

令和 3 年 2 月 1 日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 202080086

氏 名 河合 翼

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先：都市名 パース (国名 オーストラリア)
2. 研究課題名（和文）：イネ異形側根の発生メカニズム解明と圧縮土壌耐性における機能解析
3. 派遣期間：令和 2 年 10 月 1 日 ～ 令和 3 年 1 月 10 日 (102 日間)
4. 受入機関名・部局名：The University of Western Australia, Institute of Agriculture
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

本研究課題では、イネ科作物の圧縮土壌耐性向上に向けて、イネ根系の補償生長性と根系形態の関係性について解析した。圧縮土壌では硬盤層によって親根の伸長が阻害される一方、上層での側根発育が促進されることがイネ科作物を含む多くの植物種で報告されており、この補償生長による根系の総根長維持が圧縮土壌での生育維持に貢献することが分かっている。しかしながら、これまでどのような根系形態を有する品種が補償生長性に優れるのか知られていなかったため、本研究ではイネ品種群から根系形態の異なる品種を選抜し、それらの補償生長性を評価することで補償生長を高める上で理想的な根系形態を見出すことを目的とした。本研究では、日本とオーストラリアのイネ品種に加えて、日本から輸出したイネ根系形態の変異体を含めた全 20 品種の根系形態を、受入研究グループで開発された作物の大型な根系の効率的なフェノタイピングを可能とする Semi-hydroponic phenotyping system によって評価した。その結果、特徴的な根系形態を示すイネ品種を複数選抜することに成功し、それら品種に関して補償生長性の評価を行なった。補償生長性は上記の栽培システムで、圧縮土壌での硬盤層による親根の傷害を模した根端切除を行うことで補償生長を誘導し、非根端切除区の根系形態と比較することで評価した。その結果、イネ品種間で補償生長性の違いが見出され、根系形質間での相関解析によってそれら補償生長性と関連する根系形質を同定することができた。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

今回の実験で得られた結果に関してさらに詳細なデータ解析を行い、受入研究者である Prof. Kadambot Siddique をはじめ、師事した研究者と引き続き議論を重ねて結果の解釈を深めていく。研究成果をとりまとめて、国内外の関連学会での発表および国際共著論文として学術雑誌への投稿を予定している。

今回の研究により根系の補償生長性と関連する根系形質を見出すことができ、この成果は圧縮土壌耐性向上に向けた作物育種における一つの育種戦略を示す可能性があると考えている。しかしながら、今回の栽培条件やストレス処理は圧縮土壌とは異なっているため、今後は本研究で見出された根系形質と補償生長性の関係性を実際に圧縮土壌において検証する必要があると考えている。また、今回はこれまで研究対象としてきたイネをイネ科作物のモデル植物として解析を行ったが、西オーストラリアでの主要作物であり、受入研究グループが豊富な遺伝材料と形質データを有するコムギ等を用いて西オーストラリアの実際の圧縮土壌において栽培実験を行い、今回得られた仮説を検証したいと考えている。また、根系の補償生長性に重要な異形側根の発生メカニズムに関する研究に関連して、滞在中に西オーストラリア大学 Centre for Microscopy, Characterisation and Analysis の有する植物組織のイメージング技術に関する情報を得られた。また実際にそれら技術を用いた研究を行う研究者と知り合い、研究遂行に関する助言を得ることもできた。今後は日本での所属研究機関で異形側根の発生メカニズム研究を続けていくとともに、機会を探り再び渡豪したいと考えている。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

受入研究機関である西オーストラリア大学は、世界的な穀物の産地である西オーストラリア州に位置しており、気候変動環境下での持続的な穀物生産に向けた農学研究が盛んに行われていた。受入研究者はそうした農学研究をリードする Institute of Agriculture の所長であり、研究グループで行われている作物研究の先進的な解析技術やアプローチを学ぶことができた。また、最新のオーストラリアでの農学研究に関するワークショップへの参加や、小麦ベルトに位置する大学の附属農場で現地の農家とディスカッションする機会も得られ、実際の大規模農業現場が抱える問題を学ぶことができた。西オーストラリアで栽培されるコムギは日本へも多く輸出されており日本の食を支えていることを考えると、現地で生じている問題は他人事ではなく、将来的にはそうしたフィールドも視野に入れた国際共同研究も行っていきたいという動機付けになった。

オーストラリアは多文化国家であり、受入研究グループにも様々な国からの博士課程学生や研究者が所属していた。また、日本の大学での研究システムとの違いも大きく、学生であっても一研究者としてより自らが研究をリードしていく姿勢が求められた。そうした環境の中で英語での円滑なコミュニケーション能力は必須であり、異なるバックグラウンドをもつ学生や研究者とともに協働して研究を遂行するためのコミュニケーション能力を養うことができたと考えている。

最後に、現在のコロナ禍で多くの制限がある中、研究遂行にご尽力頂いた受入研究者 Prof. Kadambot Siddique をはじめとした研究グループの皆様、事務手続き等フレキシブルにご対応頂きました日本学術振興会若手研究者海外挑戦プログラムに深く感謝申し上げます。