

評 価 個 票

【研究課題評価】

1. 地域内資源を循環利用する省資源型農業確立のための研究開発
2. 生物の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発

評価個票

研究課題名	地域内資源を循環利用する省資源型農業確立のための研究開発（新規）	担当課名	研究開発官（食料戦略）
事業費	要求総額 15億円	事業期間	平成21～25年度
<p>〔課題の概要〕 肥料原料高騰への対応や有機農業技術の確立に対する要請に応えるため、家畜ふん尿等の畜産系有機資源の循環利用や土壌蓄積養分の有効利用技術を開発し、先進的有機農業者が実践している栽培技術を科学的に解明し体系化することにより、地域内資源を循環利用する省化学肥料・無化学肥料といった省資源型農業を確立する。</p>			
目 標	<p><研究目標></p> <p>(1) 省資源型農業（省化学肥料型・有機農業型）のための有機資材及びその利用技術を開発し、肥料的な効果が期待できる有機資材の経済及び環境負荷低減効果を把握する。</p> <p>(2) 省資源型農業の生産技術体系として、省化学肥料型では収量を低下させないでリン投入量を2割削減する技術体系、化学肥料を全く使わない有機農業型では、慣行農産物より生産費を2～3割高に抑制した技術体系を確立し、減肥料農業と有機農業のマニュアルを作成する。</p>		
1. 農林水産業・食品産業、国民生活のニーズ等から見た研究の重要性		評価ランク	A
<p>原油や資材などの価格高騰は、燃料費や肥料、農薬等の資材費の価格上昇として農業生産に大きな負担となっており、食料自給率が低水準である中、わが国の食料の安定供給に支障をきたす要因となりかねない。特に農業全般に対する影響の大きい肥料価格の高騰への対応が喫緊の課題となっている。</p> <p>一方、環境や食の安全に対する消費者の関心は高いものがあるが、そのような中、平成18年12月には有機農業推進法が制定されたことなどを踏まえ、農林水産省としても、有機農業に向けた取り組みを一層推進しているところである。</p> <p>これらの情勢を踏まえ、省資源化の観点から有機資源を有効活用すること等により、化学資材の使用量を削減し、低コスト、環境負荷低減等につながる技術体系の確立が重要な課題となっている。</p> <p>以上のことから、農林水産業・食品産業、国民生活のニーズ等から見た研究の重要性は高い。</p>			
2. 国が関与して研究を推進する必要性		評価ランク	S
<p>農業資材対策においては、生産局等が「食料供給コスト縮減アクションプラン」（平成18年9月13日策定）の一環として、資材の利用段階における土壌診断に基づく適正施肥等生産資材の効率的な利用等の取組を推進しているところである。</p> <p>一方、平成18年12月に制定された有機農業推進法では、有機農業に関する技術開発を推進することが明記されるとともに、同法を踏まえた有機農業基本方針において、概ね平成23年を目途に有機農業に関する技術体系を確立することとされている。</p>			

本プロジェクト研究はこれらの施策に対応する取組であり、肥料価格が高騰している現状等から緊急性が高く集中的に研究を行う必要があり、国が関与して研究を推進する必要性は非常に高い。

3. 研究目標の妥当性

評価ランク

A

本プロジェクト研究は、環境に配慮した農産物に対する消費者のニーズや最近の肥料価格の高騰等を踏まえ、資材利用技術の開発等を行った上で、これを省化学肥料技術や有機農業技術の体系化を図るため、省化学肥料型では収量を低下させないでリン投入量を2割削減する技術体系、化学肥料を全く使わない有機農業では、慣行農産物より生産費を2～3割高に抑制した技術体系を確立し、減肥料農業と有機農業マニュアルを作成することとしており、目標は明確である。

また、これまでの研究成果や科学的知見を踏まえて研究を効率的に進めることとしており、研究実施期間中に目標を達成する可能性は高い。

4. 研究計画の妥当性

評価ランク

A

本プロジェクト研究の研究実施計画案の策定にあたっては、従来の農業資材の利用技術をはじめ農業生産体系の見直しや肥料価格高騰への対応といった行政ニーズを踏まえ、「プロジェクト研究準備委員会」を設置するなどして、課題設定の準備を行ってきた。課題構成については、省資源型農業に共通する要素技術として、家畜ふん尿等を用いた肥料的価値の高い有機資材開発とその利用技術の開発を行うとともに、「省化学肥料」、「有機農業」それぞれの省資源型栽培技術体系を確立し、マニュアルを作成することとした。今後は、必要に応じ外部有識者を加え、研究シーズの面からも検討を進め、目標達成に資するよう研究計画の内容を精査することとしている。

研究実施機関については、企画競争を行い、研究計画を最も的確に実施できると判断された機関等に研究を委託し、研究開始後は、引き続き行政部局と外部有識者を含む「プロジェクト研究運営委員会」を設置し、研究管理を行っていくこととしている。

以上のように、行政ニーズと研究シーズの両面から、投入される研究資源、研究推進体制、課題構成等を常に見直しつつ進行管理を行うこととしており、研究計画の妥当性は高い。

5. 研究が社会・経済等に及ぼす効果の明確性

評価ランク

A

省資源型農業のための資材利用、効率的な養分供給技術や土壌診断に基づく投入養分節約等の技術体系の確立により、生産者における肥料価格高騰の影響が緩和され、生産資材投入量が低減し、わが国の食料の安定供給に寄与する。

また、省資源型農業を更に発展させる技術として、化学肥料・農薬を使わない有機農業技術体系を確立することにより、有機農業の抱える技術的課題を解決するとともに農業者による有機農業への取組を促進することとなる。

このことにより、地球温暖化の防止や生物多様性の保全など循環型社会形成の一助となる。

さらには、消費者の安全かつ良質な農産物に対する重要が増大している中、有機農業により生産される農産物の生産・流通量が拡大し、当該農産物を消費者が入手しやすくなり、消費者の多様なニーズに応えることができる。

以上のとおり、本プロジェクト研究が社会・経済等に及ぼす効果は明確である。

【総括評価】

評価ランク

A

本プロジェクト研究は、有機資源を効率的に循環利用する技術体系の開発等につながり、大幅な減肥栽培・有機農業への転換を促進する上で重要である。また、最近の肥料価格の高騰を踏まえ、緊急に実施する必要がある。有機資材の開発やその利用技術の開発、省資源型農業に関する科学的データの蓄積、マニュアル化等を行い、開発した資材の経済効果や環境負荷低減効果の把握、リン投入量の削減率等を目標として設定するなど、研究目標及び研究計画は妥当である。

以上により、本プロジェクト研究は重要であり、内容は適切であると判断される。

なお、有機農業体系の確立においては、有機農産物の輸出を見据え、国際的な基準にも適合したものとなるよう、行政と連携して研究を推進する必要がある。

評価個票

研究課題名	生物の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発（新規）	担当課名	研究開発官（食の安全、基礎・基盤）
事業費	要求総額 25 億円	事業期間	平成 21～25 年度
<p>[課題の概要]</p> <p>光の波長等をコントロールできるLEDの開発や解析手法の進展を踏まえ、光を利用した経験的技術の解析と体系化を行うとともに、植物・害虫等の光への反応を応用した、省エネ・コスト削減、植物生育量の向上、病虫害防除等を通じた農産物の品質の安定化に資する光利用技術を開発する。さらに、これらの研究に係る知財確保対策を実施する。</p>			
目 標	<p><プロジェクト全体のアウトカム目標></p> <p>省エネ・コスト削減、病虫害防除等による農産物の品質の安定化等により、消費者のニーズに合った品質の農産物の低コスト・安定供給を可能とすることで、我が国農業の競争力を強化し、攻めの農政に貢献する。</p>		
	<p><研究目標></p> <p>(1) 植物等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発</p> <p>① 光応答メカニズムの解明</p> <p>光との相互作用に係る研究シーズが存在し、施設生産上重要なアブラナ科やナス科等の野菜、キク等の花き、キノコ等を主な対象に、同一の条件で研究を行うための研究拠点において、300nm～800nmの範囲の波長の光に対する生育ステージごとの遺伝子発現や代謝産物の生産を網羅的に解析すること等により、少なくとも5品目以上の植物等について、光の植物の生長、形、色、成分のほか、病害に対する抵抗性等に与える影響を解明し、基礎データとして整備するとともに、植物の光応答に関する解析法の体系化を行い、技術マニュアルとして取りまとめる。</p> <p>② 光応答の高度利用技術の開発</p> <p>①と同じ5品目以上の研究対象について詳細な解析データの提供を受け、形、色、成分の制御、生長促進等に必要な光量や光の波長等を、実際の栽培条件と関連付けて解明するとともに、LED等の人工光源や波長制御が可能な被覆資材等を開発し、温室等において、光の波長や当て方等をコントロールすることで野菜の成分安定化や花きの多様な色や形を実現する新たな施設園芸技術等を開発し、葉菜類の成分安定化及び花きの品質向上に関する技術については、5年以内に現場への実用技術として完成する。</p> <p>(2) 害虫等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発</p> <p>① 光応答メカニズムの解明</p> <p>光との相互作用に係る研究シーズが存在し、米、果樹を害するカメムシ類、施設園芸に重大な被害を与えているコナジラミ類、アザミウマ類等を主な対象に、光応答性を考慮し設定した300nm～800nmの範囲の波長の光を、統一した光源を用いて照射し、上記の害虫類について、光照射条件とその応答から予想される効果を基礎データとして整備するとともに、新たな害虫等の解析にも使える解析法の</p>		

体系化を行い、技術マニュアルとして取りまとめる。

② 光応答の高度利用技術の開発

①で得られる成果を用いて、実際の作物の栽培条件下で、①と同じ害虫類について、解析データの提供を受けながら、光量や光の波長、照射条件、環境条件等の組合せによる誘引、忌避効果の最大化等の技術開発を行う。また、LED等精密な波長制御が可能な人工光源を用いて、施設園芸等の薬剤耐性等により従来の薬剤防除等では防除が困難な害虫を防除し、作物生産とも両立する光を用いた新たな害虫防除技術等を開発し、現状のコスト以下にすることを前提に、少なくとも1技術については、5年以内に現場への実用技術として完成する。

これらにより、農産物の品質の向上と生産の安定化及び30%以上の省エネを実現しつつ、同時に、従来の照明を使用した場合と比べてトータルな生産システムとして10%のコスト削減を目指す。また、本プロジェクト研究で確立した光利用技術等について、10件以上の特許を出願する。

1. 農林水産業・食品産業、国民生活のニーズ等から見た研究の重要性

評価ランク

A

我が国が世界最先端をいくLED技術が、平成27年頃には高性能化・低価格化され、一般に普及すると言われている。波長コントロールができ、小型化が可能なLED技術は、省エネのほか、植物、病害虫制御に利用可能であることから、平成27年頃の高性能化・低価格化と時を移さず農業現場でも実用化できる技術基盤を整備することは重要である。

また、我が国の農業現場においては、コナジラミ等薬剤耐性を獲得し従来の薬剤防除法等では防除が困難な病害虫の防除技術、野菜における成分の安定化や花きにおける色や形の制御等高品質化や品質の安定化、さらに燃料価格の高騰に伴う省エネ、コスト低減が強く求められており、公設試験研究機関などにおいて光利用技術の研究に取り組もうとする動きはあるものの、経験則的な現場技術の実用化を目指す研究が多いことから、共通基盤研究の蓄積を望む声強い。

食品産業・一般国民からも、減農薬・高品質等のニーズに合った農産物の安定供給を求める声大きい。

さらに、今後世界の多様な地域で施設園芸が展開される時には、高品質化、省エネ・コスト削減、環境保全の観点から光を用いた新たな農業技術が国際的に注目される可能性が大きいと予想されることから、世界に先駆けて農林水産現場での光利用技術を体系化し知財を確保することは、将来的な国際競争力確保のためにも重要な意義がある。

以上のことから、農林水産業、食品産業、国民生活のニーズ等から見た研究の重要性は高い。

2. 国が関与して研究を推進する必要性

評価ランク

A

LED等の新たな光源の農業分野への応用については、民間企業においても個別事例ごとにいくつかの取り組みが行われているところである。しかしながら、これらの取り組みは、公設試験研究機関などと共同で経験則的な現場技術の実用化を目指す単発的な研究が多く、体系的な技術として確立されたものではないため、農業現場においては共通基盤研究の蓄積を望む声強い。また、これらの研究に参加する民間企業は、光源メーカーや装置メーカーであり、生物学的知見や手法に精通しているとは言

い難く、LED等を用いて農作物や病害虫を制御するといった、異分野融合の研究開発には限界があることから、民間企業においても独法・大学等における植物学・害虫・植物病理学をはじめとした農学・生命科学分野の研究者と一体となったオールジャパン体制での体系的な研究を望む声が存在する。

また、国においても、「第3期科学技術基本計画」（平成18年3月閣議決定）の下、総合科学技術会議がとりまとめた分野別推進戦略において、「植物の多様な代謝、生理機能や環境応答のシステム的理解と植物生産力向上への利用」が、今後5年間集中投資すべき戦略重点科学技術の重要な研究開発課題の一つとして掲げられている。うえ、「食料・農業・農村基本計画」（平成17年3月閣議決定）においては、先端技術を積極的に取り入れ、生産性の大幅な向上に結びつく革新的な技術や機能性を付与した農産物の開発等を進めることが示され、「農林水産研究基本計画」（平成17年3月農林水産技術会議決定）においては、「農林水産研究の重点目標」として、「光合成・光環境応答機構の解明」が研究の細目に掲げられ、「21世紀新農政2008」（平成20年5月食料・農業・農村政策推進本部決定）においても、「先端技術や知的財産を活用した農業の潜在的な力の発揮」の中で、イノベーションを先導する技術開発を加速化するため、省エネルギー・コスト低減に向けた技術開発を推進することが示されているところである。

以上のことから、本プロジェクト研究を国の研究として、オールジャパン体制で体系的に取り組むことは、LED等による農作物や害虫の制御に向けた研究開発を大幅に加速させるとともに、地域の実情に応じた病害虫に対する光による制御技術の応用への貢献も可能にするものであり、国が関与して研究開発を推進する必要性は高い。

3. 研究目標の妥当性

評価ランク

A

これまでの光を利用した経験的な技術開発や基礎研究の蓄積と、光の波長等をコントロールできるLEDの開発や最新の解析手法（メタボローム解析等）の進展を踏まえて、行政部局の必要とする技術について、現在の研究シーズを考慮しつつ開発する研究目標が数値目標を含めて設定されている。特に、植物の高品質化・安定生産化、病害抵抗性の付与等の技術開発、また害虫の防除技術の開発を目標としているが、更に両者の成果を統合することにより、作物に影響せずに害虫防除を行うという目標が設定されている。

また、目標の設定水準については、現在の光利用技術が経験則的な現場技術の実用化を目指す単発的なものであることを踏まえ、研究拠点における同一条件での網羅的探索や統一した光源を用いて体系化を図るための研究を設定している。研究対象については、光との相互作用に係る研究シーズが存在し、農業生産上重要な作物や防除ニーズの高い病害虫を対象とし、同一の研究対象について基礎データの整備から応用展開までを扱い系統的に研究開発を行うことが、他の植物種や病害虫種への応用や本研究の成果を農業現場に普及するという観点から重要であるとの明確な理念のもと目標が設定されている。このため、植物については、葉菜類の成分安定化及び花きの品質向上技術について、また、害虫については、作物生産とも両立する光を用いた新たな害虫防除技術の少なくとも1技術について、5年以内に現場で応用できる光応答の高度利用技術の開発が可能と考えられる。

以上のことから、研究目標の妥当性は高い。

4. 研究計画の妥当性

評価ランク

A

本プロジェクト研究では、行政ニーズを踏まえた農業生産上重要な生物種を、基礎研究と応用研究の共通な研究対象とし、切れ目なく基礎研究で得られた成果が応用研究に、応用研究で得られた成果が実用化に結びつくように、大学、研究独法、公設試験研究機関、民間企業を適宜配置した研究体制を想定している。研究の前半2年間では、主に大学や研究独法で、それぞれの生物種の光応答を体系的・網羅的に解析し、

後半の3年間では、民間企業や公設試験研究機関を加えた研究体制により、それらの成果と基礎研究の成果を随時取り入れながら、光の照射方式や実際の栽培条件との組み合わせなど実用的な研究を行い、最終的に新たな光応答の高度利用技術を開発する計画である。研究の進展にあわせ集中的な体制から生産現場に近い体制へ切り替えていく計画となっており、成果を上げるための工夫がなされている。

また、本プロジェクト研究の研究実施計画案の策定にあたっては、従来の薬剤防除法等では防除が困難な病害虫の発生への対応等の行政ニーズを踏まえ、「プロジェクト研究準備委員会」を設置するなどして、課題設定の準備を行ってきたところである。今後は、必要に応じ外部有識者を加え、研究シーズの面からも検討を進め、目標達成に資するよう研究計画の内容を精査することとしている。

研究実施機関については、企画競争を行い、研究計画を最も的確に実施できると判断された機関等に研究を委託し、研究開始後は、引き続き行政部局と外部有識者を含む「プロジェクト研究運営委員会」を設置し、研究管理を行っていくこととしている。

以上のように、行政ニーズと研究シーズの両面から、研究課題や計画の立案を行うとともに、投入される研究資源、研究推進体制、課題構成等についても常に見直しつつ進行管理を行うこととしており、研究計画の妥当性は高い。

5. 研究が社会・経済等に及ぼす効果の明確性

評価ランク

A

本プロジェクト研究で得られた成果は、対象としたナス科植物等の農産物の品質制御やカメムシ等の病害虫の防除技術として直接役立つ他、光応答メカニズムの解析方法や害虫ごとの基礎データ等は、新たな農産物や害虫を光で制御する技術開発の際の共通基盤となりうるものである。

農業現場においては、公設試験研究機関などにおいて光利用技術の研究に取り組もうとする動きはあるものの、経験的な現場技術の実用化を目指す研究が多く、共通基盤研究の蓄積を望む声が強い。従って、本プロジェクト研究の成果や方法に関するマニュアルを共通基盤として、新たな植物・病害虫等の光への反応を応用した光利用技術が開発されれば、農業現場における広範な普及に繋がるものである。

また、農林水産分野における光を利用した新技術の開発・導入は、農業生産に貢献するのみならず、環境に配慮した農作物の防除体系・栽培体系の確立、さらに光変換効率の高いLED等の光源を用いた場合の施設園芸・畜産・漁業等における省エネ・コスト削減等を通じて環境、エネルギー問題の解決にも貢献するものである。

さらに、諸外国において、農林水産分野における光の高度利用技術が開発途上にある中で、LED等の光に対する植物・病害虫等の反応との解析を通じた農林水産分野における光の高度利用技術の知財化は大きな価値を生み出す可能性があり、光を利用した経験的な技術の蓄積を有する我が国が優位性を発揮し、我が国独自の技術として国際的な展開を図ることが期待できる。これは、科学技術創造立国を目指す我が国の産業の発展に繋がるものである。

以上のことから、本研究が社会・経済等に及ぼす効果の明確性は高い。

【総括評価】

評価ランク

A

本プロジェクト研究は、植物と害虫等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発につながり、施設園芸を中心としたLEDの農業への利用技術を体系化し、省エネ・コスト削減、病害虫防除等による農産物の品質の安定化、安定供給等により農業の競争力を強化する上で重要である。また、光の波長等をコントロールできるLEDの開発や解析手法の進展を踏まえ、コスト削減率等を数値目標として設定し、オールジャパン体制で研究を進めるなど、研究目標及び研究計画は妥当である。

以上により、本プロジェクト研究は重要であり、内容は適切であると判断される。

