

河川底質における粒径別ダイオキシン類含有濃度について

大阪産業大学大学院 学生会員 ○下向 教文, 高浪 龍平
 大阪産業大学工学部 正会員 尾崎 博明
 大阪産業大学新産業研究開発センター 正会員 谷口 省吾
 大阪産業大学人間環境学部 正会員 菅原 正孝

1. はじめに

近年、ダイオキシン類(PCDDs, PCDFs, Co-PCBs)による環境汚染が問題になっている。ダイオキシン類は脂溶性が高いため、廃棄物焼却施設や農薬など種々の汚染源から排出されたダイオキシン類の一部は、河川水中の浮遊物質に吸着・沈降して河川や河口域底質中に長年にわたり蓄積されている。底質はダイオキシン類の人体への主要な曝露経路となる魚介類への蓄積や、底質からの水への巻き上げによる溶出といった汚染源になると言われており、調査¹⁾もなされてきたが、より詳細な粒径別のダイオキシン類濃度については解明されていない。本研究では、河川底質をより細かく粒径別に分画することにより、ダイオキシン類の各粒径への分配、また強熱減量による底質中有機物とダイオキシン類含量との関係について検討を行った。

2. 試料の採取と分析方法

試料採取は、2003年8月に木津川(大阪府)落合下渡船場においてエクマンバージ型採泥器を用いて底質の表層を採泥することにより行った。採泥試料は採取後約1週間風乾し、ゴミ類を取り除いた後、粒度試験²⁾や性状分析等のための試料とダイオキシン類分析試料に分けた。ダイオキシン類分析用試料は電磁式ふるい振とう器により20 μ m以下、20 $\sim$ 38 μ m、38 μ m $\sim$ 53 μ m、53 μ m $\sim$ 75 μ m、75 μ m $\sim$ 150 μ m、150 μ m $\sim$ 425 μ m、425 μ m $\sim$ 2000 μ mの7種類に篩分し、篩分を行わない全粒径を含めた計8種類の底質試料をダイオキシン類濃度の分析試料とした。分析は「ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル」³⁾に準拠し、高分解能GC/MS(HP6890-JMS700D)により測定を行った。また、有機物含量を調べるために各粒径別の強熱減量⁴⁾についても分析を行った。

3. 結果と考察

図1は今回採取した木津川底質のおおまかな粒度組成を示したものである。内訳は粗砂分が41%、細砂分が24%、シルト分が31%、粘土分が4%であった。表1は底質の性状を示しており、含水率は51%で有機物指標としての強熱減量は12.8%であった。

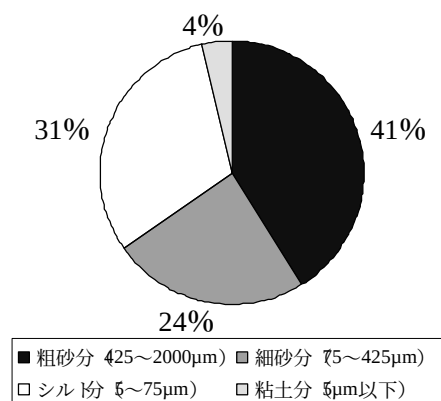


図1 粒度組成

図2に各粒径別に篩い分けた底質試料のダイオキシン類濃度(毒性等量)で示す。底質のダイオキシン類濃度の環境基準は150 pg-TEQ/g-dry以下と定められている。今回の底質試料の全粒径ダイオキシン類濃度は70pg-TEQ/g-dryで基準値以下であった。しかし、粒径が小さくなるに従って毒性等量が増加し、20 μ m以下ののみを取りあげると190 pg-TEQ/g-dryと環境基準を超える値であった。これは、粒径が小さくなるに従い、粒子の表面積が大きくなるため、その粒子にダイオキ

表1 底質の性状

含水率(%)	51.0
強熱減量(%)	12.8

キーワード 底質, ダイオキシン類, 粒径別, 強熱減量

連絡先 〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1 大阪産業大学大学院工学研究科土木工学専攻
 TEL 072-875-3001 (内線 3737)

シン類が吸着したことが一因と考えられる。また、ダイオキシン類は砂分よりもシルト分や粘土分といった粒子状物質に吸着しやすいのではないかと考えられる。

図3は各粒径別のダイオキシン類濃度をそれぞれPCDDs, PCDFs, Co-PCBsに分類して示したものである。この図からPCDDsやPCDFs及びCo-PCBsの各粒径別ダイオキシン類濃度の分布パターンは図2とほぼ同じであり、同様に細粒径のダイオキシン類濃度が高いといえる。また、図2の20 μ m以下のダイオキシン類濃度が他の粒径と比較して高くなっているのは、図3に示したPCDFsの濃度が大きく寄与しているからといえる。

図4は各粒径別のダイオキシン類濃度と強熱減量の関係を示している。この図から、細粒径の試料では強熱減量の値が高く、粒径が大きくなるに従って徐々に減少していることがわかる。これはダイオキシン類濃度が細粒径の時に高く、粒径が大きくなるにつれて濃度が低くなる傾向とよく一致しており、ダイオキシン類濃度と強熱減量の間には相関があることがわかる。河口域底質中に含まれるダイオキシン類は、河川水中の浮遊物質に吸着したダイオキシン類が沈降し堆積したものと推定され、有機物が多く含まれる粒径はシルト分や粘土分といった小さな粒径であるためその部分にダイオキシン類が吸着しやすいことから上記のような相関が見られるに至ったと考えられる。

4. 結論

河川底質に含まれるダイオキシン類は細粒径に多く含まれている傾向がある。また、細粒径の部分には強熱減量の値が高く、ダイオキシン類濃度と強熱減量の間には相関がみられた。これは、シルト分や粘土分といった粒径の細かい部分に多く吸着されていることを意味し、底質の粒度組成で細粒径が多い底質においてはより高いダイオキシン類が検出される可能性がある。今後はより微小な粒径についてダイオキシン類の吸着また水系への溶出について検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局河川環境課：平成12年河川におけるダイオキシン類に関する実態調査等の結果について,2001.
- 2) JIS A 1204：土の粒度試験方法,2000.
- 3) 環境庁水質保全局水質管理課：ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル,2000.
- 4) 社団法人日本環境分析協会：底質調査法とその解説/環境庁水質保全局水質管理課編,1988.

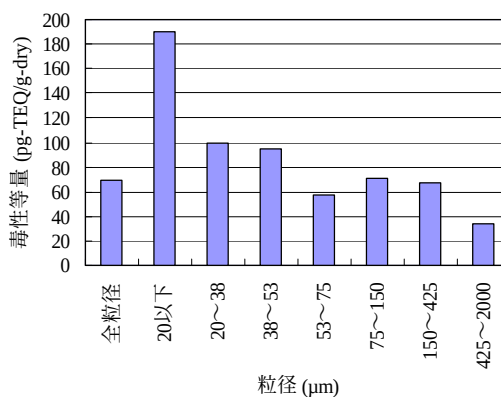


図2 各粒径別のダイオキシン類濃度（毒性等量）

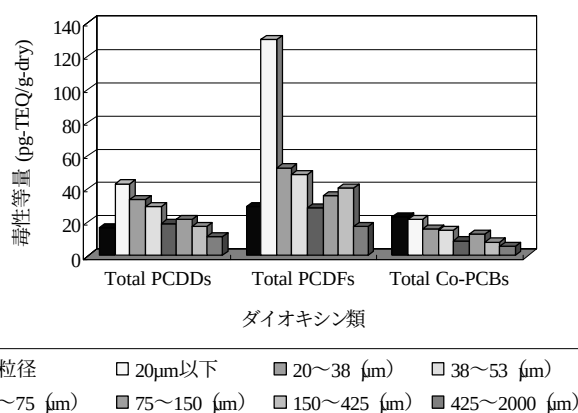


図3 各粒径別のダイオキシン類濃度
(PCDDs, PCDFs, Co-PCBs における)

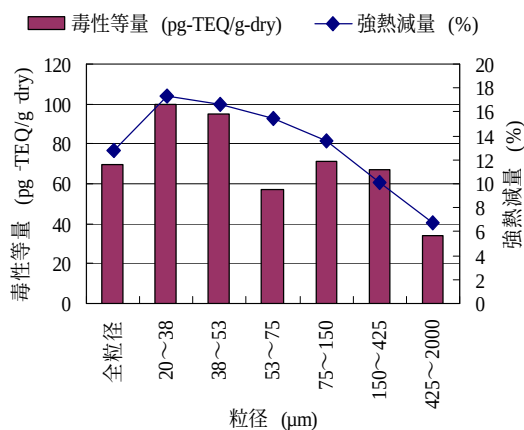


図4 各粒径別のダイオキシン類濃度と強熱減量の関係