less than 10 μm) occurs frequently in a large area of the Kanto Plain including the Tokyo Metropolitan area. Especially the SPM concentration reaches its maximum at nighttime. The present work focuses on the chemical characterization of aerosol particles collected during Winter-Nighttime smog. Intensive observations of PM₁₀, PM_{2.5} and carbon (organic, elemental composition) concentration, and sampling of PM₁₀ and PM_{2.5} during a period from 26 December 1998 to 7 January 1999 were carried out at Shinjuku (rooftop of building, 20 m height) in Tokyo. The sample was collected on a polycarbonate filter (Nuclepore, pore size: 0.8 μm) using MiniVol Portable Air Sampler (Airmetrics Co., Inc., for a flow rate of 5 L/min) with the sampling intervals of 24-h (12:00-12:00 Japan standard time). Their elemental compositions were determined by means of Particle Induced X-ray Emission (PIXE) analysis. Ionic species (F^- , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} and Mg^{2+}) in the sample were analyzed by an Ion Chromatography. The temporal variation patterns of PM_{2.5} was almost the same as that of the PM₁₀ and carbon. The PM_{2.5} occupied 90% of the PM₁₀ at high-level concentration, and 70% at low-level concentration. Concentration 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 are the most dominant elements for the PM_{2.5} and PM₁₀ at high-level concentration. Ionic species were mainly composed of Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} and NH_4^+ . Component proportion of carbon, the other elements (total amount of measured elements except S and Cl) and secondary-formed particles of the PM_{2.5} was similar to that of PM₁₀. The major component was carbon particles at low-level concentration and secondary-formed particles at high-level concentration.

*¹: Cyclotron Research Center, Iwate medical University, *²: Yokohama City Research Institute of Environmental Science, *⁴: Tokyo Dylec Co., Ltd.

CHANGE OF ELEMENTAL COMPOSITION IN BEECH LEAVES WITH GROWTH AT SHIRAKAMI-SANCHI WORLD HERITAGE AREA

K. SAITOH, K. SERA *¹, K. MATSUI *², K. MIURA *³, N. YAMADA *³,
M. SUZUKI *³, M. SAITOH *⁴ and T. KANBAYASHI *⁵

6th International Conference on Acidic Deposition, 10-16 December 2000, Tsukuba, Japan

Beech (*Fagus crenata*) leaves were collected at three sites in and near the Shirakami-Sanchi World Heritage Area, a

mountainous region, in the 1999 growing season, and their elemental compositions were determined by PIXE. 23 elements were determined in total. The elements Na, Mg, Si, P, S, Cl, K, Ca, Mn and Fe were found to be the most important at all sites. The values of concentration of Na, Si and Cl increased as leaves developed, while those of P, S and K in leaf decrease. The values of other major elements did not change with respect to leaf phenology.

*¹: Cyclotron Research center, Iwate Medical University, *²: The Mount Hakkoda Botanical Laboratory, Graduate School of Science, Tohoku University, *³: Shirakami-Sanchi World Heritage Conservation Center, Environment Agency, *⁴: Morioka junior College, *⁵: Iwasaki Village Public Office

大気中エアロゾルの表面有機化合物質量スペクトルパターンによるタイプ分析の試み

○齊藤勝美・川畑慎一郎 *¹・白井 忠 *²・佐藤辰二 *³・小高松男 *³

第9回環境化学討論会, 2000年6月, 札幌市

環境大気およびディーゼル車排気中のPM_{2.5}とPM₁₀の表面有機化合物をレーザーイオン化TOFMSにより分析し, レーザーイオン化TOFMSによるエアロゾル表面有機化合物分析の有効性と質量スペクトルパターンによるタイプ分析の可能性を検討した。環境大気およびディーゼル車排気中のPM_{2.5}とPM₁₀の測定では, 検出(シグナルの確認)されたのはm/z800までの低質量領域の有機化合物であった。環境大気のPM_{2.5}, PM₁₀とも顕著なピークは質量数177であった。ディーゼル車排気中のPM_{2.5}とPM₁₀は質量数101のピークが顕著で, 質量スペクトルパターンは環境大気中のPM_{2.5}, PM₁₀のパターンと明らかに異なっていた。

*¹: 島津製作所分析機器事業部, *²: 東京ダイレック(株), *³: 運輸省交通安全公害研究所

ステンレスキャニスターにおけるVOCs44化合物の保存性の検討

○和田佳久・齊藤勝美

第9回環境化学討論会, 2000年6月, 札幌市

窒素ガススペースの標準ガスと大気試料ガスに標準ガスを添加した試料を対象に, キャニスター内でのVOCs44化合物の長期保存性を検討した。窒素ガススペースの標準ガスでは, 44VOCsのうちベンゼン濃度がわずかずつ増える傾向を示し, 104日後に当初濃度の115%となった。その他のVOCsの濃度は88~109%の範囲であった。大気試料ガスでは, 44VOCsのうちアクリロニトリルの濃度が大きく減少し, 20日目まで当初濃度に比べて60%以下となった。また, 1,1,2,2-テトラクロロエタンおよび1,2,4-トリクロロベンゼンは110日後に121%となった。その他のVOCsの濃度変化は概ね±15%以内であった。

短期暴露拡散サンプラーの長期間暴露の検討

○齊藤 勝美・中村美和 *¹・佐藤久成 *¹

第41大気環境学会年会, 2000年9月, 浦和市

短期暴露拡散サンプラーの環境大気中での長期間暴露(5週間)試験を行い, 暴露期間とガス状汚染物質(SO₂, NO,

NO₂およびO₃の捕集量との関係、自動測定機による測定値との対応性について検討した。夏季、冬季の試験ともSO₂、NO₂、NO_xおよびO₃の捕集量は自動測定機の積算値とリニアな直線関係にあり、相関係数も0.95以上であった。ただ、夏季試験でのNO_xは、暴露時間の増大とともに捕集量が低下する傾向にあり、2週間暴露でNO₂の捕集量を下回った。この原因は、NO_xの捕集エレメントの捕集力が暴露時間とともに減少したのではなく、NOをNO₂に酸化するPTIOが太陽光線によって分解されたことによると考えられた。短期暴露拡散サンプラーと自動測定機による測定値の比較では、短期暴露拡散サンプラーの測定値は自動測定機の測定値に対して、SO₂は夏季試験で67~100%、冬季試験で69~90%であった。NO₂は夏季試験で95~116%、冬季試験で98~103%であった。O₃は夏季試験で90~99%、冬季試験で85~99%であった。NOについては、夏季試験では2週間暴露でNO_xの捕集量がNO₂のそれを下回っていたので、自動測定機との比較は行っていない。冬季試験では100~125%であった。以上の結果、5週間暴露でも捕集エレメントは十分にSO₂、NO₂などを捕集しており、自動測定機の測定値との対応性も良好なことから、短期暴露拡散サンプラーは長期暴露に適応できることが明らかとなった。

*1: 東北緑化環境保全㈱

北国の山地における大気中浮遊粒子の元素と形態的特徴

○斉藤 勝美・藤田将充 *1・世良耕一郎 *2・平野耕一郎 *3

第17回PIXEシンポジウム, 2000年11月, 函館市

秋田県中央部に位置する森吉山麓(標高約700m)で大気中の浮遊粒子(TSP)を捕集し、TSP中の元素組成はPIXE法、形態観察はX-ray付きSEMにより行い、清浄地域における大気中TSPの元素組成と形態的特徴を検討した。PIXEにより元素分析した結果、28元素が定量され、非積雪期と積雪期とで濃度に違いのある元素は、Na, Mg, Al, Si, Cl, Ca, Ti, Fe, Se, Rb, SrおよびPbであった。特に、Clは非積雪期では殆んど検出されていないのに、積雪期では1560 ng/m³(平均値)であった。48時間の経時変化では、非積雪期はAl, S, Ca, Ti, Fe, ZnおよびPbのパターンが、積雪期はAl, Si, CaおよびFeのパターンが類似している。TSPの形態観察と元素組成を分析した結果では、非積雪期は自動車からの排出粒子の他、土壌粒子や植物の孢子・花粉が確認された。積雪期では、自動車からの排出粒子、土壌粒子の他Fly ashが確認された。TSPの特徴を元素組成と形態から検討すると、非積雪期は土壌粒子が主体で、積雪期は降雪に含まれるTSPの影響が大きいと考えられた。

*1: 現湯沢雄勝健康福祉センター, *2: 岩手医科大学サイクロトロンセンター, *3: 横浜市環境科学研究所