

耕作放棄と自然・社会環境の相互関係 -GIS と農業集落カードを結びつけて-

森本健弘・村山祐司・山下重紀郎・藤田和史・渡邊敬逸

Cultivation abandonment and physical and social environment: An analysis of the rural community statistics with GIS

Takehiro MORIMOTO, Yuji MURAYAMA, Akio YAMASHITA, Kazufumi FUJITA and
Hiromasa WATANABE

Abstract: The purpose of this study is to examine the covariation between the ratio of cultivation abandonment and several environmental indices from the geographical point of view in Kanto Region, Japan, with small area statistics and GIS. The data sources are the rural community statistics of the agricultural census 2000 and the vector data of rural community boundary. The results are described as follows; 1) the mean and median values of the abandonment ratio increase with the rise of altitude up to about 900 meters, 2) those values also increase with the distance from the center of Tokyo increases within about 140 kilometers, and 3) those values also covariate with the other indices.

Keywords: 耕作放棄 (cultivation abandonment), 環境 (environment), 農業集落カード (rural community statistics), 農業集落境界 (rural community boundary)

1. はじめに

1.1 研究課題

環境と人間活動の関係という主題について地理情報システム (GIS) を用いた研究が盛んになってきた。GIS の普及と地域情報のデジタル化の進展により、環境と人間関係を大量のデータで広範囲に検証可能になってきたためである。

本研究の目的はこうした試みの一つとして、農業集落カードという小地域データを用いて地域の自

然・社会環境と農業の関係を検討することである。農業集落カードの有用性、および地図データと統合した際の GIS との親和性をあわせて示す。具体的には耕作放棄地率の分布と、集落の標高、耕地の傾斜、農業地域類型、人口密集地への距離、東京都心からの距離といった指標との関係を検討する。

1.2 使用データ

使用した属性データは「2000年農業集落カード」(以下では農業集落カードと記す)、地図データは「2000年農業集落地図データ」(以下では農業集落地図と記す)である。前者は農林水産省による2000

年世界農林業センサス農家調査および農業集落調査の成果が農業集落を単位として公表され CD-R 等のメディアで販売されているもので、後者は農業集落境界のシェープファイルとが CD-R で販売されているものである。農業集落カードには農家の農業経営に関する多様な指標のほか、農業集落の自然・社会・文化・行政的特性等のデータが含まれ、利用価値が大きい。さらに、1970 年以降の農業センサス各年次のデータも一部ではあるが含まれている。

農業集落カードデータの GIS における利用の環境は、農業集落境界のデータがシェープファイル形式で公表されたことで大きく改善された。これは 2000 年世界農林業センサス成果の公表過程で初めて行われたことである。これ以前、境界データはある特定の地図化・分析システムの専用フォーマットで販売されていたため、必要な場合にはこれを用いるか、調査関係機関が保有する農業集落境界の紙地図を利用して空間データを自作する必要があった。

2. 研究手順

まず関東地方 1 都 6 県の農業集落カードから合計 18,885 の農業集落について属性データを CSV 形式で抽出し、必要な加工を行った。耕作放棄地率、旧市区町村の農業地域類型、耕地の傾斜の程度、中心地の標高、および最も近い DID 旧市区町村までの所要時間をとりあげた。耕作放棄地率と中心地の標高は連続データ、その他は順序尺度データ、あるいは名義尺度データである。ただし 461 の集落では農業集落調査が行われていないので、耕地の傾斜の程度、中心地の標高、最も近い DID 旧市区町村までの所要時間は不明であった。

次に各指標を地図化して分布のパターンと地域差を把握し、その背景や、指標間の関連を考察した。並行して指標間の関係をグラフ化と統計指標によって検討した。

ここで、農業集落カードのデータと農業集落地図のデータを GIS で結びつけるために、農業集落の共通の番号を生成する必要がある。農業集落地図のシ

ェープファイルには農業集落を一意に同定する 10 桁の文字型データが含まれているものの、農業集落カードにはその項目がないからである。農業集落カード内の都道府県、市区町村、旧市区町村および農業集落それぞれに分かれた番号を一つにつなげれば生成できる。

さらに GIS の特性を活かし、耕作放棄地率と東京都心からの距離の関係の空間的分析を行った。JR 東京駅を中心として 0-20km, 20-40km, , , 160-180km というように幅 20 km ずつの 9 個のリングすなわち等距離帯のポリゴンを、多重バッファ機能によって生成した。そして各農業集落がどの等距離帯に位置するかを求めて、このデータと耕作放棄地率の関係を検討した。農業集落と等距離帯との位置関係の判断は、農業集落の位置をポイントデータで取得した上で、そのポイントと等距離帯ポリゴンの空間的包含関係によって判断した。

3. 結果

3.1 諸指標の分布

耕作放棄地率の分布（図 1）には比較的明瞭な地域的傾向がみられる。低い集落の分布域には二つのまとまりがある。一つは東京・横浜の郊外地域であり、都心の南から西にかけては 40-60km、北側では 30-40km、東側では 20-30km の幅で連なっている。もう一つは東京都心から少なくとも 40km 以上離れた各地の平野部や火山斜面等に位置するものである。群馬県の中央部・東部から埼玉県北東部・東部にかけての平野や、栃木県の西縁と東縁を除いた平野、茨城県中央部および西部から南縁部の平野、そして千葉県北東部のそれである。

一方、耕作放棄地率の高い集落の分布には 3 種類のまとまりがみられる。1 つは関東地方周辺部であり、神奈川県および東京都の西端から、埼玉県北西部、群馬県の東部を除いた周辺部一帯、栃木県の西縁部ならびに東縁部、茨城県中部から北部、そして千葉県中部以南の房総丘陵などの山地・丘陵地が該当する。島嶼部もこれに含まれる。

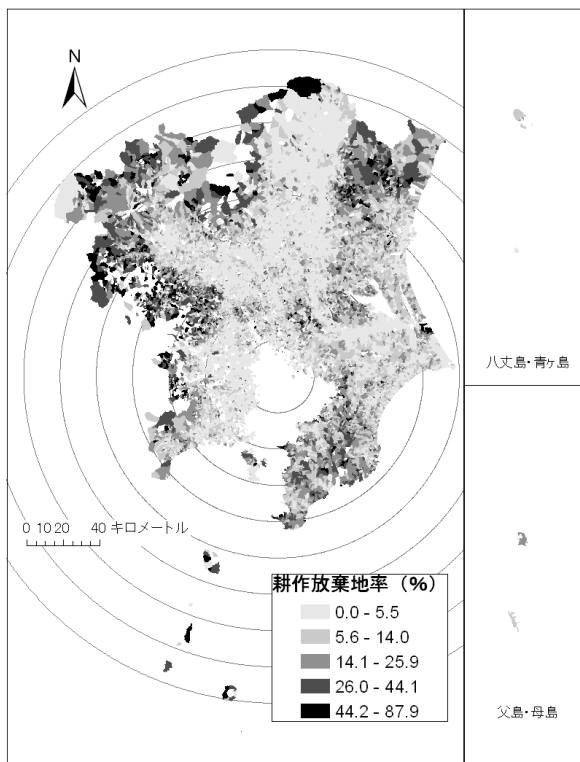


図1 耕作放棄地率の分布 (2000年)

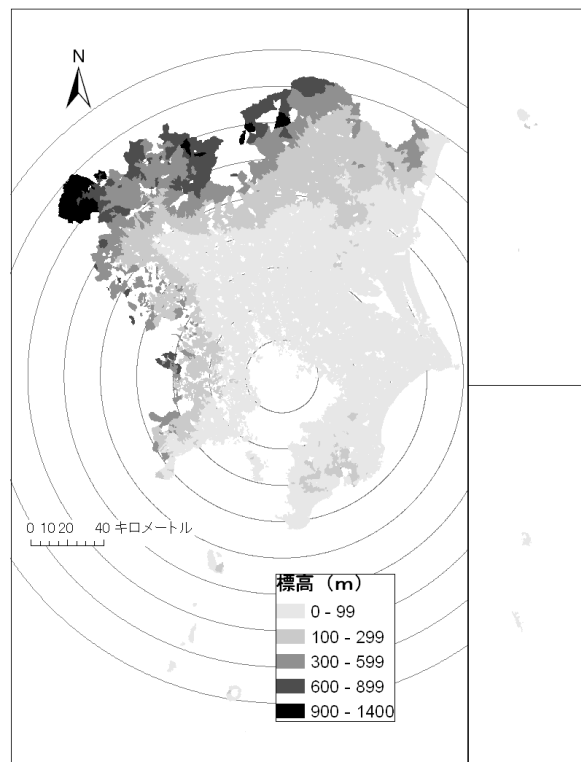


図2 農業集落中心地の標高の分布 (2000年)

第2には、東京都心から30-40km前後の帯であり、とくに埼玉県南東部、千葉県西部・北西部に高率の集落がみられる。第3には、東京都心から50-80kmさらにそれ以遠の平坦部であり、とくに茨城県南部・中部・東部に目立つ。

集落中心地の標高(図2)は、地形を反映して周辺部にゆくほど高まる。最も高位の集落は群馬県北西部と北部、および栃木県北西部にある。

農業地域類型(図3)をみると、都市的地域が東京都心から40ないし60kmの範囲まで連なり、さらに幹線鉄道沿いに周辺へ伸びるとともに、各地の都市とその周辺に分布する。次に平地農業地域は都市的地域以外の平野部の大部分を占め、とくに栃木県、茨城県、千葉県に広く分布する。これは都市化のあまり進展していない平坦地の広いことを反映する。一方、山間農業地域は高い林野率と低い耕地率で決まるため、山間部のうちでも耕地の狭小な地域が該当する。最後に中間農業地域は平地農業地域および都市的地域と、山間農業地域との間を埋めるように山地や丘陵地に広く分布する。ただし、

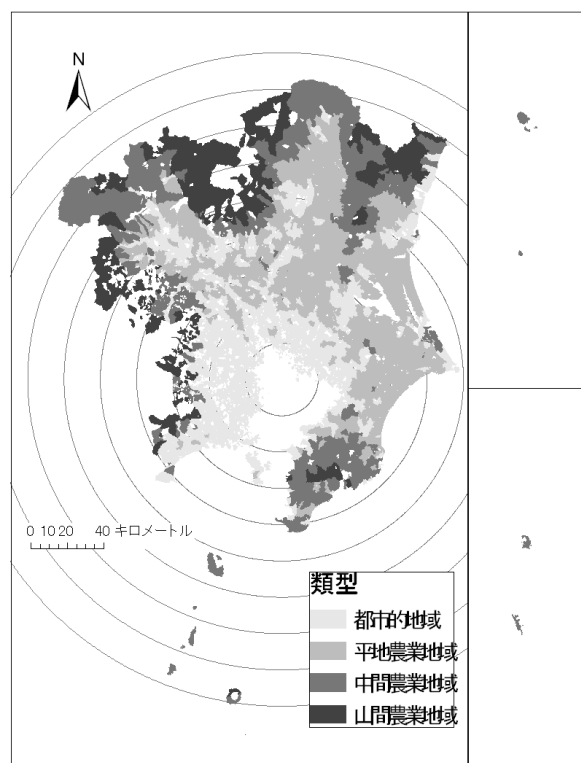


図3 農業地域類型の分布 (2000年)

農業地域類型の区分は旧市区町村を単位として行われるため、農業集落ごとの実態とは一致しない例も

あると思われる。

耕地の傾斜の程度においては、平坦の集落の分布が農業地域類型における平地農業地域および都市的地域の分布にほぼ対応し、緩傾斜あるいは急傾斜の集落の分布は中間農業地域および山間農業地域との分布と良く対応している。

最も近い DID 旧市区町村までの主な交通手段による所要時間（図 4）については、大部分の集落（16650 集落）が 30 分未満に含まれる。関東地方で人口密集地域が広く、交通が発達していることを反映する。30 分以上 1 時間未満の集落は山間部に多いが、茨城県および千葉県の一部には平野部にも目立つ。1 時間以上 1 時間半未満の集落はわずか 84 で主に群馬県・栃木県の一部に存在する。1 時間半以上の集落はすべて島嶼部である。

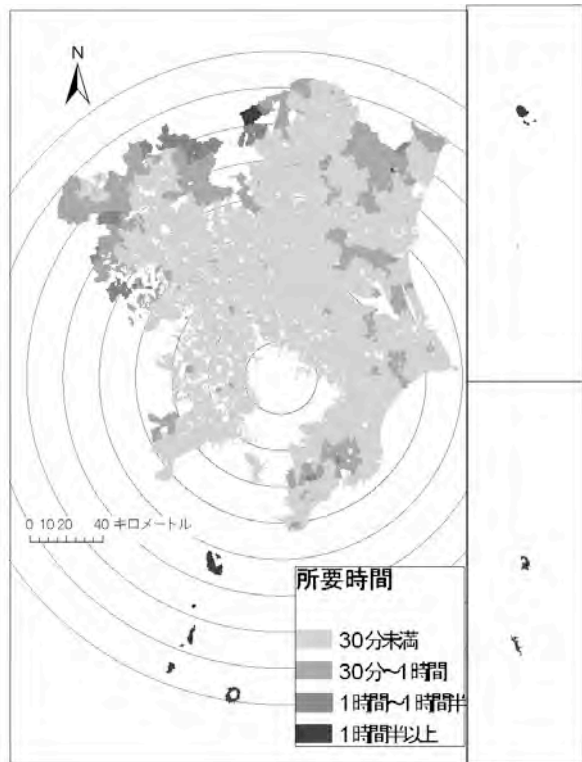


図 4 最も近い DID 旧市区町村への所要時間の分布 (2000 年)

3.2 耕作放棄地率と環境指標との関係

集落中心地の標高と耕作放棄地率の間には、集計的にみると次のような対応関係がある（図 5）。耕作放棄地率の平均や中央値は、標高 700m 未満の階級

までは標高の上昇とともに徐々に増大し、700m 以上で 30% 前後と高いまま横ばいになる。そして 800m 以上の標高から中央値が、900m 以上の標高から平均が、それぞれ低下する。ただしどの標高でも耕作放棄地率のばらつきは大きい。

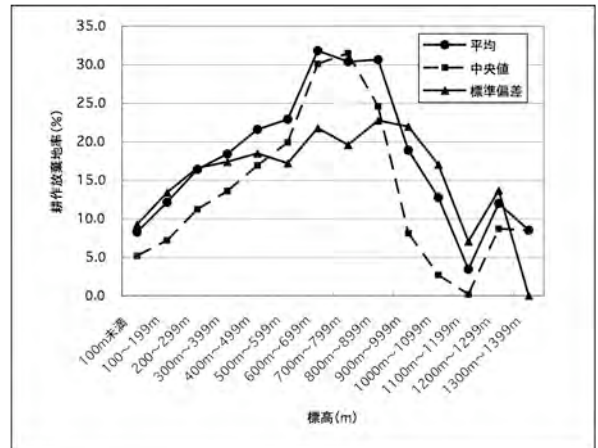


図 5 標高に伴う耕作放棄地率の平均、中央値、および標準偏差の変動 (2000 年)

そこで耕作放棄地率別の農業集落数構成比を標高別に検討すると（図 6）、標高 900m 未満までは標高の上昇とともに耕作放棄地率の低い集落が減り、高い集落が増えてゆくことがわかる。しかし 900m 以上では耕作放棄地率の低い集落の比率が急増する。これには、高地の農業集落の多くが火山斜面などの

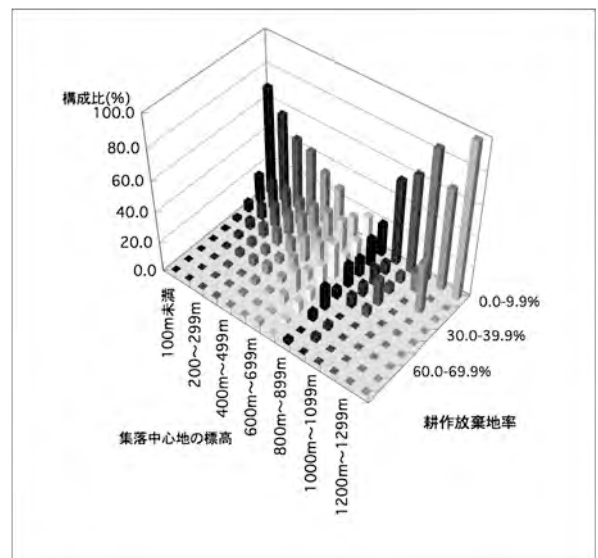


図 6 標高階級別にみた耕作放棄地率別農業集落数構成比 (2000 年)

緩傾斜地に立地することが関係すると思われる。ここでは耕作面積規模の大きい経営が展開され耕作放棄地が少ない傾向がある。

農業地域類型からみると、耕作放棄地率の平均および中央値は、平地農業地域と都市的地域で低く、対照的に中間農業地域および山間農業地域では高い(表1)。後者の地域は一般に耕作条件が不利で、農業人口が減少・高齢化傾向にある。これが耕作放棄地率に反映していると考えられる。都市的地域や平地農業地域でも、耕作放棄地率の高い集落はあるが、低い集落が多数のために平均値・中央値が引き下げられている。

表1 農業地域類型別にみた耕作放棄地率(2000年)

農業地域類型	最小値	最大値	平均	中央値	標準偏差	農業集落数
都市的地域	0.0	78.6	8.2	5.0	9.7	7,426
平地農業地域	0.0	74.5	7.0	4.4	8.0	8,070
中間農業地域	0.0	82.2	18.8	15.8	15.2	2,584
山間農業地域	0.0	87.9	25.7	22.9	18.0	805

田の傾斜の程度からみると、緩傾斜地・急傾斜地で耕作放棄地率が高い(表2)。畑、樹園地についても同様の傾向がある。ただし平坦地であっても耕作放棄地率のばらつきは大きく、高率の集落も多い。

表2 田の傾斜の程度別にみた耕作放棄地率

田の傾斜の程度	最小値	最大値	平均	中央値	標準偏差	農業集落数
平坦地	0.0	87.9	8.0	5.1	9.0	13,630
緩傾斜地	0.0	82.2	20.5	17.9	15.2	1,914
急傾斜地	0.0	78.6	28.3	25.7	17.2	208

最も近い DID 旧市区町村への所要時間からみると(表3)、時間を要する類型ほど耕作放棄地率の高い傾向がある。しかし30分未満の集落は多く、耕作放棄地率のばらつきも大きい。時間の短い場所ほど耕作放棄地率が低いと一概には言えない。30分以上の集落はその立地から、都市への遠さでもあるが、地形条件の不利も耕作放棄に関わっていると思われる。

表3 DID 旧市区町村までの所要時間からみた耕作放棄地率

DID 旧市区町村までの所要時間	最小値	最大値	平均	中央値	標準偏差	農業集落数
30分未満	0.0	82.2	9.2	5.4	10.8	16,650
30分～1時間	0.0	87.9	16.7	11.3	15.6	1,649
1時間～1時間半	0.0	69.8	23.8	20.6	17.3	84
1時間半以上	0.0	69.5	26.7	22.7	21.5	41

最後に、東京都心からの距離帯と耕作放棄地率には、次のような傾向がある(図7)。耕作放棄地率の平均と中央値は、都心直近の距離帯から120～140kmの距離帯までは、距離とともに緩やかに上昇し、都心に近い距離帯の方が低い。しかし140以上の距離帯では傾向が変化する。140～160kmの距離帯では平均・中央値ともに低下をみせ、160～180kmでは再び上昇し180km以上では再び低下する。

耕作放棄地率別の農業集落数の構成比を距離帯別に検討すると(図8)、上の傾向をより詳しく理解できる。40kmまでは耕作放棄地率の低い集落が多いが、距離が増すにつれて耕作放棄地率が10%以上あるいはそれ以上の階級の集落比率が増加し、10%未満の階級のそれは減少する。しかし140～160kmの距離帯では一転して耕作放棄地率10%未満の集落数比率が大きくなる。160～180kmの距離帯では再び高い階級の集落比率が増え、180km以上では再び低い集落の比率が増える。

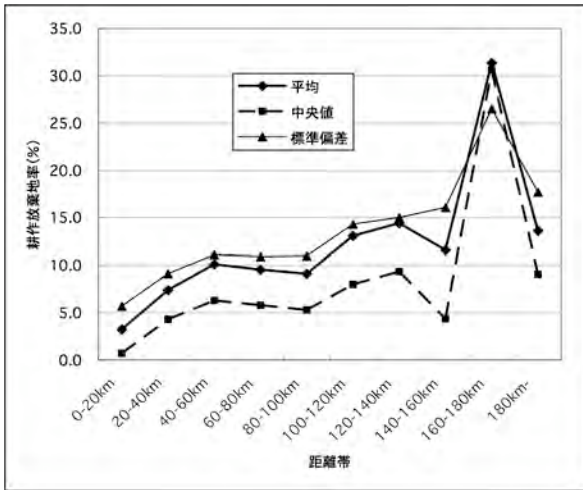


図7 東京都心からの距離の増加に伴う耕作放棄地率の変動

以上の傾向の背景を考えると、40km までの距離帯で耕作放棄地率の低い集落が多い理由には、都心の近くでは農地の転用が著しくすすみ、残存した農地はあまり放棄されないということが考えられる。都心からの距離とともに耕作放棄地率の高い集落比率が増加することは、山地や丘陵地等が周辺へゆくほど現れることを反映している。また、農地の転用圧力が都心から離れると一般的に低下すること、余剰な農地を利用する志向の低い地域が周辺部ほど多いことをも、意味していると思われる。

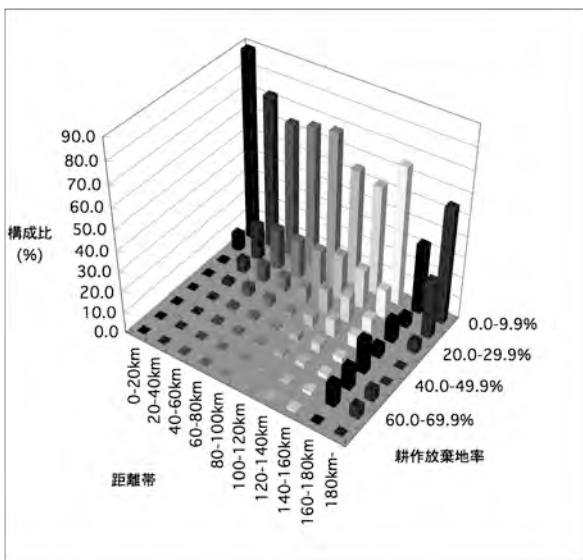


図8 東京都心からの距離帯別にみた耕作放棄地率別農業集落数構成比

一方で140～160kmの距離帯で耕作放棄地率の低い集落が急増するのは、群馬県や栃木県の火山斜面等のように、畑作が盛んで耕作放棄地率の低い集落が多く含まれるためである。160～180kmでは山間や島嶼部で耕作放棄地率の著しく高い集落が多く、180km 以遠では島嶼部のみでばらつきが大きい。

4. おわりに

農業集落カードは詳細な小地域統計であると同時に多様な情報を有する。汎用的フォーマットの農業集落地図が入手可能になったので、農業集落カードはGIS 上での容易に活用できることとなり、その利用価値が増大した。本研究では耕作放棄地率と環境指標について地図化と分析を行った。

耕作放棄地率と環境指標には対応が認められた。耕作放棄地率の平均と中央値は、標高および都心からの距離でみたとき、ある程度の標高（900m前後）ないし距離（140km 前後）までは標高や距離につれて上昇し、それより高いか遠い場合には逆に低下した。ここには標高や都心からの距離と耕作放棄地率との間の広域的な対応関係を認めることができる一方で、特定の場所における現象の重要性も示されている。農業地域類型、耕地の傾斜の程度、およびDIDへの所要時間についても、集計的には妥当な傾向が読みとれた。ただし、環境指標がほぼ同じであっても、集落ごとの耕作放棄地率のばらつきは大きかったことは、今回取り上げなかったものも含めて複数の要因が耕作放棄地率に複合的に関与していることを意味しているよう。今後はこの点を考慮した分析が必要であろう。

本研究は、平成16-18年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(B)(2)『GISを活用した居住と自然環境との相互関係の解析』(研究代表者 小口高, 課題番号16300294)の一部である。

参考文献

橋本雄一(2002) GISによる農業センサス集落カードの利用, 『北海道地理』76, 25-36.