

# リン再資源を目的とする鉄鋼スラグ成分の溶出挙動に関する研究

環境計画研究室 茂手木竜也

## 1. 研究背景・目的

リンは、植物や動物の生態を構成する欠くことのできない必須元素である。

製鋼スラグは、他のリンを含む未再利用の廃棄物と比較して多くのリンが存在する。製鋼スラグからリンを除去できれば、再度製鋼工程に利用することができる。

製鋼スラグからリン回収する手段としてポリリン酸を蓄える珪藻に着目した。本研究の目的は、第一段階としてスラグの粒径・濃度を変え、鉄鋼スラグ成分の溶出挙動を検討し、さらに珪藻培養のための供給源として鉄鋼スラグの有効性を明らかにすることである。

## 2. 研究方法

鉄鋼スラグの代表試料採取のために、インクリメント縮分を行った。その後粒径別に溶出試験を行うためふるい分けを行った。ICP 発光分光光度法により成分の含有量を求めた。粒径により P、Fe 含有率にはあまり差はなかった。粒径が大きいものは比較的 Si 含有率が低かった。

スラグ類の化学物質試験方法(JIS K 0058)を参考にシングルバッチ試験を行った。溶出条件は、室温の下で粒径 250 $\mu$ m 以下(粒径 I)、0.5~1mm(粒径 II)、添加量 100mg/L(添加量 a)、500mg/L(添加量 b)、溶出日数 2、4、16 日間として攪拌速度 100rpm で攪拌し溶出試験を行った。測定項目は P および珪藻の栄養塩である Si、Fe も測定する。P、Si はモリブデンブルー法、Fe はフェナントロリン法を実施した。また、溶出濃度の違いを有意水準 5% で Tukey 法を用いて多重検定を実施した。

## 3. 結果と考察

P 溶出結果を図 1 に示す。粒径 I、添加量 b、溶出日数 4 日の条件では同じ粒径、溶出日数で添加量 a の溶出結果よりも有意に高かった。溶出濃度の時間経過については、一様な溶出挙動は見受けられなかった。珪藻培養のための培地として一般的に使用される IMK 培地中の P 濃度と比較すると高い溶出結果が得られた。両粒径、両添加量で十分量の P が溶出することが示された。

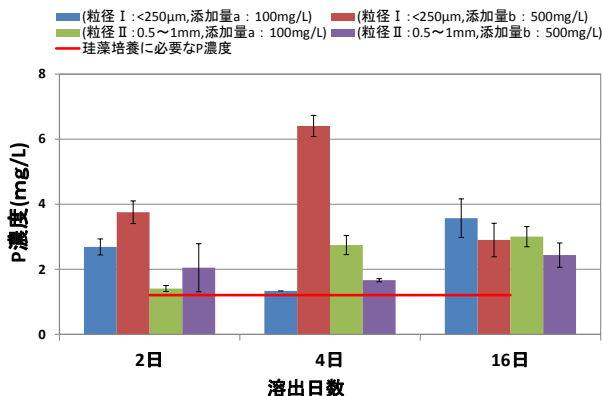


図 1 P 溶出濃度結果

(n=3, 平均 $\pm$ SE)

粒径 I の下での Si 溶出結果を図 2 に示す。粒径、添加量別による Si 濃度はほぼすべての条件で有意に差があるとは言えなかった。時間経過についてはほとんどの条件で溶出日数 2 日より 4 日の方が有意に高かった。IMK 培地中の Si 濃度と比較すると、両粒径、両添加量、両溶出日数で十分量の Si 濃度は得られなかった。スラグを珪藻培養のための供給源として用いるためには、Si 溶出率を上げる工夫が必要である。

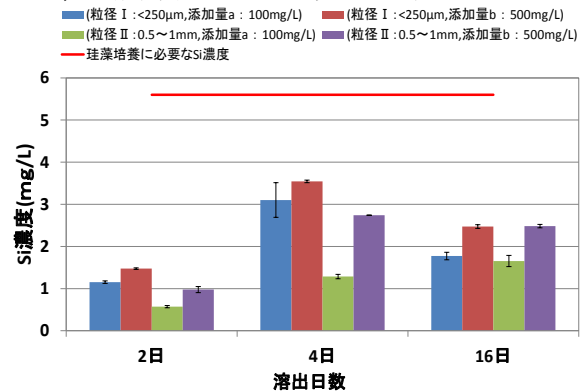


図 2 Si 溶出濃度結果

(n=3, 平均 $\pm$ SE)

Fe 溶出結果を図 3 に示す。ほとんどすべての条件において有意差は認められなかった。IMK 培地の Fe 濃度と比較するとすべての溶出日数において IMK 培地の Fe 濃度に達していなかった。スラグを珪藻培養のための Fe 供給源として用いるためには、Fe 溶出率を上げるための工夫が必要である。

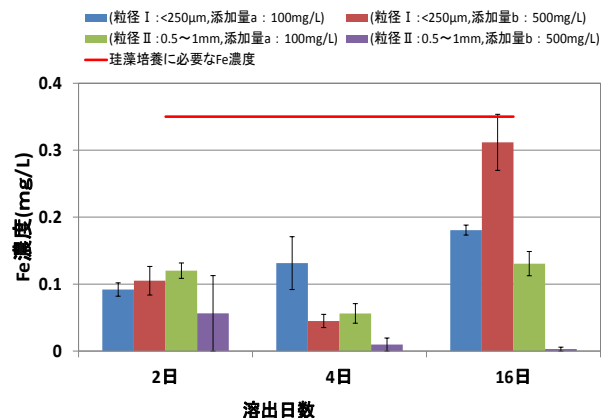


図 3 Fe 溶出結果

(n=3, 平均 $\pm$ SE)

## 4. まとめ

本研究では、鉄鋼スラグ成分の溶出条件としてスラグの粒径、添加量による影響を評価した。スラグを珪藻培養に用いるには、Si 及び Fe 溶出率をあげる工夫が必要である。一様な溶出挙動はどの測定成分においても見受けられなかった。カルシウムなどの他のスラグ成分の溶出が測定濃度に関係しているのではないかと思われる。