



# アラカルト

講演大会学生ポスターセッションに参加して

## 講演大会学生ポスターセッション 最優秀賞を受賞して

～研究のバックグラウンドと未来への誓い～

Participation in the Student Poster Session of the ISIJ Meeting - Research Background and Commitment to the Future -

松葉 悠

Yu Matsuba

北海道大学 大学院工学研究院附属  
エネルギー・マテリアル融合領域研究センター  
エネルギーメディア変換材料分野能村研究室 修士2年

### 1. はじめに

日本鉄鋼協会第186回秋季講演大会学生ポスターセッションにおいて最優秀賞に選出頂きました。受賞式で自分の名前が呼ばれたとき、夢かと思いました。その後、喜びが爆発して…今に至るまでに先輩方に激励とかわいがりを多数いただきました。今は未来に向けて身の引き締まる思いです。審査員の方々をはじめ関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。この受賞は私、ひいては私の所属する研究室の仲間にとって大きな励みとなっています。この賞に恥じぬ社会貢献のできる立派な人間、そして日本一の研究集団（指導教員からの猛プッシュのため本文中に挿入）になるべく日々精進することを誓います。本稿では、私の研究内容や今後の展望についてご紹介させていただきます。

### 2. 研究生活

私が所属する北海道大学大学院工学研究院附属 エネルギー・マテリアル融合領域研究センター エネルギーメディア変換材料分野 能村研究室ではホメオスタシス社会の創製を目指し、エネルギーを高密度に貯蔵、輸送、高効率に変換する材料、プロセス、システムの研究・開発を精力的に行っています。当研究室には学士2人、修士2人、そして博士が7人、博士研究員が2人、特任助教が1人在籍しています。博士以上の人数が多いと厳格なイメージがあるかもしれませんが、そのようなことはなく研究室全体の平均年齢は約29歳と若く風通しが良く自由な雰囲気です。この環境が受け身ではなく、自ら考え、主体的に

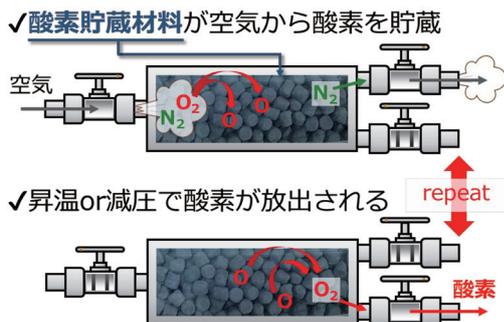


図1 酸素貯蔵材料による酸素製造プロセス (Online version in color.)

研究に取り組む姿勢を促し自由なアイデア創発、視点を共有する場となっています。

### 3. 研究背景

私は酸素貯蔵材料という金属酸化物を利用し空気中から酸素を分離する研究を行っています。酸素貯蔵材料は、温度変化や圧力変化に応じて空気中の酸素を選択的に吸脱蔵する能力を持つ材料です。この特性を活かせば、酸素分離が必要なさまざまなプロセスにおいて、現行の深冷分離法よりもエネルギー消費を大幅に削減することができます。したがって、酸素貯蔵材料の研究は、産業界における省エネルギーや脱炭素化の目標達成に向けた革新的なアプローチとなりつつあります。私の研究対象であるCAMO ( $\text{Ca}_2\text{AlMnO}_{5.5}$ )は、高い酸素貯蔵能力を持つことと、地球上で豊富に存在する元素から構成されているため、特に注目されています。しかし、CAMO中に含まれるCaは容易に $\text{CO}_2$ と反応し得るためCAMOは $\text{CO}_2$ 存在下で反応し、酸素貯蔵能力が低下する可能性があります。

そこで私はCAMOと $\text{CO}_2$ の反応性について調査しました。具体的には加速試験的にCAMOを $\text{CO}_2$ 雰囲気中で熱処理し、その反応と酸素貯蔵能力への影響を評価しました。この実験から、CAMOが $\text{CO}_2$ 中で表面に炭酸塩を形成し酸素貯蔵速度が低下することがわかりました。また、CAMOと $\text{CO}_2$ の反応後劣化した性能を復元する方法についても調査し、不活性雰囲気中で熱処理を施すことで劣化の要因である炭酸塩の分解及びCAMO表面の結晶性の向上により低下した酸素貯蔵速度の再生が可能であることを明らかにしました。劣化したCAMOを復元することで、長期間にわたり酸素貯蔵材料としての性能を維持することができます。

### 4. 研究の経緯、チャレンジ

私はもともとエネルギー関連の技術に興味を持っており、エネルギー利用に関連する材料の研究を取り扱う当研究室での研究を志しました。当研究室に所属する多くの学生は、熱エネルギーを貯蔵・制御する潜熱蓄熱材や新製鉄法の研究に取り組んでいますが、私は配属後提案された研究テーマの中で、生活に身近であり不可欠な「酸素」に焦点を当てる酸素貯蔵材料の研究に興味を持ち、研究をスタートさせました。研究を進める上でのチャレンジは酸素貯蔵速度の低下要因を解明することでした。実験開始当初 $\text{CO}_2$ 環境下でCAMOの酸素貯蔵速度が低下する現象が起きた際、私はXRDやSEMで原因の解明を試みましたが、具体的な原因や影響を特定できませんでした。課題の根本がわからなくては対策もできない、と途方に暮れていたところ、能村先生や先輩方が助言を下さり $\text{CO}_2$ 雰囲気の実験条件の調整や別の実験方法を試すことにしました。そして断面観察やXPSを用いて表面に生じた炭酸塩を特定しました。今回の発表を通じて、研究の過程で多くの人々から支えられ成長する機会に恵まれたことを改めて実感しました。

### 5. おわりに

本研究を行うにあたり、親身なご指導を賜りました能村貴宏准教授、Melbert Jeem特任助教、國貞雄治准教授、坂口紀史准教授、棚橋慧太様 (博士3年)、清水友斗様 (博士1年)をはじめ、お世話になったすべての関係者の皆様に深く感謝するとともに御礼申し上げます。この度いただいた賞に恥じぬよう、今後も真摯に研究に励みたいと思います。

(2023年10月23日受付)