

マイクロコズムによる金属負荷の環境影響評価

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○島田諒司
千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁

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、また同様にまだ研究が十分にされていないものが多い。本研究では、多量に吸い込むと肺炎の原因となる Ni 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 Ni 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、単一生物や人間を含む生態系の基本となり、あらゆる系に適応可能などの利点をもつ P/R 比により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 加え、そこに環境水（手賀沼）20ml を添加した Stress selected 型マイクロコズムと、300ml フラスコに環境水（手賀沼）200ml を充填しそのまま培養した Naturally derived 型マイクロコズムの 2 つのタイプを用い、温度 25℃、照度 2500Lux（明 12hr 暗 12hr）の静置条件で 30 日間培養を行った。

2-2 金属負荷

対象金属はニッケル(Ni)とし、非添加系と低濃度添加系（0.1 ppm）、高濃度添加系（1.0ppm）を設定し、培養開始 16 日目に添加した。

2-3 測定項目

光学顕微鏡により 5 日ごと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見られるか観察した。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

Ni 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 Ni 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 比とプランクトン個体数による Ni の添加前後の比較、P/R 比とプランクトン個体数による添加系と非添加系の比較を行った。

3. 結果および考察

3.1 Stress selected 型マイクロコズムによる Ni の生態リスク評価

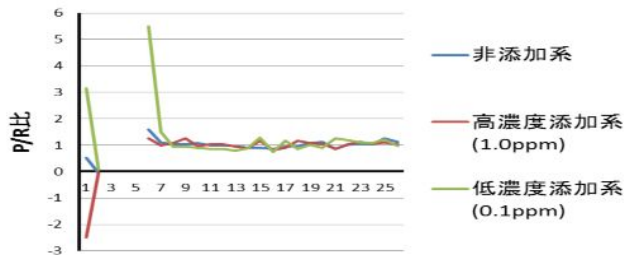


図2 Stress selected 型マイクロコズムの

Ni 添加系における P/R 比の挙動

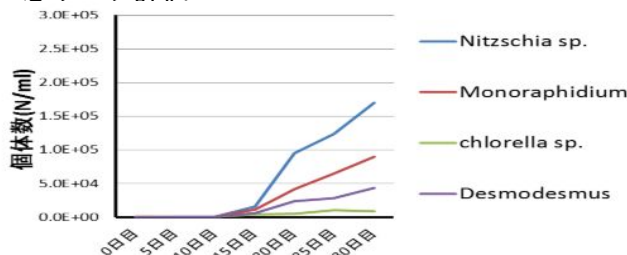
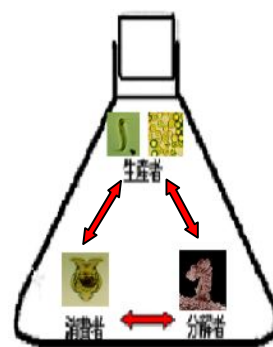


図3 Stress selected 型マイクロコズム非添加系

におけるプランクトン個体数の変化

キーワード：マイクロコズム 生産者 消費者 分解者 P/R 比 ニッケル DO

〒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:047-478-0474



- ・化学物質や外来生物などの生態系への影響を解析可能
- ・再現性が高く繰り返し実験が可能であることが特徴

図1 マイクロコズムの概要

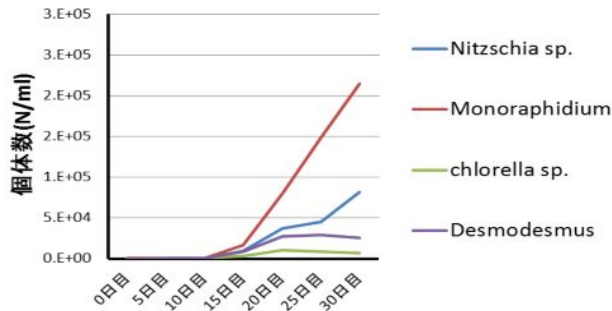


図4 Stress selected型マイクロコズムの低濃度添加系 (Ni:0.1ppm)におけるプランクトン個体数の変化

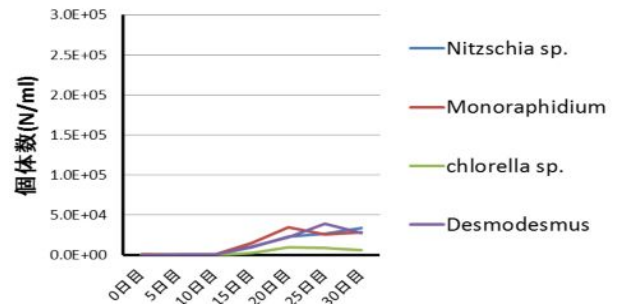


図5 Stress selected型マイクロコズムの高濃度添加系 (Ni1.0ppm)におけるプランクトン個体数の変化

図2のP/R比の挙動からはNi添加前後と比較して大きな変化はみられずP/R=1付近で安定した値を示した。しかし、図3、図4、図5の各プランクトン個体数の変化をみると、高濃度系(1.0ppm)で明らかな個体数の減少がみられ、特に *Nitzschia sp.* と *Monoraphidium contortum* に影響が生じていることがわかった。このグラフから珪藻類に優先的に影響が生じているのではないかと考えられた。

3.2 Naturally derived型マイクロコズムによるNiの生態リスク評価

Ni添加において図6、図7、図8で示すようにP/R比ではStress selected型マイクロコズムと同様に影響を確認することはできなかった。また、プランクトン個体数でも添加によって明らかな変化を確認することはできず、Stress selected型マイクロコズムとは異なる結果を示した。

3.3 出現プランクトン相

Stress selected型マイクロコズムのすべてのフラスコで培養期間中継続的に観察されたのは、*Chlorella sp.*、*Nitzschia sp.*、*Monoraphidium contortum*、*Desmodesmus quadricauda*、*Scenedesmus sp.*であった。またそのうち *Nitzschia sp.*、*Monoraphidium contortum* がそれぞれの系で優占種となった。Naturally derived型マイクロコズムでは *Chlorella sp.*、*Nitzschia sp.*、*Monoraphidium contortum*、*Aulacoseira granulata* が培養期間中継続的に観察された。

4. まとめ

- (1) Stress selected型マイクロコズムでは、Ni添加によりプランクトン個体数は減少し、緑藻類より珪藻類によりNiの影響が生じる可能性があるとして評価された。
- (2) Naturally derived型マイクロコズムでは、生物相が安定せず、Niの影響評価には不十分であった。
- (3) 今後、添加濃度や微生物種に着目してさらなる検討を加える必要がある。

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

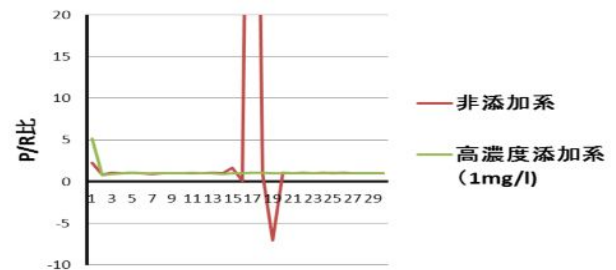


図6 Naturally derived型マイクロコズムのNi添加系におけるP/R比の挙動

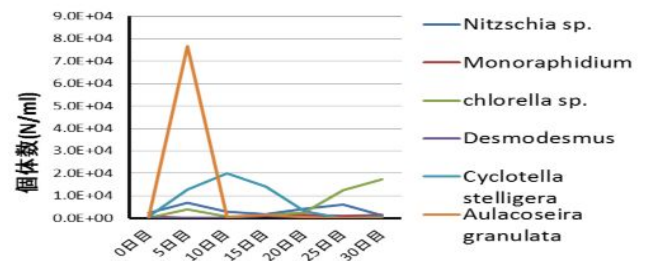


図7 Naturally derived型マイクロコズムの非添加系におけるプランクトン個体数の変化

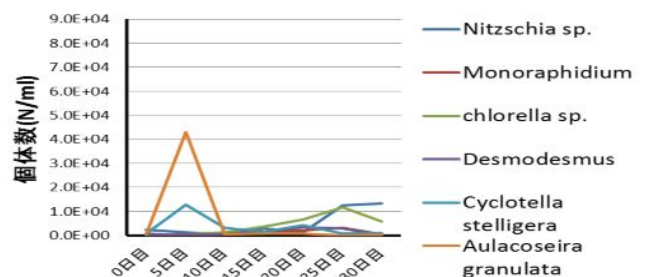


図8 Naturally derived型マイクロコズムの高濃度添加系 (Ni:1.0ppm)におけるプランクトン個体数の変化