



大気中で酸化



${}^{14}\text{CO}_2$ は ${}^{12}\text{CO}_2$ とともに植物に取り込まれ、光合成によって有機物に変換される



植物
 $\text{CO}_2 \rightarrow$ 有機物

食物連鎖

バイオマス
燃焼

${}^{14}\text{C}$ の多い
PAH

半減期=5730 yr

生物の死後、遺骸中の炭素14は減少する

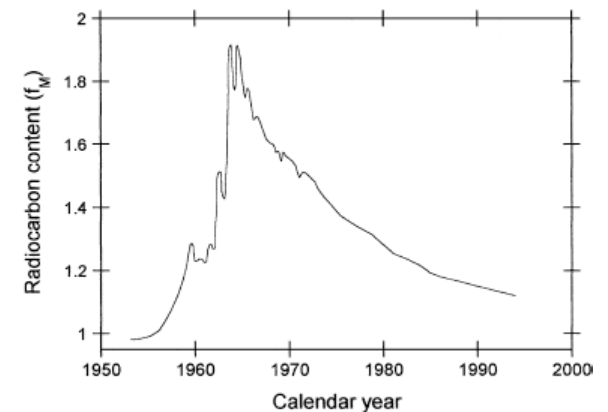
動植物遺体
(化石燃料)

化石燃料
燃焼

${}^{14}\text{C}$ の少ない
PAH

高層大気中で中性子(${}^1_0\text{n}$)が窒素14(${}^{14}_7\text{N}$)に衝突、原子核反応によって炭素14(${}^{14}_6\text{C}$)を生成

大気 CO_2 -炭素14含有率の過去50年間の変動



1950年代後半から核実験に由来する炭素14の増加がみられ、核実験が禁止された1960年代をピークに、減少を続けている。

図1 放射性炭素同位体(炭素14)の環境内動態の概念図

	採取開始日	採取終了日	採取大気量 (m ³)	平均粒子濃度 (μg/m ³)
A	2002.12.3	2003.3.5	90596	17
B	2003.4.17	2003.9.19	147134	28
C	2004.2.3	2004.2.24	60463	22
D	2004.4.28	2004.6.3	98983	25

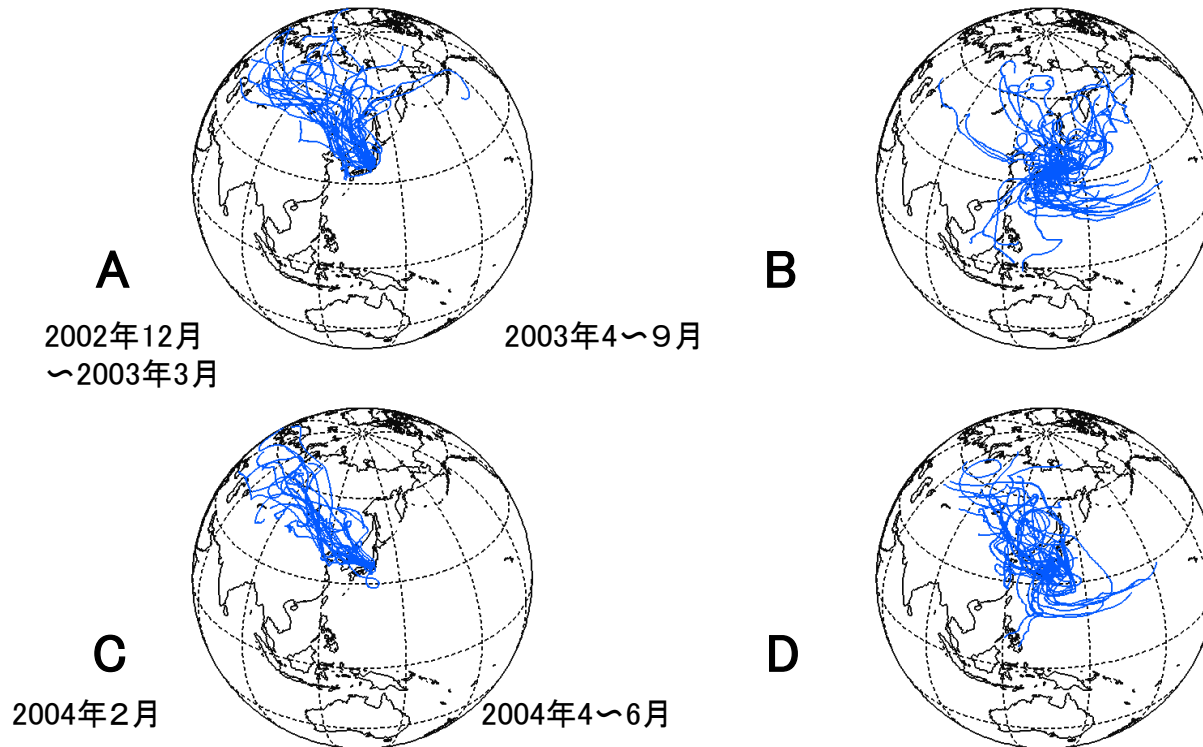
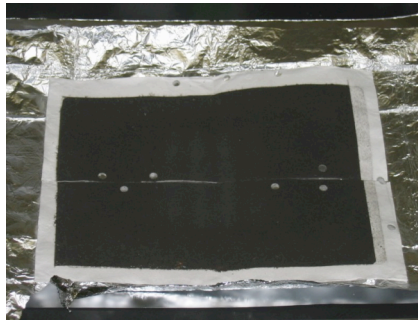


図2 試料採取期間の後方流跡線解析

試料採取を行った全日程について、試料採取地点(35° 38' N, 139° 22' E)に到達した空気塊の過去10日間の移動経路をNCEP気象観測データから、(独)国立環境研究所のMETEX-CGERというソフトウェアを用いて計算した。冬期(左側 A、C)には春～秋(右側 B、D)にかけての時期よりも大陸性の空気塊の影響を強く受けていることがわかる。

エアロゾル試料



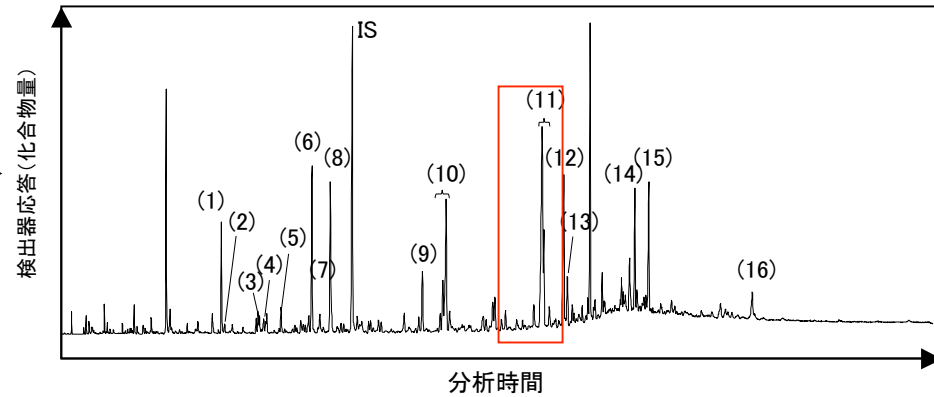
有機化合物を
溶媒で抽出



抽出液(左)

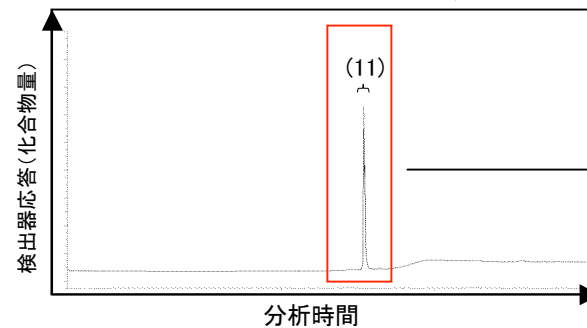
*ガスクロマトグラフ質量分析計
**プリパラティブキャピラリーGC

精製
GC/MS*にて分析



エアロゾルから抽出したPAH類の分析結果の例
多種類のPAH化合物とPAH以外の夾雑物が検出された

PAH分子の正確な炭素14含有量を
測定するため、番号のついた化合
物だけを単離



PCGC**単離後のピーク11を再度分析した結果
実際には1~16のすべてを単離した。
ピーク1~10: 低分子PAH
ピーク11~16: 高分子PAH

燃焼

CO₂

グラファイト化

炭素14測定

加速器質量分析計

図3 実験方法の概略

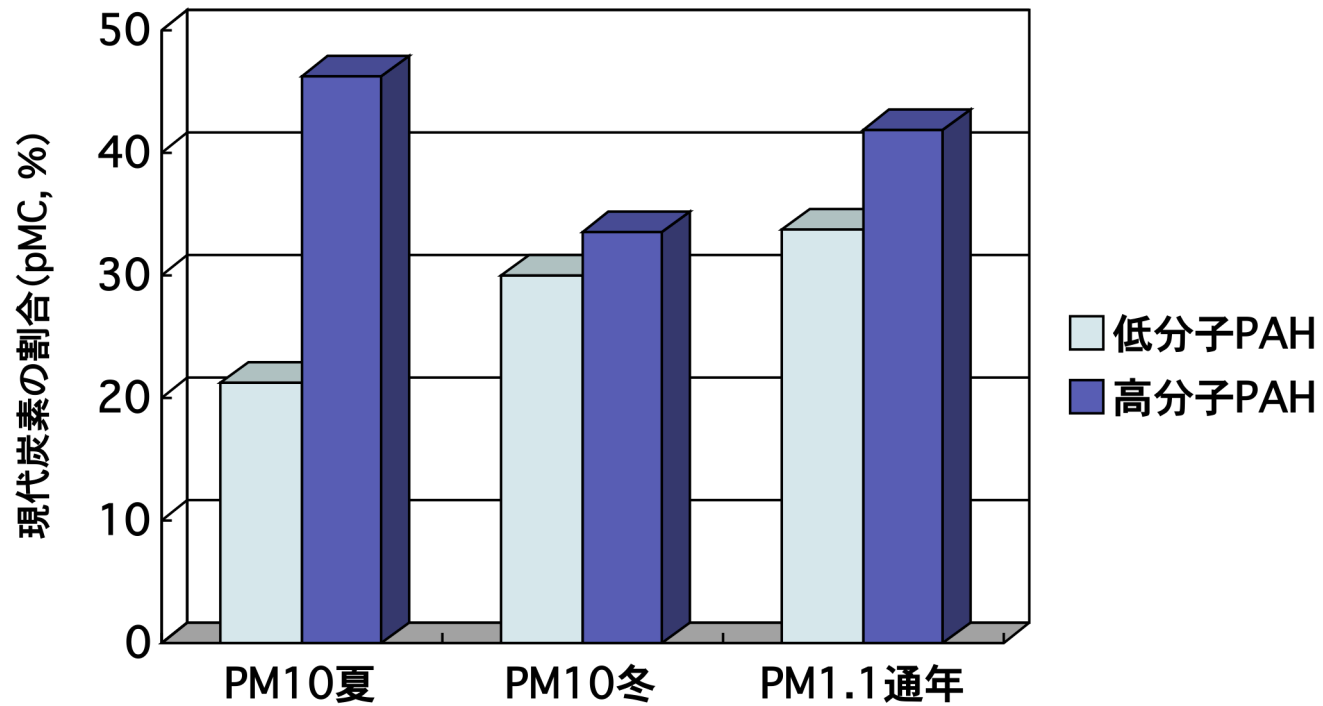


図4 エアロゾル中PAHの炭素14の測定結果

エアロゾル中に含まれるPAH分子の現代炭素含有率(pMC)は21~46%であった。

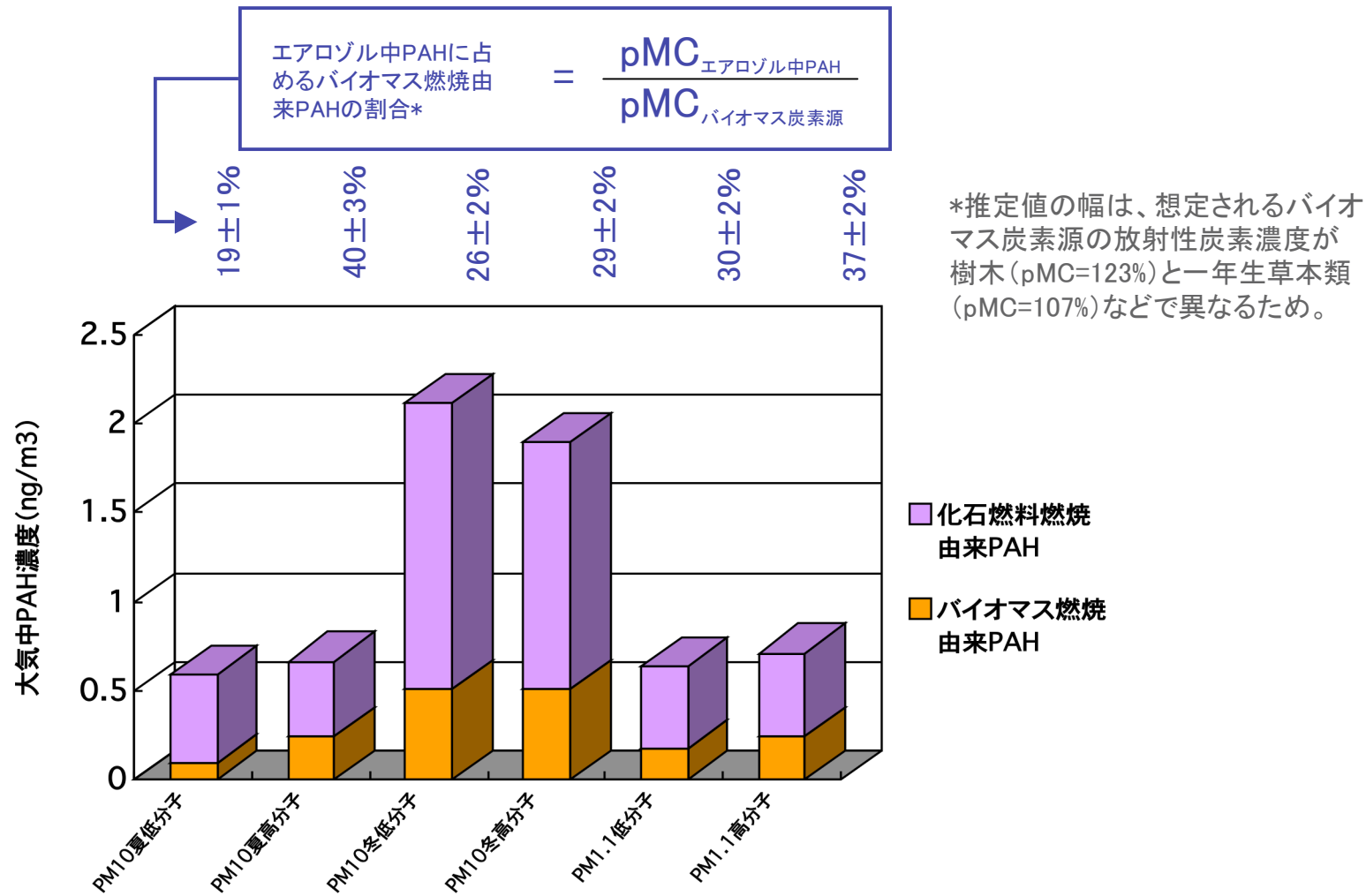


図5 エアロゾルに含まれるバイオマス燃焼由来と化石燃料燃焼由来PAHの濃度

PM10だけでなく、肺胞内へ到達可能なPM1.1に含まれるPAHでもバイオマス燃焼の影響を強く受けていることが分かった。冬期のPAH濃度が夏期に比べ上昇しているが、この上昇に対してバイオマス燃焼由来PAHが3割程度寄与していることも明らかとなった。