

関東地方における耕作放棄地率分布と環境条件の対応

－農業集落カードを利用して－

森 本 健 弘

- | | |
|----------------|-------------------------|
| I 序論 | III 環境指標と耕作放棄地率分布との対応関係 |
| I-1 研究課題 | III-1 集落の標高と耕作放棄地率 |
| I-2 使用データ | III-2 耕地の傾斜と耕作放棄地率 |
| I-3 対象地域と研究方法 | III-3 都心からの距離と耕作放棄地率 |
| II 耕作放棄地率分布の推移 | IV 結論 |

キーワード：耕作放棄、環境指標、農業集落カード、地理情報システム（GIS）

I 序 論

I-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。これは、GISの普及と地域情報のデジタル化の進展により、両者の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、地域の環境と農業の関係を検討することである。あわせて農業集落カードの有用性と、地図データと統合した際のGISとの親和性を示す。具体的には耕作放棄地率の分布とその推移を、1975年から2000年までについて農業集落を単位地域として地図化したのち、集落の標高、耕地の傾斜、東京都心からの距離という指標との関係を検討する。

I-2 使用データ

本研究で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あり、後者は農業集落境界のシェープファイルが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、地理学的研究における利用価値が大きい。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。

農業集落地図のデータが2000年世界農林業センサス成果の公表過程で初めてシェープファイル形式で公表されたことによって、農業集落カードのデータをGISで利用する環境は大きく改善された。

これより前には農業集落の境界データは特定の地図化・分析システムの専用フォーマットで販売されていた。そのシステムを用いるか、そのデータを加工して汎用 GIS で用いるか、あるいは農業センサス関係機関が保有する農業集落境界の紙地図からデータを自作して GIS で利用するか、のいずれかが必要であった¹⁾。

I - 3 対象地域と研究方法

本研究では対象地域を関東地方の 1 都 6 県とした。関東地方は地形的に比較的まとまりを有し、日本における最大の都市圏である京浜大都市圏を中心に経済的・社会的にもまとまりを有している。このため地形的条件、人文的条件の検討が行いやすい。また筆者が過去に市区町村を単位とする検討や、フィールド調査の報告を行っていることも理由である（森本, 1991, 1993, 1995 ; Morimoto, 2001）。

研究の方法は多量の統計データを利用したものとなる。まず農業集落カードから必要なデータを取り出し、農業集落を地域単位とする地理行列を作成する。一方、GIS ソフトウェアを用いて農業集落地図のデータから関東地方の農業集落境界地図を作る。両者を GIS 上で統合し、地図化と分析を行う。

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²⁾について必要な属性データを抽出した。本報告では耕作放棄地率、耕地の傾斜の程度（田、畑別）、中心地の標高を用いた³⁾。耕作放棄地率については 1975 年以降 5 年ごとに 2000 年までのデータを抽出した。その他の指標には、今回用いた農業集落カードには 2000 年農業センサス調査による結果しか掲載されていないため、2000 年の値のみを用いた。なお 461 の集落では農業集落調査が行われなかったため、中心地の標高および耕地の傾斜の程度は不明であった。

こうしたデータを GIS ソフトウェア（ArcGIS9.1）に取り込み、1975 年から 2000 年までの耕作放棄地率の分布を地図化して、パターンとその推移を把握した。

次に、東京都心からの距離、集落の標高、および田・畑の傾斜の 4 種類の環境条件データと、耕作放棄地率との関係を検討した⁴⁾。まず地図の比較対照によって地域的な傾向をつかみ、さらに、両者の関係のグラフ化、および統計指標の比較を行った。この集計作業にはソフトウェア JMP - IN 5.1.2 を用いた。

なお、東京都心から農業集落への距離は GIS の機能を用いて以下のように求めた。まず GIS の多重バッファ機能を用いて JR 東京駅を中心とする 0 ～ 20km, 20 ～ 40km, . . . 160 ～ 180km という幅 20 km ずつの 9 個の等距離帯のポリゴンを生成した。一方、農業集落の位置をポイントデータとして取得した。このポイントと等距離帯の空間的包含関係を GIS によって解析し、各農業集落がどの等距離帯に位置するかを表すデータを得て、それを農業集落の属性データに結合した。なお農業集落の位置をポイントデータで取得するには ArcGIS のプラグインである ETGeoWizards を使用した⁵⁾。

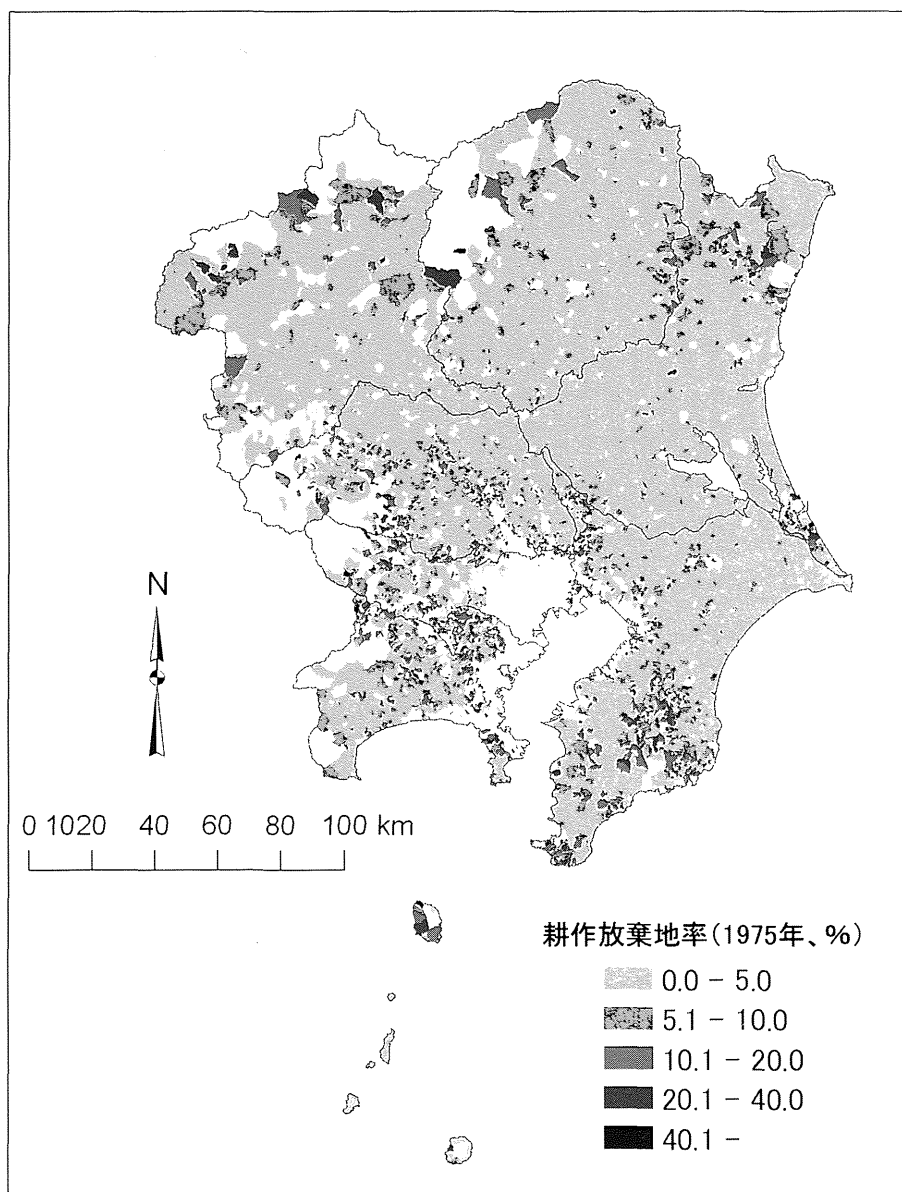
Ⅱ 耕作放棄地率分布の推移

関東地方における耕作放棄地率の分布を1975年、1990年、および2000年について第1図から第3図に示す。1975年には耕作放棄地率5%を超える農業集落は少なく、拡大する大都市の縁辺部、大規模開発地、周辺部の地形的に耕作に不利な場所に分布していた（第1図）。具体的には東京・横浜の市街地とその郊外をとりまく千葉県西端部から埼玉県南部、東京都西部、神奈川県東部にかけての一带と、茨城県南東端の鹿島開発地域、そして周辺の山間部・丘陵地を指摘できる。つまり内縁耕境と外縁耕境耕作放棄地率の分布が明瞭に示していた。関東平野の広い範囲は耕作放棄地率5%以下の農業集落が占めていた。

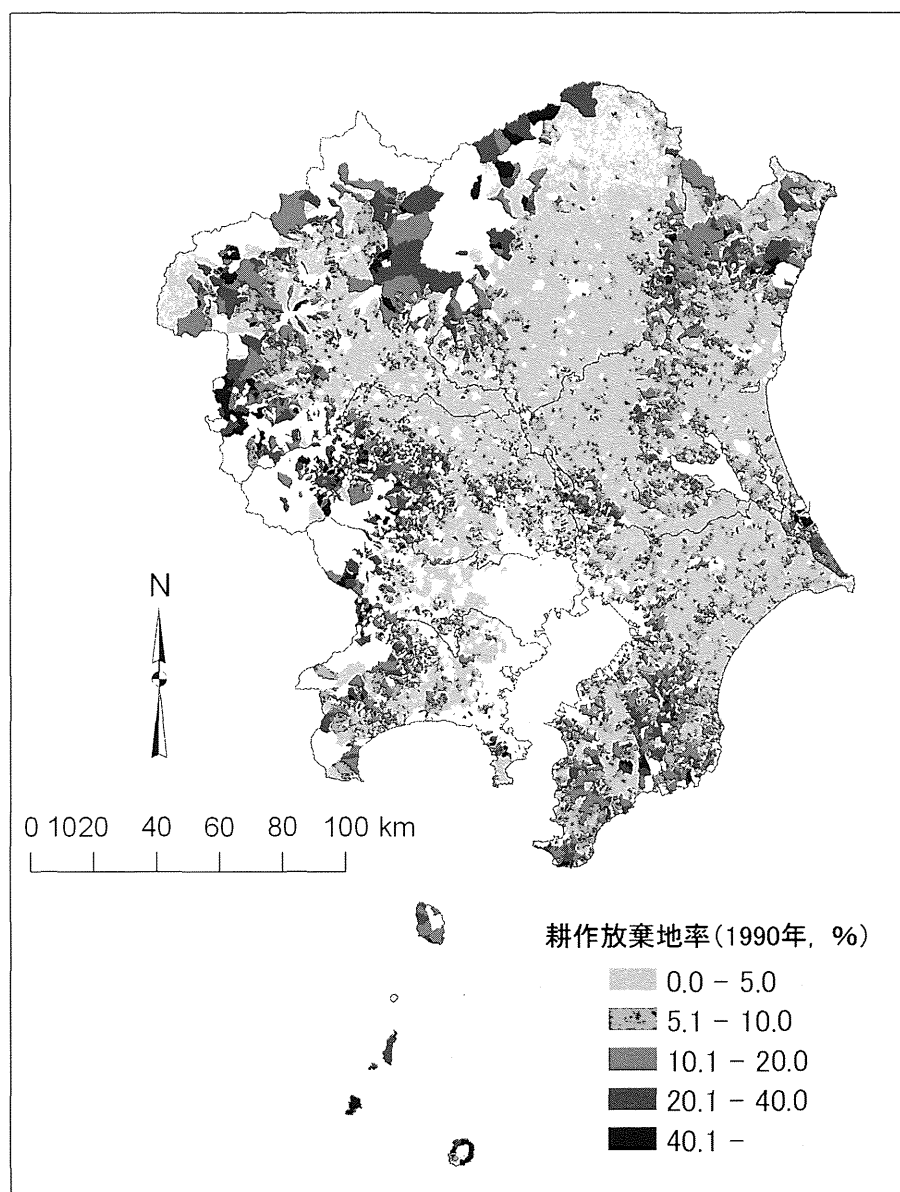
この分布上の特徴は1980年代までは引き続き明瞭であり、耕作放棄地率の分布はそれぞれの場所で面的なものに変わってきた。1990年の図をみると、京浜の市街地をとりまく高率の地帯はより外側に展開した（第2図）。周辺の山間部・丘陵地では高率の集落の分布が著しく拡大し、耕作放棄地率の値が高くなっている。この年に現れた変化は、両者の中間の平野部にも、茨城県南部から千葉県北部にみられるように高率の集落が増加してきたことである。

1990年代には耕作放棄地率がさらに上昇し高率の集落が増加したことが、2000年の図で明瞭である（第3図）。関東地方のほぼ全域において耕作放棄地率が明らかに上昇し、山間部や丘陵地の大部分に高率の場所が広がった。大都市から離れた平野部でも10%を越える集落が連なってみられるようになった。一方で京浜の市街地に最も近い一带では、埼玉県南部から神奈川県東部にかけてみられるように、耕作放棄地率が相対的に低下してきた。

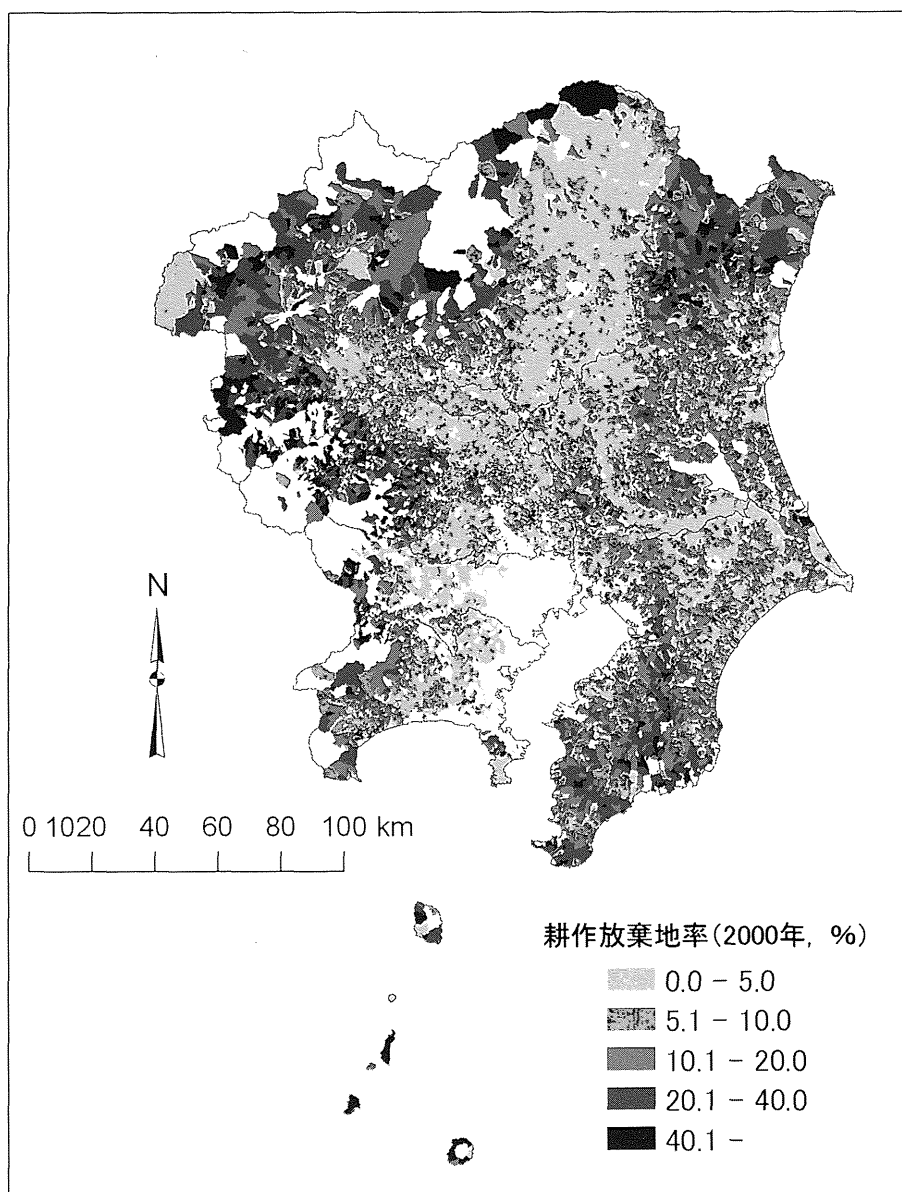
このように2000年における耕作放棄地率の高い集落の分布には3種類のまとまりがみられる。第1は関東地方周辺部であり、神奈川県および東京都の西端から、埼玉県北西部、群馬県の東部を除いた周辺部一带、栃木県の西縁部ならびに東縁部、茨城県中部から北部、そして千葉県中部以南の房総丘陵などの、山間部・丘陵地が該当する。島嶼部もこれに含まれる。第2は東京都心から30 - 40km前後の一带であり、とくに埼玉県南東部、千葉県西部・北西部に高率の集落がみられる。第3には、平野部で東京都心から50 - 80kmもしくはそれ以遠の場所であり、とくに茨城県南部・中部・東部に目立つ。一方で、耕作放棄地率の低い集落の分布域には二つのまとまりがある。一つは京浜地域をとりまく一带であり、もう一つは東京都心から少なくとも40km以上離れた平野部である。後者に相当するのは群馬県の中央部・東部から埼玉県北東部・東部にかけての平野部、栃木県の西縁と東縁を除いた平野部、茨城県西部から南縁の平野部、そして千葉県北東部の平野部である。これらは水田率の高い場所にはほぼ該当する。さらに点在的であるが、周辺部の火山斜面に相当する場所に、耕作放棄地率の低い集落がみられる。



第1図 関東地方における農業集落別耕作放棄地率の分布(1975年)
(農業集落カードによる)。



第2図 関東地方における農業集落別耕作放棄地率の分布(1990年)
(農業集落カードによる)。



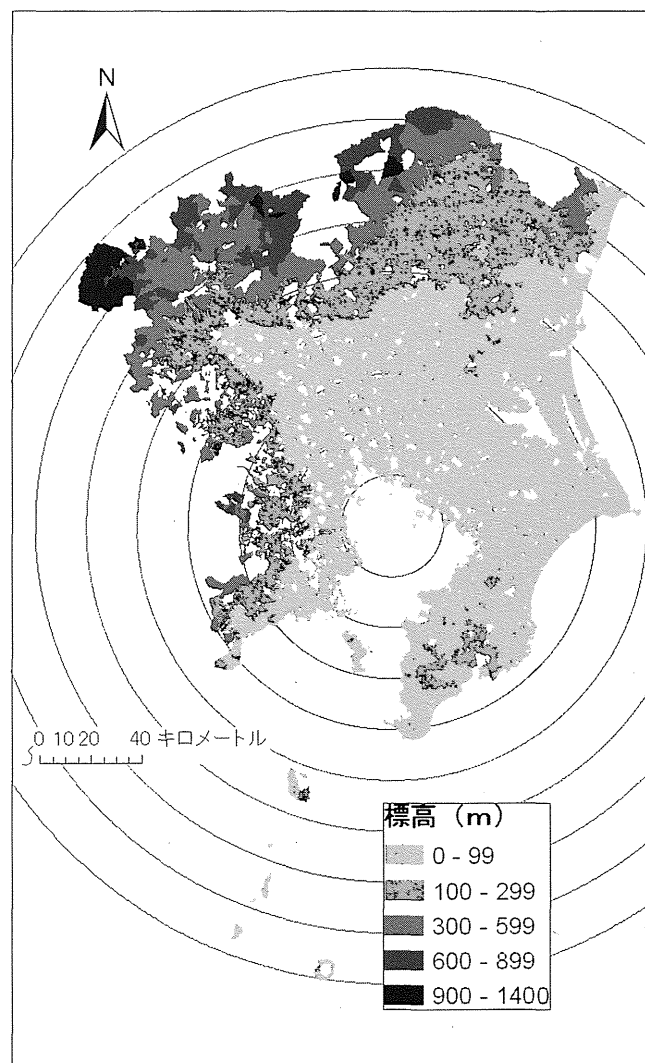
第3図 関東地方における農業集落別耕作放棄地率の分布(2000年)
(農業集落カードによる)。

Ⅲ 環境指標と耕作放棄地率分布との対応関係

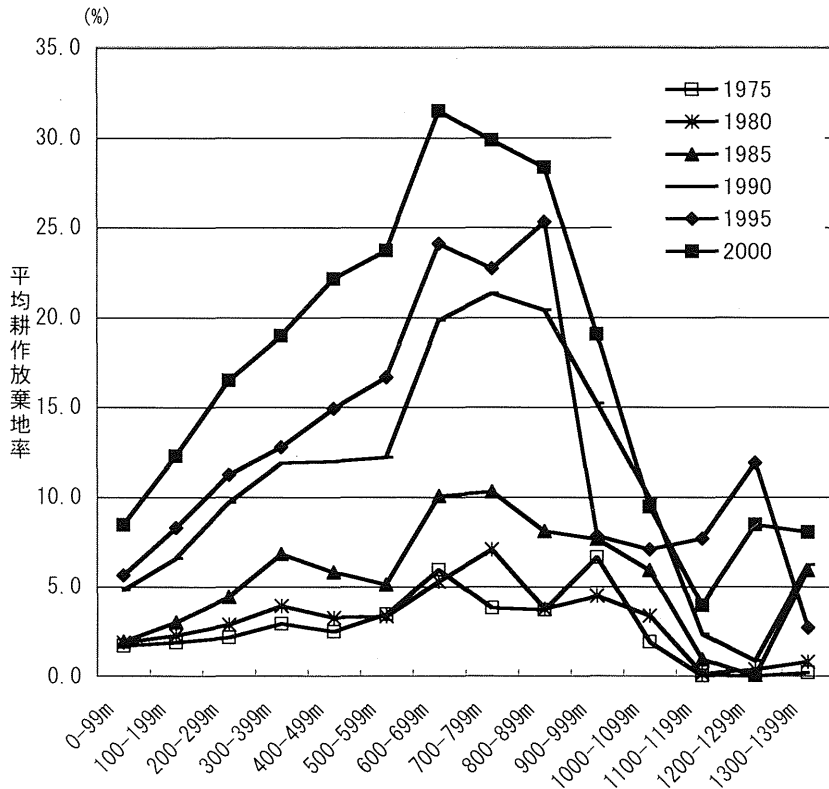
Ⅲ－１ 集落の標高と耕作放棄地率

関東地方において、集落の中心地の標高は地形を反映して周辺部にゆくほど高い（第4図）。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。

この標高を100mごとに階級区分し、標高階級ごとの平均耕作放棄地率を年次ごとに算出して、両者の対応関係とその推移をみた（第5図）。1980年代から耕作放棄地率平均が全標高階級で急上昇したことが1985年以降のグラフから読み取れる。とくに上昇の著しかったのは200～900m帯であった。



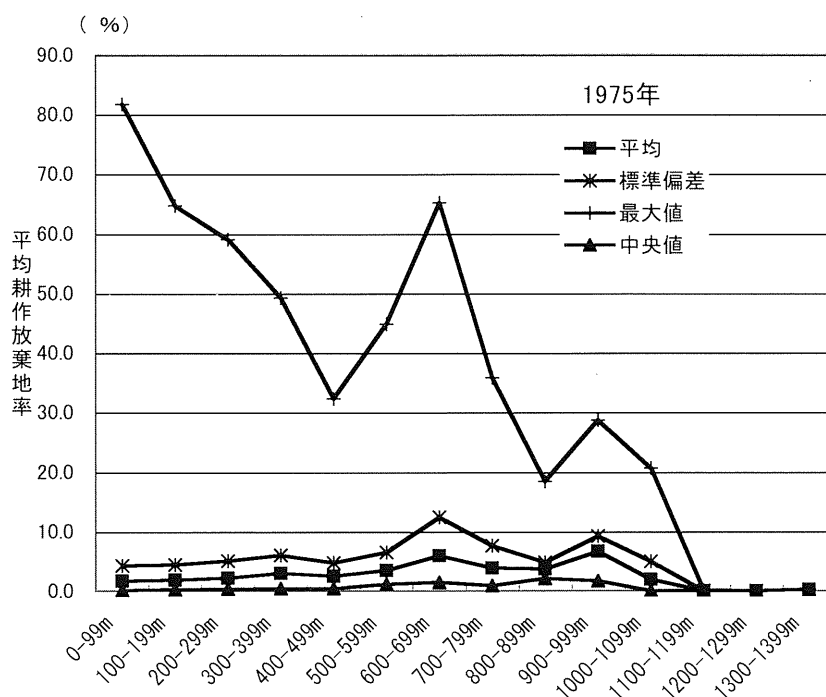
第4図 関東地方における農業集落中心地標高の分布（2000年）
（農業集落カードによる）。



第5図 関東地方における集落中心地の標高帯別平均耕作放棄地率の推移（1975 - 2000）
（農業集落カードによる）。

標高と平均耕作放棄地率の対応関係は1975年からみられる。おおむね標高600～800m帯まで、平均耕作放棄地率は標高とともにゆるやかに上昇し、それより高いと低下する。1970年代から1980年代前半はグラフの傾きがゆるやかで、標高にともなう耕作放棄地率の上昇は比較的小さかった。しかし1980年代後半からはグラフの傾きが著しく急になり、おおむね標高600～900m帯をピークとして急激に増加し急激に低下するようになった。これは上記の、200～900m帯での平均耕作放棄地率の著しい上昇による。

標高と平均耕作放棄地率の対応関係の変化を、1975年と2000年をより詳しくみて比較する（第6図、第7図）。1975年の場合（第6図）、平均値のグラフはゆるやかに上昇し下降する傾向はあるものの、標高帯による大きな差がない。これは標高上昇が農業的土地利用に不利となることはあっても、その程度が弱かったことを示している。むしろ最大値は標高上昇とともに低下していることが注目される。これは京浜地域の市街地の近傍ほど耕作放棄地率が高かったこと、また、標高の高い集落の多くで農業的土地利用が維持されていたことを意味する。同一標高帯の中での耕作放棄地率の範囲は大きいけれども、耕作放棄地率の比較的低い集落がどの標高帯でも多数を占めていたことを、中央値が平均値に比べて低いことが示している。



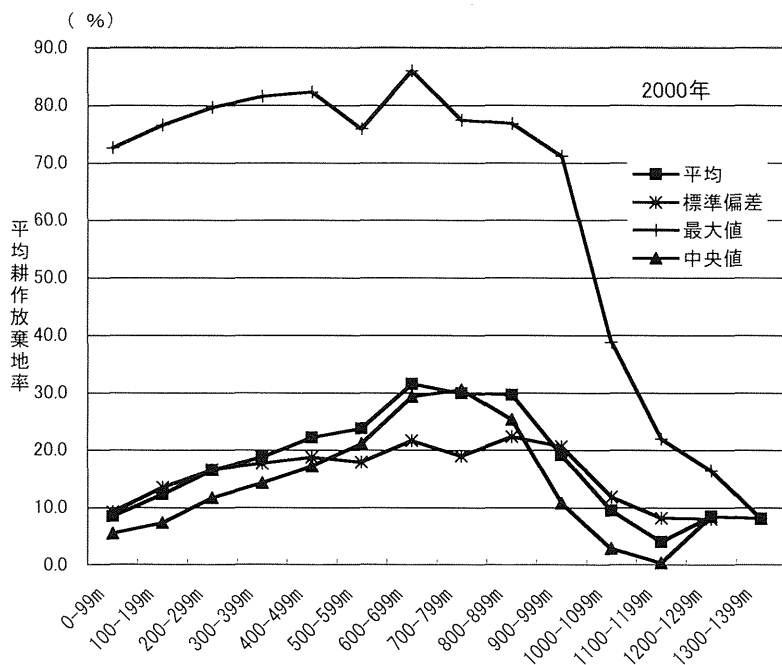
第6図 関東地方における集落中心地の標高帯別耕作放棄地率の平均、標準偏差、最大値、中央値（1975）

（農業集落カードによる）。

注：最小値は0m帯から1200m帯まではすべて0%、1300m帯で0.2%であった。

2000年の場合（第7図）、平均耕作放棄地率は標高600～800m帯付近までは標高とともに急上昇し、最大値も900m帯まで極めて高い。この付近までは標高上昇が農業に不利となる程度が著しく強まったといえる。つまり山地・丘陵地での耕作放棄の進展を反映するものと思われる。標高900m帯を越えると耕作放棄地率の平均と最大値がともに低下するのは、集落数の少ない高地に耕作放棄地率の低い集落があることを反映している。

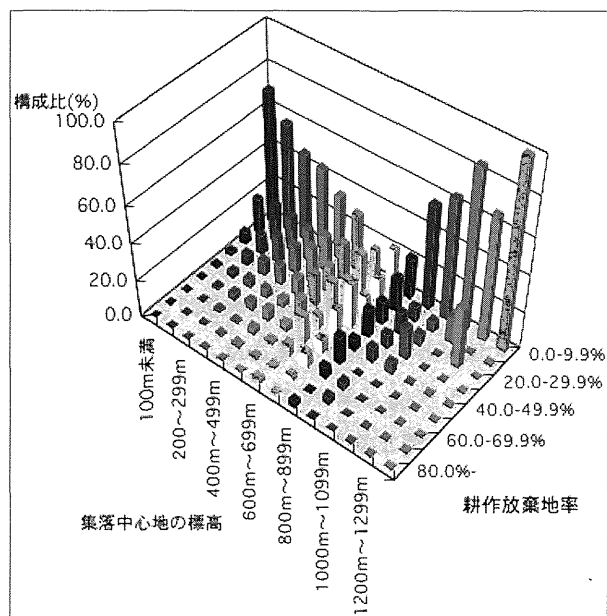
2000年について、耕作放棄地率階級ごとの農業集落数構成比を標高帯別に検討すると（第8図）、標高800m帯までは標高上昇とともに耕作放棄地率が低い集落の比率が減り、高い集落が増えてゆく。これが平均耕作放棄地率の上昇をもたらす。しかし900m帯以上では耕作放棄地率の低い集落の比率が急増して、平均耕作放棄地率を低下させる。これには、高地になると、火山の斜面や山麓などの緩傾斜地に立地し、大規模な経営が展開されて耕作放棄地が少ない集落の比率が高まることを反映するものであろう。



第7図 関東地方における集落中心地の標高帯別耕作放棄地率の平均、標準偏差、最大値、中央値（2000）

（農業集落カードによる）。

注：最小値は0m帯から1200m帯までは0%ないし0.5%以下、1300m帯で8.0%であった。



第8図 関東地方における集落中心地標高帯別にみた耕作放棄地率階級農業集落数構成比（2000）

（農業集落カードによる）。

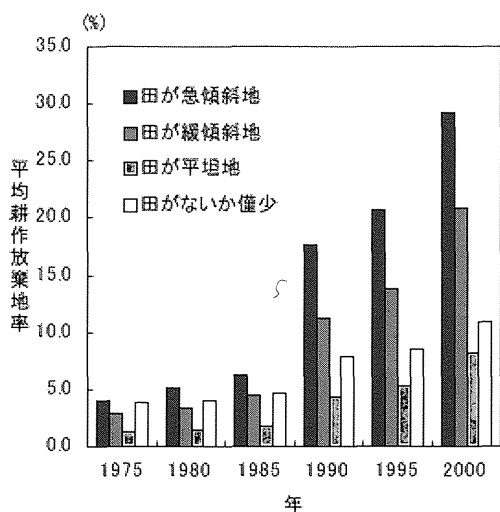
Ⅲ－２ 耕地の傾斜と耕作放棄地率

田の傾斜および畑の傾斜の程度別の平均耕作放棄地率を1975年から2000年まで算出すると（第9図、第10図）、傾斜がありそれが急であるほど平均耕作放棄地率の高い傾向が、すでに1975年にみられる。それは年次を追って強まり、とくに1990年以降のセンサスで著しくなってきたことがわかる。どの傾斜でも平均耕作放棄地率は上昇してきたけれども、田・畑が急傾斜地の集落で最も上昇が著しく、次いで緩傾斜地の集落での上昇が大きく、田・畑が平坦地の集落では上昇幅が小さかった。この傾向は、傾斜の程度が農業的土地利用の維持に影響すること、影響の強さが近年大きくなってきたことを意味する。ただしそれは平均的傾向であることには留意しなくてはならない。どの傾斜程度でも耕作放棄地率のばらつきがあり、とくに平坦地の集落ではそれが大きいからである。なお、田がないか僅少の集落の平均耕作放棄地率が比較的高いのは、そのような集落は山間部と、大都市の市街地に近接した場所に多いことを反映している。

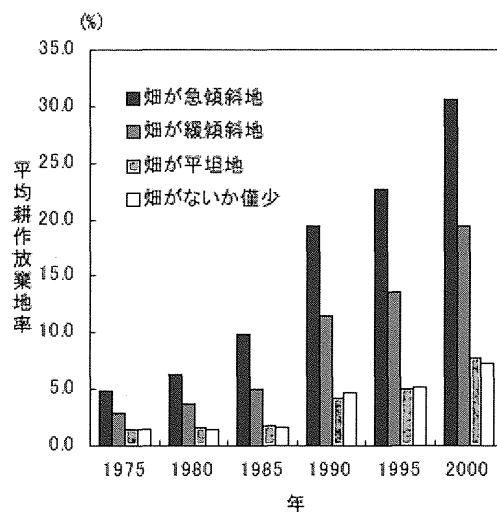
なお、田・畑の傾斜の分布は関東地方においては標高分布とよく類似している。標高約100m未満の集落の大部分は田・畑が平坦地の集落であり、標高が高くなるにつれて田・畑が緩傾斜地または急傾斜地の集落が多くなる。ただし、山地・丘陵地の周辺部では標高が低くても田・畑の傾斜した集落は多くなる。その例は房総半島南部の一帯である。

Ⅲ－３ 都心からの距離と耕作放棄地率

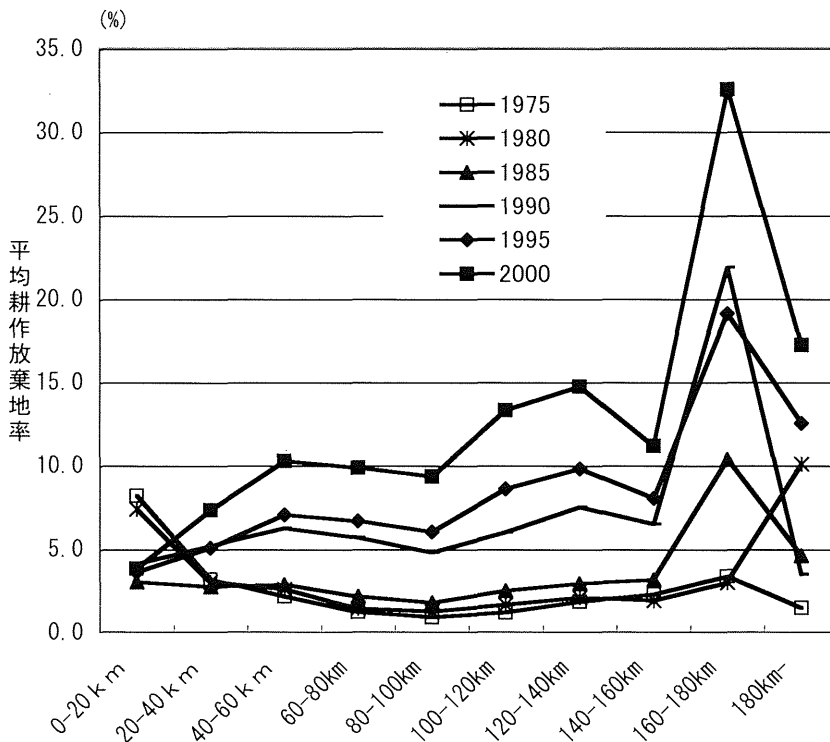
最後に、東京都心からの距離と耕作放棄地率の対応およびその変動をみてみよう。幅20kmの距離帯（第4図参照）ごとの平均耕作放棄地率を各年次についてグラフ化した（第11図）。160km以遠はほぼすべて島嶼部なので別に扱うものとして、160kmより近くの部分に注目すると以下のことが読み



第9図 関東地方における田の傾斜程度別にみた平均耕作放棄地率の推移（1975 - 2000）
（農業集落カードによる）。



第10図 関東地方における畑の傾斜程度別にみた平均耕作放棄地率の推移（1975 - 2000）
（農業集落カードによる）。



第11図 関東地方における東京都心からの距離帯別平均耕作放棄地率の推移（1975 - 2000）
（農業集落カードによる）。

取れる。

都心からの距離と平均耕作放棄地率の間には1985年を境にやや異なった対応関係がみられる。1975年から1985年までのグラフでは、都心に近い0～20km帯で最も高く、遠ざかるにつれて低下し、80～100km帯で最低になったのち上昇するという下に凸の形がみてとれる。大都市市街地の近傍、すなわち都市化の影響の強い場所と、周辺部の山間部すなわち地形的条件や都市への距離の点で不利な場所で、耕作放棄地率の高い傾向があったことが表れている。

1990年以降のグラフではこれとは逆に、都心から離れるにつれて平均耕作放棄地率には上昇傾向がみられる。細かくみると40～60km帯に小さなピークがあって80～100kmまではやや低下し、ふたたび120～140kmのピークまで上昇したのち、140～160kmでは低下する。すなわち右上がりやや上に凸の傾向をもった形を示す。平均耕作放棄地率は0～20km帯において1985年以前より低下したのに対し、20km以遠の全距離帯で上昇し、都心からの距離が大きいほど上昇幅が大きいのである。

こうした対応関係の背景を考えてみたい。都心付近の距離帯で平均耕作放棄地率が低い要因として、そこが都市化の早くから進んだところであり、そのような環境下で今も残されている農地は良く耕作

されているものであることが考えられる⁶⁾。都心からの距離とともに平均耕作放棄地率が高まることは、2000年までに耕作放棄地率の高い集落の分布域が都心から外側へ移動していたことと、近年耕作放棄地率の上昇の著しい山間部や丘陵地の集落が周辺へゆくほど現れてくる関東地方の地形条件を反映していると思われる。

140～160kmの距離帯で耕作放棄地率の低い傾向があるのは、群馬県や栃木県における火山の斜面や山麓のように、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と考えられる。なお160～180km帯は主に三宅島・神津島、180km以遠は八丈島等の遠隔島嶼地域のデータである。年次による変動が激しいが、近年には極めて耕作放棄地率の高い傾向がある。

IV 結 論

農業集落カードは多様な情報を有する小地域統計である。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、農業集落カードのデータはGISで容易に地図化や空間的分析が行なえることとなり、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条件について農業集落カードのデータをGISで地図化し分析した。

環境条件と耕作放棄地率には対応関係が認められ、それは1980年代後半を境に変化していた。標高の上昇、傾斜の増大、および都心からの距離増加とともに平均耕作放棄地率が上昇する傾向は1970年代にもあったが、1980年代後半からより強くなった。すなわち環境条件の不利な地域における農地利用の縮小がより著しかったことを明瞭に表していた。農業活動に対する環境条件の影響がより強まったといえることができる。

こうした現象の要因としては、農業的土地利用を支えてきた生産部門の急激な縮小や労働力の不足が考えられる。例えば養蚕、工芸農作物、林産物、水稻等の生産部門である。これらの部門における政策的支持の縮小、国際的価格競争の激化、そして減反は1970年代から進んでいたが、1980年代には次第にその影響が強くなった。その結果、環境条件の不利が農業生産の縮小へ結びつくこととなり、耕作放棄地率の上昇となって現れていると考えられる。

ただし、同じ標高帯や距離帯の中で耕作放棄地率のばらつきが大きいこと、ある程度の標高(900m前後)ないし距離(140km前後)を越えると平均耕作放棄地率の低下傾向があること、条件がそれほど不利でない地域、たとえば都心から数十km離れた平野部でも平均耕作放棄地率が急速に上昇してきていることは、特定の場所における土地条件や農業経営のあり方に着目する必要性を示している。マルチスケールの分析、および今回取り上げていない要因も含めた複合的な分析が必要である。

本報告の作成過程で平成16～18年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(B)『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)、および同『日本農業の担い手からみた農業維持システムの地域動態的研究』(研究代表者 田林明、課題番号16300291)を使用した。地球科学専攻教授の村山祐司先生、同専攻大学院生の藤田和史氏・渡邊敬逸氏、そして酪農学園大学の山下亜紀郎先生には有意義なご助言をいただいた。以上を記して感謝申し上げます。なお本報告の骨子は人文地理学会2006年度大会にて発表した。

注

- 1) こうした試みが高橋 (2000)、橋本 (2002) などで行われた。
- 2) 今回の報告では 2000 年の農業集落カードを用いたため、1995 年以前の農業センサス調査の際に存在したが 2000 年センサスでは存在しなかった農業集落は対象とならなかった。その種の集落はとくに市街地縁辺部と山間部に多い。
- 3) ここで耕作放棄地率(%) = 耕作放棄地面積 ÷ (所有耕地面積 + 耕作放棄地面積) × 100 である。中心地の標高はメートル単位の連続データである。田・畑の傾斜の程度は次のように定義される名義尺度データである。平坦地は田の団地の傾斜が 100 分の 1 未満、畑の傾斜が 8 度未満をいい、緩傾斜地は田の団地の傾斜が 100 分の 1 以上 20 分の 1 未満、

畑の傾斜が 8 度以上 15 度未満をいい、急傾斜地は田の団地の傾斜が 20 分の 1 以上、畑の傾斜が 15 度以上をいう。

- 4) 森本ほか (2005) では 2000 年に限って、農業地域類型、DID 地域への時間距離と耕作放棄地率の関係を検討した。今回の報告にそれらの環境指標をとりあげなかったのは、それらの指標を 2000 年農業センサスのものしか得ていなかったため、それらと 1995 年以前の耕作放棄地率の対応をみることが合理的でないからである。
- 5) この手法は橋本 (2005) に紹介されている。ETGeo Wizards のサイトの URL は <http://www.ian-ko-com/>。
- 6) たとえば市街化区域内の生産緑地がその典型であろう。

参考文献

- 高橋 誠 (2000) : 長崎県半島部における耕作放棄地の地域的展開 - 農業集落カードを用いた分析。名古屋大学情報文化研究, **12**, 81-98.
- 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.
- 橋本雄一 (2005) : 農業の分析。高橋重雄・井上孝・三條和博・高橋朋一編 : 『事例で学ぶ GIS と地域分析 - ArcGIS を用いて』古今書院, 115-131.
- 森本健弘 (1991) : 茨城県波崎町における集約的農業の発展に伴う不耕作農地の形成。地理学評論, **64A**, 613-636.
- 森本健弘 (1993) : 千葉県市川市柏井町四丁目における不耕作農地の形成と農業経営。地理学評論, **66A**, 515-539.
- 森本健弘 (1995) : 関東地方における不耕作農地の分布と形成要因。人文地理学研究, 第 19 号, 173-186.
- 森本健弘・村山祐司・山下亜紀郎・藤田和史・渡邊敬逸 (2005) : 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 -。地理情報システム学会講演論文集, **14**, 319-324.
- Morimoto, T. (2001) : Abandonment of Cultivation in Japan in the 1970s-1990s: the case of the Kanto District. In Kim, K., Bowler, I. and Bryant, C. eds: *Developing Sustainable Rural Systems*. Pusan National University Press, Pusan, Korea, 375-384, 2001.

Cultivation Abandonment and Environmental Conditions in Kanto Region, Japan: An Analysis of Rural Community Statistics with GIS

MORIMOTO Takehiro

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 censuses in 1975-2000, and the vector data of rural community boundary. The results are described as follows; 1) the mean values of the abandonment ratio increase with the rise of altitude up to about 900 meters, with the increase of slope angle of farmland, and with the distance from the center of Tokyo within about 140 kilometers, and 2) those pattern of covariation above-mentioned have grown since the latter half of the 1980s. These results imply that the effect of environmental conditions have become stronger in the latter half of the 1980s and in the 1990s.

Key words: cultivation abandonment, environmental indices, rural community statistics, geographical information systems (GIS)