

シラス-水反応系に見られるケイ酸溶出阻害因子に関する検討

石巻専修大学理工学研究科 学生会員 ○中村 文子
石巻専修大学理工学部 正会員 高崎みつる
株式会社ニュージェック 正会員 神尾 重雄

1. はじめに

沿岸域の生態系(特に植物プランクトン)に欠かすことの出来ない窒素やリン等の栄養素のひとつにケイ酸があげられる。ケイ酸は陸域からの栄養塩と一緒に河川を通して沿岸域まで運ばれるが、近年河川水中のケイ酸が減少傾向にあるという報告がある。

本研究はケイ酸溶出阻害因子の検討を行い、シラスからのケイ酸供給の可能性を検討するものである。

2. 研究の目的

シラスはシラス台地などに存在する天然系非晶質材料である。シラスはケイ素含有率が70~90%と、他の岩石と比べ多くのケイ素を含んでいるのが特徴である。本研究の目的は水中に溶出しやすい構造を持つシラスから何故ケイ酸供給が進行していかないか、その理由を確かめ最終的にケイ酸供給を行う基礎的条件を整える事である。

3. 実験方法

実験Ⅰ【フィールド実験】

山形県小国町の浅股砂防ダム(源流河川)の流れを利用し、シラスからのケイ酸溶出実験を行った。実験には80L容器を使用し、容器には採掘したままのシラスを充填した。河川水は80L容器の底から流入させ、容器内に上向流を起し、容器内のシラスが巻き上がるようになっている。これにより、常にシラスと河川水が接触出来るようにした。

また、試験水を海水とした山形県庄内浜加茂の岩場で波の力を利用したシラスからのケイ酸溶出実験も

同様に行った。

実験Ⅱ【溶出ケイ酸の濃度鉛直分布測定】

0.50容器に、脱塩素した水道水0.450と篩いわけしたシラス(75 μ m以下)50gを添加した系を3つ作製した。3つの系は、水表面からシラス界面までのケイ酸溶出濃度を評価するため、各々の表層・混合(シラス表面を巻き上げないように静かに行う)・底層で採水を行っている。

実験Ⅲ【粒径別ケイ酸溶出実験】

0.50容器の各系に蒸留水0.450ずつを入れた。試料には篩いわけしたシラス(4.75mm以上, 2mm, 1mm, 425 μ m, 106 μ m, 75 μ m, 75 μ m以下)を用いそれぞれ粒径に分けたものを50gずつ添加した。また2.00容器に関しても同様の実験を行った。2.00容器への蒸留水注水量は1.80ずつである。

試料として用いたシラスは鹿児島県産のもで、分析及び実験にはポリプロピレン製の容器を用いた。

分析機器にはTRAACS 2000 (BLAN-LUEBBE 社製)を用い、JIS法に従って分析を行った。

4. 実験結果と考察

実験Ⅰ-容器内に流入する河川水のケイ酸濃度より、シラスが入っている容器を通過した水中のケイ酸濃度が低い値を示した。海水実験でも同様であった。

キーワード：ケイ酸 シラス 溶出 篩い分け

〒986-8580 宮城県石巻市南境新水戸1 番地0225-22-7711

実験Ⅱ－0, 1, 24, 144 時間と時間経過に伴い底層直上のケイ酸濃度は増加していた。この増加は直線的ではなく、時間と共に溶出速度が減少していった。一方表層でのケイ酸はほぼ直線的に増加し、底層とは対照的であった。

底層から表層までの全体の変化は、試験水を混合したもので評価することができる。ケイ酸溶出傾向は、24 時間後では表層に近いが、144 時間後では底層に近い高い濃度となっていた。これは、時間経過と共に底層から溶出したケイ酸が表層近くへ上昇していった為であろう。

実験Ⅲ－同一重量で粒径の異なるシラスからのケイ酸溶出を検討している。実験結果を図3に示すが、図3に示されるように粒径の細かい方がケイ酸を多く溶出しているという結果が明らかとなっている。この結果は篩い分けをしていないシラスを用いた 05 年実験からは見出せない結果となった。

05 年室内実験及びフィールド実験では粒径調整を行っていないので、シラス界面からのケイ酸溶出には何らかの阻害要因が働いたと考えられる。図2及び図3より、シラスからはケイ酸が溶出していくが水中への拡散が阻害されていた事、それには粒子間の間隙の小ささが影響していると推測できる。

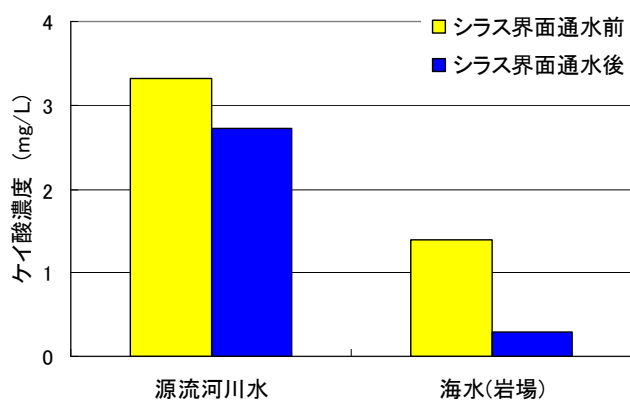


図1, 初期ケイ酸濃度の低い源流河川水, 及び海水中のシラスからのケイ酸溶出

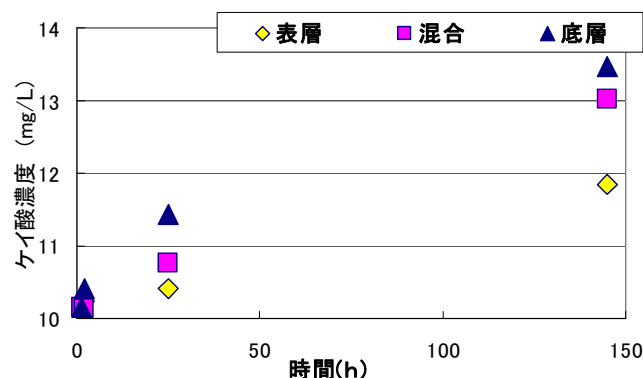


図2, シラス界面から溶出したケイ酸の鉛直濃度分布

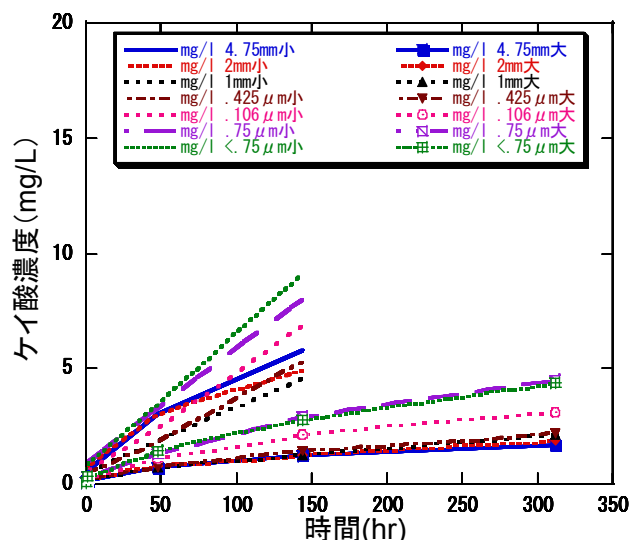


図3. 粒径別シラス毎のケイ酸溶出経時変化
(容器の大きさの影響)

5. おわりに

シラス界面からのケイ酸溶出速度は時間経過と共に減少し、粒径を整えた場合は減少しづらいという事がわかった。しかし、水中のケイ酸濃度が高くなるにつれ溶出速度は低下していく事が示された。

参考文献

- 1) 田宮香織：シラスを用いた水域へのケイ酸供給の可能性に関する基礎的検討-14 期生石巻専修大学卒業論文