

都市および山岳地域における炭素エアロゾル中の ^{14}C 濃度

池盛文数, 宮原裕一¹⁾, 中島大介²⁾, 中村俊夫³⁾

¹⁾ 信州大学山岳科学研究所, ²⁾ 国立環境研究所,

³⁾ 名古屋大学年代測定総合研究センター

第 16 回 AMS シンポジウム (JAMS-16) 報告集

TSP, PM_{2.5} 中の ^{14}C , ^{13}C 測定は, 各地点で同時期にサンプリングした試料を優先して行った (TSP: 名古屋 16 試料, 諏訪 15 試料, 上高地 9 試料, PM_{2.5}: 名古屋 14 試料, 諏訪 14 試料, 上高地 3 試料, 霧ヶ峰 6 試料). 各地点における ^{14}C 濃度の平均は TSP, PM_{2.5} とともに (名古屋) < (諏訪) < (バックグラウンド) の順となった. 名古屋は日本有数の大都市であり, 市内, また近傍に工場などの大規模発生源を持ち, 交通量も多い. そのため, 人為起源である化石燃料起源粒子の排出が山岳地域よりも多いことが容易に想像でき, ^{14}C 濃度の差に大きく影響していると考えられる. 上高地は自家用車の入山規制があり, また近くに工場なども存在しないため, 人為起源粒子が少なく, より高い ^{14}C 濃度になったと考えられる. 全地点, 春季において TSP の ^{14}C 濃度が, PM_{2.5} のそれよりも上昇した. これは, 粗大粒子に存在する花粉の影響であると推測される. また春から夏にかけて, 名古屋と山岳地域の ^{14}C 濃度の差が高くなった. 山岳地域は, 近隣の植生の影響が強いと考えられる. 名古屋は, 秋季に ^{14}C 濃度が上昇したため, 秋に植物起源に関する特有の発生源の存在が示唆された.

続いて, Fos-C に関しては, 平均濃度が TSP, PM_{2.5} とともに (名古屋) > (諏訪) > (バックグラウンド) となった. 都市と山岳地域の差は大きい, 化石燃料は人間の生活や生産活動で利用されるため, 都市ほど高く, 山岳地域ほど低い結果になったと考えられる. Bio-C についても, 平均濃度が TSP, PM_{2.5} とともに (名古屋) > (諏訪) > (バックグラウンド) となったが, Fos-C ほど大きな差はなかった. 特に PM_{2.5} について, バックグラウンドの試料数やサンプリング時期に偏りがあるため単純な比較はできないが, 植生豊かな山岳地域より都市のほうが植物起源炭素の量が多いことを示唆する結果は, ^{14}C 測定による大きな成果と言える. 近年, 植物起源の発生源に関する有用な有機トレーサーが報告とされている. 今後はこれらの有機トレーサーを測定し, ^{14}C と組み合わせ解析を行い, 名古屋の Bio-C が高い原因および, 地域の特徴を解析していく必要がある.

Estimation of Primary NO₂/NO_x Emission Ratio from Road Vehicles Using Ambient Monitoring Data

Yasuyuki Itano¹, Makiko Yamagami, Toshimasa Ohara²

¹Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences,

²National Institute for Environmental Studies

Studies in Atmospheric Science, **1**, 1-7, 2014

自動車排出ガス中の窒素酸化物(NO_x:NO+NO₂)に対する二酸化窒素(NO₂)の排出比率を推定する新たな方法を開発した。

この推定法では、互いに近傍にある2地点におけるNO₂, NO_x, およびO₃の同時測定データを利用する。この2地点におけるO_x'([O_x']=[O₃]+[NO₂]- $\alpha \times$ [NO_x])濃度がもっともよく一致するよう α を調整することで、NO₂/NO_x排出比を推定できる。

本手法は、先行研究において必要であった適当なバックグラウンドの測定地点を必要としない。また、本手法は先行研究による手法よりも小さい誤差での推定が可能であった。

大阪市において、2006年5月から2007年4月について月ごとにNO₂/NO_x排出比を推定したところ、0.10-0.15となった。この値は、大阪市内の異なる測定地点対から推定した値ともよく一致した。大阪市では2004から2010年にかけてNO₂/NO_x排出比が増加している傾向が認められた。

Air pollution with particulate matter and mutagens: Relevance of

Asian dust to mutagenicity of airborne particles in Japan

Tetsushi Watanabe¹, Tomohiro Hasei¹, Osamu Kokunai¹, Souleymane Coulibaly¹, Sachi Nishimura¹, Moe Fukasawa¹, Ryohei Takahashi¹, Yasuko Mori¹, Kosuke Fujita¹, Yuri Yoshihara¹, Yumi Miyake¹, Akane Kishi¹, Motoki Matsui¹, Fumikazu Ikemori, Kunihiro Funasaka², Akira Toriba³, Kazuichi Hayakawa³, Kei-ichi Arashidani⁴, Yohei Inaba⁵, Nobuyuki Sera⁶, Yuya Deguchi⁷, Tetsurou Seiyama⁸, Takako Yamaguchi⁹, Masanari Watanabe¹⁰, Naoko Honda¹, Keiji Wakabayashi¹, Yukari Totsuka¹¹

¹Kyoto Pharmaceutical University, ²Osaka City Institute of Public Health and Environmental Science, ³Kanazawa University, ⁴University of Occupational and Environmental Health, ⁵National Institute of Public Health, ⁶Fukuoka Institute of Health Environmental Science, ⁷Nagasaki International University, ⁸Tottori Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, ⁹Kobe Gakuin University, ¹⁰Tottori University, ¹¹National Cancer Center

Genes and Environment **36**(3), 120-136, 2014

日本における大気粒子レベル、変異原性およびそれらの大陸からの輸送の影響を明らかにするために、国内 10 地点で大気粒子を捕集した。大気粒子濃度レベルと変動は、10 都市すべてで類似しており、2009 年 3 月 16, 17 日で高濃度となった。ほぼすべての大気粒子サンプルにおいて、変異原性試験であるエイムステストで活性が見られた。変異原性のレベルはサンプリング地点により異なっており、都市や工業地域ほど高い傾向があった。また、日本の西岸に位置する湯梨浜市の変異原性は、通常低いが、2009 年 3 月 16, 17 日は比較的高かった。他の都市についても、2009 年 3 月 16, 17 日は変異原性が高い傾向があり、多くのサンプリング地点で、3 月から 5 月の粒子濃度と変異原活性に相関があった。2009 年 3 月 16, 17 日について、後方流跡線解析により、アジア大陸から日本へ気塊が流れ込んできていることがわかった。またこの期間、黄砂の飛来も、気象庁により報告されている。これらの結果は、黄砂により変異原物質が運ばれてきたことを示唆している。

Development of an Analytical Method for Strong Mutagens/
Carcinogens, 3,9-Dinitrofluoranthene and Dinitropyrene
Isomers, in the Environment and Their Particle-Size Distribution
in Airborne Particles

Tomohiro Hasei¹, Masumi Sakaguchi¹, Maki Yoneda¹, Mitsuhiro Wada¹,
Shuhei Miyagawa¹, Kana Kobayashi¹, Takashi Fukuda¹, Saori Arita¹,
Fumikazu Ikemori, Tetsushi Watanabe¹
¹Kyoto Pharmaceutical University

Chromatographia **78**, 55–63, 2015

3,9-Dinitrofluoranthene (DNF) と 1,3-, 1,6-, 1,8-dinitropyrene (DNP) について、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) と二次元 HPLC による分析法を開発した。この分析法は、ニトロ多環芳香族炭化水素を、対応するアミノ多環芳香族炭化水素にオンラインで還元し、蛍光検出器により定量化する。この分析法を、表層土壌と大気粒子に採用した。HPLC 分析のクロマトグラムにおいて、DNF と DNP は十分に分離し、互いに干渉ピークは見られなかった。DNF と 1,3-, 1,6-, および 1,8-DNP の異性体は、それぞれ、47-579, 27-165, 30-238, および 34-228 pg/g の範囲で、分析したすべての表層土壌から検出された (N = 6)。変異原性試験では、代謝活性のない TA98 において、DNF の寄与が高かった。大気粒子を粒径別 (<1.1, 1.1-2.0, 2.0-3.3, 3.3-7.0, 及び >7.0 μm) に分析すると、DNF は、64, 14, 13, 6, 5 fg/m³ 検出され、粒径が小さくなれば、その検出量が多かった。この論文は、環境中の DNF の分析法および、大気粒子における粒径別の DNF について初めて報告したものである。

Properties of light-absorbing aerosols in the Nagoya urban area, Japan, in August 2011 and January 2012:

Contributions of brown carbon and lensing effect

Tomoki Nakayama¹, Yuka Ikeda¹, Yuuki Sawada¹, Yoshitaka Setoguchi², Shuhei Ogawa²,
Kaori Kawana², Michihiro Mochida², Fumikazu Ikemori, Kiyoshi Matsumoto³,
Yutaka Matsumi¹

¹Solar-Terrestrial Environment Laboratory and Graduate School of Science, Nagoya
University, ²Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University,

³Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

Journal of Geophysical Research: Atmospheres **119**, 12721–12739,
doi:10.1002/2014JD021744.

405 および 781nm でのエアロゾルの光学特性を 2011 年 8 月と 2012 年 1 月に名古屋で測定した。サーモデニューダを通過したエアロゾルと、通過しなかったエアロゾルの、781nm での吸収係数の比較により、レンズ効果による黒色炭素 (BC) の光吸収の増加は、8 月は無視できる程度 (10%) であり、1 月は小さかった。8 月に同時に測定した、サーモデニューダを通過した粒子と、通過しなかった粒子の密度分布は、サンプリングされた BC 粒子の大半が最小限コーティングされていることを示唆した。観察された小さなレンズ効果の一部は、非耐熱性物質の大部分が、BC と外部混合されたものとして仮定して、説明することができる。405nm において、300°C 以下の温度で気化した有機物 (OM) による直接光吸収の全休に対する寄与は、8 月にごくわずかだった。しかし、1 月には、300, 400°C でそれぞれ、平均 11, 17% の寄与が確認された。1 月における有機物の光吸収の大部分は、冬季における大陸からもしくは国内でのバイオマスバーニングに起因すると考えられる。

第3節 名古屋市における生物応答を用いた排水試験

長谷川 絵理

「生物応答を用いた排水評価・管理手法の国内外最新動向～海外の運用事例から日本版WET導入の動き・対策まで～」

理工系出版社エヌ・ティー・エス, p219-226(2014)

名古屋市では、2011年度より「WET（総排水毒性試験）の試験方法の基礎的研究」を立ち上げ、試験を行うための技術的なノウハウの蓄積や、施設の整備などを行ってきた。2011年度には甲殻類(ニセネコゼミジンコ)、2012年度には魚類(ゼブラフィッシュ)、の飼育環境を整備してきた。

今回、名古屋市内の6事業所(本書ではA～F社と表記する)の協力を得て、排水を採取し試験に供した。生物応答試験は、2013年3月に出された「生物応答を用いた排水試験法（検討案）」に準拠した。

試験を行った結果、いくつかの事業所排水において、生物への影響が認められ、D社の排水では、排水を20倍に希釈しても、甲殻類への繁殖影響がみられた。魚類と甲殻類を比較すると、甲殻類の方が排水の影響を受けやすいようであった。

また、排水について、重金属の分析も併せて行った結果、A～F社の排水全てにおいて、排水基準値を超過するものはなかった。しかしながら、生物影響が見られた排水において、銅、亜鉛、ニッケル等が検出され、これらの重金属が、生物に影響を及ぼしていると考えられた。

特に、ニッケルは排水基準項目に含まれていないが、甲殻類に対する急性毒性および繁殖毒性が大きかった。今後も、排水基準項目に含まれない物質についても、検討していく必要がある。