

(機関名) 試験研究計画書

番号	23-I	課題名	植物バイオマス生産性向上技術およびその管理技術の開発					
期間	24～28年度	担当部課室	植物レドックス制御研究グループ					
課題設定の背景	<p>1 政策上の位置付け 現在、県では長期構想に基づいて「第3次おかやま夢づくりプラン（仮称）」が策定作業中であるが、本課題は、その中期行動計画の基本戦略のうち、③「発展につながる産業づくり」に寄与するものである。</p> <p>2 県民や社会のニーズの状況 県の意識調査によると、県民の多くが地球温暖化対策や産業の活性化、研究開発の促進等による新産業の創出に対して重要性を感じている一方、現在の状況には満足する人は一握りである。また、これらの問題については、県民の過半数が行政が中心となり対策すべきと考えている現状がある。</p> <p>3 県が直接取り組む理由 本課題は、「地球環境問題・食糧問題」の解決や県農産物のブランド化による農業・林業の産業としての活性化のための技術革新につながると期待されるだけでなく、岡山独自の新産業創出へつながる可能性があり、中期的にも長期的にも重要な取組みである。</p> <p>4 事業の緊要性 これまでに築いた技術は、2のニーズに応えるものであるが、その技術の実用化を加速し、新産業の創出を確固とするために、技術基盤の強化を早期に図ることが必須である。</p>							
	試験研究の概要	<p>1 目標 [課題、解決方法、目標とする成果] 革新的な植物（藻類を含む）の生産管理技術を開発し、植物バイオマスの安定高生産を可能にし、さらに代謝工学的手法を活用することで、植物を有用物質生産のプラットフォームとするための基盤技術を確立することを目指す。</p> <p>2 実施内容 [試験研究の具体的内容及び進め方] 非破壊的に植物の生産性を早期に予測できるカメラを開発し、そのカメラを活用することでグルタチオン施用による植物の効率的な生産・管理体系を提供することを目指す。一方、グルタチオン技術での代謝の変化に注目し、代謝工学的改変を行うことで、有用物質の生産技術を植物（藻類を含む）で確立することを目指す。</p> <p>3 技術の新規性・独創性 独自に開発した技術基盤を基にしており、新規性・独創性とも有する。</p> <p>4 実現可能性・難易度 H23年度までの成果に基づくため、実現の可能性は十分あるが、世界的に未踏な領域での研究であるため、難易度は高い。</p> <p>5 実施体制 従事人数：常勤研究員×3、流動研究員×0 参考：外部資金プロジェクトでの雇用（PD研究員×3、リサーチアソシエイト×3、実験補助員×3、パート補助員（週9時間程度）×2を想定）。 連携先：北海道大学、東北大学、慶応大学、東京大学、東京農業大学、千葉大学、京都大学、奈良先端科学技術大学院大学、大阪大学、神戸大学、岡山大学、香川大学、山口大学、九州大学などの大学、北海道立総合研究機構、宇宙航空研究開発機構、日本原子力研究機構などの研究機関、和歌山県などの地方公共団体、国内外民間企業（14社以上）</p>						
成果の活用・発展性		<p>1 活用可能性 社会全体の化石原料への依存度を下げるため、バイオマスの利活用が活発に検討されているが、本課題で期待される成果は、そのバイオマスの生産性向上技術と安定生産のための管理技術であり、そうした社会問題を解決するために利用される可能性が高い。また、技術的な独自性を売りにした新産業の創生も期待できる。</p> <p>2 普及方策 H23年までに築いた企業との連携を中心に随時産業界と連携しながら、技術開発を進める。</p> <p>3 成果の発展可能性 [成果の応用や新分野への展開可能性] H23年度までに既に実用化されたものや実用化が検討されているものがある。技術開発としては、未踏な領域のため、実用化されれば、それは新分野が切り開かれることを意味する。</p>						
	実施計画	実施内容	年度	24	25	26	27	28
・植物を活用した有用物質の生物生産プラットフォームの構築 ・植物バイオマスの安定的高生産に資する生産管理技術の開発								単位：千円
	計画事業費（一般財源） （参考：H22年度県研究費400万円程度）		未定	未定	未定	未定	未定	未定

(農林水産総合センター・生物科学研究所) 試験研究計画書

番号	23- II (1) (2)	課題名	分子マーカーを用いた革新的育種技術の開発と新品種の育成 (I) (1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成 (2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発
期間	H24~28年度	担当部課室	作物分子育種第1研究グループ
課題設定の背景	<p><b>1 政策上の位置付け</b>          [新おかやま夢づくりプラン等の計画との関連、重要性]          新岡山夢づくりプラン・農林水産業プログラムの内、アグリビジネスの推進、農業の6次産業化の推進、ブランド品目の生産振興といった重点施策に関連する。また、近年問題となっている地球環境変動による農業環境の悪化に対する対応も含まれる。</p> <p><b>2 県民や社会のニーズの状況</b>          [課題設定の背景にある県民、産業界、事業者や社会のニーズ]          ・次世代農業の有望な形態である植物工場は、環境負荷が少なく気候変動によらず安定生産ができ、安全安心、地産地消を実現することが可能で、国も推進政策をとっている。          ・農作物に対する消費者ニーズの変化は年々速まっており、それにマッチする新品種の開発期間を短縮することが求められている。</p> <p><b>3 県が直接取り組む理由</b>          農作物の品種改良やその技術開発は、相当の時間、費用、労力を必要とするが、出来た新品種の普及推進のためには農業生産者に低価格で提供しなければならない。従って開発費用の採算が取りづらく、県などの公的機関が行う必要がある。</p> <p><b>4 事業の緊要性</b>          ・既に国の施策として植物工場の推進が進められており、岡山県下でも植物工場生産を始めた企業がある。そこでは、植物工場で栽培できる作物品種を増やすことが求められている。          ・消費者ニーズの変化、地球環境変動に対応するための、有用形質の探索、育種技術開発は早急に進めていく必要がある。</p>		
試験研究の概要	<p><b>1 目標</b>          [課題、解決方法、目標とする成果]          ・植物工場での栽培に適した果菜新品種として高品質・多収量のミニトマトの開発を行う。従来、完全人工光型の植物工場での栽培が難しいとされている果菜類、特にミニトマトを栽培可能にし、生産コストに見合う付加価値を持った、高品質な品種を開発する。          ・トマトを主としたナス科作物から、農業的有用形質を探索し、育種に利用可能な遺伝子を特定する。その遺伝子を利用した育種目標を評価し、育種の素材を提供すると共に、分子マーカーの作製や、育種期間を短縮する技術の開発を行う。</p> <p><b>2 実施内容</b>          [試験研究の具体的内容及び進め方]          ・植物工場産ミニトマトには高品質なだけではなく、低照度で栽培できること、矮性・芯止まり性、多収性などが求められる。既存の優良品種を利用してそれらを実現する新品種を開発を進める。また、日長制御による生産調整性の付与や、連続光障害の低減もめざす。各形質の分子マーカーを整備し、交配育種に要する時間やスペースを低減する。          ・トマトの自然発生突然変異系統やトマト近縁野生種と栽培トマトとの染色体部分置換系統群などのバイオリソース、およびナス科ゲノム情報を活用し、果菜類の果実の品質や成長制御に関与する農業形質を改良するのに利用可能な有用遺伝子を特定する。形質転換トマトにより機能獲得型および欠失型の表現型を評価し、育種目標を明確化する。</p> <p><b>3 技術の新規性・独創性</b>          ・植物工場のハードウェアの進歩はめざましいものがあるが、そこでの栽培に適した作物の品種改良は殆ど行われていない。これまで植物工場での生産に適した新品種を開発するという発想自体が無かったといってもよい。それを解決しようとする点に新規性がある。          ・従来、栽培法の改良によって対応してきたトマトの生理障害等に対する対応を、遺伝子特性を利用した品種改良によって克服しようとする点に新規性がある。またゲノム情報、遺伝子組換え技術を利用しつつ、品種の作製には分子マーカーを活用することで、交配育種の効率化を図る点が独創的である。</p> <p><b>4 実現可能性・難易度</b>          いずれの課題も、十分な時間をかければ実現が可能である。それを5年という限られた時間内(スペース、人員も限られている)で、目に見える形の新品種を開発することのハードルはかなり高い。しかしながら問題解決の緊急性を鑑み、1品種でも作出することをめざす。</p> <p><b>5 実施体制</b>          [年間従事人数(職種別)、外部との連携を含めた実施体制]          専門研究員(常勤) 1。流動研究員(非常勤) 1 (+1を希望)。          植物工場については、県内外の民間企業と連携する。</p>		

	その他必要に応じて、大学および種苗会社との共同研究を実施する。							
成果の活用・発展性	<b>1 活用可能性</b> [成果の技術移転・実用化・製品化の見込み、市場規模、経済効果等] ・開発新品種については、品種登録を行い、そのアドバンテージを公知する。 ・植物工場は、安心安全、店産店消などがキーワードとなり、今まさに市場規模を急拡大している。 ・新規に特定した遺伝子やその分子マーカーなどの育種素材は、権利化可能なものは権利化する。その後、育種目標の明確化と共に、種苗会社などに技術移転する。							
	<b>2 普及方策</b> ・新品種の普及は、その特長がよく理解され、なるべく低価格で種子、苗木が提供されることである。そして、奨励品種に採用される必要がある。それらのノウハウを持った、種苗会社との官学連携により行う。 ・植物工場用品種は、ハードウェアとセット、または他の消耗部材と共に供給するビジネスモデルの成否が鍵である。共同研究を実施する県内企業は、販路も持つ会社であるので、それを有効に活用する。							
	<b>3 成果の発展可能性</b> [成果の応用や新分野への展開可能性] ・本研究による新品種開発のストラテジーが成功すれば、それを利用して他の作物の品種改良に広がっていくことが可能である。 ・植物工場は、新たな農工商連携事業分野であり、日本のアグリビジネスに新風を吹き込む可能性を持っている。							
実施計画	<b>実施内容</b>	年	H. 24	H. 25	H. 26	H. 27以降	総事業費  単位： 千円	
	(1)高品質な果実を持つトマト新品種の育成 ・遺伝子(座)の特定、マーカー作製 ・交配親品種の選定と交配 ・F2展開、マーカー選抜、品質評価 ・優良形質株の固定・安定化							
	(2)有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発 ・トマト、ナス科有用遺伝子の解析、特定 ・バイオリソースのスクリーニング ・分子マーカーの作製 ・育種目標の検定、手法の改良							
計画事業費								
一般財源		3,400						
外部資金等								
人件費(常勤職員)		1名	1名	1名	1名			
総事業コスト								

(機関名) 試験研究計画書

番号	23-II (3)	課題名	分子マーカーを用いた革新的育種技術の開発と新品種の育成 (2)				
期間	H24~H28年度	担当部課室	作物分子育種第2研究グループ				
課題設定の背景	<p><b>1 政策上の位置付け</b>                  県政の運営指針である新おかやま夢づくりプランでは、岡山ならではの高品質な農林水産物の生産振興による県産農作物の「おかやまブランド」を強化することを目指しており、本課題はこの目標に沿った研究課題である。</p> <p><b>2 県民や社会のニーズの状況</b>                  県農業においては、果樹ではブドウが、野菜ではナスが最も生産高の多い主力産品である。県内農業従事者からはこれらの作物の競争力を維持・強化することが求められており、栽培管理技術の改善と共に、次世代・次々世代の優良品種を開発していくことが重要である。</p> <p><b>3 県が直接取り組む理由</b>                  農作物のブランド化には絶え間ない品質の向上を図る必要がある。そのための基盤となる研究は重要であるものの、研究期間や採算性等の問題から民間主導での発展は期待しにくく、公的研究機関の率先的な取り組みが必要である。</p> <p><b>4 事業の緊要性</b>                  近年、他県や外国の農作物との競争が激化しつつある。また、地球環境の劣悪化により、ブドウの着色不良のような深刻な被害も顕在化しつつある。</p>						
試験研究の概要	<p><b>1 目標</b>                  本研究では、県主要農作物であるブドウやナスの優良品種選抜のための分子マーカーの開発を行う。これらの農作物が抱えている諸課題のうち、ブドウの着色や病害の二つを優先的に取り組む研究対象とする。</p> <p><b>2 実施内容</b>                  県産ブドウ品種の着色特性や遺伝特性を明らかにするとともに、着色に関わる制御機構の解明を行う。また、ナスやブドウの病害耐性の評価系を確立し、抵抗性品種作出の育種目標を明確化する。優良品種選抜のためのマーカーの開発を行う。</p> <p><b>3 技術の新規性・独創性</b>                  県産ブドウ品種やナス品種を主な研究対象とする岡山県独自の研究である。青枯病菌のエフェクター遺伝子のコレクション、新規色素変異体など、これまでの研究成果を活用する。</p> <p><b>4 実現可能性・難易度</b>                  農作物は栽培に場所や時間、手間がかかるため、他研究機関や栽培農家と連携して実験材料を確保することが重要である。</p> <p><b>5 実施体制</b>                  従事人数は、常勤研究員2名。農総センター農業研究所の協力を得ながら行う。</p>						
成果の活用・発展性	<p><b>1 活用可能性</b>                  ブドウやナスの県内での市場は大きく、競争力のある優良品種の効率的な選抜技術の活用場面は多い。</p> <p><b>2 普及方策</b>                  農総センター農業研究所で活用する他、他県や国の研究機関に試験を働きかける。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b>                  手法が確立すれば、他の農作物にも応用展開できる。青枯病はナス以外の農作物にも被害を与えており、成果は他の多くの農作物に容易に活用できる可能性をもっている。</p>						
実施計画	実施内容	年度	H24	H25	H26	H27以降	総事業費 単位： 千円
	ブドウの有用遺伝子の特定					→	
	分子マーカーの整備と検証					→	
	ナスの青枯病耐性の特性評価					→	
	ブドウ品種の病害耐性評価					→	
	計画事業費						
	一般財源						
	外部資金等		1,000	1,100			
	人件費(常勤職員)						
	総事業コスト						

(機関名) 試験研究計画書

番号	23-III	課題名	環境にやさしい革新的病害防除技術の開発研究				
期間	24～28年度	担当部課室	植物免疫研究グループ				
課題設定の背景	<p>1 政策上の位置付け 新おかやま夢づくりプランの「高品質な農林水産物の生産振興」及び「環境保全型農業の推進」の実現のためには、環境負荷低減型の病害防除法の開発が必要である。</p> <p>2 県民や社会のニーズの状況 殺菌性農薬の大量散布は生産コストや労働時間の増加を招き農家にとって大きな負担となっている。また、大量の殺菌性農薬の使用は環境への影響が懸念されている。このような背景から環境負荷低減型の病害防除法として植物自身が持つ防御システムを活性化して病害を防除する環境負荷低減型農業資材と病害抵抗性作物の開発が注目されている。</p> <p>3 県が直接取り組む理由 県内農業の持続的、安定的な発展に向けた取り組みの中で、化学肥料や化学合成農薬の使用低減による環境保全型農業を促進するとともに、低農薬栽培の農産物「おかやまブランド」を形成することが必要である。</p> <p>4 事業の緊要性 環境保全型農業の推進、県民への安全・安心な農産物の提供は早期に実現すべき課題である。</p>						
試験研究の概要	<p>1 目標 県の重要農産物であるイチゴ、アブラナ科作物及びナス科作物に被害を与える病害を防除するための環境負荷低減型の病害防除資材の開発や、病害抵抗性品種を開発するための育種ツールを取得することを目指す。</p> <p>2 実施内容 構造-転写プロファイル相関解析により、化合物の活性中心や化合物が標的とする植物因子群の取得を目指す。また、デュアル抵抗性遺伝子の分子基盤を解明するとともに、本遺伝子を様々な作物に導入することで、高精度の耐病性作物の分子育種技術を開発する。</p> <p>3 技術の新規性・独創性 岡山県独自の知見であるデュアル抵抗性遺伝子システムを利用した病害抵抗性作物の創製は、病害抵抗性育種において革新的な効果が期待できる。また、構造-転写プロファイル相関解析による環境負荷低減型病害防除化合物の活性中心や、それらが標的とする植物因子群を取得する方法論は新規性、独創性が高い。</p> <p>4 実現可能性・難易度 候補化合物の活性中心を探索し、これをもとにしたドラッグデザインは企業との連携が不可避であり、達成の難易度は高い。また、病害抵抗性作物の開発において、デュアル抵抗性遺伝子システムを作物に導入し、抵抗性を付与することが可能かどうかは最大の難問である。</p> <p>5 実施体制 研究員1名。(独)理化学研究所、京都大学、岡山大及び企業等と連携して実施。</p>						
成果の活用・発展性	<p>1 活用可能性 関連企業と連携し、県の重要農作物であるイチゴ、アブラナ科作物及びナス科作物に被害を与える病害を防除する資材を開発する。環境負荷低減型農業資材の市場規模は年間100億円であり、本成果により、さらなる経済効果が見込まれる。また、病害抵抗性作物の開発に向けた知的財産を取得することが可能である。</p> <p>2 普及方策 県内外の農業試験場に開発資材の試験を依頼し、効果の検証と普及を図る。</p> <p>3 成果の発展可能性 病害抵抗性に関わる植物の遺伝子候補を得、抵抗性誘導剤の評価系の開発や、植物の免疫診断などへの利用を図る。これにより、県の農産物について遺伝子レベルでの診断が可能となる。</p>						
実施計画	実施内容	年度	24	25	26	27 以降	総事業費
	(環境負荷低減型の新規病害防除資材の創製)						単位： 千円
	(病害ストレス耐性農作物創製の新技术開発とその基盤研究)						
	計画事業費		3,000	3,000	3,000	3,000	
	一般財源		3,000	3,000	3,000	3,000	
	外部資金等		未定	未定	未定	未定	
人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000	8,000		
総事業コスト							

番号	23-IV	課題名	酵素によるバイオマス有効利用法の研究開発				
期間	H24～H28年度	担当部課室	酵素機能研究グループ				
課題設定の背景	1	政策上の位置付け：新産業プログラム重点施策・事業として挙げられている「新技術の創造」と「知的財産の戦略的な活用」に密接に関連している。					
	2	県民や社会のニーズの状況：「農林水産物の6次産業化」については、県民や社会の最も関心のある事柄であり、本課題はこの問題解決に、新規な科学技術により取り組む。					
	3	県が直接取り組む理由：主に県産の材料（ヒノキ・米ぬか）を中心に、研究開発に取り組むものであり、公的研究機関で取り組むべき課題である。					
	4	事業の緊要性：「農林水産物の6次産業化」については、農林業の再生にかかせない解決すべき課題である。					
試験研究の概要	1	<b>目標</b> 中課題（1）バイオマス由来機能性素材の研究開発：RIBS開発技術で生産する放線菌酵素に加え、市販酵素も用いて、主にヒノキ・米ぬかの機能性素材としての開発を行う。 中課題（2）バイオマス関連有用酵素の研究開発：放線菌ゲノムに眠るヘミセルラーゼ、リグノセルロースの枝葉を切るアクセサリー酵素について研究を進める。					
	2	<b>実施内容</b> 中課題（1）：米ぬかペプチド・多糖類、ヒノキ多糖類を酵素処理し、加水分解物について、化粧品、機能性飼料、機能性食品素材としての評価を行う。 中課題（2）：ヘミセルラーゼ、アセチルキシランエステラーゼは、ヒノキ分解の機能評価を検討する。フェルラ酸エステラーゼは、機能遺伝子の同定後、フィトケミカル調製法の開発を行う。					
	3	<b>技術の新規性・独創性</b> 本課題に係る技術は全て、新規かつ独創的なものを含んでおり、知財の対象である。					
	4	<b>実現可能性・難易度</b> (1) 化粧品は製品化の見込み大である。飼料については価格が問題点。食品は評価に資金・期間がかかり、5カ年のうちに製品化までは困難であるが、知財の獲得を目指す。 (2) フェルラ酸エステラーゼは、機能遺伝子未同定であり、知財獲得を目指す。ヘミセルラーゼ、アセチルキシランエステラーゼについては、応用主体で研究を進める。					
	5	<b>実施体制</b> 従事人数：流動研究員×2、常勤研究員×1。 共同研究先：岡山大学、民間企業、畜産研究所 等。					
成果活用・発展性	1	<b>活用可能性</b> 本課題は、民間企業との共同研究であり、実用化・製品化の見込み大である。					
	2	<b>普及方策</b> 知財の獲得後、共同研究先の企業を通じて、製品化を図る。					
	3	<b>成果の発展可能性</b> 新たな産業の振興のきっかけとなる発明が期待できる。					
実施計画	実施内容	年度	H24	H25	H26	H27 以降	総事業費 単位：千円
	ヒノキ・米ぬかの利用法		→				
	その他バイオマス 利用法		→				
	酵素の開発研究		→				
	計画事業費						
	一般財源	5000	5000	5000	不明		
外部資金等							
人件費(常勤職員)							
総事業コスト							

岡山県農林水産総合センター生物科学研究所試験研究中間報告書

番号	27年度中間-1	課題名	植物バイオマス生産性向上技術およびその管理技術の開発				
期間	24～28年度	担当部課室	植物レドックス制御研究グループ				
計画からの状況変化	<p><b>1 課題設定の背景</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CO2問題について当初の設定時点より緊急な課題となっている。</li> <li>・農林水産省は「攻めの農業」事業を掲げ、農業の基盤強化を目指した取組みを強化している。</li> <li>・情報処理研究が加速する中、どのような情報をどのように利用するかが問題となっている。必要な情報を得るためのセンサー開発やリモートセンシング技術について研究課題が増加している。</li> </ul> <p><b>2 試験研究の概要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・目標等に変更無し</li> <li>・従事人数（実績）：常勤研究員×3、流動研究員×0～1、PD研究員×3～4、リサーチアソシエイト×1～3、実験補助員×3～4、パート補助員（週9時間程度）×1。</li> </ul> <p>なお、今後についても、この体制を維持するべく、外部資金獲得に努力を続ける。                  連携先：民間企業（22）、大学（22）、政府機関・公的機関・自治体など（17）</p> <p><b>3 成果の活用・発展性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グルタチオン農業資材の販売決定</li> <li>・台湾政府機関との正式な共同研究プロジェクト開始（花卉、特にラン）</li> <li>・微小澱粉の生産開発（岡山インキュベーションセンターで民間企業が実施）</li> <li>・沖縄県石垣市、高梁市に実証区を設定し、実証試験中</li> </ul>						
	進捗状況	<p><b>1 年度別進捗状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハイパースペクトルカメラを作るまでには至っていないが、その原理の有効性を示すデータは確実に取得した。生育予測管理を行うために、従来の破壊データを非破壊化できる可能性についても結果を得た。特定の脂肪酸組成の変化は、苗の良し悪し（その後の生育を反映）を判定したり、ある時点から先の生産性を評価したりするのに有用であるデータもフィールドで取得した。</li> <li>・グルタチオンの代謝改変で、藻類によって超微細な澱粉を製造する技術の生産性をさらに高める知見を得て、国際特許出願したばかりでなく、その原因遺伝子の特定につながる復帰変異体取得まで研究を進めた。</li> <li>・グルタチオン処理で多量のアミノ酸を蓄積させることができることを見出した。さらに、グルタチオンによる窒素代謝の改変とその標的候補を見出しその確認作業を行っている。</li> <li>・様々な植物でのグルタチオン投与効果について確認が進んだ。</li> </ul> <p><b>2 目標達成に向けての阻害要因の有無</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有り：資金面と人的資源の不足。H26年度でCREST事業は終了した。H26年度補正予算で別予算を獲得しているものの、様々な方面からの要望に応えるためには予算的にいろいろと厳しい。比較的グループ人員は多いが、実証試験と基礎研究を両立するには必ずしも十分でなく、特にフィールド試験を行うにあたり、人手の割にデータ量は稼ぐことができず、一つ一つの中課題と小課題に対する個別な成果はまだ磨く余地がある。</li> </ul>					
		<p><b>1 継続実施の必要性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グルタチオンの農業用資材の上市により、益々一般の人でもわかりやすいメカニズム解明が望まれている。本課題は、メカニズムの解明を前提にしながら設定されたものである。継続した取組みにより農林業の基盤を固め、国や自治体で進める真の「攻めの農業、林業」の基盤となる。</li> <li>・ハイパースペクトルカメラは次世代の農業管理技術として期待されているが、一般にはその活用は手探りである。我々は、基本原理をとらえ、基盤を強化できていることを踏まえ、それを基盤にした新産業創出を目指すためには、研究継続が必要である。</li> </ul> <p><b>2 継続実施に当たっての課題及び改善策</b></p> <p>課題は、阻害要因と同一であるが、外部のサポーターとの連携を図り、効率化を図る。                  外部資金獲得による資金面の充実を図る。CRESTの最終評価でもあるように、各省庁と連携し、海外への展開をより加速できるような仕組みを築いて方向性を継続する。</p>					
実績・計画	実施内容	年度	24年度	25年度	26年度	27年度以降	総事業費  〔単位：〕 千円
	・植物を活用した有用物質の生物生産プラットフォームの構築 ・植物バイオマスの安定的高生産に資する生産管理技術の開発						
	実績・計画事業費		51,229	46,808	43,907		
	一般財源		5,632	6,063	3,032		
	外部資金等		45,597	40,745	40,875		
	人件費(常勤職員)		24,000	24,000	24,000		
総事業コスト		75,229	70,800	67,907			

岡山県農林水産総合センター生物科学研究所試験研究中間報告書

番号	27年度中間-2	課題名	分子マーカーを用いた革新的育種技術の開発と新品種の育成(I) (1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成 (2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発
期間	24～28年度	担当部課室	作物分子育種第1研究グループ
計画からの状況変化	<p><b>1 課題設定の背景</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・政策上の位置付け 新おかやま夢づくりプランから晴れの国おかやま生き生きプランへ変更になったが、④攻めの農林水産業育成プログラムにおける重点施策、ブランディングの推進、環境保全型農林水産業の推進、6次産業化と農商工連携の推進、に引き続き関連する。</li> <li>・県民や社会のニーズの状況 東日本大震災以降、電力需給は逼迫しているにもかかわらず、植物工場および植物工場生産品の需要は、県下、国内において上昇傾向に推移しており、底堅いニーズが存在する。</li> </ul> <p><b>2 試験研究の概要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画に即して実施 専門研究員(H24～H27:1) 流動研究員(H24:0.5 H25:1 H26:0.75 H27:0)</li> </ul> <p><b>3 成果の活用・発展性</b></p> <p>(1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成 育種した新品種を固定品種として品種登録し、知財化による利活用をすすめる。</p> <p>(2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発 光周性付与トマトの開発を進め、斉一開花させる栽培管理技術に活用できるようにする。連続光耐容性トマトの開発、および連続光障害軽減栽培技術を発展させ、その増収効果を評価する。 迅速育種技術(特許取得済み)の林木への活用可能性を検討する。</p>		
	進捗状況	<p><b>1 年度別進捗状況</b></p> <p>(1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成</p> <p>H24 有用選抜形質および該当遺伝子の選定。有用選抜形質を持つ育種母本の探索と選抜。母本間の人工交配。</p> <p>H25 選抜形質の分子マーカーの作製。F2展開および第1次スクリーニング、選抜。選抜系統について、人工光型植物工場事業者と多面的検討、評価。</p> <p>H26 優良選抜系統の形質の固定化、安定化。異なる育種母本交配によるF2展開および第1次スクリーニング(新たな優良形質を取り込むため)。</p> <p>(2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発</p> <p>H24 トマトバイオリソースのスクリーニング方法の検討。光周期応答花成に関するバイオリソースのスクリーニング。</p> <p>H25 光周期応答花成に関与する遺伝子座の物理マッピング。連続光障害に関するトマトの生理学的特性の評価。連続光障害を軽減する栽培技術の開発。</p> <p>H26 光周期応答花成に関与する遺伝子座の特定。光周性付与トマトの農業的有用性の検討。連続光障害耐容性に関するトマトバイオリソースのスクリーニング。迅速育種技術の活用のため、異科接ぎ木について検討。</p> <p><b>2 目標達成に向けての阻害要因の有無</b> 有り。資金面と人的資源の不足。</p>	
継続実施の必要性	<p><b>1 継続実施の必要性</b></p> <p>(1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成 形質の固定化が進んでいるトマト新品種に関して、ニーズが見込めることから、品種登録を行い、知財化と共に普及を進めるという観点から、継続実施が是非必要である。</p> <p>(2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発 光周性付与トマトの開発は、軽労化の切り札とされる、トマトの斉一的花成、斉一的収穫に非常に有用であることが認められつつ有る。従って、栽培管理技術とセットにした、光周性付与トマトによる斉一的花成栽培は是非とも実現する必要がある。 トマトを連続光栽培することによって、20%以上収量アップすることがオランダの研究によって明らかにされた。葉菜類では収量が倍増するというデータも有り、連続光栽培技術は、人工光型植物工場の普及とセットで注目されている。トマトの連続光障害軽減栽培技術や連続光耐容性品種は、今後益々必要とされるものである。技術の確立や品種開発に向けて、継続して実施する必要性が極めて高い。 数十年単位の時間を要する樹木の育種には、我々の開発した迅速育種技術が大変有効である。樹木育種にニーズがあり、本技術はNPBTの一種であることから、NPBTによる成果品としての価値も認められることから、継続実施する必要がある。</p>		



<b>2 継続実施に当たっての課題及び改善策</b> (1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成 優良形質を持つトマト新品種系統は、複数開発できる見込みであるが、品種登録にかかる手数や費用を抑えるための戦略を練る必要がある。 (2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発 何れの課題も継続実施の必要性が高く、また意欲的に取り組んでいる。						
実績・計画	<b>実施内容</b> \ <b>年度</b>	24年度	25年度	26年度	27年度以降	総事業費
	(1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成				→	(単位 : ) 千円)
	(2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発				→	
	<b>実績・計画事業費</b>	6,020	5,090	16,660		
	<b>一般財源</b>	1,745	2,880	1,238		
	<b>外部資金等</b>	4,275	2,210	15,422		
	<b>人件費(常勤職員)</b>	8,000	8,000	8,000		
<b>総事業コスト</b>	14,020	13,090	24,660			

岡山県農林水産総合センター生物科学研究所試験研究中間報告書

番号	27年度中間-3	課題名	分子マーカーを用いた革新的育種技術の開発と新品種の育成 (2)			
期間	24～28年度	担当部課室	作物分子育種第2研究グループ			
計画からの状況変化	<p><b>1 課題設定の背景</b>                  県農業の振興には、県産農作物の優良新品種を開発し、ブランド力を高めることが欠かせない。しかし、果樹ならびに病害抵抗性作物の新品種育成は、従来法では非効率で容易でない。本研究は、これらの育種を効率化する新技術の開発を目指す。果樹については、研究計画策定後にモモのゲノム配列が公開されたため、研究の取り組み易さや競合度等を勘案し、モモを研究対象とした。主要ナス科作物のゲノムも近年公開されたため、病害抵抗性の育種母本として期待されるトマト・トウガラシ品種を研究の中心に据えた。</p> <p><b>2 試験研究の概要</b>                  (H24～H26年度) 常勤職員2名、流動研究員1名                  (H27～H28年度見込み) 常勤職員2名、流動研究員2名、補助員1名</p> <p><b>3 成果の活用・発展性</b>                  本課題で開発されたモモの一部の選抜マーカーは、H27年度から農業研究所で行われる白桃の育種に活用する。</p>					
	<p><b>1 年度別進捗状況</b>                  (H24年度) モモの果皮特異的に赤色素 (アントシアニン) 合成を誘導する転写因子を同定し、この遺伝子の誘導の有無が果皮色の品種間差を決定する主要要因であることを明らかにした。また、ナス台木の青枯病抵抗性を病原菌の側から解析する新規手法を開発した。                  (H25年度) モモの果肉で黄色色素 (カロテノイド) が蓄積する仕組みを解析し、分解酵素遺伝子の変異が黄肉種と白肉種の違いを決めることを明らかにした。植物の病害抵抗性を「認識する病原菌エフェクターの違い」から評価するエフェクター補助育種の手法を確立し、ナス台木「ヒラナス」の青枯病抵抗性を解明した。                  (H26年度) 同定遺伝子によるモモの果皮色・果肉色の推定精度の検証を行うとともに、花粉粘性因子の遺伝子座を絞り込んだ。ナス台木「トルバム」の青枯病抵抗性が早期に打破された原因を明らかにするとともに、トマト・トウガラシ品種の抵抗性解析に着手した。</p> <p><b>2 目標達成に向けての阻害要因の有無</b>                  計画は着実に進展しており、大きな阻害要因は無い。</p>					
進捗状況	<p><b>1 継続実施の必要性</b>                  モモの選抜マーカーは一部実用化できるようになったことで、育種現場でマーカー選抜への期待が高まり、さらに多くのマーカーを開発して欲しいとの要望が強まっている。実用化に当たっては余分なコストや労力が必要となるが、複数のマーカーを組み合わせることで費用や作業の効率化が図れるため、育種目標に合致したマーカーをさらに増やしていくことが有効である。抵抗性マーカーの開発では、新規手法の有効性がナス台木で確認されたため、強度青枯病抵抗性のトマト・トウガラシ実用品種でマーカー開発を実践する必要がある。</p> <p><b>2 継続実施に当たっての課題及び改善策</b>                  モモの果皮着色は、光を主要因とする環境要因の影響を強く受けるため、各個体が本来持つ生理的特性を正確に評価することが難しく、マーカーの精度検証が不正確になっている。観察個体を増やす、複数年にわたり観察を続けることで精度の向上を図る。青枯病抵抗性マーカーの開発では、作物のゲノム情報と抵抗性に関するQTL情報を利用して抵抗性遺伝子の絞り込みと同定までを行い、精度の高い育種マーカーをつくる必要がある。</p>					
	<p><b>1 継続実施の必要性</b>                  モモの選抜マーカーは一部実用化できるようになったことで、育種現場でマーカー選抜への期待が高まり、さらに多くのマーカーを開発して欲しいとの要望が強まっている。実用化に当たっては余分なコストや労力が必要となるが、複数のマーカーを組み合わせることで費用や作業の効率化が図れるため、育種目標に合致したマーカーをさらに増やしていくことが有効である。抵抗性マーカーの開発では、新規手法の有効性がナス台木で確認されたため、強度青枯病抵抗性のトマト・トウガラシ実用品種でマーカー開発を実践する必要がある。</p> <p><b>2 継続実施に当たっての課題及び改善策</b>                  モモの果皮着色は、光を主要因とする環境要因の影響を強く受けるため、各個体が本来持つ生理的特性を正確に評価することが難しく、マーカーの精度検証が不正確になっている。観察個体を増やす、複数年にわたり観察を続けることで精度の向上を図る。青枯病抵抗性マーカーの開発では、作物のゲノム情報と抵抗性に関するQTL情報を利用して抵抗性遺伝子の絞り込みと同定までを行い、精度の高い育種マーカーをつくる必要がある。</p>					
実績・計画	実施内容 \ 年度	24年度	25年度	26年度	27年度以降	総事業費
	モモ選抜マーカーの開発					〔単位：〕 〔千円〕
	マーカー検証と活用					
	病害抵抗性マーカーの開発					
	実績・計画事業費	9,365	7,865	6,780		
	一般財源	4,625	4,625	2,420		
外部資金等	4,740	3,240	4,360			
人件費(常勤職員)	16,000	16,000	16,000			
総事業費コスト	25,365	23,865	22,780			

岡山県農林水産総合センター生物科学研究所試験研究中間報告書

番号	27年度中間-4	課題名	環境にやさしい革新的病害防除技術の開発研究				
期間	24～28年度	担当部課室	植物免疫研究グループ				
計画から状況変化	<p><b>1 課題設定の背景</b> 「晴れの国おかやま生き生きプラン」の「環境保全型農林水産業の推進」の実現のためには、環境低負荷型の病害防除法の開発が必要である。また、農薬に対する耐性菌の出現は安定な農業生産の脅威となっている。これらの問題を解決するため、植物自身が持つ防御システムを活性化して病害を防除する環境低負荷型の資材及び病害抵抗性作物の開発を試みた。</p> <p><b>2 試験研究の概要</b> 24年度:専門研究員、流動研究員各1名、25-26年度:専門研究員、特別流動研究員各1名。12件の国庫補助金等を獲得し、植物の免疫力を向上させて病害を防除する次世代型の病害防除剤候補を複数個得て、社会実装をめざして研究を進めており、その一部については商品化した。また、世界で初めてデュアル抵抗性蛋白質システムによる病害抵抗性作物のゲノム分子育種技術の開発に成功した。以上の研究成果は山陽新聞等にて報道され県民に周知した。</p> <p><b>3 成果の活用・発展性</b> 環境低負荷型防除剤の選抜・評価系の構築に成功し、候補剤も多数得ている。これらについて農薬会社と連携して開発を進めると共に、県の企業からも資材の提供を募り、県産業の発展に貢献する。また独自開発技術により病害抵抗性作物のゲノム育種に資する。</p>						
進捗状況	<p><b>1 年度別進捗状況</b> 各年度において県の一般財源を大きく上回る額の複数の国庫補助金を得て研究を推進すると共に、これに伴う間接経費を各年度に数百万円を得て、研究所の運営を補完した。<b>24年度:</b>世界で初めて重要病害の炭疽病、青枯病及び細菌病に抵抗性の作物の創製に成功した。また、重要病害のイチゴ炭疽病菌、ウリ類炭疽病菌のゲノムの解読に成功し、農薬のゲノム創薬及び耐病性育種への新たな知見を得た。<b>25年度:</b>植物の免疫機構を利用したプラントアクティベーター候補剤の簡単・迅速な薬剤の選抜技術の開発に成功した。本技術を利用して3万種以上の化合物を評価した結果、植物の免疫力を向上し、かつ、細菌病及び糸状菌病を抑制する新規化合物を得た。特に、企業と連携して食品製造過程の副生物が免疫力を向上させることを発見し商品化に成功した。<b>26年度:</b>企業と共に新規な環境低負荷型の農業資材候補を探索し、重要病害のイチゴ炭疽病、植物ウイルス病(トマトモザイクウイルス)、アブラナ科野菜の黒斑細菌病を防除可能な候補剤を発見した。また、作物に甚大な被害をもたらす炭疽病菌の病原性因子の網羅的な獲得に成功し、新規農薬の創薬に向けた知見を得た。</p> <p><b>2 目標達成に向けての障害要因の有無</b> 有:人的資源の不足。</p>						
継続実施の必要性	<p><b>1 継続実施の必要性</b> 近年、病原体等が薬剤抵抗性を獲得し、農薬を無効化することが世界中で問題となっている。一方で、新規農薬開発コストの著しい増大や一次産業の衰退により農薬会社単独での新剤の開発は限界にきている。そこで、生科研が国庫補助金を獲得し、開発が極めて困難である環境低負荷型の病害防除剤の開発を担い、さらに企業と連携することで社会実装をめざす必要がある。特に、重要病害のイチゴ炭疽病(国内年間被害額160億円)、植物ウイルス病(有効な農薬無し)を防除する新剤候補が得られており、継続して研究する必要がある。病害抵抗性作物のゲノム育種についても複数の国庫補助金を得ており、企業と共に実証試験を推進し、世界的な社会実装をめざす必要がある。以上により低農薬栽培の「おかやまブランド」の形成をめざす。</p> <p><b>2 継続実施に当たっての課題及び改善策</b> 27年度以降も研究代表者として合計1億円程度の3つの大型国庫補助金を得ており、共同研究機関と連携して研究を推進する必要がある。そのために当研究グループの人員不足を補助金による雇いで賄うと共に地域雇用促進に貢献する。県の知財戦略が一番の問題であるが、研究成果の早期の社会実装をめざすため、戦略的かつ計画的な知財活動を行う。一方、病害抵抗性作物のゲノム育種については、ゲノム編集技術の開発と共に国内での実用化には時間を要するため、海外の圃場での実証試験を行う予定である。</p>						
実績・計画	実施内容	年度	24年度	25年度	26年度	27年度以降	総事業費  (単位:千円)
	(環境負荷低減型の新規病害防除資材の創製) (病害ストレス耐性農作物創製の新技術開発とその基盤研究)						
	実績・計画事業費		44,090	37,940	55,220		
	一般財源		2,800	3,000	2,480		
	外部資金等		41,290	34,940	52,740		
	人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000		
総事業コスト		52,090	45,940	63,220			

岡山県農林水産総合センター生物科学研究所試験研究中間報告書

番号	27年度中間-5	課題名	酵素によるバイオマス有効利用法の研究開発														
期間	24～28年度	担当部課室	酵素機能研究グループ														
計画からの状況変化	<p>1 課題設定の背景：H27年度から、食品の新たな機能性表示制度が施行され、企業等の責任において科学的根拠のもとに機能性を表示できるようになり、「農林水産物の6次産業化」と機能性評価は、より密接なかかわりをもつようになってきた。当グループでは、未利用バイオマスの機能性食材としての高付加価値化と、機能性を付加する為の新規有用酵素の開発に取り組んでいる。</p> <p>2 試験研究の概要：（流動研究員×2、常勤研究員×1）                  中課題(1)バイオマス由来機能性素材の研究開発：米糠および白米ペプチドに快眠誘導・糖尿病予防効果の可能性を見出した。                  中課題(2)バイオマス関連有用酵素の研究開発：放線菌由来の新奇なフェルラ酸エステラーゼ、ペプチダーゼを見出した。                  今後の見込み：中課題（1）：ヒト介入試験を実施し、応用開発へ。中課題（2）：酵素の製品化へ。</p> <p>3 成果の活用・発展性                  中課題（1）：白米ペプチドを含む機能性食品への活用・発展が見込まれる。                  中課題（2）：新規な食品加工用酵素の開発により、新たな食品が生まれる。</p>																
	進捗状況	<p>1 年度別進捗状況</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>H24年度</th> <th>H25年度</th> <th>H26年度以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中課題(1)</td> <td>就実大学・薬学部、民間企業と共同し、米糠ペプチドを材料に快眠誘導・糖尿病予防効果について検討した。</td> <td>酒粕を材料に、快眠誘導・糖尿病予防効果について検討したが、効果を見出せず。  米糠ペプチドの快眠誘導効果の特許を共同出願。</td> <td>新たに共同研究先として、機能性食材メーカーを加え、白米ペプチドに、快眠誘導効果の可能性を見出した。さらに、H27年度からは、岡山県産作物の機能性を評価する予定。</td> </tr> <tr> <td>中課題(2)</td> <td>イネ科植物から、酵素によるフェルラ酸製造法の特許を共同出願。  当グループ取得菌株由来（SCMP）プロモーターによる酵素の商業生産開始。</td> <td>放線菌由来の新奇なフェルラ酸エステラーゼを見出した。  当グループ取得放線菌株のゲノムをほぼ解読した。</td> <td>当グループ取得放線菌株から、新奇なペプチダーゼを2種見出し、特許出願準備中であり、共同研究先で食品加工用としての性能評価中。また、SCMPプロモーターの必須領域を確定。</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 目標達成に向けての阻害要因の有無：大規模ヒト介入試験費用の調達。</p>						H24年度	H25年度	H26年度以降	中課題(1)	就実大学・薬学部、民間企業と共同し、米糠ペプチドを材料に快眠誘導・糖尿病予防効果について検討した。	酒粕を材料に、快眠誘導・糖尿病予防効果について検討したが、効果を見出せず。  米糠ペプチドの快眠誘導効果の特許を共同出願。	新たに共同研究先として、機能性食材メーカーを加え、白米ペプチドに、快眠誘導効果の可能性を見出した。さらに、H27年度からは、岡山県産作物の機能性を評価する予定。	中課題(2)	イネ科植物から、酵素によるフェルラ酸製造法の特許を共同出願。  当グループ取得菌株由来（SCMP）プロモーターによる酵素の商業生産開始。	放線菌由来の新奇なフェルラ酸エステラーゼを見出した。  当グループ取得放線菌株のゲノムをほぼ解読した。
	H24年度	H25年度	H26年度以降														
中課題(1)	就実大学・薬学部、民間企業と共同し、米糠ペプチドを材料に快眠誘導・糖尿病予防効果について検討した。	酒粕を材料に、快眠誘導・糖尿病予防効果について検討したが、効果を見出せず。  米糠ペプチドの快眠誘導効果の特許を共同出願。	新たに共同研究先として、機能性食材メーカーを加え、白米ペプチドに、快眠誘導効果の可能性を見出した。さらに、H27年度からは、岡山県産作物の機能性を評価する予定。														
中課題(2)	イネ科植物から、酵素によるフェルラ酸製造法の特許を共同出願。  当グループ取得菌株由来（SCMP）プロモーターによる酵素の商業生産開始。	放線菌由来の新奇なフェルラ酸エステラーゼを見出した。  当グループ取得放線菌株のゲノムをほぼ解読した。	当グループ取得放線菌株から、新奇なペプチダーゼを2種見出し、特許出願準備中であり、共同研究先で食品加工用としての性能評価中。また、SCMPプロモーターの必須領域を確定。														
継続実施の必要性	<p>1 継続実施の必要性                  中課題（1）：白米ペプチドに含まれる機能性分子の同定・ヒト介入試験などを行う必要あり。                  中課題（2）：ペプチダーゼについては評価中であり、当グループ菌株に有用酵素遺伝子が豊富に存在。</p> <p>2 継続実施に当たっての課題及び改善策                  中課題（1）：白米ペプチドに含まれる機能性分子の同定後、特許出願。その他のバイオマスの検討。                  中課題（2）：ペプチダーゼ以外の酵素の探索。</p>																
実績・計画	実施内容 \ 年度	24年度	25年度	26年度	27年度以降	総事業費											
	米糠ペプチドの機能性	→				〔単位：千円〕											
	酒粕の機能性	→															
	白米ペプチドの機能性	→															
	酵素の研究開発	→															
	実績・計画事業費	5,665	7,515	5,415													
	一般財源	4,015	4,015	2,515													
外部資金等	1,650	3,500	2,900														
人件費(常勤職員)	8,000	8,000	8,000														
総事業コスト	13,665	15,515	13,415														

農林水産総合センター生物科学研究所 試験研究成果報告書

番号	29-1	課題名	植物バイオマス生産性向上技術およびその管理技術の開発					
期間	24~28年度	担当部課室	植物レドックス制御研究グループ					
試験研究の成果	1 目標達成状況	藻類を含めた植物において薬用成分や機能性物質などのグルタチオンによる蓄積促進を明らかにし、さらにその蓄積を高める技術を開発した。近赤外スペクトル分析によって葉身脂肪酸の非破壊測定が可能であり、脂肪酸組成と生産性、グルタチオン施用との関係について新たに知見を得た。						
	2 具体的効果	中国産漢方薬の不足に対応する高含量高生産栽培法への応用、植物工場での生産性並びに品質向上、ジャガイモやタマネギなどの機能性成分増強、アスタキサンチンなどの生産性向上、脂肪酸組成分析による収穫予測・栽培管理システム技術の開発など						
	3 当初目的以外の成果	樹苗の生産期間の大幅な短縮、肥料成分の利用効率向上、春化处理などの温度処理とグルタチオンによる遺伝子との関係解明、葉緑体内と葉緑体外でのグルタチオンの機能の違いの解明、ランやサトウキビなどの特殊化光合成機能を持つ植物での効果、増殖率と生存率向上による歩留り向上、大納言小豆や黒大豆の大粒化と増収など						
	4 費用対効果	実用化および実用化ステージの成果が得られており、県予算額から考えて高い費用対効果があったと考える。						
実施期間中の状況	1 推進体制・手法の妥当性	従事人数(実績)：常勤研究員×3、流動研究員×0~1、PD研究員×3~4、リサーチアソシエイト×1~3、実験補助員×3~4						
	2 計画の妥当性	これまでの成果を発展させる課題設定で、概略の計画は妥当であったが、予算のない中でカメラ開発まで掲げたことは難易度が高すぎた。それでも着実に技術的なアプローチは進み、成果は得られた。県農林水産業に直接的に貢献するばかりでなく、成果により県外・国外が活性化されフィードバックされる仕組みとなっている計画は妥当と考える。						
成果の活用・発展性	1 活用可能性	農業用のグルタチオン製剤の販売が開始された。個別な品目と目的については、詳細な試験が必要であるが、グルタチオンは幅広い植物で多目的に利用される可能性がある。農作物の単なる増収と品質向上だけでなく、植物工場、林業分野、薬用植物生産など多岐に利用される可能性がある。県でのアスパラガスや黒大豆などの品質向上と増産など、日本一の生産額を誇るヒノキ生産への活用など県内で大きな規模の経済効果が期待できる。						
	2 普及方策	県内では、森林研究所や畜産研究所、農業研究所との連携のもと普及に耐える試験を行うほか、センター普及連携部を通じて実証試験を実施し、普及を図る。また、農林水産省事業で「グルタチオン農業の実現を目指す技術開発ネットワーク」の拠点となったが、国プロへの複数参画などで、日本の半数以上の府県の機関や企業、農業組合・法人と連携ができています。そのネットワークを利用しながら、普及を進める。						
	3 成果の発展可能性	グルタチオン肥料は軽く、無人飛行機での散布が可能である。農作業の効率化の一環としてドローンによるグルタチオン施用の農林地で効果検証は非常に興味深い。劇的な増殖率と生産期間短縮等の効果が得られているため樹苗の生産方式の大幅な変更が可能になるかもしれない。						
実績	実施内容	年度	H24	H25	H26	H27	H28	総事業費
	・植物を活用した有用物質の生物生産プラットフォームの構築							
	・植物バイオマスの安定的高生産に資する生産管理技術の開発							(単位：千円)
	事業費		51,229	46,808	43,907	40,190	38,227	220,361
	一般財源		5,632	6,063	3,032	4,930	7,108	26,765
	外部資金等		45,597	40,745	40,875	35,260	31,119	193,596
人件費(常勤職員)		24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	120,000	
総事業コスト		75,229	70,808	67,907	64,190	62,227	340,361	

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。

農林水産総合センター生物科学研究所 試験研究成果報告書

番号	29-2	課題名	分子マーカーを用いた革新的育種技術の開発と新品種の育成 (1) (1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成 (2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発					
期間	H24~28年度	担当部課室	作物分子育種第1研究グループ					
試験研究の成果	<b>1 目標達成状況</b> (1) 完全人工光型の植物工場では栽培が難しいとされていた果菜類のトマトについて、栽培管理を容易にする矮性、芯止まり性でかつ高品質・多収量のミニトマト新品種を育成した。 (2) トマトの自然発生突然変異系統やトマト近縁野生種と栽培トマトとの染色体部分置換系統群などのバイオリソース、およびゲノム情報を活用し、農業形質を改良するのに利用可能な、連続光障害を軽減する栽培技術の開発や光周的花成(短日応答性)に関与する遺伝子の特定に成功した。							
	<b>2 具体的効果</b> (1) ミニトマト新品種について、知財確保のため種苗法に基づき品種登録出願を行った(受理、審査中)。 (2) 新たに開発したトマトの連続光障害を軽減する栽培技術の特許出願した(特願2014-46986、審査請求中)。							
実施期間中の状況	<b>3 当初目的以外の成果</b> (2)の課題の内、連続光障害について、耐容性を示す品種が(1)の課題で扱った矮性品種の中に見つかり、今後、遺伝解析、育種開発へと展開することとなった。							
	<b>4 費用対効果</b> 極めて高い費用対効果が得られた(特に少ない配置人員に対して得られた成果は多い)							
成果の活用・発展性	<b>1 推進体制・手法の妥当性</b> [年間従事人数(職種別)の実績を付記] H24 H25 H26 H27 H28 専門研究員 1 1 1 1 1 流動研究員 0.5 1 0.75 0 0 植物生理学、分子遺伝学等の手法を適切に用いて実施された。							
	<b>2 計画の妥当性</b> 計画途中で流動研究員の減員があり、当初の計画を遂行するには困難を極めたが、共同研究先等の協力により、なんとか当初計画に沿った成果を得ることが出来た。							
実績	<b>1 活用可能性</b> [成果の技術移転・実用化・製品化の見込み、市場規模、経済効果等] (1) ミニトマト新品種は品種登録完了後、種子販売経路に乗せ、植物工場での栽培優位性をアピールする。 (2) 光周性を付与したトマトを大玉普及品種として育種し、社会実装を目指す。							
	<b>2 普及方策</b> (1) 共同研究先の植物工場での栽培や種子の販売を通して普及を図る。 (2) 植物工場事業者、農研機構を通して、普及を図る。							
実績	<b>3 成果の発展可能性</b> [成果の応用や新分野への展開可能性] (2) 連続光障害耐容性を持つ品種を発見したことにより、栽培技術だけではなく、原因遺伝子の特定および耐性品種の育成を次期5カ年計画として発展させて研究に取り組む。							
	実施内容	年度	H24	H25	H26	H27	H28	総事業費
(1) 高品質な果実を持つトマト新品種の育成 (2) 有用な農業形質の探索とそれを評価する育種技術の開発								
	事業費		6,020	5,090	16,660	17,454	7,340	52,564
	一般財源		1,745	2,880	1,238	1,256	885	8,004
	外部資金等		4,275	2,210	15,422	16,198	6,455	44,560
	人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	40,000
総事業コスト		14,020	13,090	24,660	25,454	15,340	92,564	

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。

農林水産総合センター生物科学研究所 試験研究成果報告書

番号	29-3	課題名	分子マーカーを用いた革新的育種技術の開発と新品種の育成 (2)					
期間	H24~28年度	担当部課室	作物分子育種第2研究グループ					
試験研究の成果	<p><b>1 目標達成状況</b>                  研究開始時にモモの果肉色・果皮色・花粉稔性の3つの形質を予測する技術開発の要望を受け、研究期間内に、3形質に関する極めて高精度で普遍的なマーカーの開発に成功した。合わせて、簡便で安価にマーカー判定する実用的手法の開発も進めた。また、ナス科作物の青枯病抵抗性遺伝子を高感度に検出する新技術「エフェクター支援選抜法」を開発した。</p> <p><b>2 具体的効果</b>                  開発した分子マーカーを利用して交配樹の果肉色・果皮色・花粉稔性を幼苗時に予測判定する系を確立し、岡山の白桃育種の効率化を可能にした。青枯病抵抗性のナス近縁野生種やタバコが認識するエフェクター（病原因子）を解明し、抵抗性認識の違いを明らかにした。</p> <p><b>3 当初目的以外の成果</b>                  現在モモの品種判定用として報告されているSSRマーカーにおける問題点を明らかにした。ナス栽培で問題となっている青枯病や半身萎凋病に強い抵抗性を示すナス近縁野生種においてウイルス誘導性遺伝子サイレンシング (VIGS) 系の開発に成功した。</p> <p><b>4 費用対効果</b>                  県一般研究費に加え、県競争的資金、科研費、民間研究助成金を活用して、県農業の振興につながる応用的成果や、農作物の有用形質の理解につながる基礎的知見を数多く得た。</p>							
	実施期間中の状況	<p><b>1 推進体制・手法の妥当性</b>                  (H24~26年度) 常勤職員2名、流動研究員1名                  (H27~28年度) 常勤職員2名、流動研究員2名、補助員1名                  モモまたは青枯病を研究対象とした2つの小課題を掲げ、2名の常勤職員が各々の得意分野を活かせるよう、密な情報交換を前提に、小課題を分担して推進した。</p> <p><b>2 計画の妥当性</b>                  実施期間中、研究は概ね目標通りに進行しており、実施計画は十分妥当であったと考えられる。</p>						
		<p><b>1 活用可能性</b>                  モモの分子マーカー開発の研究成果は、県農業研究所が取り組む白桃の新品種育成に直接利用できる。白桃は岡山の代表的農作物であり、経済的効果は大きく、県農業の振興に大いに貢献すると期待される。また、「エフェクター支援選抜法」を用いて、ナス科野生種が有する青枯病抵抗性遺伝子の同定と効率的な分子マーカー開発が可能となると期待される。</p> <p><b>2 普及方策</b>                  県農業研究所とは共同研究体制のもと、マーカー開発だけでなく、白桃のマーカー育種の実践まで連携して取り組んでおり、研究成果を直ちに普及する体制を整えている。青枯病抵抗性遺伝子はナス科作物の交配育種に実績のある公的研究機関と連携して同定を進める。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b>                  マーカー開発をさらに推し進めることで、優良形質を集積した超優良品種の育成が期待できる。また、今回開発した強力なツール（認識エフェクターやVIGS系）を用いて、ナス近縁野生種やタバコから新規な青枯病抵抗性遺伝子をクローニングできる可能性が極めて高い。</p>						
	成果の活用・発展性							
実績	実施内容	年度	H24	H25	H26	H27	H28	総事業費
	モモ選抜マーカーの開発 白桃のマーカー育種の実践 青枯病抵抗性マーカーの開発							
	事業費		9,365	7,865	6,780	5,998	5,889	35,897
	一般財源		4,625	4,625	2,420	2,513	4,639	18,822
	外部資金等		4,740	3,240	4,360	3,485	1,250	17,075
	人件費(常勤職員)		16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	80,000
	総事業コスト		25,365	23,865	22,780	21,998	21,889	115,897

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。

農林水産総合センター生物科学研究所 試験研究成果報告書

番号	29-4	課題名	環境にやさしい革新的病害防除技術の開発研究					
期間	H24~28年度	担当部課室	植物免疫研究グループ					
試験研究の成果	<p>1 目標達成状況：県の重要農産物であるイチゴ、モモ、ブドウ、アブラナ科作物及びナス科作物に被害を与える病害を防除するための環境低負荷型の新規病害防除資材の商品化に成功した。また、病害抵抗性作物の育種に成功するとともに病害抵抗性品種を創製するための育種ツールとして、抵抗性遺伝子の解析プログラムのプロトタイプの開発に成功した。以上により、目的は全て高度に達成し県民ニーズの有機減（無）農薬栽培に大きく貢献した。</p> <p>2 具体的効果：1. 酵母資材についてB to Bモデルでの市販化に成功した。2. アミノ酸製造過程の副生物に生育促進及び病害防除効果があることを発見し肥料として販売に成功した。3. イチゴ炭疽病を防除する資材の開発に成功した。H30年度に販売予定。4. 新規プラントアクティベーターの農薬登録に貢献した。5. 植物ウイルス病に対する3種の防除剤候補を発見し、内2種について特許出願した。6. 病害抵抗性作物の育種に貢献するツールを開発した。</p> <p>3 当初目的以外の成果：植物ウイルス病は世界で年間6兆円の被害をもたらす県の重要病害である。未利用資源の県産ショウガの地上部、タケを原料とした抗植物ウイルス剤を発見した。県産原料による防除剤の新規産業の創出が期待できる。さらに、病害抵抗性作物の育種ツールとして、ゲノム情報から病害抵抗性遺伝子を取得するプログラムを開発した。</p> <p>4 費用対効果：岡山県の農産物生産の15%に相当する233億円が病害で損失しており、上記の新規防除資材により2割の損失を減ずることで約50億円の経済効果を創出できる。また、複数の国庫補助金を得て研究した。県費の500倍以上の費用対効果があったと言える。</p>							
	実施期間中の状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性：専門研究員1名、流動研究員1名に、複数の国庫補助金を獲得し、リサーチアソシエイト1~2名、実験補助員2~3名を雇用した。また、県センター、農研機構、岡山大、東京大、京都大、名古屋大、理化学研究所、企業等と連携し、ビッグデータや最新の科学技術を駆使することで研究を推進した。県からの研究費、人員の配置だけでは不十分であったが、本体制により県の農業に貢献できたことから、至極妥当であった。</p> <p>2 計画の妥当性：新おかやま夢づくりプランの「高品質な農林水産物の生産振興」及び「環境保全型農業の推進」の実現のために、環境低負荷型の病害防除法の開発に成功した。本知見を企業に供することで防除資材を実用化し、県の農業ひいては我が国の農業に貢献できたことから計画が妥当であったと言える。</p>						
成果の活用・発展性		<p>1 活用可能性：農薬の開発コストの増大により、企業単独での新剤の開発は限界にきている。県の病害防除資材の研究成果は速やかに企業へ技術移転し、商品の販売を達成した。イチゴ炭疽病の防除剤は販売に向けて実証試験を行った。一部の商品については既に県で利用されている。プラントアクティベーター、抗植物ウイルス剤候補は実用化に向けて研究を継続する。防除資材は国内で数億円/剤、農薬は50億円/剤の市場を見込む。農産物の病害防除による県の経済効果は少なく見積もっても約50億円である。</p> <p>2 普及方策：県内のシンポジウム等による公告、企業の宣伝活動による普及を図った。また、県発の病害防除資材として、アグリビジネス創出フェア等の全国レベルでの紹介により、我が国の農業に貢献する県の知名度アップ、魅力向上及び農産物ブランド化に貢献した。</p> <p>3 成果の発展可能性：県の環境低負荷型の病害防除資材の開発力及びその知名度は全国区であり、県農産物の病害防除のみならず日本の植物保護の発展への貢献が求められている。今後は、環境保全型の持続的農業、革新的な有機減農薬栽培法の確立への展開が期待されており、機械的、物理的な防除資材と新規の環境低負荷型農薬を組み合わせた岡山県発の革新的な病害防除技術の開発に発展しうる。以上により、県農産物のブランド化に貢献する。</p>						
	実績	実施内容	年度	H24	H25	H26	H27	H28
(環境低負荷型の新規病害防除資材の創製) (病害ストレス耐性農作物創製の新技術開発とその基盤研究)								
事業費			44,090	37,940	55,220	61,225	39,141	237,616
一般財源			2,800	3,000	2,480	2,345	2,183	12,808
外部資金等			41,290	34,940	52,740	58,880	36,958	224,808
人件費(常勤職員)			8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	40,000
総事業コスト		52,090	45,940	63,220	69,225	47,141	277,616	

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。



農林水産総合センター生物科学研究所 試験研究成果報告書

番号	29-5	課題名	酵素によるバイオマス有効利用法の研究開発					
期間	H24~28年度	担当部課室	酵素機能研究グループ					
試験研究の成果	<b>1 目標達成状況</b> 中課題(1):米タンパク消化物から、細胞内グルタチオン量・睡眠ホルモン合成酵素活性を増強させるペプチドを見出した。また、黄ニラの抽出物に、強い抗酸化力および歯周病予防の可能性を見出した。 中課題(2):植物細胞壁から機能性分子(フェルラ酸)を遊離できるフェルラ酸エステラーゼと、ペプチド分解に役立つカルボキシペプチダーゼ、アミノペプチダーゼに焦点をあてた研究を行い、特許出願した。また、当グループ独自の酵素生産技術の鍵であるSCMPプロモーターの必須領域の検討を行い、酵素生産性向上の可能性を見出した。							
	<b>2 具体的効果</b> (1):米タンパク消化物を用いた機能性食材の応用。(2):放線菌酵素の安価・大量生産。							
	<b>3 当初目的以外の成果</b> (1):県特産の黄ニラに付加価値(歯周病予防)を高める知見を見出した。							
	<b>4 費用対効果</b> 二つの中課題ともに、けして潤沢ではない研究費で、効率の良い運用ができた。							
実施期間中の状況	<b>1 推進体制・手法の妥当性</b> 従事人数: [常勤 x 1、流動 x 2] (流動研究員のうち1名は、特別流動に昇格。) 主な共同研究先: (1):就実大学、鳥取大学、(株)サタケ、オリザ油化(株)、岡山県農林水産総合センター・農業研究所、(2):長瀬産業(株)、ナガセケムテックス(株)							
	<b>2 計画の妥当性</b> (1):米消化物から、活性化ペプチドを見出すことができ、計画以上の成果を得た。 (2):応用を見据えた計画であり、妥当である。							
成果の活用・発展性	<b>1 活用可能性</b> (1):米タンパク消化物の快眠誘導効果については、作用機序・ヒト介入試験を経た後、機能性食材への応用をめざす。黄ニラについては、歯周病菌の予防効果を担う機能性分子を同定し、黄ニラのブランド力向上、黄ニラ廃棄物の機能性食材への利用を検討。(2):SCMPプロモーターによる放線菌酵素の商業生産の拡大。							
	<b>2 普及方策</b> (1):米タンパク消化物は、大学・民間企業とともに開発研究を継続。黄ニラについては農業研究所・農業組合などと連携し、普及を図りたい。 (2):酵素メーカーとの開発研究を継続。							
	<b>3 成果の発展可能性</b> (1):農産物を利用した6次産業化の発展をめざし、継続して研究を行う。 (2):食肉加工に応用できるタンパク架橋酵素への応用を目指し、継続して研究を行う。							
実績	実施内容	年度	H24	H25	H26	H27	H28	総事業費
	米タンパク消化物の機能性 岡山県産農産物の機能性 放線菌酵素の研究開発							
	事業費		5,665	7,515	5,415	5,388	3,637	27,620
	一般財源		4,015	4,015	2,515	3,088	3,137	16,770
	外部資金等		1,650	3,500	2,900	2,300	500	10,850
	人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	40,000
総事業コスト		13,665	15,515	13,415	13,388	11,637	67,620	

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。