

電子

太陽電池からレアメタルを回収!

CIS型薄膜太陽電池パネルに含まれるインジウム(In)とガリウム(Ga)の分離回収を目的に、パネルを模したモデル溶液での検証を行い、硫化剤を用いた沈殿分離法が適用できることがわかりました。

現状と課題

再生可能エネルギーの普及促進に伴って太陽光発電の導入が拡大する中、本県においても世界最大規模の生産量を有するCIS型薄膜太陽電池工場が稼働しています。

CIS型薄膜太陽電池には、InやGa等のレアメタルが含まれるため、資源の有効利用の観点から、廃棄パネルなどからこれらをリサイクルする技術の開発が求められています。



課題への取組

CIS型薄膜太陽電池デバイスは、基板ガラスの上面から、裏面電極層、CIS光吸収層、バッファ層、透明電極層の順に積層された構造となっており(図1)、CIS光吸収層には、Cu以外にIn、Ga等のレアメタルが多量に含まれています。

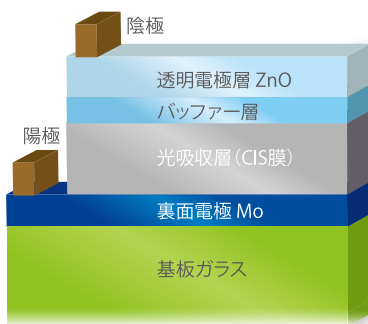


図1 CIS型薄膜太陽電池デバイスの構造

InとGaは、性質が類似していることから分離が難しいという課題がありました。そこで、低コストかつ簡易な操作によってこれらを相互に分離回収する方法として、沈殿分離法が適用できないか検討しました。

沈殿分離法は対象物に薬剤を加えて含有される目的金属を沈殿回収させるものです。薬剤に硫化剤のNaHSを用いて、Cu、In、Gaの単一金属溶液を沈殿させたところ、pHの違いにより各金属の沈殿生成率が変化し、pHを調整することによって金属を分離できる可能性があることがわかりました(図2)。

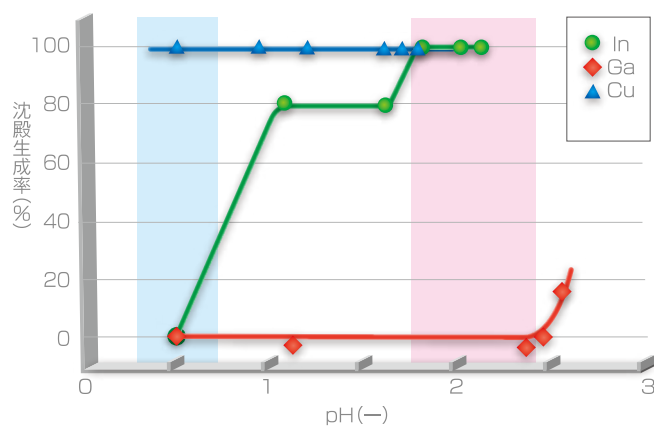


図2 単一金属溶液のpHと沈殿生成率の関係

成果・アピールポイント

(企業の皆様へ)

図2の結果をもとに、In/Ga/Cuの3成分混合溶液から各金属を相互に分離する試験を行いました(図3)。

その結果、溶液のpHが0.5のとき、CuはCuSとしてほぼ完全に分離されました。

また、CuSを分離後のろ液(InとGaの二成分溶液)のpHを2.0に調整し、再度NaHSを添加することにより、InをIn₂S₃の沈殿物として回収することができました(回収率97%)。

このように、薬剤にNaHSを用いて溶液のpHを調整することにより、InとGaを相互に分離できることを明らかにしました。

この方法は薬剤が安価で、操作が簡便であることから、実用性が高い手法と考えられます。

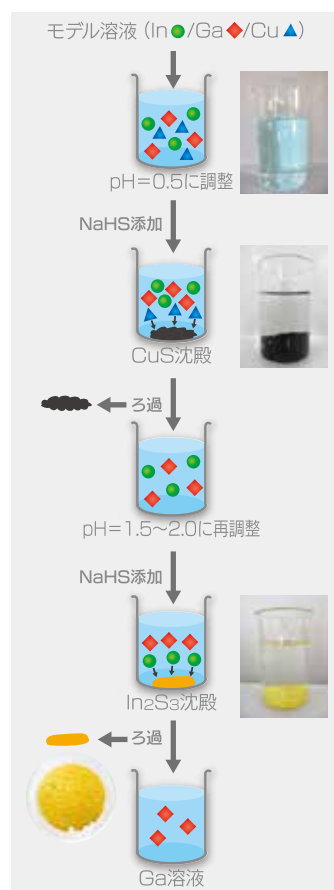


図3 3成分系金属溶液からの金属分離フロー

今後の取組

本技術は目的金属を効率的に分離回収できる一方で、過剰な硫化剤の添加による硫化水素の発生が懸念されます。そのため、適切な量の硫化剤を添加できる制御システムの構築が必要となります。

今後は、CIS型薄膜太陽電池の実サンプルを用いてレアメタルの回収試験を行い、太陽電池のリサイクル技術を確認する予定です。

