

VII-6

藻類のリン吸収に対する亜鉛・銅の影響

山梨大学工学部 学生員 島田 晶子

山梨大学工学部 正会員 金子 栄廣

1. はじめに

化学物質の水環境への総合的な影響を調べるのに生物を用いた毒性試験がある。その1つに藻類生長阻害試験があるが、ここでは藻類の増殖量あるいは増殖速度への影響にもとづいて毒性評価が行われるのが一般的である。したがって、藻類の細胞数あるいは細胞量のみが測定の対象とされることが多い。

そこで、本研究では毒性物質の存在が藻類の物質構成に与える影響について着目することとした。

以下ではバッチ培養実験によって毒物濃度や培養日数が藻体のリン吸収に与える影響について調べた結果について報告する。

2. 実験方法

供試藻類には *Selenastrum capricornutum* を用いた。培地には藻類生長阻害試験によく用いられている AAP 培地¹⁾ を使用した。亜鉛または銅を 0~0.15 mg/L の間で 6 段階とり、これらの金属を添加した AAP 培地を作成した。なお、通常の藻類生長阻害試験における亜鉛または銅の EC_{50} (増殖速度をブランクの 50% に抑制するときの濃度) は 0.3 mg/L および 0.1 mg/L である。これを 200ml の三角フラスコに 100ml ずつ分注し、115℃、15 分で高圧蒸気滅菌をした。これに AAP 培地で 5 日間前培養を行った藻体を 1ml/100ml の割合で植種し、25℃、3000lux の白色蛍光灯連続照明下で本培養を行った。培養期間は 3 日、5 日、7 日および 9 日の 4 段階に設定した。

培養後の培養液について、SS、OD、リン酸態リン、全リン、窒素、TOC、クロロフィル a の測定を行った

3. 結果と考察

図 1 は亜鉛添加実験における細胞量 (SS) の時間変化を示したものである。亜鉛濃度が高いほど細胞量が少なくなっていることがわかる。図 2 は亜鉛添加実験における培養液中に残存している PO_4 -P 濃度の時間変化を示したものである。残存 PO_4 -P 濃度は、亜鉛濃度が $Zn=0.15$ mg/L より低いものではブランク実験とほぼ同じく 5 日目には PO_4 -P がほとんど残っていない状態になった。亜鉛濃度がこれより高くなると、残存 PO_4 -P の減少のしかたが鈍くなった。しかし、9 日目には残存 PO_4 -P はほとんど残っていない状態になった。銅添加実験の場合も SS、 PO_4 -P の時間変化は亜鉛添加実験の場合と同様の傾向がみられた。また、すべての培養で 9 日目には残存 PO_4 -P はほとんどない状態になった。

図 3、4 は亜鉛添加実験ならびに銅添加実験における金属濃度と藻体のリン含有率との関係を示したものである。なお、藻体のリン含有率は PO_4 -P 消費量 / SS $\times 100$ (%) として算出した。

図 3、4 から、亜鉛添加、銅添加ともに金属濃度が高くなるにつれて藻体のリン含有率が高くなる傾向がみられた。

藻体のリン含有率はブランクに比べて、亜鉛を 0.2 mg/L 添加した場合約 10 倍、銅を 0.15 mg/L 添加した場合約 6 倍高くなった。

キーワード ; 藻類、重金属、リン吸収

連絡先 ; 〒400-8511 甲府市武田 4-3-11 Tel. 0552-20-8601 Fax. 0552-20-8770

図5は亜鉛添加における藻体のリン含有率の時間変化を示したものである。亜鉛を添加しないブランクでも、亜鉛を添加した場合でも培養が進むにつれて藻体のリン含有率は減少していることがわかる。減少の割合は培養初期に大きく培養時間が経過するにしたがって、徐々にゆるやかになっている。

また、銅添加実験においても同様に藻体のリン含有率は培養初期で大きく減少し、次第に減少のしかたがゆるやかになる傾向を示した。これは培養初期において藻体量の増加よりも $\text{PO}_4\text{-P}$ の吸収が先行して起こることによるものと考えられた。

4. まとめ

亜鉛または銅が存在するときの藻体のリン含有率に対する影響を、バッチ培養実験により調べた。その結果以下のことが考えられた。

- 1) 金属の添加によって、藻類の生長が抑制されるときには藻体のリン含有率が高くなる。
- 2) 金属濃度が高くなり、藻類の生長抑制が強くなるほどリン含有率は高くなる傾向にあった。
- 3) 藻体のリン含有率は培養時間とともに減少した。これは藻体量の増加よりもリンの吸収が先行して起こることによるものと考えられた。

また、本稿では詳細に説明はしなかったが炭素、窒素、クロロフィルaの含有率についてはリン含有率ほど毒物添加の影響はみられなかった。

参考文献

- 1) (社)日本下水道協会編、下水試験方法、p. 480、1984.

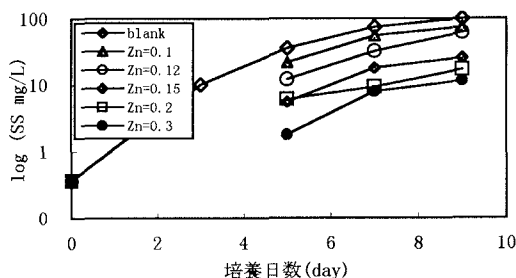


図1 細胞量の時間変化（亜鉛添加実験）

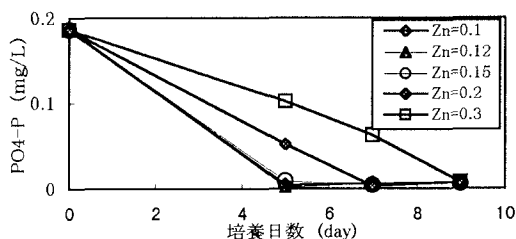


図2 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の時間変化（亜鉛添加実験）

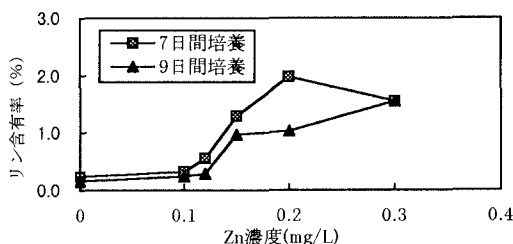


図3 Zn濃度と藻体中のリン含有率の関係

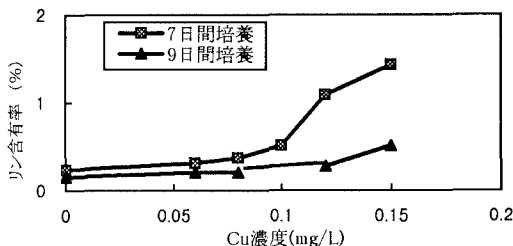


図4 Cu濃度と藻体中のリン含有率の関係

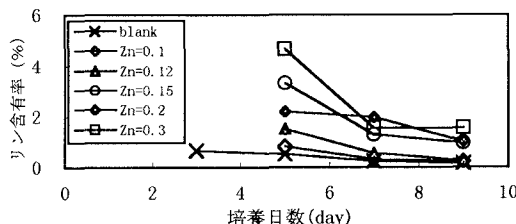


図5 藻体のリン含有率の時間変化（亜鉛添加実験）