

SS量が経時変化する無機化学製品製造業排水の調査

宇野健一 木内浩一 藤村葉子

1 はじめに

当該工場はりん鉱石を原料としてリン酸肥料を製造し、その副生物のセッコウを建材用に売却している。りん鉱石はリン酸カルシウムとふっ化カルシウムのフルオロアパタイトであるが、不純物として炭酸カルシウムやシリカを含んでいる。このシリカがリン酸製造工程で発生し、その一部が溶存成分として排水中に含まれることになる。事業者と自治体で締結した公害防止協定は、排水中のSSの上限を70mg/Lとしている。しかしながら、排水中溶存態のシリカはコロイド状シリカとなり時間とともに増大し、水中に浮遊する傾向がある。試料採取後、時間が経過してからSSを分析した結果は、当該工場での即時分析の結果より高い測定値になることがあった。そこで、当該工場の排水中のSS等と経過時間の関係について検討した。

Fが生成する。次に、HFを珪ふっ酸(SiF_4)とし、これを化成ソーダに吸収させ、珪ふっ化ソーダ(NaSiF_6)の形で製品とする。HFから SiF_4 等を製造する際に珪砂(SiO_2)が使われる。製造工程で残った SiF_4 と SiO_2 は排水処理施設に回し、ここで別系統から流入する建材工場の排水と一緒に処理する。この建材工場の排水は生成したセッコウ(CaSO_4)を利用した残りの CaCO_3 と SiO_2 である。排水処理工程では CaCO_3 スラリーを注入してpHを上げ CaF_2 (ホタル石)をつくり、Fの回収を図っており、その残りの水はSiの凝集処理等はせずに放流している。

2 問題の概要と調査の方法

2.1 製造工程と排水処理工程の概要

工場の製造工程と排水の処理工程の概略を図1に示す。まず、原料であるりん鉱石、フルオロアパタイトに硫酸を反応させると、セッコウ、リン酸、H

2.2 調査の方法

調査は平成14年10月30日に行った。2.1で述べた排水処理施設の排水口で採水し、10Lのプラスチックビンに入れて実験室に持ち帰った。採取2時間後に約15分スターラで攪拌し、これを1Lのプラスチックビンに分取し、22℃の室温で静置した。SSの分析は環境庁告示第59号付表8に従った。ろ過は採取後3,24,72,120時間後に、1Lビン3本について行った。また、各時間ごとのろ液のSiをICP発

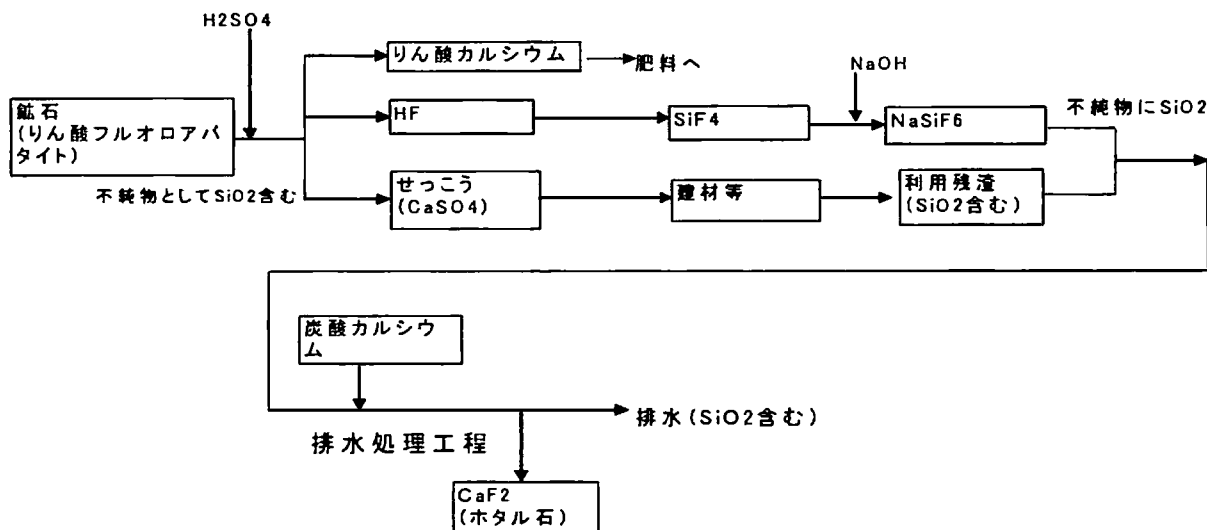


図1 製造および排水処理工程略図(SiO₂に着目)

光分析法により定量した。

3 結果と考察

SS濃度平均値と経過時間との関係は3次曲線で、図2のとおり近似した。その値は時間の経過とともに増加した。SSは3時間後に平均26mg/Lであったが、24時間後は30mg/Lとなり、採取して24時間後のSSは3時間後のそれに比べ15%増加していた。72時間後にはSSはさらに増加し、時間と共に増加する傾向が認められた。

図3に定量したSSの増加量とろ液のSiとの関係を示した。SS増加量200に対してSiO₂に換算した減少量は185で、SS増加量の92%であり両者の関係は一致している傾向にあった。

また72時間後、120時間後にはSSの測定値がバラついていることから、同一時間が経過した試料について、コロイド状のシリカの生長量にばらつきがあることが確認できた。

本試料はSiO₂換算で1070mg/Lと当該工場の排水中に含まれるSiO₂の濃度としては平均的な値であり、このような試料については24時間以内ならSSの増加量はほとんどなく、変動も少ないと考えられた。

それ以上のSiO₂濃度のものについては、工場から提供された資料(表1)によると、排水中SiO₂濃度と、その時のSS濃度、2日後のSS濃度はまったく相関がなかった。また、排水直後のSSは7日後のSS濃度との相関はなかった。ただし、図4に示すように、処理後の排水中のSiO₂が1000mg/Lを越すと、7日後のSS濃度が急激に増大している。

つまり、長時間経過した排水のSSはSiO₂濃度の影響を受けるが、24時間後のSS濃度への影響は小さいといえる。このことから、SSを分析するにあたり、採取後24時間後にろ過しても、排水直後にろ過した試料と大差ないと思われる。

4 まとめ

当該工場から排出される、SiO₂を高濃度に含んだ排水のSSを分析する場合は、24時間以内であれば、SS増加の影響は小さいと考えられる。

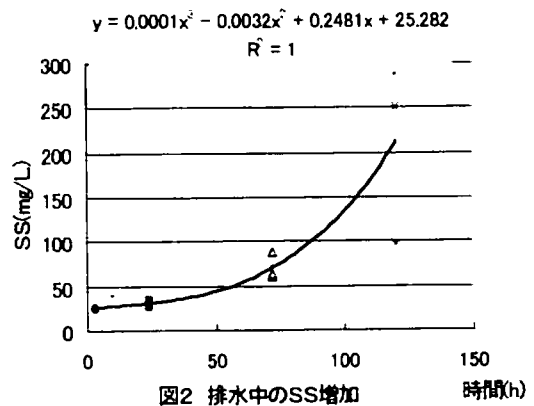


図2 排水中のSS増加

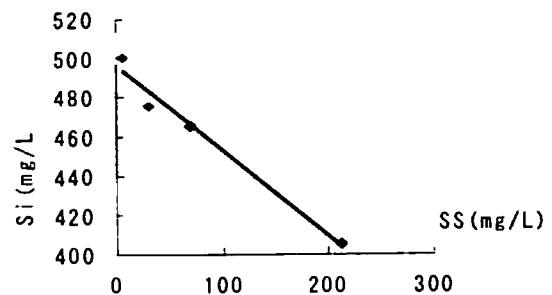


図3 SSと溶存態Siの関係

表1 SiO₂濃度とSSの時間変化

排水中のSiO ₂ 濃度	(mg/L)		
	排水のSS	2日後SS	7日後SS
970	31	62	440
1050	57	61	400
1310	13	79	1006
1370	50	38	1160
900	5	5	98
1270	17	18	860
310	40	60	60
1060	11	15	630

工場の提供による

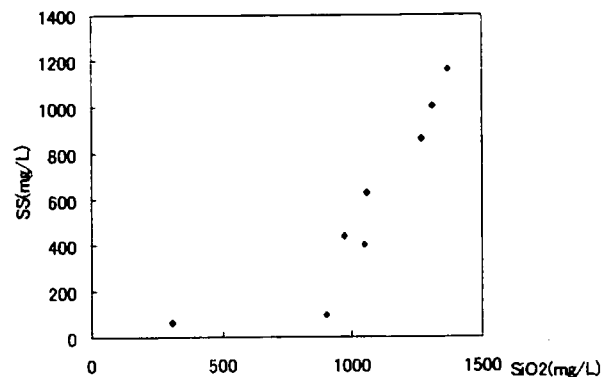


図4 排水中のSiO₂濃度と7日後のSS
(工場提供資料から作成)