

II-243 底質の富栄養化について

山口大学工学部 正員 ○中西 弘 浮田 正夫
広島県庁 池迫 成志
鳥取県庁 島屋 均

1. まえがき 瀬戸内海のような閉鎖海域においては、陸地より流入した富栄養化物質(N、P など)は系外に流出することが少なく、その大部分は水素および底質に蓄積される。報告者らは、先きに陸地から水域に流入するN、P 総量の評価を行なってきた。¹⁾²⁾しかし底質にどれだけの量が蓄積され、どれだけが再溶出するかという事に関しては、まだ明らかでない。そこで当研究室でも数年前からこの問題に取り組んでいるが、今回は先ずその概要を述べ、西瀬戸の海底泥を対象とした研究結果の一部を報告する次第である。

2. 富栄養化底質の評価 底質の評価を行なうにあたって、つぎの面からの研究が必要である。

- 1) 富栄養化底質の分布: 底質に存在するN、P の量および形態、間隙水のN、P 量、底質N、P の地域分布特性、底質N、P と供給源との相関
- 2) 底質へのN、P の堆積機構: 生物作用によるもの、沈殿・吸着、その他物理化学的作用によるもの
- 3) 底質から上層水へのN、P の供給: 酸化・還元状態との関係、N、P の形態と溶出との関係、静止状態における溶出と拡散、底質の巻き上げによるN、P の供給
- 4) 底質におけるN、P 収支と動的平衡

これらの項目のうち、1)については底質のN、P 量、西瀬戸を中心とした地域分布、間隙水濃度、2)については粘土鉱物によるP の吸着、3)では酸化・還元状態におけるN、P の溶出と拡散、巻き上げの効果、2, 3の地区における溶出量の評価などを行なっている。

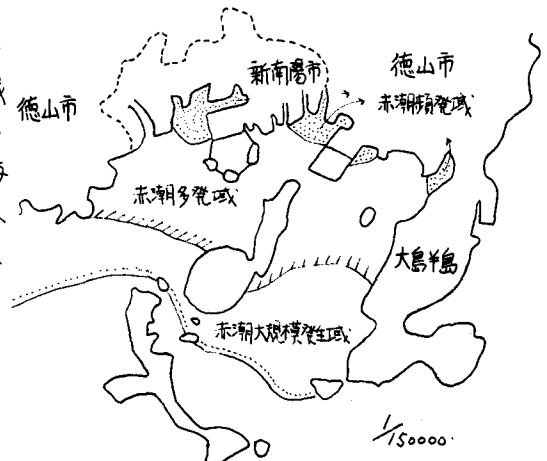
図1 徳山湾の赤潮

3. 徳山湾海域における調査結果から

現在、水銀汚染で大きな社会問題となっている徳山湾は2つのソーダ工場を合わせたのが国有数の石油コンビナート地域であるが、閉鎖海域でもあることから科学技術庁の報告にもあるように赤潮多発地域として知られ、典型的な富栄養化海域となっている。表1は当研究室で実測した徳山湾の流入負荷量であるが、N、P の自主規制効果もあって負荷量は46年度に大中に減少しているが、底質の変化は顕著ではない。

表1 徳山湾のN、P 流入負荷量と海域濃度

N、P 流入 負荷量	N ㎏/日			P ㎏/日		
	工場排水	河川および 都市下水	合計	工場排水	河川および 都市下水	合計
昭和44年	5410 (82%)	1150	6560	450 (58%)	320	770
46	3060 (73%)	1150	4210	62 (16%)	320	382



昭和47年8月徳山湾全域47地点の底質について、全リン、全テッ素、全硫化物、強熱減量、間隙水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ および堆積量について調査した結果をまとめるとつぎのようになる。

- 1) 底質中の全テッ素は $369 \sim 876 \mu\text{g/g}$ 湿泥の範囲にあり、平均 $694 \mu\text{g/g}$ 、全リンは $106 \sim 381 \mu\text{g/g}$ 平均 $166.4 \mu\text{g/g}$ であった。
- 2) 間隙水中の $\text{NH}_4\text{-N}$ は、 $1.40 \sim 51.07 \text{ ppm}$ 平均 17.95 ppm であり、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は $0.20 \sim 14.0 \text{ ppm}$ 平均 0.21 ppm
- 3) 底質中の強熱減量は $0.6 \sim 18.8\%$ 平均 10.7% 、底質の含水率は $25.1 \sim 77.4\%$ 平均 65.2% であった。
- 4) 底質中の全テッ素、全リンは強熱減量と強い相関がみられ、有機物と結合したものが多く考えられる。特に、この傾向は全テッ素の場合に著しい。(図2)

5 間掛け水と全フッ素、全リンとの間に相関はみられない。

したが、溶出材料を知るためには可溶性部分について検討する必要がある。

4. 富栄養底質の一般的性質

宇部海城、徳山湾、羽後湾など西瀬戸海城の底質について溶出実験を行なった結果、つぎのような傾向が明らかとなった。

1 静置実験において、間掛け水のNP量とNPの溶質量との間に強い相関がある(図3)。2 かく拌した場合(港柱、振動機による)においては、溶出量はNでは間掛け水のN量よりやや高い値に、Pではやや低い値を示したが、この場合においても間掛け水のNP量は溶出量の指標として有用である(図4)。3 $\text{NH}_4\text{-N}$ は好気、嫌気の両条件においても溶出が認められるが、好気条件において溶出が促進された。 $\text{PO}_4\text{-P}$ については、好気条件において溶出が抑制され、嫌気性が増すにつれて溶出量は増加した。(図5) 4 底質、間掛け水のN/P比を取れば図6となり、一般にNはPに比して溶出しやすい。5 海底泥については底層生物によるN、Pの出入は注目し得る量である。『海田 中西』:『公害と対策』Vol.8, No.6 No.7 昭和62

P N
1.0 5

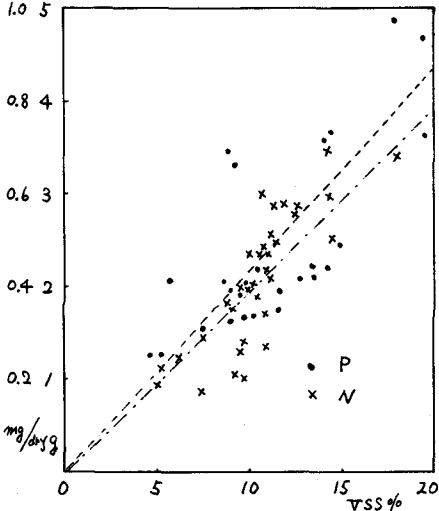


図2 全フッ素、全リンとVSS

図3 間掛け水のN、P量と静置溶出量

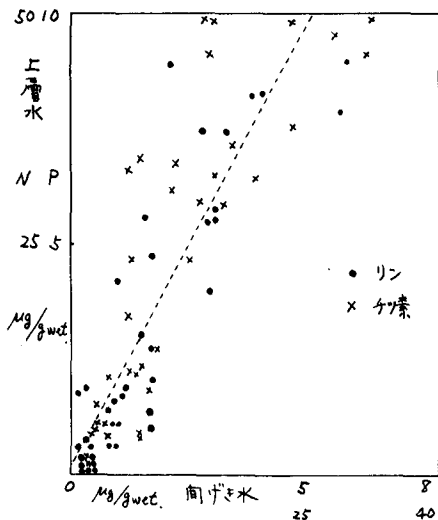


図4 間掛け水のN、P量と振とう溶出NP量

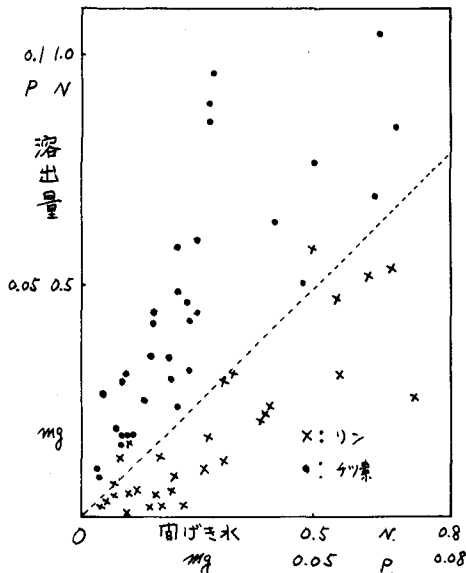


図5 N、Pの溶出量と嫌気度(DO)

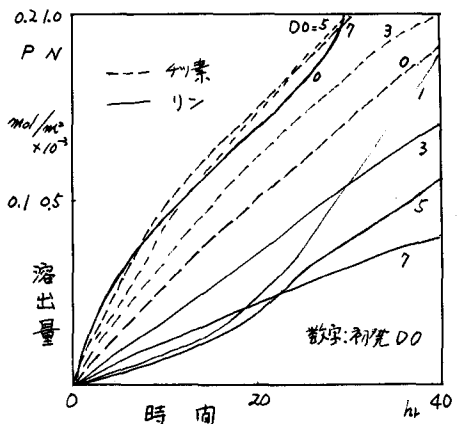


図6 底泥間掛け水溶出水のN/P比

