

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 29 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23380129

研究課題名(和文) 衛星・空間情報と小地域統計の統合による人口減少下の農村地域経済モデル

研究課題名(英文) Regional economic models for depopulating rural areas with integration of spatial data, satellite information and small output area statistics

研究代表者

八木 洋憲 (YAGI, Hironori)

東京大学・農学生命科学研究科・准教授

研究者番号：80360387

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 8,100,000円、(間接経費) 2,430,000円

研究成果の概要(和文)：衛星画像とGISを用いて対象地域における各年の水田区画別の作付を判定し、耕作放棄が分散して発生する状況が示された。また、GISで棚田と判定された区画は、5割程度が小規模農家(1ha未満)の経営耕地であった。農業センサス集落単位集計を用いた推計結果から、高齢小規模農家による多大な労働投下が行われ、その7割程度が、生産年齢層の規模拡大によって代替可能であることが示された。区画別の耕作者データを用いた多項ロジットモデルにより、比較的平坦な地区では、大規模経営(15ha以上)の中心地から数100mの範囲で、その経営に水田が集積されているが、傾斜地では近隣の2～3haの経営体が有利であることが示された。

研究成果の概要(英文)：Planting on each field plot was recognized with an integration of GIS and satellite images. Abandoned farmland plots were observed disorderly in each year. Approximately half of the terraced plots were farmed by small farm household with less than 1 ha. Our estimation with small output area statistics of the Agricultural Census clarified that small and elderly farmers input a great deal of labor on rice production and at least 70% of the field can be substituted by productive age farms if they enlarge farm size. The result of multinomial logit model estimation of cultivated field plots by different farm size suggests that large scale farm operation in relatively flat areas can readily rent field if the field is close to the farm. In steep areas, on the other side, even the middle size operation with 2 to 3 ha can be more probable in renting field than large farms depends on the distance to the field.

研究分野：農業経済学

科研費の分科・細目：地域農業計画

キーワード：農業経営 人口減少 リモートセンシング GIS 棚田 食味 農村経済 土地利用

1. 研究開始当初の背景

21世紀の日本は、世界で最も高齢化の進行した社会に突入している。国際連合の報告によれば、2000年に10%であった世界の60歳以上人口は、2050年には21%に達すると推計されているが、日本の高齢者(65歳以上)人口は、同じ2050年に、35%に達すると予想されている。

一方、農村部では、すでに高度経済成長期には、過疎化と高齢化が社会問題として表出していた。澤田(2008)によると、年間150日以上農業就業人口(都府県、販売農家)は、1990年には、60~64歳層が全コーホートの中で最大であったが、2005年には75歳以上層が最大となるという事態になっている。こうした中、将来の農業や農地・水資源保全の担い手像を、地域内において具体的にどのように描くかが緊要の課題となっている。そして、同じく将来の高齢化・人口減少を危惧する諸外国にとっても重要な関心事項となっている(Speakman and Lowe(2006))。

2. 研究の目的

これまで農業経営学を中心として、とくに担い手が減少した中山間地域において、集落を超えて広域的な農地を担う農業経営体の実態が示されてきた(山浦(2007))。また、川崎(2009)は、小規模な区画が点在する分散錯圃が、どの程度農業経営の効率性を阻害しているかを、全国規模のサンプル調査である生産費調査個票を用いた費用関数の推計によって示している。八木・大呂(2006)や森田ら(2009)は、中山間地域の農業経営が、どの程度の規模拡大を達成しうるかを規範分析により示している。さらに、八木(2010)は、農業センサス集落カードを用いて、中山間地域における作物別の労働投入を推計している。しかしながら、地域全体を対象として、経営規模などの属人情報と圃場条件などの属地情報を考慮して、どのような担い手が、

どの程度の農地を保全できるのかという、具体的な将来像を示すには至っていない。このような情報が提示されれば、地域農業の担い手や政策立案者にとって極めて有効な指針となるはずである。

こうした中で近年、リモートセンシングや空間情報により、統計情報を補完する試みがなされつつある(Mortona and Yuan(2009))。農業分野では、衛星情報と空間情報を用いて、圃場区画における作付を判別する手法が開発されている(高橋ら(2003))。これらの情報を属地データとして活用し、属人データかつ全数調査であるセンサス小地域統計と統合し、また、農業経営調査によって実態的な検証を行うことにより、中山間地域を対象として、小地域別の作付面積、労働投入、農業の担い手の在り方、産出量、粗生産額といった地域全体の将来像を描き出すことが本研究の主眼である。

3. 研究の方法

本研究では、小地域統計、衛星・空間情報、農業経営調査の3つの方法論を駆使して、以上の課題に取り組む。具体的には、リモートセンシングおよび地理空間情報を利用して、立地・経営規模、従事者年齢別の労働投入の推計を行い、高齢化の影響のシミュレーションを実施し、制度・販売戦略による作付および収益変化の可能性を農業経営の実態に即して検討する。さらに、高精度衛星・区画情報の農村地域経済モデルにおける応用方法を提示する。

実証地域として、新潟県越後妻有地域(面積750k m²、約400の農業集落からなる中山間地域)を採用した。なお、現地調査においては、NPO 越後妻有里山共同機構によるコーディネートを受け、行政機関、JA等関係機関の協力を得た。

4. 研究成果

3年間の研究成果を以下に整理する。

1) 衛星画像を用いた年単位の分散的耕作放棄発生の把握

対象地域のうち、松代地区、(旧)十日町地区において2010年、2011年、2012年の各年次における水稲の作付履歴を、衛星画像と圃場区画情報を組み合わせて判別した。衛星画像は、LANDSAT-ETM+およびRapid Eyeの観測データを用いた。観測時期として、各年とも田植え後の水張り時期と7月または8月の稲の生育時期の2時点を用いた。判別は、圃場区画単位でおこない、GISの帳票データとして出力した(表1)。以上の結果から、耕作放棄は地区ごとに、毎年少しずつ分散して発生している状況が示された。

表1 旧十日町地区における水田作付履歴

2010年	2011年	2012年	判別結果	水稲作付けデータ
作付け	作付け	作付け	5654	9482
作付け	作付け	作付けなし	5348	2418
作付け	作付けなし	作付け	1473	1893
作付け	作付けなし	作付けなし	3884	1857
作付けなし	作付け	作付け	1275	2290
作付けなし	作付け	作付けなし	1727	1391
作付けなし	作付けなし	作付け	825	1148
作付けなし	作付けなし	作付けなし	1924	1631

2) 小規模水田農家の多大な労働投下の推計

10年ごとに公表される農林業センサス集落単位集計の結果を用いて、年齢階層別、経営規模別の労働日数を推計した。その結果、小規模水稲作において、高齢者を中心に、多大な労働投下が行われ、その7割程度は、生産年齢層の規模拡大によって代替可能であることが示された(図1)。

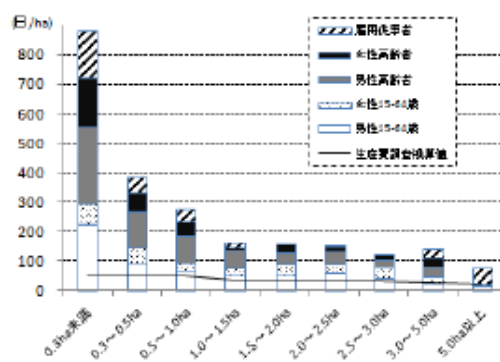


図1 水稲の作付規模別労働投入日数

3) 水田基盤条件の不利性と農家による作付対応の解明

GISデータをもとに、区画規模10a未満、傾斜度1/20以上といった条件不利水田が大きな割合を占めていることを把握した上で、条件のよい水田では、水稲、そば、大豆といった穀物・豆類の作付が行われていることを示した。圃場条件が不利な地区には、耕作放棄地や不作付地が比較的多いとはいえ、実際に耕作が継続されるか否かは、農家の個別の対応に依る部分が多いことが示唆された。

4) 棚田景観の特徴を有する水田の抽出とその動向の解析

対象地域(松代地区)の傾斜地水田を対象に、「視点場からの眺望性」、「区画の連担性」に着目し、オーバーレイ解析により、景観資源として優れた棚田を抽出した。具体的には、区画別のGISデータをもとに、傾斜度、主要道からの見え方、連担性を算出し、基準を設けて区分した。

その結果、作付水田区画の約25%が、良好な棚田景観を有する水田として抽出された。地域内には有名な棚田景観の視点場以外にも、良好な景観特性を有する水田が複数存在することや、過去に良好な景観特性を有していた水田の中には、すでに荒廃している棚田があることが示された。さらに、現在の棚田の5割以上が経営耕地面積1ha未満の小規模農家によって担われていることが示された。

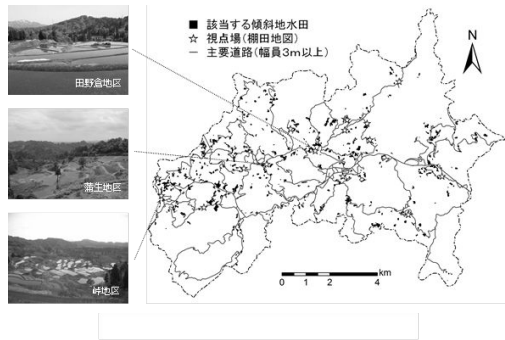


図2 良好な棚田景観の景観特性を有する水田の分布

5) 傾斜地における規模拡大の困難性の実証

経営別の経営耕地を記録したGISデータをもとに、経営から圃場までの距離が、農地の集積率に与える影響を多項ロジットモデルにより推計した。比較的平坦な地区では、経営の中心地から数100mの範囲では、高い比率で大規模経営(15ha以上)に農地が集積されているのに対し、傾斜地ではその比率は低い。また、とくに傾斜地において、大規模経営の拠点から遠い圃場では、2~3haの経営体の方が経営耕地を確保する可能性が高いことが示された。

6) 規模拡大戦略における水田経営の圃場条件悪化の実態把握

地域内の大規模な水田経営を対象とした経営分析を通じて、これらの水田経営体が、新たな農地市場を開拓し、附帯サービスを提供しながら、規模拡大と農地集積を進めていることが明らかになった。規模拡大の当初は、通作距離や区画規模といった面において条件不利な圃場を引き受けることにより、収益性は低下する。しかし、最終的には、以上の条件が改善され地域的な集積が進められていることが示された。

7) 米の食味仕分けによる差別化戦略の可能性

また、JAおよび大規模個別経営を対象とし

た、米のロット別食味分布の解析により、JAレベル(1,500t出荷)では、上級品の確保数量が増して、必要プレミアムは数%にまで低下しており、食味仕分けによる差別化戦略が有効であることが示された(図3)。

農業経営レベル(178t出荷)においても、食味の分布状況によって仕分けコストが高くなるものの、一定のロット確保が可能であることが示された(図4)。

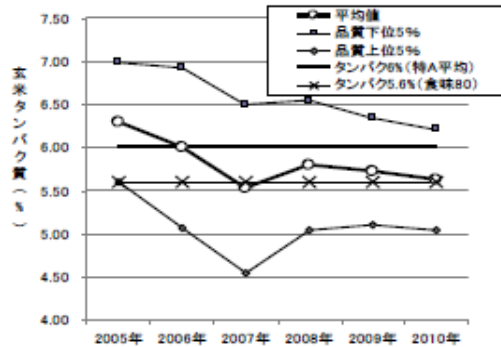


図3 T農協コシヒカリのタンパク率分布

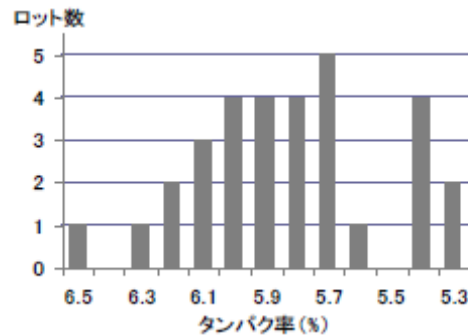


図4 大規模経営(十日町市内)におけるタンパク率の分布

引用文献

- 1) 高橋一義・力丸厚・向井幸男(2003)「水稻作付面積の高精度推定について-輪郭参照方式の適用事例-」『日本リモートセンシング学会誌』23(5), 491-496.
- 2) 川崎賢太郎(2009)「耕地分散が米生産費および要素投入に及ぼす影響」『農業経済研究』81(1), 14-24.
- 3) 森田興・八木洋憲・安部聖(2009)「集落営農組織による中山間地域大規模水田農業の成立可能性-島根県浜田市弥栄町の圃場条件を踏まえた規範分析-」『農村計画学会誌』

28(3), 141-149.

4) Mortona, T. A. and F. Yuanb(2009) Analysis of population dynamics using satellite remote sensing and US census data , *Geocarto International* , 24(2), 143-163.

5) 澤田守(2008)「労働力の変化と農業就業構造」(小田切徳美編『日本の農業-2005年農業センサス分析-』農林統計協会, pp.39-86

6) Speakman, L. and P. Lowe (2006) *The Ageing Countryside: The Growing Older Population of Rural England*, Age Concern Books (安藤光義・村上佳代訳『高齢化する農村: イングランド農村地域における高齢者人口の拡大』)

7) 八木洋憲(2010) 中山間地域における農地保全に関わる労働投入量の推計-集落カードデータの利用による- 『農村計画学会誌』28(4), 405-411.

8) 八木洋憲・大呂興平(2006)「地域営農主体による条件不利圃場管理の評価と計画」『2005年度農業経済学会論文集』, 15-22.

9) 山浦陽一(2007)「中山間地域における広域的農地管理-新潟県の「広域型協定」を素材に-」『日本の農業』241, 農政調査委員会.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計6件)

八木洋憲, 農業経営戦略論の展開と実証性, 農業経営研究, 51巻3号, 12-16, 2013, 査読無.

八木洋憲, 米の食味仕分けによる差別化戦略の採用可能性, 農業経営研究, 51巻1号, 2013, 59-64, 査読有.

Yagi, H., Farm size and Distance-to-Field in Scattered Rice Field Areas: with Integration of Plot and Farm Data, *Selected Paper for the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference. 2012*,

211-211, 査読有.

数寄竜也・八木洋憲, 水田経営の農地集積戦略とその評価. 新潟県内の水田単作地域を事例として, 2012年度農業経済学会論文集, 2012, 1-8, 査読有.

八木洋憲, イギリスの条件不利地域政策の評価-日本の中山間地域政策との比較を通じて-農村計画学会誌, 30巻2号, 2011, 135-138, 査読無.

八木洋憲, 水田地帯における高齢者の労働投入量と経営規模問題-新潟県農村部を対象として-, 農村計画学会誌, 30論文特集号, 2011, 225-230, 査読有.

〔学会発表〕(計13件)

八木洋憲, 越後妻有の農業と田園景観のランドデザイン, 越後妻有プロジェクト成果報告会, 2014年3月18日, まつだい農舞台(新潟県).

力丸厚, 衛星情報による農地利用の把握, 越後妻有プロジェクト成果報告会, 2014年3月18日, まつだい農舞台(新潟県).

栗田英治, 農地利用が棚田景観に与える影響, 越後妻有プロジェクト成果報告会, 2014年3月18日, まつだい農舞台(新潟県).

芦田敏文, 農地基盤条件と政策の影響評価, 越後妻有プロジェクト成果報告会, 2014年3月18日, まつだい農舞台(新潟県).

八木洋憲, 棚田集落の将来戦略, 清水の棚田フォーラム(招待講演), 2013年3月14日, まつだい郷土資料館(新潟県).

栗田英治, ランドスケープの視点からみた棚田の可能性, 清水の棚田フォーラム(招待講演), 2013年3月14日, まつだい郷土資料館(新潟県).

Yagi, H., Strategy of Rice Farming Rural Areas in the Face of Globalization, *Paper presented at the International Workshop on "Enhancement of Rural Community Revitalization in the Asian and Pacific*

Region”(招待講演), 2012年10月2日,
National Training Institute for
Farmers' Organizations(台北).

葛谷春馬, 力丸厚, 高橋一義, 坂田健太, 牧
龍弥, 圃場区画と衛星観測データを用いた
中山間地域の水稲作付状況の把握に關す
る検討, 第30回 土木学会関東支部新潟会
研究調査発表会, 2012年10月30日, 朱鷺
メッセ(新潟県).

栗田英治・八木洋憲, 景観特性及び農地基
盤条件からみた傾斜地水田保全, 農業農村
工学会, 2012年9月20日, 北海道大学(北
海道).

八木洋憲, グローバル経済下における水田
農業の未来, シンポジウム 越後妻有の「大
地」の未来図 ~ 農業と景観の将来を考
える~, 2012年9月6日, クロステン(新潟
県).

栗田英治, 水田景観の過去・現在そして未
来, シンポジウム 越後妻有の「大地」の
未来図 ~ 農業と景観の将来を考
える~, 2012年9月6日, クロステン(新潟
県).

八木洋憲, 農地資源稀少下における水田経
営規模問題-付け値地代論による計数的接
近-, 日本農業経済学会 2012年3月30日,
九州大学(福岡県).

数寄竜也・八木洋憲, 大規模水田経営の農
地集積戦略とその評価-新潟県内の水田単
作地域を事例として-, 日本農業経済学会,
2012年3月30日, 九州大学(福岡県).

[その他]

八木洋憲・力丸厚・芦田敏文・栗田英治
(2014): 『越後妻有の農業と田園景観の
ランドデザイン-衛星・GIS・フィール
ドワークによる地域総合分析-報告
書』, 82 pp.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

八木 洋憲 (YAGI Hironori)
東京大学・大学院農学生命科学研究科・准
教授

研究者番号: 80360387

(2) 研究分担者

栗田 英治 (KURITA Hideharu)
独立行政法人農業食品産業技術総合研究
機構・本部・主任研究員
研究者番号: 00414433

力丸 厚 (RIKIMARU Atsushi)
長岡技術科学大学・工学部・教授
研究者番号: 70334688

芦田 敏文 (ASHIDA Toshifumi)
独立行政法人農業食品産業技術総合研究
機構・農村工学研究所・主任研究員
研究者番号: 70414448