

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月31日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究（B） 一般

研究期間：2010～2012

課題番号：22380124

研究課題名（和文） アグリイノベーションのための篤農技術の評価・普及に関する知識創造手法の開発

研究課題名（英文） Development of Knowledge Creation Method Related to the Evaluation and Extension of Skilled Farmer's Technology for Agricultural Innovation

研究代表者

門間 敏幸 (MONMA TOSHIYUKI)

東京農業大学・国際食料情報学部・教授

研究者番号：30318175

研究成果の概要（和文）：農家が主体となって開発された農業技術を、技術特性・経営効果・普及可能性の3つの視点から総合的に評価した。具体的な成果は、次の通りである。1）篤農技術のデータベースの開発、2）篤農技術の調査方法の開発、3）農業技術の暗黙知の探索方法の開発、4）経営管理能力、水稲代かき技術、大豆収穫技術、りんご剪定技術、知的財産管理技術、篤農技術の普及方法、新品種の普及ノウハウの整理。

研究成果の概要（英文）：In this project, we evaluated the agriculture technology developed by skilled farmers from the three points of view, such as characteristics, management effectiveness and extension possibility. Obtained results are as follow. 1) Development of the skilled farmer's technology database, 2) development of research methods of skilled farmer's technology, 3) development of searching methods of skilled farmer's technology, 4) arrangement of the management capability of management administration, rice puddling technology, soybean harvest technology, apple tree pruning technology, intellectual property management technology, extension method of skilled farmer's technology, extension know-how of new varieties.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
2011年度	4,900,000	1,470,000	6,370,000
2012年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
総計	14,400,000	4,320,000	18,720,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業経済学

キーワード：アグリイノベーション、篤農技術、知識創造手法、知財管理

### 1. 研究開始当初の背景

第2次世界大戦後の農学は、近代農法（水をコントロールした生産環境下で力を発揮する作物品種の開発、化学肥料や化学合成農薬等の資材を活用した栽培法、農業機械を活用した労働節約的技術）が主流になり、それ

に伴い農業技術開発はもっぱら近代的な実験装備を備えた試験場や大学で実施されるようになり、技術開発に果たす農民の役割は大きく後退した。

しかし、食料・農業に対する生活者の価値観の大きな変化と資材・エネルギー大量投入

型の近代農法に対する反省は、アグリイノベーションの担い手として現代の篤農を生み出している。これらの現代の篤農の挑戦を目の当たりにするにつれて、近代農学と篤農技術との連携による新たな農法の構築が、アグリイノベーション推進のための緊急課題であることを痛感している。現在、先進的な農業経営組織の多くは独自にアグリイノベーションに関わる技術開発と普及を実施しており、彼等が実践している技術創造とその普及プロセスを解明することは、今後の技術の開発と普及を促進する上で重要な情報を提供できる。

## 2. 研究の目的

本研究の具体的な目的は、次のとおりである。1) 企業組織としての発展が不十分で、しかも伝承的な技術が中心である農業における篤農技術・ノウハウの新たな評価方法の解明を試みる。2) 開発した技術を親から子へ、経営主から従業員へ伝達するための方法を解明する。

以上の研究目的を実現するため、農家が主体となって営農現場で開発された農業技術を、アグリイノベーションの視点から技術特性・経営効果・普及可能性の3つの視点から総合的に評価し、農業経営学における新たな技術評価論の開拓を目指す。

## 3. 研究の方法

本研究では、各種の篤農技術に関するデータベースや資料を体系的に整理し、現在のわが国の農業に存在する篤農技術の掘り起こしを行う。掘り起こしの方法としては、我々が研究対象とした調査農家を技術創造という視点から評価するとともに、農林水産省、試験研究機関、全国の普及センターの調査情報をもとに全国篤農技術データベースを開

発する。

次に代表的な篤農技術を選定して、その内容を形式知、准暗黙知、暗黙知という知の3分類に基づいて整理し、多くの人々に伝承可能な形に集約するとともに、その普及のための方法を解明する。

## 4. 研究成果

### (1) 多様な篤農技術データベースの開発

日本農業のアグリイノベーションの担い手となる篤農の技術を発掘するとともに、そのデータベース化を試みた。具体的には、我々がこれまで研究対象とした数多くの調査農家の技術を評価するとともに、各種の表彰事業（天皇杯、内閣総理大臣賞、農林水産大臣賞、その他の農業コンクール）、「農業技術の匠」選定事業等からPDF形式の全国篤農技術データベースを開発した。

### (2) 篤農技術の調査方法の一般化

篤農技術の特徴を把握するためには、調査対象とした技術の内容に詳しい調査員による詳細な聞き取り調査が必要となる。また、こうした調査は一般の経営調査や生産費調査と異なり、調査対象とした篤農の人格・個性と関わりながら総合的かつ臨機応変に実施する必要がある。そのため、篤農技術調査に関わる調査技術に関するノウハウは全く整理されていない。そのため、本プロジェクトの研究メンバーは、篤農技術評価手法の特性を参加メンバー全員で解明するため、全国の篤農家を対象に、彼らが持つ技術の特性を様々な角度から調査している様子をビデオカメラ、ICレコーダー、写真、ノートのメモから整理し、准暗黙知、形式知としての整理を試みた。

### (3) 篤農の暗黙知の評価方法

篤農家が有する暗黙知を把握するための方法の開発を試行錯誤で試み、次の方法が有

効であることを確認した。

1) 篤農家の作業中の目の動きと体の動きをスポーツビデオカメラ、一般のビデオカメラで同時映像として撮影する。特に作業中の目の動きと体の動きを効果的に把握するために、写真1に示したスポーツビデオカメラをヘルメットに取り付けて撮影することが有効であることがわかった。さらに、映像撮影時に作業内容に関する篤農家と調査者との質疑を記録するとともに、収録後に篤農家と調査者との間で、技術・作業の実践に関わる追加説明を記録する。

なお、スポーツビデオカメラの撮影とともに、作業の全景を通常のビデオカメラで撮影し、2つの映像を同時進行で把握することが重要である。



写真1 暗黙的な篤農技術の映像把握ツール

2) プロジェクト参加メンバーが篤農技術の解明に関して解明を試みた課題は、次のとおりである。研究代表者・連携研究者を中心とする研究グループは、篤農データベースの開発と篤農技術の調査法、篤農の経営管理能力の評価と知的財産管理の効果、効果的な技術開発マニュアルの作成方法を、梅本を中心とするグループは水田作技術（特に水田代かき技術と大豆収穫技術の評価）、関野・磯島を中心とするグループはりんごの剪定技術を、安江は篤農技術の普及システムの評価を、後藤は試験研究機関が開発した品種や技術

を活用した6次産業化、農商工連携推進技術の評価を実施した。

#### (4) 経営管理能力の習得プロセス

ここでは、技術とともに経営管理能力に優れた農業経営者としての資質獲得プロセスの解明を、質問紙型のライフストーリー法を工夫して実施した。その結果、農業経営者の経験・学習パターンには、情報収集や専門知識の習得、経営学による基本的な経営技術の習得など経営内部組織における学習と、新たな技術の修得や様々な経営者との交流を目指した経営外部組織での学習機会を活用していることが明らかになった。特に創業者では「技術修得と農業に関する専門知識の収集」を、後継者世代では「消費者を重視し、経営組織内外での情報収集による作業技術の修得」を目的とした学習機会を重視していることが確認できた。

#### (5) 知的財産管理による篤農技術の活用

ここでは、独自のバラの品種の育種・選抜システムを開発するとともに、それらの独自技術を知的財産として保護して、持続的な経営を展開している篤農家の事例分析から、独自技術を核としたビジネスモデルの特徴を解明した。基幹技術であるバラのオリジナル品種の育種システムは、図1に示した。この

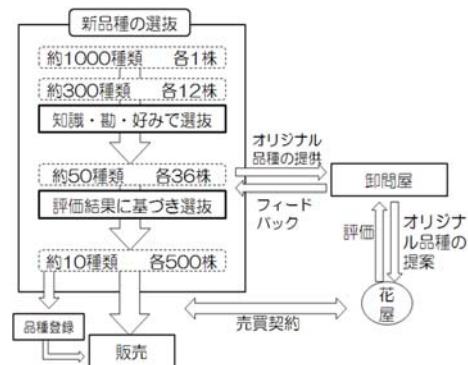


図1 オリジナル品種の育成システム

育種システムにおいて優良な品種を選抜するまでのプロセスは、他の育種家と同様であ

るが、最終的な品種の選抜には卸問屋と小売商の評価を取り入れて売買契約を結ぶという方法を採用している点に特徴がある。これにより安定した販売先と安定価格を実現している。

#### (6) 水稻代かき技術と大豆収穫技術の評価

稲麦大豆作において従来から技能が特に必要であるとされている代かき技術と、大豆収穫作業を取り上げて、ナレッジの抽出を試みた。ナレッジの抽出は、聞き取り調査による発話記録の収集と整理により実施した。また、ナレッジの抽出は、①発話記録データを意味的にひとまとまりになるように区切って1つのデータ(ナレッジ)とした、②1データごとに内容を読み取って、それらの内容を「ナレッジ項目」に集約、③1データごとにナレッジの種類を判定した。

表1 水稻代かき作業のナレッジ

区分	ナレッジ項目	ナレッジ数
全体に関する基本的事項	代かきの目的(代かきでやるべきこと、重視すること)	10
	代かき前の処理	1
	代かきの間隔(荒代～仕上げ～田植え)	4
	代かきの回数	5
	水の加減	14
	土壌の特性	3
	土の状態の見方	5
	作業順序(圃場)の決め方	1
経路	経路(コース取り)	11
	植え方向と代かき方向の関係	3
	枕地を回る方向	2
作業中(その他)	タイミング	2
	旋回 曲がり方	4
	ドライブハローの位置	1
	土を寄せる	5
作業中(直進時)	バックでトラクターを端に寄せる	3
	代かき時の速度・回転数	4
	走行位置	2
	ポジションレバーの操作	5
	直進時にどこを見るか	5
	ドライブハローの深さ(高さ)の目安	4
	端の代かき時の視点、注意事項	5
代かきができていないかの目安	2	
その他		6
計		107

表1は、このようにして整理した水稻代かき技術である。大豆収穫技術についても同様にナレッジ項目と、ナレッジ数を整理した。これらのナレッジの特徴を、状況を瞬間的に捉えて的確な操作を行う「感覚運動系技能」と、代かき後の作業までを考慮した段取り及びその修正を行う「知的管理系」に分類した結果、農作業のナレッジは、幅広いナレッジ

から構成され、それらのナレッジを状況の変化に応じて瞬時に判断して組み合わせる作業をしていることが明らかになった。

#### (7) りんご剪定技術の評価

ここでは、多様な方法が存在する「りんごの剪定技術」に焦点をあて、青森県におけるりんごの篤農家であり、りんご剪定の代表的な指導者である山内均氏と齋藤彌志則氏の2人の異なるりんご剪定技術の評価を試みた。山内均氏は、りんごの品種更新法としての高接ぎの欠点であった4～5年の未収益期間を、7～8芽以上ある枝を接ぎ穂として利用する「長穂接ぎ」を開発し、未収益期間を2年に短縮した。また、剪定技術も大枝の剪定を中心とした方法ではなく、全体を見ながら細部を剪定するという方法を採用している。

一方、齋藤彌志則氏は、安定多収を実現するために大樹に仕立て、成らせる枝と成らせない枝を作り、一度成らせた枝は連年で成らせないようにして安定した花芽を確保する技術を工夫した。また、外観よりも味を重視した仕立て法を開発した。当該技術の特徴は、亜主枝を設けずに主枝に直接、成り枝を着生させて、樹木の内部まで日光が入るように工夫(ダイヤモンド仕立て)している点にある。

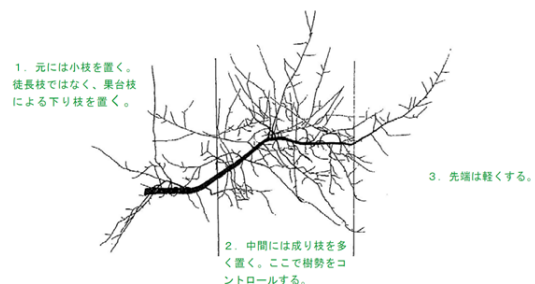


図2 ダイヤモンド仕立て

出所：平成21年度「農業技術の匠」表彰資料より

本プロジェクトでは、青森りんごの剪定技術をリードする2人の篤農家の剪定技術の

特徴を、目の動きと体の動きをビデオカメラで撮影するとともに、彼らの説明を IC レコーダーで記録し、収録後に篤農家と調査者との間で、技術・作業の実践に関わる質疑応答を記録した。これらの記録については、りんご技術の指導員に見てもらい、りんご農家の剪定技術指導の DVD として有効に活用するための編集作業を繰り返している。

#### (8) 新品種の実需者への普及方法の開発

ここでは、新品種育種を効果的に進めるために、TN 法とフォーカスグループインタビューを活用したニーズ把握手法を開発し、暖地向けに初めて開発された黒大豆新品種「クロダマル」を対象に異業種連携による産地形成の効果的な方法の開発を試みた。その結果、異業種連携が成功するポイントを「共創的連携のための 8 箇条」として次のように整理した。①経営・企業として自立していること、②自社の強みとなるコアコンピタンスがあること、③相互理解が図られていること、④価値観や情報を共有していること、⑤目的や目標の共有が図られていること、⑥同じ「場」を共有していること、⑦相互に意思疎通ができる広いネットワークを有していること、⑧あくまでも対等な関係であること。

#### (9) 篤農家自身による技術の普及プロセス

農業技術の開発・普及の担い手は、国や都道府県の試験研究機関、民間企業が中心を占め、技術の開発・普及に果たす篤農の役割は低下している。しかし、少数ではあるが生産現場での長年にわたる経験知と科学技術を融合した特色ある技術を生み出し、普及活動を実践している篤農家がいる。

ここでは、彼らが開発した篤農技術の伝播事例として薄井式農法を取り上げ、その技術体系の伝播過程の特徴の解明を試みた。研究方法としては、薄井式農法に関する文献（マニュアルを含む）及び薄井式農法の映像デー

タ、そして、考案者の薄井勝利氏と薄井式農法の採用者に対する調査によって得たテキストデータの解析を採用した。

評価を試みる薄井式農法の核となる疎植水中栽培法は、良食味・多収・安全安心を実現するイネの生長生理を利用した理想的な栽培環境を作ることを基礎として体系化されたものである。その特徴は、①疎植（坪 33～38 株）、②深水（20～30 cm）、③苗作り（水中ヤロビゼーション・芽踏み・苗踏み）、④本田（浅耕無代掻き・光合成細菌散布・珪酸白土（ソフトシリカ）施肥・茎肥・実肥・味肥・葉面散布）、⑤適期収穫である。

当該技術の伝播過程を開発者と利用者インタビューした結果、「豊作・不作の差を小さくして安定した収量の栽培技術を身に付ける」→「毎年安定した収入の実現」「生産コストの低減」→「高い経営成果の実現」が当該技術の普及の最大のポイントであることを整理した。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] 計（8）件

うち査読付論文 計（5）件

- ①門間敏幸，新しい農業経営組織のビジネスモデルとビジネスモデル創造手法，東北農業研究センター農業経営研究，査読無，第 27 号，2010，pp. 5-21
- ②梅本雅・山本淳子，農作業ナレッジの継承に向けた課題と方法，農業経営研究（日本農業経営学会誌），査読有，48(1)，2010，pp. 37-42
- ③後藤一寿，黒大豆新品種「クロダマル」を活用した産地化・商品化の展開，BIO 九州（九州バイオリサーチネット），査読無，第 197 号，2010，pp. 3-8
- ④吉永貴大・門間敏幸，個別農業経営における知的財産管理の実態と効果・課題の評価，

農業経営研究（日本農業経営学会誌），査読有，49(2)，2011，pp.69-74

⑤薄井花恵・薄井勝利・安江紘幸，篤農技術の継承における支援組織の意義－「21世紀米づくり会」を事例として，平成23年度日本農業普及学会報告論文，査読無，2011，pp.61-64

⑥吉永貴大・門間敏幸，安代りんどうの産地形成におけるオリジナル品種が果たした役割の評価，食農と環境（実践総合農学会誌），査読有，第10号，2012，pp.161-167

⑦ダンビー ビャンバスレン・門間敏幸，モンゴルにおける小麦作経営の特徴と発展可能性の評価，東京農業大学農学集報，査読有，57(3)，2012，pp.196-204

⑧ダンビー ビャンバスレン・門間敏幸，モンゴルにおける耕種・酪農複合経営の課題と発展可能性の評価，食農と環境（実践総合農学会誌），査読有，第11号，2013，pp.43-55

〔学会発表〕計（4）件

うち招待講演 計（1）件

①安江紘幸，公共視点と個別視点を統合した農家参加型普及による住民との地域連携，環境科学会，2010.10.16，東京

②後藤一寿，九州における黒大豆の普及と商品開発プロセス－農商工連携の仕掛けと動かし方－，実践総合農学会（招待講演），2011年11.5，福島県鮫川村

③安江紘幸，篤農技術の評価とその伝播課程に関する一考察，日本農業経営学会，2012年9.22，宮崎県・宮崎大学

④河野洋一・門間敏幸，農業経営者の経験・学習による経営者能力獲得プロセスの解明，日本農業経営学会，2012年9.22，宮崎・宮崎大学

〔図書〕計（3）件

①門間敏幸・梅本雅・後藤一寿，農林統計出

版，知識創造型農業経営組織のナレッジマネジメント，2011，231

②梅本雅編著，農林統計協会，担い手育成に向けた経営管理と支援手法，2011，296

③梅本雅・後藤一寿ほか，農林統計出版，大豆生産振興の課題と方向，2013，202

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

門間 敏幸 (MONMA TOSHIYUKI)  
東京農業大学・国際食料情報学部・教授  
研究者番号：30318175

### (2) 研究分担者

梅本 雅 (UMEMOTO MASAKI)  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・中央農業総合研究センター・管理監  
研究者番号：20370520

関野 幸二 (SEKINO KOUJI)  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・東北農業総合研究センター・チーム長  
研究者番号：70370492

磯島 昭代 (ISOZIMA AKIYO)  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・東北農業総合研究センター・研究員  
研究者番号：00355257

後藤 一寿 (GOTO KAZUTOSHI)  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・九州沖縄農業総合研究センター・研究員  
研究者番号：70370616

安江 紘幸 (YASUE HIROYUKI)  
東北大学・農学研究科・助教  
研究者番号：40508248

### (3) 連携研究者

吉永 貴大 (YOSHINAGA TAKAHIRO)  
東京農業大学・国際食料情報学部・講師  
研究者番号：90572925