

環境負荷低減を目的にした絵の具の廃液処理についての一工夫

On the Processing of Liquid Wastes from Paints to Reduce Environmental Load

上原 貴子, 瀬野尾 章, 石黒 康弘, 久保田 恵美子

はじめに

生活デザイン科では学生や教職員の作品制作においてアクリル絵の具が使用されているが、昨年の本学紀要に石黒ら¹⁾が報告しているようにアクリル絵の具には有毒な化学物質であるカドミウムやセレンなどが少量ではあるが含まれている。小学校から大学までの教育機関における授業や実習で使用される絵の具の溶かし水の排水に関しては「下水道法」²⁾や「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び改善の促進に関する法律（PRTR法）」³⁾などでの規制対象外であり、教育・研究活動でアクリル絵の具を使用することは、現在の法律上、全く問題はない。しかしながら、カドミウムが水質汚濁防止法に関連する法規で、排水に含まれるカドミウムの許容限度として、0.1mg/L以下と定められていることや、⁴⁾地球規模で環境問題がクローズアップされていることを真摯に受け止めると、自らが、法規制の前に環境負荷を低減させる絵の具の廃液処理方法について工夫・検討を重ねることも有意義なことと考える。本稿では、アクリル絵の具を含む廃液の処理方法について、小工夫を試み、環境負荷低減に役立つと考えられる結果が得られたので報告する。

方 法

昨年度の本学紀要に報告されている通り、本学で使用されているアクリル絵の具のアクリルガッシュ（ターナー社）使用後の排液中のカドミウムとセレンの濃度を測定した結果、セレンは定量下限値以下¹⁾であったので、今回はカドミウムに焦点を当て検討した。

授業中にアクリルガッシュの赤を使用した学生の「水入れ容器」に残った廃液を500mlのペットボトルに2本採取し、1本はそのまま常温で保存し、1週間後に廃液中のカドミウム含有量を分析した。2本目は-18℃で凍結（1日）させた後、解凍し、常温で1週間放置し、透明に成った上清と底部の沈殿相のカドミウムの含有量を同様に分析した。

分析の前処置として、廃液試料50mlに硝酸2.5mlを加

え、220℃のホットプレートで1時間加熱し、放冷後に精製水を加え50mlの液体試料を作成した。この試料をTHERMO JARRELASH高周波プラズマ発光分光分析装置IRIS SP/Advantageを用いて、24℃にて測定した。

結果並びに考察

今回使用したアクリルガッシュ絵の具の廃液において、常温で保存した廃液では採取時と1週間後とで色調の変化は全く認められなかった（図1）。分析の結果、廃液のカドミウムの含有量は7.60mg/Lであった（表1）。一方、-18℃で凍結させた場合には、廃液の色調は凍結時には凍結前と同様であったが、解凍後、1~2日で透明な上清と濃い色の沈殿相に分離した（図1）。透明な上清液のカドミウムの量は0.64mg/Lで、濃い色の沈殿相のカドミウムの含有量は240mg/Lであった（表1）。

表1 アクリル絵の具廃液のカドミウム含有量

| 無処置の 廃液 | -18℃で1日凍結 | |
|------------|-------------|-------------|
| | 解凍後の 上清液 | 解凍後の 沈殿層 |
| 7.60mg/L | 0.64mg/L | 240mg/L |

一般的に多くの物質は結晶構造を形成する時に不純物を排除し純化される事が知られており、水も氷の結晶を形成する時に不純物を排除する性質を有していることは日常経験することである。つまり泥水にできる氷も透明である。以上の事例をヒントに今回アクリル絵の具の廃液を凍結し、絵の具の成分と水とを分離させようと試みたが、氷の結晶ができる段階では水に溶けたアクリル絵の具は排除されず、氷の結晶内に取り込まれてしまった。透明な氷にはならなかったのである。この段階では我々の実験は失敗に思われたが、凍結した状態の絵の具廃液をそのまま室温に放置した翌日になると、それが透明な上清と濃い色の下層との2層に分離していた（図1）。これらの分離した層からの分析結果は前述した通りで、この上清液では、そのま



図1 カドミウムを含んだアクリル絵の具の廃液。左は常温放置後7日目、右は解凍後7日の状態

ま室温で放置したものに比べ、カドミウムは1/10以下にその含有量が激減し、沈殿層では3倍以上に濃縮された。凍結時に分離されなかった成分が解凍後に分離したかの理由は明らかではないが、有害物質を含むアクリル絵の具廃液の有用な処理方法の一つとして活用できると考えられた。今後、アクリル絵の具のみならず、教育・研究の場で使用される資材の環境への負荷低減の為の研究を進めるとともに、今回判明した凍結処理を利用した方法を実際の現場に利用していきたい。

引用文献

- 1) 石黒康弘, 小松原洋生ら: 「絵の具」の組成と処理方法. 桐生短期大学紀要, 15: 127-130, 2004.
- 2) 鈴木敏央: 「最新」ダイヤモンド環境ISO六法. ダイアモンド社(東京), 282-341, 1999.
- 3) 鈴木敏央: 「最新」ダイヤモンド環境ISO六法. ダイアモンド社(東京), 1680-1685, 1999.
- 4) 鈴木敏央: 「最新」ダイヤモンド環境ISO六法. ダイアモンド社(東京), 226-230, 1999.