

日本—欧州 国際共同研究「食料及びバイオマスの生産技術」 2019 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	日欧ネットワークによる気候変動下におけるダイズ栽培技術革新
研究課題名（英文）	Innovation Network to Improve Soybean Production under the Global Change
日本側研究代表者氏名	大津 直子
所属・役職	東京農工大学・教授
研究期間	2017 年 4 月 1 日～ 2021 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
大津 直子	東京農工大学大学院・グローバルイノベーション研究院・教授	硫黄欠乏および水ストレス環境下における、ダイズ生育へのバイオ肥料の影響調査、硫黄欠乏および水ストレス環境下における、ダイズー根粒菌共生へのバイオ肥料の影響調査、ドイツ土壌からの根粒菌単離および特性解析、圃場における深耕碎土がダイズ根発達と収量に及ぼす影響の調査
大山 卓爾	東京農業大学応用生物科学部・嘱託教授	ダイズ栽培の技術指導
杉原 創	東京農工大学大学院・農学研究院・准教授	バイオ肥料がダイズー根粒菌共生および根圏リン可溶化に及ぼす影響調査
横山 正	東京農工大学大学院・農学研究院・教授	根粒菌単離解析の技術指導
本林 隆	東京農工大学農学部・附属広域都市圏フィールドサイエンス教育研究センター・准教授	圃場における深耕碎土がダイズ根発達と収量に及ぼす影響の調査
元 坤	東京農工大学大学院・グローバルイノベーション研究院・特任助教	ドイツ土壌からの根粒菌単離および特性解析

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

バチルスバイオ肥料施用により、硫黄欠乏や水ストレス環境下で窒素固定能を向上させることが可能かどうかを調べる。硫黄欠乏によるリン可溶化能の低下と、窒素固定との関連を明らかにする。ドイツの共同研究者と共に、圃場の深耕碎土がダイズ根の発達に及ぼす効果を調べる。さらにドイツ圃場から単離したドイツ土着の根粒菌について、ダイズに接種して低温、乾燥、硫黄欠乏環境下でも窒素固定活性が高い菌株を選抜する。

3. 日本側研究チームの実施概要

播種時に根粒菌を接種し、発芽後約 10 日目に株元に、土壌体積の 2 % で夢バイオ（バチルスバイオ肥料の微粒剤）を施用する方法で、根粒菌感染を阻害せずに夢バイオによる生育促進効果を引き出す方法を確立した。バイオ肥料の効果は、日本品種エンレイよりも、欧州品種 Merlin や Sultana において大きく、品種により親和性が異なることが示唆された。またバチルスバイオ肥料は、水ストレスによる根粒菌感染抑制を軽減させることが示唆された。

硫黄施肥により、ダイズ根からの有機酸分泌が促進され、それにより試験土壌に加えた難溶性リンが溶解され、ダイズのリン吸収が向上することが観察された。硫黄施肥による窒素固定活性の向上は、有機酸分泌の向上程度に比べると小さく、硫黄施肥による有機酸分泌の促進は、窒素固定を介さずに主に行われていることが示唆された。

ドイツ土壌から単離選抜した根粒菌を、ドイツダイズ品種 Merlin および Sultana に接種し、昼 20℃、夜 10℃という低温条件下で栽培したところ、モデル根粒菌 *B. japonicum* USDA110 株よりも生育を促進した。これら菌株については、国内特許を出願し（特願 2019-224008）、また国際誌に投稿し受理された（Yuan et al., 2020, *Micrones and Environments*）。さらに農工大大学院生が 8 月から 11 月に ZALF に留学し、これら根粒菌について ZALF 圃場の土をつめたポット栽培で、温室内において接種試験を行った。欧州のダイズ 5 品種について、非接種と比較して根粒を着生させ、生育促進効果を示した。来年度は ZALF にて圃場試験を行う予定である。

深耕碎土の試験は、7 月に HTWD 学生が来日して、8 月に農工大生、9 月に HTWD 教員が来日して、根系調査を行った。2018 年度は効果が根長に表れていたが、今年度は現れなかった。今年度は 7 月前半までの長梅雨や日照不足、9 月の台風による豪雨など、2018 年度と異なる気候であったことが一因と考えられる。また土壌貫入硬度も測定したところ、碎土の有無で大きな違いがなかった。このことから、2020 年度は圃場の場所を変え、トラクターによる圧土を行って硬盤を形成させて、碎土の効果を見やすくして再度試験を行う予定である。