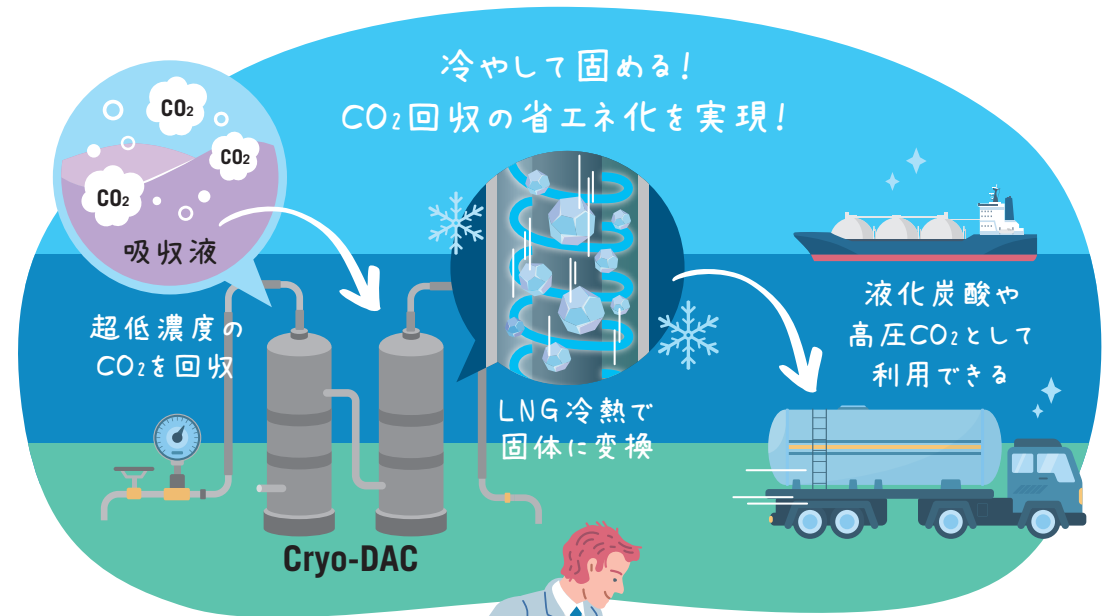


# 03 PROJECT

## 「冷やすチカラ」で 大気中のCO<sub>2</sub>を ドライアイス化

### 冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発

地球温暖化の原因となる温室効果ガス排出量の内訳を見ると、CO<sub>2</sub>が75%を占めています。しかし、濃度は約400ppm(100万分の400)ですから、大気中の分子1万個のうち、CO<sub>2</sub>はたった4個です。この希薄なCO<sub>2</sub>を効率よく直接回収する仕組みの一つにDAC(Direct Air Capture)がありますが、高温の熱エネルギーを大量に必要とすることが課題です。その課題解決に向け私たちは、これまでの高温の熱エネルギー投入とは逆の発想で、「**冷熱**」によってCO<sub>2</sub>を回収する技術の開発に取り組んでいます。



日々の発見が、  
研究の推進力です。

則永 行庸

名古屋大学  
大学院工学研究科 教授

産業革命以降の化石燃料の大量消費によって大気中に蓄積したCO<sub>2</sub>を除去することは、人類の重要な課題です。その解決には、社会全体の共通インフラとなるようなスケールで装置やプラントをデザインすることが必要であり、エンジニアリングに軸足を置いた私たちの研究開発は、そこに重要な役割を果たすと考えています。技術的なハードルや想定外の課題に直面した際に実感することは、類を見ないユニークな技術を用い、世界の最前線で取り組んでいるという喜びであり、技術が社会実装される未来像が、研究者としてのモチベーションに繋がっています。

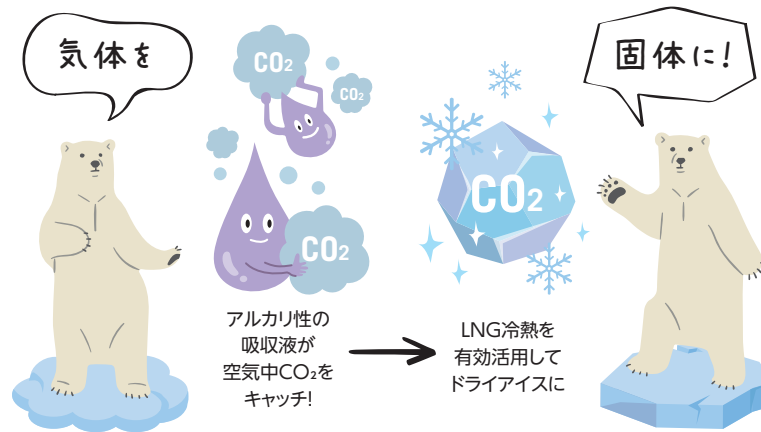
## 「冷やすチカラ」で 大気中のCO<sub>2</sub>をドライアイス化

### >> 新たなプロセスへの挑戦

「冷」と「熱」…相反する文字を組み合わせた「冷熱」という言葉に戸惑うかもしれません。ここで示す「冷熱」とは、LNG（液化天然ガス）が、気体になる際に周囲から熱を奪い冷却する能力です。LNGは、約-160℃の液体で輸送され、受け入れ基地で気体に戻す際に冷熱が発生します。しかし、この冷熱の多くはエネルギーとして利用されず、海水などに廃棄されています。私たちは、廃棄されるエネルギーの有効利用とDACの抱える課題解決の双方を充足させる仕組みとして、Cryo（低温の）-DACを核とするカーボンリサイクルの発想に至りました。

### >> 固体から液体（=流体）への トランスフォーム

Cryo-DACでは、アルカリ性の液体にCO<sub>2</sub>を吸わせて濃縮し、冷熱に



よる減圧で吸収液からCO<sub>2</sub>を回収、ドライアイス化します。また、密閉下で環境温度に戻せば、輸送や地下貯留にも適した液化炭酸にすることができます。通常、CO<sub>2</sub>の液化には圧縮エネルギーを大量に消費しますが、Cryo-DACではこの圧縮は不要となり、省エネルギー化を実現します。LNGは流通量が多いため、これまで廃棄されていた冷熱を新たなエネルギーとして活用するインパクトは大きく、国際的なDACによるCO<sub>2</sub>回収指標の約3割に貢献するポテンシャルを見込んでいます。

#### KEYWORD

### 冷熱

環境温度より低い温度で周囲の熱を奪うことを利用するエネルギー。

2025

未来への歩み

## FUTURE VISION

### 大阪・関西万博でデモンストレーション

万博に出展して半年間の実証試験を行い、Cryo-DACを使って大気から確実にCO<sub>2</sub>の回収ができることを示します。また、大学内のベンチプラントで運転を成功させ、多くの人にこの研究について知ってもらうことを目指します。

2027

### さらに検証を実施

様々な企業の協力も得ながら、社会実装に向けて検証を進めます。数ある技術の中で、競争力を発揮できるものになっているかどうか確認します。

2029

### 事業化に向けたフェーズへ

商用機概念設計を完成し、社会実装へのシナリオを完成させます。国内外でDACの導入を希望する企業を募集し、実装に向けて事業環境の整備を進めます。

