

バイオテック情報普及会 第3回 高校生科学教育大賞 特別優秀賞  
山形県立村山産業高等学校 活動計画概要

活動の名称

山形県産イモ類におけるバイオテクノロジーを用いた質的向上および  
環境保全型農業の実践に関する研究

背景・目的

＜本校の教育・部活動の指導体制＞

本校の農業経営科・農業環境科では、現在の農林業におけるバイオテクノロジーの役割を学ぶため、すべての生徒を対象として、1年次に「植物バイオテクノロジー」、2年次に「総合実習」の中で植物・微生物バイオテクノロジーを学ぶこととしている。授業では、器官培養や茎頂培養による苗生産、遺伝子組み換え技術・ゲノム編集の活用など、現代の農林業に必要な不可欠な知識・技術を学習内容としている。



＜サトイモと山形県＞

山形県の郷土料理として、サトイモを用いた「芋煮」が知られており、山形県民はサトイモを非常に好む。この芋煮に用いるサトイモは、郷土料理にも関わらず、山形県外や外国産のサトイモが多く用いられている。また、慣行栽培による出荷では、市場価格が低く、サトイモ好きの山形県民の特徴などを生かした特徴づけはなく、ブランド化などが行われていない。以前から、山形県内のサトイモ生産において、バイオテクノロジーを用いた無病苗の生産などが行われていたが、その普及も完全ではない。また、消費者ニーズに合わせたサトイモ生産を目的としたバイオテクノロジーの活用はなされていない。

＜ジネンジョと山形県＞

近年では、山形県最上郡大石田町において、ジネンジョの生産が活発となっており、農家組織が確立されつつあり、産地形成が進んでいる。しかし、無病苗の生産方法が確立されておらず、収量の不安定さや質の均一化が生産者の課題となっている。また、昨年より貯蔵した種芋に原因不明の病害が発生しており、種芋生産について大きな課題を持っている。

＜目的＞

地域の特産物であるサトイモとジネンジョの苗生産にバイオテクノロジーを用いる方法を確立する。そして、バイオテクノロジーを用いた農産物の質的向上を実現し、バイオテック苗を用いた早期出荷の実現や無病苗の生産により、農業者が優位に出荷できる特徴的なイモ類の生産の実現に関する研究に取り組む。また、生産者の病害対策の効率化やリビングマルチの活用に関し環境保全型農業の実践に関する研究に取り組むことで、バイオテクノロジーを出発点とした幅広い農業生産をサポートする体制を作りたいと考えている。これらの研究を通して、高校生は、一見、親しみにくいバイオテクノロジー分野と一般社会が表裏一体の関係であることを知り、自分たちの研究活動が地域の農業者などに活用される姿を見ることで、自らの学びの向上や将来の進路決定に活かすことができると考えている。

活動計画及び支援金の使用計画

活動計画

＜サトイモに関する研究＞

2019年5月より茎頂培養を用いて、サトイモの苗生産を行う過程において、植物ホルモンや糖類の添加がどのような影響を示すのかを検証する。また、この過程では、これらの因子が球茎の肥大にどのように影響するのかを *in vitro* で解明することを目的としている。球茎の肥大に影響する要因を解明することは、順化段階や圃場での環境適応性を向上させ、最終的には栽培期間の短縮や収量・品質の向上につながると考えている。そのために、2019年7月ごろより

山形県園芸試験場などと協力して、サトイモの地上部と地下部における糖の転流などについても検証したいと考えている。

また、バイオテクノロジーを用いることで生産した充実した苗を活用し、早期収穫による山形県産サトイモのブランド化や収穫時期の長期化を実現する。バイオテク苗によって種芋苗よりも旺盛な苗を生産し、それらをビニルトンネルやマルチングを行った圃場に早期に定植する。これらの研究は2019年2月から山形県園芸試験場の助言やさとう農園（山形市）の協力によって実施しており、2019年7月や8月に収穫することを実現することで、慣行栽培での収穫よりもより高価な市場価格を実現したいと考えている。また、これらの研究成果は、2019年9月に山形市で行われる「日本一の芋煮会フェスティバル」において振舞われる約3万食分の芋煮の原材料であるサトイモの生産に活用される予定であり、多くの県民にバイオテクノロジーの有用性や高校生の活動成果をPRする機会となると考えている。

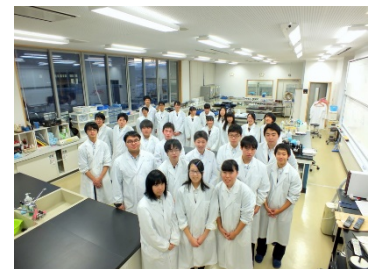


### <ジネンジョに関する研究>

山形県内では、バイオテクノロジーを用いたジネンジョの苗生産が確立されていない。本校でも、これまでに茎頂培養や継代培養、順化など様々な視点において、研究に取り組んできた。今後は、継代培養において、順化や種芋形成を見据えた充実した苗の生産に主眼を置き、研究を行う。また、2019年6月からは、*in vitro*で種芋を生産し、順化時の環境適応性を向上させることを目指すとともに、種芋の休眠打破や出芽にどのような環境因子が影響するのかを解明する予定である。また、2018年に確認された原因不明の病害については病原菌をスクリーニングし、同定することで病原微生物を解明し、対策方法を検討することを計画している。さらに、省力化や化学肥料の低減を目的として、麦やソバなどをリビングマルチとして導入し、環境保全型農業の実践に関する研究を2019年の5月より開始する。これらの研究では、本校が研究を進めるソバにおける植物共生微生物「エンドファイト」を活用することで、さらなる省力化と減化学肥料を実現し、環境に対する負荷を低減したいと考えている。実験では、大石田町の生産者の圃場を用いた試験も行うことで、より実践に見合った研究を実施する。

このように本校では山形県に関連性の深いイモ類であるサトイモとジネンジョを研究テーマとするとともに、多数の農業者、県内の研究者と協力し、地元根付いた研究を実施している。また、バイオテクノロジー分野に留まらず、順化段階から栽培段階を見据えたバイオテクノロジーの活用を常に考えており、農林業の基礎としてのバイオテクノロジーの必要性を体現するものである。また、バイオテクノロジーの活用を無病苗の生産など問題点の解決法としてだけに用いるのではなく、植物生理学的に *in vitro* 段階で検証する方法として用いることで、より明確に、現象の把握とメカニズムの解明に活用したいと考えている。

本研究で得られた研究成果は、速やかに研究者または研究協力者と共有するとともに、農業者の農業生産に活かせるように実用研究へと移行する。この過程を高校生が体験することで、自らの研究成果が地域の農業生産に活用される様子を見ることができ、将来的にバイオテクノロジー分野に関わる者も多い。



以上