

評 価 個 票

【研究課題評価】

- 1．担い手の育成に資する I T 等を活用した新しい生産システムの開発
- 2．ウナギ種苗生産技術の開発

評価個票

研究課題名	担い手の育成に資するIT等を活用した新しい生産システムの開発	担当課名	農林水産技術会議事務局 研究開発官（食料戦略）
事業費	事業総額 25億円 （うち執行額 11億円）	研究期間	全期間：平成19～23年度 （実施期間：平成19～20年度）
<p>[課題の概要]</p> <p>農業の国際化が進展する一方、担い手の減少・高齢化が進行する中、我が国農業の持続性を確保するためには、脆弱なコスト競争力を大幅に強化した農業技術モデルを提示していくことが急務となっている。</p> <p>このため、土地利用型農業及び施設園芸を対象として、限界までのコスト削減の可能性を追求し、低コスト体系に変革していくための生産モデルを開発する。</p>			
目 標	<p><プロジェクト全体のアウトカム目標></p> <p>IT等の新たな技術、効率的な輪作体系等を導入した新しい栽培体系を開発し、大幅な生産性向上が可能となる生産モデルを5年後に確立することにより、国内農業の体質強化に貢献する。</p>		
	<p><研究目標></p> <p>(1) 馬鈴しょ収穫、てん菜播種の効率化を核とした低コスト大規模畑輪作体系の確立</p> <p>馬鈴しょと麦栽培の作業ピークの軽減技術、てん菜 - 大豆汎用直播機の技術等を組み合わせ、現状の生産コストの5割削減を可能とする生産体系を確立する。</p> <p>(2) 稲・麦・大豆の汎用不耕起直播栽培技術等による水田輪作体系の確立</p> <p>これまでの耕起から育苗・田植えまでの作業を大幅に省力化する不耕起直播栽培技術、作業ピークの軽減に有効な品種等を組み合わせ、現状の生産コストの5割削減を可能とする生産体系を確立する。</p> <p>(3) 収穫・選果作業ロボット技術等を活用した低コスト施設園芸体系の確立</p> <p>施設園芸の規模拡大の障害となる収穫・選果作業の効率化に向け、イチゴ及びトマト生産を開発対象とし、果菜類収穫ロボットや高性能選果機を用いた新たな栽培体系を確立し、現状の労働時間または生産コストの5割削減を可能とする超省力生産体系を確立する。</p>		
1. 研究目標の達成度及び今後の達成可能性等		評価ランク：A	
<p>これまで個別技術としては、作業の省力化および生産性の向上に資する栽培技術、播種機や収穫機などの作業機、ロボットが開発されている。技術の体系化でも、「水田輪作体系の確立」を中心に、目標である生産コストの5割削減に向けて順調に進捗しており、目標の達成度及び今後の達成可能性は高いと判断される。</p> <p>研究目標ごとの達成度は以下のとおり。</p> <p>(1) 馬鈴しょ収穫、てん菜播種の効率化を核とした低コスト大規模畑輪作体系の確立</p> <p>馬鈴しょ栽培の作業時間削減に向けたソイルコンディショニング栽培技術の確立では、安価なセパレータを開発、市販化し、10台以上を生産現場に導入した。また、ソ</p>			

イルコンディショニング栽培による品質向上効果を明らかにするとともに、投下労働時間を7割以下まで削減できることを示した。てん菜の不耕起直播体系の開発では、大豆播種にも利用できるてん菜不耕起狭畦直播機を試作し、不耕起栽培でもほぼ移植栽培並の収量5.4t/10aを得た。IT利用技術では、リアルタイム土壌センサーにより各種圃場マップを迅速に効率良く作成する技術や、衛星画像を用いた小麦の生育診断システムのプロトタイプを開発した。また、センチュウの対抗植物を緑肥として導入することで、土壌中のセンチュウ密度を70～90%低減することを示した。研究全体としては順調に進捗しているが、今後は平成20年度より開始した実証試験において、開発技術によるコスト低減効果の確認と体系としての確立を目指す。

(2) 稲・麦・大豆の汎用不耕起直播栽培技術等による水田輪作体系の確立

地域の特性に応じて5つの水田輪作体系に分類し、技術開発を行った。寒冷地1年1作体系では、小麦用グレーンドリルとカルチパッカ鎮圧による水稻乾田直播の高効率播種体系を開発した。また、生産者が簡便な作業機の改良で取り組める大豆の小畦立て播種栽培技術を開発し、岩手県を中心に1,000ha以上の普及を進めた。さらに、収穫時間の拡大と収穫時の大豆の汚粒低減を可能にする湿材対応型コンバインを開発し、市販化に向けて準備を行っている。寒冷地2年3作体系では、麦・大豆両方の畝立て播種に利用できる耕うん同時畝立て播種機を開発、市販化し、麦作で200ha程度の普及をみている。また、寒冷地太平洋側地域向けに、広畦成形播種方式による稲・麦・大豆汎用播種機を核とした水田輪作体系を構築した。温暖地乾田型水田輪作体系では、汎用型不耕起播種機による稲・麦・大豆の不耕起一貫輪作体系の開発に取り組み、一部の実証試験で生産コストを6割程度まで削減した。また、圃場の均平化作業を大幅に省力化するGPSレベラーを開発し、市販化に結びつけた。温暖地湿田型水田輪作体系では、GISマップ管理により大規模経営を支援する作業計画・管理支援システムを開発、公開し、400件に配布したほか、小明渠浅耕播種機を利用した稲・麦・大豆の一貫栽培において、生産コストを6割程度まで削減できることを示した。暖地2年4作体系では、大豆収穫時の汚粒発生を低減するコンバインのロール式受け網を開発、市販化したほか、水稻直播と麦・大豆の一工程播種技術を組み合わせた体系により、生産コストが6割程度まで削減可能であることを示した。

平成20年産を対象とした実証試験において、生産物60kgあたりの暫定的な費用合計は、水田輪作体系全体の平均で、新技術の導入により、水稻で6割、麦類で8.5割、大豆で6割程度まで低減可能であることが示されている。目標の5割削減に向けて、研究は順調に進捗している。

(3) 収穫・選果作業ロボット技術等を活用した低コスト施設園芸体系の確立

生産施設の建設において、複数ユニットを建設現場で同時に組み立てることで、ユニット組み立て速度を10%向上したほか、軒高4.5mの高軒高ハウス建設にもサイトファクトリー工法を適用する技術を開発した。トマトの生産システムについては、低段密植栽培により目標の75%となる約30t/10aの収量を達成したほか、ロボット技術では、自動着果装置の夜間動作で95%の成功率、自動収穫装置で90%の成功率を達成した。イチゴの生産システムについては、少量培地(慣行の1/3量)栽培による慣行の2倍の栽植株数とクラウン部の局所温度管理技術の導入により、9t/10aの収量が得られることを実証した。全体として順調に進捗している。

2. 研究が社会・経済等に及ぼす効果の明確性

評価ランク：A

本プロジェクトにおいて開発している技術は、農家の生産現場において、作業の省力化、防除や施肥に係わる資材削減、生産性向上を可能にすることで、生産コストの大幅な削減と収益向上に貢献するものである。馬鈴しょソイルコンディショニング栽培体系及びてん菜不耕起直播体系の導入は、小麦の播種・収穫作業との作業競合を低減することで、畑輪作体系の円滑な運用を可能にする。水田輪作体系では、水稻の直播体系の導入により、稲栽培にかかる作業時間とコストを大幅に低減する。稲・麦・大豆汎用不耕起狭畦播種機による一貫体系は、直播による省力化に加え、作業機の汎

用化によりコスト削減に貢献する。施設園芸におけるロボット技術の導入は、作業時間軽減がネックとなっている経営規模の大型化を可能にする。

これまでに開発された個別技術の一部、例えば、汎用不耕起播種機、麦・大豆汎用耕うん同時畝立て播種栽培技術などについては、プロジェクトにおける技術開発と並行して、農家・普及組織も参画した実証試験連絡会を組織し、24件の実際の生産現場において技術の有効性・安定性の確認を進めており、より広範な地域で適用される技術として仕上げるべく取り組んでいる。施設園芸生産技術についても、プロジェクト後半で大規模な実証試験を実施する予定である。

本プロジェクトで開発された個別技術のうち、ソイルコンディショニング用セパレータ（10台以上販売）、耕うん同時畝立て播種機（5機種、麦類200ha以上、大豆1,500ha以上で普及見込み）、大豆のコンバイン用の受け網等は市販化に結びつけ、生産現場への普及を進めているほか、トマトの自動着果処理装置および簡易収穫装置については、特許を出願した。また、技術体系についても、大豆の小畦立て播種栽培技術をマニュアル化し、1,000ha以上に普及している。

以上のように、各研究成果は農業生産現場において既に活用、または今後の活用が期待され、社会・経済等に及ぼす効果の明確性は高い。

3. 研究推進方法の妥当性

評価ランク：A

プロジェクト運営については、「プロジェクト研究運営委員会（運営委員会）」を設置し、省内関係部局、外部有識者から得られた行政ニーズ、研究シーズを反映し、推進した。

なお、今回の中間評価にあたり、運営委員会において、課題目標や進捗状況を判断し、課題の統合・中止等により効率的な研究運営を行うこととしている。計画を前倒しして研究が進捗している課題は、目標達成時点で研究を終了し、プロジェクト成果が早期に社会に貢献することを図るため、普及へと移すこととしている。このように、研究推進にあたっては行政との連携を持ち、的確に課題の見直しを行っている点についても評価できる。

以上により、研究推進方法の妥当性は高い。

4. 社会・経済の諸情勢の変化を踏まえた研究の必要性

評価ランク：S

WTO交渉の推移に見られるように、わが国の農業の体質強化は、喫緊の課題となっている。また、最近の穀物価格の急激な上昇は、わが国の食料自給力を強化させることも、重要な課題であることを認識させた。食料自給率50%を達成するために、例えば大豆では、生産性を4割近く向上させる必要があることが指摘されている。このような状況に対応するため、これまでの小規模・多投入型の農業から、大規模・低投入型の農業へと移行させつつ、かつ生産性を大幅に向上させるための技術開発が、依然として必要とされている。しかし、体質強化が求められている一方で、農業生産者の減少と高齢化の進行は深刻の度を増しており、担い手の確保と育成においては、IT技術やロボット技術を導入した効率的な新生産システムの開発が、より一層重要度を増してくると考えられる。

以上のように、本プロジェクト研究に対する社会的な要請は、引き続き大きいと考えられ、諸情勢の変化を踏まえた研究の必要性は非常に高い。

【総括評価】

評価ランク：A

本プロジェクト研究については、順調に進捗しており、継続することは妥当であると判断される。

なお、すでに多くの成果が得られている中、現場への普及につなげていくことが重要である。

評価個票

研究課題名	ウナギ種苗生産技術の開発	担当課名	農林水産技術会議事務局 研究開発官室（環境）
事業費	事業総額 9億円 （うち執行額 4.5億円）	研究期間	全期間：平成17～23年度 （実施期間：平成17～20年度）
<p>[課題の概要]</p> <p>ウナギは蒲焼きとして日本人の食卓に親しまれている食材だが、ウナギの消費量の6割以上は中国からの輸入（中国ではウナギ養殖のかなりの部分をヨーロッパからのシラス（幼魚）により対応している）に依存し、我が国で養殖されているウナギもシラスを海外から輸入されているものが多い。一方、シラス資源の減少が世界的に問題になってきていることから、今後とも、ウナギを安定的に供給していくためには、卵の生産からシラスの生育、成魚の養殖までのウナギの完全養殖技術の開発が必要となっている。</p> <p>しかしながら、ウナギは生涯において何度か変態し、その生育ステージごとに生育環境を変えるため、その生態に不明な点が多いことから、完全養殖は極めて難しいものである。</p> <p>このため、平成17年度からウナギの生態の解明、天然ウナギの生涯の追跡（追跡を可能とする技術の開発）、生育ステージごとの最適な生育環境・餌料の実証を総合的に行い、完全養殖に向けての第一歩として、ふ化から100日齢までの生存率を平成20年度までに10倍の約0.4%とすることを目標としたプロジェクト研究を実施してきた。</p> <p>この目標は、平成19年度までに達成されたところであるが、一方で、平成19年6月のワシントン条約締約国会議におけるヨーロッパウナギの取引規制決定により、数年後の我が国におけるウナギの供給量の減少は避けられなくなるという、社会情勢の激変が生じた。</p> <p>このため、平成20年度から、ウナギの完全養殖技術の早期実用化を目指し、その技術的ネックとなっているシラスウナギの安定生産・量産化技術の開発を、目標を大幅に引き上げて、体制を拡充、強化して実施している。</p>			
目 標	<p><プロジェクト全体のアウトカム目標> シラスウナギの安定生産・量産化技術の開発を通じ、国民へのウナギの安定供給、国内養殖産業の振興等に資する。</p> <p><研究目標> （1）養殖による優良親魚の割合（現状6%前後）を5倍以上に向上 （2）シラスウナギまでの生残率（現在推定値0.1%）を10倍に向上 これらの目標を達成するため、それぞれ①良質卵の安定大量生産技術の開発、および②量産のための飼育システムの開発の2つの中課題を設け、研究を進める。</p>		
1. 研究目標の達成度及び今後の達成可能性等			評価ランク： S
<p>本課題は、当初平成17年度から平成20年度の予定で、ウナギ仔魚のふ化から100日齢までの生残率をプロジェクト開始時の10倍にすることを目標に実施されたが、この目標は平成19年度までに達成された。平成20年度は拡充後、まだ1年足らずであるが、拡充課題において新たに掲げられた研究目標については、新規課題を含め、全体として目標達成に向けて順調に成果を上げており、今後の達成の可能性は高い。なお、公表成果としては論文72件、学会等での発表173件、書籍・雑誌23件、新聞報道等76件、特許申請・公開1件である。</p>			

研究目標（中課題）ごとの達成度等は以下の通りである。

①良質卵の安定大量生産技術の開発

西マリアナ海域で捕獲された産卵前後の雌雄親魚の成熟状態及び年齢と回遊履歴を明らかにした。養殖ウナギの性比の偏る原因にストレスが深く関与していることを明らかにし、さらに、ウナギ親魚の養成条件によって生殖腺の初期発達の誘導や退行の防止が可能であることを示し、良質親魚を作り出す養成法を開発した。

餌及び催熟時の注射によるビタミン及びカロテノイド投与によって良質卵を産ませる手法の開発を進めた。オスモティックポンプによる成熟誘導ホルモン投与方法を開発し、反復注射によるストレスを与えない雌雄親魚の催熟法を可能とした。水温や塩分などの飼育環境条件が胚及び仔魚期の形態異常発生に深く関与することを明らかにし、形態異常を大幅に軽減させることに成功した。また、母性効果遺伝子による卵質診断法を開発し、特許を出願した。

②量産のための飼育システムの開発

ふ化後間もないニホンウナギのプレプトセファルスの捕獲に成功し、産卵場、産卵日、仔魚の生息環境、餌を明らかにした。加えて変態期の天然レプトセファルスが集中して分布する海域を発見し、その環境条件を明らかにした。また、ウナギ仔魚の唯一有効な餌であるサメ卵飼料の栄養素利用状況を明らかにし、今後の餌成分改善に指針を示した。また、コロイド状飼料を摂餌することや、餌の物性が飼育成績に大きく関与することを示した。平成19年度までに日齢100までの生残率を平成17年度当時に比べて数十倍高めることに成功し、さらには、従来の10倍の100L規模の水槽でも初期飼育が可能であることを示した。

2. 研究が社会・経済等に及ぼす効果の明確性

評価ランク： A

本研究の研究目標が達成されることは、天然資源に頼らないウナギの養殖技術の開発および安定生産技術の開発に目処を付けるものであり、国民に安全で安心できる食料を安定供給することにつながると期待できる。また、本研究は行政部局との連携の下で実施されており、開発された技術の実証等については水産庁の施策等の活用が期待できる。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。

3. 研究推進方法の妥当性

評価ランク： A

本研究は、河川や産卵海域等におけるフィールド調査、種々の条件下での飼育試験、ラボレベルでの基礎的研究といった多数の研究課題がひとつの目的に向かって有機的連携のもとで行われることによってはじめて大きな成果が得られるものであり、プロジェクト研究体制により実施した意義は大きい。

本研究の実施機関については、当該研究分野に多くの知見と経験を有する機関を対象とした企画競争を行った上で決定し、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、研究の進行・管理を行っている。また、平成20年度の拡充にあたって全16課題のうち1課題を中止、残り15課題を11課題に統合するとともに3課題を新設した。さらに、中間評価の結果を踏まえ、1課題について内容の見直しを行った。以上のように、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、行政ニーズと研究機関のシーズの両面から進行管理を行っており、研究推進方法の妥当性は高い。

4. 社会・経済の諸情勢の変化を踏まえた研究の必要性

評価ランク： S

平成17年度当初から研究の必要性は高かったところであるが、更に平成19年度のヨーロッパウナギの国際的な取引規制、一昨年来の産地偽装問題など、安心・安全なウナギの安定供給を脅かす問題が近年多発している。本研究は、天然資源に頼らないウナギの養殖技術の開発および安定生産技術の開発を目指すものであり、国民への安心・安全なウナギの安定供給の他、国内養殖産業の経営の安定化や食品産業の発展等に寄与し、さらに天然資源の保護や国際競争力の確保にもつながるものであり、研究の必要性は極めて高い。

【総括評価】

評価ランク： S

本プロジェクト研究については、シラスウナギの安定生産・量産化技術に関して、基礎・応用の両面で顕著な実績をあげるなど予想以上に進捗しており、高く評価できる。