

底泥中の化学物質濃度と底生生物叢の関係

東京工業大学大学院理工学研究科 学生会員 金子 尚弘, 正会員 浦瀬 太郎
 (独) 港湾空港技術研究所 正会員 内藤 了二, 正会員 中村 由行
 国土交通省港湾局環境整備計画室 八尋 明彦

1. はじめに

わが国においては化学物質の水生生物に対する影響に関する基準の考え方については、水中濃度で基準化するとの考えに基づいている。しかし、底生生物のように泥と密接な関係にあるものに対する生物影響を考えると、底質濃度や水中懸濁成分としての環境基準化も必要である。そこで、本研究では、底泥中の化学物質間の相関や化学物質と粒径との相関、化学物質、粒径及び泥の温度と底生生物との関係について、わが国の港湾域を対象に考察した。

2. 調査方法

平成14年に50港湾、4開発保全航路、3湾域の合計60港湾等で行われた「港湾底質環境の保全に関する調査」(国土交通省)¹⁾のデータを解析した。調査項目は、水銀、PCB、カドミウム、鉛、六価クロム、ひ素、シアン、銅、亜鉛、フッ化物、ベリリウム、クロム、ニッケル、バナジウム、セレン、ダイオキシン類、泥の粒径組成、TOC、TON、単位体積重量、底生生物の種類数、種類別個体数、種類別湿重量であった。生物多様性指数は

Shannon-Weaver の式を用いて $\sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$ で評価した。

3. 結果と考察

(mg/kg 乾泥)

3.1 元素間相関

元素間の相関を示す図を図-1、相関係数を表-1に示す。亜鉛と鉛、亜鉛とカドミウム、亜鉛と銅、鉛と銅、鉛とカドミウムの間には高い相関があった。亜鉛、鉛、銅は都市流出等による起源を有して挙動が似ているものと考えられた。

表 1 底泥中の金属濃度間の相関係数

	亜鉛	ニッケル	水銀	鉛	銅	クロム	カドミウム
ニッケル	0.203						
水銀	0.516	0.166					
鉛	0.766	0.175	0.516				
銅	0.765	0.334	0.653	0.792			
クロム	0.218	0.580	0.203	0.362	0.315		
カドミウム	0.754	0.061	0.356	0.887	0.622	0.257	
ひ素	0.471	0.248	0.234	0.491	0.408	0.518	0.431

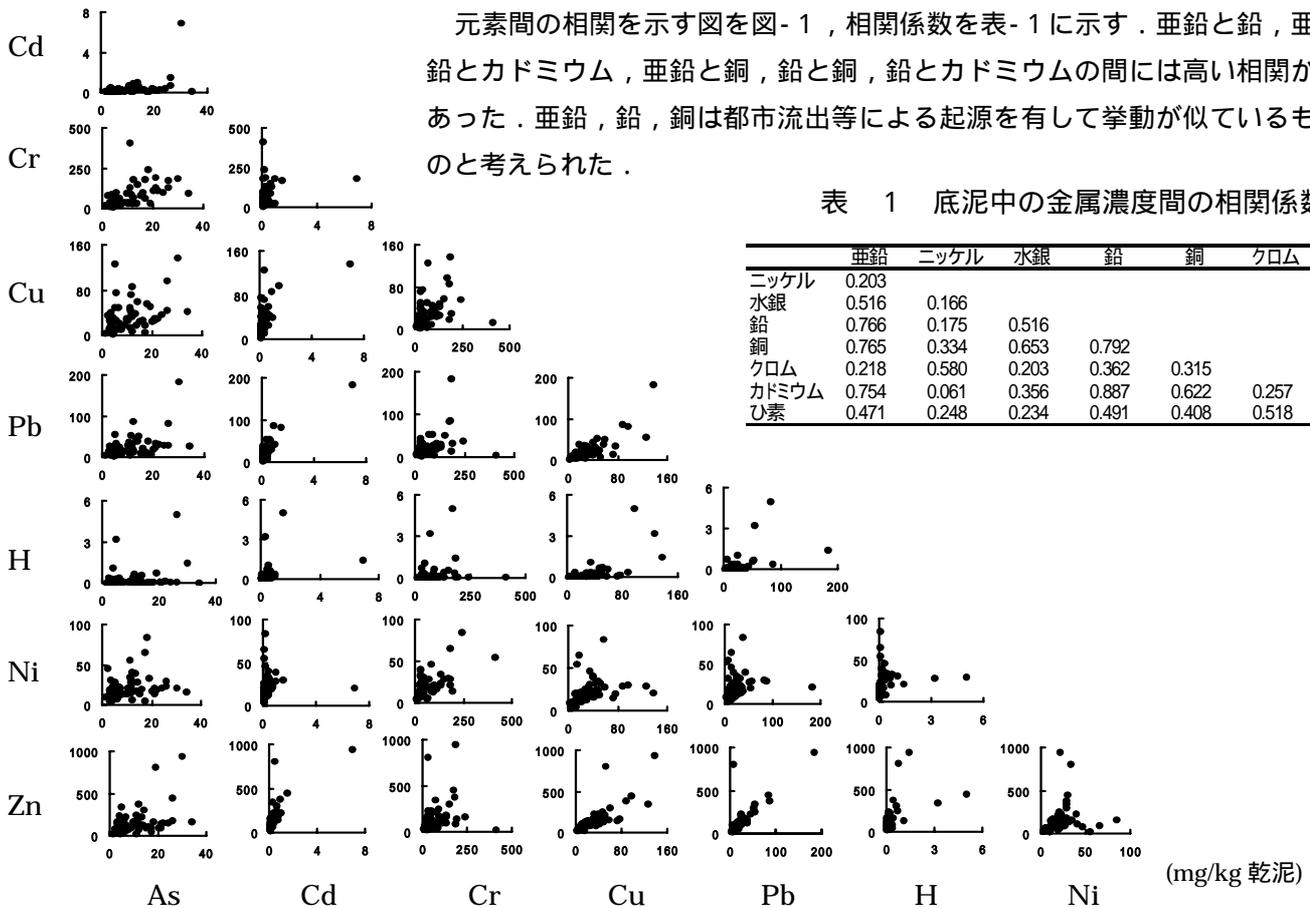


図-1 金属間の相関

キーワード 底生生物, 重金属, ダイオキシン類, 港湾域, 底泥

連絡先 目黒区大岡山 2-12-1 M1-4 東京工業大学大学院 金子 尚弘 Eメール kaneko.n.aa@m.titech.ac.jp

3.2 粒径の化学物質濃度への影響

図-2 は粒径といくつかの化学物質との関係を示した図である。底泥の50%粒径が小さいほど汚染物質の含有量は大きかった。

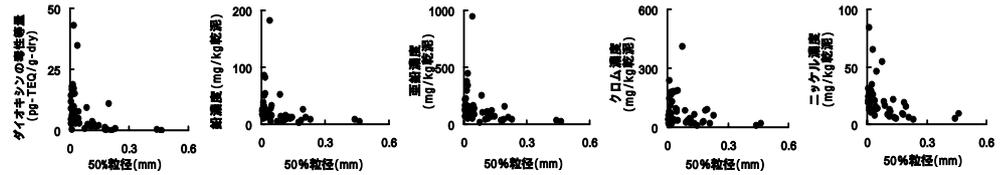


図-2 底泥の50%粒径と化学物質含有濃度との関係

3.3 金属と生物叢の豊かさの関係

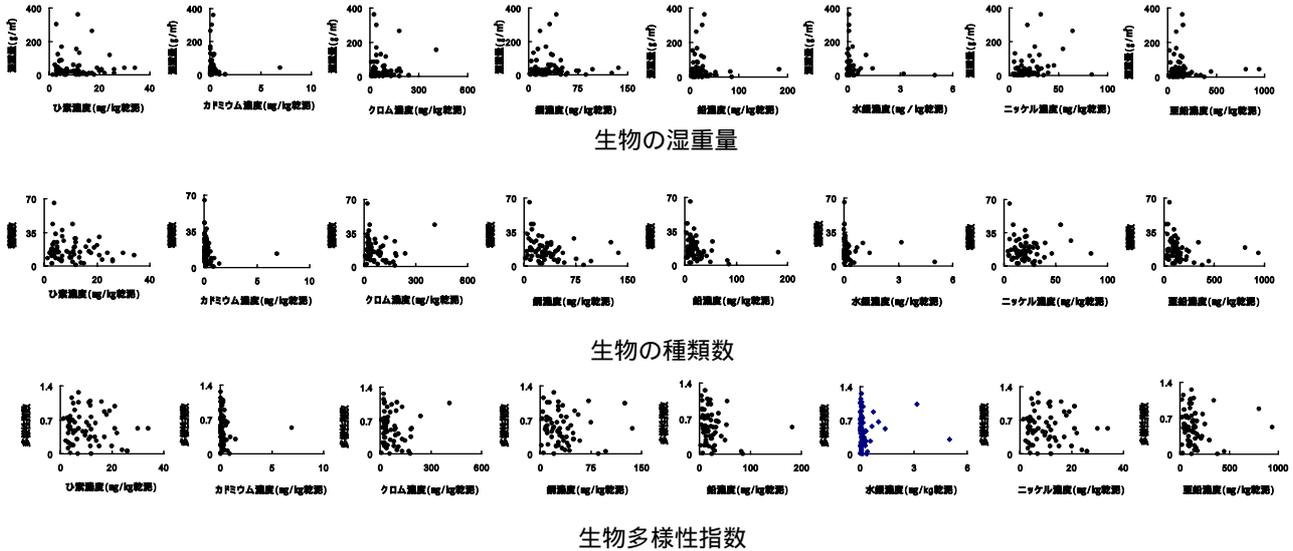


図-3 底泥中の金属濃度と生物叢の豊かさの関係

図-3 は金属と生物叢の豊かさの関係を示した図を示す。他の金属においては、濃度の高い地点の生物叢は種類数・湿重量とも貧弱である傾向があった。ただし、多様性指数については影響がはっきりしなかった。表-2はNOAA(米国海洋大気庁)のScreening Quick Reference Table²⁾から引用したものである。NOAAの基準と比較してみると、ERLで示されている付近から生物の湿重量、種類数が減少していることがわかった。

表-2 NOAAのScreening Quick Reference Table²⁾

	(mg/kg 乾泥)			
	TEL	ERL	PEL	AET
ヒ素	7.24	8.2	41.6	70
カドミウム	0.676	1.2	4.21	9.6
クロム	52.3	81	160.4	370
銅	18.7	34	108.2	270
鉛	30.24	46.7	112.18	218
水銀	0.13	0.15	0.696	0.71
ニッケル	15.9	20.9	42.8	51.6
亜鉛	124	150	271	410

3.4 ダイオキシン類、粒径、泥温と生物叢の関係

ダイオキシン類、粒径、泥温と生物叢との関係を図4に示す。ダイオキシン類においては、底泥中濃度が高い程、生物叢が貧弱になる傾向が見られた。なお、底質の環境基準である150pgTEQ/gより大きい地点は無かった。また、粒径に関しては、粒径が小さいほど最大生息生物量が多い傾向があった。一方、泥温においては、生物の生息量、種類数との間に明確な関係は見られなかった。

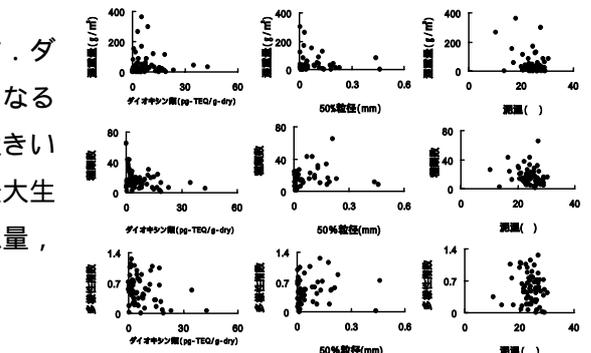


図-4 ダイオキシン類、粒径、泥温と生物叢の関係

4 結論

- 1)底泥中の金属含有量は、鉛、亜鉛、カドミウム、銅の間に相関があり、同種の起源の存在が考えられた。
- 2)米国海洋大気庁のスクリーン濃度を越える金属を含有する場所では生物量、生物種類数とも少なくなる傾向があった。

参考文献 1)平成14年度港湾底質環境の保全に関する調査報告書：国土交通省港湾局環境整備計画室,2003

2) http://response.restoration.noaa.gov/book_shelf/122_squirt_cards.pdf