

## **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**

「複合/ミックスマトリックス多孔質膜プロセスによる新機能の発現(X-MEM) 」

#### **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

熊切 泉(山口大学 創成科学研究科・教授)

スペイン側研究代表者

ディバン・ナツァリー(カンタブリア大学 化学・生体分子工学科・准教授)

ポーランド側研究代表者

パチュラ・アレクサンドラ(ポーランド科学アカデミー・研究員)

トルコ側研究代表者

グラール・エンバー(アティリム大学・助教)

#### **3 研究概要及び達成目標**

多孔質材料にナノ粒子を分散担持した複合材料を検討し、選択した複合材料を薄膜化する手法を開発した。複合材料の開発では、実験的手法に加えて分子シミュレーション(Gaussian)を用いて、ゼオライトの内部空間に Pt クラスターを担持する効果を、クラスターサイズによる吸収波長の変化や、反応経路の違い等で評価した。複合材料薄膜(例えば、Pt-ゼオライト膜や、Ag/TiO<sub>2</sub> 膜、グラフェン-高分子膜、Ag-高分子膜)の機能を、光活性を利用した水の浄化や、海水・淡水の濃度差を利用した発電、神経細胞培養の足場としての利用で評価した。研究室で合成した市販されていない材料をグループ間で共有し、また、分担して分析を行い、異なる視点から議論することで、共同研究を促進した。加えて、同じ材料や複合膜を異なるグループで評価し、実験結果の再現性や材料の耐久性を確認した。得た成果の一部は、国際会議や論文で発表した。また、学生や研究者を相互に派遣し、若手人材の育成を協力して行った。共同して国際シンポジウムやワークショップを開催し、これらは一般にも公開し、ネットワークを拡張した。

#### **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**

多くのテーマが並列して行われた課題であり、必ずしも提案時の目標まで到達していない部分も見られるが、多孔質膜の開発と種々の機能発現において一定の成果が得られたと評価できる。また、実験と計算科学を活用して従来にはない材料科学の創出と機能発現を目指しており、学術的レベルは高いものと認められる。それぞれの成果について、今後の実用化に向けた展開を期待したい。

#### **4.1.2 国際共同研究による相乗効果**

4カ国の機関による共同プロジェクトであり、それぞれの役割が相補的なチームで構成されている。研究成果としても、国際共同研究による相乗効果が認められる。コロナ禍において、研究ミーティングやシンポジウム、人材交流などを積極的に推進している点が高く評価できる。

#### **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**

複合／ミックスマトリックス多孔質膜を対象として、保健、浄水、グリーンエネルギーに資する研究課題を設定し、国際協力による一定の成果を得ている。分離膜の研究は数多く行われているが、実用化には多くの障壁があり、耐久性（信頼性）や経済性向上に向けた今後の展開に期待したい。

#### **4.2 相手国研究機関との協力状況について**

6件の国際会議開催など、オンラインを活用した国際連携に積極的に取り組んでいる点は高く評価できる。特許出願はないものの、各構成メンバーによる論文、相手側チームの総説など、他課題に比して発表論文数は多い点も評価できる。特に学会発表に関しては、連名での多くの発表がなされており、高く評価される。今後、更に高いレベルでの研究遂行・成果発表と、国際共著論文の発表を継続することを期待する。

#### **4.3 その他**

コロナ禍ではあったが、オンラインを駆使するだけでなく、対面での積極的な交流活動が行われたことにより成果につながっている点は評価できる。また、半年間の研究期間延長も有効であった。