

(VII-23) 緑藻 *Selenastrum capricornutum* の最大リン含有率 Q_{MAX} に関する検討

山梨大学工学部 学生員 大関 俊之

正会員 金子 栄廣

1. はじめに

現在、湖沼等の富栄養化の原因の一つにリンが挙げられており、これを除去することは水系の環境浄化の課題とされている。一方、藻類生長阻害試験などに広く用いられる緑藻 *Selenastrum capricornutum* はリンを過剰摂取する能力を有することが過去の研究¹⁾よりわかっている。本研究ではこの機能を水中のリン除去に適用する可能性を検討するため、明条件(25℃ 3000lux)あるいは暗条件(25℃ 0lux)で培養したとき *S. capricornutum* がとりうる最大リン含有率(以下 Q_{MAX} という)の値とその出現時間を調べた。

2. 実験方法

本研究では供試藻類として、*S. capricornutum* (NIES-35 株)を用いた。培地は、藻類生長阻害試験でよく用いられる AAP 培地²⁾のリン酸濃度を3倍にした培地(以下 P-3 培地という)を用いた。あらかじめ、P-3 培地で 25℃、3000lux の白色蛍光灯連続照明下で5日間、前培養を行い、その藻体を藻体濃度 SS(mg/l)で 5mg/l となるように本培養に植種し各条件(25℃ 3000lux、25℃ 0lux)で培養を行った。本培養の培養期間を 0、0.083、1、2、4、6、8、24、48、72、144 時間に設定してサンプリングを行い、各時間での藻体濃度 SS と培地中の溶存態リン酸濃度 Sol-P を測定した。なお、リン酸の測定はモリブデン青吸光度法で行った。これらよりリン酸基準のリン含有率 Q を次式により算定した。

$$Q = \left\{ \frac{(\text{Sol-P})_0 - (\text{Sol-P})_t}{SS_t - SS_0} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{ここで、添字 } 0 \text{ および } t \text{ は、} \\ \text{培養開始 } 0 \text{ 時間および、} \end{array}$$

培養 t 時間後を示す。

3. 結果と考察

図1は、藻体を本培養培地に植種後、各条件で培養したときの、培地中の SS の時間変化を、図2は培地中に残存している Sol-P の時間変化を示したものである。また、図3はこの二つの実験結果より算定したリン含有率 Q の時間変化を示したものである。

1) 明条件下での最大リン含有率とその出現時間

まず明条件で培養した藻体について検討してみる。図1の SS の挙動をみると、SS は培養開始後 24 時間より増殖し始め、約 144 時間には 140mg/l 近くまでに達した。図2の Sol-P の挙動をみると、培養開始直後藻体は急速にリンを除去し、24 時間ですでに培地のリンは半分以下にまで減少した。48 時間には培地中のリンが全て除去されていることがわかる。図3の Q の挙動をみると、 Q は培養開始後約 8 時間で最大値 Q_{MAX} を示している。

この Q_{MAX} が出現した培養開始後 8 時間での Sol-P の値を図2から読み取ると、培地には緑藻が生存しうるリンがまだ充分に残っていることがわかる。このことから、藻体の Q の最大値が出現したのは培地中のリンが不足し Q が制限を受けたからではなく、これ以上にリン酸を取り込むことができなくなったためと考えられた。すなわち、これが本研究で用いた緑藻 *S. capricornutum* の最大リン含有率 Q_{MAX} であると考えられた。また、この他にも培地の条件を変えていくつか実験を行ったが、どの実験も Q の最大値は培養開始後約 8 時間でみられた。また、 Q_{MAX} は 5~6% と考えられた。

キーワード: 藻類 リン除去 リン含有率

連絡先 : 〒400-8511 甲府市武田 4-3-11 Tel.055-220-8601 Fax.055-220-8770

2) 暗条件下での最大リン含有率とその出現時間

次に所定どおり前培養を行った藻体を照明を当てない条件(暗所 0lux)で本培養培地に植種し、本培養を行った。そして、明条件と同様SS、Sol-P、Q についてその挙動を調べ検討した。

図1のSSの挙動をみると、SSは培養開始後144時間経っても植種時のSSと変わらず、増殖していない。このことにより照明がないと藻体は増殖しないことがわかった。図2のSol-Pの挙動をみると、培養開始後約24時間までは培地中のリンが除去されるが、そののちリンを除去しなくなった。これはこの時点で、暗条件の藻体は細胞内に蓄積しうる最大のリンを含有し、かつ、増殖しないため培地中のリンを除去できなくなったためと考えられる。図3のQの挙動をみると、Qが最大値に達する8時間以降その値を維持する傾向が見られた。暗条件の藻体は増殖しないが、一度細胞内に蓄えたリンを放出することなく、長時間にわたってその値を維持できることがわかった。

3)明条件と暗条件の比較

明暗いずれの培養条件でも培養開始後約8時間で Q_{MAX} に達し、その値も大体同じであった。明条件では、培養開始約8時間以降、藻体の増殖に合わせてQが減少した。また、その段階で藻体がまたリンを除去できる状態になっているので培地中のリンは時間がかかるがさらに除去される。これに対し、暗条件では、リン含有率が Q_{MAX} に達した後、藻体が増殖せず、 Q_{MAX} も維持される傾向がみられた。しかし、Qが常に最大になっており、藻体はこれ以上にリンを吸収できる状態ではないため、この時点以降は培地中のリンの除去は期待できない。

4.まとめ

本研究では*S.capricornutum*の最大リン含有率 Q_{MAX} とその出現時間、および明暗条件での藻体のリン吸収挙動の検討を行った。その結果以下のことがわかった。

1) *S. capricornutum*の Q_{MAX} は5~6%である。

- 2) Q_{MAX} の出現時間は条件に関係なく培養開始後約8時間で出現する。
- 3) 明条件では、培地中のリンを完全に除去できるが、藻体が増殖する。
- 4) 暗条件では、藻体は増殖しないが、培地中のリンの完全除去は期待できない。

参考文献 1) 石橋 弘康ら:土木学会第53回年次学術

講演概要集第7部門,pp.10~11,1998

2)APHA AWWA WPCF Standard Methods for
the examination of water and wastewater
(16th ed.) p.702,1985

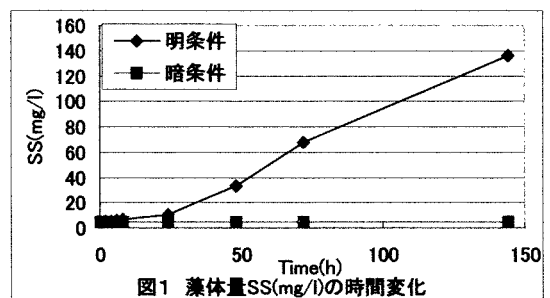


図1 藻体量SS(mg/l)の時間変化

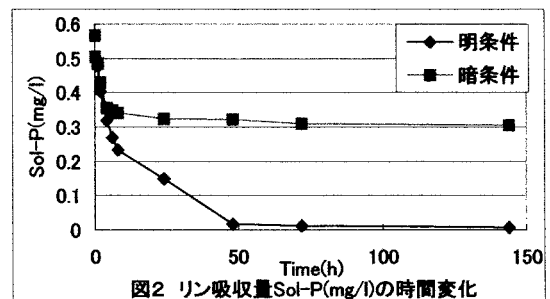


図2 リン吸収量Sol-P(mg/l)の時間変化

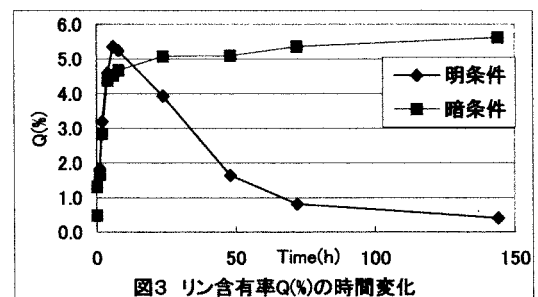


図3 リン含有率Q(%)の時間変化