

MEAに吸収させたCO₂の炭酸カルシウムとしての固定

理工学部 物質応用化学科 教授 小嶋 芳行

目的・背景

CO₂を回収する方法としてモノエタノールアミン(以下「MEA」という)の水溶液に吸収させる手法が用いられている。MEAが吸収したCO₂は加熱、加圧することにより高純度のCO₂として放出され、これを地下に貯蔵する。しかし、吸収させたCO₂を、放出させる際、MEA水溶液を100℃~120℃まで加熱する必要があるため、加熱設備の導入等のコストがかかり、加熱過程も効率的とはいえず難しかった。再放出後のCO₂は濃縮・貯蔵されるが、地中へ貯蔵するためには大規模な施設が必要となる。

また、CO₂を吸収したMEA水溶液を低温、高圧状態でシャーベット状とし、深海に貯留する技術が提案されているが、採算面で実用化に疑問が残っている。

いずれの方法も実施規模、コストの面から考えると中小企業などでは導入が難しい。

また、貯蔵とはいうものの、結局は環境中に投棄するということであり、真にエコロジーな方法とは言えないのではないか。

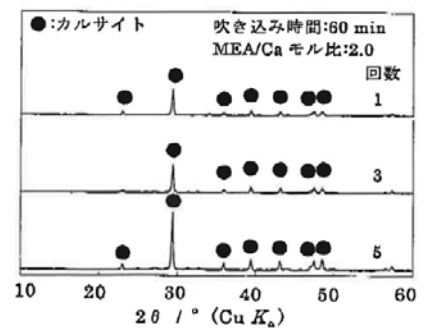
原理・方法

我々はMEA水溶液中にCO₂を接触させ、さらにカルシウム塩を添加することにより、炭酸カルシウムを生成させ、MEAに吸収されたCO₂を固体の炭酸カルシウムとして固定化させることに成功した。

結果・まとめ

CO₂を吹き込んだMEA水溶液に、室温程度の通常の温度にて、カルシウム塩を固体状態で添加することで、CO₂を炭酸カルシウムとして固定化した水溶液を生成することが可能であることを見出した。

- CO₂の吹き込みのタイミング、吹き込み時間、MEA濃度、水酸化カルシウム添加量により炭酸カルシウムの形態を制御することが可能。
- 炭酸カルシウムを回収したMEA水溶液は再びCO₂の回収液として用いる、つまりリサイクルが可能であることも確認している。
- カルシウム塩の代替として、カルシウムイオンを多く含むコンクリート廃材(水酸化カルシウム、ケイ酸カルシウム等)を添加することも可能である。
- CO₂は炭酸カルシウムとして固定され、ゴム、紙、プラスチックの充填材等の工業用途として有効に活用される。

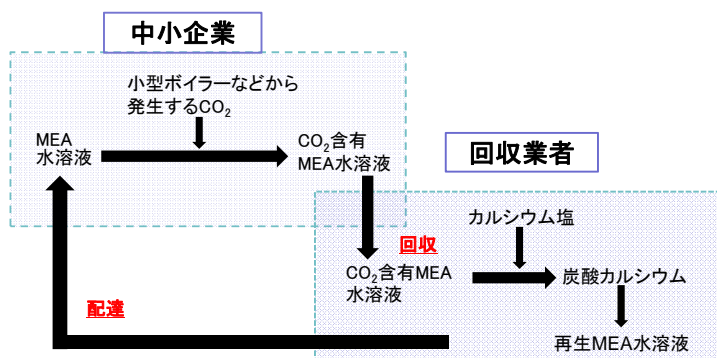


MEA水溶液へのCO₂の吹き込み、水酸化カルシウムの添加を5回繰り返してもカルサイトが得られる。

応用分野・用途

室温程度の通常の温度で実現できるプロセスであり、特別な設備や装置は不要であるため、CO₂を排出する事業者の規模の大小を選ばない。

例えば、家庭に個別配達される牛乳のように、MEA溶液を中小企業に配達し、これに排出されるCO₂をMEAで吸収してもらい、これを現場でもしくは回収業者で回収して一括して固体の炭酸塩として固定させるなどの仕組みも想定される。



【中小企業】事業所で発生したCO₂を現場でMEA水溶液に吸収させる。

【回収業者】中小企業の事業所から回収したCO₂含有MEA水溶液にカルシウム塩を添加することで、炭酸カルシウムを得る。

※CO₂は炭酸カルシウムに固定化され、同時にMEAは再生される。