

## 二国間交流事業 セミナー報告書

令和4年4月15日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[代表者所属機関・部局]  
東京農工大学・大学院 工学研究院  
[職・氏名]  
教授 池袋一典  
[課題番号]  
JPJSBP 220208802

1. 事業名 相手国: 韓国 (振興会対応機関: NRF)とのセミナー

2. セミナー名

(和文) 臨床現場即時検査のための新規バイオセンサープラットフォームの開発

(英文) Development of biosensing platform for point-of-care testing system

3. 開催期間 2022年3月7日～2022年3月10日 (3日間、3月9日は大統領選挙の為休み)

4. 開催地(都市名)

Zoomによるオンライン開催

5. 相手国側セミナー代表者(所属・職名・氏名【全て英文】)

Daegu-Gyeongbuk Medical Innovation Foundation, Senior Researcher, Park Jee Woong

6. 委託費総額(返還額を除く) 1,140,000 円

7. セミナー参加者数(代表者を含む)

	参加者数	うち、本委託費で渡航費または日本滞在費を負担した場合*
日本側参加者等	5名	0名
相手国側参加者等	5名	0名

参加者リスト(様式B2)の合計人数を記入してください。該当がない箇所は「0」または「-」を記入してください。

\* 日本開催の場合は相手国側参加者等の日本での滞在等、相手国開催の場合は日本側参加者等の渡航費を本委託費で負担した場合となります。

## 8. セミナーの概要・成果

- (1) セミナー概要(セミナーの目的・実施状況等。第三国からの参加者(基調・招待講演者等)が含まれる場合はその役割とセミナーへの効果を記載して下さい。関連行事(レセプション、見学(エクスクーション)その他会合(別経費の場合はその旨を明記。))などがあれば、それも記載してください。各費目における増減が委託費総額の50%に相当する額を超える変更があった場合には、その変更理由と費目の内訳を変更しても研究交流計画の遂行に支障がなかった理由を記載してください。)

本セミナーは、point-of-care testing system(POCT:臨床現場即時検査)の基盤技術となるバイオセンサープラットフォームを韓国と日本で共同して開発することを目指し、その皮切りとして、韓国と日本のこの分野の最先端研究を行っている先鋭の研究者が集まり、新規バイオセンサー開発の為の議論を集中的に行うことを目的とした。しかし、SARS-CoV-2の流行が続き、韓国側研究者の入国が困難だったので、オンライン会議とした。

バイオセンサーは、標的分子を特異的に検出する簡易測定器であり、分子認識素子と、その分子認識を検出するトランスデューサーの二つから構成される。従って、新規バイオセンサーの開発には、この2つに関する先端技術をその利点・欠点を熟知した上で組み合わせる必要がある。そこで各分野で先鋭的な研究を遂行している研究者を選抜し、異なる分野の日韓の研究者が、POCTにおいて実用化可能な、分子認識素子とトランスデューサーの組み合わせを絞込み、複数の組み合わせでの研究開発を並行して行い、それぞれのバイオセンサーの性能を評価し比較しながら研究開発する。POCTの検出対象としては、発症前診断が可能と考えられている疾病マーカーや、代謝生産物を候補とし、本セミナーにより、このうちのどれが検出対象として適切か、そしてどの分子認識素子とトランスデューサーが適切かを議論し、候補を決定することを目標とした。

なお、当初2022年1月12日～2022年1月14日で開催の予定であったが、SARS-CoV-2の国際感染拡大の中、ギリギリまで対面でのセミナー開催の可能性を検討していたため、開催が遅れ、開催日を2022年3月7日～3月10日へ変更した。

- (2) 学術的価値(本セミナーにより得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

実施したセミナーの日程と演題は以下の通りである。

March 7 Monday

Dr. Park “Principle and applications of CRISPR diagnosis

Prof. Moon “Diabetes and COVID-19 in KOREA”

Prof. Lee “Better Analysis with Nanoparticle-integrated Biosensing Platforms for Biological Applications”

Prof. Ikebukuro “Development of various aptamers using *in silico* maturation”

March 8 Tuesday

Prof. Funabashi “Development of biosensing molecules for POCT systems”

Prof. Yoon “Nonspectroscopic Optical Biosensor Based on Retro-reflection”

Dr. Lee “Modular Microfluidic Chip for Molecular Diagnosis and Education”

March 10 Thursday

Prof. Asano “Antibody engineering for cancer therapy and biosensing”

Prof. Tsugawa “Development of enzymes for the continuous monitoring system”

Prof. Nagamine “Hydrogel Touchpad-Based Biosensor for Non-invasive Transdermal Analysis”

韓国における糖尿病と SARS-CoV-2 感染の関連調査などの疫学的研究から、教育教材としての Microfluidics ブロックユニットの構築、各種バイオセンサーの最先端作製方法、分子認識素子の最新の創成手法まで、極めて広く、それでいてすべてが実際への診断を施行した研究開発になっており、絞り込んだテーマで、様々な視点からの研究について議論することができ、極めて有意義なセミナーを開催することができた。

### (3) 相手国との交流(両国の研究者が協力してセミナーを開催することによって得られた成果)

バイオセンサーは、分子認識素子(分子識別素子)とトランスデューサーの二つで構成される。POCT で利用するのに、現実的に利用可能な分子認識素子は、酵素、抗体、アプタマーの三つであり、トランスデューサーは、電極、トランジスタ、光デバイス、ピエゾ素子の四つである。そしてこれらのトランスデューサーを構築し、センシングシステムとして統合するためにはナノテクノロジーの利用が必須である。

日本側の津川准教授が酵素工学の専門家であり、浅野准教授が抗体工学、日本側代表者の池袋と韓国側の Park 博士がアプタマーを用いた核酸工学の専門家である。舟橋准教授(広島大学)は融合タンパク質作製の専門家であり、レセプターを分子認識素子として利用する新規バイオセンサー開発を行っており、全ての種類の分子認識素子についてセミナーで発表し議論した。

韓国側の Lee 教授、Yoon 教授と Lee 博士はナノテクノロジーを駆使したバイオセンサー構築の専門家であり、金属・無機材料を主たる研究対象とするが、カーボンナノチューブを用いたバイオセンサー構築も行っている。また日本側の長峯准教授(山形大学)は有機材料を用いたナノテクノロジー研究の専門家であり、機材料を用いた電解効果型トランジスタ(FET)を用いたバイオセンサー開発を得意とし、ナノテクノロジーを駆使したトランスデューサー及びセンシングシステムの構築についてご講演いただき、ナノテクノロジーに立脚した最先端バイオセンサーの作製方法について十分に議論した。

そしてシンポジウムでは有機・無機材料の両方について世界の最先端の研究を発表し、議論した。韓国側の Moon 教授は医学博士で、糖尿病等の治療・診断の専門家である。実用化の際に必要なとされる様々な事項について考慮しながら、新規バイオセンサープラットフォームの立案について議論した。

### (4) 社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

韓国側の代表者の Park 博士は、日本でポスドク経験があり、その他の韓国側研究者も日本の研究者と積極的に交流しており、日本の文化、社会、現代的諸問題に精通しており、日本側の代表者の池袋も、これまでに 10 名を超える韓国出身の研究者の博士論文研究を指導した経験を通して、韓国の文化や考え方に明るかった。更に、Moon 教授からは、SARS-CoV-2 に関する韓国での流行状態、医療対応についての説明が

あり、共通の課題である新規ウイルス対応においての違いなどを十分に比較対照して議論することができた。

(5) 若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取り組み、成果)

本セミナーはオンラインセミナーであったこともあり、韓国と日本から50名を超える学生が参加し、英語で行われる発表と議論に3日間集中して参加した。お互いの国の先端科学技術や開発コンセプトについて初めて知ることも多く、多数の学生が、セミナー後にはそれぞれの国で研究したい、という希望を述べていた。動機づけという視点では、若手研究者養成に大きく貢献できたといえる。

(6) 将来発展可能性(本セミナーを実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

それぞれの研究分野がかなり異なり、お互いの足りないところを補い合うことができるマッチアップが明確になった。今後共同研究の開始について検討することで合意し、その為の議論を開始したところである。どちらかというと韓国側の研究者は材料側の最先端研究を行っている方が多く、日本側は分子設計や電気化学測定などの検出法自体の研究を中心に行っている研究者が多かったため、それぞれの得意分野を組み合わせるペアリングが可能であり、今後共同研究をはじめ国際研究予算の申請も考えている。

(7) その他(上記(2)~(6)以外に得られた成果(論文発表等含む)があれば記述してください)

実際に話し合ってみて、お互いにこれまで注目していた研究を行っている研究グループであることに気づいたりすることがあった。つまり、お互いに名前は知っていたが、認識しているのはファミリーネームだけであり、ポピュラーなファミリーネームで人物の特定ができていなかったのが、お互いに明確にそれぞれを認識することができた。お互いの研究理念や研究方針を確認することができ、今後の共同研究だけでなく、自分の研究の進め方の方針確認にも大いに役に立った。今後、一緒に論文を執筆したり、学術誌運営について率直な意見交換ができる関係を築くことができた。