ノート

ヘキサンを用いたクロメート廃液中の油分抽出法

渡邉　亮*　内藤　隆之*

Quantification of *n*-Hexane Soluble Matter Extracted from Waste Water of Electroplated Coatings of Chromium

WATANABE Ryo* and NAITO Takayuki*

1.　緒　　言

県内のめっき専業者において，クロムメッキ廃液へアルカリ脱脂廃液を誤って混ぜた廃液（以下，混合メッキ廃液）に還元剤が添加されたまま，その後処理されずに長期間放置されていたため，この混合メッキ廃液中に分散していた油分が一部固化浮上し，液面を部分的に覆っている状況にあった。

当該めっき専業者では，混合メッキ廃液中の油分除去について一般的なフィルターの利用を検討したが，硫酸とクロム酸を豊富に含むため使用できなかった。(実際にこの液が付着したフィルター素材は著しく劣化した。) そこで耐薬品性を考慮して，活性炭の利用による油分除去について検討することを提案した。

本研究では，活性炭として油分吸着用に販売されている進展工業株式会社製オイルワイパー®（以下もみ殻活性炭と略す）に着目した。混合メッキ廃液にもみ殻活性炭を適宜添加して，JIS K0102の24ヘキサン抽出物質[1)]に準拠した抽出操作を行い，油分除去効果を比較した。

2.　実施方法

2.1　前処理操作

実験で使用した混合メッキ廃液は，細粒状の固形油分が採水中に浮遊（混在）しており，これが以降の抽出操作で誤差の原因となる。そこで，ガラスろ過器(1G3)を用いて，採水中から細粒状の固形油分を除去し，ろ液をねじ付き褐色瓶に保存した。

*　下越技術支援センター

2.2　もみ殻活性炭による混合メッキ廃液中の油分吸着操作

200 ml ビーカーに2.1で処理したろ液（もみ殻活性炭を入れない空試験の場合は100 ml，もみ殻活性炭を入れた本試験の場合は200 ml）と，もみ殻活性炭を入れ，3時間撹拌した後，ろ過（ろ紙5Bを使用，以下同じ）を行い，各ろ液を一晩静置した。操作条件を表1に示す。

2.3　ヘキサン抽出操作

本操作は混合メッキ廃液から*n*-ヘキサン（特級，和光純薬工業（株）製）で抽出できた成分を評価するために行った。主な抽出分は揮散しにくい鉱物油及び油脂等であるが，その他の物質も含まれる。操作手順は以下のとおり。また，操作条件を表1に示す。

1）2.2の各ろ液を分取し（もみ殻活性炭を投入しなかった空試験液からは20 ml，もみ殻活性炭を投入した液からは50 ml），分液ロート（以下，分液ロート①）に加え，メチルオレンジを指示薬として，液が赤みがかるまで塩酸を加えた。

2）ヘキサン20 ml分液ロート①に加えて，激しく振った後に静置させて，液を水層とヘキサン層に分離させた。水層をビーカーに，ヘキサン層を別の分液ロート（以下，分析ロート②）に分けた。

3）ビーカーに受けた水層を分液ロート①に戻し，ヘキサン20 mlを加えて激しく振った後に静置させて，液を水層とヘキサン層に分離させた。水層

表1　抽出操作条件

もみ殻活性炭濃度(g / l)	混合メッキ廃液使用液量(l)	もみ殻活性炭使用重量(g)	油分吸着操作後のヘキサン抽出操作で使用した廃液量(ml)
0	0.1	0	20
2.5	0.2	0.5	50
5.0	0.2	1	50

は捨て，ヘキサン層は分液ロート②に合わせ，ヘキサン20 mlを分液ロート①に加えて激しく振った後に，分液ロート②に合わせた。

4）分液ロート②に純水を入れて洗浄した。洗浄は数回繰り返し，最後に分液ロート②の中にヘキサン層だけ残した。なお，洗浄とは水を入れて激しく分液ロートを振った後に静置させて，液を水層とヘキサン層に分離させ，ヘキサン層だけ残し，水層の水は捨てる操作のこと。

5）分液ロート②の中に無水硫酸ナトリウム5 gを加えてヘキサン層中の残留水分を除去した。

6）あらかじめ秤量ビンの空重量(W_b)を測定しておき，その秤量ビンに分液ロート②の脱水ろ過したヘキサン層をろ過を通して移し（無水硫酸ナトリウムが混入しないように注意），秤量ビンを汚染させない様に処置したホットプレート上で加熱（80℃前後）してヘキサンを揮散除去した。

7）この秤量ビンを80℃に保持した恒温槽に30分間入れて乾燥した。

8）この秤量ビンをデシケーターに入れて冷却後，重量(W_a)を測定した。

油分抽出量(C)及び油分除去率(X)は，以下の式(1)及び式(2)により求めた。

$$C(\mathrm{mg/l}) = \frac{W_a - W_b}{V}(\mathrm{mg/l}) \qquad (1)$$

ここに，

C　：油分抽出量(mg/l)

W_a：ヘキサン揮散後の重量(mg)

W_b：秤量ビンの空重量(mg)

V　：1回の抽出操作に使用した混合メッキ廃液の液量(l)

$$X(\%) = \left(\frac{\overline{C_0} - \bar{C}}{\overline{C_0}}\right) \times 100(\%) \qquad (2)$$

ここに，

X　：油分除去率(%)

$\bar{C}$　：本試験の平均油分抽出量(mg/l)

$\overline{C_0}$　：もみ殻活性炭を投入しなかった空試験の平均油分抽出量(mg/l)

3.　結果および考察

分析結果を表 2 に，もみ殻活性炭濃度と平均油分抽出量及び油分吸着量との関係を図 1 に示す。もみ殻活性炭の濃度と平均油分抽出量は比例し，混合メッキ廃液中に分散されている油分が除かれていく傾向が確認できた。さらに，油分除去率では，もみ殻活性炭濃度が 5.0 g/l のとき 9 割程度に達する結果が得られ，もみ殻活性炭による混合メッキ廃液中の油分除去の有効性が示された。

以上のことからもみ殻活性炭を使用してメッキ液から油分の除去ができ，その後の混合メッキ廃液の処理が通常の操作で可能であると考えられる。

さて，今回の測定によって，混合メッキ廃液中に分散した油分量が16.0 mg/l（空試験値）であることを確認でき，大半が固化浮上油として液面にあることがわかった。今後の廃液処理における油分除去では固化浮上油のろ過に止め，廃液中に分散した油分の除去について，その実施の有無を検討する余地はあるものと考えられる。

表2　分析結果

もみ殻活性炭濃度(g / l)	油分抽出量 C (mg / l)				標準偏差	油分除去率 X (%)
	1	2	3	平均		
0	13.5	22.0	12.5	16.0	5.2	0
2.5	9.2	9.8	12.2	10.4	1.6	35
5.0	1.2	2.4	1.8	1.8	0.6	89

4. 結　言

混合メッキ廃液にもみ殻活性炭を添加して，JIS K0102の24ヘキサン抽出物質に準拠した抽出操作を行って，混合メッキ廃液中に分散した油分の除去効果を比較した結果, 以下のことが確認できた。

(1) 混合メッキ廃液からの平均油分抽出量は、もみ殻活性炭の添加濃度と比例関係にあった。

(2) 混合メッキ廃液からの油分除去率は、もみ殻活性炭の添加濃度が 5.0 g/l のとき 9 割程度となった。

参考文献

1) 財団法人　日本規格協会，工場排水試験方法 JIS K0102，2008，p.58-64.

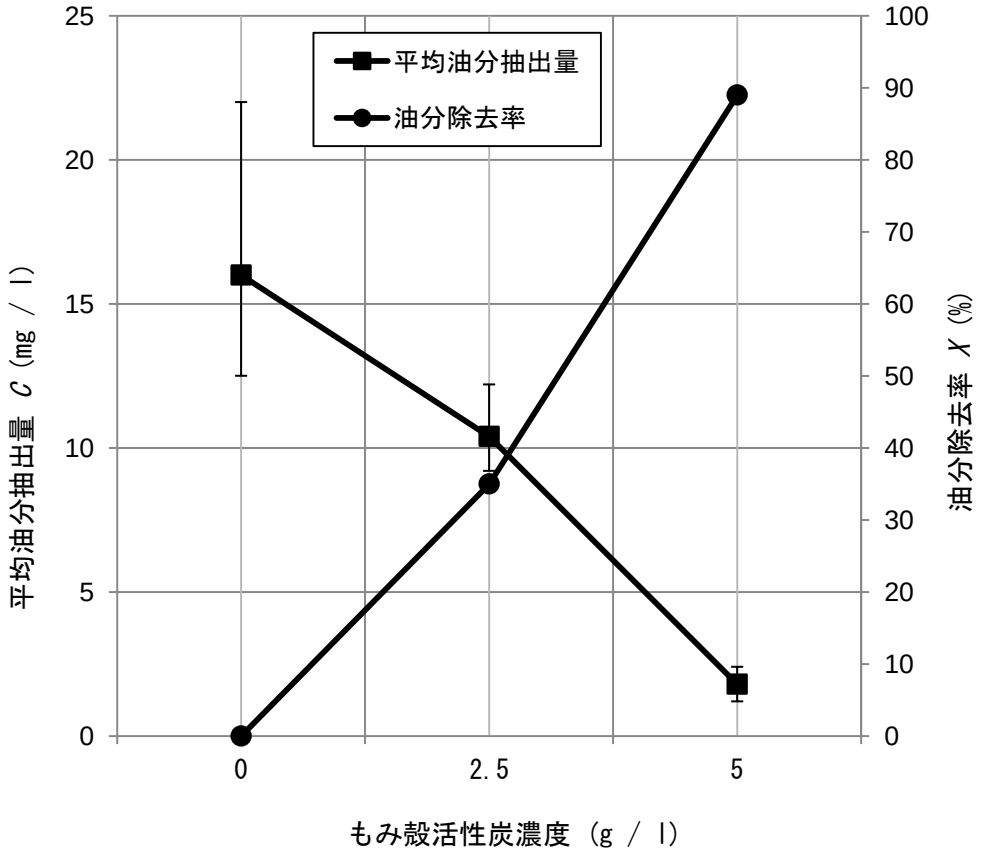

図1　平均油分抽出量の変化と油分除去率の変化