

ドイツ・デュッセルドルフ大学での融合研究報告書

理学研究科 理学専攻 博士後期課程 1 年

八神祐一郎

【出張先】 Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (ドイツ・デュッセルドルフ大学)

【出張期間】 2024/8/30~2025/3/1

【出張目的】

Frommer 研究室で開発された新規 GA バイオセンサーを用いた融合研究の実施

【概要】

ドイツ Heinrich-Heine-University düsseldorf (HHU) の Wolf B. Frommer 教授は、糖や植物ホルモンなど低分子化合物の動態のライブイメージングを可能にするバイオセンサーの開発で世界を牽引しており、近年、植物ホルモンジベレリン (GA) を長時間広範囲で可視化する新規 GA バイオセンサーの開発に成功した。私は今までの研究で、GA シグナル伝達を任意にコントロール可能な人工 GA-受容体ペアを開発し、現在、人工 GA-受容体ペアを用いた根の成長の構成的解明に取り組んでいる。その中で、根における GA 生合成酵素と GA シグナリングの局在の違いが観察されたことから、活性型 GA が生体内で輸送されている可能性が示唆された。そこで本融合研究では、



HHU

Frommer 研究室で開発された新規 GA バイオセンサーによる GA のライブイメージングの手法を習得し、未実施の条件下での植物体内での GA のライブイメージングに取り組むと共に、GA 生合成酵素の局在場所から GA シグナリングの局在場所までの GA 輸送の可視化と、人工 GA-受容体ペアの系と GA バイオセンサーの系の融合を目指した。

【所感等】

HHU では多くの場面で分業が行き渡っており、例えばオートクレーブは毎日 11 時に決まった学生が全員の分をかけることになっていた。また、HHU の建物の屋上には大きな温室があるが、そこにも専門のガーデナーがおり管理をしていた。温室以外の、例えば実験室の植物の水やりなども、月曜日はこの学生が全員分の水やりをする、などと決まっている。自身で水やりの量や時間をカスタマイズしたい場合などにはこれらはデメリットになるが、一方でドイツの休暇・バケーションをしっかりと取る文化は、こうした分業に支えられている部分もあるのだろうと思った。



屋上の温室

このような分業、休暇の他に、コミュニケーションを大事にする文化を感じた。Frommer 研究室は、研究テーマの異なるいくつかのチームによって成り立っており、各チーム内にチームリーダーと、複数人のポスドクや Ph.D. 学生、学部・修士の学生がいる。チーム内でのつながりは密であり、会話は盛んで、チームリーダーに対しても、話しかけやすく質問しやすい雰囲気があった。そして、研究のみならず、チーム内でのご飯や遊び、お菓子の差し入れなども多

くあり、仲を深めようという意識を多くの場面で感じた。他にもチーム内のみならず、お昼ご飯は毎日 12 時ごろにチーム問わず皆がラボの大きなキッチンに集まり、一緒にご飯を食べる文化があり、チーム間での交流もかなり盛んである点が非常に良いと思った。木曜日はドイツ語で **Donnerstag** と言うため、**Donnerstag** は皆んなで **Döner**(ケバブ)を買いに行くのが定番だった。こうして昼食を通して仲を深めるとともに、昼食を通して研究の話も多く交わされており、良いコンセプトだと思った。こうした活発さ



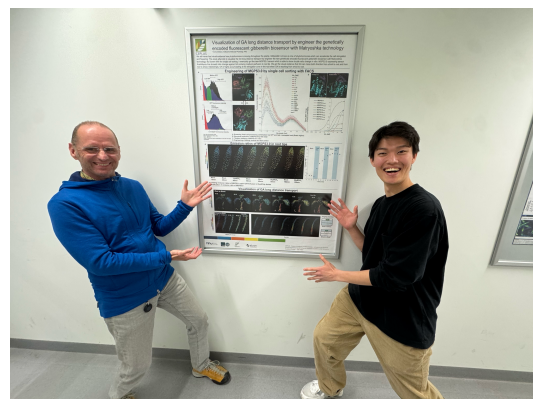
キッチンでの食事の様子

は、ドイツの文化が、雑談、集まり、コーヒータイムなどを大事にする文化であり、かつ、様々な国から来ている留学生・ポスドクが多く、彼らの多くはコミュニケーションに積極的であることなどによって生み出されているように感じた。ちなみに、ドイツの学生証を持っていれば学食を学割で、2~3 ユーロで食べることが出来る。また、基本的な公共交通機関はすべて無料になる。非常に良い仕組みだと思うため、日本も取り入れることが出来れば良いと思う。半期で 300 ユーロと安くはないが、私も冬季のゲスト Ph.D.学生として申請し、買い物や週末の旅行等、移動が非常に便利だった。また、こうした食事やコーヒーを通したコミュニケーションと合わせて、冬季のドイツ語の授業を受講し、ドイツ語 **A1.1** を取得することが出来たことは、是非ここに記載したい。**Schön**。

こうしたコミュニケーションや経験を通して、研究、文化について多様な知識・スキルを得ることが出来た。その中心の学びとして、**GA** バイオセンサーの開発者である石川優真博士から **GA** バイオセンサーのノウハウを学び、**GA** バイオセンサーを用いた **GA** のライブイメージングの手法を習得することが出来た。そして、共焦点顕微鏡と **GA** バイオセンサーを用いて、活性型 **GA** が、根において **GA** 生合成酵素の局在場所から **GA** シグナリングの局在場所まで輸送され得ることを見出した。さらに葉において、活性型 **GA** が特定の処理下で、未処理状態より早く輸送され得ることを発見した。帰国後は、ドイツで学んだ **GA** バイオセンサーの手法を用いて、人工 **GA**-受容体ペアの系と **GA** バイオセンサーの系を融合した植物内での **GA** の動態を観察中である。

【謝辞】

本融合研究派遣では、デュッセルドルフ大学 **Frommer** 教授と研究室のメンバーから、数多くの貴重な学びを得ることが出来ました。このような機会を与えてくださり、送り出してくださいました中村匡良特任准教授と研究室のメンバー、そして **GTR** プログラムの皆様の多大なるご支援が無ければ、本派遣を実施することは出来ませんでした。この場を借りて、本派遣に関わって下さった皆様、ご支援いただきました皆様に深く御礼申し上げます。



Frommer 教授と、石川博士の
ポスターの前で