

福岡、名古屋、諏訪における TSP 中の放射性同位炭素 (^{14}C) と炭素成分組成

○池盛文数¹⁾、²⁾、肥後隼人³⁾、宮原裕一⁴⁾、中島大介⁵⁾、中村俊夫⁶⁾

¹⁾ 名古屋市環境科学調査センター、²⁾ 名古屋大学大学院環境学研究科、³⁾ 福岡市保健環境研究所、

⁴⁾ 信州大学山岳科学総合研究所、⁵⁾ 国立環境研究所、⁶⁾ 名古屋大学年代測定総合研究センター

【はじめに】大気エアロゾルは、ヒトに対する健康影響、また気候変動に関わる因子の一つと考えられており、その環境動態が注目されている。特に炭素成分は主要構成要素として知られているが、その発生源は多様性に富んでいるためその起源を知ることは非常に難しく、様々なアプローチによる研究が行われている。近年、同位体元素を用いた環境動態に関する研究が進められる中で、放射性炭素 ^{14}C をマーカーとして用いたエアロゾル中の炭素、また成分として多環芳香族炭化水素などに関する研究が行われている。 ^{14}C は、化石燃料由来とバイオマス由来の配合比を推定できる有力なツールである。国内においては、エアロゾルに関する ^{14}C の知見はまだ乏しく、精力的な研究が期待されている。今回は、2011 年 6 月より名古屋、福岡、諏訪で採取した大気粉塵試料中の全炭素 (TC) について ^{14}C 測定を行ったので報告する。

【方法】サンプリングは、名古屋：名古屋市環境科学調査センター、福岡：福岡市保健環境研究所、諏訪：信州大学山岳科学総合研究所でハイボリュームアンダーセンエアサンプラーを用い、流速 700L/min で石英繊維ろ紙 (PALL 社製：PALLFLEX 2500QAT-UP) に捕集した。採取は 2011 年 6 月より行い、フィルターは 6～8 日ごとに交換した。成分測定に関しては、イオンクロマトグラフ法により、イオン成分 (Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、シュウ酸等)、TOC 計を用いて水溶性有機炭素 (WSOC) を測定した。また、熱分離・光学補正法の Sunset 社製 Carbon Analyzer を用い、IMPROVE プロトコルにより有機炭素 (OC)、元素炭素 (EC) を測定した。 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は名古屋大学年代測定総合研究センターにおいて、タンデム質量分析計 (High Voltage Engineering Europe 社製 Model 4130-AMS) を用いて測定し、全炭素 (TC) の pMC (% Modern Carbon) 値を得た。また、pMC 値から BC (Biomass-derived Carbon)、FC (Fossil-fuel-derived Carbon) を計算した。

【結果】図 1 に、各地点の pMC を示す。各地点の平均値は、諏訪：pMC=66.9 (n=8)、福岡：pMC=56.6 (n=17)、名古屋：pMC=50.4 (n=31) であった。名古屋は日本有数の工業地帯に隣接しているため、pMC が低くなったと考えられる。また福岡は名古屋に比べて工業地帯であるとは言えないが、諏訪と比べると十分に工業的に発展していると考えられるため、比較的低い値を示したと考えられる。諏訪は特に初夏から秋にかけて、多地点よりも高い値を示した。諏訪は諏訪湖近傍の山に囲まれた盆地に位置しているため、森林からの有機物の寄与が大きいと考えられる。表 1 に、各地点の OC、EC、OC/EC、BC、FC の相関係数を示す。各地点、共通して OC と BC との相関が強かった ($p<0.001$)。また化石燃料の使用が多いと考えられる都市部の名古屋、福岡において OC と FC との相関が強く ($p<0.001$)、EC と FC に関しても相関が強かった。(名古屋： $p<0.001$ 、福岡： $p<0.01$)。OC/EC を見ると、特に諏訪と名古屋が BC との相関が強かった ($p<0.001$)。これより、名古屋、諏訪に関しては、OC/EC の上昇は、BC の濃度上昇と強く関係していると考えられる。ただ、上述したように、名古屋の OC は FC と相関が強いため、OC/EC を上昇させる発生源は、諏訪のものと大きく異なると推測される。今後は、他の主要成分、発生源マーカーなどにより、炭素成分の発生源についてより詳しい解析を行っていく。

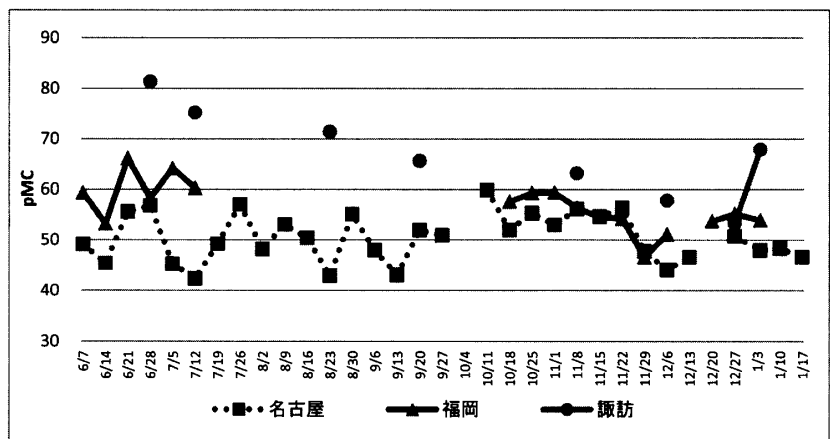


図 1 名古屋、福岡、諏訪の pMC の変動

表 1 相関係数

	名古屋(n=31)			福岡(n=17)			諏訪(n=8)		
	OC	EC	OC/EC	OC	EC	OC/EC	OC	EC	OC/EC
Biomass	0.97	0.49	0.62	0.90	0.70	0.09	0.99	0.17	0.97
Fossil	0.86	0.70	0.35	0.91	0.68	0.16	0.23	0.89	-0.11