

バナナの皮を利活用した工業材料に関する研究

情報環境科 化学工業コース 6班



■背景

魚津市と台湾がインバウンド計画を目的とした交流で「台湾バナナ贈呈式」を行っていることを知り、バナナを使った研究を通して、魚津市と台湾の交流計画に協力できないかと考えた。

■目的

近年、世界的にバナナの収穫後の廃棄物が悪臭など大変問題となっている。そこで、バナナの皮に注目して、吸着剤、セルロースナノファイバー、紙の工業材料を調製し、新しいバナナの利活用を提案することを目的とした。

■実験操作

- 乾燥させたバナナの皮をミルで粉砕して粉末にしたものを吸着剤とした。染色排水モデルのメチルオレンジと金属排水モデルの硫酸銅水溶液をマグネチックスターラーで攪拌して、分光光度計から吸光度を求め、吸着量を算出した。
- 粉砕したバナナの皮を8wt% NaOH水溶液と混合し微粒子化の最適条件を決定し、セルロースナノファイバーを調製した。
- 乾燥させたバナナを粉砕した試料と生のバナナの皮を加熱した後、ミキサーで所定時間粉砕し、バナナ分散液を調製した。これらを自作の紙漉き器に所定量を加え、紙を作製した。作製した紙は、UV-vis、IR、SEM、鉛筆硬度試験から評価した。

■結果と考察

1. バナナ皮粉末を吸着剤とした吸着実験

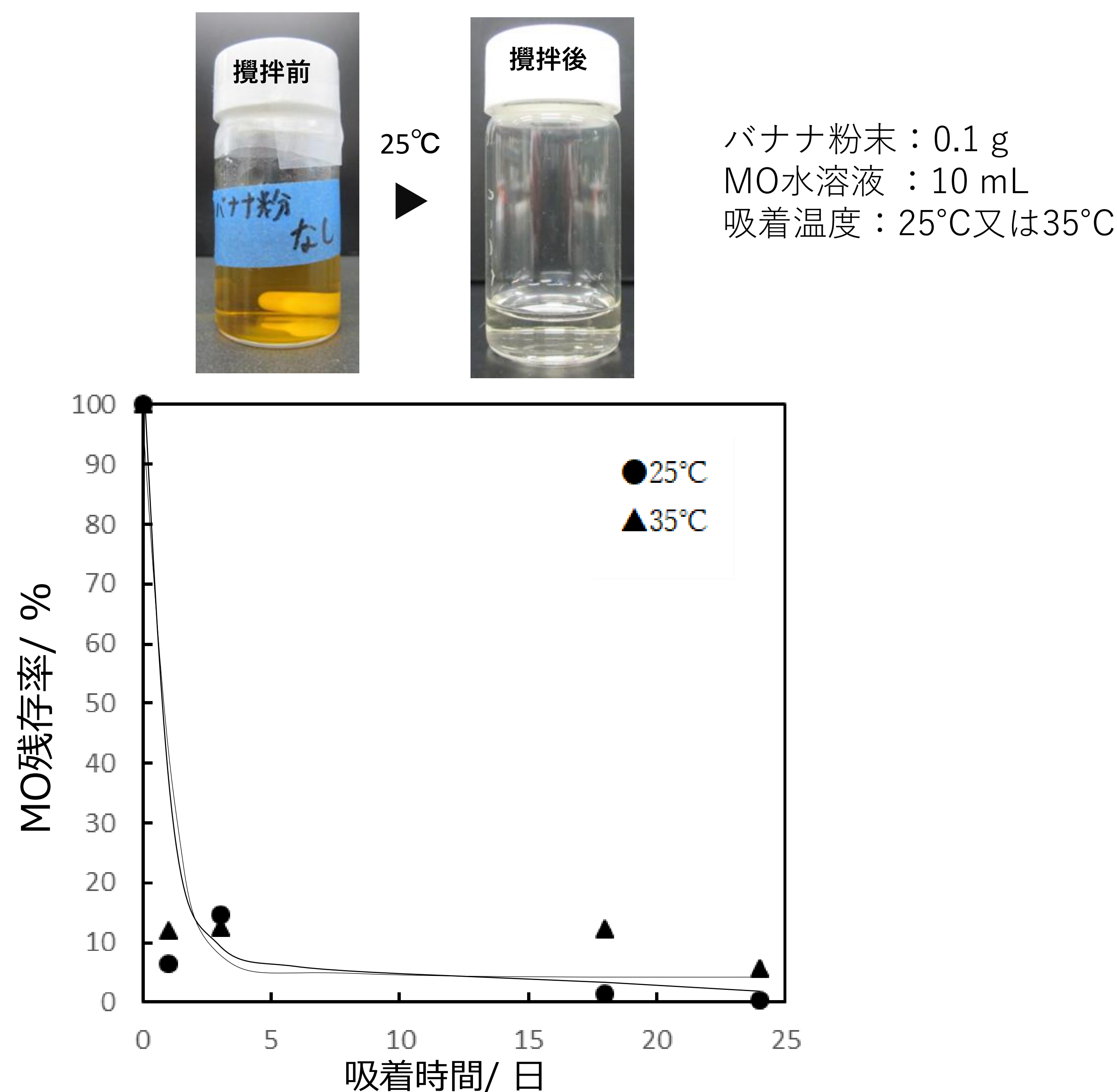


図2 バナナ粉末によるMOの吸着量測定の結果

分光光度計を用いて、メチルオレンジの吸収面積より残存率を算出した。吸着温度の違いを検討したところ、25°Cがやや吸着量が良いことが分かった。

また、金属廃液モデルの硫酸銅は、吸着しなかった。これは、最大吸収波長が、バナナ成分の抽出成分と重なり、吸光度が正確に検出できなかったためと考えた。

■まとめ

本研究によって以下のことが明らかとなった。

- バナナ皮の粉末は、メチルオレンジによる染色排水モデルは吸着できたが、硫酸銅による金属排水モデルは吸着できなかった。
- バナナの皮を8wt% NaOH水溶液でアルカリ処理したものは、約100 nmの粒子に微細化できた。これをセルロースナノファイバー (CNF)とした。CNFの浸漬したバナナペーパーは張りが出ていて硬くなった。CNFの接着剤の効果が示唆された。
- 生のバナナ皮を加熱し、ミキサーで粉砕した分散液は、紙を作製できることが分かった。乾燥後も、クラッキングがない紙を作製できた。

■地域の方へのインタビュー

バナナを食材として提供する魚津市内の飲食店でバナナの廃棄量やバナナペーパーの利用方法についてインタビューし、以下のことが分かった。

- バナナの有効利用についてあまり意識したことがない。
 - バナナの皮は、廃棄処分している。
 - 作製したバナナペーパーは、飲料を提供する時の紙ナフキンとして活用できそうである。
- ただし、形状や滑らかさを工夫する必要がある。



図1 インタビューの様子

イタリアン・トマト CafeJr. 魚津アップルビル店
令和6年1月30日(火)

2.粒子の最適条件

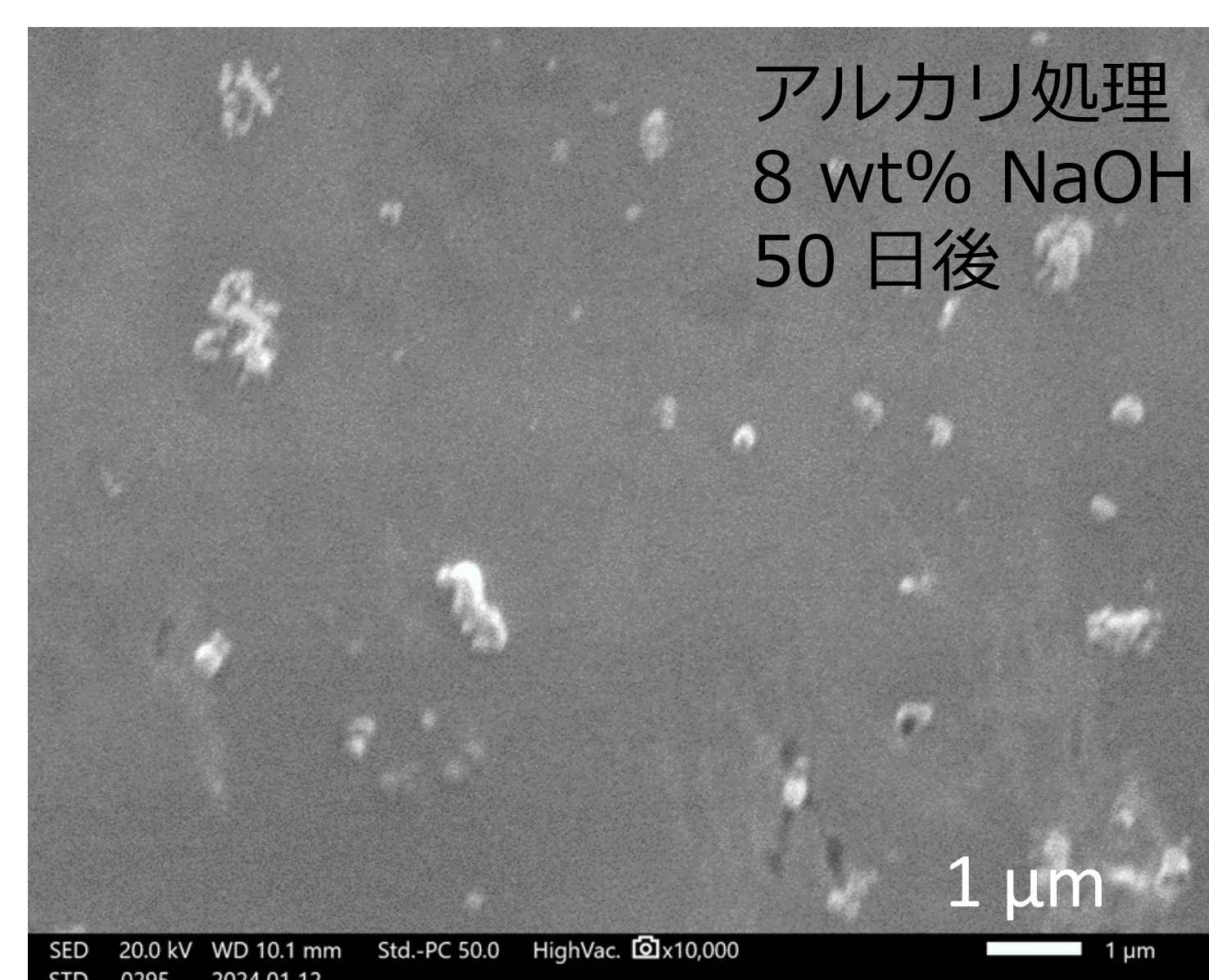


図3 NaOHで処理したバナナ粉末 (50日後)

NaOHでバナナ粉末を浸漬させたところ50日目に約100 nmの微粒子ができた。この微粒子を遠心分離機にかけ、取り出した。これを、セルロースナノファイバー (CNF)とした。この粒子をバナナペーパーに固定させたところ、張りのあるバナナペーパーとなった。よって、接着剤として機能することが示唆された。

3.バナナ皮による紙の調製

① 乾燥したバナナ皮を粉砕



② 加熱後すぐに粉砕

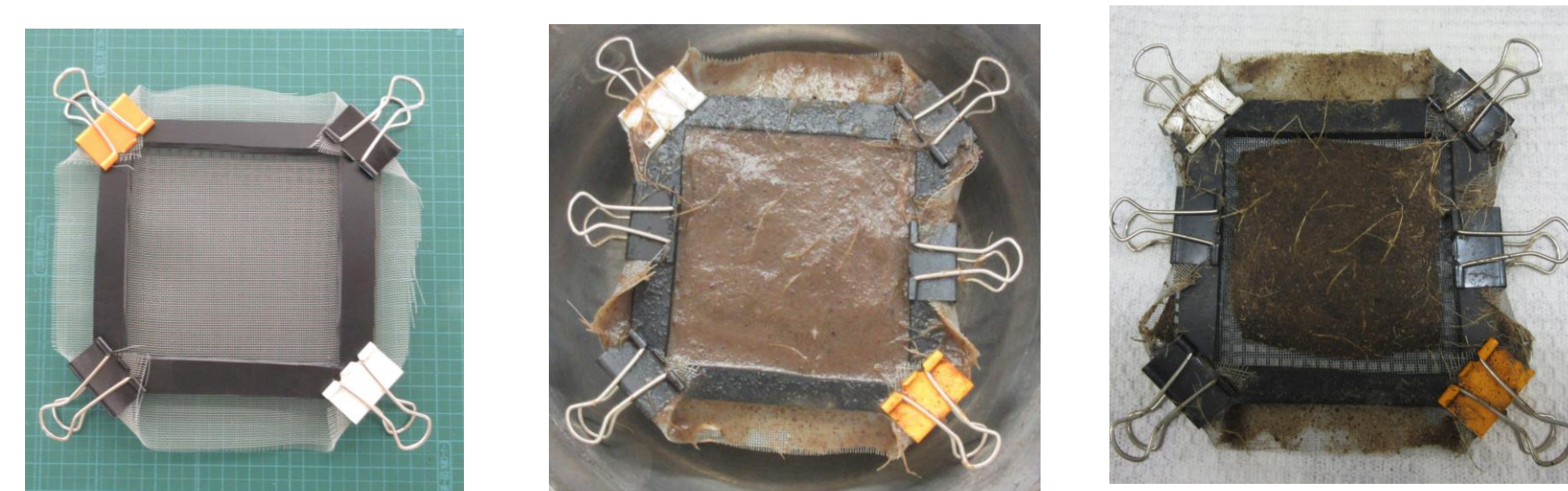


図4 バナナの皮による紙の調製

- (a) 自作した紙漉き枠
- (b) 紙漉き直後
- (c) 1週間乾燥後

バナナ繊維(原料)の調製方法を検討した。乾燥したバナナを粉砕して調製した紙と生かバナナ皮を加熱後すぐにミキサーで粉砕する方法を②とした。①原料の繊維が大きいと乾燥後クラッキングが多数入った。一方、バナナ皮を加熱後すぐに粉砕したものは、②のように密な紙に仕上げることができた。