

日本－スペイン、ドイツ 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）	持続的な作物生産のためのジャガイモとキャッサバの比較オミックス解析
研究課題名（英文）	Comparative potato and cassava OMICS for sustainable crop production
日本側研究代表者氏名	関 原明
所属・役職	理化学研究所環境資源科学研究センター・チームリーダー
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
関 原明	理研・環境資源科学研究センター・チームリーダー	研究統括
内海 好規	理研・環境資源科学研究センター・研究員	研究業務全般
田中 真帆	理研・環境資源科学研究センター・テクニカルスタッフ	遺伝子発現解析
内海 稚佳子	理研・環境資源科学研究センター・テクニカルスタッフ	形質転換と植物生理研究
岡本 芳恵	理研・環境資源科学研究センター・パートタイマー	形質転換
守屋 えりか	理研・環境資源科学研究センター・パートタイマー	形質転換
宮本 恵	理研・環境資源科学研究センター・パートタイマー	実験補助
坂本 彩	理研・環境資源科学研究センター・研修生	植物栽培や遺伝子発現解析

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

塊根や塊茎形成時に生じる形態的变化と生理的变化（遺伝子発現や代謝物や植物ホルモンの動態）を調査するとともに、環境要因と光合成効率への影響とそれに伴う収量性との関連性について研究を行う。これら研究をスペイン（ジャガイモの塊茎形成に関する研究）、ドイツ（ジャガイモとキャッサバを用いた温度制御の植物への影響の研究）、日本（キャッサバの塊根形成に関する研究）の研究者らが、異なるアプローチで進める。日本側研究チームでは塊根形成メカニズムの包括的な理解を目指すため、キャッサバ根から塊根に形態変化する過程の遺伝子、代謝物、植物ホルモンの変動を解析する。また、RubisCO のオキシゲナーゼ反応とそれに伴う一連の代謝によるエネルギーロスと Glycolate oxidase（Glycolate を Glyoxylate に変換する酵素）反応により生じた活性酸素による生育への悪影響を軽減するため、Glycolate Dehydrogenase（Glycolate と受容体から Glyoxylate と還元型受容体の反応を触媒する酵素）を導入したキャッサバ形質転換体の作成を行い、生育への影響を評価することである。

3. 日本側研究チームの実施概要

Molecular and physiological (OMICS) analyses of potato and cassava grown under different condition

日本側チームでは、オミックス解析のためにキャッサバ品種 KU50（アジアの実用品種）をドライアイスに封入し、タイから日本に輸入した。挿し木後 4, 8, 12 週目の植物から幹頂上から 3 枚の葉と塊根と根に分離し、さらに塊根サンプルは柔組織部分と皮層の部分に分けた。キャッサバサンプルを破碎後、オミックス解析（植物ホルモン一斉解析、代謝物一斉解析、網羅的遺伝子発現解析）を行った。また、キャッサバ塊根形成の生理的メカニズムを詳細に解析するため、異なる日長条件下で栽培されたキャッサバ植物の塊根生重量や幹、葉等への生理的影響について調査した。キャッサバ品種 KU50 と HB60（アジアの実用品種）と 60444（アフリカ品種、形質転換可能）をこの実験に使用した。

Cloning of constructs and transformation and regeneration of transgenic plants

日本側チームはドイツ側チームから大腸菌由来 Glycolate Dehydrogenase 遺伝子を組み込んだ DNA ベクターを受け取った。日本側チームはキャッサバ脇芽から誘導したカルスを用いて、形質転換体を行った。研究開始当初、バクテリアのコンタミネーションによりカルスのほとんどを失ってしまったため、再度、脇芽からカルス誘導を行い、アグロバクテリウムによる形質転換操作を繰り返している。

日本側、スペイン側、ドイツ側研究者らが 11 月にスペインのスペイン国立バイオテクノロジーセンターで本研究に関するこれまでの進捗状況および今後の進め方について議論を行った。