

機関番号：43601

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2009

課題番号：19510166

研究課題名（和文）

ICT とロボット技術の導入による過疎地域の高齢者の農業活性化と生活支援

研究課題名（英文）

Activation of agriculture and support system for the elderly people in a depopulated area by ICT and application of robot technology

研究代表者

下平 佳江 (SHIMODAIRA YOSHIE)

長野県短期大学・生活科学科・助手

研究者番号：80261098

研究成果の概要（和文）：高齢者を対象とした PC 講習会を開催し、ホームページなどの ICT が農産物販売や農業活性化に寄与することを明らかにした。

中山間地域の草刈り作業の安全性向上のために、刈払い機の実態調査を行い、手指のしびれ防止のためのグリップ改良を行なった。また農作業の効率化を目的にロボット技術導入を検討したが、傾斜地の特殊条件を考慮した技術開発が必要であった。代替の、農業支援者（学生ボランティア）の導入は、高齢者の農業を活性化させることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：This study has shown through PC classes for elderly people that ICT can contribute to sales of farm products and activation of agriculture. We investigated mowing job in mountainous area. Improvement of handle of mowing machine can be effective to remove numbness of hands. Application of robot technology for agriculture efficiency needs another innovation which can be applied to the mountainous area. It was shown in this study that farm volunteer system can activate elderly people's farm instead of robot.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2008 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学、社会システム工学・安全システム

キーワード：(1)高齢者 (2)PC活用 (3)生活支援 (4)農業工学 (5)農業活性化

1. 研究開始当初の背景

人口の高齢化が著しい今日、高齢化に対応した社会システムの整備は、学問的にも社会的にも重要な課題である。特に過疎地域を内抱する中山間地域における高齢化は、全国平均より 10 年早く進んでいることから、高齢

化対応社会の構築に必要な要件を抽出する際に、中山間地域には参考とすべき事例が多々存在しているといえる。また、情報化社会の実現に向けて進んでいる日本において、PC 利用が困難な高齢者は依然として多く存在し、情報ネットワーク環境の整備も遅れて

いる中山間地域においては、情報化に不利な条件が多いことから情報過疎社会となる可能性が高いなど、解決すべき課題が残されている。

申請者らはこれまで、過疎地域の高齢者の生活支援を目的に、長野県中条村の高齢者を対象として、生活や農作業の実態、農村社会システムを支えている自治組織である「村役」の調査、独居高齢者とその家族との関係、高齢者対象の PC 講習会開催と自宅での PC 利用支援などの研究を行ってきた。高齢者が収入と生きがいを得る手段として重要な農業は、身体的負担が大きいことから加齢とともに規模の縮小・廃止をやむなくされていることに着目し、農産物出荷規格の緩和の提言、販売促進のための PC 利用など、農業に直接関わる部分の負担軽減を目的とした研究と、「村役」の情報伝達手段としての PC 利用のように農業以外の場面での負担軽減を目的とした研究を通して、高齢者の PC 利用にとって必要な支援策を示してきた。

しかしこれらは農作業、村役、PC 利用という個々のケースで効果があるが、農業と PC 利用との関連性を考慮すると、農作業が多忙な時期は長期にわたって PC を使う時間がまったくとれなくなる高齢者も多く、PC 利用意思があっても実際には中断をやむなくされていることも明らかとなった。そこで農作業時間の大半を占める草取り作業の負担軽減策として、傾斜地を自走する小型の農作業ロボットを試作し、農作業時間の短縮と身体負担の軽減を図ることで、PC 利用にあてる時間を確保するとともに、今日普及がめざましいインターネットを利用した農産物の販売促進を実施し、高齢者の農業の活性化と PC 利用とを結び付けることを目的として研究をおこなう。

2. 研究の目的

中山間地域の高齢者を対象とする PC 講習会で、PC の基本操作技術の習得を行った後の、自宅での継続的利用を促す方法として、対象地の高齢者の生活の中で重要な役割を占めている農業に着目し、ロボット技術や人的支援を農作業に導入にすることで農作業時間の短縮と身体負担の軽減を図り、農業者の PC 学習時間を確保する。それとともにホームページ講習を開催して高齢者自身によるインターネットを利用した農産物販売を可能にし、PC 利用による中山間地域の農業の活性化に寄与することが本研究の目的である。

3. 研究の方法

(1) 高齢者の PC 利用

対象地は長野県中条村で、同村の公民館で、高齢者を対象とした PC 初心者講習会を実施

する。さらに PC 初心者講習会を受けた高齢者を対象に自分のホームページを作成する講習会を開催し、農業に従事している高齢者には、農産物の販売に役立てることができるような指導を行う。HP のコンテンツとして、年間の農作業内容と生産物・収穫量などをリストアップし、収穫した野菜などの画像を集積する作業なども行なう。

また年間を通して、自宅に PC を設置している高齢者を訪問し、PC 操作に関する指導を行う。講習会と自宅訪問指導には、隣町の PC クラブの講師にも協力を依頼する。

(2) 農業の負担軽減

5 月から始まる農作業にあわせて、自走式草刈り機と手持ち式刈り払い機を使用した草刈り作業についてビデオ観察を実施し、傾斜地での自走式ロボットに求められる条件と高齢者が安全に使える草刈り機の要件を抽出する。また、中山間地域の農業に高い関心を示している東京農工大の協力を得て、2008 年から、学生の農業体験実習を中条村で実施し、体験受入れ農家での作業を観察するとともに、質問紙調査にて、学生による農業の人的支援の導入に必要な要件を明らかにする。

4. 研究成果

(1) 高齢者 PC 技術の習得

2007 年度は第 6 期となる PC 初心者講習会を同村の公民館にて開催し、14 名の高齢者が受講した。冬季は農業が行われない同地域では、参加者が集まりやすいこともあって、中には 2 回目となる参加者も見られた。



図1. 高齢者対象のP講習会 (2007)

講習会終了後は PC を所持しない人には機器を貸し出し、インターネットへ接続して農産物販売への利用希望もあるので、指導を継続したが、PC 利用中のエラーメッセージなどトラブル発生時の解決力が不足すると、利用が中断するので、公民館職員や PC サポーターが身近に居ることが要求される。

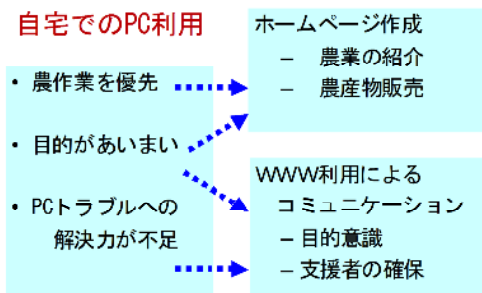


図2. 高齢者のPC利用における問題点

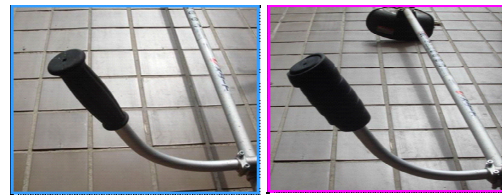
2008年度の高齢者を対象にしたPC教室では、農産物販売をブログなどのネットで行うようにすることが最終目的であるが、デジカメによる写真をPCに保存したり、TV画面で写す方法などに高齢者が非常に高い関心を示したので、PCとデジカメを関連させた講習会を実施した。PCが苦手な高齢者の中にはデジカメなら理解できるという人も多く、これまでのカメラの使用経験が有るためにデジカメへの移行も比較的スムーズに行なわれやすいのが理由である。これに対してPCは、ワープロ専用機やタイプライターの操作経験がある人は、キー入力などに関しては理解が早い、過去に使用経験を持たない高齢者にとっては、「とっつきにくい」機械であると言える。高齢者の生活の中でカメラを使う頻度は高いようで、それとPCとを組み合わせた講習内容であることは、その後のPCの継続利用にも効果が得られることが明らかとなった。

2009年度は、対象地の公民館が、長野市に合併後にネット環境を持つことを認められなかったため、高齢者PC教室が開催できなかったが、農産物のネット販売を希望する専業農家のブログを開設し、農作業や風景写真などを自分で更新できるように指導し、PC継続利用のモチベーション向上に寄与した。また、農家との電話連絡に躊躇する学生はブログやメールでのやり取りが可能になり、農家と農業ボランティアとの連絡ツールとしてもPC技術は必要であることが示されたので、今後の研究実施の際にも効果的な使用を推進していく予定である。

(2) 草刈り作業の安全と負担軽減

草取り作業の負担軽減策として、長野市および信州新町と中条村において、動力刈り払い機の使用実態について質問紙および観察調査を実施した。農業従事者が減り、後継者が得られない中山間地域では、長時間使用にならざるを得ない状況が続いており、手指のしびれなど身体への影響が顕著に現れている。

た。早急な防振対策を講じる方法として、動力刈り払い機（共立 SRE2650UG）の左グリップに厚さ5mm、幅19mmのスポンジゴム製テープを撒き付けて、加速度センサーを用いて効果を測定した。（図3）



(左:既存、右:改良)
図3. グリップの防振対策

10秒間の振幅の合計値を比較すると、特に振幅の大きかった左側のグリップが、左右方向で29.8%、前後方向で77.6%の減少率で振幅の抑制ができた。

表1. グリップの振動波形の振幅合計値（積分値）

Left Grip	装着前	装着後	減少率
X軸(左右)	4.7	3.3	29.8%
Y軸(前後)	5.8	1.3	77.6%

刈払い機使用時の防護用品使用状況を図4に示す。比較的着用率が高かったのが防護カバーであるが、これは購入時の標準付属品であるためでそれにもかかわらず草などが絡まりやすいという理由で98名中31名が使用していない。またフェイスガード、防護エプロン、防振手袋、ゴーグルの着用率も低く、事故防止のために着用を促す必要がある。

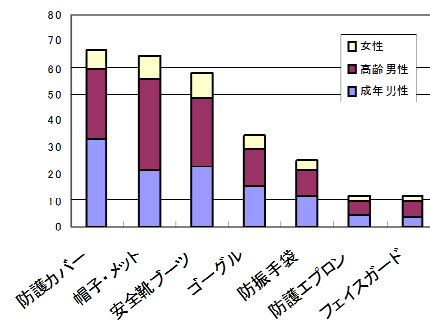


図4. 刈払い作業中の防護用品の使用状況

草刈り作業の負担軽減としては、急傾斜地での自走式草刈り機の導入を試みたが、最大斜度が60度近い斜面では重量のある機械が

滑り落ちないように支える力が必要であり、効率性の面でも高齢者が従来使用している刈払い機に劣ることから、傾斜地の特殊条件を考慮した機械の開発の必要性が判明した。また平地の除草作業の自動化に関しては、家庭用掃除ロボットの農業利用について可能性を検討したが、作物と雑草を見分けるセンサーが必要になることから、実用化としては果樹園での除草作業への適用が考えられる。

なお、農業ロボット開発のための基礎資料として、マインドストームを利用して、耕作用ロボットや除草用ロボットとしての要件抽出を試みた。

本研究の対象地域である中山間地域では、田畑の面積が小さく、また傾斜地が多いことから、一般的に用いられる大型の耕作機械を導入することが困難である。そこで刈払い機のように手動制御する機械を導入するケースが多い。しかし草刈りのような作業は繰り返し行わなければならない、高齢従事者に対する負担は大きい。そこで導入されるロボットの要件として、比較的小型であることと、自律的に駆動することがあげられる。また高齢者の農家は経済的な支援を必要とする場合もあることから安価であることも要件となる。写真はロボット製作の学習用教材として用いられる自立型ロボットの試作機である。



図5. マインドストームを用いた自立型耕作用ロボットの試作機

フィールド内で自走し、壁に到達すると方向転換して自立的に移動することができる。前方アームの先端にある回転部は縦回転するため、自重をかけることで耕地が可能となる。また草刈りを行う場合は先端の回転部を90度回転させ、横回転の運動をさせることができるようにしている。また上部センサーにより壁を検知し、方向を転換するなどの制御をパソコンにより行っている。稼働時はプログラムが組み込まれるため、有線で制御する必要はなく、またそのプログラムもGUIで簡単に構築することができるため、上記要件に適合しているといえる。

従来型の農作業の負担軽減では、傾斜地での大豆収穫作業に、鎌ではなく剪定鋏を利用することで、約2倍の効率アップと、作業姿勢が楽になることを実証した。

傾斜地作業へのロボット技術導入のためには、特殊条件を考慮した技術開発が必要なことから、比較的導入が容易な人的支援の確保について次に検討した。

(3) 農作業の人的支援

2008年度から東京農工大との連携による学生の農業実習を中条村にて実施し、各農家の野菜管理や山菜取りの手伝いをしたり、共同で田植え作業をするなど、人材が減りつつある過疎地域の農業支援体制を導入することができた。また実習の前後で過疎地域や高齢者などに関する心象変化を質問紙にて調査したり、学生と受入れ農家には、実習に関する各々の感想を求め、双方のニーズを明らかにした。その結果、農家は学生を「農業に関心のある学生なので、作業もまじめで、熱心に話を聞いてくれた」というように「援農者」として期待する傾向が強いが、学生によっては農作業よりも過疎地域に関する学習を目的にして来ていることが明らかになり、事前打合せなどで双方のニーズを明確にする必要があることが分かった。

また何人かの学生に、「来る前はどんな所か不安だったが、実際に来て見たら農家の人は親切で、心配していたトイレも水洗で、食事もおいしいし、また来たい」という意見が見られたので、事前の情報提供を学生にすることも必要であり、パンフレット1枚でも参加者の心理的不安感を和らげることは可能であると言える。

T農工大の実習2008



T農工大の実習2009



図6. T農工大による実習

2009年秋には援農者を期待する農家にて、長野県短期大学の学生による農業ボランティアを実施し、学生が興味を示した農作業や昼食メニューを抽出して、他の農業ボランティア確保のために必要な要件を明らかにし

た。収穫の季節であったので、めずらしい野菜の収穫や、スーパーでは見たこともない形の大根を掘り出すなど興味深い作業をしたり、農作業の代価として振る舞われた美味しい昼食に感激した学生は、その後もリピーターとなった。



図 7. 興味深い野菜の収穫作業

ただし、学生が個別に訪問しようとするとして片道 20km の距離を 1000 円の料金がかかる路線バス以外には交通手段がないことから、気軽に何度も訪問できない状況を改善する必要がある。

別の機会に実施した、首都圏から信州を訪れた大学生 44 名を対象とした農業ボランティアに関する質問紙調査では、大学生は過去に体験したことのある田植えや稲刈り作業よりも、野菜の苗の定植や果樹の収穫作業などに興味を示しており、観光とセットにした農業体験スタイルを望む割合も高いことが明らかとなった。

農業人口の高齢化が進み、耕作放棄地が増える中、援農者への期待は高まっている。JA や行政で主催する新規就農者を対象とした研修制度から、園児のための自然体験まで、農業技術レベルによって様々な援農スタイルがあるが、学生による農業ボランティアやお手伝いなどは、誰もが気軽に参加しやすい作業内容であることから、援農に関心を持つ人を取り込むには有効と考えられる。(表 2)

表 2. 多様な援農者のひろがり

主催団体	援農の内容	目的
JA・県	新規就農里親研修(2年) 新規就農基礎研修(1年)	研修・技術指導・農地
農業大学校	アグリターン農業研修	講義・研修
市町村	ワーキングホリデ(短期滞在)	農業体験
市町村	援農(果樹,野菜,水稲作業)	お手伝い
ボランティア団体	農業ボランティア(草刈り他)	ボランティア
大学・サークル	社会体験実習(栽培・販売)	交流・就農
学校・保育園	田植え・稲刈り・芋掘り	自然体験

学生や一般参加者による援農者を確保することにより、専業農家の負担を軽減したり、外部からの来訪者が農家の人達を元気にすることが可能なので、中山間地域の農業の活性化のためには大いに活用を図りたい。ブログやホームページの存在は、農家の情報を都市在住者に届けることは可能であるが、閲覧者を実際の援農者として位置付けるためには、農家と参加者とのニーズをマッチングさせるコーディネーターの役割が重要である。

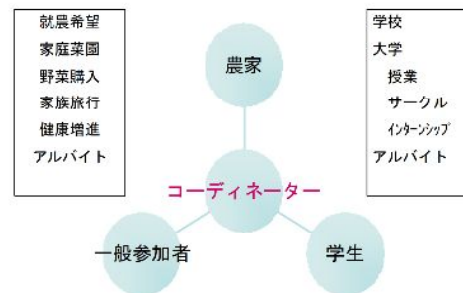


図 6. 農家と援農者のニーズをマッチングするシステム

援農者の確保のためには、①楽しい体験メニューの提供、②美味しい郷土料理の提供、③安価な交通手段の確保、④援農および農家に関する情報提供が重要で、とくに農村や農家側からの情報提供が不足していると思われる。「HP で農家の生活を紹介したらどうか」、「農家にとってあたりまえのことが自分達には新鮮なので、パンフレットや農業体験を多く用意してほしい」、「農業の魅力や自分で育てた安心な野菜を食べられる安心感を都市の人々に伝えてほしい」など、学生の要望にも見られたこれらの意見は、今後の中山間地域の活性化に大いに役立つことが示唆されている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

- ① 下平佳江、加藤麻樹、農業体験学習に参加する大学生と受入れ農家のニーズの違い、長野県短期大学紀要、査読無、64、61-70、2009
- ② 下平佳江、加藤麻樹、過疎地域の農業や高齢者に関する都市在住者と地域在住者の印象の違い、長野県短期大学紀要、査読無、63、45-52、2008
- ③ 下平佳江、加藤麻樹、過疎山村の高齢者の

草刈り作業に関する支援、長野県短期大学紀要、査読無、62、53-64、2007

〔学会発表〕(計4件)

①下平佳江、加藤麻樹、大橋信夫、人手不足に悩む中山間地域における援農者の確保、人類働態学会第45回大会、2010年6月13日、中京大学

②下平佳江、加藤麻樹、大橋信夫、中山間地域の高齢者の刈払い作業の安全確保、人間工学、44・特別号(日本人間工学会第49回大会講演集)、210-211、2008年6月15日、共立女子大学

③下平佳江、加藤麻樹、大橋信夫、中山間地域農業における高齢者の刈払い作業の改善、人類働態学会第36回東日本地方会、2007年11月25日、武蔵野大学

④下平佳江、加藤麻樹、大橋信夫、中山間地域の高齢者へのWWWを利用したPC活用と生涯学習支援、人間工学、43・特別号(日本人間工学会第48回大会講演集)、314-315、2007年6月3日、名城大学

〔図書〕(計2件)

①下平佳江、人類働態学会編 2010年『働態研究の方法』第4章「改善を考える」、中山間地域の農作業の安全と負担軽減に関する研究、337-340、人類働態学会、2010

②下平佳江、「高齢化先進地域における農業の活性化への挑戦」、実践 産業・組織心理学、20-33、創成社、2007

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

下平 佳江 (SHIMODAIRA YOSHIE)
長野県短期大学・生活科学科・助手
研究者番号：80261098

(2)研究分担者

加藤 麻樹 (KATO MACKY)
長野県短期大学・生活科学科・准教授
研究者番号：00312166

大橋 信夫 (HASHI NOBUO)

(財)労働科学研究所・客員研究員
研究者番号：50203799

(3)連携研究者

()

研究者番号：