

# 亜鉛の排水規制強化に伴う めっき業への排水処理対策支援

環境技術グループ

めっき業に対する亜鉛の排水規制強化の流れを受け、環境技術グループでは東京都鍍金工業組合に協力して、巡回指導に加え、実地技術支援を行ってきました。さらに、巡回指導で確認された排水処理の課題に基盤研究として取り組み、総合的な亜鉛めっき排水処理支援を進めています。

## 東京都鍍金工業組合の巡回指導で 排水処理対策をアドバイス

平成 18 年 11 月に、水生生物保護を目的とした水質汚濁防止法・下水道法が改正され、亜鉛含有量の排水基準が 5 mg/L から 2 mg/L に引き上げられました。めっき業に対しては 5 mg/L の暫定基準が設けられましたが、平成 28 年 12 月に暫定基準が終了\*します。そのため、都産技研は東京都鍍金工業組合（以下、鍍金組合）から事業所を訪問して排水処理のアドバイスを「巡回指導」を含めた協力依頼を受けました。

「めっき業は、亜鉛以外にもさまざまな薬剤を使うため、排水処理が難しい業種です。処理不良の原因はさまざま、敷地上の制約など管理面での課題もあるため、各企業に適した亜鉛排水処理対策が必要です。そのため、鍍金組合に協力して事業所への巡回指導を行いました」（小坂）

巡回指導では、鍍金組合の担当者と都産技研の研究者が事業所を訪問し、生産工程や排水処理施設の調査、ヒアリングを行うことで、亜鉛処理不良の課題を明らかにし、その対策を検討しました。

「2 年間で 30 社への巡回指導を行いました。巡回指導の結果は、報告書にまとめ、各事業所にフィードバックし、改善に役立てていただいています」（小坂）

\*平成 33 年 12 月まで延長

## 亜鉛めっき排水処理の技術上の課題

巡回指導の結果、以下の 4 点が亜鉛めっき排水処理不良の主な原因となっていることが推定されました。

### ①アンモニアによる亜鉛水酸化物の凝集不良

亜鉛めっき排水中にアンモニアが共存した場合、「亜鉛アンミン錯体」が形成されます。これにより、ろ過や沈殿で亜鉛が固液分離されずに排出されてしまいます。

### ②沈殿物の細粒化

通常、水酸化ナトリウムなどの薬剤を用いて排水の pH を調整することで、水酸化亜鉛を生成させ、固液分離により亜鉛を除去します。この際、水酸化亜鉛の一部が酸化亜鉛に変化することなどにより、粒子（フロック）が細粒化して固液分離が困難になります。

### ③ pH 調整不良

亜鉛が水酸化物として沈殿するためには、pH9.5～10.5 に調整する必要があります。しかし、実際には、排水処理設備の不全や管理不良により、pH 調整が不適切になることで、亜鉛の処理性能が悪くなる場合があります。

### ④脱脂浴や化成処理浴中の薬剤が影響

亜鉛とめっき用薬剤が反応して錯体となった場合は、亜鉛が沈殿生成せずに、溶解したまま排出されます。

「実際の事業所では、①から④の要因が組み合わされて排水処理不良

が起きています。この中で、①アンモニアによる亜鉛水酸化物の凝集不良と②沈殿物の細粒化が技術上の主な課題であると想定されます。亜鉛の排水基準値を遵守するためには、管理上の対策とともに、これらの技術課題を解決する必要があります」（森久保）

## 排水処理の技術確立を目指す 都産技研の取り組み

「都産技研は、必要に応じて“実地技術支援（都産技研事業）”で事業所を訪問し、改善策をアドバイスしました。その結果、訪問した多く



環境技術グループ  
副主任研究員  
小坂 幸夫



環境技術グループ  
研究員  
森久保 諭

の事業所で亜鉛の排水処理が改善しています。

さらに、平成 28 年 4 月からは基盤研究を実施し、想定した主な技術課題の原因解決に取り組んでいます」（小坂）

基盤研究では、①アンモニアによる亜鉛水酸化物の凝集不良対策として、排水中のアンモニア成分を除去するために、空気ばっ気してアンモニアを除去する方法と、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム）を添加してア

ンモニアを窒素ガスにして除去する方法の 2 つを組み合わせた処理効果を検討しました。その結果、模擬排水や実際の工場排水で、良好な結果が得られています。

また、②沈殿物の細粒化対策では、酸化亜鉛生成の解析と抑制法を検討しています。

「実験室レベルで確立したアンモニア除去方法を、今後は実際の生産現場で応用するために、企業と共同研究を行い、実際の生産現場で活用

できる排水処理技術の確立を目指しています。また、排水処理管理方法の改善指導も継続して実施し、総合的にめっき業の亜鉛排水処理対策を支援していきたいと考えています」（森久保）

今後、水生生物保護のために排水基準が強化され、亜鉛以外にも拡大すると予想されます。この取り組みで得たノウハウを活かして、中小企業の排水処理対策支援に取り組んでいきます。

## Key Point

めっき排水中の亜鉛の処理工程では、まず排水を中和槽で pH9.5～10.5 に調整しています。これにより、溶解している亜鉛イオンを水酸化亜鉛の粒子（フロック）にして析出させます。さらに凝集槽で凝集剤を加えてフロックを増大させ、沈殿槽やろ過装置で分離し、分離後の浄化した排水を放流します（図 1）。

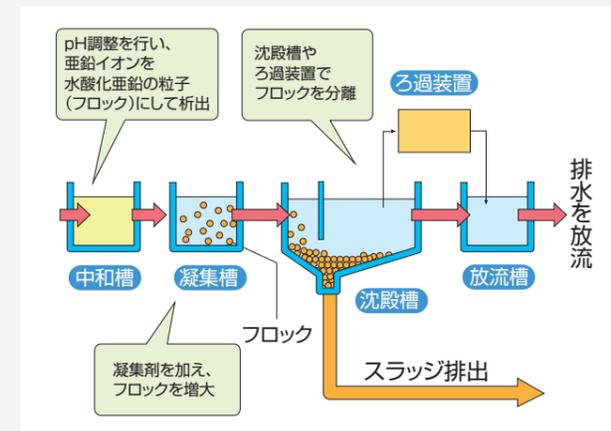


図 1 亜鉛めっき排水処理のフロー

しかし、排水中にアンモニア（NH<sub>3</sub>）が共存すると、亜鉛イオンとアンモニアが結合して、亜鉛アンミン錯体を生成するため、亜鉛の分離が困難になります（図 2）。そのため、アンモニアが含まれる塩化亜鉛アンモン浴めっきでは、亜鉛の排水処理不良が発生すると考えられます。

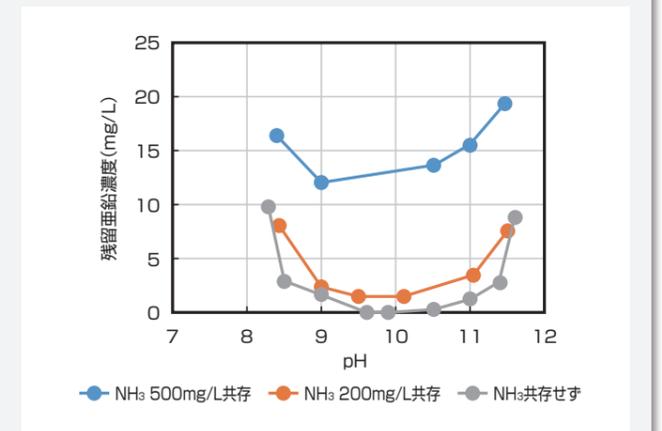


図 2 アンモニアが亜鉛の処理に与える影響

## 東京都鍍金工業組合

設立年月日：昭和 42 年 2 月 22 日

所在地：東京都文京区

組合員数：337 事業所（平成 28 年 3 月 31 日現在）

主要実施事業：

- ・ 研究保全への取り組み（環境科学研究所の運営、環境管理強化月間の設定と事業の実施、無事故・無違反事業所の表彰）

- ・ 情報の収集・提供（「組合広報」の発行、他団体との情報交換会の開催）
- ・ 技能者の育成（電気めっき技能検定実技試験の実施、認定職業訓練校の運営、各種講習会の開催）