

## **SICORP 日本－ヴィシェグラード4か国 (V4)**

### **「先端材料 (第2回)」 領域 事後評価報告書**

#### **1 共同研究課題名**

「ガスセンシングに高い可能性を有する表面受容体装飾ブラックメタル」

#### **2 日本－V4 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

川村 みどり (北見工業大学 工学部・教授)

相手側研究代表者

プシェミスル・フィトル (プラハ化学技術大学 物理・計測学科・助教授、  
チェコ)

マテイ・ミチュシク (スロバキア科学アカデミー高分子研究所・上級研究員、  
スロバキア)

ガブリエラ・ディルダ (オポレ大学 化学部・助教授、ポーランド)

トーマス・フォドー (核研究所 (ATOMKI) 材料科学研究室・研究員、  
ハンガリー)

#### **3 研究概要及び達成目標**

本研究は、水晶振動子(QCM)に選択的ガス吸着可能なフタロシアニン等の有機物質や無機2次元(2D)物質の受容体を修飾したブラックメタル(BM)膜を感応層として組み込むことで、低コストで室温でも高感度なNO<sub>2</sub>及び有機硝酸塩を検出するセンサー開発を目的とする。

具体的には、日本側チームはBM膜の作製・評価及び作製プロセスの新規開発を行う。チェコ側チームはBM膜のレーザー加工、BM膜への受容体(有機物質、2D物質)の成膜、及びセンサー性能の評価を行う。スロバキア側チームはBM膜の機械特性評価と2D物質合成を行う。ハンガリー側チームはBM膜に対して種々の構造・組成分析による評価を担当する。ポーランド側チームはガスの選択性を左右する受容体に適し、市販されていない有機分子の合成を行う。

5カ国チームは、目的達成のための相補的専門性を有しており、各国の持つ作製・合成技術、評価・解析技術を組み合わせることで、環境モニタリングや爆発物マーカ―の検知に活用される新規高感度センサーの実現が可能となり、安全・安心な社会の維持に向けた貢献が期待される。

#### **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**

本課題では、水晶振動子(QCM)に選択的ガス吸着可能なフタロシアニン等の有機物質や無機2次元(2D)物質の受容体を修飾したブラックメタル(BM)膜を感応層として組み込むことで、低コストで室温でも高感度なNO<sub>2</sub>及び有機硝酸塩を検出するセンサーの開

発を目的としている。

高感度なガスセンサーの候補としてブラックメタルを取り上げ、その開発や性能評価のために国際プロジェクトを立ち上げた点、国際交流を通して人材育成に貢献された点については高く評価される。さらに、対象とするブラックメタルの成膜生成プロセスについても国際協力で数々の手法を試して新たな知見を得、エタノールセンサーとして 2.5 倍の感度が見られた。しかし、目標とする NO<sub>x</sub> ガスに対して目標の感度(1ppm 検出)には到達していない。今後も、センサーの性能向上、さらには、ブラックメタル膜の特性を生かした広範な機能開拓に期待したい。

#### **4.1.2 国際共同研究による相乗効果**

ブラックメタルの膜作成に関して、成膜法について情報交換をすることにより、多彩な機能を有する膜を製膜し、新たな知見を得られたのは評価できる。

#### **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**

特にチェコとの国際交流を、博士課程の学生を長期間受け入れることにより行えたことは、次世代育成の観点から科学技術協力の強化に繋がったと感じる。

#### **4.2 相手国研究機関との協力状況について**

相手国研究機関との共同研究を、プロジェクト終了後にも進めて成果にまとめたり、また新たな課題(有機 EL)について進めるなど、本プロジェクトが国際交流に貢献していることは評価できる。

#### **4.3 その他**

終了後も、チェコの学生のインターンシップに協力するということで、今後の国際交流、人材育成の発展に期待したい。