

## **SICORP EIG CONCERT-Japan**

### **「超空間制御による機能材料」領域 事後評価報告書**

#### **1 共同研究課題名**

「グリーンケミストリーに基づく触媒反応を実現する新規多次元大細孔ゼオライト触媒の創製(MicroGreen)」

#### **2 日本一相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：**

日本側研究代表者

窪田 好浩(横浜国立大学大学院工学研究院・教授)

フランス側研究代表者

バレンティン・バルチェフ(フランス国立科学研究センター・研究統括)

ブルガリア研究代表者

ペトコ・ペトコフ(ソフィア大学・准教授)

#### **3 研究概要及び達成目標**

新型の大細孔ゼオライトのうち、YNU-2(MSE 骨格)や日本発の YNU-5(YFI 骨格)を、高選択的な酸塩基反応や酸化反応のための固体触媒に転換することを研究目的とした。研究代表者は MSE 型骨格の多次元大細孔構造を活かして、フェノール酸化のためのチタノシリケート触媒を調製し、優れた活性・選択性を示すことを見出してきた。しかし、その真の要因が完全には明らかとなっていなかった。本プロジェクトではそこにメスを入れ、触媒性能に関わる要因を多角的に調べた。得られた知見を活かし、多次元大細孔チタノシリケートの Ti 活性点分布を制御して触媒特性を向上させた。また、Ti 活性点の分布を分光学的な手法や電子顕微鏡法により緻密に調べ、さらに計算科学に基づくチタノシリケート骨格内での Ti 活性点の安定性を評価することで、高性能な Ti-YNU-2 の設計と創製を実現するとともに、YNU-5 については特異な固体酸性の解析に成功した。分光学的手法と計算科学においては、フランスチームとブルガリアチームがそれぞれ貢献した。また、それらと相補的に、日本チームは自身のゼオライト合成技術と国内外ネットワークを駆使して、高性能触媒の創製に必要な知見を得た。

#### **4 事後評価結果**

##### **4.1 研究成果の評価について**

###### **4.1.1 研究成果と達成状況**

新規多次元大細孔ゼオライト触媒の開発において、合成、キャラクタリゼーション、性能評価の各項目について十分な成果が得られている。基礎研究として、レベルの高い学術的知見が得られており、当初目標を超えた成果が得られていることに加え、実用化に向けた企業連携も開始している点も高く評価できる。

#### **4.1.2 国際共同研究による相乗効果**

日本の研究グループ主導により触媒開発が行われ、フランスが分光学、ブルガリアが計算化学についてのそれぞれの役割を十分に果たしたことにより、国際共同研究の相乗効果は十分に高まっていると判断できる。また、論文や学会発表の状況からも、相乗効果が十分に示されている。

#### **4.1.3 研究成果が与える社会へのインパクト、我が国の科学技術協力強化への貢献**

本テーマで対象としていた高選択的な酸塩基反応や酸化反応のための触媒開発は、我が国の持続的発展に貢献する重要な研究分野である。高い学術的成果が得られているだけでなく、実用化に向けた展開も進んでおり、社会に与えるインパクトは大きい。また、国際的にも日本が先行して技術開発を行うことが期待でき、国際的な科学技術協力関係の強化や、我が国の産業競争力強化にもつながる成果といえる。本研究の成果を基に、今後より性能の高い新規ゼオライト触媒の合成や反応プロセス開発につながることを期待する。

#### **4.2 相手国研究機関との協力状況について**

プロジェクト終了後も協力関係の継続が見込まれており、今後の共著論文発表も期待できる。人事交流も含めた展開に期待したい。

#### **4.3 その他**

コロナ禍ではあったが、オンライン会議を活用し積極的な研究交流活動をする姿勢が見られた。国際共著論文や連名での学会発表も十分に行われている。今後も共同研究体制を維持・発展させていくことが重要である。