

CO₂を使ったコンクリート廃棄物の再資源化

コンクリート廃棄物の再資源化を行うことは、循環型社会の構築を考える上で非常に重要な問題となっています。環境プロセス工学研究室では、自然界の岩石の風化プロセスにヒントを得、コンクリート廃棄物を水と二酸化炭素(CO₂)のみを使って再資源化する技術の開発を行っています。



コンクリートは、安価な建築材料として世界中で広く使用されています。しかし、実はとても環境負荷の大きな材料でもあります。コンクリートは、骨材(砂利や碎石)とセメントと水から作られています。日本では年間約5億トンものコンクリートが製造されており、そのために多量の骨材とセメントが使われています。良質の骨材は枯渇しつつある貴重な資源です。また、セメントは製造のために多量のエネルギー消費と二酸化炭素排出を伴う材料です。セメント製造のための二酸化炭素排出量は、日本の二酸化炭素の総排出量の数%に及びます。コンクリート廃棄物の再資源化を行うことは、循環型社会の構築を考える上で非常に重要な問題となっています。

コンクリートの廃棄物は、構造物の取り壊し時やコンクリート製品の製造時に

排出されています。当研究室ではこのようなコンクリート廃棄物を水と二酸化炭素のみを用いて再資源化する技術の開発を行っています。

コンクリート廃棄物は、原料のセメントに由来するカルシウムを多く含有しています。そこで、コンクリート廃棄物を細かく粉砕し、水で希釈することで、含有されるカルシウムを溶出させます。そこに二酸化炭素を吹き込み、溶出させたカルシウムを炭酸カルシウムとして析出させ、有用な資源を取り出します。カルシウムを抽出した後のコンクリート廃棄物の残さは再生骨材等として有効に利用することができます。従来の機械的な骨材の再生方法とこの手法を組み合わせても効率的にコンクリート廃棄物からの骨材再生が可能であることが確かめられています。

このプロセスは、自然界における岩石

の化学的な風化プロセスを模倣したものです。塩基性の岩石は雨水の中に含まれる二酸化炭素の作用によって侵食されます。溶け出したカルシウムは海に流れ込み、生物の作用を受けて炭酸カルシウムとなります。これが石灰岩のもととなります。このコンクリートの再資源化技術は、この自然のプロセスを模倣しており、環境負荷とエネルギー消費の少ないシンプルなプロセスになっています。また、プロセスでは二酸化炭素が消費されるので地球温暖化対策としての効果も有します。環境プロセス工学研究室では、資源のリサイクルと地球温暖化対策の双方の観点からこの技術の開発を進めています。

写真左 コンクリート構造物の破砕の様子
写真右 集積されたコンクリート解体材