

## マイクロコズムによるコバルトの生態系影響評価

千葉工業大学 生命環境科学科 学員○箕浦英樹  
 千葉工業大学 生命環境科学科 学員 林 秀明  
 千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁  
 相模女子大学 栄養科学科 杉浦 桂  
 福島大学 共生システム理工学類 稲森悠平

### 1. 目的

現在、日本の水質基準では水銀、カドミウム、鉛など様々な金属に基準値が設けられている。しかしこれ以外に、人体へ影響のある金属で基準値が設けられていないものも多く存在し、研究が十分になされていないものも多い。本研究では、人体に炎症などを引き起こす Co に着目し、フラスコサイズの培養モデル（マイクロコズム）を用いて Co を添加することで生態系にどのような影響を及ぼすかについて評価することを目的とした。

### 2. 方法

#### 2-1 培養方法

300ml フラスコに TP 培地（Taub+ペプトン培地）を 200ml 注ぎ、マイクロコズムの種 10ml を添加した Gnotobiotic 型マイクロコズムを用い、温度 25℃、照度 2,500Lux（明 12hr 暗 12hr）の静置条件で 30 日間培養を行った。

#### 2-2 金属添加

対象金属はコバルト（Co）とし、非添加系（0ppm）と添加系（1ppm, 1.5ppm, 2ppm, 4ppm, 6ppm, 8ppm, 10ppm）を設定し、培養開始 16 日目に添加した。

#### 2-3 評価項目

光学顕微鏡により培養開始 0,2,4,7,11,16,18,20,23,30 日目にプランクトン観察を行い、対象金属の添加前後でフラスコ内にどのような変化がみられるか観察した。また培養期間中は DO を測定し、P/R 比（生産/呼吸）による評価も行った。

#### 2-4 評価方法

Co の添加によって P/R 比の挙動パターン、プランクトン個体数など生態系にどのような影響を及ぼすかについて、Co 添加系と非添加系(対象系)を比較して評価を行った。評価方法としては P/R 比（機能パラメータ）とプランクトン個体数（構造パラメータ）による Co の添加系と非添加系の比較を行った。

### 3. 結果及び考察

#### 3-1 個体数からみた Co の生態リスク評価

Co 添加後の 14 日間を急性影響（0~4 日）B16-20、亜急性影響（5~7 日）B20-23、慢性影響（8~14 日）B23-30、添加後 14 日間の生物現在量 B16-30 として評価を行った。

その結果、急性影響時に生物は死滅しないが、亜急性影響時と慢性影響時には生物の死滅がみられた（図 2~4）。また、現在量(B16-30)から高濃度添加系で個体数が多く減少していることがわかる（図 5）。

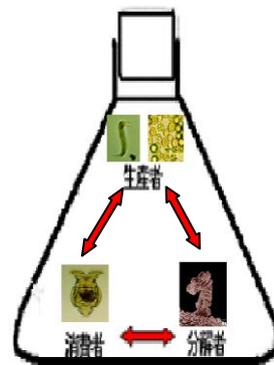


図 1 マイクロコズムの概要

キーワード：マイクロコズム P/R 比 コバルト DO NOEC

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学生命環境科学科) TEL:047-478-0455 FAX:047-478-0455

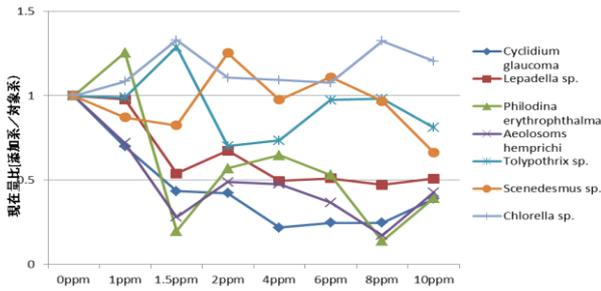


図2 急性影響時 (B16-20) の個体数変動の変化

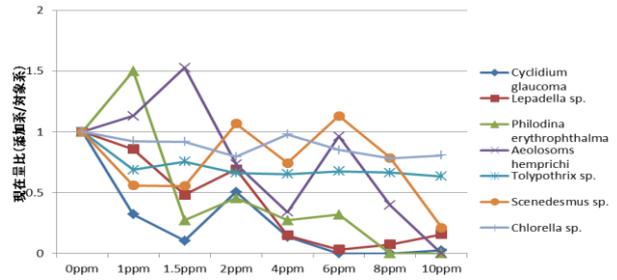


図3 亜影響時 (B20-23) の個体数変動の変化

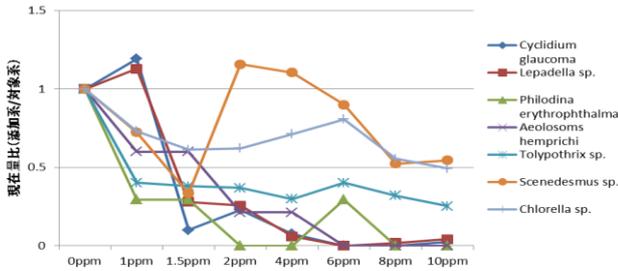


図4 慢性時 (B23-30) の個体数変動の変化

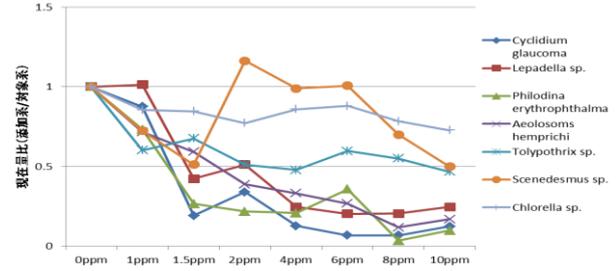


図5 B16-30 時の個体数の変化

### 3-2 P/R 比からみた Co の生態リスク評価

8 ppm 以上の濃度で DO の振幅が減衰しており (図6)、系が崩壊しているものと考えられる。P/R 比ではすべての系が1付近で安定している (図7)。

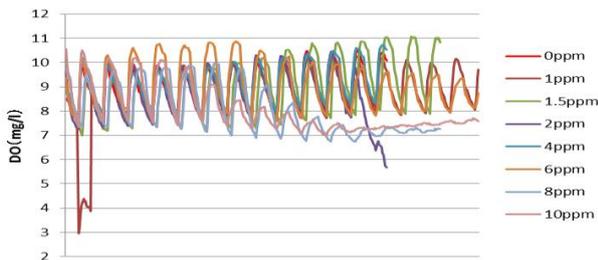


図6 各系における DO の推移(実測値)

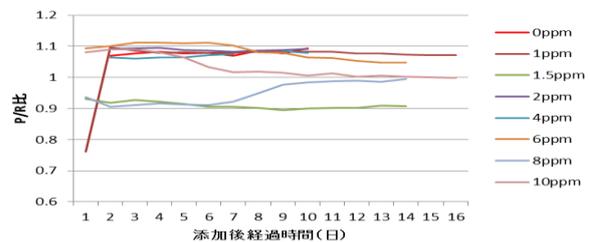


図7 各系における P/R 比の推移

## 4. まとめ

- 1) プランクトン個体数変動 (構造パラメータ) において、植物プランクトンには大きな変動がなく、動物プランクトンは高濃度になるにつれ個体数が減少した。慢性影響時に Co 2 ppm 以上で生物が死滅しているため、構造パラメータにおける m-NOEC (マイクロコズム最大無影響濃度) は 1.5ppm と評価された。
- 2) P/R 比 (機能パラメータ) は 1 付近で安定していたため、マイクロコズム内の生態系は安定していると評価された。しかし、DO の推移から Co 8 ppm 以上では系が崩壊しているため、機能パラメータにおける m-NOEC は 6 ppm と評価された。
- 3) 以上より、Co 1.5ppm 以下では無影響、2 ppm 以上 6 ppm 以下では系の転移、8 ppm 以上では系が崩壊すると評価された。このことから Co の m-NOEC は 1.5ppm と評価された。

追記：本研究は、環境省平成 21~23 年度環境研究総合推進費課題「(S2-09) マイクロコズムを用いた生態系リスク影響評価システム手法の開発」の一環として実施された。