



火力発電

埋立処分場を活用した石炭灰・バイオマス灰等によるCO₂固定化技術を開発

- エネルギー投入量の少ないCCUS技術を開発してカーボンニュートラルに貢献

CCUS

→ p.17参照

背景

カーボンニュートラル実現に向けて火力発電所の脱炭素化に貢献するCCUS技術として、石炭灰、バイオマス灰、一般ごみ焼却施設で副生される焼却残渣(ごみの燃え残り)などの燃焼灰を炭酸塩化するプロセスを利用してCO₂を固定する技術が国内外で提案されています。しかし、CO₂固定化の効率を高めるために薬剤の添加や高温・高圧下での処理を必要とする技術も多く、炭酸塩化する際のCO₂排出量がCO₂固定量を超えてしまうことが課題となっています。当所では、長期間の維持・管理が必要とされている燃焼灰などの埋立処分場に着眼し、時間を要してもエネルギー投入量の少ないCO₂固定化技術の開発を進めています。

* 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの受託研究により実施。

成果の概要

◇燃焼灰によるCO₂固定に関する基礎特性を把握

石炭灰、バイオマス灰、焼却残渣などによるCO₂固定に関する基礎特性として、CO₂固定量とその固定速度、炭酸塩化する際の重金属等の溶出特性、炭酸塩化した後の燃焼灰の結晶構造・粒子形状などをそれぞれ明らかにしました。

◇CO₂固定プロセスにおけるライフサイクルCO₂を試算

埋立処分場でのCO₂固定プロセスとして、燃焼灰をそのまま大気にさらして追加のエネルギーを投入することなく炭酸塩化する方法と、火力発電所からの排ガスを高圧タンクに充填して燃焼灰の埋立層内に圧入して炭酸塩化する方法の2つを想定し、それぞれのライフサイクルCO₂(LCCO₂)の試算を行いました(図1)。その結果、大気中でも効率的にCO₂を固定するための工夫や、火力発電所からの排ガスを回収・運搬・圧入する過程でのCO₂排出量を抑制する工夫が必要であることが明らかになりました。

ライフサイクルCO₂

→ p.12参照

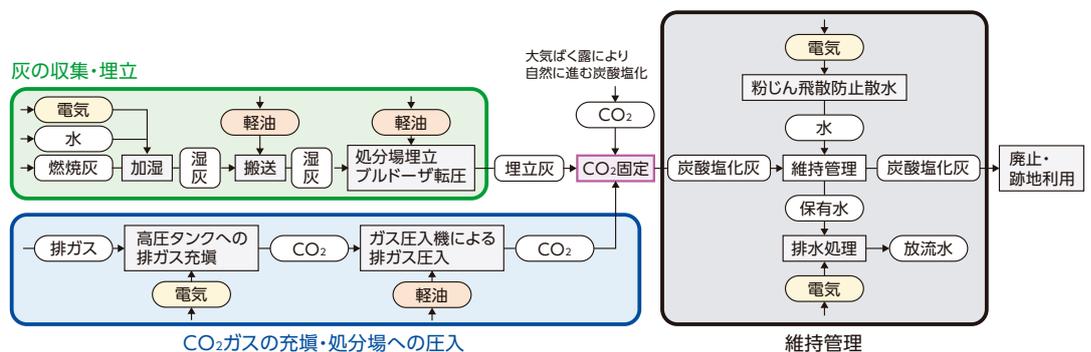


図1 ライフサイクルCO₂試算の対象とする埋立処分場を活用したCO₂固定プロセス

埋立処分場を活用してCO₂の固定化や埋立物の安定化を進めることにより、埋立物を掘り起こして資源化することが容易となることに加えて、埋立処分場を廃止する際には早期の跡地利用が可能となることも期待されます。



森永 祐加(もりなが ゆか) / 正木 浩幸(まさき ひろゆき) / 井野場 誠司(いのば せいじ)
サステナブルシステム研究本部 生物・環境化学研究部門

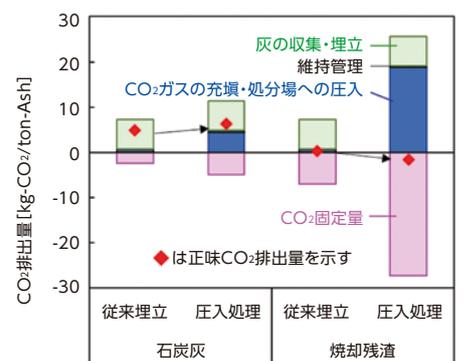
In-situ X線回折装置 石炭灰などの試料をCO₂などのガスにさらしながらX線を照射することで得られる回折線を解析し、その鉱物組成の同定や定量を行う装置です。

CO₂固定プロセスにおけるLCCO₂試算

【従来埋立】：燃焼灰を大気さらして自然と炭酸塩化する方法

【圧入処理】：排ガスを高圧タンクに充填して燃焼灰の埋立層内に圧入する方法

圧入処理を行う場合、高圧タンクに充填する際のCO₂排出量が多くなるため、CO₂固定量を差し引いた正味のCO₂排出量も多くなります。そのため、エネルギー投入量の少ないCO₂圧入方法を確立することが必要です。一方、従来埋立でも大気中のCO₂が固定されます。散水方法や大気ばく露の方法等を工夫して反応を促進させることで、CO₂排出量の少ないCO₂固定を実現できる可能性もあります。



成果の活用先・事例

埋立処分場を活用したCO₂固定化技術の実用化により、薬剤の添加や高温・高圧下での処理を必要とせずエネルギー投入量の少ないCCUS技術が実現します。また、火力発電所の脱炭素化に加えて、埋立処分場における埋立物の再資源化や早期の跡地利用にも貢献します。

参考 カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発/次世代火力発電技術推進事業/カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発 (JPNP16002) 中間年報 (NEDO) 「石炭灰およびバイオマス灰等によるCO₂固定・有効活用に関する要素技術開発」(2020, 2021)