

日本ードイツ、フランス、トルコ 国際共同研究「食料及びバイオマスの生産技術」 平成 29 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	東京農工大学大学院農学研究院・准教授
研究期間	平成 29 年 4 月 1 日～平成 32 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・農学研究院・准教授	研究総括・硫黄欠乏下におけるダイズー根粒菌共生の調査
横山 正	東京農工大学大学院・農学研究院・教授	根粒菌接種実験の技術指導
杉原 創	東京農工大学大学院・農学研究院・特任准教授	硫黄栄養に応答した根分泌物の変化が根圏土壌リンの動態に与える影響
大山 卓爾	東京農業大学応用生物科学部・嘱託教授	ダイズ栽培における深層施肥法の指導

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

硫黄欠乏が、最も影響を及ぼすダイズ生育の段階や部位をポッド栽培にて調べ、測定結果をワークパッケージ③のモデリング解析に供する。また、硫黄欠乏がダイズー根粒菌共生のどの段階に最も影響を及ぼすのかを調べる。具体的には、根粒の感染、肥大、老化抑制どの過程に最も重要であるかを特定し、それを補うための硫黄施肥を検討する。また窒素の深層施肥が硫黄欠乏に及ぼす効果、硫黄が根圏土壌のリン動態に与える影響についても調査し、硫黄欠乏における適切なリンの施肥についても検討する。

### 3. 日本側研究チームの実施概要

ダイズは重要な植物タンパク源である。欧州では、排煙脱硫装置の整備後に大気からの硫黄沈着が減少したため、ダイズ栽培における硫黄欠乏が問題となっている。一方日本では、水田転換畑や多雨による湿害が問題である。本研究は硫黄栄養や水環境が根粒菌とダイズとの共生関係、ダイズ収量や品質に及ぼす影響を明らかにし、日本および欧州の気象や土壌環境に適した水管理法や硫黄施肥法の確立を、日本、ドイツ、フランス、トルコの共同研究により目指す。本年度は、硫黄施肥量を変化させたポッド栽培を行い、ダイズは栄養成長段階よりも、種子成熟段階において硫黄欠乏の影響を受けやすいことを明らかにした。また、ダイズ根粒菌の窒素固定能を阻害しない施肥用である深層施肥を利用することにより、硫黄欠乏による種子重の減少を緩和できることが分かった。またこの理由は、深層施肥により窒素固定活性が上昇したことで窒素の取り込みが増加し、それにより葉への硫黄吸収も増加し、それが種子へ送られたためと考えられた。

さらに硫黄欠乏は、土壌に固定されたリンを溶出させる根の能力も低下させることが分かった。難溶性リンを含む砂質土壌でダイズを栽培すると、硫黄無施肥の場合は根粒が全くつかなくなり、植物体中のリン含量や、根圏可溶性リンが減少した。リン溶解能のある有機酸やホスファターゼの根からの分泌は、予想に反して硫黄無施肥区で増えており、硫黄施肥によるリンの可溶化は、別の要因によるものであった。

農工大で開発したバチルス属細菌を含むバイオ肥料「キクイチ」を土壌に施してダイズを栽培すると、ダイズの乾燥重が増加し、生育書記の根粒数も増加することを観察した。「キクイチ」はイネにおいて発根を促進することが分かっており、「キクイチ」による効果とダイズ発根との関係の解析や、安定的に効果を出すためのさらなる条件検討を今後引き続き行う。

7月にドイツのZALF研究所にて、欧州の共同研究者らとのワークショップを行った。この際、周辺のダイズ圃場も視察したところ、ダイズ栽培の際に外部から根粒菌を接種しなければ、ダイズ根に根粒がつかず、生育がとても悪いことを観察した。ドイツ北部には日本と異なり、土壌中に適した根粒菌が多くは存在しないようである。ドイツ北部に適した根粒菌を探索し、増殖してバイオ肥料を開発することを目的として、様々な栽培歴を持つ圃場の土壌をドイツより正式な手続きを経て輸入した。また欧州の主要なダイズ品種の種子も輸入した。このダイズ品種を栽培する際に、ドイツ圃場の土壌を混ぜ、根に形成された根粒をすりつぶして根粒菌を単離し、それらの遺伝子配列を解析することで、ドイツ土壌に存在する根粒菌を単離同定していく。