

粒径区分からみた環境汚泥の性状と地域分布特性(3)

立命館大学理工学部 山田 淳 ○梅原史朗
立命館大学大学院 飯田 均 高畑和弘

1. 研究の目的

都市域の堆積物は、汚濁源からの発生物が、主として降雨等の水理的条件の変化によって、移動、堆積を繰り返す過程で存在するもので、二次的な汚濁源ともなっている。この堆積物の挙動や汚濁物の含有率に対して、粒度が強く影響していることから、従来、粒度を中心としてその性状と分布特性を検討してきた。^{1)~3)} 本報告は、都市域堆積物、特に、汚濁発生源の近くに位置する雨水マスおよび路面の堆積物を対象として、性状とその分布特性を検討したものである。

2. 調査概要

京都市内の中小河川上中下流、雨水マス、路面の106地点から採取した堆積物を、2mmフルイ通過分の試料A、74 μ mフルイ通過分の試料Bに分けた。分析指標としては、粒度(フルイと光透過法の併用)、含水比(路面堆積物では調整した含水比)、比重、有機物率(強熱減量)、重金属含有量(Fe, Mn, Pb, Cd, Cr, Zn)、比表面積(N_2 ガスによる連続流動法)である。また解析用の指標として、粒度を表わす $M\phi$ 、 R_{74} (74 μ m以下重量比率)、粒子の形状を表わす凹凸係数(球の表面積に対する比率)を用いた。

3. 主成分分析

各指標および情報を集約するために主成分分析を行ない、試料Aの因子負荷量散布図を図-1に、因子得点散布図を図-2に示す。また、試料Bについては、因子負荷量散布図を図-3に示す。試料Aについて、図-1では、第1主成分は比重、凹凸係数、 $M\phi$ 、有機物率など粒度を主とする物理的な特性を示し、第2主成分は自然汚濁と人為的汚濁という汚濁源のタイプを示していることがわかる。図-2では、「河川上流」、「河川中下流」、「雨水マス」、「路面」の4つにグルーピングされており、「河川上流」と「河川中下流」のグループと、「雨水マス」と「路面」のグループとに大きく分けられることから、堆積物の性状は地点区分により異なり、特に「河川部」と、「雨水マス」及び「路面」とでは、性状が明確に異なることがわかる。次に「河川中下流」は、「河川上流」と、「雨水マス」及び「路面」との間に位置し、また「雨水マス」と「路面」は互いに重なっていることから、「河川中下流」

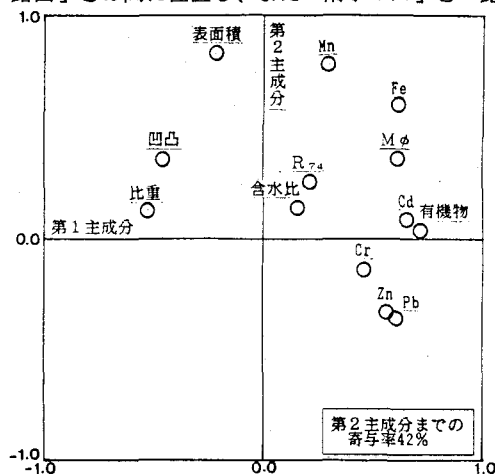


図-1 因子負荷量散布図(試料A, 全地点)

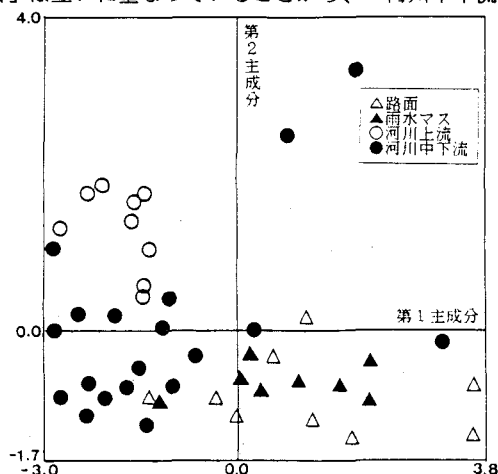


図-2 因子得点散布図(試料A, 全地点)

Kiyoshi YAMADA Shirō UMEHARA Hitoshi IIDA Kazuhiro TAKAHATA

の性状は「河川上流」と、「雨水マス」および「路面」とを複合化したものであり、「雨水マス」と「路面」の性状は類似していることがわかる。一方、試料Bについて、図-3では、第1主成分は有機物と重金属の汚濁物が堆積物粒子の表面形状に依存していることを示し、第2主成分は有機物による汚濁と重金属による汚濁という、汚濁のタイプの違いを示していることがわかる。地点区分に対しては、試料Aの場合ほど明確な差はなかったが、これは、物理的特性よりも汚濁特性の方が強いからと思われる。

4. 雨水マスおよび路面堆積物についての主成分分析

汚濁発生源に近い「雨水マス」、「路面」では、物理的特性よりも、汚濁発生源による影響を強く受けている。そこで、両区分の堆積物について、3. と同じ指標を用い、試料Aについて主成分分析を行ない、因子負荷量散布図を図-4に、因子得点散布図を図-5に示す。図-4では、第1主成分は有機物、重金属の汚濁のタイプと、特に有機物の粒度依存性を、第2主成分は重金属による人為的な汚濁の程度を示していることがわかる。図-5では、「雨水マス」と「路面」が重なっているが、「雨水マス」は粒度が小さく、有機物による汚濁が高く、「路面」は重金属による汚濁が高いことがわかる。また、用途地域別では「住居系」、「商業系」、「工業系」の3つに分類でき、「商業系」では粒度が小さく、有機物による汚濁が強く、「工業系」では粒度が大きく、重金属による汚濁にばらつきがあることがわかる。また、「住居系」の場合は、有機物、重金属とも低汚濁を示している。

5. おわりに

都市域堆積物のなかで、主に雨水マスおよび路面の堆積物を対象として、性状とその分布特性の結果を示した。今後は、さらに雨水マスおよび路面の堆積物のデータを収集し、地域特性と、新たに、先行晴天日数や降雨強度などの水文特性を組み合わせた都市域の汚濁物流出の検討を行なってみたい。

参考文献

- 1) 山田他：関西支部講，1986
- 2) 飯田他：年講，1987
- 3) 山田他：水質汚濁講，1988

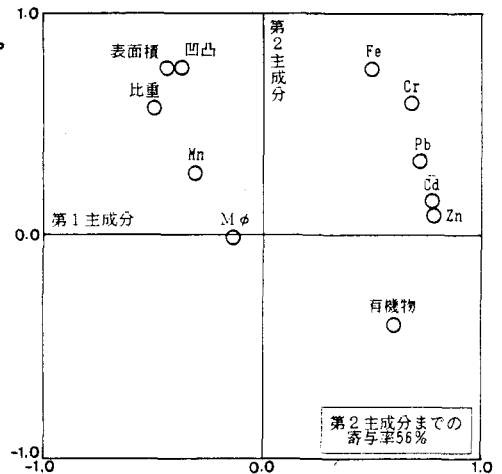


図-3 因子負荷量散布図（試料B，全地点）

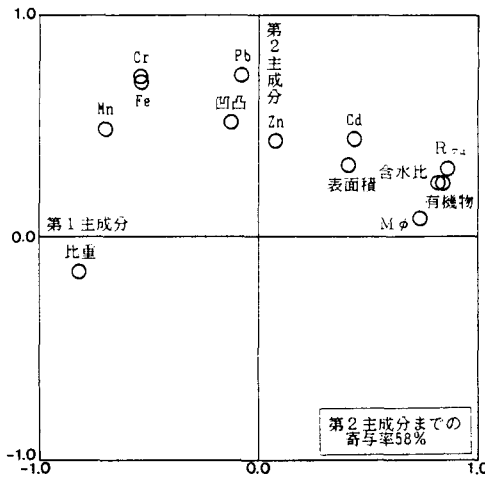


図-4 因子負荷量散布図（試料A，雨水マス、路面）

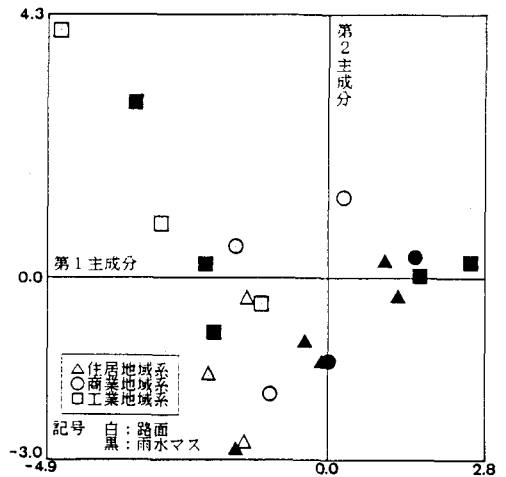


図-5 因子得点散布図（試料A，雨水マス、路面）