

Methodological Issues of On-Farm Experiment  
 Project : Case study of the Development of a  
 direct Seeded Rice Farming System in Tohoku  
 National Agricultural Experiment Station

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): On-farm Experiment, Farming systems, Participatory approach, Feasibility study, Direct seeding of rice 作成者: 宮武, 恭一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00001164">https://doi.org/10.24514/00001164</a>

## 現地試験研究プロジェクトの方法上の課題

－地域総合研究「超省力水稲直播栽培を基幹とした  
寒冷地大規模生産システムの開発」を事例として－

宮 武 恭 一 \*1)

抄 録：農業試験研究機関では、現地実証型の研究プロジェクトが盛んに行われているが、その課題設計や試験方法については、従来より、多くの問題が提起されてきた。そこで、東北農業試験場が1993年から97年に実施した地域総合研究「超省力水稲直播栽培を基幹とした寒冷地大規模生産システムの開発」を事例として、ファーミング・システムズ・アプローチの実行プロセスや住民参加の理論を援用しつつ、現地実証型の研究プロジェクトを進める上での問題点と今後の研究方法について検討した。

当プロジェクトは、噴頭回転式広幅散布機を用いた寒冷地における大規模直播稲作システムを開発、実証して、新政策の描く望ましい経営体を技術的に裏付けることを契機として開始されたが、課題設計や現地選定段階でのフィージビリティスタディーの不十分さから、この大規模直播稲作システムと現地における担い手像との間には大きなズレが生じた。このため山形県遊佐町での試験研究は、営農システムそのものの現地実証という形ではなく、①農家が主体となった「直播研究会」における試験栽培の中で問題点が絞り込まれるのを研究者が彼らと経験を共有しながら解析し、②それらの問題に対応するための技術を提供するとともに、③こうした問題解析や技術改良を直播栽培普及のために東北管内へと発信するという形で実施された。また、④それと併行した経営調査により、ワンマンファームにおける補助労働軽減のために直播栽培が導入されるという形へ営農システムも練り直された。

本稿では、以上のような研究アプローチの転換を振り返りつつ、現地実証型の研究プロジェクトをさらに推進するためには、プロジェクトの立ち上げ段階での現地診断の徹底と農家の参加を重視する現地試験研究への転換が必要となることを明らかにした。

キーワード：現地試験研究, ファーミングシステム, 参加型アプローチ, 経営的評価, 直播稲作

### Methodological Issues of On-Farm Experiment Project :

Case study of the Development of a direct Seeded Rice Farming System in Tohoku National Agricultural Experiment Station : Kyouichi MIYATAKE\*1)

**Abstract :** Recently, national agricultural research institutes have been engaged in on-farm experiment research projects, but sometimes researchers are faced with methodological problems. Between 1993 and 1997, Tohoku National Agricultural Experiment Station carried out one such on-farm experiment project to develop a new technology package for direct seeding of rice.

At first, the project was intended for large scale farming systems based on national agricultural policy and it was tested on a farm in YUZA town, Yamagata prefecture. However, it did not meet the needs of farmers on the research site. On the other hand, farmers were attempting to develop their own direct seeding systems from technology available to various scale farms, especially one man operating farms.

Project researchers cooperated with the study group of these farmers, analyzed farmers' problems, found their needs and provided new technologies for them. Based on these experiments, Project researchers added new research subjects, modified their technologies and extended improved technologies to Tohoku region.

This paper reviews the project as a participatory approach and makes some suggestions for upgrading our on-farm experiment project.

**Key Words :** On-farm Experiment, Farming systems, Participatory approach, Feasibility study, Direct seeding of rice

\* 1) 現・中央農業総合研究センター, 北陸研究センター (Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center, Jyoetsu Nigata, 943-0193, Japan).

2001年3月19日受付, 2002年6月20日受理

## I. はじめに

### 1. 現地試験研究プロジェクトの推進

ガット・ウルグアイラウンド合意などを契機に、我が国農業の体質強化を急ぐため、研究蓄積の迅速な農業現場への投入が要請される情勢になった。これを踏まえ、キーテクノロジー開発の場を農業現場に移して、都道府県の試験研究や技術普及関係者及び農業者に公開しつつ、総合的な完成と普及をはかることを目標とした「地域総合」研究が、平成5年度予算から開始されるなど(三輪 1996)、国立試験研究機関においては、技術そのものの開発だけでなく試験研究成果の営農現場への移転を促進するために、研究成果を体系化し、農家の現場で実証することに力点を置いた現地実証型のプロジェクトが取り組まれてきた\*2)。

これまでも我が国においては、「営農試験地事業」をはじめ、「機械化実験集落」、「総合実験農場」など、農業者の営む現実の農業経営の場において、農業者と研究者・普及者との共同によって、新しい技術を中心とした体系化技術の実証とその経営評価を行う研究プロジェクトに全国的に取り組んだ長い歴史\*3)がある。こうした現地実証型の研究プロジェクトは、海外から得られた新しい技術やトラクタなどの省力技術を現地農家の経営の場を借りて試験・実証することを目的とし、①個々の技術の相互規制や農家全体としての生産レベル向上を確認するため、技術の組み立てや体系化が意識される、②設計→実施→問題抽出→評価(→改良)といった試行錯誤を行う、③大規模機械化のための技術体系確立など行政の「アンテナショップ」機能を持つといった特徴を持っており、営農現場における体系技術の開発と普及、農業経営の改善に寄与するなど多くの成果を上げてきた。

しかし、その一方で、現地実証試験を担当した研究者から、多くの問題点が指摘されていることを忘れてはならない。それらの問題点の中には、1992年に行われた総合研究に関する問題別レビュー(諸

岡 1996)で指摘されたような学会での評価、柔軟なチーム編成、予算的措置などの制度上の問題だけでなく、その推進方法や手順の未確立など、研究的に詰めるべき問題が含まれることは重要である。

### 2. 問題の所在

営農試験地事業に取り組んだ児玉(1968)は、技術体系化研究の問題として「研究者は真剣に研究成果の組立に努力する。そこで組立のために自分の専門分野に何が必要かを痛感する。しかしその結果出来上がったものは一つの組立の試行であって、農家のものにはなりにくい」と問題提起を行い、それを救う方法の一つとして「農業技術研究の発想を農家の現場に求め、それを科学とし、技術として結実した事例の方が、基礎理論による発想によるものよりはるかに多かった」ことを指摘して、技術調査の例数を積み上げることを提案している。

農作業研究についてのレビューを行った池田(1973)は、「農作業研究の目的が抽象的には労働負担の軽減、作業性の向上、作業コストの軽減、生産物の品質向上などを満たす技術体系を作ることであるが、こうした与件だけで、研究目標を設定することには疑問がある。技術開発を行う場合にも、まず story があり、具体的には農家の場をふまえて立てなければならない」とし、また、そこに経営研究との接点を探っている。

さらに、池田は行政の強力な要請によって体系化研究は今や花盛りとしながら、「行政側からいえば技術体系を組み立てるための素材研究の成果は多少あるではないか、試験場内でやるより農家の庭先で組み立てた方が早い、といった安易な形で組立試験が行われている例が多い。本来は、技術者の場での組立研究や作業研究の成果を受けて農家での事業試験が行われるという形が望ましいのであるが、個々の部分技術のつめもなく、いきなり零から出発し、試行錯誤している。しかも、それが試験場の場でなく農家の場で性急に行われるところに問題がある」と指摘し、こうした傾向を「悪しき現場主義」と呼び、「生体実験」の感さえあるとしている。

\* 2) 1996年から始まった第二期の東北農業試験場の「地域総合」研究では、農家との情報ネットワークの活用をキーポイントとした早期警戒システムなど新技術体系の現地実証型以外のプロジェクトも行われている。

\* 3) こうした現地実証試験については小泉(1990a, 1990b)が、「総合研究」の視点からは西尾(1999)がレビューを行っている。また、農業機械化実験集落設置事業については松原ら(1996)、営農試験地事業及び総合実験農場については中村(1990)などを参照のこと。

その上で、組立試験や体系化研究のあるべき姿として、「農家の実体を明らかにし、目的意識での農家とのずれをできる限りなくした上で、技術者の場での体系化組立試験を行うべきである。その場合、技術体系が、そのままの形で農家に導入されたり、定着したりしなくても、そのような意識でとらえた技術研究の成果は、現実の農家にあった形で入っていくであろうし、現に定着している」と提起している。

中島（1996）は、農業研究センターの第Ⅰ・Ⅱ期のプロジェクト研究チームの取り組みを振り返って、対象とする課題が適切に設定され、先行する調査や実験によってその問題についての攻め口が明瞭となっていたプロジェクト研究第2チームが、連作障害診断システムの開発において、これまでにない成果を上げたのに対して、「多くの研究チームにおいては、研究チームのテーマが、概して大きすぎた。真に打破すべき隘路が何かを詰め切れなかった」と反省している。

### 3. 課題と方法

以上の指摘は、大きく二つの問題に集約できるように思われる。第1は、現地実証試験を立ち上げる際の設計に関わる問題である。目的が抽象的すぎる、農家の場を踏まえたストーリーがまずあるべき、攻め口を明瞭に絞り込み、農家との目的意識のズレをなくすことが重要といった現地実証型の研究プロジェクトの課題設計に対する指摘に関しては、近年の地域総合研究においても変わっていない。笹倉（1997）は、「はじめに技術ありき」からの出発は、試験場技術の現地での上手な再現に終始し、展示圃・実証圃と何等変わらないものとなる。ニーズが乏しい中での技術の経営的評価や地域システム構築は机上の空論に過ぎなくなる。（地域総合研究の）目標達成には、地域ニーズを踏まえた技術や論理の提起が重要である」と整理している。また、関野（1997）は、「現場のニーズをどう見つけ、課題に結びつけるか、研究着手時におけるターゲットの明確化が特に重要であり、現場のニーズを把握し、技術開発方向やその内容について技術研究者と経営研究者の両者の検討によって課題化するシステムが必要」としている。これらの指摘は、課題設定と経営研究・経営評価との関係をどう考えるかが、現地試験研究を進める上でのポイントになることを示している。

本稿では、これらの問題に対して、近年、FSRE

（Farming Systems Research and Extension）として紹介されている海外での現地試験研究プロジェクトにおける研究アプローチ（コールドウェルら1993, Caldwell 1994）に注目する。FSREは、自分たちの生産条件と目的に一致しない、一方的に「売り込まれる」技術に対して農家が拒絶反応を示したり、取り入れてみて失敗してやめたりといった経験に基づいている。そして、技術は試験場のみで創れるものではないということを前提として、農家の営む農業体系の把握と解析を行う「診断」、現地試験の課題を選定して設計する「設計」、農家の圃場でその実際の条件の下で農家とともに試験を行なって評価する「試験」、そして試験で検証できた技術を普及するための最終的な準備である「普及」という4段階の手法を採用している。その実行プロセスは、「地域総合」の課題設定のあり方を検討する上で有効なフレームになると考えられる。

一方、第2の問題は、試験方法に関する問題である。農家が技術体系をいかに受け入れるか、あるいは受け入れ可能かといった視点を欠いて、技術体系の実証のみを強調した現地試験を行うことに対しては、大きな危惧がもたれている。技術者の場での実験・研究による十分な技術的な詰めもなく、経営の場を借りて試行錯誤をやってみるといったやり方に対しては、「悪しき現場主義」であるという反省が行われている。むしろ、現場で組み立てられた技術体系はそのまま入るのではなく、現実の農家に合った形で入っていくのであり、技術調査の例数を積み上げ、農業技術研究の発想を農家の現場に求める方が有効と指摘されている。

本稿では、こうした試験方法に関して、農家とともに試験研究を進めるという視点から、農村計画研究における住民参加についての門間の研究成果（門間1996）に注目したい。門間は、住民参加を人々の多種多様な能力、意見を統合するとともに、行政機関ならびに住民らの相互理解によって合意形成が促進され、人々が責任を持って行政にかかわることができ、参加プロセスを通じて共同体メンバーの新しい価値・行動規範が生み出されることから評価している。そして、住民参加は、創造活動や意思決定、対外交渉にかかわる住民組織を核として進められ、①課題解決に対して的確な意思決定ができるよう関連情報を迅速に提供すること、②参加活動による改善効果を認識させること、③参加メンバーに不利益

や批判が集まらないようにすること、④社会問題に積極的に参加するような教育システム、⑤住民が自主的に活動できる場の設定、⑥二者択一ではなく、できる限り多数の代替案を提供することによって促進されるとしている。これらの指摘は、現地試験研究における農家と試験場との関わりにおいても、有効と思われる。

そこで以下では、FSREと住民参加という二つの概念を踏まえつつ、東北農業試験場で行われた現地実証型の研究プロジェクトのうち、水稻湛水直播技術をキーテクノロジーとして現地圃場での体系化を行うという典型的な「技術体系先行型現地実証試験(後述)」をめざした地域総合研究「超省力水稻直播栽培を基幹とした寒冷地大規模生産システムの開発」を事例に(伊澤ら1997, MIYATAKE1998, 東北農試編1998)、①課題の立ち上げから現地での試験開始までのプロセスの見直し、②現地における試験研究の取り組みと研究者の関わりについて、それぞれ検討した上で、③その反省に立って、現地試験研究プロジェクトを進める上での問題点を整理し、今後の研究の方法について検討したい。

## II. 地域総合プロジェクトの立ち上げ

### 1. プロジェクトの課題化

農林水産技術会議事務局では、研究成果の活用が十分に進んでいないという認識と、「新しい食料・農業・農村政策の方向(1992年6月)」が出されるのに対応するという観点から、プロジェクト研究「地域総合」が企画された(当初は「地域大型共同研究」と仮称された)。このプロジェクト研究の特徴は、「行政機関との連絡協力のもとに国立農業試験研究機関の研究者が地域に入り、現地との共同と同時に異なる専門・部門の研究者の総合力を発揮して、これまでの研究蓄積、研究成果等に基づく現地規模での実証研究を行うことにある。また、21世紀を展望した最先端農林業技術、評価手法等の開発をおこない、これらを通じて行政施策への反映、新たな研究課題へのフィードバック等を推進する」こととされ、研究成果の営農現場への普及と行政的なニーズに応じて、21世紀を展望することを目的とした現地実証試験に取り組むことが、各試験研究機関に指示された(技術会議事務局1992年4月20日付事務連絡)。

この中で、東北農業試験場では寒冷地における大

規模生産システムの構築が求められたことから、その第1の柱として大規模水田農業システムの開発をめざすこととし、大区画圃場整備事業の進展に対応した作業技術体系の確立という問題意識から開発を進め、その前年に研究成果として発表されていた噴頭回転式広幅散布機(図1および表1)を用いた水稻湛水直播栽培をキーテクノロジーとして取り上げることになった。噴頭回転式広幅散布機は、ハイクリアランスの走行台車に自動回転する動力散布機を搭載し、コーティング粉を大型送風機によって地上4~5mの高さに吹き上げて、ばら撒きするものである。代かき後落水され羊糞状に仕上げられた圃場では10mm前後の深さに播種することができる。また、①最大播種幅は50m、作業能率は大区画水田で15~20分/haと極めて高く、②台車の最低地上高が650mmと高いことから、立毛中の稲をまたいで、水稻生育期間中の化成肥料、薬剤(微粒剤)などの散布にも使用できるといった作業面での特徴をもち、1台で1シーズンに約50haにも及ぶ播種作業を可能にする大規模技術である(今園1991, 矢治ら1998)。

また、水稻直播栽培については、酸素発生剤コーティングによる湛水土壤中直播法により直播栽培の寒冷地への適用性が増したこと、農家取り組みやすい背負式動力散粒機による散播方式が開発されたこと、新たな湛水直播用除草剤や直播栽培に適した比較的食味の良い水稻新品種が登場したことなど、いくつもの技術改良が行われ、北陸などの先進地では湛水土壤中直播法が普及へとすすむ兆候がみられた。さらに、稲作農業における低コスト技術の本命として行政的な後押しも期待できた。

こうした諸点を踏まえて、東北農業試験場では「噴頭回転式広幅散布機」をキーテクノロジーとした水稻湛水直播技術体系の現地実証を行うプロジェクトを「超省力水稻直播栽培技術を基幹とする寒冷地大規模生産システムの確立」として課題化した(表2)。その計画書においては「……(今後は)農地流動化は急速に進むと見込まれること、大区画圃場整備を契機に集落ごとに中核的担い手を核とする50ha規模の生産組合の組織化が計画されていること等から、土地利用型作物を柱とする大型機械体系による集落ぐるみの低コスト営農の確立が期待される。なお、所得目標は農業専従者一人当たり500万円、二人当たり1,000万円である(「地域総合」研

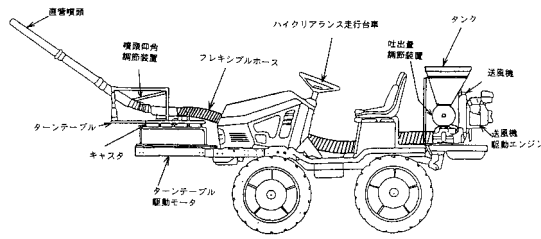


図1 噴頭回転式広幅散布機の概要  
注. 研究成果シリーズ 354 より引用

表1 噴頭回転式広幅散布機主要諸元

全長	5,380 mm (噴頭 1,900 含)
全幅	1,310 mm
全高	1,920 mm
最低地上高	650 mm
全重	730 kg (台車 600 kg 含)
送風機	遠心一段式吸込式 35 m <sup>2</sup> /m
送風機駆動エンジン	空冷2サイクルガソリンエンジン 最大出力 8 PS
繰り出し部	DC モータ駆動ロータリーバルブ
噴頭揺動方式	DC モータダイレクトドライブ

注. 研究成果シリーズ 354 より引用

究計画書, 1992年4月30日)」と現地実証試験が対象とする農業地域の目標が規定された。

このように、東北農業試験場の現地試験研究プロジェクトは、技術会議のイニシアチブによって開始され、研究成果を営農現場に技術移転するという観点から新たに開発された噴頭回転式広幅散布機をキーテクノロジーとして、21世紀を展望した寒冷地大規模直播稲作技術体系を構想するとともに、新政策のいう「望ましい経営体」を技術的に裏付けるものであった。

## 2. 現地決定プロセスでの混乱

農業試験場における現地実証試験をレビューした小泉(1990b)は、現地実証試験のあり方として、研究成果のなかの革新的基幹技術(キーテクノロジー)を核に技術体系を組み立て、その実証を目的とする「技術体系先行型現地実証試験」と、代表的な地域を対象に、開発されている技術のうち何を基幹技術として組み立てシステム化するかを確定し、その実証を目的とする「地域先行型現地実証試験」とを区分する必要があるとしている。また、当プロジェク

表2 「超省力水稲直播栽培を基幹とした寒冷地大規模生産システムの開発」課題一覧

1. 平坦水田地域における農業構造の解明と水稲直播技術体系の評価
(1) 地域農業構造の解明と稲作経営の展開方向
ア. 地域農業動向・稲作経営構造の現状分析
イ. 地域における稲作作業体系の特質解明と当該技術体系の事前評価
ウ. 平坦水田地域における稲作経営体の展開方向と地域農業支援システムの確立
(2) 超省力水稲直播技術を基幹とする生産システムの定着条件の解明
ア. 寒冷地における超省力水稲直播栽培技術体系の経営的評価
イ. 新技術体系を基幹とする大規模稲作生産システムの定着条件の解明
2. 寒冷地における直播栽培用水稲品種・系統の選定
(1) 寒冷地に適した直播栽培用育成系統の選定
(2) 寒冷地に適した直播用品種の選定
3. 大区画圃場における高能率生産・管理技術の開発
(1) 大区画圃場における噴頭回転式広幅散布機の利用技術の向上
ア. 噴頭回転式広幅散布機の改良による播種精度の向上と汎用利用技術の開発
イ. 直播用種子の予措・造粒技術の効率化
ウ. 大区画圃場における効率的施肥技術の開発
エ. 噴頭回転式広幅散布機を利用した病・虫害防除技術の開発
オ. 噴頭回転式広幅散布機を利用した雑草防除技術の開発
(2) 大区画圃場における土壌管理技術の改善
ア. 大区画圃場における均平技術の向上
イ. 大区画圃場直播に適した耕うん・整地技術の確立
(3) 大区画圃場における水管理合理化技術の開発
ア. 大区画圃場における水管理方式の解明
イ. 大区画圃場における水管理の自動化
(4) 超省力水稲直播栽培技術の体系化
ア. 大規模水稲直播栽培における作業計画支援システムの開発
イ. 大区画圃場における水稲直播栽培技術の体系化
(5) 水稲直播栽培における阻害要因の軽減・防止技術の開発
(6) 畦畔雑草管理の省力化
4. 寒冷地における超低コスト水稲直播栽培技術の標準化

注. プロジェクト発足時の課題一覧である。検討過程での課題構成については伊澤ら3)を参照。

トのような「技術体系先行型現地実証試験」においては、実証対象地域がその技術体系が普及・定着するであろう諸条件の整理を踏まえて決定されることが重要としている。

東北農業試験場においても、経営研究の立場からは、典型的な「技術体系先行型現地実証試験」として課題化された当プロジェクトを実施するにあたって、「対象とする市町村の選定がヤマ」との判断がなされ、「①その県の代表的な水田地帯にあって、②大規模水田農業への取り組みが確実にある地域を中心に、その地域内にいくつか注目すべき動きがあって、③首長および実務担当者の理解と協力が得られて、④なんらかの補助事業が実施されているところ。(中略)⑤なお、しっかりした振興計画をもっていること、JAと行政との関係が円滑でかつ、JAに指導体制が確立していることが望ましい。(森川元農村計画部長メモ、1992年4月)」という選定基準が提示された。そして、当時、大区画基盤整備を契機に、50ha規模の集落営農の取り組みが始まろうとしていた岩手県石鳥谷町の新堀地区を念頭に現地選定が開始された。

ところが、①気象条件の厳しい岩手県においては直播栽培での苗立ちの確保が難しいと判断したこと、②本プロジェクトでは、現地実証試験を「国県共同」プロジェクトなどを通じて県との連携の下で実施することが重要な要件となったが<sup>\*4)</sup>、岩手県では流体播種機を用いた芽出し初め条播をキーテクとした技術体系の開発を進めており、噴頭回転式広幅散布機をキーテクに採用した本プロジェクトとは整合が取れなかったことから、石鳥谷町は候補地から外され、現地選定は振り出しに戻ることになった(東北地域農業研究推進会議企画部会、1992年11月)。

一方、噴頭回転式広幅散布機については、大区画圃場整備事業との関わりで、山形県立農業試験場が、地域重要新技術課題「大区画汎用水田における高能率用排水管理技術と大型機械体系対応の農道整備技術の開発(1992～94年)」において取り上げ、大

区画・管排水路・農道ターン・地下灌漑といった条件を備えた山形県遊佐町のモデル整備圃場で、この機械を用いた実証試験を行っていた<sup>\*5)</sup>。さらに、山形県農政部との折衝を経て、山形県立農業試験場との共同研究受け入れへの同意が得られた。そこで、東北農業試験場では、大区画圃場を念頭に開発された噴頭回転式広幅散布機をキーテクとした大規模生産システムの実証が可能と判断し、現地の普及センター、土地改良事務所の了解を得て、1993年春に山形県遊佐町のN集落を現地実証地域に決定した。

庄内地方の北端に位置する遊佐町は、水稻の1戸当たり平均作付面積は2.4ha、水稻単収は640kg(1997年)という稲作中心の地域であり、気候的にも直播栽培の適地にあたる。また、1986年から開始された大区画圃場整備は、1996年には山形県下で4,109haに及んでいたが(1ha区画以上に限ると1998年で2,989ha)、遊佐町は、酒田市、鶴岡市と並んで、その先進地区となっていた。さらに、21世紀型水田農業モデル圃場整備事業に伴い現地実証試験を引き受けていたN集落では、プロジェクトの開始直後に行われたアンケート調査において「5年後農業をやっている」と回答した人が農業従事者の約5割に過ぎなかった。これらのことから、経営研究の部門からも、現地実証地域では、現在の農業従事者世代の加齢と基盤整備の進展とともに農地流動化が一気に進み、従来の家族経営の形態が見直され、50ha規模の生産組合あるいは集落営農が成立する可能性があるとの判断が出された。

しかし、プロジェクトの正式発足が年度途中の1993年10月となったこともあり、山形県立農業試験場による直播作業に合わせて初めて現地圃場視察が行われたのは1993年5月、現地で直播栽培を実施している農家、JA、役場との初会合がもたれたのは1993年9月であり、現地選定のための十分な農業実態や経営概況の把握はスケジュール的に困難であった。

特に、経営研究に関しては、現地実証地域として想定していた石鳥谷町が急遽変更になったことに加

\* 4) 「地域総合」に対応した県での取り組みは1994年度から「地域基幹」としてプロジェクト化され、水稻直播に関しては、青森、岩手、宮城の3県による「やませ常襲地帯における水稻低コスト安定栽培技術」と、山形、秋田、福島、新潟の4県による「水稻湛水直播を基幹とした寒冷地安定多収技術」が東北農業試験場との連携の下で実施された。

\* 5) 東北農業試験場では、先行する山形県立農業試験場の現地実証試験に協力する形で、1992年から、噴頭回転式広幅散布機による播種、カイトプレーンによる苗立ちや生育状況についての空撮を実施していた。

え、構造変化の遅れた東北地域の稲作経営では稠密な栽培管理によって多収をねらう傾向が強いという認識から、直播を導入した粗放的な営農システムに疑念がもたれていたこともあって、プロジェクトへの参加研究室が決まらず、ようやく1993年12月になって、臨時に「経営研究グループ」を組織して、前述のような現地試験実施集落でのアンケート調査を実施するという状況であった。

このため、その後、現地での打ち合わせや調査が進むにつれ、当プロジェクトの想定する営農システムと遊佐町の農業振興計画が描く担い手像とは大きく異なることが、徐々に明らかになった。つまり、農業振興計画が描く担い手像は、水稲7ha＋複合部門を営営する家族経営を中核としたものであり、N集落において21世紀型水田農業モデル圃場整備事業の導入にともなって担い手とされた6戸の農家の経営内容も町の計画に準じたものであった。さらに、N集落での直播栽培の現地試験は、この担い手のうちの1戸であり、土地改良区の集落代表であるK氏が、後述のようなねらいで個別経営の圃場の一部1.2haを供して取り組んだものである。このように、N集落の農家や現地の関係機関の描く担い手像と50ha規模の生産組合を組織化して集落ぐるみの低コスト営農をめざすといった、当プロジェクトが想定した直播技術体系・営農システムの間には、大きなズレが生じていた。このため、経営研究に関しては、当プロジェクトが進行する中で、改めて現地の農業情勢や経営実態を調査し、後付的に直播栽培を取り入れた農業展開のストーリーを練り直すという作業が行われることになった。

### 3. フィージビリティスタディーとしての「診断」の必要性

こうした経過をたどった当プロジェクトの立ち上げをFSREのアプローチ（コールドウェルら1993、Caldwell 1994）と比較すると、その混乱の原因がより明確になる。FSREのアプローチにおける課題「設計」では、①解決すべき問題の広がり、②問題の重要性・深刻さ、③問題解決の可能性、④解決策を農家が受容する可能性、⑤関係機関の協力や政策変更の必要性などから解決すべき問題のプライオリティーを決定する。そして、プライオリティーの高い問題や制約の共通した農家をドメインと呼ぶ類型として把握する。当プロジェクトにおいても、当初、課題化された寒冷地大規模直播技術体系を現地圃場

でいかに試験するかという観点から、これに準じた選定基準が考えられたが、結局、③問題解決の可能性＝キーテクが開発されている、⑤関係機関の協力や政策変更の必要性＝県との連携が可能という点が優先され、その他の点は後回しになった。

これら後回しになった①解決すべき問題の広がり、②問題の重要性・深刻さ、④解決策を農家が受容する可能性について把握するには、いずれもFSREのアプローチで「診断」と呼ぶ営農現場における農業体系の特徴や制約についての調査が必要である。本プロジェクトは、営農現場において技術体系を「試験」することを重視して開始されたが、その試験を設計するために営農現場の条件を「診断」することは、プロジェクトの立ち上げの重要な1プロセスとして備わっていなかった。

しかし、現地における自然条件・技術条件下で開発技術の可能性を検討するだけでなく、それを営農システムとして農業経営体が導入する可能性まで検討する場合には、気候条件や圃場条件に基づいて現地選定を行うこと以上に、社会経済条件に基づく現地選定が行われるか否かが重要になる\*6)。このため、「地域総合」がめざしたような現地実証型の試験研究を円滑に進めるためには、FSREでいう「診断」をプロジェクトの開始前に、フィージビリティスタディーとして行い、プロジェクトに参加する研究者、現地の農家や関係機関が問題解決に向けて認識を共有するプロセスを備えることが必要なのではなかろうか。

## Ⅲ．現地における試験の経過

### 1. 遊佐町における直播栽培への取り組み状況と「直播研究会」の活動

先にも述べたように、当プロジェクトが現地として選定した遊佐町では、大区画・管排水路・農道ターン・地下灌漑を取り入れたモデル圃場が整備されたが、その大区画基盤整備事業に伴う新技術導入として、東北農業試験場が開発した噴頭回転式広幅散布機を用いた直播技術の現地実証が、山形農業試験場を中心とした地域重要新技術課題「大区画汎用水田における高能率用排水管理技術と大型機械体系対応の農道整備技術の開発（1992～94年）」の一環として実施されることになった。

これを契機として、遊佐町では1992年に直播栽培が開始されたが、その後、同町の水稲直播は年を



追うごとにその規模を拡大してきた(表3)。これを、現地の取り組みという面からみると、直播栽培に取り組む農家の任意組織である遊佐町「直播研究会」が、酸素発生剤コーティングの共同作業、技術交流、情報伝達などの活動の中心となっており、その活動内容は以下のような発展段階を経て展開してきた(表4)。

#### 1) 第一段階：現地試験研究の開始

1992年、前出のN集落のK氏が山形県立農業試験場庄内支場、酒田普及センター、庄内みどり農協の支援を得て、大区画モデル圃場で直播を開始した。直播を開始するにあたっては、①酸素発生剤や直播用除草剤など直播固有の資材はJAが調達する、②コーティングについては山形県立農業試験場庄内支場で講習を受けたJA営農指導員が庄内経済連から機械を借りて実施する、③播種については東北農業試験場機械利用研究室が噴頭回転式広幅散布機で実施するなど、移植と全く異なる作業については関係

機関が指導・実施した。しかし、④播種方式や⑤品種<sup>\*7)</sup>については、データ蓄積があり関係機関の薦めた「はなの舞」の条播ではなく、省力性の大きさや販売の観点から「どまんなか」の散播を経営主が決定した。⑥施肥設計についても、元肥は関係機関と検討したが、追肥は圃場条件、生育状況をみて経営主が決定するなど、栽培管理については農家自身による意思決定が行われた。さらに、⑦収量補償はしないというように、直播栽培の導入にあたっては試験場や関係機関の助言を得つつも、自主的な取り組みとして行われ、自己の意思決定で栽培することが基本であった。

#### 2) 第二段階：「直播研究会」の発足

1992年、実証圃場において移植を上回る成果があったことから、1993年には、直播をやってみようという農家7人が、共同でコーティングを行うことを契機に、任意の研究会である「直播研究会」を設立した。会長はK氏であり、研究会の設立と運営に関してはJA担当者が事務局として大きな役割をはたした。栽培に関しては、圃場条件、品種、播種方法<sup>\*8)</sup>、播種日、水管理、追肥の量など、メンバー各々の圃場条件や技術の特徴によって、多様な試みが行われた(表5)。このため、この年は冷害年であり平均単収は350kgにとどまったが、生育状況や

表3 遊佐町における直播栽培の取り組み

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
直播導入農家数(戸)	1	7	11	16	16	12
直播栽培面積(a)	140	476	670	1,260	1,630	1,350
直播実証圃単収(kg)	540	360	573	410	521	580
参考：町平均単収(kg)	589	553	624	562	641	624

注. 町平均反収については、作物統計より引用。

表4 遊佐町直播研究会の活動の発展経過

第I段階	92年	直播試験の開始と、試験場、普及所、農協による支援 ①資材の調達、②カルパーコーティング、③直播作業 ④播種方式、⑤品種の決定、⑥施肥設計 ⑦収量補償はしない原則でスタート	→ 関係機関が指導・実施 → 農家自身による意志決定 → 農家の自主的な取り組み
第II段階	93・94年	7人の農家による直播研究会の発足と試行錯誤 ①自己の意志決定で栽培方法を決定 (多様な技術的、経営的条件を反映) ②お互いの圃場の巡回 (基盤条件や栽培管理の違いによる差) ③翌年の栽培方法についての検討と 耕種基準(マニュアル)の作成	→ 多様な栽培方法、比較対照区 ↓ → 試験結果についての情報交換 ↓ → ノウハウの蓄積と活用 (1994年の大豊作)
第III段階	95年以降	農家主導による技術体系の開発と普及 ①直播栽培の先輩農家による後輩農家への助言 ②農家の注文による作溝試験、除草剤試験 ③農家による条播機の作成や 無コーティング芽出し直播への挑戦	→ 農家間の技術移転(注) → 試験設計へのフィードバック → 自力での直播栽培試験

注. 99年には山形県により「直播名人」として制度化された。

\* 6) なお、50～60ha規模での直播技術体系の現地実証に関しては、当プロジェクト終了後の1997年より、福島県が県庁、普及、農業試験場の強力な連携のもとに会津高田町で事業を始めており(農林水産省・福島県1999)、大区画基盤整備を契機とした集落営農と直播栽培の導入が75ha→96ha→103haと進むなど、現地の条件によっては導入の可能性が生まれている。

\* 7) 山形県では当初、直播向け品種として早生の「はなの舞」が推奨されたが、その後、より市場評価の高い「はえぬき」「どまんなか」が直播に用いられるようになった。これらの品種は苗立ち、耐倒伏性に優れており、山形県における直播の普及に大きく貢献した。しかし、対象地域である遊佐町は北部秋田県境に位置することから、中晩生である「はえぬき」の栽培には不安定さが見込まれるため、「どまんなか」が主として採用されている。

単収はさまざまであり、こうしたお互いの圃場を見て回った経験は、研究会においてノウハウとして蓄積された。これらの経験は、メンバーの栽培に活かされ、天候にも恵まれた1994年には573 kgもの単収を実現させるとともに、JAが中心となって新しく直播を始める人へのマニュアルにまとめられ、関係機関の試験データや手引きとともに配布されることとなった。

### 3) 第三段階：普及・定着に向けて

1995年には機械メーカーが条播式直播の実演機を持ち込んだこと、1996年には遊佐町でも直播を転作にカウントすることになったことから、「直播研究会」のメンバーが増加した。このように年を追うごとに新しいメンバーが加わってきたため、この段階では直播研究会は「1年生と5年生が一緒に勉強している」ような状況になってきた。そうした中で直播栽培の先輩農家が後輩農家に助言をするなど、農家間の技術移転が進みつつある。また、経験を積んだ農家は、指導機関などからの説明を一方向的に聞くだけでなく、研究会を通じて普及・研究機関やメーカーに自らの経験に基づいて質問をしたり、提案をすることを重視するようになってきている。さらに、メンバーの一部は、先進事例を視察したり、自分達で市販の播種機を田植機走行部に装着した条播機械を試作するなど、新たな挑戦<sup>\*9)</sup>も始まっている。

以上のように遊佐町における直播栽培への取り組みは、「21世紀型水田農業モデルほ場整備事業」を

契機に始まったが、農協や普及センターのコーディネートの下で、しだいに農家が自主性を発揮する形に発展しながら試験栽培や普及が進んできた。そうした中で、東北農業試験場は山形県立農業試験場の試験を引き継ぎつつ、以下のような形で営農現場における直播栽培の特性解析と部分技術の現地試験を農家と共同で実施してきた（宮武 1999a, 東北農試総研部 1997）。

### 2. 東北農業試験場の取り組みと直播栽培の経過

当初、本プロジェクトにおいては、「大区画圃場における高能率生産・管理技術の開発」というテーマの下に、土壌管理から、播種、防除、水管理まで含んだ、稲作技術体系を網羅する形で個別研究課題がエントリーされ、フルセットの技術体系の開発と実証試験が営農現場において実施される予定であった。このため東北農業試験場では、1993年10月のプロジェクト発足と前後して、坪刈調査への参加などを通じて現地圃場の条件を調査するとともに、現地への試験要素の持ち込みについて、現地試験農家、JA、町役場などを加えた会合を繰り返し続けた。しかし、直播栽培が行われていた現地実証圃が借り上げ圃場ではなく、前述のような合意の下で農家の経営している圃場であること、集落営農への取り組みもみられないこと等から、現地圃場への試験要素の持ち込みは大きく制約されてしまった。

こうしたことに加え、研究予算が予算要求時点より大幅に縮小したことから、1993年6月に行われた東北農業試験場の内部検討会では、「東北農業試

表5 遊佐町で試験された技術体系（1992～）

	試験場の当初計画 (山形農試1992)	実際に試験された体系 担当農家K氏の意向を反映	直播研究会の他のメンバー
水 稲 品 種	まいひめ、花の舞	どまんなか	どまんなか、ひとめぼれ
播 種 量	4 kg/10a	4 kg/10a	2.8～5.8 kg/10a
カ ル パ ー	8 kg/10a	6～8 kg/10a	0～8 kg/10a
播 種 方 式	噴頭回転式広幅散布機	噴頭回転式広幅散布機 背負式動散	背負式動散 条播機（注1）
播種後の水管理	数日間干した後、浅水で管理	数日間干した後、浅水で管理	大部分は指導どおり 一部は自己流で管理
元 肥	移植の2/3	Nで4 kg/10a（注2）	Nで2～5.2 kg/10a
除 草 剤	2回体系	1～2回	0～2回

注1. 農協で自作したもの、およびデモ機で実施

注2. 移植栽培では、Nで5.2 kg/10aを施肥

\* 8) 山形県立農業試験場が1996年に行った調査（山形県立農業試験場 1997）によると、山形県下の直播栽培のうち70%が背負式動力散布機、18%が田植機型条播機による直播となっており、湛水散布方式を中心に普及が進みつつある。現地実証試験では東北農業試験場が開発した「噴頭回転式広幅散布機」が導入されたが、遊佐町の一般農家では背負式動力散布機と田植機型条播機を用いた直播栽培が行われている。

\* 9) K氏は1998年から直播栽培を全面積に拡大するとともに、無コーティング芽出し粉の散播栽培にも取り組んでいる。また、2000年には打ち込み点播機が遊佐町のJAによって導入された。

験場は基本的な部分を、山形県立農業試験場は現場対応的な部分を」担当してはどうか、「データ収集は山形県立農業試験場というのでは東北農業試験場の研究になるか」といった取り組み方についての議論が行われた。

FSREにおいては、だれが試験を設計し、管理するかに注目して、現地試験を On-farm 試験と On-plot 試験に分ける考え方がある(表6)。On-plot 試験は、研究者が圃場を借り上げて自ら管理して行う(Aタイプ)もので、開発された技術を現地の自然条件、実際の営農規模で実証するという意義がある。一方、On-farm 試験は、開発された技術を農家に管理してもらって試験したり(Bタイプ)、農家が試験設計にまで関与する(Cタイプ)もので、農家が直面している制約や農家の嗜好を試験に反映させるとともに、研究者が農家と共通の経験をしつつ、現地試験をモニターしたり、農家に助言することを通じて、より実践的な技術をめざす参加型の試験方法である。また、農家の技術を研究者が再試験し、その有効性を確認することも(Dタイプ)、広義の On-farm 試験と考えられる。

東北農業試験場で行われた当時の検討会でも、①現地圃場を管理する農家に直播用の機械・資材等を提供し、その作業経過・結果のデータに対する考察を研究の柱とする(On-farm 試験)、農家の理解が得られる範囲で、作業の中に試験の要素を組み込んでもらいたい、②現地で小さな試験区を設け、いくつか条件を組み合わせる試験を行いたい(On-plot 試験)、日常の管理は農家をお願いしたい(こうした要素試験は、1994年から大曲の場内圃場で実施された)、③原則として試験は場内のみで行うので、現地には観察情報を求めに行く程度といった様々な現地との関わり方が検討された(東北農試編1998)。こうした検討の結果、当初計画で目標とされていた50～60ha規模での直播技術体系の現地実証については実施されないこととなり、東北農業試験場としての取り組みは、現地では総合研究チームを中心に①キーテクノロジーである噴頭回転式広幅散布機を

用いた播種作業試験を農家が管理する1.2haの試験圃場で進めるとともに、②そこでの直播水稻の生育状況を研究者が調査し直播栽培の特性解析を進める、③現地に導入できなかった部分技術は場内での試験で補うという内容で進めることになった。これに伴い、当初計画された技術体系に盛り込まれていた新要素技術の多くは現地試験から省かれることになった。その一方、農家圃場における直播栽培の生育調査を続ける中で、苗立ち不良や倒伏など現地で直面した問題を解析し、その対策として必要な部分技術を提供するなど、現地からの要請に応える形で、徐々に試験栽培に新たな技術要素を加えた。その経過を年次別に整理すると以下のようであった(表7)。

1993年：百年に一度といわれた大冷害に見まわれたこの年、直播栽培は350kg程度の単収を確保し、「直播研究会」のメンバーは逆に直播への自信を深めた。しかし、大区画化された圃場においては、種籾の不均一な落下と気象条件の厳しさから、非常に大きな生育ムラが発生した。これに対し、1993年10月からスタートした「地域総合」プロジェクトでは、坪刈り調査と航空写真撮影による大区画圃場の生育分析によって、生育ムラの原因を明らかにした。また、直播栽培された米が2等米に格付けされたことから、「直播研究会」からは、直播栽培した米の品質についての調査が希望された。

1994年：この年から、生育期間中の現地試験農家の圃場内への立ち入りが可能になったため、東北農業試験場では1.2ha圃場の120地点について、田面の均平度、土壌硬度、苗立ち～収穫までの生育状況などを測定するメッシュ調査(図2)を行った。また、直播栽培された米の食味検査を開始した。

この年は気象条件に恵まれ、生育は極めて順調であったが、単収は550kgにとどまった。メッシュ調査によると、これは苗立ち不足地点の収量が伸びなかったことによるものであり、深水表面滞水による苗立ち不足が誘因となっていることが示された。また、苗立ち不足に関して「直播研究会」からは、カルガモによる食害が指摘された。

1995年：メッシュ調査の指摘を受けて、耕起前にトラクタ・キャリアを用いて圃場均平度の改善を行うとともに(大区画圃場整備後の不等沈下の測定と予防策については、山形県立農業試験場が課題化した)、播種機の改良によって播種密度の精度をアッ

表6 現地試験のタイプ

	タイプA	タイプB	タイプC	タイプD
試験の設計者	研究者	研究者	農家	農家
試験の管理者	研究者	農家	農家	研究者
	On-plot 試験	On-farm 試験		

表7 遊佐町における直播現地試験の主な経過

年次	現地の動向	生育概況 品種：どまんなか	改善を要した点	現地の要請を受け開始した試験
1993年	<ul style="list-style-type: none"> <li>「地域総合」プロジェクトスタート</li> <li>現地圃場での試験は山形農試が実施</li> <li>遊佐町直播研究会の立ち上げ</li> </ul>	茎数 (本/m <sup>2</sup> ) 6月10日 121本 7月10日 766本 出穂 8月25日 倒伏程度 0 直播単収 350kg (移植平均 553kg) 等級 2等	<ul style="list-style-type: none"> <li>播種精度の低さ</li> <li>生育ムラの発生</li> <li>米質の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空撮による生育解析</li> <li>メッシュ調査試行 (坪刈中心)</li> </ul>
1994年	<ul style="list-style-type: none"> <li>基盤整備の完了</li> <li>本換地</li> <li>試験圃場の移動</li> </ul>	茎数 (本/m <sup>2</sup> ) 6月10日 163本 7月10日 381本 出穂 8月7日 倒伏程度 0 直播単収 550kg (移植平均 636kg) 等級 1等	<ul style="list-style-type: none"> <li>表面滞水による生育不良</li> <li>カルガモによる食害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メッシュ調査開始</li> <li>作業日誌分析開始</li> <li>直播稲の食味試験</li> <li>大区画圃場の不等沈下 (山形農試)</li> </ul>
1995年	<ul style="list-style-type: none"> <li>暗渠施工</li> <li>整地キャリアによる圃場均平を実施</li> </ul>	茎数 (本/m <sup>2</sup> ) 6月10日 100本 7月10日 670本 出穂 8月13日 倒伏程度 2 直播単収 421kg (移植平均 527kg) 等級 2等	<ul style="list-style-type: none"> <li>倒伏による減収</li> <li>品質の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>播種機の改良</li> <li>鳥類観察の開始</li> <li>倒伏モデルの開発</li> </ul>
1996年	<ul style="list-style-type: none"> <li>直播面積の15%を転作カウント</li> <li>倒伏防止のため元肥を減肥</li> </ul>	茎数 (本/m <sup>2</sup> ) 6月10日 70本 7月10日 543本 出穂 8月18日 倒伏程度 0~1 直播単収 521kg (移植平均 615kg) 等級 1等	<ul style="list-style-type: none"> <li>低温による苗立不良</li> <li>出穂の遅れ</li> <li>アメリカアゼナの増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>倒伏対策としての播種前作溝法および打ち込み点播機の導入</li> <li>アゼナの分布と除草剤抵抗性調査</li> </ul>
1997年	<ul style="list-style-type: none"> <li>直播栽培による餌米の生産</li> <li>生産調整の強化</li> <li>米価の大幅下落</li> </ul>	茎数 (本/m <sup>2</sup> ) 6月10日 160本 7月10日 706本 出穂 8月10日 倒伏程度 1 直播単収 580kg (移植平均 621kg) 等級 1等	<ul style="list-style-type: none"> <li>除草剤体系の見直し</li> <li>気象の年次変動への対応</li> <li>直播用品種の販売対策 →残された課題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直播用早生品種 奥羽360号の採用</li> </ul>

注. 東北農業試験場編『地域先導技術総合研究の記録』(1998)より引用加工。

ブした。また、森林総合研究所から鳥類生態の専門家の併任を得て、初期生育時の鳥類調査を実施した。この年は、十分な有効茎数を得たが、8月下旬以降の長雨により、挫折型倒伏が発生し、単収は421kgまで下落した(移植においても不作年であった)。メッシュ調査の結果から倒伏の要因が解析され、桿長、土壌硬度、播種深度、地上部の生育量などを変数とする倒伏モデルが作成された(農林水産技術会議2000)。

1996年：前年の倒伏による被害への対応として、苗立ちの改善と倒伏防止を目的に播種前作溝の試験を行った。直播圃場では、苗立ちの安定化のために、播種後3日~1週間は落水管理が奨励されているが、特に排水の悪い圃場については、代かき後、播種前にトラクタ車輪の轍を利用して排水溝を作溝し、表面滞水の排水を行う播種前作溝が試みられ、

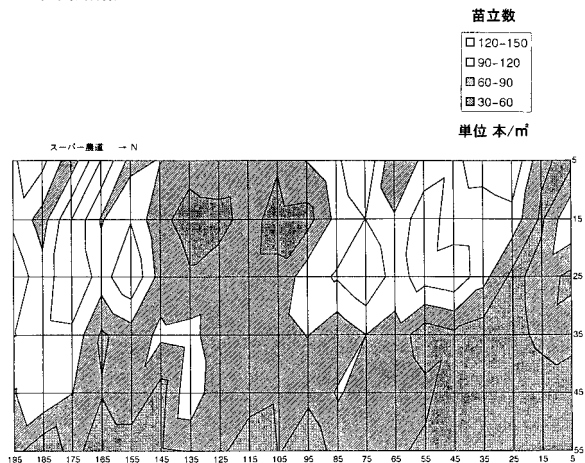


図2 遊佐町 現地大区画圃場における苗立分布  
注：東北農業試験場編『地域先導技術総合研究の記録』(1998)より引用

1994年6月14日。長辺200m、短辺60mをそれぞれ10m毎に仕切った線が交差する120点において、田面標高、土壌硬度、苗立ち、葉色、坪刈り等の調査を行った。1994年の場合、表面滞水のため、圃場がぬかって種が深く潜ったり、芽干しが不完全だった中央上部と右下部分で苗立ち不良が起きた(右下部分は基盤整備時の盛土部分に当たる)。

中干しの徹底とも相まって、倒伏防止の効果が上がった。また、「直播研究会」が耐倒伏性が高いという点から注目していた「打ち込み式点播機」を東北農業試験場で提供し、現地試験を実施した。しかし、この年は播種後の低温により、6月10日時点の茎数が70本/m<sup>2</sup>と苗立ちが極端に悪く、単収は521kgにとどまった。また、直播栽培を数年続けた圃場では、アメリカアゼナなどの雑草が増加し、これらの対策が東北農業試験場に求められた。

1997年：気象条件が順調に推移する中で、これまで積み重ねられた技術改良の効果が発揮され、580kgの単収を確保した。また、出穂の遅れによる生育不足に対応するため、早生で直播適性の高い奥羽360号(東北農業試験場が直播用品種として開発)の試験栽培が行われた。アメリカアゼナの多発については、産直取引にともなう除草剤使用の制限が行われた結果、スルホニルウレア系除草剤に対する抵抗性が広がった可能性が確認され、除草体系の見直しが提起された\*10)。カルガモ対策としては、全町のハザードマップが作られた。

以上のように、遊佐町における水稲直播は、基盤整備事業と山形県立農業試験場の直播研究プロジェクトを契機に始まったが、その取り組みが借上げ

方式で研究者の設計した技術体系を現地の圃場で実証するという形で行われるのではなく、農家の自主性を尊重する形でコーディネートされた。その結果、直播試験栽培は、しだいに賛同者を得て現地の農家の活動として発展を続けてきた。

こうした経過から、東北農業試験場の「地域総合」プロジェクトでは、当初は多様な研究分野から、超省力をめざした直播技術体系の技術要素が網羅的にエントリーされたが、その多くは現地圃場における試験栽培に採用されなかった(表8)。また、キーテクノロジーを当初、想定された大規模営農システムとして現地実証することはできなかった。その代わりに、現地の農家主導の試験に参加して試験圃場でのメッシュ調査を行い、それに基づいて現場で経験した問題を解析するとともに、「直播研究会」との意見交換を踏まえつつ、苗立不良や倒伏の克服、米販売への対応などのために、当初想定されていなかった新技术を提供したり、新たな研究課題を起こすといった対応をとってきた。その結果、東北農業試験場と現場との信頼関係が築かれ、現地の農家の直播栽培体系も、より安定したものに改善され、より多くの農家に普及したといえる。

さらに、こうした方向転換は、現地における単収の向上・安定化と直播栽培の普及のみならず、試験

表8 地域総合に盛り込まれた要素技術の現地での取り組み

各技術の現地での取り組み状況	備考
当初計画にあって現地でも採用・試験された	
噴頭回転式広幅散布機による播種作業	プロジェクト終了後に中止
直播用除草剤試験	体系防除の形に整理された
当初計画にあったが現地で採用・試験されなかった	
噴頭回転式広幅散布機による追肥、薬剤散布作業	1年のみ追肥試験実施
LP肥料、流し込み施肥	別の農家で試験導入
自動灌水装置	別の農家で試験(1年のみ)
薬剤の糊へのコーティング	98年より次期プロジェクトへ
自動コーティング装置	
畦畔処理材	
レーザーレベラーによる均平	
溝付け均平、簡易代かき	土壌条件が合わず場内試験へ
当初計画になかったが現地の要請で調査・試験した技術	
苗立ち不良と倒伏防止のための調査・試験	
落水管理法と播種前作溝	播種後作溝、浅水管理より移行
栽培条件を変数とする倒伏モデル	栽培管理の指標として活用
鳥害防止のための生態調査	ハザードマップ作成
打ち込み式点播機による直播	98年より次期プロジェクトへ
米の販売に関して求められた調査・試験	
減農薬に対応した除草剤体系	技術確立には至らず
直播で栽培した米の食味試験	移植に劣らないことを証明

\*10) K経営においては、生協との契約米生産を行うために、除草剤は1回、殺菌殺虫剤は2回までという使用制限がなされている。このため新薬の投入などにより除草剤使用1回をめざしたが、直播栽培においてはヒエを中心とした雑草対策が容易でないため、直播用除草剤を施用した後、様子を見ながらヒエ対策除草剤を処理するという体系で、除草剤の総使用量を移植なみに抑える対策がとられている。

場サイドにとっては、遊佐町と多くの共通した問題を抱える東北地域の直播栽培の普及現場からも共感される問題解析や技術開発につながってきたと考えられる。そして、こうした問題解析や技術開発の成果は、地域基幹との連携、連絡試験にも裏付けされて、東北全体へ発信されたと評価できるのではなかろうか。

### 3. 直播導入についてのストーリーの練り直しとターゲットの明確化

#### - 補助労働の不足と水稲直播栽培の意義 -

以上のような現地試験が進められるにつれ、当初、集落規模での生産組合を主体とした営農システムが成立する可能性があるかと判断していた経営研究の分野においても、現地における経営上の問題の所在やその広がりについての調査が進み、直播栽培を導入した経営展開のストーリーが練り直されていった。

現地試験の受け入れ農家であり、「直播研究会」の会長でもあるK氏は、6 haの水稲作付けを行うとともに、2 haの機械作業を引き受ける大規模稲作農家である(表9)。しかし、経営部門構成としては水稲単作となっており、春秋の農繁期以外は、経営主であるK氏が地場産業である石材業(灯籠など)で石工として働いている兼業経営であった。またK経営では、妻がパート勤務に従事することや、育苗を手伝っている母の加齢が進むことから、基盤整備を契機に見込まれる規模拡大に対応するだけでなく、女子労働力が減少する中で経営の継続性を高める観点から、省力技術に関心が持たれていることが明らかになった<sup>\*11)</sup>。

そこで、K経営における水稲栽培の10a当たり労働時間をみると、田植えに要していた1.88時間が、直播作業では0.08～0.17時間に短縮され、育苗に

表9 K経営の経営概況(1997年)

経営規模	水田 6 ha (うち 2 ha 借地) 機械作業受託: 田植 2 ha, 収穫～乾燥調整 2 ha, 堆肥・肥料散布
労働力	経営主 44才, 石材店勤務(春4週, 秋2週の農休あり) 妻 42才, パート勤務(休日, 朝夕を中心に手伝い) 母 65才, 農業専従, 家庭菜園, 育苗ハウスの管理
機械施設	トラクター 43馬力, 田植機 8条乗用, コンバイン 4条グレンタンク付き 乾燥機 2台(45石, 32石), 育苗ハウス 3棟(50坪2棟, 49坪1棟)
圃場条件	120a 区画 2枚, 60a 区画 2枚, 40a 区画 2枚, その他は 20a 区画

表10 K経営における10a当たり稲作労働時間

(単位: 時間/10a)

	K経営1) 直播栽培	うち女子	移植栽培	うち女子	東北2) 5ha以上	備考: 妻や母の補助が必要な作業
種子予措	0.35	-	0.20	0.04	0.39	
苗代一切3)	-	-	4.18	1.63	3.89	苗箱土入れ～播種と育苗ハウスの
本田耕起及び整地	0.97	-	1.12	-	2.40	ビニール掛け外し及び苗管理
基肥	0.17	-	0.21	-	0.72	(経営主は本田準備に従事)
直播4)	0.08	-	-	-	0.00	
田植え5)	0.18	-	1.88	0.9	3.34	苗補給, 枕地整地, 補植など
追肥	0.41	-	0.59	-	0.58	
除草	0.21	-	0.38	-	1.57	
かん排水管理	3.27	-	3.17	-	4.64	
防除	0.16	-	0.14	-	0.61	
稲刈り及び脱穀	0.85	0.08	1.01	-	3.00	倒伏個所の刈り取り補助
籾乾燥及び調整6)	2.00	0.42	1.92	0.12	1.31	籾殻の運搬
生産管理	0.96	-	0.28	-	0.87	
総労働時間	9.61	0.50	15.08	2.68	23.32	

注. 1) K経営の移植栽培の過半と直播栽培については大区画圃場の実績値(1997)

2) 東北地域については1997年水稲生産費調査

3) 1996年のK経営の苗代一切は5.37時間, うち女子3.28時間であったが, 1997年には妻の勤務が大幅に増えたため苗代管理の時間が大幅に短縮された。

4) 噴頭回転式広幅散布機の場合, オペレーター3人(播種幅確認のため)で120aを20分で播種した。背負式動散による直播の場合は10a当たり0.17時間であった。

5) 直播栽培で田植えとあるのは苗立ち不良箇所への補植。

6) 直播栽培については土日に籾摺りをしたため, 妻が籾殻運搬を手伝った。

\*11) 1996年からは直播栽培の振興を目的として, 直播面積の15%を転作にカウントする奨励策がとられている。水稲単作, 兼業というK経営の場合, 転作には調整水田と他用途米生産で対応しており, 転作部門からの収益が見込まれないことから, 直播栽培の導入は, 転作による稲作収入の目減りをくい止める重要な役割を果たしている。

表 11 作業形態別にみた 10a 当たり労働時間

(単位: 時間/10a, %)

	乗用機械の 作業 1)	乗用機械補 助作業	固定機械の 作業 2)	固定機械補 助作業	携帯機械の 作業 3)	トラックで の運搬見回	人力での作 業 4)
移 植	2.85	0.50	1.81	0.92	1.51	2.67	4.54
構 成 比	18.9	3.3	12.0	6.1	10.0	17.7	30.1
直 播	1.82	0.14	1.16	0	1.43	2.51	1.67
構 成 比	18.8	1.4	12.0	0	14.8	25.9	17.2

注. 妻が組み作業として実施した時間を補助作業時間とした。圃場を見回った時間はトラックでの見回りに、用排水バルブの開閉は人力作業に、機械の準備、片付けは人力作業に算入した。会合出席などは除いた。作業機械は以下のよう分類した。

- 1) トラクター、バックホー、田植機、噴頭回転式広幅散布機、コンバインを用いた作業。
- 2) 催芽機、砕土機、土詰機、播種機、初摺機、選別機を用いた作業。なお、乾燥機については他の作業と併行して監視等を行っているため表から除いた。
- 3) 動力散布機、草刈機を用いた作業。
- 4) 移植における人力作業は①育苗管理 2.17 時間、②用排水・畦畔修理 0.97 時間、③補植・苗箱片付け 0.57 時間、直播においては①用排水・作溝 1.00 時間、②補植 0.18 時間、③初穀片付け 0.16 時間が主な内容である。

要した 4.18 時間も省略されることから、移植栽培の 15.08 時間に対して 9.61 時間にまで縮小した (表 10)。また、作業形態別にみると、移植栽培では 10a 当たり 4.54 時間と全作業時間の 30% を占めていた人力作業が、直播栽培では 1.67 時間へと激減したのをはじめ、機械操作のための補助作業も大部分が削減され、大幅な軽労化が達成されている (表 11)。K 経営では、経営主が育苗準備から田植えまで 4 週間にわたって石工の仕事を手を休んでいたが、直播栽培への全面切り換えが行われれば、農休期間を減らすことも可能となる。

さらに、直播栽培の導入により、女子労働力が担ってきた補助労働を大幅に軽減する可能性に注目し、移植稲作における作業別労働時間を男女別にみると、苗代一切、田植、稲刈り及び脱穀において、女子労働の割合が高いことがわかる。具体的には、苗箱土入れから播種までの組作業、育苗ハウスの管理、田植えや稲刈りの補助を女性が担当している場合が多いが、育苗や田植えを行わない直播栽培では、まさにこうした補助作業が省かれる。さらに、グレンタンク付きコンバインを導入して、稲刈り時のモミ運搬を機械化すれば、女子労働力による補助作業を必要としないワンマン作業が可能となる。実際に、直播栽培を採用した K 経営についてみると、移植栽培の場合、経営主の妻と母が育苗と田植えを中心に 10a 当たり 2.68 時間、稲作に従事していた。これに対し、直播栽培についてみると、妻の作業時間は収穫、乾燥調製の 0.50 時間に過ぎず、ワンマン化がほぼ達成されていた。水稲単作の兼業経営という K 経営では、こうした直播栽培の作業のワンマン化、軽労化という面が、経営の継続性を高めるとい見地から高く評価され、1997 年に当プロジェクトが終

表 12 導入農家が指摘する直播の長所 (複数回答)

	指摘された長所	回答者 (%)
省力化効果	苗箱の運搬がいない	21
	育苗管理がいない	37
	移植作業がいない	37
	春作業が一人でできる	26
	補助者の労働負担を軽減できる	63
	歳をとってもできる	21
	事業に出やすくなる	11
低コスト効果	水田を維持できる	5
	育苗ハウスがいない	32
	育苗資材がいない	32
	育苗土がいない	21
	ハウス用地がいない	5
作期調整	田植機がいない	16
	低コストになる	42
	春作業が短時間で済む	32
	作期調整ができる	16
規模拡大	規模拡大ができる	37
	複合部門が拡大できる	21

注. 遊佐町直播研究会の会員 19 名の回答による。

了した後は、全面積が直播栽培に切り換えられた。

この点に関しては、1995 年に行った遊佐町における水稲直播農家を対象としたアンケートにおいても (表 12)、3 分の 2 の回答者が直播栽培の長所として補助者の労働負担が軽減されることをあげている。直播栽培の導入には、作業のワンマン化、軽労化以外にも、規模拡大、コストダウンなどいくつかの目的が考えられるが (宮武 1998)、直播の導入によって規模拡大ができる点を指摘した人は 3 分の 1 であり、低コストになると評価した人も 4 割にとどまった。作業分析や経済性分析においても、直播栽培では一定の省力効果は見られるものの、コストダウン効果は 10a 当たり 1 万 5 千円程度であり、減収によって相殺されるため収益性の改善効果はみられなかった。むしろ、気象条件によっては逆に大きく悪化する可能性があるなど、遊佐町での直播栽培の普及は、低コストや規模拡大を主な目的としたのではないということが裏付けられた\*12)。

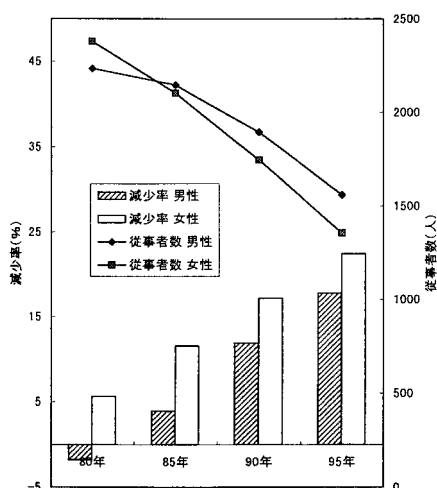


図3 遊佐町における農業従事者数(30～59歳)の減少

資料：農業センサス

注：減少率は当該年次までの過去5年の減少率である。

一方、遊佐町の農業構造の特徴をみると、水稲単作の集落が多く、水稲作付面積が5 haを越すような農家であっても兼業化が進んでいる<sup>\*13)</sup>。また、比較的規模の大きい農家では、経営主は農業に100日以上従事しているが、その妻は工場などに恒常的に勤務するケースが増えており、妻とともに補助的な農作業を担ってきた経営主の母たちの高齢化も指摘できる。実際、N集落についてみると(宮武1996)、水稲単作農家率は100%であり、農作業を担っているのは、40代以上の男性と50代以上の女性が中心である。こうしたことから、遊佐町では女子が先行する形で農業就業者の減少が急速に進んでおり、特に30代から50代の女子農業就業者の減少は激しく、1990年から95年までわずか5年間に22%も減少した(図3)。その結果、兼業化の影響を受けつつも男子については基幹労働力が維持されるという条件の下で、補助労働の不足による経営の

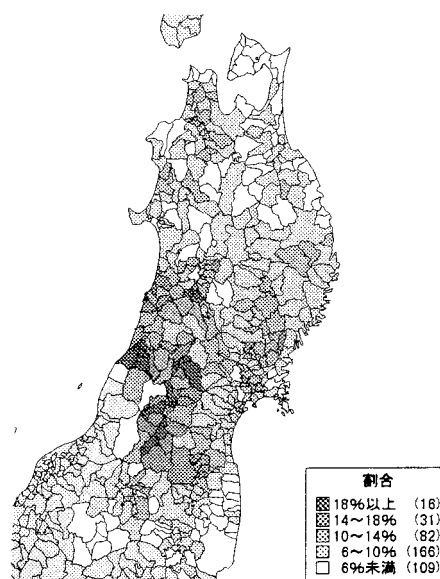


図4 市町村別のワンマンファーム(専従者が男子一人の農家)の割合

資料：1995年センサス

注：東北農業試験場『東北地域における直播栽培の普及を目指して』(1998)より引用

ワンマン化が焦点になっている。こうした条件から、遊佐町の水稲直播農家の多くは、補助労働軽減の可能性に注目したと思われる。さらに、こうしたワンマンファームの分布は山形県を中心に東北6県に広がってきており(図4)、これらの地域では女子労働力が先行して減少する中で、水稲直播栽培導入による補助労働軽減の意義は高まりつつある<sup>\*14)</sup>。

現地試験研究における経営研究の役割として鈴木(松原ら1996)は、「ある技術でやっている農家を成立させている技術的経営的条件を正確に洗い出してくること」、「他の農家はどのような制約条件があって技術が採用できないのかを解明すること」に重点を置くべきとしている。そこで、本プロジェクトにおいてK経営をはじめとする「直播研究会」のメン

\*12) K経営における10a当たり水稲生産費をみると、直播栽培においては床土やハウスビニール、苗箱といった育苗用資材の節約、抑肥栽培による肥料費の節約があるものの、酸素発生剤や直播用除草剤などの使用によって、物材費が移植栽培に比べて5,315円増加する。一方、直播栽培では人件費が7,063円節約され、田植機、育苗ハウス、苗箱播種機などの減価償却費も全水稲作付面積5.96haで按分すると9,628円節約される。このため直播栽培の10a当たり生産費は約1万5千円低下することになる。しかしながら、現地試験が行われたK経営の単収をみると、技術が安定性を増し、気象条件も良好であった1997年においても、直播栽培の単収は移植栽培に比べて41kg低くなっており、収益性の改善効果はみられなかった。また、1993年の冷害、1995年の長雨による倒伏被害など、気象条件の厳しい年次には、移植に比べて120kg/10aを上回る減収が生じており、直播栽培が大きな経営リスクを内包していることにも留意する必要がある。

\*13) 日本海に沿った砂丘地集落では、庄内メロンを初めとする園芸作が展開しており、家族労働確保の条件も異なっている。



バーが、収量補償もなく自主的な取り組みとして直播栽培を導入した条件を整理してみると、稲作依存度の高さが続く中で、農家女性の農外就業が増加するといった地域の社会経済的条件に対応するために、稲作をワンマン化して経営を継続するという農家においては、補助労働を軽減する直播栽培の利点が経営方針とマッチしており(表 13)、そのことが現地における直播栽培の漸増につながっていることが明らかになった。さらに、東北管内の農業動向を解析する中で、こうしたワンマンファームの広がりが確認され、本プロジェクトの立ち上げの際には検討されなかった①問題の広がり、②問題の重要性、③農家の受容可能性といった面から、当初計画とは異なる形での新技術を導入するストーリーや普及のターゲットとなる農家の存在(ドメイン)が明らかになってきたのである。

#### IV. まとめと考察

1993年10月に始まった東北農業試験場の地域総合研究「超省力水稻直播栽培技術を基幹とする寒冷

地大規模生産システムの確立」は、1997年度で完了した。

本プロジェクトは、研究者を現場へ向かわせる大きなエネルギーとなるとともに、播種機の改良、表面排水を促す作溝、除草剤体系、生育モデルの開発など、成果情報シリーズ(農林水産技術会議 2000)に登録された業績だけでも45本という大きな成果を生み出した。また、東北地域における直播栽培面積は、本プロジェクトの期間中に151haから944haへと大きく拡大しているが(表 14)、当プロジェクトの成果は、直播サミットや直播研究会での話題提供やパンフレット類の配布などによって、直播栽培の普及に取り組む関係者に繰り返し提供されており、東北地域における直播栽培の普及への技術的貢献も少なくなかったと思われる。さらに、遊佐町「直播研究会」でのアンケート結果においても、現地試験がしばしば大きな減収をまねいたにもかかわらず、「試験場との共同研究を望む」という意見が19名中14名から寄せられるなど、農家の圃場で農家とともに試験を行う現地試験研究への高い評価が、現場サイドからも得られた。

表 13 現地試験地域における営農システム

	プロジェクトの当初計画	K氏を含む営農現場の実態
重視した問題	兼業化や高齢化により農家戸数が半減することが予測された。	女子型企業への就業により育苗や田植えを手伝っていた女子労働が農外へ流出した。
営農システムの目標	①大規模稲作技術体系の導入による省力化 ②水稻生産費の低減 ③農家専従者一人当たり500万円の所得	①田植えの省略などによる労働強度の軽減 ②女子労働による補助を必要としないワンマン作業体系の確立
営農システムの概要	①数名の担い手を中心とする大規模稲作(50ha規模) ②東北農試が開発した噴頭回転式広幅散布機を用いた直播栽培を採用	①6戸の中規模個別経営を中心に集落の稲作が維持される ②背負式動散を用いた簡易な直播栽培を採用
現地の動向	営農システムは実現せず。	数戸の先進的農家が直播研究会を結成し、個別経営に直播栽培の導入を始めた。

表 14 東北地域における直播栽培の普及状況

(単位: ha)

年次	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
青森県	3	3	4	5	1	7	8	14	12
岩手県	9	10	9	7	7	7	11	13	18
宮城県	6	4	10	9	16	26	62	107	171
秋田県	0	18	15	16	15	43	113	138	150
山形県	43	96	142	218	395	369	481	536	555
福島県	13	20	35	55	297	492	623	766	730
東北計	74	151	215	310	731	943	1,298	1,574	1,636

\*14) これに関しては、浅井が山形県において市町村別にワンマンファームの割合と直播導入農家の割合との関連を検討している(東北農試 1998)。また、ワンマンファームが直播栽培を導入している典型としては、水稻直播栽培が水稻作付面積の40%を占めている山形県長井市のI集落があげられる。この集落では16戸の稲作農家のうち7戸がワンマンファームであり、そのすべてが直播栽培を採用している(宮武 2001)。

表 15 現地における農家の取り組みを中心に大幅に見直された現地試験研究の推進方法  
 -東北農試「超省力水稻直播栽培を基幹とした寒冷地大規模生産システムの開発」の実施経過-

	東北農試の現地試験研究プロジェクトにおける当初計画	現地試験研究における関係機関の取り組み	現地試験研究における技術研究の取り組み	現地試験研究における経営研究の取り組み
主なできごと	1992.4 プロジェクト開始指示 1992.6 研究課題エントリー 1992.11 現地選定の大幅見直し 1993.4 現地決定 1993.10 プロジェクト正式発足	1992 ・山形農試プロジェクトを契機として直播導入 ・農家が管理する試験へ ・東北農試の参加 1993 「直播研究会」の発足	1993.6 現地試験方法の再検討 1993.9 現地農家との打ち合わせ 1993.10 プロジェクト正式発足 1994～ 現地圃場で直播実施 メッシュ調査を開始	1993.12 現地調査を開始 1994～ 作業記帳依頼 現地試験データ収集 1995～ 営農システムの見直し 農家アンケート調査
FSRE の実行プロセス (注)	技術会議より指示 ↓ 診断プロセス ↓ 設計プロセス ↓ 試験プロセス ↓ 普及プロセス ↓ 行政施策へ反映	契機は、研究機関からの提起と基盤整備事業からの要請 ↓ <代表性?> 「農家が管理する試験」 試験農家の意見を反映して技術設計を見直し ↓ <自主性◎> 「直播研究会」の発足 ↓ <普及性○> ノウハウの蓄積と公開 先輩農家による指導 ↓ 技術の安定化と普及	キーテックの利用可能性 関係機関との協力体制 ↓ 現地試験方法の再検討 農家の主導する試験に参加し、現地での経験を共有 (参与観察) ↓ 問題点をプロジェクトに反映・課題化 ↓ 情報・技術を農家に提供 (試験要素を付加) ↓ 「地域基幹」との連携 県との連絡試験 ↓ 「現場から共感される技術開発」	社会経済条件を考慮した現地選定の試み ↓ 現地選定をめぐる混乱 ↓ プロジェクト開始後 現地でのニーズ調査 現地試験データの収集 ↓ 営農システムの見直し 「ストーリーの練り直し」 ↓ 東北管内の社会経済動向の解析 ↓ 「ターゲットの明確化」
残された課題	現地試験研究の初動のエネルギーにはなったが、計画・方法に問題	現地選定や農家選定のあり方 JA 等による支援のあり方	農家の参加という視点の導入 現地試験から基礎研究への還流	課題や現地の決定に先立つフィージビリティスタディーへの貢献
参考文献	伊澤ら 3), 東北農業試験場 26)	東北農試総合研究 28), 宮武 13)	研究成果シリーズ 22), 東北農試 27)	宮武 15)

注. FSRE の実行プロセスについては、ジョン・S.コールドウェルら 4) 5)を参照のこと。

しかしながら、この現地実証型的水稻直播プロジェクトを実施するに当たっては、冒頭で整理したような①プロジェクト立ち上げの際の課題設計に関する問題と②現地試験における試験方法に関する問題が典型的な形で見られたのであり、本プロジェクトの実施過程では、それを何とか克服しようとする努力を繰り返してきた (表 15)。

### 1. 課題設計に関わる問題と経営研究の課題

東北農業試験場における「地域総合」プロジェクトは、①新農政プランに基づく大規模水田営農システムを技術的に裏打ちするためのキーテックを選定し、②それを中心として要素技術を体系化するという課題設計を行い、③この営農システムを現地実証することによって、④行政目標としての 21 世紀の大規模稲作生産システムを開発、明示し、行政施策へ反映させるという構想の下に開始された。具体的には、噴頭回転式広幅散布機をキーテクノロジーとした「寒冷地・大区画・直播」技術体系を設計し、50～60ha の組織経営体を行政的モデルとして構想しつつ、大区画基盤整備の先進地である山形県遊佐町での現地実証が計画された。

しかしながら、この「地域総合」の課題設計の手順を FSRE の研究プロセスと比較すると、「技術体

系先行型現地実証試験」を進める上でポイントとなる現地選択の方法や手順が未確立であり、プロジェクト立ち上げの 1 プロセスとして備わっていなかった。また、当プロジェクトが現地を選定するにあたっては、課題設定の段階において「診断」すべき、キーテックの利用可能性、関係機関の協力については検討されたものの、課題提出までの時間的制約や県との連携に手間取ったこともあり、解決すべき問題の広がりや問題の深刻さ、農家の受容可能性については十分検討できなかった。このように、FSRE という「診断」が適切に実施されなかったことは、課題設計や現地選定における混乱を招き、結果として、現地の農家や関係機関の描く担い手像とプロジェクトの想定した営農システムとの間に大きなズレを生じたまま当プロジェクトはスタートしたのである。

一方、現場の農家が直播技術を導入し、現地でのニーズ調査や現地試験のデータ収集が進むにつれ、直播栽培を導入して水稻単作経営をワンマンファームという形態で維持していくというプロジェクトの想定した大規模稲作生産システムとは異なるストーリーが明らかになった (表 13)。さらに、東北地域の社会経済動向の解析によって、そうした経営対応を促す農作業の補助者を含めた担い手の減少という

条件が、一定の広がり（ドメイン）を持つことが確認され、水稲直播技術の可能性とその普及に向けたターゲットが明らかになった。

現地実証型研究の初期のモデルケースとされる三本木原営農支場では、調査研究部、技術研究部、経営実験部を組織して、営農現場における問題の所在をつかむための調査に技術開発と同等のウエイトが置かれていたとされるが（西尾 1999）、近年、社会経済環境の変化に対応して、多様性を増す形で、農業のあり方が急速に変容を遂げていることから、「診断」の重要性はさらに増している。このため、現地実証型のプロジェクトをより実践的なものへと発展させていくためには、課題設計や現地選択に先だって、地域農業の動向や生産者のニーズに関して、経常的な研究とのすりあわせや、対象地域のフィージビリティスタディーを徹底すると同時に、プロジェクトに参加する研究者、現地の農家、関係機関が徹底した問題認識の統一を行い、その結果を課題設計に反映するシステムを確立することこそ第一なのであり、そこに経営研究が参加する必要性があるのではなかろうか<sup>\*15)</sup>。

また逆に、経営研究においては、問題解決に直接つながる技術的手段をもたないこともあり、「後追い研究に終始」、「提言・提案の不在」といった批判がある。これに対し、問題解決のために「技術体系を開発する」、「行政施策に反映させる」という行動手段に裏打ちされた「地域総合」プロジェクトにおいて、営農現場における問題分析の結果が課題設計や現地選択に活かされるならば、経営研究に関して、出口の見える研究にむけて、新たな可能性が開かれるのではなかろうか。

## 2. 試験方法に関する問題と打開方向

### 現地試験における農家との関係

本プロジェクトでは、現地規模での実証研究を焦点として、営農システムの実証、「日本型直播」の普及をめざした技術開発、現場から技術開発へのフィードバックといった複数の目標が統合されること

が期待された<sup>\*16)</sup>。また、多部門の研究者が農家の現場で同一の経験を積むことにより技術の相互規制を解明することや、農家全体としての生産レベルを向上させることを目的に、当初すべての稲作研究分野から課題がエントリーされ、新たな要素技術を網羅した大規模水田営農システムを実証試験するという課題設計がなされた。しかし、実際の試験に当たっては計画に盛り込まれた要素技術が全て現地で実証されるのではなく、農家の合意が得られた技術に関してのみ直播栽培の現地試験が行われることとなり、採用されなかった技術は場内試験で取り組むことになった。このため、大規模水田営農システムを現地実証してキーテクノロジーを確立するという目標は果たせなかった。

これに対し、現地圃場を借り上げる方式で、あくまで大規模水田営農システムを現地実証する可能性もあったと思われるが、借り上げ方式で実証試験を行うことについては、10aあたりの労働時間や単収で示された技術的な目標が達成されたとしても、「単なる一試行」であって、開発技術体系が定着するとは限らない。また、冒頭でもレビューしたように、長期的視点に立った戦略的視点から選択されるキーテクノロジーはしばしばハイリスクであり、本来、農家の場へ持ち込むのではなく、試験場内で基礎研究としてやるべき試験であることが多いという問題もあった<sup>\*17)</sup>。むしろ、新技術の普及をめざした現地支援という面では、遊佐町で行われた当プロジェクトのように、農家が参加し、主導していく試験栽培に、農業試験場も参加する形で研究プロジェクトを進めることにより、新たな現地試験研究の推進方向が見えてくるように思われる。

この参加型アプローチは、①「直播研究会」の農家が試験栽培を続けた中で営農現場での技術的問題点が絞り込まれ（研究者は参与観察の形で経験を共有した）、②彼らとの共同研究を通じて技術研究者が、問題を解析し、必要となる技術を開発、提供してきた。さらに③そうした技術改良が「地域基幹」

\*15) こうした反省から、1998年からの第2期の直播プロジェクトでは、1997年中に対象地域におけるフィージビリティ調査を実施した。

また、東北農業試験場で開発され、普及段階に入りつつある「立毛間播種技術」の開発プロセスにおいても、まず現地調査が行われ、技術研究者と経営研究者との議論を経て、地域輪作農法という方向性が打ち出された後、立毛間播種技術の開発が、その具体的手段として開発されることになったことが、佐藤らの研究レビューにより確認された（東北農試 2000）。

\*16) 1994年からスタートした「地域基幹研究」では、こうした点が体系化総合試験または体系化実証試験、技術開発試験、現地支援研究という形で明示された。

表 16 住民参加のポイントと遊佐町での取り組み

	住民参加のポイント	遊佐町での取り組み
住民参加の意義	①人々の多種多様な能力、意見を統合することができる。 ②行政機関と住民らの相互理解により合意形成が促進される。 ③人々が責任を持って行政に関われる。 ④参加プロセスを通じて共同体メンバーの新しい価値・行動規範が生み出される。	①現地の条件をふまえた直播技術体系 →多様な現場の条件を反映させた農業体系が開発される。 ②農家同士や関係機関とのつながり強化 →試験場と現場との相互理解が進む。 ③稲作について考えたり話す機会の増加 →参加農家の問題意識が高まり普及に弾みがつく。 ④農家自身の問題解決能力が高まる。 →持続的な農業発展の契機になる。
参加のあり方	①創造活動や意志決定、対外交渉に関わる住民組織を核として進める。 ②参加者が的確な意志決定ができるよう関連情報を迅速に提供すること。 ③参加活動による改善効果を認識してもらうこと。 ④二者択一でなく多数の選択肢を提供。 ⑤住民参加のための教育システムの整備 ⑥参加メンバーに不利益や批判を集めない	①情報交換や自主的な学習の場としての「直播研究会」を組織する。 ②栽培技術の指導、圃場巡回などを通じたタイムリーな情報提供。 ③失敗を含めた試験成果を互いに検討。 ④当初計画以外の技術要素も導入、課題化した。 (提案が不採用の場合は理由を説明)
	残された課題	①誰をパートナーとして選ぶか (計画段階からの参加) ②基礎研究や普及・指導との関わり

をはじめとする各県とのネットワークの中で検証を経て、東北地域の直播栽培の普及にとつてのブレークスルーとなっていったと整理される。

こうした経過を住民参加の考え方に沿って読み直すと(表 16)、現地試験研究には、①開発技術のユーザーたる農家の参加により、多様な現場の条件を反映させた農業体系を開発すること、②試験場と現場との相互理解をめざすこと、③参加農家の問題意識が高まり普及に弾みがつくこと、④農家自身の問題解決能力が高まることといった意義が考えられる。

実際、遊佐町の「直播研究会」の取り組みは、直播技術体系を現地の条件を踏まえたものへと脱皮させ、地域への普及の突破口を開くとともに、稲作について考えたり話し合う機会を増やし、農家同志や関係機関とのつながりを強化する効果をもたらした。また、農家自身が地域の農業について考え、問題を解決しようとするところから、持続的な農業発展のための重要な契機になる可能性も高いと思われる。

さらに、住民参加の考え方は、参加のあり方に関しても参考になる。住民組織を核とした活動の場の

設定、改善効果や代替案について適時に情報提供を図るといった点などは、遊佐町の取り組みにうまく符合する。具体的には、情報の交換や自主的な学習のための場として「直播研究会」が組織され、普及センター、JA、農家が一体となった栽培技術の指導、資材・機械の調達、圃場巡回などソフト条件を含めた支援が研究会の発展段階に応じて整備されたことが、農家が参加する現地試験研究を活性化してきたのである。

こうしてみると、現地実証型の研究プロジェクトにおける試験方法に関わる問題点は、農家の参加という視点を欠いていた点に起因すると思われる。そして、農家が参加する現地試験研究への転換は、そうした問題を打開する一つの方向と考えられるのである。

ただし、農家が参加する現地試験研究を推進するためには、以下の2点が未検討となっている。遊佐町では、直播技術が「直播研究会」における実践者を中心とした技術開発過程を経て定着しつつあるが、そこにおいては、①直播栽培を導入するワンマ

\* 17) 遊佐町では、1972～1976年に山形県立農業試験場によって「大規模営農実験農場」事業が導入され、勤労世帯並の所得を目標として稲作規模目標が立てられ、それを実現するために乾田直播技術体系を導入するという大規模実験農場が設置された。このプロジェクトは、集落単位の協業経営(ハーモニー農場)が既に取り組みされ、目標とする作業規模が実現されつつあると思われる地区を選んで、大規模圃場を造成し、現地試験を実施するというものであった。しかし、①オイルショックを経て政策的条件が大きく変化したこととともに、②漸進的發展を希望する農家の意向と試験設計が合致しなかったことから、開発目標とされたコストダウン、省力化をほぼ達成したにもかかわらず、試験期間の終了とともに直播栽培は中止され、普及には至らなかった(山形県立農業試験場 1977)。しかも、省力的な直播栽培が試行されたプロジェクト期間中に、就業の場をなくした担当農家の妻たちが営農現場から離れてしまう等、その後の集落の農業にも大きな影響を残す結果となった。

ンファームという経営タイプにおいて典型的な農家がメンバーとなったこと(代表性), ②参加農家が自主的な取り組みとして, 自己の意思決定で栽培に取り組んだこと(自主性), ③ともに試験栽培に挑戦する仲間と情報・経験を共有し, 後発農家へのアドバイスも行う(普及性)といった特徴を持つことが重要な発展契機となっていた(宮武1997)。しかし, 遊佐町の場合でも, 基盤整備事業との関係でK氏らが現地試験に参加したことが幸いしたのであり\*18), 計画段階から意識的にパートナーを選択したとはいえない。このため, 現地試験の開始に当たって, 農家や関係機関に研究の主旨を徹底した上で参加を求めるなど, 現地試験研究におけるパートナーを選択するプロセスについて, より適切な方法を開発していくことが第1の課題である。

また, 現地実証型の研究プロジェクトを農家が参加する現地試験研究へと発展させるには, プロジェクトに参加する研究者や関係機関のパラダイムの転換が要求される。遊佐町の試験では, 農家の判断で補植や追肥によるムラ直しが行われ, 苗立調査や生育調査における均一性が乱されるなど, 開発技術の試験, 実証としての科学性について悩みが積み重なった。また, 普及・指導の立場からは, リスクの多い未確立な技術, 特性も分からない技術をどう指導するかという問題があった。しかし, 現場の圃場で生じている問題を調査, 観察することからは, 基礎研究に多くのフィードバックが行われたはずであり, 初めから解決策を示さず農家とともに考えることは, 普及理論におけるプロジェクト法とも合致する。こうした基礎研究や普及との関わりについては未だ検討が不十分であり, 今後, その評価を進めていくことが第2の課題である。

## 引用文献

- 1) 池田 弘. 1973. 最近における農作業研究の流れ. 農業技術 28 (10): 433 - 438
- 2) 今園支和. 1991. 水田大区画化と直播栽培. 東北農業研究別号 4 : 5 - 19
- 3) 伊澤敏彦, 亀川健一, 谷本 岳, 鈴木祥悟, 関野幸二. 1997. 総合研究第1チームの概要. 東北農試総合研究 創刊号: 1 - 50
- 4) ジョン.S.コールドウェル, 佐藤 了, 八木宏典, 和田照男. 1993. 「営農試験」から農民主導の「むらおこし」へ. 農業および園芸 68 (3): 335 - 342, および68 (4): 447 - 454
- 5) John.S.Caldwell. 1994. "Farming Systems". Encyclopedia of Agricultural Science. Volume 2 (総合研究シンポジウム紀要 第1号. 1997. これからの地域農業と農業研究を考えるシンポジウム. 農業研究センター: 45 - 54)
- 6) 児玉賀典. 1968. 川島論文と経営研究. 農業技術 23 (10): 493 - 495
- 7) 小泉浩郎. 1990a. 現地実証試験の課題と方法. 農業技術 45 (12): 548 - 552
- 8) 小泉浩郎. 1990b. 農業経営研究と現地実証試験 - その方法論的課題 - (農業研究センター編, 現地実証試験における経営研究の役割). 農業研究センター: 43 - 54
- 9) 松原茂昌, 吉澤喜美男, 日山信一, 鈴木福松, 阿部久盛, 佐藤 了, 伊澤敏彦, 三田村強. 1996. 農業・農村の現場に直結した技術開発の過去と未来を語る. 農業技術 51 (8): 422 - 429, および51 (9): 374 - 380
- 10) 宮武恭一. 1996. 補助労働力の不足に対応した水稲湛水直播技術の経営的評価. 農業経営研究 34 (3): 60 - 65
- 11) 宮武恭一. 1997. リードユーザー法による新技術の事前評価. 東北農試総合研究 第2号: 23 - 33
- 12) 宮武恭一. 1998. 稲作技術の経営的評価 - 水稲直播技術を中心として - 農業経営研究成果集報 17: 43 - 50
- 13) MIYATAKE. 1998. Case study of the On-Farm Experiment Project in Japan. AFSRE 15th International Symposium Proceedings: 1184 - 1189
- 14) 宮武恭一. 1999a. 東北地域における補助労働不足に対応した湛水直播栽培の経営的評価 (小室重雄編著, 水稲直播の経営的効果と定着条件) 農林統計協会: 51 - 66
- 15) 宮武恭一. 1999b. 水稲直播技術の経営評価に

\*18) K氏を含む「直播研究会」のメンバーの多くは, 遊佐町で取り組まれていた減農薬米の生協産直にも参加しており, 消費者との話し合いを通じた新たな米作りへの挑戦という経験を持っていたことも, 現地試験への農家の参加を成功させる要因になったと考えられる。

- 関する方法論的課題．東北農業研究 52：285 - 386
- 16) 宮武恭一．2001．東北地域における稲作農業のワンマン化と水稲直播栽培の普及．農政調査時報第532号：24 - 30
- 17) 三輪睿太郎．1996．農業試験場における総合研究部の発足に当たって．農業技術 51 (10)：433 - 436
- 18) 門間敏幸．1996．TN法 - むらづくり支援システム - 実践事例集．農林統計協会：1 - 351
- 19) 諸岡慶昇．1996．新たな試験研究体制下の総合研究推進態勢．農業技術 51 (11)：506 - 511
- 20) 中島征夫．1996．農業研究センターにおける総合研究の実践．農業技術 51 (12)：560 - 564
- 21) 中村恵一．1990．現地実証試験の経過と経営研究の役割（農業研究センター編，現地実証試験における経営研究の役割）農業研究センター：7 - 18
- 22) 西尾敏彦．1999．総合研究の系譜．農業1395：26 - 41
- 23) 農林水産技術会議事務局．2000．超省力水稲直播栽培技術を基幹とする寒冷地大規模生産システムの確立．研究成果シリーズ354：1 - 106
- 24) 農林水産省，福島県．1999．平成11年度全国直播稲作サミット資料：1 - 209
- 25) 笹倉修司．1997．九州農試における地域総合研究の取り組み状況．農業経営通信 193：10 - 13
- 26) 関野幸二．1997．四国農業試験場における地域総合研究の取り組み．農業経営通信 193：14 - 17
- 27) 東北農業試験場編．1998．地域先導技術総合研究の記録 - 山形県遊佐町における実証試験を中心に - ．東北農業試験場：1 - 588
- 28) 東北農業試験場．1998．東北地域における直播栽培の普及を目指して．東北農業試験場：1 - 40
- 29) 東北農業試験場．2000．水田輪作 - 東北農試における研究 - 第8号．東北農業試験場：1 - 42
- 30) 東北農業試験場総合研究部．1997．21世紀の水稲生産を支える直播栽培技術 - 東北地域の直播農家サミットの記録 - ．東北農試総合研究 第3号．東北農業試験場：1 - 82
- 31) 矢治幸夫，木村勝一，関野幸二．1998．噴頭回転式広幅散布直播栽培（農林水産技術情報協会編，直播稲作への挑戦 第2巻．直播稲作研究の最前線）農林水産技術情報協会：75 - 93
- 32) 山形県立農業試験場．1977．大規模営農実験農場総合成績報告書．山形農試研究資料 No.51-10：1 - 189
- 33) 山形県立農業試験場．1997．大区画・直播栽培技術体系導入条件の解明ならびに営農体系の評価．山形農試研究資料 No.8 - 9：1 - 28