

配位化合物含有めっき排水へのマイクロバブル浮選法の応用

応用技術課 中西 貞博

はじめに

府内めっき事業所の排水は、微粒子の流出が基準超過の大きな原因でした。しかし複雑な排水性状の事業所ほど微粒子だけでなく、配位化合物に関連した流出があり、より深刻な状況でした。特に亜鉛めっき業では、配位化合物の多い亜鉛ニッケル合金めっきとの併用が、処理不良の大きな原因になっていました。そこで今回は、合金めっきを併用する亜鉛めっき業から合金めっきの1次水 wash を採水し、その中の配位化合物を前処理で除去することが、マイクロバブル浮選に有効であることを確認しましたので紹介します。

アルカリ処理

事業所から合金めっきの1次水 wash を採水し、アルカリで処理しました(図1)。亜鉛めっきのみの場合は、亜鉛はpH9.5で水酸化物を沈殿します。しかし合金めっきの場合は、pH9.5に極大が現れ、pH8.5とpH11に極小が現れます。合金めっき浴はアンモン浴で、過剰のアンモニアが存在し、亜鉛の沈殿するpH範囲を極端に狭めています(pH8.5)。アルカリが増すと水酸化物は配位化合物([Zn(NH₃)₄]²⁺)に変わり(pH9.5)、更に増すと再び水酸化物になります(pH11)。このように全く異なる挙動を示す排水を混合することが、処理を非常に困難にしています。

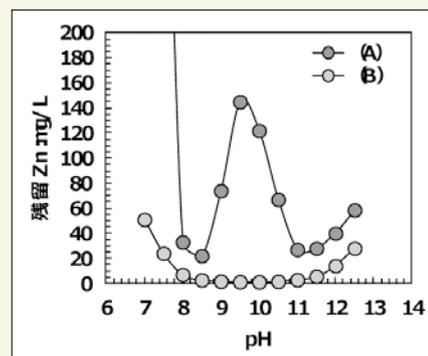


図1. アルカリ処理
(A): 合金めっき1次水 wash
(B): 亜鉛めっき水 wash

ベントナイト付着活性炭添加処理

ベントナイト付着活性炭は、木質チップにベントナイトを添加し、活性炭化したものです。ベントナイトのイオン交換能と活性炭の物理吸着能を併用した吸着剤です。この活性炭で、合金めっきの1次水 wash を処理しました(図2)。試料は、高濃度と低濃度の2種類です。pH9.5で、高濃度試料の亜鉛濃度は40mg/Lが9mg/Lに低下し、低濃度試料は435mg/Lが2mg/Lに低下しました。亜鉛の配位化合物が活性炭に吸着し、そこに付着するベントナイトでイオン交

換されたと推定できました。この結果から、ベントナイト付着活性炭の添加は、マイクロバブル浮選の有効な前処理と判断しました。

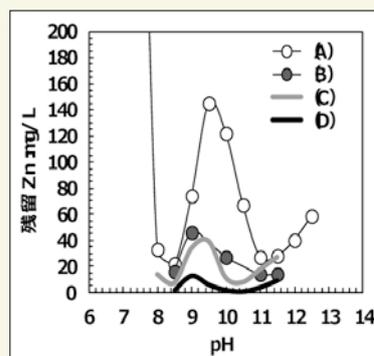


図2. ベントナイト付着活性炭添加処理
(A): 無添加(高濃度)
(B): ベントナイト付着活性炭添加(高濃度)
(C): 無添加(低濃度)
(D): ベントナイト付着活性炭添加(低濃度)

アルミニウム粉末添加処理

合金めっきの1次水 wash は、pH9.5で配位化合物([Zn(NH₃)₄]²⁺)を生成します。これを抑えるためにアルミニウム粉末を添加しました。アルミニウムは両性金属で、酸とアルカリの両方に溶解します。しかしアルカリでアンモニアが存在すると、生成されるAl(OH)₃は溶解しません。この水酸化物は多孔性のゲルで、pH7以上ではマイナスの表面電荷を帯びて、コロイド物質やプラスイオンを吸着します。今回は、pH8.5で生成する水酸化物コロイドやpH9.5で生成する配位化合物を、このAl(OH)₃ゲルに吸着させました(図3)。pH10では、高濃度試料は、亜鉛濃度が9mg/L低濃度試料は、0.5mg/L以下に低下しました。この結果から、アルミニウム粉末の添加は、マイクロバブル浮選の有効な前処理と判断しました。

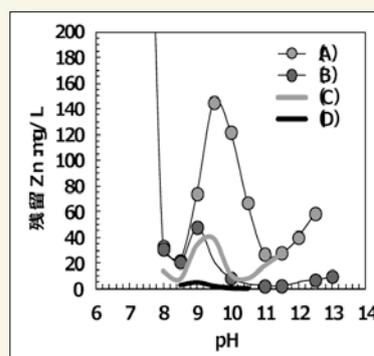


図3. アルミニウム粉末添加処理
(A): 無添加(高濃度)
(B): アルミニウム粉末添加(高濃度)
(C): 無添加(低濃度)
(D): アルミニウム粉末添加(低濃度)

まとめ

配位化合物を多く含む排水に対してマイクロバブル浮選法を適用する場合、前処理として、ベントナイト付着活性炭の添加やアルミニウム粉末の添加を行うことが、有効であることを確認しました。

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 応用技術課 表面・微細加工担当 TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497 E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp