

B121

有価金属回収のためのバイオマテリアルの開発

(九大院工) ○(学)二井手 哲平・(学)島田 雪子・(正)久保田 富生子・(正)神谷 典穂・(正)後藤 雅宏

【緒言】

貴金属は、その優れた性質から様々な産業において広く用いられており、現代の生活にはなくてはならない材料の一つとなっている。しかしこれら貴金属は有限であるためにそのリサイクル技術の開発が望まれている。近年、使用済みの電子機器などが『都市鉱山』として注目され、それからの高効率で環境調和型のレアメタルの分離回収技術が求められている。近年、我々はアミノ酸やタンパク質などの生体分子が金属と高い親和性を持つことを明らかとした。そこでこれら分子を含むバイオマス性素材に着目した。バイオマス性素材はカーボンニュートラルな材料であり、循環型社会を目指す現代において有効な貴金属分離素子として期待できる。そこで本研究では様々なバイオマス性素材の貴金属吸着能の検討を行った。

【実験】

バイオマス性素材

吸着材として大腸菌、酵母、卵殻膜、羽毛粉碎物、大豆タンパク質を用いた。水への溶解性の高い大豆タンパク質はグルタルアルデヒドにより架橋した。

バイオマス性素材による金属イオンの吸着実験

Au(III)、Pt(IV)、Pd(II)、Cu(II)、In(III)、Zn(II)、Ni(II)がそれぞれ 10 ppm の金属イオン水溶液を調製した。pH は 0.1 M HCl 及び 0.1 M NaOH で調整した。ここにバイオマス性素材（大腸菌、酵母、卵殻膜、羽毛粉碎物、架橋大豆タンパク質）を 10 mg ずつ添加し、12 時間攪拌し、その後溶液をろ過した。ろ液を ICP 発光分光装置で測定し、金属イオンの吸着率を算出した。

【結果および考察】

吸着剤としてバイオマス性素材に対する各種金属イオンの吸着結果を Fig. 1 に示す。いずれの吸着剤も貴金属との高い親和性が示された。一方で卑金属は吸着しなかったことからこれらは貴金属イ

オンの分離素子としての利用できることがわかった。一例として大腸菌への金属吸着挙動を Fig. 2 に示す。Au(III)、Pd(II)は pH 1-7 の広い範囲において高い吸着率を示した。しかし、Zn の様な卑金属は pH の上昇に伴って吸着率が上昇した。これにより貴金属と卑金属の大腸菌に対する吸着メカニズムがことなることが明らかになった。飽和吸着実験により卵殻膜のようなタンパク質含有量が多いバイオマスは吸着能力が高いことがわかった。吸着は錯形成や静電相互作用、金については還元が起こっていることも示唆された。さらに大腸菌、酵母などの菌体は In(II) に対しても親和性があることがわかった。

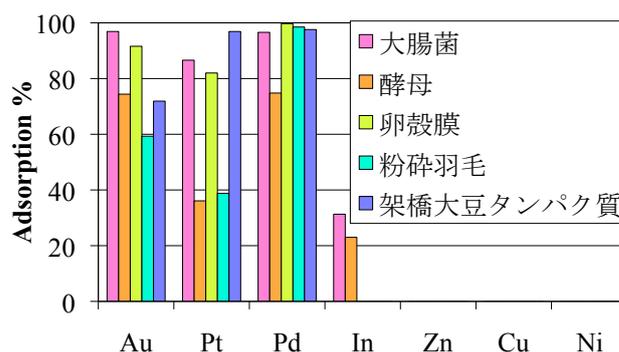


Fig. 1 各種バイオマスにおける金属イオンの競争吸着結果 (実験条件: 金属溶液 5 ml, バイオマス性素材 10 mg, 温度 室温, pH 1, 攪拌時間 12 h)

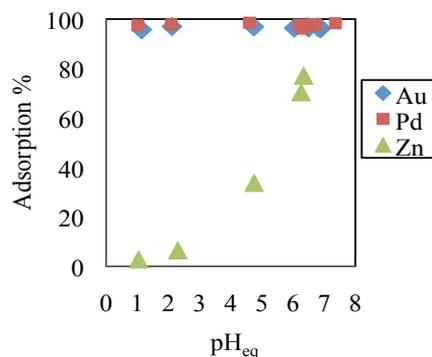


Fig. 2 大腸菌における金属イオン吸着の pH の影響 (実験条件: 金属溶液 5 ml, 大腸菌 10 mg, 温度 30 °C, pH 1, 攪拌時間 12 h)

* t.niide@mail.cstm.kyushu-u.ac.jp