

ベトナム国ダナン市における多環芳香族炭化水素類の分布調査 と土壌への吸着特性の検討

坂口 理歩

キーワード：多環芳香族炭化水素類、水環境、吸着特性、ベトナム国ダナン市

1. 背景および目的

多環芳香族炭化水素類(PAHs)は、人為活動によって非意図的に生成し都市化の指標になるため、環境中での PAHs 分布状況を把握することは重要である。近年急速に発展しているベトナム国ダナン市では、工業化の進展や交通量の増加による PAHs 蓄積が懸念されるが、過去に報告された例はない。そこで本研究では、ダナン市の PAHs 分布の現況把握と、低環境負荷型の PAHs 処理方法として土壌浸透法を想定し、水溶液中における土壌への PAHs の吸着特性の評価を試みた。

2. 調査および実験の方法

2012 年雨季・2013 年乾季に、ダナン市全域で湖沼・河川 9 地点の底質および環境水、道路 6 地点の堆積塵埃、下水、工業廃水を採取した。水質試料は溶存態と懸濁態に別した。溶存態試料は固相抽出法、室温で風乾後の底質試料・塵埃試料・懸濁態試料は超音波法による溶媒抽出と固相抽出を組み合わせる前処理とした。また、回分式吸着試験として、赤玉土・川砂・ダナン市の自然土と 3 種類の PAHs もしくは PAHs 15 種類混合液を Milli-Q 水 50 mL でメスアップし、25 ± 1°C 下、72 時間水平方向に振とう後、上澄み液を分析に供した。試料もしくは上澄み液は、HPLC/FL で 15 種類の PAHs を分析した。

3. 結果および考察

ダナン市において、底質、環境水、道路堆積塵埃、下水、工業廃水から PAHs が検出された。ダナン市の底質中 PAHs 含有率と他地域との比較を図 1 に示す。各 PAHs の物質名と略称を表 1 に示す。Phe と Flu の含有率は、ハノイとホーチミンの値を上回った。特に Flu 含有率は、雨季の都市部底質中で 1,584 ng/g-dry となり、ハノイの 19.8 倍、ホーチミンの 45.3 倍を示し、ダナン市の底質中で Flu の蓄積が示唆された。発がん性が強く疑われる代表的な PAHs である BaP の含有率は、雨季の都市部で 32 ng/g-dry、郊外部で 1 ng/g-dry、乾季の都市部で 47 ng/g-dry、郊外部で 5 ng/g-dry を示し、琵琶湖の 45 ng/g-dry と同程度であった。ダナン市の底質中で BaP の蓄積は少ないことが示唆された。また、ダナン市の自然土に対して、赤玉土と同程度かそれ以上に PAHs が吸着し、PAHs 15 種類共存下では疎水性が強いものほど吸着しやすい傾向が示された。

表 1 PAHs物質名(略称)

Phenanthrene(Phe)	Benz[a]anthracene(BaA)
Fluoranthene(Flu)	Benz[k]fluoranthene(BkF)
Pyrene(Pyr)	Benz[a]pyrene(BaP)
Indeno[1,2,3-c,d]pyrene(IcdP)	

4. 結論

ダナン市の環境中で PAHs が検出され、都市部底質中で PAHs の蓄積が示唆された。また、同市の自然土への PAHs の吸着が示された。今後、継続的に PAHs 分布調査を行う必要がある。

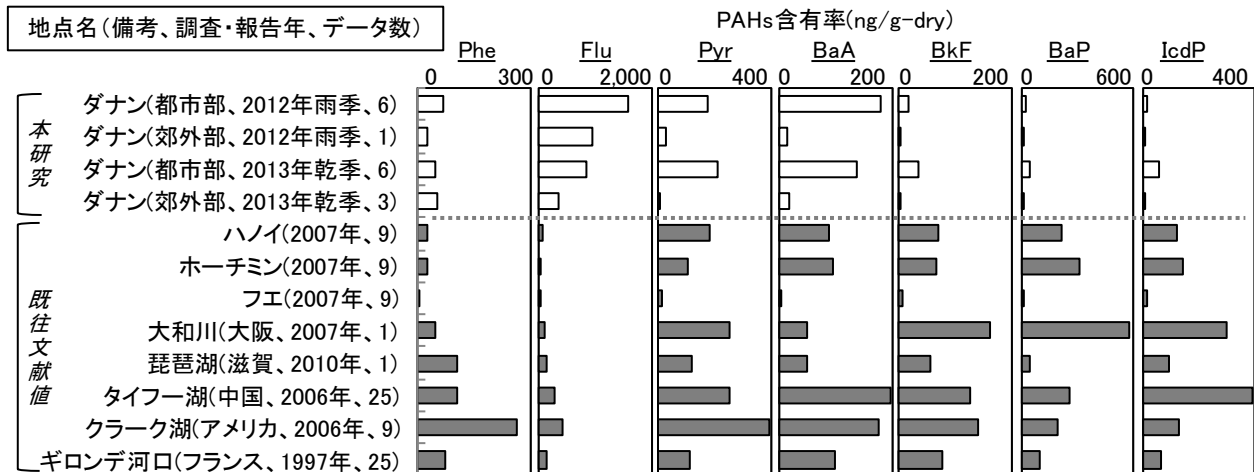


図 1 ダナン市の底質中 PAHs 含有率の平均値(他地域との比較)

(参考) Kishida, et al., 2007. Itoh, et al., 2010. Qiao, et al., 2006. Ko, et al., 2007. Bundzinski, et al., 1997.