

JICA の研修コースを受講した成果についての報告
産業廃水処理技術 (A)

氏名 : Lu Jing

問 1 現在の仕事内容を教えてください。

私は、中国の陝西科技大学で非常勤講師をしている。日々の仕事内容は、講義および科学研究である。最近、私の研究は染色工業廃水処理に焦点を当てている。私と同僚たちは、非常に効果的かつ信頼性が高く、染色工業廃水処理としては比較的低コストとなる新しいバイオリアクター（生物反応器）の開発に熱心に取り組んでいる。

問 2 日本で学んだどのような知識、技能、技術が現在の仕事に活かされていますか？

1. 私たちの環境および人間社会にとって、工業廃水処理が極めて重要だということ。
2. 排水処理の基礎理論および処理装置の機能、特に、生物学的処理の分野。以前は、この分野には詳しくなかったのだが、現在の研究ではバイオリアクターを準備しており、従って、日本で学んだこの分野に関する技術を現在の仕事に活用することができている。それでも、いくつかの問題にぶち当たったので、願わくは、JICA と KITA からの助けをいただければと思っている。ありがとう。

問 3 日本人と JICA に対してメッセージをお願いします。

はじめに、今回の JICA の研修コースに対して、感謝の気持ちを伝えたい。

帰国してからこれまでの間に、日本で作成したアクションプランの達成をなんとか成し遂げた。私のテーマは、「ワラパルプ製紙のための、AOX（吸着性有機ハロゲン化合物）の検出システムの構築」である。これに関する報告は以下の通りである。

私のアクションプランのために、私たち専用の研究室に実現可能な AOX の検出システムを設置するため、2 つの異なる検出方式が研究された。そして、私たちの研究室は AOX を分解するための光触媒として、アナターゼ型 TiO_2 （酸化チタン）を選択したが、その結果は満足のいくものだった。この研究は次の 3 つから成っている。

パート 1 :

最初の検出方式は、私のアクションプランのアイデアとまったく同じものだ。その結果は、想定していたものとは少し異なっていた。AOX 濃度と DSC（示差走査熱量測定）信号強度との関係は、直線ではなかった。そのかわり、図 2 にあるような曲線となった。このことから活性炭の吸着能には限りがあると推定される。AOX 濃度の上昇に伴い、検出された信号強度の値は定数に近づく傾向を示した。

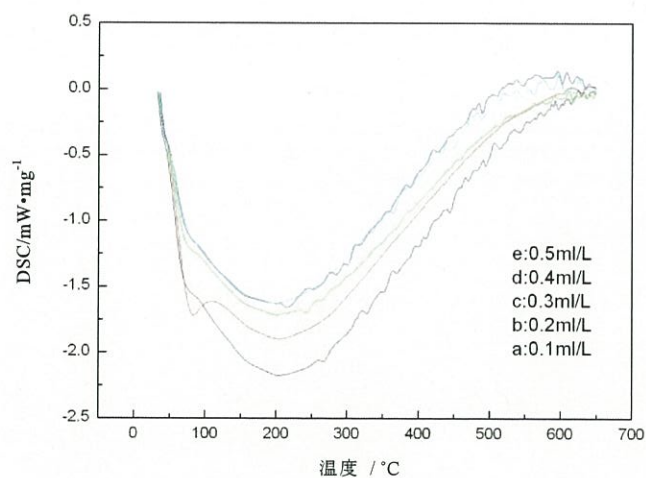


図1 DSC の出力シグナル

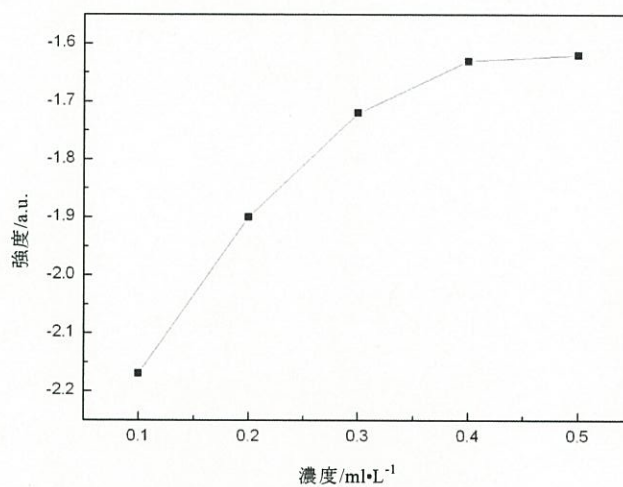


図2 AOX 濃度-DSC ピーク強度曲線

パート2:

2 番目の検出方式は、紫外吸収分光法をベースにしたものだ。この方式では高いフィット係数 (R=99.78%) を持つ基準線を得ることができた。そのため、今のところは、この AOX 検出方式の方が適していると言える。

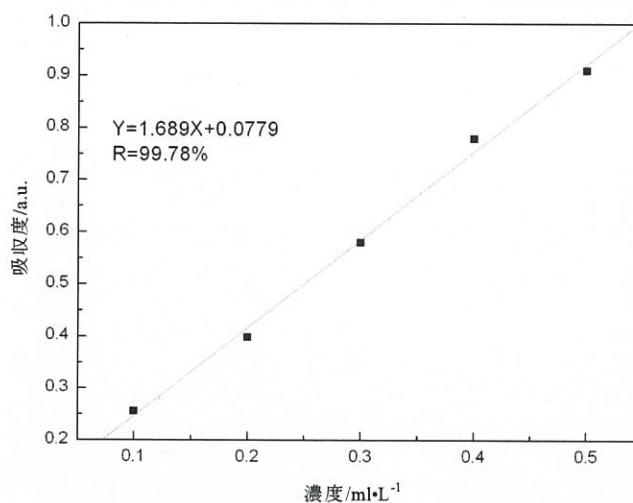


図3 2番目の検出方式によって得られた基準線

実験のプロセスは以下の手順に従い行われた：

1 番目の AOX 検出方式の手順：

- 1). 標準 AOX 溶液を用意
- 2). 活性炭の重さを量る
- 3). 吸着プロセス
- 4). 活性炭を取り出すための固液分離
- 5). DSC による検出
- 6). AOX 濃度と DSC シグナルの関係を導き出す
- 7). 適用

2 番目の AOX 検出方式の手順：

- 1). 標準 AOX 溶液を用意
- 2). 紫外吸収分光法
- 3). 結果は直線となった
- 4). 適用

パート 3：AOX を減少させるための光触媒プロセス

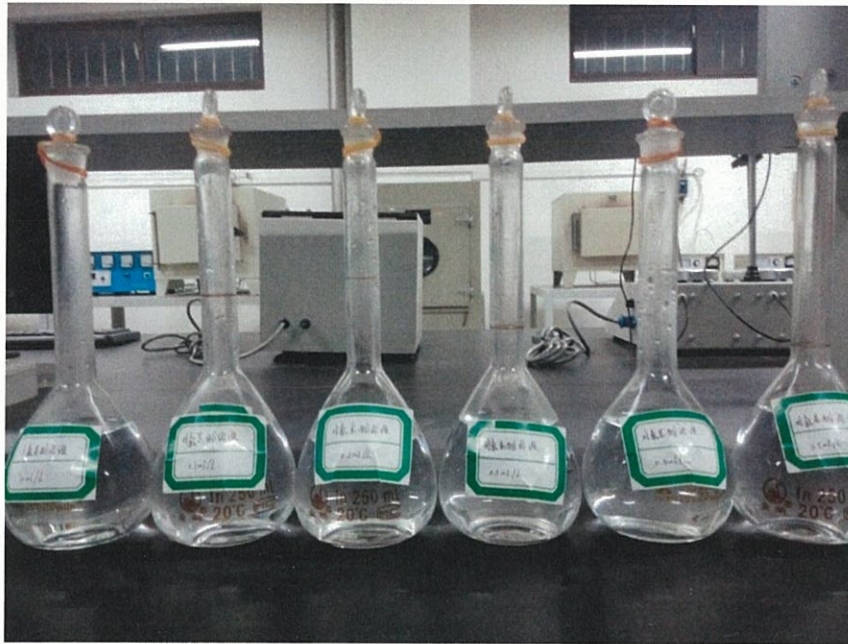
AOX の分解は、紫外吸収分光法（2 番目の検出方式）を使って測定した。AOX の分解テストは光反応設備で行われ、漂白過程で出る工業廃水のサンプルに加える分散触媒としてアナターゼ型 TiO_2 が使用された。光源は、300 ワットの水銀ランプだった。排水サンプルの触媒反応の前と後、それぞれの吸収度と異なる反応時間が特定され、さらに分解効率が算出されたが、それは下記の方程式である：

$$\eta = (A_0 - A) / A_0 \times 100\%$$

この結果から、 TiO_2 を加えたことおよび紫外線照射により、AOX が劇的に減少したことが分かる。AOX の分解効率の値は、30 分後に 61% に達した。効率を高めるために、調整された状態の混合液にわずかな量の過酸化水素 (H_2O_2) を加えたところ、値は 30 分後には 83%、そして 60 分後にはほぼ 100% にまで達した。

要約すると、AOX 検出のために研究室に 2 つの異なる方式が用意された。そして私たちは、AOX 分解のための光触媒反応による処理法を開発した。工業への応用という最終目標のために、酵素触媒作用を取り入れることによって、この AOX 分解処理法を最適化しようと計画している。

実験的プロセスの写真：



1 標準溶液の準備



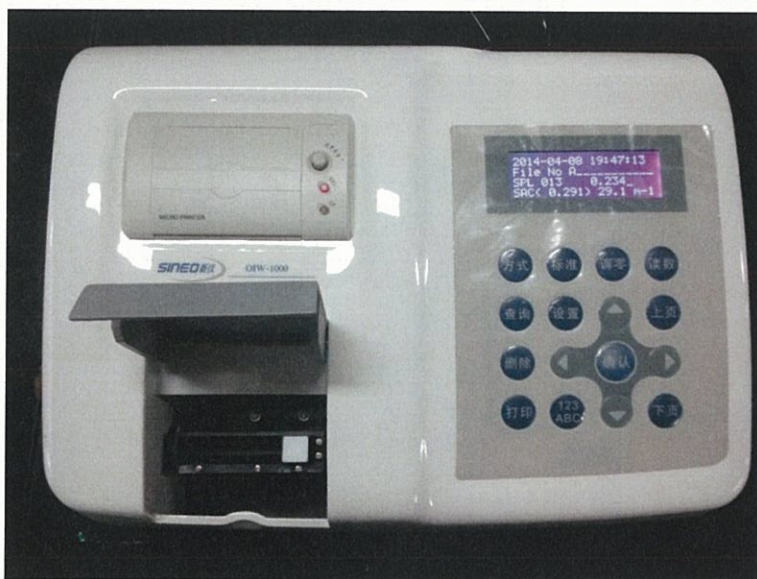
2 吸着プロセス



3 活性炭を取り出すために固液分離中



4. 遠心分離機



5. 紫外線吸光分光光度計



6. 熱重量/示差走査熱量測定 (TG-DSC) 分析