

## 天然繊維を用いた金属イオン捕集材の開発

○梶山 哲人\*1)

## 1. 目的・背景

世界中で植物の茎や葉などが大量に廃棄されており、バイオマス資源として有効活用が検討されている。本研究では、収穫物の十倍以上が廃棄されているバナナ葉部に着目し、バナナ繊維表面にシッフ塩基を導入した新規バイオマス系金属イオン捕集材（以下捕集材という）を合成し、捕集能について検討した。

## 2. 研究内容

## (1) 実験方法

バナナ繊維 (BF) にメタクリル酸グリシジル (GMA) を導入した BF-g-GMA は、文献に従って合成した<sup>[1]</sup>。GMA 鎖先端に導入したシッフ塩基はサリチルアルデヒド誘導体とジエチレントリアミンをエタノール中で反応させて合成した<sup>[2]</sup>。カラムに充填した BF-g-GMA とシッフ塩基の溶液を 24 時間室温で反応させ、図 1 に示す捕集材を得た。置換基 R が H のときを C<sub>1</sub>、Br のときを C<sub>2</sub> とし、金属イオンに対する吸着能評価を以下の条件で行った。水相は金属イオン (Co<sup>2+</sup>、Ni<sup>2+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup>) を  $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ 、過塩素酸ナトリウムを  $1.0 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$ 、緩衝剤として 2-モルホリノエタンスルホン酸一水和物 (MES) または酢酸緩衝剤を  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$  に調製した。水相 30 cm<sup>3</sup> に対して捕集材 0.3 g を遠心沈殿管に加え、5 日間振とうした。捕集材をろ過し、水相の pH を測定、誘導プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES) を用いて金属イオン濃度を測定し、吸着量を求めた。

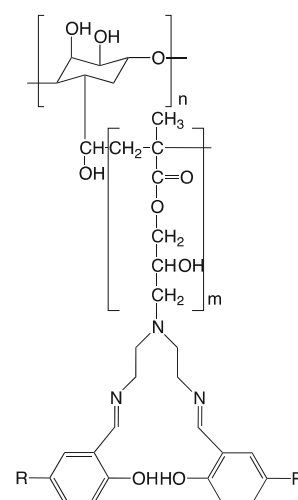
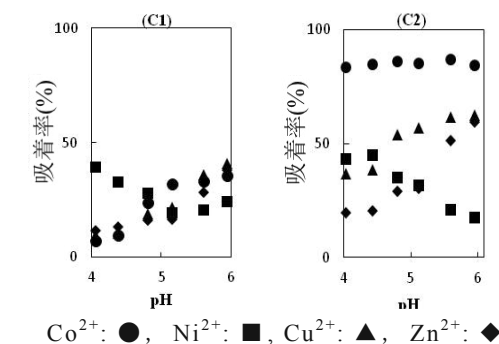


図 1. 捕集材

## (2) 結果及び考察

C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> を用いたときの吸着率をそれぞれ図 2 に示す。C<sub>1</sub> に比べ、C<sub>2</sub> は金属イオンの吸着率が相対的に高かった。C<sub>2</sub> を導入した配位子の酸解離定数は C<sub>1</sub> の場合と比較して小さいため、金属イオンと錯体形成しやすく、吸着能が高くなったと考えられる。また、C<sub>2</sub> では Co<sup>2+</sup> の吸着能が特に高かった。よって、本捕集材は Co<sup>2+</sup> 分離材としての可能性を有する。以上の結果より、バナナ繊維は新規バイオマス系金属イオン捕集材として活用できる可能性が高いと考えられる (特願 2013-215877)。



Co<sup>2+</sup>: ●, Ni<sup>2+</sup>: ■, Cu<sup>2+</sup>: ▲, Zn<sup>2+</sup>: ◆  
図 2. 置換基の違いによる金属イオン捕集能と pH の関係

## 3. 今後の展開

バナナ繊維の有効利用法の一つとして、金属イオン捕集材への活用を挙げることができる。特に、本捕集材は、水溶液から Co<sup>2+</sup> を分離回収する用途での活用が期待できる。

## 参考文献

- [1] Lei Shi, et al., *Europ. J. Med. Chem.*, Vol.42, pp.558-564 (2007)  
[2] Charu Tyagi, et al., *J. Appl. Polym. Sci.*, Vol.111, pp.1381-1390 (2009)

\*1)材料技術グループ