

# 河川及び水田地域における珪酸塩の変化について

## Dynamics of Silicate at riverine and paddy area

矢田 修\*・平松 研\*\*・板垣 博\*\*

Osamu Yata・Ken Hiramatsu・Hiroshi Itagaki

**1. はじめに** 河川や水域の環境問題は、様々な側面から取り上げられ、研究が行われてきた。水質については、窒素やリンの増加による富栄養化の研究が多くなされてきたが、近年では河川から海域への供給量が減少している物質として珪酸塩が注目、研究されている。

珪酸塩は土壌を構成する主要な成分である。珪酸塩が河川へ供給される主な要因は、珪酸塩を豊富に含む地下水の流入と河床面での化学的風化作用である。供給量は河川周辺の地質によって左右されるが、一般的に火山地帯で高い数値を示す傾向がある。

珪酸塩は、食物連鎖のベースとなる植物プランクトン的一种である珪藻類において必須元素の一つである。レッドフィールド比によると、必要量は窒素と同等である。珪酸塩の供給量の減少は窒素やリンの増加と共に、植物プランクトンの構成比率を変化させる要因と言われている。実際に海域では、珪酸塩の欠乏により珪藻類の増加が制限されるといった報告もなされている。

供給量が減少する要因としては、停滞性水域が引き起こす珪藻類による利用量の増加と風化作用の減少、河床のコンクリート張りによる地下水供給の減少、雨水浸透の減少による地下水供給の減少を考えることができる。

本研究では、自然状態の河川と人工河川において、珪酸塩の空間的変動を比較、検討することで、河床状況の違いによる珪酸塩供給量を検討した。また水田を、河川から海域へ流れる経路中の人工的な停滞性水域と捉え、水田における珪酸塩の消費量を検討した。その結果を基に、河川からの海域へ供給される珪酸塩量がどのように変化しているのかを検討した。

**2. 調査・分析方法** 自然状態の河川としては、岐阜県の板屋川を選定した。人工河川は愛知県の大江川を選定した。両対象河川の上流地点と下流地点の距離を約 5km と統一して、河床状況による珪酸塩濃度の違いを検討した。

水田では、2005 年から 2006 年にかけて、岐阜県本巣市を流れる用水路より取水している水田 4 箇所、流入点及び排出点から採水を行った。また、用水路の頭首工地点(取水点)と排水路の河川合流直前の地点(排水点)においても採水を行った。

各調査では、採水は 500ml 採水瓶を用いた。試料は 1.2  $\mu\text{m}$  の GF/C フィルターにてろ過し、硝酸を添加して pH を 1 程度にしたのち、低温にて保存し、ICP-AES を用いて珪酸塩および鉄分の分析を行った。また、ろ過した際のフィルターより、アセトン抽出吸光法にてクロロフィル a 量を測定した。また一般的な水質の指標として、300ml 採水瓶にて採水し、ペルオキソ二硫酸カリウム分解法を用いて全リンの分析を行った。

---

\*大成高等学校

\*\* 岐阜大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University

キーワード：珪酸塩，水質，水田，河川

### 3. 結果及び考察

本研究では各河川の Si 濃度を変化量(各地点濃度 - A 地点濃度)として図 1, 図 2 に示した.

板屋川においては,季節的な変動は少なく下流に向かうほど珪酸塩濃度は増加傾向にある.一方,大江川においては珪酸塩の濃度は地点や採水日により変動を示しているが,全体の傾向としては上流地点と下流地点での珪酸塩濃度に大きな差はない.これは大江川の河床がコンクリート張りとなっていることによる,伏流水による珪酸塩の供給,河床表面積の違いによる風化作用量の減少が影響していると考えられる.

図 3 に各水田の Si 濃度を変化量(排出点濃度 - 流入点濃度)として示した.各地点における珪酸塩濃度の変化量は概ね負の値を示していた.水田では,流出と比較して,その灌水量が非常に大きく,水が貯留されている状態である.さらに,光合成を行う日射量も確保しやすい環境であるため,植物プランクトンの増殖が起きていたと容易に想像できる.すなわち,河川から供給された珪酸塩類は水田内で植物プランクトン,主に淡水性珪藻により消費されていると考えられる.それ以外にも,水稻は生長の際に珪酸塩を吸収することが知られており,これも水田が珪酸塩類を減少させている原因の一つと考えられる.さらに地下水の一部として地下へ浸透する珪酸塩も,減少を示す要因として考える必要がある.

**4. まとめ** 板屋川と大江川の比較結果は,河床のコンクリート化が珪酸塩供給を阻害していることを示唆している.すなわち河床のコンクリート化が,海域への珪酸塩供給が減少する要因のひとつであると推測される.

水田では,植物プランクトンの影響などから珪酸塩が減少していることが見て取れた.これにより,植物プランクトンが発生する条件が整った停滞性水域では,珪酸塩が減少すると予測できる.ただし水田自体は,地下水供給源としての機能もあり,地下水に対しては珪酸塩供給源となっていると考えられる.したがって,その評価については今後地下水の影響を検討する必要がある.

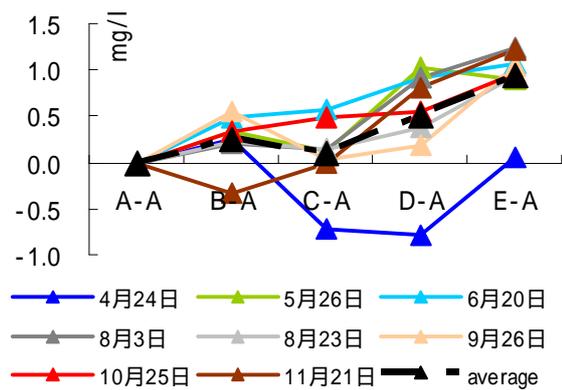


図 1 板屋川 Si 変化量

fig.1 Change in quantity of Si in Itaya river

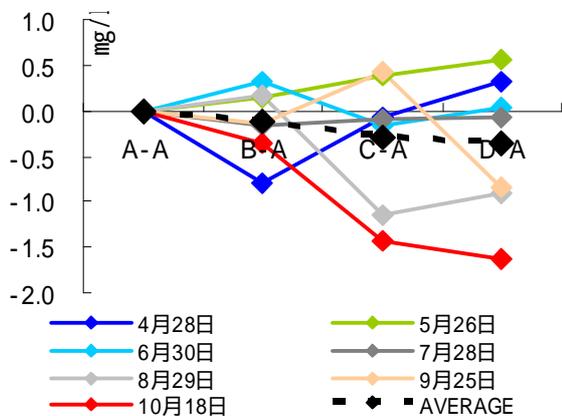


図 2 大江川 Si 変化量

fig.2 Change in quantity of Si in Ooe river

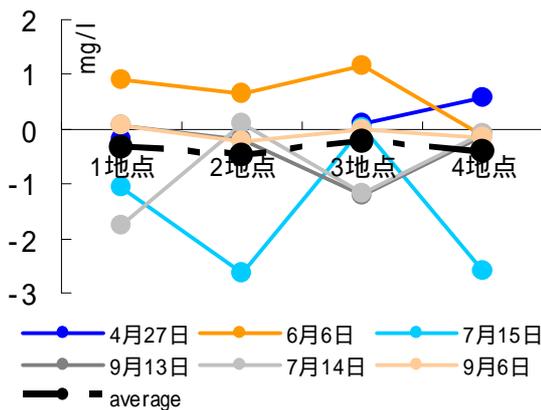


図 3 水田 Si 変化量

fig.3 Change in quantity of Si in paddy field