

浮上法による産業廃水処理に関する研究

—クロム酸イオンの除去—

京都大学原子炉実験所 正員 古屋伸芳男

京都大学原子炉実験所 正員 筒井天尊

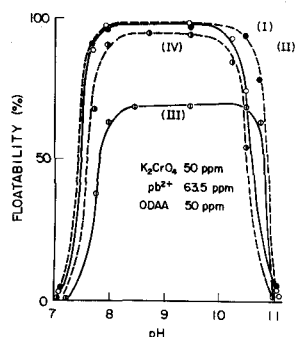
1. 緒言 近年、各種産業の急速な進展とともに、いろいろな有害物質による公害が発生し、その防止のために産業廃水の適切な処理が、ますます重要な課題となりつつある。

このような観点から著者は、すでに浮上法を放射性廃水中の核分裂生成物の除去、産業廃水中のカドミウムおよび亜鉛の除去ならびに硫化染料染色廃水中の残留染料の除去などに適用し、きわめて良好な結果を得た。今回は、その続報として浮上法によるクロム酸イオンの分離についての基礎的研究成果を報告するとともに、その応用例として原子炉一次冷却水浄化系統から生じる廃水中の放射性クロム酸イオンの除去ならびに電気メッキ廃水中のクロム酸イオンの回収結果について述べる。

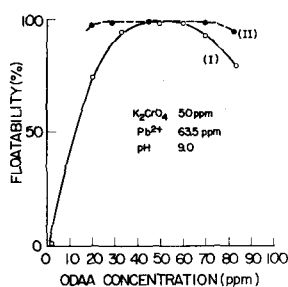
2. 実験装置 および 方法 浮上試験には太田機械製作所製の京大式変速装置付浮上試験機を用いた。処理水中の放射性クロム酸イオンの定量にはTMC製100チャンネルガンマースコープおよびGM計数装置を使用した。非放射性クロム酸イオンの定量はジフェニルカルバジド法によった。また、クロムイオン、銅イオンおよび亜鉛イオンの定量には日本ジャーレリアッシュ製のAA-1-E形原子吸光分光分析装置を使用した。

クロム酸イオンを含む試水4ℓを浮上試験機に入れ、水酸化ナトリウム溶液でpHを調節した後、適量の硝酸鉛水溶液を添加して、10分間攪拌しクロム酸鉛の黄色沈殿を生成させる。つぎに捕収剤としてオクタデシルアミンアセテート（以下ODAAと略記）を添加し、5分間攪拌した後、空気を浮上試験機内に導入してクロム酸鉛を気泡とともに分離捕収する。また、処理水の一定量を採取し、上記の分析装置を用いて当該イオンの残留濃度を測定する。

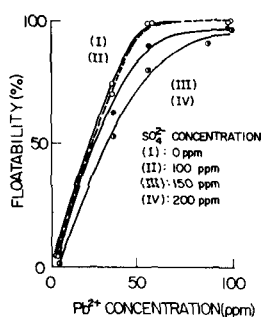
3. 実験結果 オ1図はクロム酸イオンおよびクロムイオンの単独あるいは相互浮上率とパルプpHとの関係を示したものである。クロム酸イオンの単独浮上率（曲線(I)）および相互浮上率（曲線(II)）は、ほとんど同一の傾向を示しpH 8.0～10.0で98%以上に達することがわかる。クロムイオンの単独浮上率（曲線(III)）はpH 8.5～10.5で70%であるが、クロム酸イオンとの相互浮上率（曲線(IV)）は95%に達する。オ2図はpH 9.0におけるクロム酸イオンの単独浮上率とODAA濃度との関係を示したものである。曲線(I)から明らかなように、クロム酸イオンの初期濃度が50 ppmの場合、40～60 ppmのODAA濃度で98%以上の浮上率が得られるが、ODAA濃度が60 ppm以上になると浮上率は低下する。同図曲線(II)は処理水を予過した場合の結果であるが、予過をすればODAAの使用量を大巾に減少させることがわかる。



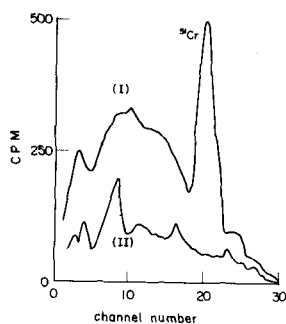
オ 1 図



オ 2 図



オ 3 図



オ 4 図

オ 3 図は硫酸イオン濃度の影響を明示したものである。硫酸イオンの濃度が 100 ppm 以下である場合は、ほとんど影響はないが、それ以上の硫酸イオン濃度では硝酸鉛の添加量を増す必要があることがわかった。

オ 1 表はクロム酸イオン、クロムイオン、銅イオンおよび亜鉛イオンの同時浮上除去の結果である。いずれも 97% 以上の浮上率が得られ、電気メッキ廃水中に溶存するクロム酸イオン以外の金属元素が同時に浮上分離されることがわかった。

原子炉 (KUR) の一次冷却水の浄化に使用されたイオン交換樹脂の再生廃水中には多量のクロム-51 がクロム酸イオンの状態で溶存している。オ 4 図曲線 (I) は再生廃水の γ 線スペクトルであるが、高い光電ピークからクロム-51 の溶存量がまわめて多量であることがわかった。また、曲線 (II) は再生廃水にクロム酸カリウムおよび硝酸鉛を添加してクロム酸鉛を生成させた後、ODAA を捕収剤として浮上分離した場合の処理水の γ 線スペクトルである。クロム-51 の光電ピークがほとんど認められないことから、クロム-51 が、まわめて効果的に除去されたことがわかった。

オ 1 表

	CrO_4^{2-}	Cr^{3+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}
initial concentration	50 ppm	30 ppm	10 ppm	10 ppm
residue concentration	1.3 ppm	0.9 ppm	0.1 ppm	0.09 ppm
floatability	97.4 %	97.0 %	99.0 %	99.0 %