

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）
コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン
研究開発プロジェクト
「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」

研究開発実施終了報告書

研究開発期間 平成 23 年 10 月～平成 26 年 9 月

研究代表者氏名 寺岡伸悟
所属 役職 奈良女子大学文学部 教授

目次

1. 研究開発プロジェクト	3
2. 研究開発実施の要約	3
2-1. 研究開発目標	3
2-2. 実施項目・内容	3
2-3. 主な結果・成果	3
2-4. 研究開発実施体制	4
3. 研究開発実施の具体的内容	5
3-1. 研究開発目標	5
3-2. 実施項目	5
3-2-1. 総括グループ	6
3-2-2 集落点検グループ	7
3-2-3 PPK グループ	7
3-2-4 らくらく電動運搬車グループ	8
3-2-5 らくらく栽培グループ	9
3-2-6 らくらく現地実証グループ	12
3-3. 研究開発結果・成果	13
3-3-1. 総括グループ	13
3-3-2 集落点検グループ	14
3-3-3 PPK グループ	21
3-3-4 らくらく電動運搬車グループ	25
3-3-5 らくらく栽培グループ	28
3-3-6 らくらく現地実証グループ	32
3-3-7 フォーカスグループインタビュー	34
3-4. 今後の成果の活用・展開に向けた状況	35
3-5. プロジェクトを終了して	37
3-6. 研究開発の一環として実施したワークショップ等	38
4. 研究開発実施体制	39
4-1. 体制	39
4-2. 研究開発実施者	39
4-3. 研究開発の協力者・関与者	42
5. 成果の発信やアウトリーチ活動など	44
5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	44
5-1-1. 本PJのアウトリーチ活動の特徴	44
5-1-2. 海外へのアウトリーチ活動	45
5-1-3. 主なアウトリーチ活動の記録	46
5-2. 論文発表	48
5-3. 口頭発表	49
5-4. 新聞報道・投稿、受賞等	51

5-5. 特許出願	53
-----------------	----

1. 研究開発プロジェクト

- (1) 研究開発領域：コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン
- (2) 領域総括：秋山 弘子
- (3) 研究代表者：寺岡 伸悟
- (4) 研究開発プロジェクト名：「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」
- (5) 研究開発期間：平成 23 年 10 月～平成 26 年 9 月

2. 研究開発実施の要約

2-1. 研究開発目標

我が国の中山間地の農村コミュニティは、過疎や高齢化によってその存続について様々な課題に直面している。そこで、農村コミュニティの一つである奈良県下市町をフィールドにして高齢者でも容易に扱える新しい電動運搬車と「らくらく栽培」システムを導入することで畑のバリアフリー化を実現し、高齢営農者が楽しく生き生きと農業を営める環境構築を目指す。その実現のため、コミュニティの状況を調査し、コミュニティ構成員による将来展望を支援する集落の点検手法を確立する。

2-2. 実施項目・内容

- ・農地や家族、村の文化資源等の点検とその整理、地域への還元からなる「集落点検法」の考案とそのマニュアルの作成、および点検の試行。
- ・地域住民全体を対象とした体力測定手法および高齢営農者の日常行動調査法の立案・実施。
- ・「らくらく栽培法」の確立、基幹作目であるカキ葉栽培管理法の検討。
- ・農作業を主対象とした電動運搬車の制作と走行試験による課題抽出の実施。

2-3. 主な結果・成果

2-3-1 総括グループ

- ・からだ・機械（道具）・生業（農業）・コミュニティの4つの次元からなるプロジェクトのバランスのとれた運営を実施期間中おこなった。
- ・各グループ間の状況を整理し円滑な情報交換を行うことで、それぞれのグループが相補的に活動し、課題解決に協力し合える関係を構築し得た。
- ・Webサイトの整備、マスコミ取材の積極的な受け入れや情報提供、各種展示会・シンポジウム等で事業内容を紹介するなど、情報発信を重視した。
- ・事業主体である下市町柝原の住民や下市町役場との連携を密にとり、事業の円滑な進行を心がけた。その結果、プロジェクトの速やかな浸透、農事組合法人や地域づくり推進課の設立に影響を及ぼし、また、下市町が第2回プラチナ大賞優秀賞を受賞する荣誉に寄与できた。

2-3-2 集落点検グループ

- ・これまでも、地域づくり・地元学の試みのなかで、地域（農村）コミュニティの現状把握や課題発見のための住民参加型調査が各地で行われてきた。「集落点検」という呼称もその一つとして用いられており、その内容は多様であったが、今回我々は「高齢営農コミュニティ」の課題解決に焦点を絞りつつ、高齢営農コミュニティへの汎用性を考慮した、集落点検システムの体

系と主要部分の方法について開発を行った。

- ・「集落点検」を構成する要素を、Ⅰ.寄り合い点検、Ⅱ.戸別訪問、Ⅲ.集落展望 の3つに分けるという構成を開発した。特に小字単位で行う点検を「寄り合い点検」と名づけ、「農地点検」・「家族点検」・「ムラ資源点検」の3つから構成される点検項目と調査方法のメソッドを開発し、点検マニュアルを作成した。
- ・農地点検の結果を地図上に落としこむ表記法を開発した。ひと目で農地の傾斜、作目、将来性などが見て取れるように設計し、栃原地区の柿畑をほぼ全域プロットした。
- ・ムラ資源点検方法を開発し、年中行事、かつての営農作物、食文化などを調査した。
- ・寄り合い点検の結果、栃原地区の営農意欲は強いが、大半の農家が10年後耕作困難になる畑を所有していることが判った。また、既に耕作放棄している畑を有する農家を個別に調査したところ、急傾斜な畑でも維持したいという場所が相当数存在すること、畑によって、電動運搬車等の農機具類が必要な場所や、柿葉栽培など楽に作業するための作目転換が望まれる場所など、状況次第で適した方策が異なる可能性が示唆された。
- ・地域資源データの掘り起こしから、地域の女性団体の積極的な活動と、奈良女子大学学生との協力、さらに下市町役場のサポートによって、郷土食の再現とレシピの整理が行われたうえ、さらにそれをベースに改良がなされた新たな下市町の郷土食が開発され、町外のイベントでも販売されるに至った。

2-3-3 PPK グループ

- ・栃原地区の高齢な柿生産者の体力は、柔軟性、バランス能力、機能的移動能力において、全国平均よりやや低い傾向を示した。その理由として、恐らく傾斜が多い土地で生活するために順応した姿勢を長年続けてきたことにより、からだが堅くなっている可能性が考えられた。農作業従事者は、農作業自体が運動になっていると考える傾向にあり、農作業以外で体力の維持・向上を目的とした運動を日常的に行う重要性を意識させる必要があると感じられた。
- ・柿の収穫において、やや顔を上げた状態を維持して、肩の高さ以上に腕を高く挙げる作業が多く、姿勢維持のための体幹や下肢への負担に加え、頸部や肩部への負担も大きい事が判った。また、腰に下げる収穫カゴは最大で10kg 近くになり、果実をかごに収容するために背部に回す左腕や重量を支える腰へ大きな負担がかかっていることが判った。
- ・作業姿勢のデータから、負担軽減のための理想的な姿勢を検討した結果、作業時に作業高を顔の正面辺りにすることと脚立を前面で使用する事を意識することが、収穫作業時の身体の負荷軽減につながると判った。また、あわせて農作業による疲労は日々解消していく事が現実的であり、ストレッチや体操を日常生活に取り入れる必要があると考えられた。
- ・農作業の疲労を軽減するための体操プログラムを考案し、「らくらく体操」と命名して、動きや音楽を設計した。完成した「らくらく体操」は、下市町営ケーブルテレビで放映されるとともに、栃原地区のみならず、多くの高齢営農者に利用してもらえるように、DVDを作成した。

2-3-4 らくらく電動運搬車グループ

- ・電動3輪車を試作してテストを進めていたが、現地の畑は想定をはるかに超えた悪路であり、3輪車では荷物を積んで安全・確実に走破することは不可能であることが明らかとなった。
- ・そこで、車輪式を諦め、ゴム・クローラータイプの試作（4号機）に転換した。既存のエンジン式クローラー運搬車を改造した試作4号機は、強力なブレーキモーター2基が独立して左右のクローラーを動かす設計にすることで、エンジン式では不可能な小回り性を実現した（特許出願中）。また、重量のかさむバッテリーを底面に設置することで、重心を下げ安定性を確保した。
- ・4号機の操作は非常に簡単なスイッチ2つのみとし、誰でも簡単確実に動かせる設計とした。

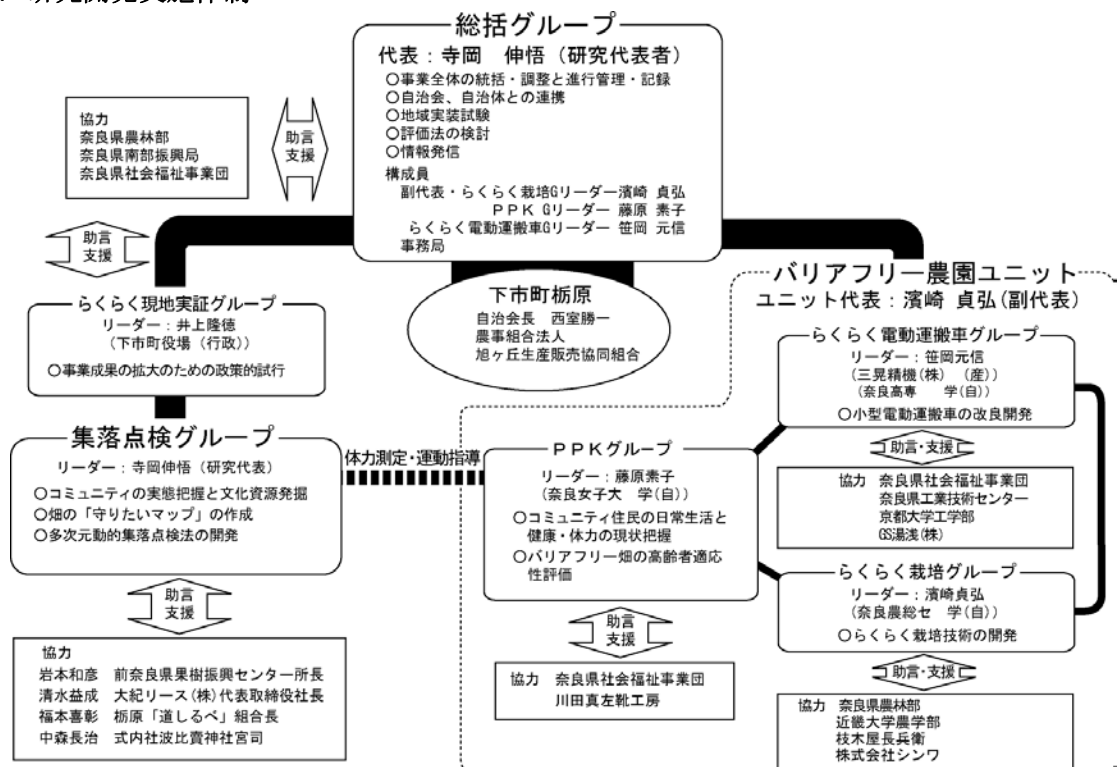
さらに、運搬車を直接操作するタイプ、有線で誘導するタイプ、無線で動かすタイプの3つの操作系を整備し、現場の状況や操縦者の運動能力や好み・習熟度にあわせて操縦方法を簡単に換えられるようにした。

- また、現場の生産者の意見を元に、電動一輪車を開発した。車輪の動力にはホイール内にモーターを設置したインホイールモーターを採用し、部品点数の削減とエネルギーロスの低減を狙った。バッテリー等の重量物のバランスを考慮していくつかのタイプを試作し、現場の生産者とともにテストを重ねた結果、満足の行くスタイルが決定した。
- 電動一輪車については、早期に量産体制を整え、市販に移る見込みである。クローラータイプについては、さらにグリップ力を強化した新型ゴムクローラーを作り、それに合わせて車体を一から設計した新型を開発、製造コストを削減して市販車製造を目指す。

2-3-5 らくらく栽培グループ

- 柿の葉すし業界で年間5,000万枚の柿葉需要が存在し、奈良県産を求める需要が非常に強くなっていることが判った。
- 柿の葉すしに必要とされる葉の品質が明らかとなった。特に重要な規格は葉の幅で、最低10～11cm必要であることが確認された。
- 柿の葉すしに求められる品質の葉を生産しうる品種として、有望なものが少なくとも20程度有ることが判った。
- 規格サイズの葉を少しでも多く得るためには、できるだけ強樹勢を維持すること、そのために強せん定、多施肥が必要であることが判った。また、せん定は去年の枝の基部を一部残すことで、翌年の発芽が早く、旺盛に生育する枝が得やすいことが判った。
- 病害虫の発生状況は、主な生産時期の6～8月には大きな被害は認められなかったが、その後チョウ目害虫と落葉病が激しく発生し、健全な葉がほぼ皆無になる事が判った。このことは、次年度の生育のための貯蔵養分が不足する可能性を示唆しており、多発時には防除が必要であることが判った。

2-4. 研究開発実施体制

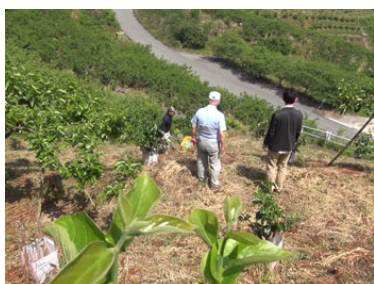


3. 研究開発実施の具体的内容

3-1. 研究開発目標

我が国の中山間地の農村コミュニティは、高齢化の進行と次世代の担い手の不足から、近い将来存続の危機を迎える可能性が高い。現在農村に在住し農業をおこなう人々自体も高齢化しており、現在他地域在住の村出身者が、定年帰農などによって村に戻って営農をしたとしても、やはり高齢者営農となる。つまり農村コミュニティは当面、農業を中心とした高齢生活者によるコミュニティとして維持されざるを得ない。そこで、高齢者でも容易に扱えるという点に十分配慮した、新しい電動運搬車と「らくらく栽培」システムを導入することで畑のバリアフリー化を実現し、高齢営農者が楽しく生き生きと農業を営める環境構築を目指す。その実現のため、コミュニティの状況を評価し、コミュニティ構成員おのおのが、自分たちの将来像を容易に展望することを可能とする集落点検法を開発する。

本プロジェクトは、中山間地域である奈良県南部の下市町柝原地区にて展開した。奈良県の南部に広がる山間地・丘陵地に位置する下市町は、高齢化の影響を受けながらも、隣接地域も含めて、柿を中心とする果樹栽培が盛んな地域で、その中でも柝原地区では農産物の直売所を作り、地域ぐるみで柿を中心とした農作物や加工品の生産やアピールに取り組んでいる。しかし、全国の農山村と同様に過疎化・少子高齢化の影響を受けて、山間部の厳しい地形と「昔ながらの」果樹中心の農作業負担が高齢営農者にとって大きな課題となっていた（図1）。



傾斜 20 度を超える現場の柿畑。崖状の急斜面である。



柿の収穫風景。昔のままのきつい労働が集中する。不安定な脚立上で収穫作業を行う。



狭隘な現場。かご1つで5kgを超える果実を、腰をかがめながら畑から運び出す。

図1.柝原地区の柿生産現場の状況

3-2. 実施項目

本研究目標を達成するため、具体的な戦略の立案に当たり、4つの下位アクション・グループを設置する研究開発実施体制を作った。ここには、本PJの基本理念や考え方が現れているので、個別グループの記述に進む前に以下の2つの観点（「コミュニティ課題＝内容の観点」と「必要なアクションの種類＝方法の観点」）から記しておく。

○コミュニティ課題＝内容の観点

地域の課題を四つの次元で捉え、それぞれの解決を目指す基本テーマを抽出した。その四次元は、①コミュニティ（ムラ） ②生業 ③からだ ④機械（道具）である。①コミュニティ（ムラ）は、例えば地域の祭が無くなると地域は即衰退につながる、という地元の声等から、意識的・無意識的に地域のまとまりや維持に不可欠な要素であると考えた。その要素をあぶり出し顕在化

することで、コミュニティの支柱ともいえるべき根源的な姿が浮かび上がって来ると期待して、「集落点検グループ」にて調査を実施した。②生業は、生活し続けるための糧を得るのに不可欠なものであり、かつ生きがいともなるもので、ヒトが生きていく上で必須のものである。地域の衰退は地域を構成するメンバーが高齢化とともに生業継続できなくなるところから始まると推測し、その生業をいかにして確保し、高齢化しても続けられる環境を整えるか、という視点から「らくらく栽培グループ」で研究を行った。③身体は、個人が種々の活動するための基本的な資源が自分の意志のとおり動く身体であると規定した。個人の活動の集合体がコミュニティであるという視点から、各個人の身体を確保・維持することが不可欠であるとの仮定である。そこで、現時点でのコミュニティ構成メンバーの身体の状態のチェックを行い、その状態に応じて必要とされる肉体的な維持・強化方法について「PPK グループ」で検討した。最後に④機械については、栃原地区の生業である農業において、古来より様々な道具が開発・利用され、生産性を上げてきた経緯を念頭に置いて検討を加えた。従来農業は身体頑健な青壮年が行うものという暗黙の了解があり、機械類もそのような若者を念頭に開発が行われてきたため、現行の機械類は高齢者には決して扱いやすいものではない。そこで、これからの農業用機械・道具を開発するにあたっては高齢者が利用することを念頭に置いた設計が必要との視点で、「電動運搬車グループ」が開発にあたった。

この4グループに加え、全体の研究開発進捗を統御し、各グループ間を必要に応じ調整・連携させるため、「総括グループ」を設置した。さらに最終年度には、成果の現場への実装を目的とする「らくらく現地実証グループ」を追加して、最終的に計6グループで研究開発を実施した。

○必要なアクションの種類＝方法の観点

このような現実から発生する農山村コミュニティの衰退という社会問題の解決を図るには、
(1) コミュニティ構成員が危機的状況を客観的に認識して、その危機の存在と脅威度を自覚し、自らそれに立ち向かう戦意を高めること、(2) 危機に対して効果が期待できる戦略的・戦術的方策を提示し、危機は十分克服可能であると明示すること、(3) その方策をコミュニティ構成員とともに実施し、有効性が実感できる十分な成果を上げることの3つを実現する必要があると考えられた。(1)を担当するのが「集落点検グループ」と「PPK グループ」、(2)は「らくらく電動運搬車グループ」、「らくらく栽培グループ」が主たる担当として活動を実施し、それらの過程で常に(3)の通りコミュニティ構成員を積極的に巻き込んで行くことで、コミュニティ側に自信をつけ、その意欲を喚起するとともに、我々プロジェクト側も確実に積極性を増すコミュニティ側から影響を受け、前向きに更なる方策の立案と実施を間断なく続けることができた。

●各グループの設置目的とその実施項目

3-2-1 総括グループ

○設置目的：

高齢営農コミュニティの課題解決には、からだ・機械（道具）・生業（農業）・コミュニティの4つの次元に取り組むことが必要であると考え、4つの下位グループ（最終年度には成果普及のための研究開発グループを加え5つ）を設定した。4つの異なる次元のアクションを並行して進めることによって、コミュニティ成員の多様な関心に応えプロジェクトへの関心を高めてもらうよう努めた。

総括グループは、研究リーダー・サブリーダーと各研究グループリーダーで構成され、4つの下位グループのバランスのとれた研究の進行、研究全体の進行調整、企画の立案・実行、対外連絡・折衝を目的とした。

○実施項目

- ・各グループ代表者・研究開発実施者で栃原地区のリーダー、直売所組合のキーパーソン、婦人団体等と会合し、当該地域の歴史や、日常生活面、営農面での現状と課題についての概要的情報を得た。
- ・成果発表会を開催し、プロジェクトの成果を内外に発信した。
- ・各グループの事業進捗状況を逐次報告しあい、情報の共有とグループ間の連携を保った。

3-2-2 集落点検グループ

○設置目的：

栃原地区の地勢・産業・人・歴史・食文化等の地域の基礎情報を収集・整理するにあたり、集落点検法を改良した調査解析手法「多次元集落点検法（仮）」を開発し、集落の状況を解析するとともに、その点検手法をマニュアル化して地域実装可能な形に整理することを目的とした。

○実施項目

1) 基礎データの収集

下市町および栃原地区の社会・歴史・文化状況について、既存資料の調査を行った。こうした調査の際には栃原に狭く限定するのではなく、栃原に代表される農山村の共通要素として奈良県南部・山間部の資料も検索した。本事業に関連ある事項が出てきた場合には、チーム全体に情報を還元した。

2) 集落点検法の設計

本事業のための集落点検法の設計の準備作業として、既存の複数タイプ存在する集落点検法について主として文献や関係者への問い合わせによって研究し、その定式化を目指した。

また、集落点検における各方法の実用可能性・他集落への応用を考慮し、小字単位・家単位での情報収集等、現地活動を実施した。特に調査で明らかになった、営農放棄畑を持つ農家について戸別訪問を実施し、その事情、また農機具、体力などの面での状況を聞き取りしつつ、そのようなきめ細かなデータ収集方法についてもマニュアルを開発した。

3) 地域文化資源データの活用

集落点検や聞き取り調査で出てきた地域文化資源データの活用法について、栃原の人々と共同で検討を行った。具体的には、聞き取りで明らかになった栃原でかつて作られていた料理、加工品の再現を試み、そのレシピを記録した。およびそれらの情報を電動運搬車開発グループとPPKグループに伝達し、活用を図った。

3-2-3 PPK グループ

○設置目的：

栃原地区で営農する高齢者の身体的特徴や体力の実態、作業時の身体動作を観察・解析し、疲労蓄積箇所の推定やその疲労を軽減する「らくらく体操」を開発した。その活動を通じて、高齢営農者が自身のからだについて意識を向け、柿栽培による身体への負担がきついのは当たり前という考えを改め、その負担は工夫によって減らしうることを、そのためにはセルフメンテナンスしていくことが重要であることについて理解を促すことで、営農可能年齢の延長とPPK（ピン・ピン・コロリ）を実現することを目的とした。

○実施項目

1) 栃原地区住民を対象とした「からだ点検」

栃原住民に集まってもらい、「寄り合い『からだ』点検」を開催して、体力測定により、全身の柔軟性、バランス能力、歩行能力等の機能を中心とした現在の身体状態を計測し、急傾斜の土地で生活する人々の身体的特性を把握した。また、点検を通じて身体に関連する講演会等を開催し、新たな知識を提供しつつ、セルフメンテナンスの必要性への気づきを促した。

地域住民の体力測定については、県営福祉パークと奈良県総合リハビリセンターの見学、下市町地域包括支援センター主催事業の見学で得られた情報をもとに実施方法について検討した。

2) 柿収穫作業の身体への負荷計測

柿栽培の作業特性を把握し、作業中の身体的負荷を評価するために、収穫作業時の姿勢についての測定調査を行った。柿収穫作業時の作業姿勢の測定調査から得た知見をフィードバックし、奈良県総合リハビリテーションセンターからのアドバイスを交えて、身体への負担軽減につながる作業姿勢の提案を行った。

3) らくらく体操の立案・制作

体力測定結果から把握した身体的特性をベースとして、日常的に実施可能な体操プログラムを設計・制作し、地域住民に提供した。

3-2-4 らくらく電動運搬車グループ

○設置目的：

傾斜20度を超える柘原地区の急傾斜な畑において、身体が衰えた高齢営農者でも「楽」で「楽しく」操作可能な電動運搬車を開発し、現場での作業性を改善することで、営農可能年齢の延長や新規参入の促進を図ることを目的とした。開発する電動運搬車は、特に高齢者が戸惑うような複雑な操作を一切必要としないこと、どのような状況でも、とにかく操作する高齢者の安全を最優先に確保し、運用上の危険性を極力排除したユニバーサルデザイン設計にこだわった。

○電動運搬車開発にこだわった理由

現在の農作業用機械には、大きな課題がある。それは、乗用車と同じガソリンや軽油を使うエンジンを動力源とすることである。エンジンは、比較的安価なコストで大きな力を引き出すことができる伝統あるシステムだが、ピストン運動を回転運動に変換するための複雑な機構が必須で、必然的にその操作も煩雑となり、緊急停止など安全設計も難しくなる(図2)。初心者では判らない程に複雑なユーザーインターフェースとなり、安全性や操作性におけるデザインとしての思想が不十分であるものが多い。実際に農作業では毎年400人程度が死亡する重大事故が発生し、その原因の7割を農機具関連が占めている。65歳以上の高齢者の事故も全体の8割を占め、80歳以上の事故死が増加傾向を示しており、農機具の安全性向上、高齢者の安全確保が大きな課題となっている。



図2. エンジン式運搬車操作盤
10種類程度のレバーやスイッチを駆使して操作する複雑な機構

また、近年の燃料価格の高騰や、地方からのガソリンスタンドの撤退により、今後農山村地域で安定して気軽に利用し続けることができるかどうか懸念され、太陽光などによるエネルギーの地産地消が提唱されている。本グループでは、そのような時代の流れを鑑み、農機具の電動化を追求することにした。

電気モーターはエンジンに比べてトルクが太く大きな力を引き出しやすい利点がある。また、基本モーターと電池だけあれば動くため、装置全体を著しく簡素化でき、コスト削減や、小型化、安全性への配慮などを格段に進めやすい利点がある。しかも電気のオン・オフで瞬時に動作状態を変えられ、もちろん排気ガスも発生しない。これまでは残念ながら農作業に使うには電池性能が不十分だったが、近年ハイパワーで長寿命のリチウム電池が普及しつつある。また、電気は太陽光や小水力発電など、現地で生み出すことができるエネルギーである。

農機具にはその作業ごとに様々な機能を発揮する機械が存在するが、柘原のような果樹地帯で主に利用されるのは、第1にまず運搬車である。そこで、本グループでも運搬車の電動化を目的に据え、開発に取り組んだ。

○実施項目

1) 3 輪型運搬車 (3 号機) の開発

運搬車の性能諸元として、以下の項目を実現できる事を目標とした。

① 20～30度の急傾斜地で動作停止した瞬間、特段の操作をしなくても確実に停止する機構

② ボタン1～2程度の簡単な機構で動作が可能な簡便な操作性

③ 狭隘な柿畑で容易にとりまわしできる運動性

これらを実現するため、4輪だったプロトタイプ(1号機)を改め、3輪の手押し型(2、3号機)の開発に取り組んだ。

2) クローラー型運搬車(4号機)の開発

3輪タイプは後述するように現場運用で致命的な欠点が露呈したため、それに変わる機構として、クローラー型(キャタピラ式)運搬車の開発に取り組んだ。

4号機は極めて優れた性能を発揮したため、これをベースに、作業者の後ろを一定間隔で自動的に追いかけてくる、自動追従装置の開発を試みた(後述)。

3) 一輪車型運搬車の開発

現場から、より小回りが効き、樹の直ぐ側まで寄せられるような小型タイプが欲しいとの情報を得て、一輪車を電動化することを思いついた。特に、利便性や機構の簡略化、エネルギーロスの削減を目指し、タイヤのホイールに動力モーターが組み込まれた「インホイールモーター」を採用して試作を実施した(図3)。

一方、3輪タイプの2、3号機での経験から、現地で、イノシシが掘り返したような悪路でタイヤが嵌り込んでしまった際、後退して引き上げる必要があった。しかし、事前に先行して市販されている電動一輪車を調査したが、後退時もパワーアシスト機能を有しているものは見つからなかった。そこで、制御回路を工夫し、前進・後退も可能な電動一輪車を開発することを目指した。

4) 現地実装試験

電動運搬車の試作に当たり、使用感や取り回しの安全性等を評価し、不具合を洗い出して改良を進めるためには、実際にそれを使用する環境でテストする事が不可欠である。そこで、現場の柿生産者の協力を得て実際に作業に使ってもらい、問題点や改良・追加等が望ましい点を聞き取りした。



図3. インホイールモーター

3-2-5 らくらく栽培グループ

○設置目的：

らくらく栽培グループの研究課題は、平成16年頃にサプリーダーの濱崎が検討をはじめ、平成18年に一つの方針として取りまとめたものを基盤として構成された(参考文献：地域ブランド確立に向けた産学官連携研究開発プログラムの策定事業の成果報告書, 平成18年, 農林水産省)。栃原地区の主要産業である柿の果実生産における作業が高齢者にはきつい重労働であるため、営農を諦める最大の原因となっていると捉え、その障害を抜本的に解決する事を目的として、全く新しい農業体系を構築し現地実装することを目指したものである。具体的には、奈良県の特産物である「柿の葉すし」において潜在的に大きな柿葉需要が存在することに着目し、取り組む高齢者に対して新たな投資や技術の習熟などの負担が極力少なくなるよう、既存の柿畑をそのまま活かした柿葉生産への転換を軸に農作業現場のバリアフリー化を実現し、高齢者が10年長く現役で畑仕事ができる環境を構築する、果樹産業のパラダイムシフトを目指した。

研究開発に取り組むに当たり、最も注意すべき点は、果実を生産することと葉を生産することは、根本的に発想が異なることを理解しておかなければならない。まずこの点を明らかにしてお

く。柿をはじめ、果実生産を目的とする果樹栽培において最も重要な技術上のポイントは、樹勢の制御である。樹勢とは、その樹の生命力や元気さを示すものであり、強弱で表す。強い樹勢は、樹が勢い良く枝を伸ばし、葉を茂らせ、旺盛に生育する状態を示し、長大な枝が乱立し、真っ黒に見えるほど葉の緑色が濃くなったような状態は特に「樹が暴れる」と表現する。一方、弱い樹勢は反対に衰弱している状態で、枝の伸びが悪く、新芽が少なく、葉色が薄いというような外観を示し、ひどくなると枯死する。

一般に果樹栽培においては、「樹が暴れ」たり枯死したりする状態を回避し、やや弱めの樹勢を維持することを理想とする。これは、次の理由による。果樹の樹体では、人が利用する果実（花芽）と枝葉とが養分を奪い合う競争関係にある。強樹勢の場合、枝葉の生育の勢いが強すぎて肝心の果実（花芽）に栄養が分配されにくくなる。このような樹は木材ばかり太って果実が育たなくなり、来年の花も減少してまた果実が減るという悪循環に陥りやすい。逆に弱樹勢では、花芽が良くつき、実も育つが、樹勢が弱すぎるとその負担に養分の供給が間に合わず、枝葉の分配が不足してさらに衰弱してしまう。従って、果実生産における要諦は、樹を生かさず殺さず、ぎりぎりの樹勢を維持することで、果実の生育と枝葉の伸長それぞれに養分を適度に分配し、最適化された果実生産量を複数年に渡って維持するところにある。畑に何百本とある千差万別の樹の強弱を判断し、その樹ごとに最もふさわしい栽培管理を施す技は、いまだに科学的な解析を寄せ付けない名人芸の世界である。

一方、葉の生産においては、徹底して強樹勢を志向しなければならない。なぜなら、葉の生産においては果実との養分競合（分配）を意識する必要はなく、葉の生産量を最大化するために、可能な限り葉に養分が分配されること、即ち強樹勢を維持することが必要になるのである。従って、果実生産においては精妙な制御を要する樹勢の問題は、葉生産においては名人芸が不要な至極単純な話となるはずである。しかし、有史以来果樹栽培は弱めの樹勢を維持する事に腐心してあらゆる技術体系が築き上げられており、徹底して強樹勢を目指すような邪道は、誰一人試みた例がない。そこでここでは、果樹栽培で「果実」と異なる生産物として「葉」の生産を提示するために、従来の禁忌をあえて侵した栽培技術となる「らくらく栽培」の体系化を試みる必要があった。

○実施項目：

・技術的課題

「らくらく栽培」において重要な課題は樹勢を強めることであり、それを連年維持することであった。そのためには、果樹栽培技術の基本である、「せん定」、「施肥」、「病虫害防除」の3点がもっとも重要なポイントとなった。

「せん定」においては、特に冬の休眠期のせん定が重要である。果樹は、枝葉の茂る地上部と根が張る地下部があり、生育期間中に生産した同化養分を地下部に蓄積し、翌年の春の生育に活用する事を繰り返している。この地下部と地上部のバランスが取れるよう、適度に地上部を刈り払うのが果樹におけるせん定の本来の目的であるが、ここでは、地上部を通常よりも大きく剪除（これを強せん定という）してそのバランスを敢えて壊してやることで、地下部の貯蔵養分を過多の状態にし、翌春発生する枝へ萌芽から過剰な養分供給を実現することで、より長大な勢いある枝を発生させるようにしなければならなかった。

次に「施肥」は、樹の生育や果実の生産に必要な栄養素を補給する重要な作業である。一般に、量が多いほど樹の勢いが増し暴れやすくなるため、樹種ごとに適度な施肥量が決められている。

「らくらく栽培」では敢えて樹を暴れさせる必要があることから基本的に多肥料を志向するが、多すぎる肥料は根を痛め、却って樹を弱らせてしまう。また、環境への負荷が大きく、肥料のコストにも響いてくる。そこで、適切な施肥量の上限を求める必要があった。

最後に「病虫害防除」では、これまでの防除体系は果実生産を目的としたもので、葉の生産が意識されたものではないことから、葉への影響のみを指標として発生する病虫害を調査し、被害を

防ぐ方法を明らかにしなければならなかった。

・経営的課題

「らくらく栽培」が農業という産業の一環である以上、その成果は経済的な利益として顕在化されねば意味が無いと考えられた。ここで対象とする柿葉では、奈良県の伝統産業「柿の葉すし」における潜在的な需要が期待されているが、その際柿の葉すしの側から求められる柿葉が具備すべき品質条件や、価格、需要量は不明な点が多い。これらを明らかにして需要見込を立て、柿葉生産が経済的に見合ったものであることを証明しなければ、他にどんなメリットがあろうと現場でその栽培に取り組む生産者は現れない。

これらの課題を解決するため、1) 柿葉の実態調査、2) 柿葉栽培技術の開発 について研究を実施し、それらを元にして、栃原における3) 柿葉栽培産業化支援策 について検討を行った。

1) 柿葉の実態調査

(1) 実需側の状況

柿の葉すしに利用可能な葉の品質規格や需要量について、複数の柿の葉すし業者に聞き取り調査を実施した。

(2) 柿の葉の利用可能時期

柿の葉は、5月の萌芽から11月の落葉まで畑に存在する。そのうち、どの時期が最も必要とされるか、同じく柿の葉すし業者に聞き取り調査を行った。

(3) 規格品質葉の生産性の検討

(1)、(2) で明らかになった柿葉の品質・需要時期に合わせ、実際にどれだけの葉に商品価値が認められるか、柿畑で調査を行った。

(4) 柿の葉すし用品種の検索

現地で柿の葉生産に利用される品種‘平核無’は、規格サイズの葉の生産性や、寿司を包みやすい柔軟性が十分に備わっているとは言えず、葉生産に特化した品種の検索が、生産者からも望まれていた。そこで、規格サイズが得やすく、柔軟性に富んだ葉質を持つ品種を検索した。

①柿葉サイズの測定

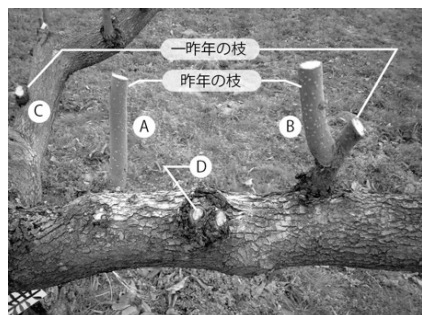
農業総合センター果樹振興センター（現農業研究開発センター果樹・薬草研究センター）の柿品種見本園で栽培されている180品種の葉を調査した。平成25年7月22～30日に、主に目通り位置の成葉20枚の葉の長さ(L)と幅(W)を測定し、L/W比を算出した。対象として、実際に柿の葉すしに利用されていた葉を入手し、10枚を供試した。

②カキ葉柔軟性評価

葉のサイズを測定した品種について平成25年10月に葉を触診し、柔軟性を4段階評価した。

2) 柿葉栽培技術の開発

(1) せん定方法：昨年と一昨年の枝の切り方で次の4つの区を設けた(図4)。



- A 母枝から出た昨年の枝を約10cm残し剪除
- B 一昨年の枝から出た昨年の枝を約10cm残し剪除
- C 一昨年の枝を昨年の枝の下で剪除
- D 母枝から出た枝を元から剪除

図4. せん定処理方法

(2) 肥培管理

柿葉の生産を効率よく行うために必要な肥料の分量を検討した。材料として、カキ葉専用に使立てた樹（品種：刀根早生 10～16 年生）を用いた。施肥は平成 25、26 年の 3～4 月に、1 樹あたり、窒素成分で 250g, 500g, 1,000g の肥料を与えた。調査は兩年とも 9 月中旬に実施した。

(3) 病虫害防除

下市町栃原において、柿葉生産を妨げる恐れのある病虫害の発生状況を調査した。調査は、葉を食害する害虫 4 種、葉の病害 3 種の発生状況を平成 24 年 6 月から 10 月まで調査した。

その情報を元に、使用可能な薬剤を選択し、防除体系を検討した。また、農薬は「農薬取締法」によって薬剤-農作物-対象病虫害が 1 点ずつ個別にひも付けされて登録・管理されており、その登録内容を外れた農薬の使用は厳重に取り締まられている。一方、柿葉については、これまで農作物として認識されたことが無く、ほとんど利用可能な農薬が存在しない。そこで、農薬メーカーに対し、安全に使用可能な農薬の登録の拡大を働きかけた。

3) 柿葉栽培産業化支援策

(1) 現地実証試験

カキの葉の生産について、協力を得られる生産者の畑を展示圃として整備し、実際にカキの葉を生産し試験的に販売を行って、その商品性を評価した。

(2) カキ葉栽培講習会の実施

カキ葉生産に興味ある人を対象に、栽培のポイントを実演・指導する講習会を現地で実施した。

(3) カキ葉等販売組織への支援の実施

事業開始当初から、柿葉生産者とその柿葉を利用する柿の葉すし業者とを仲介していた事業者（本事業協力機関）が、平成 24 年度に健康上の理由で廃業してしまうアクシデントに見舞われた。そこで、その業者も交えて栃原地区の柿葉生産者と協議し、最終的に栃原地区で柿葉栽培・販売を担う法人を設立することになった。そこで、カキ葉、果実等の生産品の生産・販売を支援するため、業者との仲介、技術の紹介等を実施した。

3-2-6 らくらく現地実証グループ

○設置目的：

プロジェクトの協力機関として、それまで関係する各部署で分担してそれぞれの研究開発グループの活動に対応していた下市町役場で、平成 25 年 7 月、地域活性化を実現するため各部署から人員を引き抜き、「地域づくり推進課」が設立され、プロジェクトの町側窓口として新たに機能し始めた。その活動をより円滑に進め、事業成果を町の政策課題として活用するため、最終年度に下市町役場として研究グループに加入した。

○実施項目：

これまで柿葉の販売に従事していたバイヤーの引退を受け設立された、柿葉の生産・販売を担う中核組織「農事組合法人旭が丘農業生産販売協同組合」の経営安定支援に関する社会実験および事業成果を町内に広げるための、町内他地域にむけた別の事業とのリンケージや、町内諸団体への有効な働きかけについて試行した。

3-3. 研究開発結果・成果

3-3-1 総括グループ

随時会議を催し、事業進捗の調整、各グループ間の連絡確認、JST-RISTEX との事務的折衝等を実施した。また、成果発表会の開催、新聞・雑誌等報道機関への情報提供により、プロジェクトの成果を内外に発信した。それらの詳細は、「5. 成果の発信やアウトリーチ活動など」にまとめた通りである。

さらに、総括グループでは、PJ の円滑な進行のため、いくつかの配慮を行ってきた。農業・農村を対象にしたアクションリサーチにおいては有益な点もあると思われるので、以下に記しておく。

(1) 地方公設試験研究機関・普及員（地方公共団体）の重要性

研究対象であるコミュニティの中に入り込み、研究者がコミュニティ構成員とともにそのコミュニティの課題の解決のため活動を行うアクションリサーチにおいては、第1に外部から来る研究員がいかんにして当該コミュニティに受け入れられるかが課題となる。この点について、本プロジェクトでは奈良県の公設試験場である果樹・薬草研究開発センター（旧果樹振興センター・以下果樹センター）の果たした役割は非常に大きかった。果樹センターは、その前身である農業試験場果樹課の時代から数十年来に渡り、技術・営農相談、新技術の紹介、地域実証など地元農家とは密な関係があった。地元における信頼感は極めて高く、地元の内々の個人情報など内部事情にも通じるベテランが育成されていた。本プロジェクトでは、既に県を退職したベテランの一人に協力機関員として参画を仰ぐとともに、果樹センター職員をまるごとプロジェクトに参画させ、「らくらく栽培グループ」における研究開発だけでなく、各グループの活動にも積極的な参加を促した。本プロジェクトでは、対象である農家の生活時間、労働スケジュールに合わせたプロジェクトの進行計画が必須である。特に収穫時期などの農繁期は、営農の状況をしっかりと聞いた上でアクションの日程を決めることが大切であるが、そのためには、実際にその農作業に通じ、農業暦を知り、農家の諸事情を理解している者が、プロジェクト側に必要となる。本プロジェクトにおいては、それは果樹センターの職員であった。最終的には、区長や住民から情報を得て計画を詰めていくが、その際、農家の人たちの語る農作業上の言葉や方言を理解し、営農について話したり相談したりできるメンバーがプロジェクト内にいると、協働しやすくなる。果樹センターのような組織は全国にあり、そのような公立の農林水産業関係の研究機関や普及所のスタッフのプロジェクトへの参画があれば、大変望ましい。

(2) グループ間連携

本PJでは、当初4つのアクションを実施サブグループとして出発したが（平成26年度のみ1グループ増加）、できるだけ各グループを複数の機関のメンバーで組織するようにした。このことによって、グループのアクションが各グループで閉じることが避けられ、結果としてグループ間の連携にも良い効果を生んだと考えられる。

(3) 総括グループの構成の効果

総括グループは各サブグループのリーダーで構成され、地域での中間成果報告会等の時も、4つのグループの構成メンバーが参加し、成果の報告や質疑応答を受け持った。そのため、コミュニティ成員それぞれの関心や疑問に網羅的に対応できた。その内容についても、プロジェクトに直接関係ないような事項でも積極的に受け付け、対応をした。例えばカキ果実栽培の一般的な質問や健康についての質問などであり、そのような姿勢が、地元コミュニティの信頼を高め、報告会などへの参加を積極的に促すことにも繋がったと考えられる。

(4) サブリーダーとリーダー

総括グループは各サブグループを統括し、情報交換や必要に応じ活動の調整を行う場として機

能したが、事業の進捗については多くの場合プロジェクトリーダーの寺岡とサブリーダーの濱崎の合議で進められた。そもそも本プロジェクトの立案段階から両名によって計画が立てられ、事業が進められたが、互いに専門が全く異なり、発想や行動様式も大きく違い、時には事業の方針について対立することもあった。しかし、信頼感をベースにした関係によって、それは異なる視点からの状況の理解等、事業内容の深化や進捗促進に役立った。このように、リーダーに加え、対等な立場で意見を出しディスカッションできるサブリーダーを得ることが、アクションリサーチを進める上で重要であると考えた。

3-3-2 集落点検グループ

1) 先行事例の収集

集落点検の先行事例である熊本大学社会学研究室の T 型集落点検について調査するとともに、三重県農業総合研究所で行われている集落点検の状況などを聞き取りし、さらに文献資料によって検討分析を行った。また、本プロジェクトにおいて重要な農地状況・耕作意欲などについての調査項目を、らくらく栽培グループ、電動運搬車グループ、PPK グループなどとも議論し集落点検の内容と方法の検討開発を行った。

2) 集落点検法の設計

(1) 集落点検の要素設定

集落点検という名称は、熊本大学文学部社会学研究室ほかで用いられてきたが、目的や方法も様々であり、その定式化も始まったばかりであった。そこで本プロジェクトでは、高齢営農コミュニティの課題解決という明確な目的のもとで、この方法を定式化することに取り組んできた。

本事業が採択された平成 23 年度秋から集落のリーダー達と面談し（総括グループと共同）、栃原地区の概要（大きな谷を挟んで二つの地域に大きく分かれて集落が立地していること、しかし全員が一つの神社の氏子であること）、農業・農家の現状（柿と梅が主産物であり、柿畑については、昔ながらの急傾斜の畑が多いこと、営農面積の関係などで後継者が確定していない農家も多いこと）、集落の現状（農山村一般にみられる高齢化・少子化もみられる反面、地区の有志で農産物の直売所を近年開店し、栃原という地域の文物を発信していこうという人々も少なくないこと）などについて伺い、また地域のリーダー層が知りたいこと（一番は「どれぐらいの農家が農業を続けたいと思っているのか」であった）、らくらく農法 PJ としての集落点検で何を聞くべきか、を構成していった。つまり点検の内容自体が、地区の方との協働による作成といって良い。

また、ちょうどその頃、下市町役場企画財政課（当時）では、平成 20 年度から始まった総務省の過疎対策事業の一つである「集落支援員」「地域おこし協力隊」制度に関心をもち、とくにその集落支援例の一つである「集落点検」を下市町の実体把握のために実施できればと望んでいた。

こうした背景から、集落点検の実施を含んだ我々プロジェクトは、下市町役場企画財政課からも好意的に迎えられた。その後のプロジェクトの下市町内での主たる活動（集落点検は言うまでもなく）には、下市町役場職員が必ず参加し、手法や状況を学び取ろうという強い意欲が感じ取れた。そしてプロジェクトでは、当初「多元的集落点検」と仮称し、その開発に取り組んできたが、点検の試行や、他地域での事例の検討の結果、最終的にその全体を「集落点検」と呼ぶこととし、その基本構成を「寄り合い点検」「戸別訪問」「集落展望」の 3 つの主要な構成要素から成るものとして、表 1 のように定式化した。

特に、小字単位で農地や家族について質問する点検を「寄り合い点検」と命名した。寄り合い点検は、農地点検・家族点検・ムラ資源点検の 3 つから成るものとして点検項目とメソッドの開発をおこない、暫定的な点検マニュアルを作成した。

また、Ⅲの集落展望は、いわゆる地区での結果報告会やそれをもとにした話し合いである。たんなる学術的社会調査ではなく、またワークショップだけでもない、その両方を含みこんで、住民と成果を共有するところまでの全過程を＜点検＞としたところに、本 PJ 版集落点検の考え方

が現れていると思われる。

表 1. 「らくらく農法」版 集落点検の基本的な構成

集落点検			
I. 寄り合い点検	II. 戸別訪問 (必要に応じて)	III. 集落展望	
1. 農地点検 2. 家族点検 3. ムラ資源点検	農地・農業／ 家族／ムラ（地域生活） ／からだ／農機具	1. 結果報告 2. 話し合い	

これをもとに、下市町栃原地区の小字を対象にして、「寄り合い点検」を実施した。そして、栃原地区での経験をもとに、方法の定式化をすすめた。

（2）寄り合い点検の手順

小字ごとに集会所などに集ってもらい、農地点検、家族点検、ムラ資源点検の3つを進めていく。

農地点検：農家ごとに、用意した白地図を見ながら、畑の場所・広さ、状況（傾斜など）、作物、そして10年後の耕作意思を畑1枚ごとに聞き、地図と一緒に描いていく。10年後も維持したい畑（例えば青色に塗る）、10年後には耕作放棄せざるを得ないだろうと思われる畑（同・赤色）、状況によっていずれにもなりえる畑（同・オレンジ色）を塗り分けていく。これで、集落の畑の10年後の様相が可視化される。このデータがあれば、次に赤の畑の理由を聞いて明らかにすることができる。すなわち集落の畑の状況や営農を継続する際の障害となっているポイント、さらにそこで営農する農家から、農地や営農がどのように見えているか、という主観的側面も知ることができる。

家族点検：目的は、（1）誰が畑に出ているのか（農業をしている）、（2）他出子の状況（ムラを出ている息子／娘世代が、どこに住んでいるか）を知ること、農業やイエの後継者について知る資料を作ることにある。家族ごとに、ムラに現住している人、営農者とその年齢を聞く。これをムラ単位で積算すれば、ムラの営農者の平均年齢などが明らかになり、10年後の営農者のイメージを得やすくなる。また（2）他出子については、ムラにいないとしても、比較的近距離の都市などに在住しているのか、遠方の大都市に在住しているのか、などを、ムラ単位で積算することによって、その傾向を知ることができる。

ムラ資源点検：集落の歴史・文化（食文化・農作物・伝統行事など）は、これまで年上の者から年下の者へと、共同体的生活のなかで自然に伝承されていった。しかし若者がムラを離れて暮らし、さらにムラの生活も近代化・現代化するなかで、そうした事柄は伝承されなくなり、忘却されつつある。しかし、ムラの活性化を考えると、かつてムラに存在したこうした事柄は、重要な資源であり、地域の皆で再確認し、できれば周辺集落の資源も含めて公開・共有することが望ましい。そこで、寄り合い点検の際、テーブルを囲んで、かつてのムラの年中行事、農作物、食文化、祭礼、祠などの位置について思い出すものをどんどん出し合い、テーブルの上に広げた模造紙上に書き出していく。プロジェクトスタッフが一人ファシリテーターで入るほうが良いが、構造化インタビューのように聞き手ペースで進めるのではなく、あくまでも参加者である住民の

皆さんの自由な語り（話題の流れ）を最優先する。同じ小字に暮らしていても、忘れていたり、家庭毎の違いもある。こうした語り合いの場を作ること自体に意味があるといえる。

（３）農地点検結果の表記法の開発

農地点検では、農地の所在地・貸借関係・作業の辛さ、10年後の耕作予測等を尋ねたが、その情報の整理・地図上の表記法を図5のように開発した。

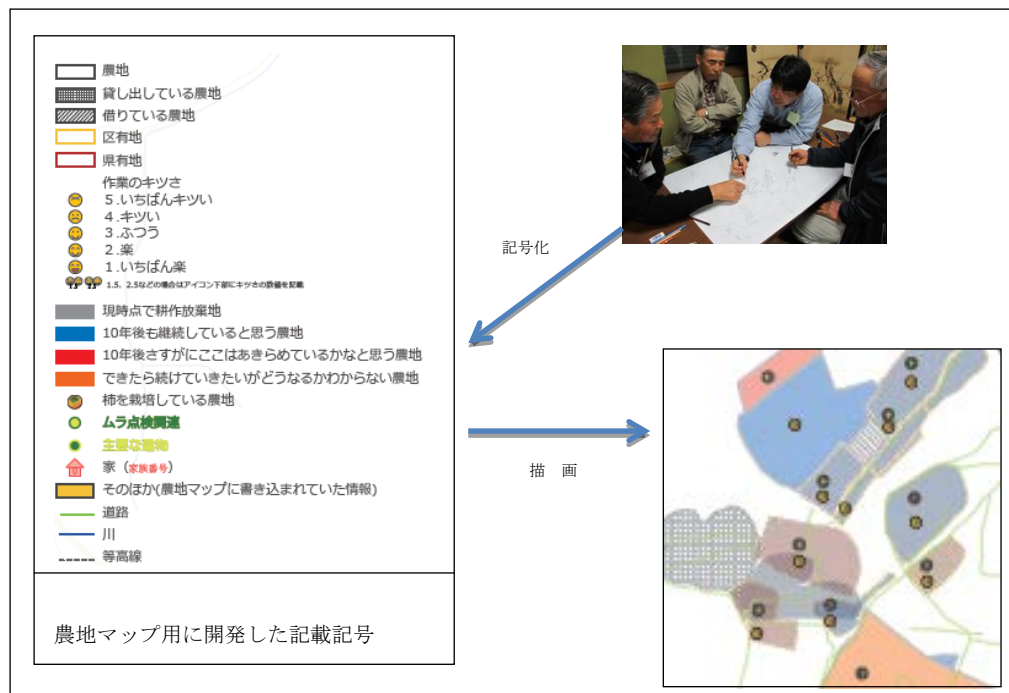


図5. 農地点検の結果の表記法の整理とそれを用いて作成した農地マップ

（４）ムラ資源点検方法の開発

ムラ資源点検では小字ごとの年中行事、過去の農作物、食文化などを寄り合い形式で出し合う（写真）。その際に用いるシートを開発した（図6）。



図6. ムラ点検シート

（５）寄り合い点検の実施

寄り合い点検は、栃原地区全8小字のうち、新開集落である1小字を除く旧来からの全7小字集落で実施することができた。とくにムラ資源点検の際は、お茶・お菓子を食べながらの「楽し

い寄り合い」の形をとったケースが多く、同じ地区の住民同士でも知らない（忘れている）郷土料理や作物が出てきて驚きの声があがることもあった。大変積極的に、かつ楽しく発言していただくことができた。

（6）寄り合い点検の結果（栃原の概要）

上記の方法で寄り合い点検を実施した結果、栃原の多くの農家は10年後も営農を続けたいという強い意志があることがわかった。しかし一方で半数以上の農家が10年後の耕作が困難になりえる畑を1枚以上所有していることがわかった（図7）。困難になる理由は、後継者の問題、畑の条件（急傾斜・狭隘であること）などが代表的なものである。

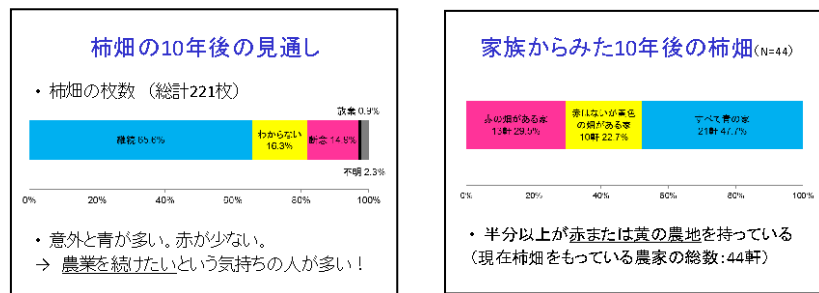


図7. 10年後の柿畑の見通し

「10年後の畑維持の見通し」と「農作業のきつさ」にはある程度の関連が見られる(図8)。しかし、楽な畑であっても10年後の営農を断念する可能性のある畑もある。こうした畑は後継者の有無等の影響が考えられる。こうしたデータから高齢になっても続けられる「楽な（身体的な負担の少ない）農業」や、条件の良い畑の貸し借りの仕組み、集落営農など、集落の農業の方向性を考えていく資料となる。

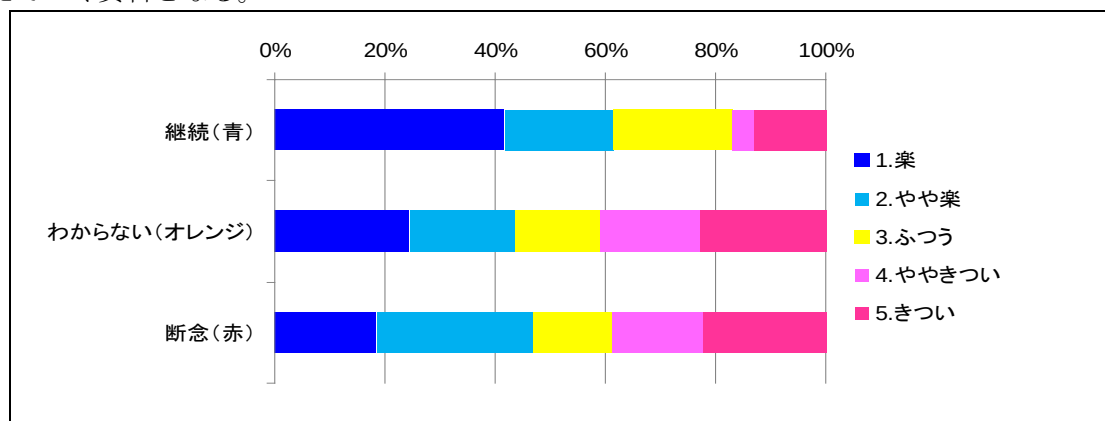


図8. 10年後の見通しと農作業のきつさ（柿畑）

現在農作業を行っている人の性別・年齢を「主たる従事者（メイン）」、「二番目に時間をかけている従事者（サブ）」として家族点検で尋ね、それを集計した(図9)。この年齢軸（縦軸）を10年上げれば、10年後の当該地区の農業の担い手予想となる。地域外に在住している家族が畑作業に戻って(通って)来ている姿も明らかになる。

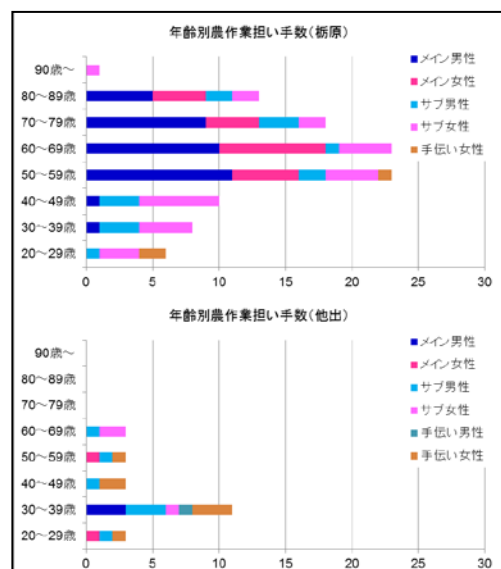


図 9. 年齢別農作業の担い手

他出者（家族のうち栃原を離れて住んでいる者）については地元自治体にも情報がなく、集落点検によって他出者の居住地や年齢構成が明らかになった(図 10)。距離をどのように類型化するかは、調査の目的によって考えることができるが、本 PJ の場合には、親の様子を見るため都市部での勤務終了後でも毎日栃原に通える距離を「近距離」、毎日は難しいが週末に一度程度なら栃原に通える（この頻度でも畑の世話が可能）距離を「中距離」、そうした頻度での帰省が難しい、つまり高齢の親の在宅生活のサポートや、畑の維持管理のサポートの両方が難しい距離を「遠距離」と類型化した。この結果、栃原の他出者については「遠距離」在住者は一割程度であることがわかった。

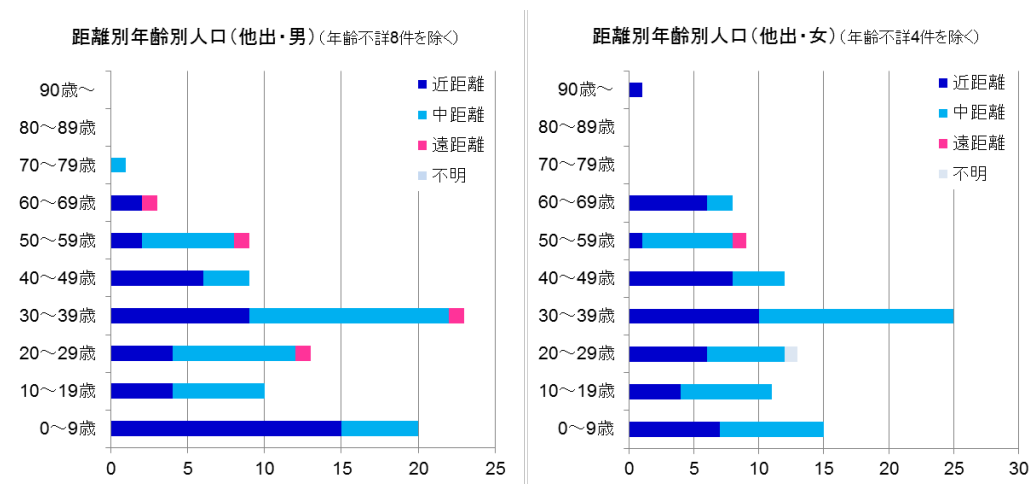


図 10. 他出者の年齢別・性別・距離別数

- *近距離：栃原から 10km 程度（栃原に毎日立ち寄っても生活への影響が少ないと考えられる範囲）。吉野郡各町村、五條市、橿原市、葛城市、大和高田市、桜井市、御所市、高取町、明日香村、和歌山県橋本市。
- *中距離：栃原から 80km（車で 2～3 時間）程度（日帰り可能）。「近距離」以外の県内市町村、および近畿各府県の市町村。
- *遠距離：上記以外の市町村。

(7) 集落の展望

またそれらの結果は、以下のような小集落ごとの「資源表」として大判で作成し、結果報告（集落展望）の際に、地域住民に披露・還元し、それをもとに自由に栃原について話し合っていた(図 11)。



（８）戸別（訪問）点検

「寄り合い点検」で得た現状や課題をさらに詳しく把握するために、農地・農業、家族、日常生活の現状と今後の見通しについて戸別訪問調査を実施した。質問内容は、他のグループおよび地元自治会のニーズ・意見を取り入れながら質問票（項目）を設計した。また対象とする地域住民については、特に「赤」の畑を所有していることが判明した１０軒を選んだ（なお、実際に訪問できたのは８軒、回答者は夫婦で答えていただいた場合があり１２名）。戸別訪問は、地域の全体像を表すためのものではない。つまり代表性などを考慮したものではなく、事業の進行のためにより限定された情報を得て、各グループの研究開発の資料となる情報をプロジェクト内で共有することが主眼といえる。

戸別点検の質問項目：農業の経営形態（専業／兼業）、作物と耕地面積、柿畑の現状、畑の今後についての考え、柿の葉栽培への興味、転作意欲、営農意思について、農機具について（不便・不安など）、地域生活について、日常の身体の状態（痛みなど）について

①農作業機器での事故関連情報

農作業で使用する農具・機械のなかで問題を感じるものを挙げてもらい、その結果を主として「安全面」「肉体上の負担」の観点から整理した。候補となる農作業具は、らくらく栽培グループと共同で候補をあげ、質問紙に記載した。聞き取りの結果、高齢営農者にとって課題のある農具が以下のように明らかになった（表２）。こうしたデータは、電動運搬車グループに伝達された。

表２．農作業用機器類の課題（* SS = 乗用の薬剤散布機）

農 具	脚立	運搬車	SS*	動力 噴霧器	剪定 はさみ	耕耘機	チェン ソー	草刈機	一輪車
安全面の課題指摘数	7	3	2	1	4	2	1	6	1
肉体への負担指摘数	4	0	0	4	2	1	3	5	2

②からだ情報の整理

12名について「疲労部位」と「痛み・動かしにくさを感じる部位」について PPK グループに質問の作成を依頼し、戸別点検調査において質問した。身体のイラストを示して、そこで不調な部分・痛い部分を示してもらった方法をとった。そしてその結果を整理したところ、以下のようになった。こうしたデータは PPK グループに伝達された。

- ・疲労部位：腰（７名）、右肘（４名）、左肩・左膝・右肩（各３名）
- ・痛みなど：右足・右膝・右肘など右（きき手側）が多く、両膝・腰・左手などが続いた。痛みや動かしにくさを感じるときは、坂の下り、歩くとき全般など、作業時だけでなく日常生活時の不調も挙げられた。剪定、重いものを運ぶなど、作業時の不調についても報告された。

③急傾斜農地データの作成と各グループへの提供

集落点検（農地点検）のデータから、所有者が急傾斜であることを挙げた畑の資料を作成し、電動運搬車グループ、およびらくらく栽培グループに提供した（表３）。

これによって、傾斜が急であっても営農を継続したい、と思う畑が相当数存在することが改めて明らかになった。それぞれの場所において、高齢者がより楽で楽しく営農を継続できる畑にするためには、電動運搬車の導入が効果を見込める場合と、栽培をらくらく栽培に切り替えることが適している場合とがあると考えられる。また、上記いずれかの方法を導入することによって、

赤が黄色に、黄色が青に変わる可能性が高まるとも考えられ、こうした観点で、らくらく栽培の普及と電動運搬車の普及において、以後の具体的な視点のひとつになりえると考えられる。

表 3. 10 年後の耕作見通し別にみた、「急傾斜」問題を特に認識される畑の枚数

10 年後の耕作見通し	赤（停止の可能性高）	黄（条件によって停止）	青（継続）
畑の枚数	7	3	12

3) 地域文化資源データの活用

実施項目の一つであった、農村の文化資源調査は、寄り合い点検のなかのムラ資源点検に内包することが望ましいと判断し、そのような形で実施した。

(1) 下市町および栃原地区の社会・歴史・文化状況についての調査

栃原地区を含む吉野郡は、歴史・文化の豊かな地域である。こうした文化資源は地域の誇りや愛着を生み出す資源である。そこで、町村史・地域史書などの所在確認、栃原地区の神社史料の確認などを行った。栃原にかつて存在した猿楽について、また現在、雅楽が伝承されていることなどの聞き取り、祭での実演の確認を行うことができた。

(2) 集落点検（ムラ点検）の成果：栃原食の交流会、新郷土食の開発

集落点検の項目の一つにムラ資源点検がある。ここにおいて再発見された過去の郷土食のなかから「里芋のおはぎ」を、地域の女性グループが再現した。その成果を次の 2 点で展開した。

①郷土食の地域内部での伝承

再現された郷土食を、地域の秋祭りにおいて、一世代下の人たちと一緒に作り、その作り方を伝承した（図 12、13）。



図 12. 秋祭りで作られた里芋おはぎ



図 13. 栃原の秋祭り

②商品化のための改良

「里芋おはぎ（もち米に蒸かした里芋を加えるおはぎ）」と奈良の郷土食「柿の葉すし」等を栃原の方と学生・生協が共同で作製、商品化にむけて意見収集を行った（図 14）。その結果、醤油味・みそ味の案があり、それに基づいて後日、栃原のグループが味噌味の餅を新作、いくつかのバリエーションを工夫した後、下市町交流ホールで開催された 2013 年度成果報告シンポジウムで披露した。町長を交えたフリーディスカッションで、下市町が割り箸の産地であることから、きりたんぽのように割り箸の軸へ餅を巻きつけて焼きあげる提案もあり、町のイメージキャラクター「ごんたくん」にちなみ「ごんた餅」と命名して、町外のイベントなどで販売を試みる事となった。



講師の栃原女性グループ



ムラ資源点検の結果の掲示



学生と栃原の人たちが一緒に料理

図 14. 栃原食の交流会

このようにムラの文化資源（料理・祭り等）を再発見し、それを地域内で伝承する手法、また大学などとの連携によってそれらをさらに商品性の高いものに改良する方法などは、他地域においても有効な手段であると考えられる。

<参加した栃原の皆さんの感想>

- ・いろいろと勉強になりました。里イモはあんこをつけないのは、こんがりフライパンで焼いた食べ方もあると。皆さんが一生懸命に手伝いをしてくれほんとうに有難う御座いました。これからよろしく…。
- ・近ごろ家で作る事がなく、買って食べるぐらいで作り方もうろ覚えでしたが、この機会に皆で作れて楽しかったです。奈良女子大で皆でできたこともうれしかったです。
- ・豊食の時代に受け入れられる味って？若い方の本物の味への思いをお聞きしました。
- ・らくらく農法に参加させていただき、色々な事が勉強できてうれしいです。これからのデータがきけるのを楽しみにしております。
- ・らくらく農法に参加させて頂いております。おかげでこんな立派な大学にも来させて頂く事も出来ましたし、以前から好きで造っていた柿の葉すし、小麦もち等皆さんの前で又一緒に造らせて頂けました事、大変うれしかったですし、感謝です。又若い学生さんともひとときでしたがつながりをもたせて頂きました事とても楽しいでした。本当に今日はありがとうございました。

④その他

これまで栃原地区に焦点をしばって関わってきているが、集落点検グループでは、隣接の平原地区で近年活発化した地域づくりの活動にも参画し、当該地区メンバーとの協調関係が構築された。これは以後のプロジェクト成果の応用・普及について研究開発のよきパートナーとなると考えられる。

3-3-3 PPK グループ

1) 栃原地区住民を対象とした「からだ点検」

(1) 「からだ点検」の実施

地域住民の体力測定については、当初、体操教室を実施した後の実施を計画していたが、県営福祉パークと奈良県総合リハビリセンターの見学、下市町地域包括支援センター主催事業の見学で得られた情報をもとに、最初の体操教室で体力測定を実施することとし、「第1回寄り合い『からだ』点検」を平成24年3月に実施した(図15)。測定項目としては、より長く、いきいきと農業を続けるためには、自らのからだを支え、自らの脚で歩くための運動機能が不可欠であることから、主に全身の柔軟性やバランス能力、歩行能力といった機能の測定項目を中心に抜粋した。参加者は男性11名、女性13名(年齢:47~88歳)であり、握力、長座体前屈、開眼片足立ち、手伸ばしテスト、アップアンドゴー(椅子から立ち上がって目標物を回り再度座る)、重心動揺の計6種類の測定を実施した。第4回(平成25年6月)および第6回(平成26年5月)にも体力測定を実施した。第4回は男性11名、女性7名(年齢:45~84歳)が参加し、長座体前屈、アップアンドゴー、握力を測定した。第6回は男性6名、女性9名(年齢:51~77歳)が参加し、握力、長座体前屈、開眼片足立ち、アップアンドゴー、重心動揺、体組成の計6種類の測定を実施した。

第2回目(6月)は測定結果の解説、第3回(9月)は生活時間記録および日常活動量測定を主要内容とし、毎回20分から30分程度の体操の時間を取り入れながら開催した。平成25年度

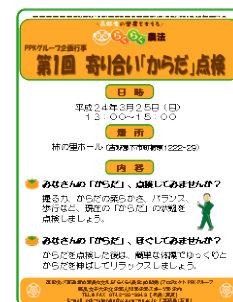


図15 実際に配布した「寄り合い『からだ』点検」の案内

については、第4回（6月）は体力測定と「履物」と「足」についての講演会、第5回（12月）は柿収穫作業時の作業姿勢についての測定調査から見てきた収穫作業時の負担を軽減させる姿勢の提案とからだほぐしの体操を行った。平成26年度については、第6回（5月）は体力測定とからだほぐしの内容で開催した。

（2）体力測定結果から見た身体的特性

第1回体力測定結果を同年代の全国平均と比較すると、柔軟性を示す長座体前屈（図16A）、バランス能力を示す開眼片足立ち（図16B）、機能的移動能力を示すアップアンドゴー（図16C）については全国平均よりもやや低い傾向を示した。下肢の柔軟性の低下、それによるバランス能力の低下といった特徴が明らかになり、傾斜が多い土地で生活するために順応した姿勢を長年続けてきたことによって、からだが強くなってしまっている可能性が考えられた。農作業従事者は農作業自体が運動になっていると考える傾向にあり、農作業以外で体力の維持・向上を目的とした運動を日常的に行う重要性を感じさせられた。

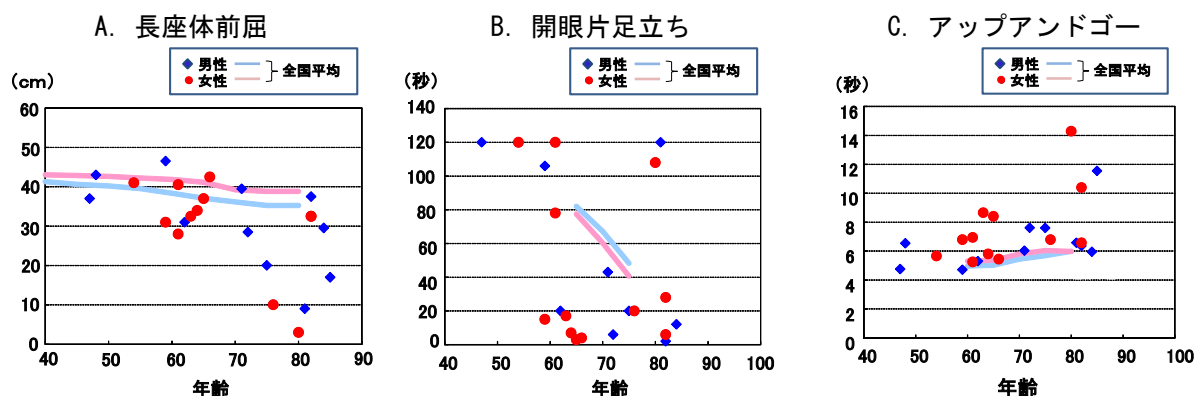


図16 第1回寄り合い「からだ」点検の体力測定結果

（3）地域住民の日常生活調査

地域住民の日常生活調査に関しては、下市町地域包括支援センターから、同センターの取り組みや高齢者の体力傾向や身体的特性、さらに同センターが毎年実施している「日常生活圏ニーズ調査」について情報を得た。

県営福祉パークでは、本事業に関連する保健所所長、下市町役場の担当者の紹介を受けた。この情報をもとに、下市町地域包括支援センターと連携して、平成24年と26年に「日常生活圏ニーズ調査」を実施した。



図17. 川田氏の講演会

（4）「履物」と「足」

第4回の身体点検では、川田真左靴工場の靴職人・川田真左氏を招いて「履物」と「足」についてお話を伺った（図17）。農作業時に履く長靴は、足と靴との隙間が大きく、靴の中で足が滑らないように踏ん張るため余計な負担がかかってしまう。足と靴との隙間を調節できるという点で靴紐のある靴が良いそうで、普段履いている靴の紐を靴紐締士の資格も持つ川田氏に締めなおしてもらうと、「足が軽い」「楽だ」との声が上がった。



図18. 模擬足場による傾斜負担の体感

2) 柿収穫作業の身体への負荷計測

(1) 模擬足場を用いた柿収穫作業の身体への負荷

第5回の「からだ点検」では、男性11人、女性7人（年齢：45～84歳）が参加し、実際の柿収穫作業時の姿勢を改めて認識してもらうため、斜面と脚立を模した足場を用意して実施した（図18）。実際に足場の上で姿勢を取ってもらいながら負担のかかっている部位や、姿勢変化による負担の増加などを体感してもらった。参加者の意見を募ったところ、「脚立の方が、足場が水平で楽」「こんな姿勢を取っている」という話もあり、活発な意見交換がなされた。その後、作業中の姿勢を元に「負担がかかっている部位をほぐす」ということで、肩や背中を中心に椅子に座ったまま行うストレッチと音楽に合わせてゆっくりとした動きの体操を行った。

(2) 実際の作業状況の調査

平成24年11月に、畑での収穫作業の様子をビデオカメラに記録し、分析した。

①脚立上での収穫作業

柿の木斜面に直接立って行う作業よりも、急傾斜の斜面に脚立を設置し、脚立の3～4段目に登った上での作業時間が長かった。そのため、かなり不安定な足場での作業が長く、姿勢を維持するための負担も大きかった。脚立上の作業時には、さらに腕を高く挙げて果実を収穫する作業が多く（図19A）、腕は肩の高さ以上で保持し、やや顔を上げた状態での姿勢が多くなり、姿勢維持のための体幹や下肢への負担に加え、頸部や肩部への負担も大きかった。

②収穫した柿を籠へ入れる姿勢

収穫した柿は腰部に提げた収穫籠に入れる。その際に、かなり左腕を背部に回す状態になり（図19B）、収穫するほど重くなる籠を提げている腰部の負担も大きかった。

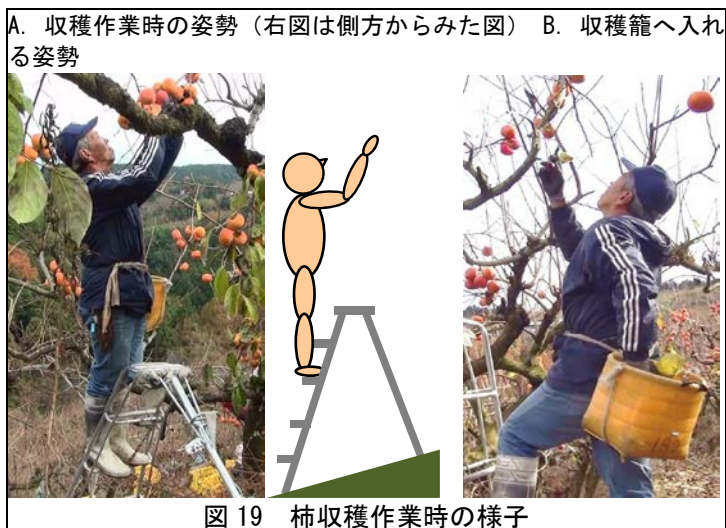


図19 柿収穫作業時の様子

以上の結果より、不安定な足場での

姿勢維持、肩部よりも上肢を上げた状態での作業が長時間にわたって続くことから、当初想定していた以上に作業者の身体には負担がかかっている可能性が考えられる。

③作業姿勢のデータ解析結果

得られたデータもとに作業姿勢を分類し、作業時の負担を軽減する要因（a～c）について検討した（図20）。

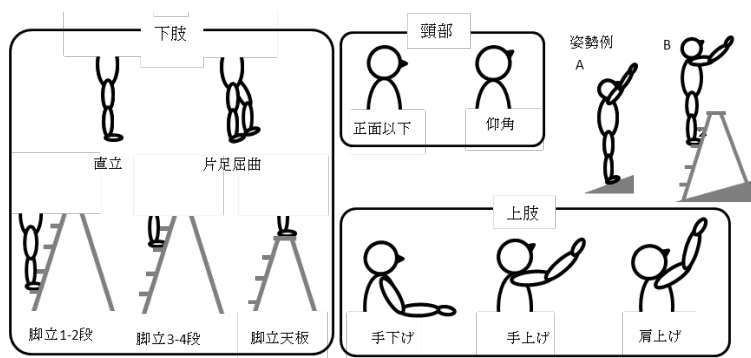


図20. 作業姿勢分類

姿勢例

A：斜面直立・肩上げ仰角

B：斜面脚立3-4段・手上げ仰角

地面を平面と斜面の2種類、下肢を5種類、頸部を2種類、上肢を3種類に分類した

a. 作業面の高さ

顔の正面向きでやや上を向く作業姿勢（手上げ仰角）が多くみられた。一方で、頭上での作業は頸部後傾による僧帽筋への負担が大きかった。また、上肢を高く挙上し、維持する姿勢は肩、背中など後背部の負担が増加する。これらのことから、作業面の高さを顔の正面向きにすることが負担の減少につながると考えられる。

b. 脚立の使い方

今回は、脚立を体幹の前面で使用しているか、背面で使用しているかに着目した。農作業中には背面使用が多用されていた。脚立を背面で使用することは、前方に脚立がない分、実により近づけるため、遠くへ手を伸ばすための前傾姿勢を軽減し、腰や頸部への負担が減らせる可能性があり、作業空間を広く使える。しかし、後方（踵）に重心を残しつつ、支えのない前方へ手を伸ばした前傾姿勢をとるため腰への負担になり、さらに不安定な足場でバランスをとるために下肢の筋活動の増加と転落の危険性の増加が懸念される。

c. 収穫作業時の負担を減らすために

現場での効率性のために身体の負担軽減を優先させることは難しいが、作業時に作業高を顔の正面向きにすることと脚立を前面で使用することを意識することで収穫作業時の身体の負荷軽減につながる。さらに、からだの「メンテナンス」としてのストレッチや体操を日常生活に取り入れ、農作業による負担や疲労を日々解消していくことが現実的であると考えられる。

3) らくらく体操の立案・制作

(1) からだほぐし体操

第1回「寄り合い『からだ』点検」で行ったからだほぐし体操は非常に好評で、今後も引き続き実施してほしいという要望があった。また、第2回で解説し、関節（特に股関節と肩関節）を柔らかくするためにからだの裏側の筋肉を伸ばすストレッチをする、脚の筋力を高めてバランス力をアップするための体操をするといった提案をした。

(2) らくらく体操プログラムの提供

①第1回「椅子に座ってできるストレッチ（図 21A）」

「それでは、まず、両手を上に挙げてみましょう」と、腕を上には伸ばしだした瞬間に、参加者からは「ああ、気持ちええなあ」の声があがった。

②第2回「寝転がってできるストレッチ（図 21B）」

畳の部屋に寝転がり、腕の回旋や拳上の動きを用いながら背中全体を伸ばすストレッチを試みた。仰向け姿勢になること自体が辛い、肩より上に腕を上げることが辛い等、その様態や反応は様々であった。

③第3回「自宅にもあるタオルを使ってできる体操（図 21C）」

タオルを使って一人で、または二人でできる体操を行った。特に、二人組でお互いにタオルの端を持って引っ張り合いをする場面では、お互いの力を感じてコミュニケーションをとりながら、自然にからだを伸ばしたり、縮めたりしていたのが印象的であった。

A. 椅子に座ってできる体操



B. 寝転がってできる体操



C. タオルを使ってできる体操



図 21 寄り合い「からだ」点検での体操の様子

各回で体操を実施してきた中で、作業中に挙げている腕と、体操中に挙げている腕の伸ばす筋肉や関節の可動域は同じであっても感覚的な違いがあると感じた。従って、一年中働き続ける栃原地区の柿農家の方々に、「セルフケア」や「メンテナンス」といった意味合いを含めて、様々な「からだ」の動かし方を考案する必要性が明らかとなった。

(3) 体操の考案

調査の結果をもとに、肩まわり、頸、背中中の緊張をほぐし、上肢をリラックスさせる体操の原案を考案し、平成 26 年 2 月 2 日に行われたシンポジウムにおいて、参加者と一緒に実際に行った。

3-3-4 らくらく電動運搬車グループ

1) 3 輪型運搬車 (3 号機) の開発

1 号機で運搬車の電動化が十分に可能であることを再確認し、2 号機の開発に取り組んだ(平成 23 年)。同時に奈良県農業研究開発センター果樹・薬草研究開発センター(奈良県農業総合センター果樹振興センター：当時)に、最大 25 度、平均斜度 20 度の電動運搬車走行テスト圃場が整備され、その後の開発機種種の運用試験をここで実施した。

2 号機では、エレベーターに用いられるブレーキインモーターを採用することで、20～30 度の傾斜地でも手を離れた瞬間に確実に自動停止し、運転者が体重をかけて寄りかかっても動かない安定性を示すことを確認した。操作は両把手の手元に片手で操作できるボタンを設け、方向転換は後輪を自由回転とすることで、操作者の思う通りに左右へ方向を変えられるように設計した。

こうして 2 号機は当初想定通りの緊急停止が可能な安全性の高い運搬車として完成したが、一方、現場で運用するにはパワー不足であることが分かり、さらに車両の軽量化、操作性、安定性、防水性の向上などが必要と認められた。そこで、軽量化と出力増強を狙った 3 号機を試作した(平成 25 年)。1、2 号機の実績を活かし、軽量化(重量 30%削減)、モーター出力倍増(200W→400W)、安全性強化(20 度の傾斜地でもブレーキ操作なしで手を放すだけで確実に停止)を実現した。果樹振興センターでの走行テストでは、過剰な負荷となる 150kg の水を積載した状態でも問題なく安定走行でき、かつ傾斜地で手を離すと瞬時に停止する安全ブレーキも正常に動作することを確認した。しかし、傾斜 20～25 度では、下りでは問題なく走行・停止とも安定した性能を発揮する一方で、上りではまだ若干のパワー不足が見られたこと、故意に左右へ傾けて走行すると、若干挙動が不安定となる 3 輪特有の問題も見られた。さらに平成 24 年 10 月に栃原の現場で走行試験を行った際、立ち会った 4 名の生産者から、畑内のイノシシが掘り返した孔に車輪が嵌り込んで動けなくなるとの指摘があり、実際にその危険性が高いことが明らかとなった。検討の結果、柿畑の現場がこれまで想定していた以上の悪路であり、今後 3 輪車の改良を進めても安定した走行が確保できない可能性が明らかとなったため、開発続行を断念する事にした(図 22)。



初代試作機



3 号機による過負荷(150kg)走行試験

図 22. 電動運搬車初期開発タイプ

2) クローラー型運搬車（4号車）の開発

平成24年10月の現地試験や、栃原地区の高齢営農者や農機具販売店等への聞き取りで、現場の悪路でも安定した運用が期待できるクローラータイプ（キャタピラ型）への要望が大きい事が判明した。また、自ら運転・操作するだけでなく、営農者の後を自動追尾してくれるようなロボット機能への期待も高いことが判った。そこで、クローラータイプの検討を始めるとともに、自動追尾機能を開発し、そのテストを実施した。

・エンジン式クローラー型運搬車の電動化改造

平成25年4月、クローラー型の開発ベースとして、既存のエンジン式クローラー運搬車を用いた。運搬車のエンジンや動力伝達装置、燃料タンク等を全て外し、その空きスペースにモーターとバッテリー、制御基板をコンパクトに纏めて収めることに成功した。エンジン式は、1台のエンジンで生じた動力を伝達装置で左右のホイールに分配しクローラーを動かすが、電動化では左右のホイールに一個ずつ独立したモーターを、減速機を介して直結した。また、最も重量のかさむバッテリーを運搬車の底面に敷き詰めた。

その結果、運搬車自体の重心が下がり、安定した走行が可能になった。また、左右とも完全に独立して正逆回転できるため、その場で360度旋回が可能という究極の小回り性を実現した。

操作については、前後のみ動作するスイッチを二つ使い、それぞれで一つずつモーターを制御するようにした。また操作は、運搬車の把手の握り部分、有線コントローラー、無線コントローラーの3タイプを、操作する人の好みや操作時の危険度によって選択できるようにした(図23)。



・試作4号機の現地実証試験

特に無線タイプは離れた場所から運搬車を操作できるため、万一運搬車が崖下に転落したり転倒したりした時でも、操作する人間が巻き込まれる心配はほぼなくなる。また、コントローラーから手を話した瞬間にスイッチが切れて停止する機構を組み込み、万一の際にも確実な安全が確保できるように配慮した。そのため、操作は95歳の女性でも何ら戸惑うことなく動かすことができ、現場での実証試験では、実際に柿果実が満載されたコンテナ4つ(1つ当たり20kgで計80kg)を搭載して自在に畑内を動き回った(図24)。



畑で柿を積んで走行試験



急勾配で十分な登坂能力を示す。



さらにグリップ力を増した新パターンのゴム・クローラーを試作。

図 24. 4 号機の現地実証試験

・自動追尾装置

試作した自動追尾装置を搭載した 4 号機追尾型には、作業者の着用する赤色のジャケットの色をカメラで認識し、作業者との距離を一定に保つ制御プログラムを組んだ。その結果、遮蔽物がない開放空間では、悪路でも十分に人追従能力を発揮した（図 25）。イチゴハウスや葉菜類等の畑など、平面で遮蔽物のないところでは人追従性は十分に機能しうると考えられる。その場合は、作業者がコントローラーを操作する必要が無いため、両手が自由になり、作業効率が大きく高まるだろう。ただ、柿畑のように、複雑な地形と遮蔽物が多い空間では未解決の課題が残る。



自動追尾装置の試作

赤色を認識し、その後を一定の間隔で追尾する。

図 25. 自動追尾装置のテスト圃場での走行試験

3) 一輪車タイプ試作

平成 24 年 2 月、インホイールモーターの制御システムが完成し、試作第 1 号機を作成して、協力者で電気工学の専門家でもあった奈良高専名誉教授の阪部氏に預け、自宅の急傾斜地で実証テストを実施した。

工事現場等で利用されている無動力のバケット型一輪車と異なり、バッテリーや制御回路等の重量物が最初から搭載されている関係上、電動一輪車はどうしても重くならざるを得ないため、一輪車の電動化には最適な重量バランスを追求する必要がある。また装置全体の大きさ、把手の長さや取付角度等について試行錯誤を続けた。最終的に試作 5 号機の電動一輪車にまとめ上げ、平成 26 年 4 月から栃原の生産者に実際に柿畑で利用してもらった（図 26）。

その結果、①足部分の間隔を広げること、②荷台に荷物を縛り付けるための引掛け突起を設置すること、③ブレーキレバー保持装置の追加 等の具体的な要求が上がってきた。また、社員からも、一輪車の前面に投光機を設置すれば、暗い中でも安全な走行や作業の補助が可能になるという意見があり、それを受けて投光機をオプションで取付可能なように改造を施した。これら改良を重ねて、平成 26 年 7 月に実機を完成させた（図 27）。平成 26 年 9 月には量産試作にとりかかり、計 14 台を現場に入れて実際に作業に利用してもらっている。



試製電動一輪車



柿畑での運用試験で十分な性能を発揮。

図 26. 電動一輪車の試作



両足の間を広げて安定化



ブレーキ保持装置を追加



荷物固定用の突起の追加。
オプションでライトを装備

図 27. 生産者の意見を入れた改良ポイント

3-3-5 らくらく栽培グループ

1) 柿葉の実態調査

(1) 実需側の状況

もっとも重要な要素は、葉で包んだ際に寿司が十分に隠れて露出しなだけの葉の大きさが必要とされる点である。具体的な大きさの指標としては、葉の幅が 10cm 以上必要であることが判明した。ただし、寿司の大きさは業者によって若干の違いがあり、小型の A 社では葉幅 10cm で十分露出しなよう包むことが可能であるが、やや大型の B 社では、最低 11cm 無いと包みきれないという差が生じていた。また、葉を包む作業を人の手で行っている A 社では、多少の大きさの差異は包む人の技量でカバーできる部分もあるが、柿の葉すし専用の包み機を用いている B 社では、葉の大きさについてより厳密な規格検査が必要であることが明らかとなった。

なお、業者への聞き取りや業者の売上等を元に柿の葉すしの生産量を推定すると、1 日およそ 15 万個、年間では 5 千万個に達する。つまり、最低日量 15 万枚、年 5 千万枚の柿葉が必要とされるが、現状はそのほとんどが海外を含む県外産に占められている実情がある。奈良県の特産品として県産柿葉が供給されるなら使いたい、という業者の要望も古くからある。柿葉の価格は 3～5 円程度であり、仮に 4 円とすると 2 億円の売上が見込めることから、規格サイズの柿葉を一定量供給できるようになれば、十分産業として成り立ちうる事が明らかとなった。

(2) 柿の葉の生産可能時期

柿の葉すしに利用する葉は、新緑の柔らかな葉では、折れに弱く破れやすい。また、寿司に使っている鯖、鮭等の脂や酢飯の酢で葉が障害を受け、商品性が損なわれる（図 28）。

柿の葉すし規格サイズ（幅 10cm 超）の葉は 5 月から得られるが、葉が十分寿司に耐えられるようになる 6 月まで収穫は待つ、ある程度生育が進み、組織が硬化した葉を収穫する必要があることが判明した。

(3) 規格葉の生産性

そこでセンター内でらくらく栽培のためにカキ葉専用に使立てた樹(品種: 刀根早生 10~16 年生)で規格サイズの葉を調査したところ、11cm 以上で全体の 16%、10cm 以上で 40% の葉が規格サイズ以上であった。そこで、栃原の生産者の畑で一部の柿の木をせん定して柿葉用に仕立て直し、柿葉栽培を試みたところ、10cm 以上の葉は全体の 20% に満たなかった。原因として、センターの樹は生産性の高い若い成木で、かつ既に数年前から柿葉生産のために栽培管理されてきた、理想的な柿葉生産のための状態に仕上がっている樹であるのに対し、現場の樹は 40~50 年生で、樹の生産能力としてはピークを過ぎた老木が多いこと、およびこれまで果実生産のための栽培管理がなされており、柿葉生産用には最適化されていないことが推測された。そこで、果実生産用の樹を柿葉生産用に転換し、少しでも多くの規格サイズの葉が得られるようにするための栽培技術の開発が急務であることが明らかとなった。

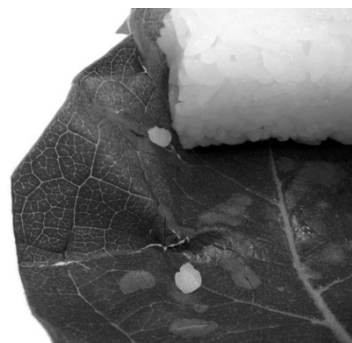


図 28. 寿司による若葉の障害
(破れ、脱色斑点)

(4) 柿の葉すし用品種の検索。

- ① L(長さ)/W(幅) 比が柿の葉すし用の葉よりも小さく、葉が幅広の形状だった品種が 7、‘平核無’より小さい傾向を示した品種が 14 あった。L/W 比が最小の品種は鹿児島県原産の‘守屋’であり、次いで‘新秋’、‘シダレ柿’が優れた(表 4)。
- ② 葉の柔軟性が優れた品種は、21 あった。特に優れた品種は広島県原産の‘西条’と奈良県原産の‘法蓮坊’であり、硬化の進んだ秋期の葉でも初夏の葉と遜色ないと思われる柔軟性を示した(表 5)。
- ③ 現場で利用されている‘平核無’と比較し、柿の葉すし用途として可能性のある品種は少なくとも 20 程度はあると考えられた。特に‘守屋’は葉の L/W 比が小さく、柔軟性に富む柿の葉すしに適した品種と思われる。また、伝統的に柿の葉すしに利用されてきた歴史のある‘法蓮坊’も柔軟性では大変優れた品種であり、幅広で柔軟性に富んだ、優れた柿の葉すし用品種の育種材料として利用可能と思われる。

2) 柿葉栽培技術の開発

(1) せん定方法

昨年の枝を残さない C, D 区に比べ、一部を残した A, B 区は発芽が早く、新梢の伸びが優れ、葉の総量ならびに規格葉も明らかに多かった(図 29)。このことから、せん定では昨年の枝を一部残す必要があること、これを続けると年々枝の発生する位置が高くなっていくため、その対処法が必要であると判った。

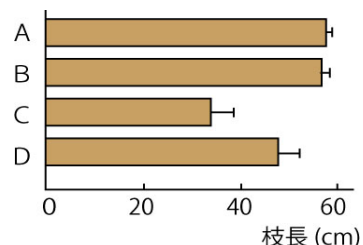


図 29. 異なるせん定が規格葉生産に及ぼす影響
横棒は標準誤差 n=10

(2) 肥培管理

250g 施肥よりも 500g, 1,000g 施肥の方が葉の枚数が多く、また肥料が増えるほど大きな葉が得られることが明らかとなった(図 30)

表 4. 葉の L/W が小さい品種

品種	L/W 比	長さ (mm)	幅 (mm)
守屋	1.23	146.7	119.4
新秋	1.29	138.9	107.8
シダレ	1.37	151.8	110.6
陽豊	1.38	129.4	94.1
甘秋	1.40	162.5	116.1
袋御所	1.41	148.4	105.4
善之助	1.41	145.0	102.6
柿の葉すしの葉	1.42	156.4	110.4
大四ツ溝	1.42	160.9	113.0
甲州丸	1.43	143.1	99.8
春日	1.44	149.0	103.5
八島	1.44	134.4	93.3
まさる	1.44	139.8	97.1
錦繡	1.46	137.4	94.3
丹麗	1.46	112.3	76.7
晩妙丹	1.47	184.5	125.4
デシマル	1.47	163.9	111.4
大核無	1.49	174.2	116.5
太秋	1.50	152.5	101.7
祇園坊	1.51	163.1	107.7
刀根早生	1.51	143.0	94.4
長トロ柿	1.52	192.6	127.1
平核無	1.52	152.6	100.1

表 5. 葉の柔軟性に優れた品種

葉の柔軟性	品種
極めて柔軟	西条、法蓮坊
柔軟	アオソ、岩瀬戸、絵御所、大核無、川底柿、ナガラ、豆柿、守屋、四谷西条
やや柔軟	赤柿、油壺、江戸一、大分耶馬系甘渋柿、晩妙丹、甘草、清洲無核、葉隠、紅早生、吉野
固い	その他約 150 品種

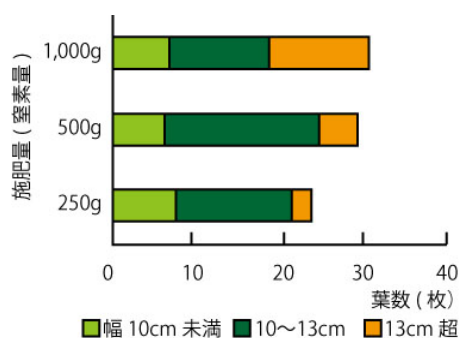


図 30. 施肥量の違いが葉のサイズに及ぼす影響

(3) 病虫害防除

9 月以降、害虫ではチョウ目害虫、病害では落葉病で甚大な被害が発生し、ほぼ全ての葉が早期に落葉した（表 6）。柿の葉すし用の葉の生産時期は 6～8 月であり、害虫、病害とも悪化したのは生産終了後のことで実害はあまりなかったが、早期の食害や落葉は次年度の生育に悪影響を及ぼす可能性があるため、注意が必要である。このデータを元に、実行可能な防除方法とその時期をまとめた（表 7）。殺菌剤に関してはこれまで柿葉で有効な剤は無かったが、ストロビーフロアブルが新たに登録されたため、落葉病に対して有効な対策が取れるようになった。

表 6. 柿葉生産において発生する病虫害の種類と発生頻度

調査日	虫害（被害葉率：％）				病害（発病葉率：％）		
	ハマキ ムシ類	メイガ類	カキ ホソガ	チョウ目 害虫	うどんこ 病	落葉病	葉枯病
6 月 6 日	-	-	-	7.5	0.0	-	0.0
7 月 8 日	0.0	0.0	0.5	17.0	4.3	-	0.3
8 月 2 日	1.0	1.5	1.8	19.5	7.3	-	0.3
9 月 3 日	1.8	5.8	3.0	33.5	8.0	0.0	0.5
10 月 12 日	4.3	7.0	6.0	47.0	18.3	89.5	2.3

表 7. 柿葉栽培における防除モデル

防除時期	対象病虫害	殺虫剤	殺菌剤	備考
休眠期				・粗皮削りを実施する（樹幹害虫の他、カイガラムシ、カキクダアザミウマにも効果がある） ・落葉病多発部分の落葉を集め処分しておく
4 月上中旬	ハマキムシ類	エスマルク D F （収穫前日まで） 2000～3000 倍		・周囲に雑木林がある場合は、マイマイガの被害を受けやすい ・カキクダアザミウマの巻葉は摘み取る（4 月下旬～）
5 月下旬 （収穫開始 2 週間前）	落葉病 うどんこ病 ハマキムシ類	エスマルク D F （収穫前日まで） 2000～3000 倍	ストロビードライフロアブル （収穫 14 日前まで・3 回以内） 3000 倍	・果実はフジコナカイガラムシの増殖源になるので残さない ・うどんこ病の発病葉は摘み取る
7 月中下旬	ハマキムシ類	エスマルク D F （収穫前日まで） 3000 倍		・イラガ類は、若齢幼虫のうちに葉ごと捕殺する ・うどんこ病多発園では、収穫後（9 月上旬）にストロビードライフロアブルで防除する

（4）現地実証試験

栃原自治会の協力を得て、柿葉生産を目的とした畑を現地に設置し、生産された柿葉を、協力業者の支援で実際に柿の葉すし業者に販売した(図 31)。平成 25 年は栃原地区を含め、県内で 24 万枚の葉を生産し、出荷した。平成 26 年度は 37 万枚であった。



図 31. 現地実証の状況

上：現地の柿葉生産園

左下：柿葉生産者

（左：西室氏（栃原自治会長） 右：中森夫妻）

3) 柿葉栽培産業化支援策

①柿葉栽培講習会の実施

柿葉生産に興味のある人を対象に、栽培のポイントを実演・指導する講習会を現地で実施した(図 32)。



図 32. 柿葉生産のための剪定講習

②柿葉等販売組織への支援の実施

柿葉の産業化を支援するため、県内外の柿の葉すし業者・和菓子業者等へ、「らくらく農法」の柿の葉を積極的に紹介した。その結果、県内の柿の葉すし業者の株式会社H社では、自社で使用している柿の葉全て(約 400 万枚)をできるだけ早期に奈良県産へ置き換えたいという希望を出された(図 33)。また、県外の和菓子業者K社では、柿の葉や果実についても商品開発に利用していきたいとのことで、取引を始めることになった。

3-3-6 らくらく現地実証グループ

3-3-6-1 農事組合法人旭ヶ丘農業生産販売協同組合設立の経緯

「らくらく農法」の成果を活用し、生産者が柿葉栽培に取り組み始めた時、その葉は協力機関の一つである「枝木屋長兵衛」が一手にその柿葉を33枚の葉柿の葉すし業者へ卸さる「農法柿葉」の収集、パッケージ、冷蔵保存、輸送の全てを「枝木屋長兵衛」が、2013 年 6 月末に代表 Y 氏が体調面で事業継続を断念せざるを得ない状況に直面した。これまで生産者は柿葉の生産に徹し、販売事業には全くタッチしていなかったため、一時大変な混乱をきたした。

この時、生産者の一人で下市町役場を定年退職後本格的に柿栽培に取り組み始めていた H 氏と栃原区長が中心となり、Y 氏の柿葉事業を引き継いで急場を凌ぐ事になった。その後、H 氏が働きかけ、協力機関の一つである地元企業株式会社大紀が所有したまま休眠していた農事組合法人を、本事業のため再起動することになった。当初、農事組合法人となると事業に対する責任が大きくなるため、もう少し簡易で緩い組織を想定していた栃原区長は組合化に難色を示したが、H 氏が押し切る形で組合化を進め、(株)大紀社長を組合長、自身が副組合長におさまり加入者を勧誘するとともに諸手続きを押し進めていった。こうして農事組合法人旭ヶ丘農業生産販売協同組合(図 34)が立ち上がった。



図 33 農事組合法人
旭ヶ丘農業生産販売協同組合

3-3-6-2 下市町地域づくり推進課設立

業務の縦割りは行政組織の宿痾であるが、かねてから杵本(すぎもと)町長は総合的な地域振興の必要性を痛感し、新たな組織づくりを画策していた。「らくらく農法プロジェクト」は、その構想を実現する上で大きなきっかけとなった。

プロジェクト発足当初の役場と「らくらく農法プロジェクト」の関係は、全体の窓口として企画財政課が担当したが、「集落点検」は情報システム課、「らくらく栽培」は建設産業課の担当であり、担当課間の連携不足や意欲の濃淡も見られ、必ずしも盤石の体制とはいえなかった。そこで、平成 25 年 7 月、杵本町長の決断により、総合的に下市町の活性化に取り組むために、それぞれ関係する部署から人材を引き抜き、業務横断的な組織が新設された。それが、地域づくり推進課である。

それぞれの部署から関係する担当者を一箇所に集めた効果は大きく、「過疎地域自立促進計画」に基づく施策立案・実行がよりスムーズになった事はもちろん、「プロジェクト」との連携がより密になり、その活動から生じた様々な新たな動きへの対応を即座に打てるようになった。また、地域への働きかけや関係団体との協議なども、以前にも増して活発に行われるようになった。そこで、地域づくり推進課を成果の現場実装を行う機関と位置づけ、その実証試験のために、平成 26 年 4 月、本課を主体とする「らくらく現地実証グループ」を立ち上げ、プロジェクトに組み込んだ。そのため、「らくらくプロジェクト」と町の連携がより密になり、様々な新たな動きへの対応を即座に打てるようになった。その一例が、プロジェクトで開発された電動一輪車の購入・貸与の仕組みの実践である。

3-3-6-3 組合支援

徒手空拳だった組合の事業を支援し、「らくらく農法」の成果を確立するため、「らくらく栽培グループ」では前述のとおり柿の葉すし業者等の事業者を組合に紹介し、顧客化を進めるとともに、H氏が営業マンとしてチラシの作成や営業活動に当たった。その活動をさらに進めるに当たり、「らくらく現地実証グループ」では、未整備だった「柿葉保管用冷蔵庫」を整備し、組合に貸与することになった(図 34)。夏期に集出荷する柿葉は、一時的に保冷库に保管する必要があったが、Y氏の保有する中古の冷蔵庫を移転する良い場所がなかなか見いだせず、また移転費用等も考慮すると新調したほうが結局は安く付くのではないか、という議論もあった。しかし、発足当初の組合では費用負担するだけの資産がなく、このままでは事業の継続が危ぶまれる状況になった。そこで、事業継続に必須の装置として「らくらく農法」プロジェクトで冷蔵庫を整備し、その事業効果を検証する事にした。その結果、法人の活動が単なる生産のみの 1 次産業から、自ら業者と交渉し、生産と出荷を計画的に実行しうる 3 次産業機能が組合に備わり、さらに加工まで手がける 2 次産業化の機運が高まり、6 次産業化への道が開けた。加えて、柿葉の閑散期等冷蔵庫の空きスペースを町内の女性グループ等が一時借用するなど有効活用する事例が生まれ、一組合の事業のみならず、地域全体の活動の活性化に貢献し得た事が判った。



図 34. 整備した冷蔵庫(くぼた野菜・玄米低温貯蔵庫)

3-3-7 フォーカス・グループ・インタビュー

プロジェクトがコミュニティ成員に与えた影響や効果がどのようなものであったか、コミュニティ成員にプロジェクトがどのように捉えられたか、を明らかにするために、平成 26 年 8 月にフォーカスグループインタビュー（以下 FGI）を実施した。

1. 評価のための FGI の実施・構成法の議論と決定

実施にあたり、コミュニティの変化を評価するための FGI の方法について、先行研究などを研究したうえ、高齢営農コミュニティの持続可能性向上を目指す本 PJ の評価に適した FGI の構成・実施手法について検討した。

本プロジェクトが行ったアクションの地域の人々への影響を考えると、プロジェクトの個別グループによるアクションの次元と、それらの複合の 2 つの次元が考えられ、さらに副次的効果の次元が考えられる。以上の検討から、FGI の手順を措定した。

2. FGI の実施

・評価の主体

評価者は住民であるが、住民もコミュニティ内集団への所属・コミットメントの違いによって、評価の観点や立場が異なることが想定される。そこで、3 年間の地域コミュニティ（下市町、栃原地区）との協働のなかで、PJ の実施、そして以後の継続において重要な役割を果たすと考えられる「立場」を選定し、それらの代表者を評価主体（FGI への参加者）とすることとした。結果、女性グループ 2 名（食、体操）、区長、次世代リーダー（非農家）、ムラの直売所担当者の合計 5 名、さらに役場地域づくり推進課職員に参加していただいた。司会はプロジェクトメンバーの寺岡と藤原が行った。

3. 結果概要

「らくらく栽培」については、生産組合が立ち上がり、葉っぱ栽培に踏み出す人が増えてきていることを肯定的に評価する声が聞かれた。また葉っぱ栽培を本格的に増やすには、葉の栽培に適した樹形や樹種の情報が必要となるが、こうした部分はらくらく栽培グループの研究が対応できていると考えられる。

「電動運搬車」については、クローラー型、一輪車ともに高い評価が得られた。とくに一輪車については「よくできた完成品」という表現で評価をもらい、「高いが買っても良い」という発言もあった。農作業のちょっとした局面でも便利に利用できるということで重宝されそうである。

「街場の人もほしいといっていた。若い人もほしいだろう」と、広い支持を得そうである。クローラー型については、非常に便利で有用であることが語られるが、価格面でまだ高すぎ、価格を下げることの重要性が語られている。

「からだ点検」・「らくらく体操」については、「タオル投げがとても笑えて楽しかった。友だちにも教えた。」と、プログラムの楽しさが語られ、友達にも教えたことが語られている。別の日に畑で知人とした、という意見は他にもみられ、体操の教えが住民によって広げられる面があったことが知られた。

「集落点検」については、リーダー層から、「もともと集落点検をしたいがためにこの事業への参加を決めた。人農地プランと集落点検は絶対必要だと思っていた。」という意見が聞かれた。集落の将来を考える基礎資料として、こうした点検が求められており、その要望を満たすことができたと考えられる。

4 つのプロジェクト全体としては、非農家の方から「（農家向けの体操と思っていたので）もっと早くから参加しておけばよかった」といった意見や、電動一輪車が若い人や街場の人にも欲しがられるだろう、といった意見などが、当初の我々の予想を超えるものであった。たしかに本 PJ

は、「高齢課題・農家課題」ではあるが、若い人や非農家の方にも積極的にでていただきたい、と早めにアピールしておくべきであったかと思われる。

地域全体へのPJの効果という点では、「がんばればできると感じられるようになったのは大きい。それぞれが自分に合ったところでがんばってもらう。それが村の厚みになる。」といった肯定的な意見が出ており、PJがこれからのむらづくりに意識の面で影響を与えたと考えられる。一方で、例えば、電動一輪車の場合では、テスト使用を地域の住民が担うことで、その様子を地域の人が見て、さらに意見を述べ、他地域の別の職種の知り合いに話すことで、単純に、電動運搬車のPRになるだけでなく、平地でも使用したいといった声が出てくるケースも見られた。これは、地域住民が新たなニーズや用途を発見する役割を担っていることを意味し、重要な意義を持つと考えられる。

さらに、地元役場の職員からは、PJの実施と時期を同じくして町内の他の地域でも地域づくりのイベントが始まったりし、それがPJの影響を考えられるという意見も出ている。栃原という地区だけでなく町全体に一つの効果を与えていると考えられる。

3-4 今後の成果の活用・展開に向けた状況

全体として、他地域でも活用してもらえよう、らくらく栽培のノウハウ、集落点検の手順等を、マニュアルや報告書としての刊行、加えて一部ホームページも視野に入れて、公開に向けて検討を進めている。以下、取り組みごとに現時点での展開から今後の展望までを概括する。

1) 集落点検法

隣接集落において、その地域住民のイニシアチブで集落点検が行われた。それは我々が開発した方法とは異なるが、栃原での本プロジェクトの取り組みからの刺激と、各地域へのカスタマイズの可能性が見られた事象である。こうした自律的・自主的な波及というものは望ましい形であろうと考えられる。

また、地域包括支援センターから、集落点検の聞き取り事項が、地域福祉という側面で有益であるという意見があった。現在、地域包括支援センターと、集落点検の考え方や手法を、地域福祉のプラットフォームで展開していくことの可能性を協議中であり、少なくとも、今年度中に、地域包括支援センター主催の集会で、集落点検について、住民向けに説明を行う予定である。

2) - 1 らくらく体操

らくらく体操の見本映像データ、BGM音楽が完成した。この利用法について、下市町のケーブルテレビで流して普及を促すという計画が下市町によって立てられており、また、栃原地区においては、地区の有線放送によって、特定の時間に体操の音楽を流し、農作業中に畑で各自が行ってはどうか、といった案が出てきている。

また女性グループでは当初から体操を詳しく覚え、普及をさせていきたいと意気込んでおり、地域への速やかな普及、さらに栃原地区以外の地域への波及が見込まれる。

2) - 2 からだ点検

当初、農山村における高齢化問題は高度経済成長期には既に認識されていたが、辛うじて農山村コミュニティが維持されているのは、農山村に生きる高齢者の体力が都市生活者よりも優れていると想定していたが、異なる実態が明らかになった。つまり、将来に渡り高齢者の営農を支えていくには、まず農作業の実態を客観的に計測し、その体の動き方や負担のかかり方を解析する必要があるといえ、他地域への波及が望まれる。

3) 電動運搬車

栃原地区では、電動一輪車が高い評価を受け、平成 26 年度中に 10 台が試験導入される予定である。さらに商品化に向けて細部がリファインされ、一段と洗練された現場向けの装置として仕上がってきている。グループリーダーの三晃精機株式会社では、向こう 3 年以内に量産化体制を整え、全国に販売展開を図る計画を立案中である。

クローラー型 4 号機については、大手クローラー製造・販売企業の協力を得て、より大型でグリップ力を発揮する新パターンのゴム・クローラーを試作した。4 号機は既存エンジン車を改造したが、次はこの新型クローラーを装着する運搬車本体を一から設計し、より強力で安全性・安定性を高めた実用的な電動クローラーを開発、低コスト化を実現し、商品化する予定である。そのために、奈良県を軸にした生活快適化のための技術開発（リビングサイエンス）研究会へ加入し、京阪奈学術研究都市で展開中の高齢者・身障者向け技術開発のヒアリング等の実施や関係機関・研究者への本事業の紹介を通じて、技術開発・普及のためのネットワーク構築も積極的に行っている。

4) らくらく栽培

柿葉栽培が軌道に乗り、年々生産数を増加させる一方で、実需者である柿の葉すし業者からも、全ての取り扱う柿の葉を奈良県産に置き換えていきたい、という需要の顕在化が達成された。今後はその需要期待に応えるべく柿葉栽培を奨励し、必要な技術・販売展開等の指導を強化していく。高齢営農者の側からも「(これなら) もう少し頑張ってみよう」という声が出ており、そのための柿葉栽培マニュアルを作成し、一段と普及にはずみをつけていく計画である。柿葉は、事業展開地域である下市町栃原地区の他に、葛城市、天理市など県内の他地域でも栽培の機運が高まり、奈良県としても地域活性化のツールとしてその利活用の検討が進められている。さらに、規格外柿葉の有効活用法の研究開発や柿葉以外の産物への試行など技術的・産業的な広がりが見られ始めており、今後、その流れに沿った研究開発・商品化計画・事業展開の進展が見込まれる。

「らくらく栽培」の本質は、「重くて栽培が大変な果実から軽くて簡単に栽培できる葉へ」、という発想の転換にある。柿を対象とした個々の事例としては、栃原地区や奈良県の地域性に根ざした取り組みである。しかし、パラダイムシフトによる作目転換とその産業化プロセスは、他の農山村コミュニティへ多くの示唆を与えると考える。特に発想の転換の重要性、その新たな発想を現実根ざして具現化していく技術開発、その技術で生み出された新たな産物の商品化のためのマーケット開拓等は、全国の一次産業現場で参考となる事例になると期待される。

5) らくらく現地実証

26 年度から研究開発グループに参画した下市町地域づくり推進課（らくらく現地実証グループ）は、らくらく農法の取り組みを核に、下市町内の様々な住民活動、産物、歴史文化資源などを組み合わせながら、外部への情報発信の取り組みを加速させている。第 2 回プラチナ大賞での受賞タイトルが、『らくらく』で、プラス 10 年イキイキ元気！働く老若男女が笑顔で集う町 下市町」となったことに表れているように、「高齢者が生き生きと働いて暮らせる地域」という「らくらく農法 PJ」の思想は、栃原という一地区から、下市町全体のそれへと拡大し、受容された。すでにらくらく農法を含めた下市町の取り組みの視察パッケージを作成し、下市町ホームページから申し込みをダウンロードできるようになっている。すでに台湾、農林水産省を含め、視察を受け入れており、岡山県、熊本県からも視察を受け入れた。

こうした発展過程は、「木の葉（つまもの）」という特定の農産物から、それをシンボルにして、地域内の他の資源や活動に広く光をあて、町のイメージを拡大・再編成し、「(葉っぱビジネスで高齢者が元気な、あの) 上勝町」という「地域ブランド」へと昇華することに成功した、徳島県上勝町の展開手法とまさに類似の過程をたどっている。この昇華過程こそ、特定のアクションの

効果を拡大させ、その地域が「ブランド化した地域」として地域づくりの自律的な歩みを加速するために登らなければならない重要な階梯である。10月には国際展開もおこない、トルコへの情報発信と視察に、役場職員が参加し、下市町の取り組み説明をおこなった(本報告書 5-1-2 参照)。本事業課題である、「コミュニティで解決する」という展開の実現にむけて順調にその歩みを進めているといえる。

こうした過程で、らくらく農法 PJ の内容を一部分として含んだ事業を策定実施したり、助成事業を申請・採択されたりしている。客観的に検証することは難しいが、少なくとも地域づくりに関わる役場の人々や栃原地区の人々からは、「栃原でのらくらく農法を他地域の人が意識して、様々な動きが生じた」と解釈されている。少なくとも以下に挙げる2つの事例は、らくらく農法 PJ の成果を用いた、地元地域の自主的な展開事例と位置づけられるだろう。

例1) 元気印事業

今後、維持・存続が危ぶまれる集落の課題について、集落の住民が自ら考え、行動する意識の醸成を図り、地域活性化に意欲的に取り組む集落を支援し住民発の元気な集落づくりを推進する町の事業で、平成24年度に事業化された。内容は集落づくりなどのスタートアップ支援を目的とした「元気印集落」支援事業と、具体的な事業を支援する「元気印集落」活性化推進事業の2本からなる。「らくらくプロジェクト」も活用し、地域の実態の把握と地域住民主導の事業計画策定を支援する。現在、「花・葉っぱで『元気』プロジェクト」として、栃原、平原の2地区で取り組みが始まっている。

例2) 過疎集落等自立再生対策事業 「柿の里」の持続活性化事業

総務省が、過疎地域等における喫緊の諸課題に対応する事業を支援するため、過疎地域市町村等に対して交付金を出す事業である。下市町では、「柿の里」の持続活性化事業と題し、「らくらくプロジェクト」をベースに計画を立案、平成25年度補正予算で募集された同事業に応募し、採択を得た。事業は、1) 高齢者の営農を支える事業、2) 特産品加工事業、3) 交流活性化事業、4) 障害者等農業体験交流事業の4本柱からなり、具体的には、農産加工施設の整備、直売所へのPOSシステム導入や電動一輪車を導入し現場にリースするハード事業と、交流イベントの開催、パンフレットの作成、農産加工品開発支援などのソフト事業の組み合わせである。この事業で、電動一輪車の購入・貸与の仕組みの実践にもつながっている。

3-5. プロジェクトを終了して

・特定のコミュニティに対するアクションを計画する場合、主たる目標はあるにせよ、具体的なアクションについては可能な限り複数の次元を設定し、コミュニティの多様なメンバーの関心に応えることで、プロジェクトの他の部分への関心の芽を引き出していくことができる。例えば、村の歴史に詳しい人は、ムラ資源点検で村の歴史を大いに語っていただく、身体を動かすことが好きな人には、からだ点検で良い成績をあげていただく等である。このように、コミュニティメンバーがプロジェクトのなかで自分の存在感を示せるような場や仕組みをうまく作っていくことが、他地域でこれからコミュニティベースのアクション・リサーチを計画する際に、是非考慮されたい部分である。

・<らくらく農法>という考え方は、当初、高齢者を対象に研究開発してきたが、その過程で、「女性一般にもありがたい」、「身体の弱い人にもあてはまる」、さらに「サラリーマン人生を送ってきて、定年帰農を考える人にも、就農のハードルを下げる」等のアイデア・意見をいただいた。本事業を含んだ下市町の取り組みが、第2回プラチナ大賞の優秀賞を獲得したことを契機に、視察の申し込みも全国からあり、らくらく農法と下市町・栃原は知名度を上げつつある。さらに下市町役場地域づくり推進課では、らくらく農法を含めた下市町の行政視察プランも立ち上げた。

らくらく農法の栃原を核に隣接集落や地域の文化資源を含め、トータルな地域振興の起爆剤に、本事業がなりつつある。

・プロジェクトでの協働を促進するためには、地域住民による活動にできるかぎり顔を出すことが望ましい。我々も、地区にある農産物直売所のイベントや、地域の祭礼行事などには、可能な限り参加することとした。学生を同行させるとさらに喜ばれる。

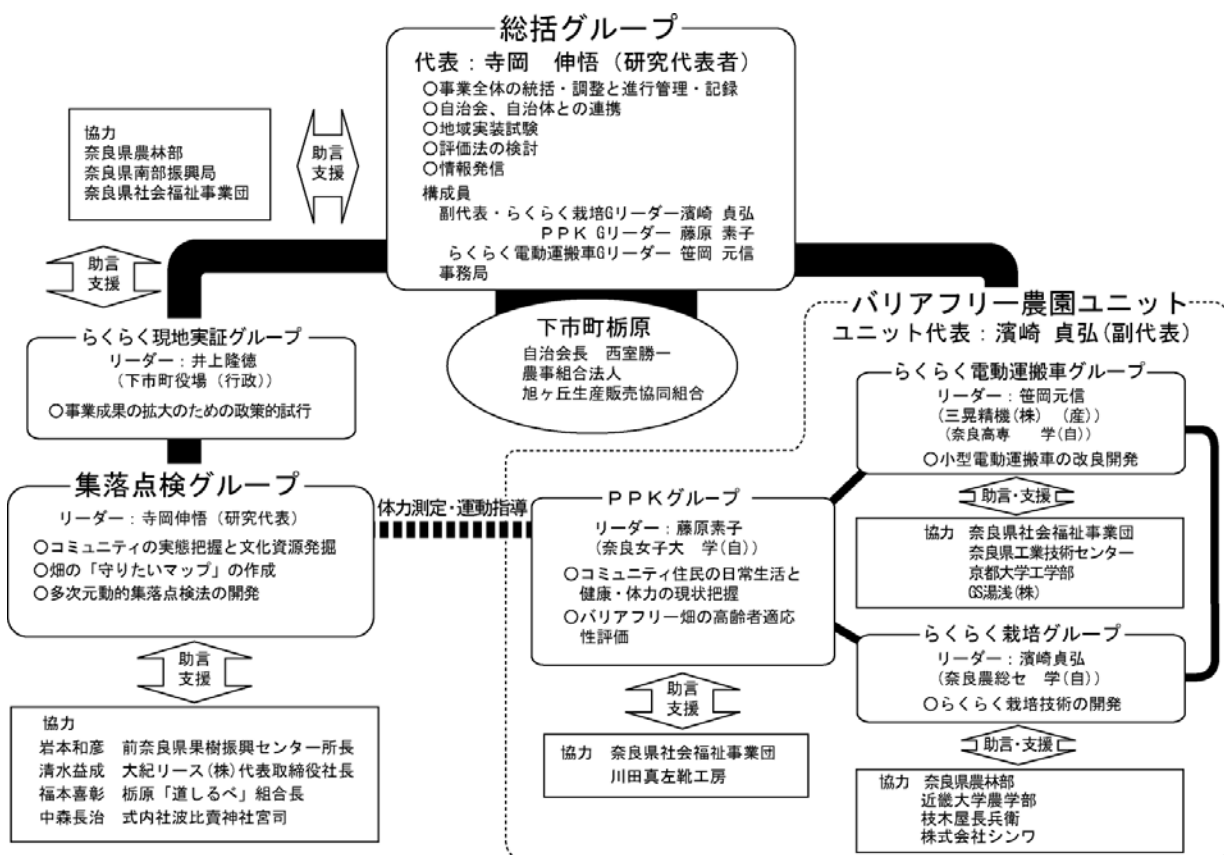
・地元自治体との協働については、役場内の窓口になってくださっている部署の方だけでなく、可能な限り役場の多くの方にプロジェクトの存在を知っていただけることが望ましい。簡単なことではないが、プロジェクト関係で役場に出向いた時に、できるだけ挨拶をするなどして認知度を高めていくことも必要と考えられる。

研究開発の一環として実施したワークショップ等

年月日	名称	場所		概要
24年3月25日	第1回寄り合い 「からだ」点検	奈良県下市町 栃原地区柿の里 ホール	24名	PPKグループによる栃原地区の住民を対象とした体力測定と身体をほぐす体操を実施。
24年6月18日	集落点検法・らくらく農法の事業状況について	奈良女子大学	6名	奈良県地域振興部復旧・復興推進室の職員に、集落点検法・らくらく農法の事業状況について説明。
24年6月20日	第2回寄り合い 「からだ」点検	栃原地区柿の里 ホール	19名	PPKグループによる栃原地区の住民を対象とした体力測定と身体をほぐす体操を実施。
24年9月3日	第3回寄り合い 「からだ」点検	栃原地区柿の里 ホール	20名	PPKグループによる栃原地区の住民を対象とした体力測定と身体をほぐす体操を実施。
24年11月5日	集落点検における農地点検について の中間報告と山間地農業について	奈良県農林部農業水産振興課		集落点検調査時における農地データを主とした情報を発信。
25年6月2日	第4回寄り合い 「からだ」点検	栃原地区柿の里 ホール	20名	PPKグループによる栃原地区の住民を対象とした体力測定と身体をほぐす体操を実施。
25年12月1日	第5回寄り合い 「からだ」点検	栃原地区柿の里 ホール	19名	PPKグループによる栃原地区の住民を対象とした体力測定と身体をほぐす体操を実施。
25年12月26日	電動運搬車の情報発信	奈良県農業総合センター果樹振興センター	10名	奈良県副知事に電動運搬車についての説明。
26年8月28日	プラチナ大賞 地元報告会	栃原地区柿の里 ホール	40名	らくらく農法を中心とした取り組みを紹介した、プラチナ大賞の地元報告会（下市町主催）
26年5月31日	第6回寄り合い 「からだ」点検	栃原地区柿の里 ホール	15名	PPKグループによる栃原地区の住民を対象とした体力測定と身体をほぐす体操を実施。

4. 研究開発実施体制

4-1. 体制



4-2. 研究開発実施者

①研究グループ名 総括グループ

氏 名	所 属	役 職	担当する研究開発実施項目	参加時期
寺岡 伸悟	奈良女子大学 文学部	教授	事業総括	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
濱崎 貞弘	奈良県農業研究 開発センター	総括研究 員	理系部門総括・リーダー補佐	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
藤原 素子	奈良女子大学文 学部	教授	事業推進・調整	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
笹岡 元信	三晃精機株式会 社	代表取締 役社長	事業推進・調整	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
井上 隆徳	下市町役場地域 づくり推進課	課長	事業推進・調整	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
片上 敏喜	奈良女子大学 文学部	特任助教	研究総括補助および事務局運営	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月

②研究グループ名 **集落点検法グループ**

氏 名	所 属	役 職	担当する研究開発実施項目	参加時期
寺岡 伸悟	奈良女子大学 文学部	教授	グループ統括・集落点検	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
帯谷 博明	甲南大学文学部	准教授	集落点検・現地調査	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
水垣 源太郎	奈良女子大学 文学部	准教授	集落点検・現地調査	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
平岡 美紀	奈良県農業総合 センター	主任研究 員	現地調査	平成 23 年 10 月 ～平成 24 年 3 月
藤根 輝枝	奈良県農業研究 開発センター	主任研究 員	現地調査	平成 24 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
西野 精二	奈良県農業研究 開発センター	加工科長	現地調査	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
石川 亜希	奈良県農業研究 開発センター	主任研究 員	現地調査	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
脇坂 勝	奈良県農業総合 センター	果樹指導 係長	現地調査	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 3 月
木村 桐	奈良県農業総合 センター	主任研究 員	現地調査	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 3 月

③研究グループ名 **PPK グループ**

氏 名	所 属	役 職	担当する研究開発実施項目	参加時期
藤原 素子	奈良女子大学 文学部	教授	グループ統括・高齢集落におけ る体力調査	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
成瀬 九美	奈良女子大学 文学部	教授	農作業体力調査および身体技術 提言	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
甲斐 健人	東北大学 教育学部	教授	集落生活における体力調査およ び身体技術提言	平成 23 年 10 月 ～平成 25 年 3 月
高德 希	比治山大学	助教	高齢集落における身体技術の動 作分析	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 3 月
石田 郁子	奈良女子大学社 会連携センター	研究員	データ集計・整理分析	平成 23 年 10 月 ～平成 24 年 11 月
堀川 真那	奈良女子大学社 会連携センター	研究員	データ集計・整理分析	平成 24 年 12 月 ～平成 26 年 9 月

④研究グループ名 **らくらく電動運搬車グループ**

氏 名	所 属	役 職	担当する研究開発実施項目	参加時期
笹岡 元信	三晃精機 株式会社	代表取締 役社長	グループ統括・電動運搬車試作	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月

笹岡 逸夫	三晃精機株式会社	専務	電動運搬車改良試作	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
市ノ木 宗次	三晃精機株式会社	工場長	電動運搬車改良試作	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
里田 正彦	三晃精機株式会社	電気課長	電動運搬車改良試作（バッテリー担当）	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
吉見 孝則	三晃精機株式会社	機器課長	電動運搬車改良試作（サスペンション担当）	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
島田 知浩	三晃精機株式会社	機械係長	電動運搬車改良試作（構造担当）	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
飯田 賢一	奈良工業高等専門学校	准教授	電動装置開発	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
石飛 学	奈良工業高等専門学校	准教授	電動装置開発	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月

②研究グループ名 **らくらく栽培グループ**

氏 名	所 属	役 職	担当する研究開発実施項目	参加時期
濱崎 貞弘	奈良県農業研究開発センター	総括研究員	グループ統括・生産技術開発	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
木村 桐	奈良県農業総合センター	主任研究員	生産技術開発（圃場管理）	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 3 月
西野 精二	奈良県農業研究開発センター	生産技術開発（圃場管理）	生産技術開発（圃場管理）	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
石川 亜希	奈良県農業研究開発センター	主任研究員	生産技術開発（圃場管理）	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
杉村 輝彦	奈良県農業総合センター	主任研究員	生産技術開発（栽培技術）	平成 23 年 10 月 ～平成 25 年 3 月
藤田 博之	奈良県農業研究開発センター	主任研究員	生産技術開発（病虫害）	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
林 良考	奈良県農業研究開発センター	主任研究員	生産技術開発（栽培技術）	平成 25 年 10 月 ～平成 26 年 9 月
辻本 誠幸	奈良県農業研究開発センター	主任研究員	生産技術開発（作目検討）	平成 23 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
脇坂 勝	奈良県農業総合センター	果樹指導係長	生産技術開発（現地調査）	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 3 月
長岡 孝寿	奈良県農業総合センター	主査	生産技術開発（現地調査）	平成 23 年 10 月 ～平成 25 年 3 月
北条 雅也	奈良県農業研究開発センター	主任研究員	生産技術開発（現地調査）	平成 23 年 10 月 ～平成 26 年 9 月

萩原 敏弘	奈良県農業研究 開発センター	果樹指導 係長	生産技術開発（現地調査）	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
植木 勘嗣	奈良県農業研究 開発センター	主査	生産技術開発（現地調査）	平成 25 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
廣野 公志	奈良県農業研究 開発センター	主査	生産技術開発（現地調査）	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月

②研究グループ名 らくらく地域実証グループ

氏 名	所 属	役 職	担当する研究開発実施項目	参加時期
井上 隆徳	下市町役場地域 づくり推進課	課長	グループ統括・地域実証	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
平井 成長	下市町役場地域 づくり推進課	主幹	地域実証	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
松原 正城	下市町役場地域 づくり推進課	主査	地域実証	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月
秋谷 奈美	下市町役場地域 づくり推進課	地域おこ し協力隊	地域実証	平成 26 年 4 月 ～平成 26 年 9 月

4-3. 研究開発の協力者・関与者

1) 総括・集落点検法グループ

氏 名・所 属・役 職（または組織名）	協 力 内 容
西室 勝一 栃原自治会 会長	地元調整
福本 喜彰 栃原農林産直販売出荷組合「道しるべ」 組 合長	情報提供・調査協力
中森 長治 式内社波比賣神社 宮司	情報提供・調査協力
中森 芳子 栃原女性グループむつみ会 世話役	情報提供・調査協力
清水 益成 大紀リース（株） 代表取締役	地域イベント企画協力・情報提供
武藤 康弘 奈良女子大学文学部 教授	情報提供・調査協力
桒井 和也 奈良県地域振興部 参事	情報提供・調査協力
堤 靖恵 奈良県南部農林振興事務所 係長	情報提供・調査協力
吉井 昭彦 奈良県地域振興部南部振興課 課長補佐	情報提供・調査協力
岩本 和彦 奈良県農業会議	情報提供・調査協力

2) PPK グループ

氏 名・所 属・役 職（または組織名）	協 力 内 容
木村 博子 奈良県社会福祉事業団県営福祉パーク 所長	栃原地区高齢者情報の提供
福本 喜彰 栃原農林産直販売出荷組合「道しるべ」 組合長	情報提供・調査協力

長 幸子 奈良県社会福祉事業団介護実習・普及センターヘルパー	現地調査における助言・協力
川田 真左 川田真左靴工房 主宰	農作業用靴に関する助言・協力
松田 哲子 奈良県下市町地域包括支援センター 保健師	健康・体力に関する調査協力
上北 善文 奈良県下市町役場健康福祉課 課長	健康・体力に関する調査協力
辻村 修 奈良県下市町役場健康福祉課 課長	健康・体力に関する調査協力

3) らくらく電動運搬車グループ

氏 名・所 属・役 職（または組織名）	協 力 内 容
宮内義純 奈良県リハビリテーションセンター 所長	高齢者への身体特性アドバイス
川邊宇佐治 奈良県リハビリテーションセンター 副所長	高齢者への身体特性アドバイス
荒木 弘治 京都大学工学部 講師	金属疲労に関する情報提供
中森 芳子 栃原女性グループむつみ会 世話役	情報提供・調査協力
清水 益成 大紀リース（株） 代表取締役	地域イベント企画協力・情報提供
橋本 実篤 GSユアサ（株） 技術部長	リチウムイオンバッテリーに関する情報提供
阪部 俊也 奈良工業高等専門学校 名誉教授	電動装置開発に関する情報提供
吉森 まり 奈良県社会福祉事業団 介護研修・普及センター 福祉住環境コーディネーター	電動運搬車運用に関するアドバイス
梅本 怜美 奈良県社会福祉事業団 県営福祉パーク 福祉道具プランナー	電動運搬車運用に関するアドバイス
沢島 秀成 奈良県産業振興センター 総括研究員	電動運搬車の人間工学デザインに関するアドバイス

4) らくらく栽培グループ

氏 名・所 属・役 職（または組織名）	協 力 内 容
宇都宮 直樹 近畿大学農学部 教授・農学部長	栽培技術開発の助言・協力
神崎 真也 近畿大学農学部 講師	栽培技術開発の助言・協力
山田 博記 枝木屋長兵衛 主宰	収穫物の販売・普及支援
北谷 宗久 株式会社シンワ 取締役専務	収穫物の販売・普及支援
石井 光洋 石井物産株式会社 代表取締役社長	収穫物の販売・普及支援
山根 清孝 食農連携コーディネーター 開発コンサルタント	収穫物の加工・販売アドバイス
平井 宗助 総本家平宗 株式会社柿の葉ずし 代表取締役社長	収穫物の販売・普及支援

5. 成果の発信やアウトリーチ活動など

5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

5-1-1 本PJのアウトリーチ活動の特徴

本プロジェクトは、農学、工学、健康、社会学、行政（地域づくり）など複合的な要素を含んでおり、プロジェクトの入り口として、それらの各領域で、それに関心をもつ対象者に向けてのアウトリーチ活動を行ってきた。

○学術関係者に対して

国際学会を含め、農村社会学、政治社会学などの学会で報告を行ってきた。

○福祉関係者に対して

社会福祉領域での地域包括支援の重視という流れのなかで、集落点検は社会福祉関係者からも関心を寄せられている。PJではPPKグループがプロジェクト当初より下市町の健康福祉課と協力しており、また平成26年度からは、奈良県社会福祉協議会のスタッフと定期的な会合を持ち、成果の提供と、地域福祉領域での展開の可能性を探っている。

○行政関係者に対して

奈良県の農林部や、奈良県南部東部振興課（奈良県の中山間地域を包括的に管轄する部署）のスタッフには、プロジェクトの説明や進捗状況を、県庁まで出向いて説明をし、自治体関係者への普及をはかってきた。その結果、集落点検などの実地調査や、栃原地区で行うシンポジウムには、県の職員も参加してくれるようになった。また、第2回プラチナ大賞優秀賞受賞の際には、県の副知事、南部東部振興鑑、農林部長に報告し、県内の地域づくり事業として知名度を上げている。そうした結果、らくらく農法の柿葉ビジネスが入った下市町申請の地域づくり事業が奈良県農林部で採択されるなどの成果も出てきている。

○農業（ビジネス）に関心のある人に対して

一般『現代農業』、専門『農業と園芸』『週刊農林』などの雑誌にこの事業の記事を執筆し、多くの方に読まれていると思われる。また、「アグリビジネス創出フェア」（東京）などの各種の農業イベントには、らくらく栽培と電動運搬車の情報を中心に、事業全体の紹介を行い、たくさんの方に見て頂いている。下市町のらくらく普及グループ（地域づくり推進課）の努力もあり、最近では県外からの視察申し込みも増えている。また、農業法人や団体の会合でもプロジェクトの説明や電動運搬車の実機の展示・試運転をおこなっており、製品化情報を求められるケースが増えている。

○運搬車に関心のある企業家・研究者に対して

・奈良県の経済団体や関西の企業家ネットワークの会合においても、プロジェクト全体の説明とともに、電動運搬車の実機の展示と試運転を出来る限り行っている。一輪車は特に発売が待たれている。研究者の視察もあり、東北の研究者が電動運搬車の視察に奈良まで来てくださった。

○健康・運動に関心のある方にたいして

9月末日現在、奈良女子大学のスポーツ科学（PPK）と奈良県リハビリテーションセンターとの協力で、らくらく体操ができあがり、その普及のための映像制作に着手するところである。映像ができれば、まず下市町ケーブルテレビで放映し、全町民に周知すると同時に、県内のケーブルテレビネットワークに働きかけていきたい。またインターネット上での公開も考えている。

このように、プロジェクトを多面的な角度から、多様な人々や領域に伝えることができた結果が、様々な領域・業界からの問い合わせにつながっていると思われる。

5-1-2 海外へのアウトリーチ活動

オリーブやオレンジなどの栽培が盛んな農業大国トルコでも農業従事者の高齢化が社会問題であると同時に、下市町の柿畑の風景は傾斜地という点でトルコの農地と酷似していたことから、2013年7月にトルコのアクデニス大学ジェロントロジー学科のイスマイル・トゥファン教授が下市町を視察された。これを契機に、らくらく農法のトルコでの普及を目指して、平成26年10月にプロジェクトメンバーがトルコを訪問した。メンバーには、プロジェクトの実施サイトである下市町からも参加し、できるだけ多くの次元とチャネルでの情報収集や普及、交流を狙った訪問となった。また、プロジェクトで開発した電動一輪車もトルコに輸送し、実機を見ていただくことができた。

トルコ国立アクデニス大学の老年学スタッフおよび農学部スタッフの協力によって、らくらく農法PJの内容に則した情報発信の機会を得た。

まず、高齢化が進む2つの農山村の訪問を行った。ここはジェロントロジー学科のスタッフが以前から調査やプロジェクトを実施しているコミュニティである。それぞれ下市町栃原と同様、急傾斜の農地で、一つは栗の生産、いま一つはざくろ栽培である。柿畑と似た条件の2つの畑で地元の農家とコミュニティの代表者に、プロジェクトの説明、およびプロジェクトサイトである下市町の説明を行なった。

村まで持参した電動一輪車を、まずプロジェクトメンバーが試運転を実施し、トルコ山村の樹園地での運搬車の実効性や試運転による機器への影響が見られるかを調べた。次に、村の高齢農家の方々に電動一輪車の開発目的と機能の説明を行なったあと、実際に畑で運転していただき、質疑応答を行った。結果として収穫期のザクロを満載した電動一輪車は傾斜のある樹園地でも順調に作動し、急峻な栗畑でも安定的な停止を実現した(図36)。村人による試運転では、まず、簡単な操作説明だけで誰もが即座に運転できた。これは「使いやすい」という開発目標が日本人だけでなくトルコの方にも受け入れられるということである。これが使用できれば農作業は非常に楽である、という意見を得ることができた。また、多くの方がとても楽しそうに運転される姿も、らくらく農法(楽で楽しい)という本PJにふさわしい姿である、と思われた。一部、安定性を高めるために補助輪をつけたらどうか、という意見があったが、これについては、急斜面での完全静止を優先させるために補助輪をあえてつけていない、という説明を行ない、機器にたいする理解を深めていただくと同時に、この意見をひとつの情報として持ち帰った。また干しいちじく等、農産物の加工作業場の視察も行い、知見を深めることもできた。



図 35. (左) 下市町の柿畑にそっくりなトルコのオリーブ畑、(右) 持参した電動一輪車にザクロを満載して急な畑を登っていただいた。

また、アクデニス大学では、農学部で果樹栽培の授業と、文学部の老年学の授業に参加させていただき、それぞれ農学に関心のある学生と、老年学に関心のある学生に、プロジェクトと日本の農山村の説明を行った。

また老年学については、アクデニス大学で行われた国際ジェロントロジー学会シンポジウムで、メンバーの水垣がプロジェクトについて学会報告を行うと同時に、電動一輪車を学会会場で展示し、参加者に実機を触っていただいた。

また長寿の町として知られるナズィリ町の商工会議所を訪問し、プロジェクトの説明と電動一輪車の紹介を行った。トルコ農村では平坦部ではトラクターがかなり普及しているように見受けられたが、急傾斜地農村ではこうしたトラクターは運転不可能であり、電動一輪車は興味をもって迎えられた。

5-1-3 主なアウトリーチ活動の記録

年月日	名称	場所	参加人数	概要
23 年 11 月 4 日	「奈良県植物機能活用クラスター協議会 柿プロジェクト キックオフシンポジウム」	奈良県農業総合センター	50 名	財団法人奈良県中小企業支援センター主催。パネラーとして寺岡・濱崎が登壇。ディスカッション内で、栃原事業について紹介し、奈良県内柿生産者や吉野地方の農産物加工業者と、地元の農産物を用いた地域振興について議論。
23 年 11 月 8 日	プロジェクト採択キックオフ講座	奈良女子大学 N302 教室	70 名	本プロジェクトメンバーである濱崎による奈良県吉野郡における特産物を用いた地域ブランド化—柿を中心に—の講演後に、柿果実や柿渋、柿の紅葉など本プロジェクトでらくらく栽培の産物となるものの実物を回覧。寺岡より、プロジェクトの概要紹介。
23 年 11 月 28 日	Living Science 研究会	奈良県庁	10 名	産業・雇用振興部 工業振興課主催 栃原事業について、奈良県関連企業等に説明。 参加：寺岡
23 年 11 月 30 日	近畿中国四国食品流通問題別研究会	香川県小豆島	25 名	(独)農研機構 近畿中国四国農業研究センター主催。近畿中国四国地域の食品・農業関係の公設試研究員が参集。成果発表の中で本事業について紹介。(発表者：濱崎)
23 年 12 月 1 日	アグリビジネス創出フェア (成果発表)	幕張メッセ (千葉県)	25 名	口頭発表にて本事業について紹介 (発表者：濱崎)。 同フェアにて平岡氏、農作業機械などについて資料収集。
24 年 1 月 21 日	プロジェクトキックオフシンポジウム	奈良女子大学文学系 N 棟 3 階 N302 教室	75 名	本プロジェクトに関する事業経過報告と今後の展開を紹介するキックオフシンポジウムを開催。

24 年 2 月 9 日	農林水産・食品産業分野コーディネーター人材育成プログラム	大阪科学技術センター	30 名	(株) 三菱化学テクノロジーサーチ主催・農林水産省事業 柿に関する奈良県の産学官連携事業の取り組みの紹介の中で、本事業を紹介。 講師：濱崎
24 年 3 月 25 日	第 1 回寄り合い「からだ」点検	奈良県下市町 栃原地区柿の里ホール	24 名	本プロジェクトの PPK グループによる栃原地区の住民を対象とした体力測定と身体をほぐす体操を実施。
24 年 7 月 19 日	「第 7 回けいはんなビジネスメッセ」	けいはんなプラザ（京都府精華町）		(公財) 関西文化学術研究都市推進機構主催の「第 7 回けいはんなビジネスメッセ」において、本プロジェクトのパネル展示・紹介・質疑応答。
24 年 10 月 20・21 日	平成 24 年度子どもゆめ基金体験の風リレーセッション事業「自然体験フェスタ」	国立曽爾青少年自然の家	3,000 名	「国立曽爾青少年自然の家」主催の同イベントにおいて、らくらく栽培グループ、電動運搬車グループ研究成果の情報発信。
24 年 11 月 10 日	「大和高田・橿原・葛城ものづくりメッセ 2012」	奈良県産業会館		電動運搬車グループの研究成果についての情報発信。
24 年 11 月 14 日～16 日	「アグリビジネス創出フェア 2012」	東京ビッグサイト	33,000 名 (会場来場者数)	農林水産省主催の同イベントにおいて、本プロジェクトの情報発信・紹介。
25 年 1 月 27 日	「高齢者の営農を支えるらくらく農法 2012 年度シンポジウム」	栃原地区柿の里ホール	40 名	栃原地区住民の方々に向けて、本プロジェクトの調査研究状況の報告と PPK グループ考案のからだほぐし体操の実施。
24 年 11 月 21 日	「<ナント>元気企業マッチングフェア 2012」	マイドーム おおさか	3,700 名 (会場来場者数)	南都銀行が主催する同イベントにおいて、本プロジェクトの情報発信・紹介。
25 年 10 月 23～25 日	アグリビジネス創出フェア 2013	東京国際展示場	35,000 名 (会場来場者数)	本プロジェクトの成果の展示・発表。
25 年 11 月 24 日	果樹振興センター開放デー	奈良県農業総合センター果樹振興センター	1,000 名	奈良県農業総合センター果樹振興センターが行う一般公開のイベントでらくらく農法の取組みをポスター掲示と電動運搬車一輪タイプの展示。
26 年 4 月 20 日	アースデー 2014 in なら	明日香村 石舞台広場		観光 P R と共に、ごんた餅の販売を通してらくらく農法の P R を実施（下市テレビ放送含む）。主体・下市町

26年5月17日	桜のシンフォニー	吉野町 吉野山		吉野山での大規模な観光イベントにあわせ、下市町の観光PRと共に、ごんた餅の販売を通してらくらく農法のPRを実施(下市テレビの放送含む)。主体・下市町
26年6月22日	梅の収穫と梅酒造り体験	下市町 広橋梅林		都市住民を対象にした農業体験イベントに併せて、らくらく農法のPRを実施(下市テレビの放送含む)。主体・下市町・広橋区
26年5月30日31日	放送「サイトビジット」	下市町内		サイトビジットの様子を、下市テレビで放送し、らくらく農法のPRを実施。主体・下市町
26年8月3日	ブルーベリー収穫体験	下市町 栃原地区		都市住民を対象にした農業体験イベントに併せて、らくらく農法のPRを実施(下市テレビの放送含む)。主体・下市町・栃原区
26年9月5日	視察受け入れ	下市町 栃原地区		農林水産省近畿農政局農村計画部資源課等が、らくらく農法を中心とした取り組みの視察。主体・下市町・栃原区
25年9月12日	台湾農業体験ツアー 事前査察	下市町 栃原地区		台湾を対象とした、観光・農業ツアーの事前査察時に、らくらく農法を中心とした取り組みを説明。主体・下市町・栃原区

ウェブサイト構築

年月日	名称	URL	概要
2012年1月20日	高齢者の営農を支えるらくらく農法の開発	http://www.nara-wu.ac.jp/scc/tochihara/	プロジェクトの意義目的構成などを日本語と一部英語で情報発信。ブログは随時更新。

5-2. 論文発表

(国内誌__2件、国際誌__件)

著者、発表論文名、掲載誌名、巻、号、発行年

- ・ 高德希・堀川真那・甲斐健人・成瀬九美・藤原素子、「柿栽培高齢営農者の「からだ」と向き合う運動指導：「高齢者の営農を支える『らくらく農法』の開発」プロジェクトのPPKグループ活動報告」『奈良女子大学スポーツ科学研究』第15号 平成25年3月31日、pp.91-96.
- ・ 堀川真那・高德希・成瀬九美・藤原素子、「柿栽培高齢営農者の収穫作業姿勢調査 ―「高齢者の営農を支える『らくらく農法』の開発」プロジェクトのPPKグループ活動報告2―」『奈良女子大学スポーツ科学研究』奈良女子大学、平成26年3月31日 pp.47-56.

5-3. 口頭発表

①招待講演 (国内会議 4 件、国際会議 1 件)

発表者 (所属)、タイトル、学会名、場所、年月日 など

年月日	発表者	シンポジウム名等	場所	概要
25 年 12 月 19 日	濱崎	第 56 回近畿アグリ ハイテクシンポジウ ム	奈良女子 大学	NPO 法人近畿アグリハイテク、農林水 産・食品産業技術振興協会、農林水産省 主催のシンポジウムにおいて、本プロジ ェクトの取組みについて講演。
25 年 1 月 12 日	寺岡	2013 年度第 5 回 里山学連続講座	近畿大学 農学部	近畿大学農学部環境管理学科里山専門 委員会主催による 2013 年度第 5 回里山 学連続講座において、本研究開発プロジ ェクトの研究・実践の取組みについて発 表。
26 年 1 月 20 日	寺岡	奈良経済同友会 1 月例会	奈良女子 大学	奈良経済同友会 1 月例会において、本研 究開発プロジェクトの概要とらくらく 栽培グループ・電動運搬車グループ・集 落点検グループ・PPK グループにおける 各研究成果の発表。
26 年 2 月 5 日	寺岡	平成 25 年度近畿府 県農業法人組織現地 交流会	ホテル 日航奈良	近畿府県農業法人組織、(公社) 日本農 業法人協会が主催する平成 25 年度近畿 府県農業法人組織現地交流会において、 本研究開発プロジェクトの研究・実践の 取組みについて発表。
26 年 3 月 15 日	濱崎	2014 国際シンポジ ウム「活力ある高齢 社会へのロードマッ プ-2030/2060」	東京国際 フォーラ ムホール	東京大学主催の活力ある超高齢社会を 共創するグローバル・リーダー養成プロ グラムにおける国際シンポジウムにお いて本プロジェクトの研究成果を発表。

②口頭発表 (国内会議 10 件、国際会議 3 件) ※①以外

年月日	発表者	タイトル	学会名
24 年 3 月 21 日	飯田賢一	安価な全方位カメラを用いた駐車 位置推定システム	電気学会、平成 24 年電気学会全 国大会広島大学
24 年 7 月 30 日	山口大輝, 石飛 学	力学的モデルを用いた磁気共鳴 型非接触給電のエネルギー伝送 解析	電気学会・半導体電力変換研究 会, 電子情報通信学会・電子通 信エネルギー技術研究専門委 員会合同研究会
24 年 8 月 21 日	山口大輝, 石飛 学	磁気エネルギー密度に着目した 磁気共鳴型非接触給電の伝送解 析	電気学会産業応用部門大会
24 年 12 月 15 日	山口大輝, 柳沢 佑太, 石飛 学	磁気共鳴型非接触給電の共振モ ード別エネルギー伝送解析	パワーエレクトロニクス学会 12 月定例会

25年11月 16日	水垣源太郎	学際的地域参加型研究（CBPR）と 農業政策-奈良県中山間地域の事 例から	政治社会学会（ASPOS）第4回研 究大会
25年12月 14日	山内勇司, 東井 孝途, 石飛学	非接触給電用高周波 ZVS コンバ ータの提案	パワーエレクトロニクス学会 12月定例会
26年3月 18日	松浦亮太, 飯田 賢一, 石飛学	全方位カメラを用いた農作物運搬 車両向け人物追従システムの開発	平成26年電気学会全国大会
26年3月 20日	中務裕也, 山内 勇司, 東井孝 途, 石飛学	非接触給電用高周波 ZVS コンバ ータの検討	平成26年電気学会全国大会
平成26年 8月28日	石飛学 他2 名	家庭内に新たな位置付けを得る蓄 エネルギー機器システム技術	電気学会産業応用部門大会
26年9月 2日	Shingo Teraoka, Sadahiro Hamasaki, Gentaro Mizugaki, Hiroaki Obitani,	"Redesigning farming communities for an aged society (1): Geographical and Sociological Contexts of the Sustainability of Elderly Farming Communities",	The 5th International Conference of the Asian Rural Sociology, Vientiane, Laos,
26年9月 2日	Gentaro Mizugaki, Shingo Teraoka, Sadahiro Hamasaki, Hiroaki Obitani,	"Redesigning farming communities for an aged society (2): Geographical and Sociological Contexts of the Sustainability of Elderly Farming Communities",	The 5th International Conference of the Asian Rural Sociology, Vientiane, Laos,
2014年 9月4日	松浦亮太, 上田 悦子, 石飛学, 飯田賢一	「全方位カメラを用いた人物追従 型農作物運搬車両」,	日本ロボット学会, 第32回日本 ロボット学会学術講演会, RSJ2014AC1Q3-03, pp. 1-4,
2014年 10月16 日	Gentaro Mizugaki	Raku-Raku Nouhou: A multidisciplinary approach for aged farming communities to be sustained.	6 th International Social & Applied Gerontology Symposium, Antalya, Turkey.

③ポスター発表（国内会議 4 件、国際会議 1 件）

発表者（所属）、タイトル、学会名、場所、年月日 など

年月日	発表者	タイトル	学会名
24年7月 30日	山口大輝, 石飛 学	力学的モデルを用いた磁気共鳴型 非接触給電のエネルギー伝送解析	電気学会・半導体電力変換 研究会, 電子情報通信学会・ 電子通信エネルギー技術研 究専門委員会合同研究会

24年8月 21日	山口大輝, 石飛 学	磁気エネルギー密度に着目した磁 気共鳴型非接触給電の伝送解析	電気学会産業応用部門大会
24年12 月15日	山口大輝, 柳沢 佑太, 石飛 学	磁気共鳴型非接触給電の共振モー ド別エネルギー伝送解析	パワーエレクトロニクス学 会12月定例会
25年10月 13日	帯谷博明・水垣 源太郎・寺岡伸 悟	中山間地域の営農と集落の維持に 向けた地域参加型研究の実践と課 題-「高齢者の営農をささえる『ら くらく農法』の開発から」-	日本社会学会 第86回大会(慶應義塾大学)

5-4. 新聞報道・投稿、受賞等

年月日	掲載紙	記事内容
23年12 月2日	日本農業新聞	本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」のプロジェクト概要・目的・実施体制等についての記事掲載。
24年1月 5日	奈良新聞	本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」のプロジェクトについて、プロジェクトにおける栽培の技術開発、運搬機開発、集落点検、効果の検証をはじめとしたプロジェクト全体についての記事掲載。
24年1月 22日	奈良新聞	本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」のキックオフシンポジウムを開催し、プロジェクトの概要、実施体制、協力機関を紹介し、今度の研究計画、これまでの事業展開についての情報発信をシンポジウムを通じて行ったことについての記事掲載。
24年2月 18日	奈良新聞	本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」のプロジェクトについて、プロジェクトにおいて、JST 社会技術研究開発センターが行ったサイトビジットに関する記事掲載。
24年2月 24日	下市ケーブル テレビ	本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」のプロジェクトについて、プロジェクトにおける栽培の技術開発、運搬機開発、集落点検、効果の検証をはじめとしたプロジェクト全体についての情報と独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター高齢社会領域スタッフのサイトビジットの状況についてを放送。
24年6月 14日	日本農業新聞	本研究開発プロジェクト「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」における集落点検グループとPPKグループの現地調査の状況や調査観点、下市町栃原地区の状況、プロジェクトの今後の展開・展望等、秋山総括のインタビューによる高齢社会領域の意義についての記事掲載。
24年7月 25日、8 月5日、9 月5日	週刊農林 (株)農林出 版社	「農業戦力を考える～高齢者農業の可能性～「高齢営農者を支えるらくらく農法」I-III
24年12 月	JANU 27 (ジャー)国 立大学協会情 報誌	「有機的連携で未来を拓く異分野ネットワーク」に関する特集で、本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」のプロジェクト全般について紹介

25 年 1 月	HUZUR ISTANBUL 1 月号	「栃原で地域活性化プロジェクトー理想的な高齢化社会に向けて日本で何が行われているかー」 トルコ共和国イスタンブール市の HP 上で公開されている老年学系の電子雑誌（トルコ語） http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/BilgiHizmetleri/Yayinlar/DarulacezeDergi/Documents/2013/darulaceze_dergi_2/DERG%C4%B0/HTML5/index.html
25 年 4 月 1 日	現代農業 5 月 号	農村漁村文化協会から寄稿依頼で、同社が発行する『現代農業』5 月号に「山の集落で、高齢者を支えるらくらく農法を開発中」の題名で本研究開発プロジェクトにおけるらくらく電動運搬車グループ、らくらく栽培グループ、PPK グループの研究・実践内容や現時点での成果が掲載。
25 年 9 月 7 日	毎日新聞	本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」のプロジェクトにおける「集落点検グループ」の調査結果の一つである栃原地区で食べられている伝統食の記録から、栃原地区の女性グループと、本研究開発プロジェクト関係者、奈良女子大学学生らとともに、伝統食の試作・試食・交流の様子が記事として紹介。
26 年 1 月 9 日	日本農業新聞	本研究開発プロジェクトの「高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発」におけるらくらく栽培グループが行っている柿の葉の開発、実装に向けての取組み状況と今後の展望について紹介した記事が掲載。
26 年 3 月 号	県民だより奈 良	電動運搬車を開発する三晃精機とらくらく農法 PJ の紹介
26 年 3 月 7 日	読売新聞	本研究開発プロジェクトの電動運搬車グループの取組み状況と今後の展望について紹介した記事が掲載。
26 年 6 月 号	福祉介護テク ノプラス	高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発の全体概要について
26 年 7 月 23 日	奈良新聞	らくらく農法を実施する下市町が、プラチナ大賞第 2 回優秀賞を獲得したことについて。
26 年 10 月	ヒューリエッ ト（地中海地 方版）	ギョクビョク村のプロジェクトと日本人研究者グループの視察について。（トルコ語） ・新聞社 HP に掲載された記事の URL http://www.guneyhaberci.com/bolge/gokbuk-mahallesine-bilimsel-arastirma-merkezi-h6859.html

②受賞

・下市町、「らくらく」で、プラス 10 年イキイキ元気！ 働く老若男女が笑顔で集う町下市町」、第 2 回プラチナ大賞、優秀賞、26 年 7 月 22 日

③その他

・「高齢農村コミュニティ問題解決プロジェクト」『調査報告書 産学共創イノベーション事例ーチームコラボレーション時代の取り組みー』独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター 26 年 3 月、pp.92-97.

5-5. 特許出願

①国内出願（1件）

発明の名称：電動クローラー式運搬車

発明者：笹岡元信

出願人：三晃精機株式会社

出願日：平成 26 年 7 月 10 日

出願番号：特願 2014-141850

②海外出願（0件）

参考文献

濱崎貞弘．2007．9 紅葉カキ葉を活用した新しい奈良発ブランドの創出．地域ブランド確立に向けた産学官連携研究開発プログラムの策定事業の成果報告書．86-101