**河川および沿岸海域における底質中の多環芳香族炭化水素の粒径分布特性** 〇奥川光治,高田怜,駒田健吾,林敬祐 (富山県立大学工学部環境工学科)

## 【はじめに】

多環芳香族炭化水素(PAHs)の発生源には、石油・石炭の燃焼や船舶の積荷、流出油などがあり、PAHs は環境中に広く分布している. PAHs は疎水性が強いため、有機物や土壌に吸着されやすく、河川、湖沼、海 域へ流出し、底質に含まれることになる. このようにして広く分布した PAHs は大気、あるいは魚介類などの食 品を通じて人体へと移行する. 一部の PAHs には発がん性や内分泌撹乱性があり、人体に取り入れられたとき の影響が懸念される. 本研究では、PAHs の環境動態を解明する一環として、底質中の PAHs の粒径分布を 明らかにすることを目的とした. 粒径分布特性は、発生源の解明に活用できると考えられる.

## 【方法】

底質の採取地点は、富山新港 5 ヶ所(南水路、東水路、港央、大橋下、港口;それぞれ P1~P5 とする)と四 方沖の富山湾沿岸(Y)、ならびに富山県射水市を流下し、富山新港に流入する下条川の中流・下流の 3 ヶ所 (狩場橋、十念寺橋、新下条川橋;G3~G5)と下条川に流入する排水路の 2 地点(流下方向に G1~G2)であ る. 底質の採取は、ステンレスシャベルあるいはエクマンバージ採泥器を用いて行った. 各地点数ヶ所で底質 を採取し、混合して分析に供した.

底質の分析項目は、粒径分布、強熱減量および PAHs である. 採取した底質試料(2mm ふるい通過分)は、まず、 強熱減量を測定するとともにデシケータ(5℃)で十分乾燥さ せた. 粒径分布は、乾燥した底質試料を、ステンレス製ふる いを使用して、75µm 以下、75~150µm、150~250µm、 250~500µm、500µm 以上の 5 つの粒径区分にふるい分 けして求めた. 次に、粒径区分ごとの強熱減量とPAHsを測 定した. PAHs は底質試料をジクロロメタンでソックスレー抽 出/ロータリーエバポレータ濃縮の後、3~7 環の 14 種類 について GC/MS-SIM と蛍光検出 HPLC で分析した.

## 【結果と考察】

底質の粒径分布(Fig. 1, 2): 排水路の上流地点 G1 は高 速道路から 120m のところにあり,水田の流出水を受ける. 勾配が小さく,細泥が堆積し,カワニナなど貝類が水路底を 覆い尽くすほど繁殖していた.75µm 以下の粒径区分が 55%であった.排水路の下流地点 G2 は高速道路沿いに あり,民家,水田の他に法面の流出水も受ける.75~ 150µm の粒径区分が 31%と最も多く,G1 より粗大粒子が



**Particle-size Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in River and Coastal Sediments** Koji Okugawa, Rei Takada, Kengo Komada, Keisuke Hayashi (Toyama Prefectural University) 5180 Kurokawa, Imizu, Toyama 939-0398, Japan, E-mail: okugawa.ee@pu-toyama.ac.jp 多かった. 下条川の G3~G4 地点は 250μm 以上の粗大 粒子が多かった. G3 地点は流れが速く, 礫も多数存在して いた. 下流の G5 地点では 150~250μm のより細かい粒子 が多くなった. 富山新港の P1~P3 地点では, 微細粒子か ら粗大粒子まで幅広く分布した. これは, 新港内では水の 流れが緩くなり, 微細粒子が堆積したことと粗大粒子は船舶 積荷の荷こぼれが原因と思われる. さらに, P4, P5 地点と海 側にいくにつれて, 粗大粒子が減少した. 富山湾沿岸の Y 地点では最も微細な粒径区分が再び増加した.

強熱減量(全粒径区分総量): 全粒径区分合計の強熱 減量について見る(Fig. 3, 4)と, 排水路 G1 地点では水田や 貝類の影響があると考えられ, 9.8%と高かったが, 下条川 G4 地点にかけて 1.6%まで低下した. G5 地点では 3.7%と 再び上昇した. G5 地点は感潮域であり, 富山新港から底 質が遡上していることも考えられる. 富山新港では P1 地点 で 10%と高かったが, 海側にいくにつれて低くなり, P5 地 点では 2.6%であった. しかし, Y 地点では 12%と最も高く なった. 新港で強熱減量が高くなったのは, 河川水や各種 排水中の有機物, 船荷による汚染, プランクトンなどが堆積 したものと思われる. また, Y 地点は水深 57mの海底谷となってお り, 有機物が堆積しやすいため, 強熱減量が高くなったと考えられ る.

PAHs(全粒径区分総量): 下条川水系(Fig. 3)について見ると, 強熱減量と同様の傾向を示し, G1 地点から G4 地点にかけて減 少し, G5 地点で再び増加した. PAHs が有機物に吸着されている ためと考えられる. 富山新港・富山湾沿岸(Fig. 4)では, P1~P3 地 点で顕著に大きかった. これは, 港周辺からの汚染が大きいことを 示していると思われる. P1~P3 地点では, 強熱減量と PAHs が逆 の傾向になっており, 有機物による吸着よりも汚染源からの負荷が 規定していると考えられる. Y 地点は下条川水系 G1 地点と比べ ても, 強熱減量と PAHs 含有量が高かった.

強熱減量と PAHs の粒径分布: Fig. 5, 6 は, 強熱減量と PAHs との関係を, 各地点・各粒径区分ごとに示したものである. 下条川水系(Fig. 5)では G1~G2 と G3~G5 それぞれについて 強い相関が認められた. 2 グループに分かれたのは, 付着藻類 や貝類の影響を含めて地点特有の堆積状況によるものと考えら れる. 富山新港・富山湾沿岸(Fig. 6)では P4~P5 において強い 相関が認められた. また, データ数は少ないが, Y 地点でも正の 相関の傾向が見られた. しかし, P1~P3 では相関が認められな かった. これは, 種々の汚染源が関与しているためと思われる.



Fig. 3 Ignition loss and PAHs (Gejo River)



Fig. 4 Ignition loss and PAHs (Coastal Zone)



Fig. 5 Relation between ignition loss and PAHs for each particle size





## 【結論】

富山新港の P1~P3 地点では PAHs 含有量が顕著に高く, 他の地点と異なる傾向を示した.これは,港周辺からの汚染によるものと考えられる.