

## 海底の生物環境に係わる浮泥特性についての現地調査

広島大学大学院 工学研究科	学生会員	田多 一史
広島大学大学院 工学研究科	正会員	日比野 忠史
国土交通省 中国地方整備局	正会員	松本 英雄
武蔵工業大学	正会員	村上 和男

### 1. 背景・目的

広島湾域は特有の入り組んだ地形により、瀬戸内海との海水交換が弱い閉鎖性の強い海域である。このような海域環境において、陸域からの流入負荷に伴った植物プランクトンの増殖・枯死や動物プランクトンの排泄・死亡に起因する有機物が沈降し、海底表層付近には浮泥層（高濁度層）が形成されている。浮泥層は夏季に多く見られることから、海域での一次生産を反映したものと考えられているがその実態は明らかになっていない。さらにこの浮泥層がどのような性状で存在し、海域にどのような影響を与えているかについての十分なデータは、過去の観測結果で得られていない。本研究の目的は、海底の物質循環の中で不明な点が多い浮泥特性を明らかにし、海底の生物環境に係わる浮泥特性の変動について考察をおこなうことである。

現地調査は、広島湾域を対象として2001年10月～2002年11月の期間に6回おこなった。船上より大口経パイプ（内径110mm・長さ500mmの亚克力製円筒）を用いた簡易不攪乱柱状採泥器（井澤他，1990）を投入し、柱状採泥をおこなった。採取された浮泥・堆積泥から、浮泥の性状および海底環境特性について検討した。

### 2. 浮泥の特性

採取された浮泥は、オリーブ黒を呈しており、非常に緩い堆積状態で海水との密度差は $0.15\text{g/cm}^3$ 程度であった。目視観察結果によると浮泥の中でも、泥色がややオリーブの場合に泥の状態は緩くなっており、黒色の場合に泥の状態は若干締め固まっていることがわかった。浮泥は有機物（動植物プランクトンの枯死や細胞分泌物、排泄物等）の沈降によって海底に浮遊・堆積して形成されており、海底付近で浮遊している間に、酸化分解や栄養塩の溶出のために、有機物等の離脱が促進され、徐々に土粒子としての物理挙動（圧密）が進行して堆積泥となっていくと考えられる。



Fig.1 浮泥・堆積泥の採取状況



Fig.2 浮泥が巻き上がる様子

### 3. 呉湾奥部の海底環境特性

呉湾奥部では、春季～夏季にかけて多毛類が底泥中で多量に棲息しており（ここで採取された多毛類は棲管の特性から、‘アシビキツバサゴカイ(*Telespavus costarum* CLAPAREDE)’と考えられ、このゴカイの棲管は角質様で砂泥地に50cm前後埋没している）、これらの巣穴等も確認できた。よって、この底泥の状態は過栄養域であることが推定できる。このような海域では、海底において多量の有機物の沈下とその酸化分解により無酸素状態になる場合が多い。細菌の分解は嫌氣的になり、種々の有毒、悪臭性物質が生産され、また硫酸還元菌により硫酸塩が還元され、多量の硫化水素が生成されるようになる。生成された硫化水素は、底泥中の鉄と結

キーワード 浮泥，堆積泥，生物学的特性，海底環境特性

連絡先 広島大学大学院 工学研究科 社会環境システム専攻 海岸工学研究室

〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1 TEL 0824-24-7818

びついて黒色の硫化鉄の形となり、底泥は表層まで黒色を呈する。この状態が進行すると海域は腐水域となり、多毛類の生息にも適さなくなる。夏季～秋季にかけてこの多毛類が全く見られなかったことからこの時期に腐水域になっていることが考えられる。また、植物プランクトンの増殖・枯死の指標であるクロロフィル a とフェオフィチンの季節毎の比較をとってみると Fig.3 の様になった。5 月にはばらつきをもたなかったが、夏季に向かうにつればらつきをもつようになり値も高くなる傾向にあった。春季～夏季にかけて生物活動が活発になり、それに伴って沈降物・分解物の量も増加したことがわかる。特に 10 月は極めて高かったことから、海底で多量の有機物の沈下や底泥中での分解が頻繁におこなわれていたことが推測される。

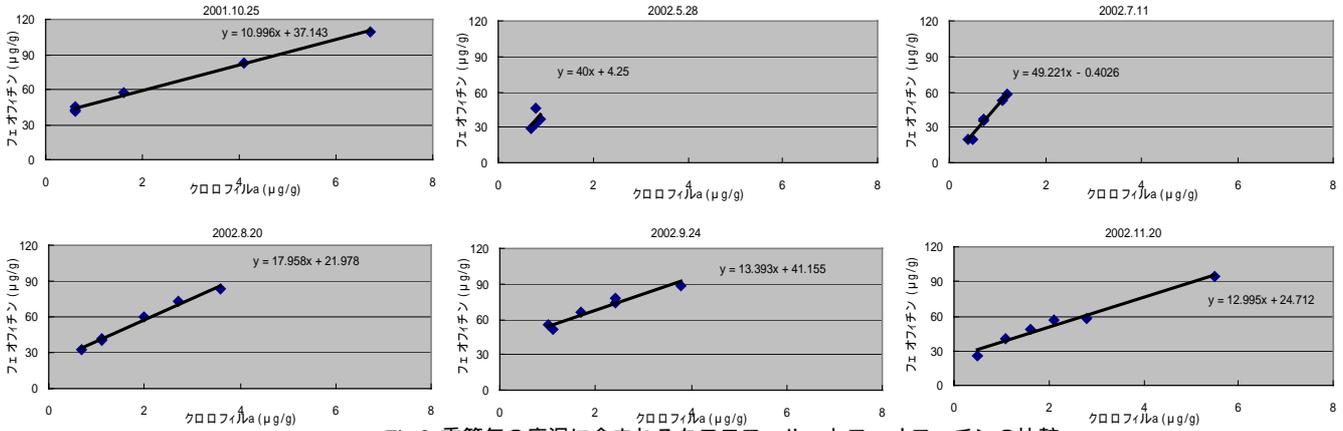


Fig.3 季節毎の底泥に含まれるクロロフィル a とフェオフィチンの比較

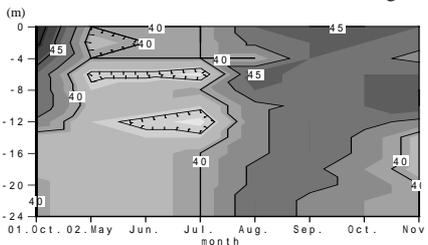


Fig.4 底泥 COD(mg/g)の季節変化

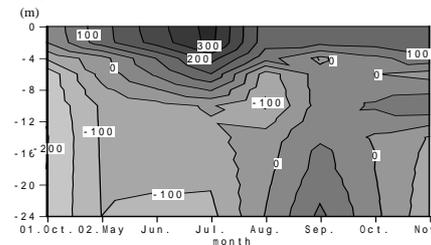


Fig.5 底泥 ORP(mV)の季節変化

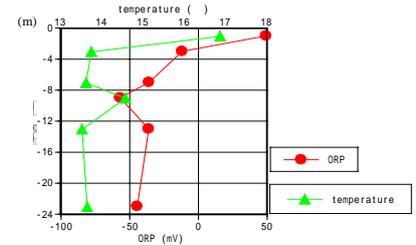


Fig.6 底泥 ORP・泥温の鉛直分布 (2002.11)

次に呉湾奥部底泥の COD, ORP の季節変化を Fig.4, Fig.5 に示す。内部生産 COD は、海域で生産された動物プランクトン由来の COD として定義され、一般に分解速度は速い(一昼夜で 50%が無機化)。浮泥で COD が高いのは、浮泥に内部生産 COD が多く含まれていることが考えられ、季節的には夏季～秋季にかけて高い傾向にあった。一方、ORP は浮泥層で高く下層ほど低い傾向にあり、この酸化還元状態から硫酸還元菌が下層で活発に増殖していることが考えられる。硫酸還元菌は低い酸化還元電位のもとでのみ生育でき、この細菌の活性に基づく還元状態は、海底環境の酸化還元電位(ORP)をさらに低下させることがある。特に堆積泥中における酸化還元電位の低下は顕著である。また、この分析室で測定された ORP(Fig.5)と現地で測定された ORP(Fig.6;2002 年 11 月に採取)を比較すると、分析室で測定された ORP は現地で測定された ORP と比べてやや高い値を示している。これは分析室で ORP を測定する際、泥が空気と多く接触することでやや酸化状態に推移したと考えられることから、底泥の酸化還元状態は外的要因からの影響を受けて変動し易いことがわかった。また Fig.6 によると、ORP は泥温に若干依存する傾向があり、今後さらに検討する必要がある。

#### 4. 結論

浮泥の特性は、目視観察などによる現地調査・土質的特性から把握できた。堆積泥内では酸素の供給が極端に制限されているために還元状態になっており、硫酸還元菌の細菌の増殖によって硫化物が形成され、泥色が黒色を呈するようになった。海底付近の生物環境の変化は、底泥の酸化還元状態の関連が大きく、季節的に見ても夏季～秋季に海域環境が悪化していることがわかった。

#### 参考文献

- ・平成 13 年度浮泥汚濁検討調査 報告書 国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港技術調査事務所
- ・大口径パイプを用いた簡易不攪乱柱状採泥器の試作 水質汚濁研究 井澤博文, 清木徹, 伊達悦二 第 13 巻第 5 号 (1990) pp320-323