

## 二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月21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]  
千葉大学・大学院薬学研究院  
[職・氏名]  
教授・根本 哲宏  
[課題番号]  
JPJSBP 120193506

1. 事業名 相手国: ドイツ (振興会対応機関: DAAD) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 化学触媒・酵素触媒プロセスの融合による生物活性天然物・医薬品の効率合成

(英文) Synthesis of bioactive natural products and pharmaceuticals with integrated  
chemo- and bio-catalytic processes

3. 共同研究全実施期間 平成31年4月1日～令和4年3月31日 (3年0ヶ月)

4. 相手国代表者(所属機関・職・氏名【全て英文】)

Bielefeld University・Professor・Harald Gröger

5. 委託費総額(返還額を除く)

| 本事業により執行した委託費総額 |          | 3,643,500 円 |
|-----------------|----------|-------------|
| 内訳              | 1年度目執行経費 | 1,870,001 円 |
|                 | 2年度目執行経費 | 1,643,500 円 |
|                 | 3年度目執行経費 | 0 円         |

6. 共同研究全実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

|          |      |
|----------|------|
| 日本側参加者等  | 13 名 |
| 相手国側参加者等 | 8 名  |

\* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

|      | 派遣  |     | 受入   |
|------|-----|-----|------|
|      | 相手国 | 第三国 |      |
| 1年度目 | 7   | 0   | 2(0) |
| 2年度目 | 0   | 0   | 0(0) |
| 3年度目 | 0   | 0   | 0(0) |
| 4年度目 |     |     | ( )  |

\* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 本委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入:相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は本委託費で滞在費等を負担した内数。

## 8. 研究交流実績の概要・成果等

### (1)研究交流実績概要(全期間を通じた研究交流の目的・研究交流計画の実施状況等)

生物活性天然物の効率合成・大量供給を可能とする革新的な有機合成手法の開発は、創薬の観点で社会的ニーズが高く、特に重要な研究課題として位置づけられている。本共同研究では、根本・荒井が持つ金属触媒反応の技術と、Gröger の酵素触媒反応の技術とを融合させることで、複雑な構造をもつ創薬有用天然物や重要医薬品の効率合成を実現し、3 者の技術融合を基盤とする合成戦略の有用性を実証することを目的に研究を開始した。また、千葉大学とビーレフェルト大学間での有機合成化学分野における連携体制を強化し、長期的な拠点間交流の実現に向けた基盤を構築することも目的とした。

上記の目的に対し、2019 年度は本プログラムのサポートにより 7 名の研究者が渡独し、共同研究の実施、研究成果の学会発表などを行なった。また、先方からも 2 名の大学院生が DAAD のサポートにより来学し、共同研究を実施した。2019 年度の終わり頃に始まった COVID-19 のパンデミックにより、残念ながら当初イメージした通りには研究交流を進めることはできなかった。しかし、2021 年度には千葉大学内の研究実施環境は改善したことから、日本側で用意できる研究リソースを活用した研究は進めることができた。研究成果は、連名で学会発表などしており、今後本プログラムの成果として論文にまとめて発信していく。

### (2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

有機合成における触媒化学の分類は、金属触媒、有機分子触媒、酵素触媒に大別される。それぞれに特長があり、これらを適材適所で組み込み、合成プロセス全体を最適化していくことが、合成効率の向上や環境負荷の低減において重要になる。しかし、特に金属触媒と酵素触媒との間には、物性や利用手技に大きな隔たりがあり、両触媒を自在に使いこなせる合成化学者の育成は困難であった。社会状況に起因する様々な制約から、学術成果面で当初の目標を 100%達成することができたとは言いがたいが、隔たりのある2つの触媒化学の専門性を備えた若手研究者を育成するとの観点では、本プログラムにより一定の成果は得られたものとする。学会等で発表済みの研究成果に関しては、今後論文として発信していく。

### (3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

初年度の終盤に COVID-19 のパンデミックが始まってしまった関係から、直接的な交流は初年度のみしか行えなかったものの、プログラム開始直後の 4 月に根本がビーレフェルト大学を訪問し、先方の教員や研究員と交流することで、相互の専門性に関して理解を深めることができたことに加え、日本から2名、ドイツから2名の大学院生が渡独、来日し、1-2ヶ月の期間で、天然物合成や生物活性分子合成に利用する鍵中間体の合成法の最適化、鍵反応となる酵素触媒反応の最適化を進めることができた。2年度目以降は、COVID-19 の影響により二国間の往来だけでなく、大学内での研究実施自体に制限がかかった時期もあり、残念ながら当初想定したようには研究を進めることはできなかったが、プログラム実施期間を延長した3年度目は、日本国内の研究環境が改善したこともあり、オンライン上での情報交換をベースに、日本側のインフラや研究リソースでできる研究を進めることができた。

### (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)

日本の将来を支える若手研究者・大学院生に対して、外国文化を直接的、間接的に体験する機会、また現地で生活を共にする機会を提供することができた点は、微力ながらも我が国の国際性の発展に貢献できたものとする。

(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)

本事業からのサポートにより大学院生 5 名、若手教員 2 名の合計7名がビーレフェルト大学を訪問し、2 名は 1-2 ヶ月間の滞在を通じた研究交流、5 名は Gröger 教授がホストを務める学会に参加し、国際性を涵養することができた。また、先方からも2名の大学院生が千葉大学に来学し、1-2 月間、根本研究室、荒井研究室にて研究を行なった。渡独のチャンスが得られない学生にとっても、英語を共通言語に実験や生活をする機会となり、貴重な機会を提供できたと考える。

(6)将来発展可能性(本研究交流事業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)

COVID-19 の影響により、初年度目しか実質的な交流はできなかったが、国際的な共同研究を進めるための段取りや意思疎通における問題点、オンラインでの交流が新しい研究ツールとなりうる点など、研究推進以外で学ぶ点はあった。本プログラムでの経験と研究成果を生かし、社会的な状況が落ち着いた段階で、再度本プログラムへの応募を検討したい。

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

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞、産業財産権の出願・取得など  
受賞

荒井孝義: 2021 年度 ヨウ素学会 学会賞(学術的)

原田慎吾: 2021 年度 日本薬学会奨励賞

根本哲宏: 2022 年度 日本薬学会学術振興賞