

2006年6月、東京薬科大学、(独) 海洋研究開発機構、(独) 国立環境研究所の共同研究グループは、東京郊外の大気中に浮遊する粒子状物質に含まれる多環芳香族炭化水素 (PAH) の2～4割が、動植物を由来とするバイオマスの燃焼によることを明らかにしたと発表した。PAHは化石燃料やバイオマスの燃焼の過程で大気中に放出され、ヒトの発がん性等に関係する物質として懸念されている。今回の研究では、PAHに含まれる放射性炭素同位体 (炭素14) の存在比率を測定することにより、PAHの発生源が化石燃料かバイオマスかを調べた。その結果、バイオマスを起源とするPAHが予想を遥かに上回る比率で存在していた。このことは、現在把握できていない、PAH発生に寄与するバイオマスの存在を示唆している。今後、PAHの軽減に向けて、多くの地域における観測と発生源毎の定量的な把握が望まれる。

トピックス 3 大気中の多環芳香族炭化水素の発生源

2006年6月、東京薬科大学、(独) 海洋研究開発機構、(独) 国立環境研究所の共同研究グループは、東京郊外の大気中の浮遊粒子状物質に含まれる多環芳香族炭化水素 (PAH: Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) の2～4割が、動植物を由来とするバイオマスの燃焼によることを明らかにした。

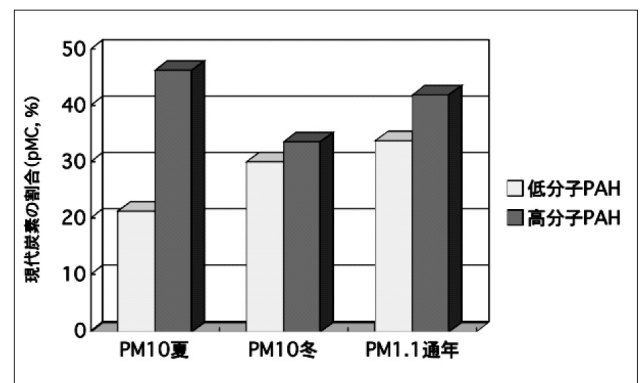
PAHは、ベンゼン環が2個以上結合した構造をもつ化合物の総称であり、石油や石炭といった化石燃料や動植物を由来とするバイオマスが不完全燃焼を起こしたときに生成され、大気中に放出される。生成されるPAHは、2～6環のものが主であり、特に4環以上の高分子PAHは、人体に対して、発がん性、変異原性、内分泌攪乱などの影響を及ぼす可能性が指摘されており、大気中のPAHは大気汚染問題の一つになっている。その軽減に向けては、これまでは化石燃料を利用したエンジン等から排出される粒子状物質の削減を目標とする技術開発が積極的に進められている。

今回の研究では、PAHに含まれる放射性炭素同位体 (炭素14)^{注1)} の存在比率を測定することにより、PAHの発生源が、化石燃料かバイオマスかを調べた。測定では、東京都八王子市において、6～15万m³ (大気採取回数は4回) の大気を吸引し、粒径10μm以下 (PM10) と粒径1.1μm以下 (PM1.1) の粒子状物質を採取した。その後、採取された試料からPAHを抽出し、加速器質量分析計を用いて炭素14の存在比率を求めた。

今回の測定結果から、バイオマス起源の炭素 (現代炭素^{注2)}) が21～46%の割合を占めることが明らかになった。この割合は、エネルギー需給割合の統計値から推定される“バイオマス/化石燃料”の比 (2%未満) に比べて著しく高い結果となっていた。このことは、現在は把握できていない、PAH発生に大きな影響を与えているバイオマスが

存在することを示唆している。今後、PAHの軽減に向けて、より多くの地域における観測を実施し、野焼きやゴミ焼却、污泥焼却等、発生源毎の定量的な把握が必要である。また、大規模な森林・草原火災などに伴う海外からのPAHの越境移動に関する研究も望まれる。

浮遊粒子状物質中のPAHの炭素14の測定結果



(独) 国立環境研究所ホームページ

<http://www.nies.go.jp/whatsnew/2006/20060606/zu1-5.pdf> より

注1 放射性炭素同位体 (炭素14) : 炭素14は、宇宙線的作用により定常的に生成される天然放射性核種であり、地球表層の炭素循環に組み込まれて生体に採取される。しかし、生物が死ぬと炭素14は取り込まれなくなり、生前に取り込まれていた炭素14は放射改変によって、減少し続ける (半減期5,730年)。つまり、大昔の生物の遺骸である化石燃料には実質的に炭素14は含まれておらず、バイオマス燃料には一定割合で炭素14が含まれている。よって、分析試料中の炭素14含有量を測定することにより、化石燃料とバイオマス燃料の由来の比率を求めることが可能となる。

注2 現代炭素 : 現在の地球表層を循環する炭素のことを現代炭素と言う。バイオマスに含まれる炭素は現代炭素に属する。