

水環境の各種媒体における多環芳香族炭化水素の分布特性

富山県立大学短期大学部 学生会員 野坂広恵 正会員 奥川光治
立川智哉 三屋久美

1. はじめに

今日我々が生活している中で必要不可欠となっている自動車や工場などからの排気ガスは多環芳香族炭化水素(PAHs)を含んでいる。これらは大気中に放出され、広く分布することになり、晴天時には乾性降下物やガスとして、また雨天時には降水によって地上に負荷され、多くが土壤に吸着・捕捉される。そして土壤は雨天時に、河川、湖沼や海などへ流され、底質を形成することになる。このようにして広がった PAHs は大気、あるいは魚介類などの食品を通じて人体へと取り入れられる。PAHs にはベンゾ[a]ピレンなど発がん性を示すものや内分泌攪乱性があると疑われているものがある。このため人体へ取り入れられたときのその影響が心配される。本研究では、降水、土壤、底質、上層水など水環境における PAHs に着目し、含有量と組成など分布特性について解明する。

2. 調査・分析方法

試料の採取地点は、降水については富山県立大学内で期間は 2001 年 8 月から 2002 年 5 月までである(奥川ら,2003)。土壤については奥医王山 8 地点及び富山県大沢野町 5 地点(野坂ら,2002)、底質については富山県内の湖沼・溜池 5 地点(野坂ら,2002)、上層水については富山県内の湖沼・溜池 7 地点(野坂ら,2002)で、2001 年 8 月から 2002 年 5 月に採取した。

降水及び上層水の分析項目は PAHs と SS、TOC など基礎的な水質項目であり、土壤及び底質の分析項目は、含水率・強熱減量及び PAHs である。分析を行った PAHs は全部で 17 種類で、2~4 環の PAHs を GC/MS -SIM 法で、4~5 環以上の PAHs を蛍光検出 HPLC により分析した。

3. 調査結果及び考察

3.1 PAHs 含有量

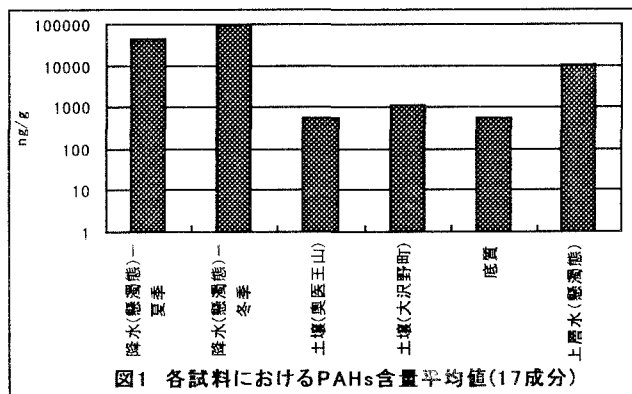
降水(懸濁態)の月平均 PAHs 含量は、夏季で 41500ng/g(最小:22600~最大:66300ng/g)、冬季で 83200ng/g(5750~116000ng/g)であった。土壤の平均 PAHs 含量は、奥医王山 8 地点で 556ng/g(74.0~1690ng/g)、大沢野町 5 地点で 1100ng/g(251~2590ng/g)であった。底質 5 地点の平均 PAHs 含量は 537ng/g(263~778ng/g)、上層水(懸濁態)7 地点のでは 10300ng/g(5780~16000ng/g)であった(図 1)。

冬季の降水が最も高い値を示し、次いで夏季の降水が高い値を示した。土壤及び底質は降水に比べて値はるかに小さかった。これは、降水中の粒子状物質がほとんど工場やディーゼル車などからの排出物質であるため、PAHs 濃度が高くなったと考えられる。また、冬季が夏季の濃度よりも高い理由として、冬季は PAHs 発生源として家庭やオフィスなどの暖房が加わり夏季よりも多量の PAHs が発生していると思われること、また夏季は大気中に広がった PAHs が光分解によって分解され、その濃度が減少することが考えられる。

上層水(懸濁態)については土壤、底質よりも含量が高かった。これは分析を行った上層水懸濁態試料の成分が主に植物プランクトンであり、また植物プランクトンの主成分が有機物であるため、有機物と無機物の混合した土壤、底質よりも PAHs 吸着量が多くなったためと考えられる。

3.2 PAHs 組成

各試料における PAHs 組成のグラフを図 2-1~6 に



示した。上層水以外の試料で PAHs17 成分すべて検出された。上層水については Indeno[1,2,3-cd]pyrene が検出されなかった。降水(夏季、冬季)、土壌(奥医王山、大沢野町)及び底質では PAHs17 成分の組成がよく似ていた。降水の夏季と冬季ではやや冬季のほうが 4~5 環の PAHs の占める割合が高く、Naphthalene の割合が低かった。

上層水では Phenanthrene、Fluoranthene、Pyrene、Benzo[a]anthracene、Chrysene などの中間分子のものが多く検出された。これは上層水の懸濁態試料が降水懸濁態試料とは異質で、植物プランクトンが主な構成成分であったためと考えられる。植物プランクトンを含め、生物と PAHs の関係については今後明らかにしていく予定である。

4. 終わりに

本研究では、降水、土壌、底質、上層水など水環境における PAHs に着目し、含有量と組成など分布特性について解析した。得られた結果は次のとおりである。(1)各試料の PAHs 平均値は降水(懸濁態)－夏季では 41500ng/g、冬季では 83200ng/g、土壌－奥医王山では 556ng/g、大沢野町では 1100ng/g、底質では 537ng/g、上層水(懸濁態)では 10300ng/g であった。(2) 降水(懸濁態)が高い値を示したのは、降水中の粒子状物質の大半が工場やディーゼル車などからの排出物質であるためと考えられる。(3) 降水(夏季、冬季)、土壌(奥医王山、大沢野町)及び底質では PAHs 組成がよく似ており、上層水では中間分子のものが多く検出された。

5.参考文献

奥川ら(2003)土木学会中部支部平成 14 年度研究発表会、野坂ら(2002)第 11 回環境化学討論会、野坂ら(2002)第 39 回環境工学研究フォーラム

