

真球状リグニン粒子表面に吸着した DTAB の定量分析

20T7-008 内田 温大

指導教員：吾郷 万里子 宮脇 健太郎

1. 研究背景、目的

ダムや工場現場によって発生する濁水には高分子凝集剤による凝集と沈殿処理がなされている。そこで、放流先の水質環境に悪影響を及ぼさないように処理をするため厳しい環境基準が適用されている。濁水中の微細な浮遊物質や不純物を凝集剤として化学物質と反応させて、大きな粒子として凝集させる。この問題を解決するために研究目的である凝集効果の高い無機系凝集剤を採用したリグニンによる懸濁水を用いて実験を試みる。木質由来の成分であるリグニンに注目をし濁水において適合する凝集剤として用いることができるか注目した。

本研究では、真球状のリグニン粒子にドデシルトリメチルアンモニウムブロミド (DTAB) を吸着させ、吸着等温線を作成し、定量的なリグニンの吸着量を明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

2.1 DTAB 検量線の溶液作製

(0、1.25、25、50、100 μm) の濃度の DTAB 溶液を MilliQ を使って制作し、必要量を計算して純粋 (Milli-Q) 250ml を加え、各濃度の DTAB 溶液を作成した。

2.2 DTAB リグニン入り懸濁液の作製

500ml のメスフラスコで 0.4mM の DTAB 溶液を作成した。遠沈管にリグニン粒子 40mg と MilliQ 40ml を加えた。のち、0.4mM DTAB 溶液 (2~20ml) をそれぞれの遠沈管に添加し超音波処理でダマがなく

なるまで攪拌させた。1 日放置し、遠心分離機を使い 4000rpm で 5 分間遠心分離した。上澄み 30ml をホールピペットで分取しシリンジフィルターを取り付けろ過をした。

2.3 分光光度計による吸光度の測定

DTAB の吸着量を求めるために分光光度計 (UV-1700) を用いて、初めに検量線を作成した。この DTAB 溶液を 1ml に対して 1818.18 mmol/L クロムアズノール S を 1mL と 1-ブタノール 10ml を添加し、溶液が全体的に赤紫色に発色させた。遠心分離を 1000rpm で 2 分間遠心分離させ、波長 520nm に設定し測定をした。

3. 研究結果、考察

0、1.25、25、50、100 μm の DTAB 溶液の検量線測定用の吸光度を表 1 に示した。

表 1. DATB 溶液の吸光度

DTAB 溶液濃度 [μM]	吸光度
0	0.048
12.5	0.705
25	0.851
50	1.408
100	2.323

また、グラフ化したものが図 1 である。DTAB 濃度が 100 μM から 2、4 倍希釈をして吸光度を測定をした。この結果から、選定した濃度値から検量線を直線上に引くことができている。

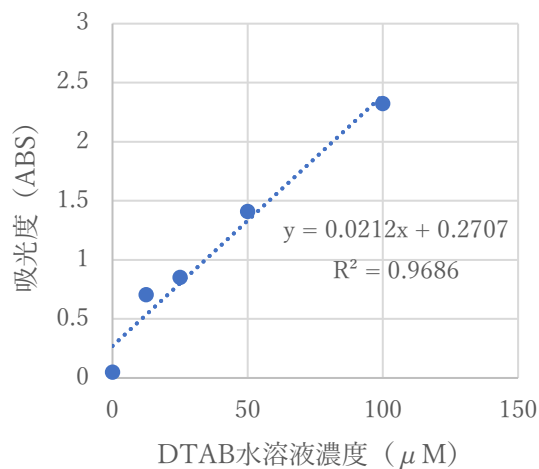


図1 検量線用 DTAB 溶液の吸光度

リグニン入り DTAB 上澄み濃度変化を図2である。直線上になっており再現性を出すため同じ実験サンプルを3セット行ったグラフとなる。DTAB 添加濃度が 150 μM 付近までは吸着することができないDTABが上澄みに残っていると示している。

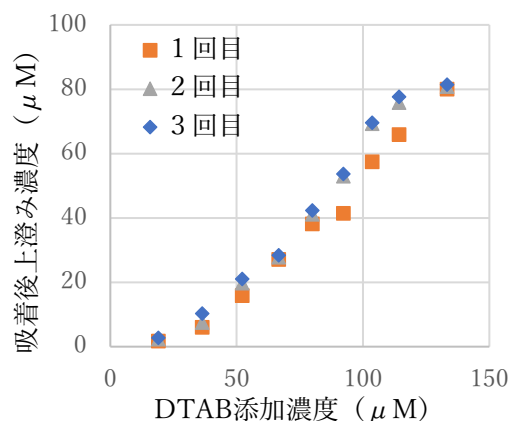


図2 DTAB 添加濃度の上澄み濃度変化

リグニンの吸着量を示した図3になる。DTAB 添加濃度が 30 μM から 70 μM までは吸着量が 15mg/g あたりで一定になっているが 80 μM 付近を超えると吸着量が上昇した。結果として DTAB に吸着したリグ

ニン粒子が段階的に反応している。

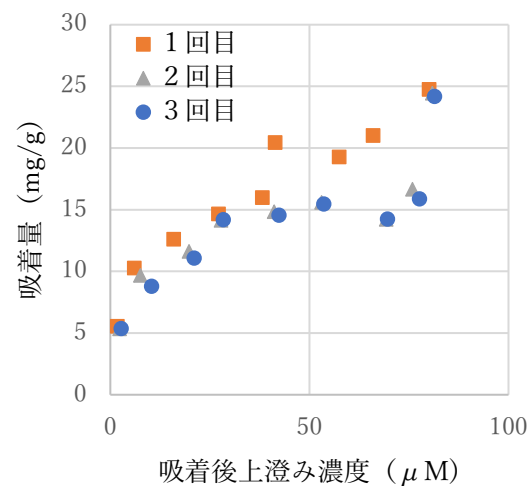


図3 吸着後上澄み濃度吸着量

4. まとめと今後の展望

リグニン粒子を添加したDTABの濃度範囲で凝集効果を見つけるために、調整したリグニン粒子サンプルを測定するのが望ましいと考える。実際にダムからの廃水処理された濁水をリグニンで凝集させて凝集効果を調べて論文にまとめる予定である。

5. 参考文献

- 1) Ago, M.; Huan, S.; Borghei, M.; Raula, J.; Kauppinen, E. I.; Rojas, O.J. High-Throughput Synthesis of Lignin Particles (~30 nm to ~2000 nm) via Aerosol Flow Reactor: Size Fractionation and Utilization in Pickering Emulsions. ACS Appl. Mater. Interfaces 2016, 8 (35),
- 2) 環境化学実験テキスト, 2021, 63-69.
- 3) Gurses A, Yalcin M, Sozbilir M, Dogar C. Fuel Processing Technology, 2003, 59.
- 4) Subhadeep B, Anjali P. Spectrophotometric determination of cationic surfactants in aqueous media using chrome azurol S as colour forming agent 2020, 2~5