

GIS を活用した農家の離農要因分析

—北海道上川地域を事例として—

鈴木充夫*・河野誠忠**

(平成 15 年 5 月 29 日受付/平成 15 年 9 月 24 日受理)

要約：1993 年のコメ部分輸入自由化の開始、1998 年の「食料・農業・農村基本法」の制定等近年にかけて我が国の農業を取り巻く環境は大きく変化してきている。かかる環境変化の中で我が国の農家数は急激に減少してきている。本研究では、農家の離農要因を農業経営的要因と地形的要因から分析する。分析対象地域は北海道の代表的な稲作地帯である上川地域である。従来の農業経営研究では地形的要因を離農要因として分析するためには実態調査に頼らなければ不可能だった。本研究では、農業集落地図と集落カードおよび国土地理院の数値地図のデータベースを作成し、このデータベースに GIS（地理情報システム）を適用することにより、広域な地域で離農の地形的要因を分析することが可能となった。本研究で得られた結論は次の 2 つである。

北海道上川地区においては、

1. 1985 年ごろまでは離農要因として傾斜や標高等の地形的要因が重要であったこと。
2. 1990 年以降は経営耕地面積や農業労働力構成等農業経営的要因が重要になったこと。

キーワード：離農, GIS, 分散分析

1. はじめに

1960 年代から現在までの約 40 年間に我が国の農業を取り巻く環境は大きく変化してきた。すなわち、1960 年代の農業基本法の制定、米の増産政策、70 年代からの米の生産調整、1980 年代からの農産物自由化問題、90 年代の食糧管理法の廃止、コメの部分自由化、食料・農業・農村基本法の制定等である。また、この間に農業に対する基本理念も、「旧農業基本法時代の農業生産性と農家の生活水準の向上という農業にポイントを絞った政策から農業の多面的機能、農村、国土保全と言った国民経済の枠組みの中での農業」へとそのスタンスを大きく変化させてきている¹⁾。

このような農業を取り巻く環境変化のなかで、北海道の農家数は 1970 年の 138,893 戸から 85 年の 99,988 戸、1995 年の 80,987 戸へと一貫して減少し続けている。本研究では、北海道の稲作地域である上川地域を事例として取り上げ、農家の離農要因を、1970 年から 95 年の市町村集落地図データと農業センサス集落カードデータおよび国土地理院の数値地図 (50 m メッシュ標高地図) を用い分析する。上川地域を取り上げたのは 1993 年からのコメの部分自由化の影響を意識したからである。

農家が離農する要因としては、農業経営的、家族的、自然的要因等様々なものが考えられる。たとえば、伊藤は十勝の畑作地帯を取り上げ、離農を農業内部における部門間、農家間の資源移動の問題としてとらえ、農地市場に焦

点をあて計量経済学的に分析した²⁾。また、杉岡は深川市を取り上げ離農を共同化集団の展開と家族の対応の関連からアンケート調査を用い分析した³⁾。伊藤の研究は、離農要因を直接分析したものではないが、離農に伴う農地移動を農業経営的要因から農業経済学的に分析したと解釈することが出来る。また、杉岡の研究は離農要因を家族的要因から社会的に分析したものである。この杉岡の研究のように離農要因に関しては、家族構成から接近した社会的分析が一般的である⁴⁾。

本研究は、従来余り試みられていない自然的要因の中の地形的要因 (標高、傾斜) と離農との関連を GIS (地理情報システム) を活用して分析する。なお、本研究で利用した GIS ソフトは、ArcView3.2 (ESRI 社) である。

2. 利用するデータ

本研究では、国土地理院の数値地図 (50 m メッシュ標高) データと農林業センサスの市町村集落地図データ (1990 年 2 月 1 日における農業集落区分を記した地図データである) 及び農業集落カードの数値データ⁵⁾ から GIS データセットを作成した。なお、市町村集落地図は (株)環境保全サイエンスと (株)パスコが ArcView 用に変換したデータを利用した。以下、本研究で利用した GIS データベースの作成手順について記しておく。

* 東京農業大学国際食料情報学部生物企業情報学科

** 株式会社デジタルチェック

(1) GIS 地図データの作成

本研究で利用した ArcView3.2 では、それぞれの地図データの座標系（位置情報）を統一させなければ、画面上でそれぞれの地図がうまく重なりあわない。これは、それぞれの地図データの持つ座標系が異なっているからである。我が国の多くの地図データにおいては、座標系として平面直角座標（公共座標系）を用いている場合が多いため、必要なそれぞれのデータで用いている座標系の統一作業を必要とする。

地図データの座標系には、大きく十進緯度経度座標、平面直角座標（公共座標系）、UTM 座標の 3 種類があるが、我が国の多くの地図データは、座標系として平面直角座標（公共座標系）を採用している。しかし、国際的には十進緯度経度座標が標準であり、今回利用した ArcView3.2 でも、地図データを国際標準である十進緯度経度座標に変換すれば、さまざまな地図投影法を使って表示することが可能となっている⁶⁾。このために、本研究では、まず、国土地理院発行の数値地図（50 m メッシュ標高データ）、および、平面直角座標系で作成された北海道の市町村集落地図データを、「数値地図変換ツール」を用いて十進緯度経度座標に変換するとともに ArcView3.2 上に表示するためのシェーブファイルへの変換を行った⁷⁾。

国土地理院の標高データ（50 m メッシュデータ）は、緯度 40 分（南北）、経度 1 度（東西）で囲まれた範囲が 1 つのデータ群になっており、さらに、各データ群を、緯度方向、経度方向にそれぞれ 8 分割された 64 枚の地図データとして収録されている⁸⁾。本研究では、北海道の代表的な稲作地域である上川地域を対象地域として選定した。具体的には、北緯 43 度 20 分と北緯 44 度、東経 142 度および東経 143 度とで囲まれた範囲であり、対象となる市町村は愛別町、旭川市、深川市、赤平市、芦別市、富良野市、上富良野町、中富良野町、美瑛町、上川町、当麻町、比布町、東神楽町、東川町、鷹栖町、幌加内町、和寒町である。

対象市町村は厳密には上川地域だけではなく、深川市のように空知地域が含まれているが、これは、抽出した 64 枚の地図データがそれぞれメッシュデータであるために、厳密な市町村境界と重ならなかったためである。したがって、分析対象市町村には田と畑の構成比が著しく異なる地域もあるが、本研究では離農と地形的要因の関係を分析することが目的であるので、この点については考慮していない。田畑構成比の違いによる離農要因分析については今後の課題である。

地図上に表示される標高データは 50 m メッシュごとのポイントデータ（標高）であるので、ここから標高図と傾斜角図を作成する必要がある。標高図は ArcView3.2 の拡張機能を用い作成し、傾斜角図は作成された標高図から、ArcView3.2 の GIS 解析機能を用い平均傾斜を計算し作成した⁹⁾。平均傾斜の計算方法は以下の通りである。

- ① 50 m メッシュごとの標高ポイントデータの任意の 3 点で一つの三角形のポリゴンを作る。
- ② このポリゴンの平均傾斜を計算する。
- ③ 集落内すべてのポイントデータから順に三角形を作

り、それぞれの平均傾斜を計算する。

- ④ 計算したすべての三角形ポリゴンの平均傾斜の算術平均を計算し、その集落の平均傾斜とする。

作成した三角形のポリゴンが対象集落の境界をまたぐ場合には、このポリゴンを対象集落の平均傾斜の計算には含めなかった。また、標高データのメッシュデータと集落界がクロスし集落全域について標高データが得られない集落については分析の対象からはずし、集落全域についての標高データが得られる集落を分析対象とした。その結果、本研究で対象とした集落数は 1,266 集落である。なお、平均傾斜を離農要因として採用したのは、平均傾斜が高い集落の水田は、たとえ一筆の圃場が均平化していても、規模拡大には適しておらず、生産コストの引き上げが難しいと考えたためである。

なお、参考のために図 1 に対象地域（上川）の傾斜角図を示しておく。この図から、対象地域は北海道の代表的な稲作地帯であるためにかなり平坦な地域であること、また、図の中央部の旭川市、東神楽町、中富良野付近で傾斜角が緩く、周りに行くほど傾斜角が急なことが確認できる。

(2) GIS 数値データの作成

(1) で作成した標高図と傾斜角図、および、集落地図データから集落ごとの平均標高、最低標高、最高標高、レンジ、標準偏差および平均傾斜、最小傾斜、最大傾斜、レンジ、標準偏差を計算し GIS 数値データを作成した。

農業集落カードデータについては、1970 年、75 年、80 年、85 年、90 年、95 年のデータから総農家数、経営面積計、65 歳以上の男子農業就業人口割合を抽出し、① 離農率、② 1 戸当たり経営耕地面積、③ 65 歳以上の男子農業就業人口割合を計算し、GIS 数値データを作成した。なお、分析対象 1,266 集落のうち、データがない（農家がない）集落を分析対象から除外した。その結果、最終的な分析対象集落は 869 集落（85 年以降は 870 集落）である。

最後に (1) で作成した GIS 地図データと (2) で作成した GIS 数値データを結合させ GIS データベースを作成した。

3. 予備的分析

図 2 は、1970 年から 75 年、80 年から 85 年、90 年から 95 年の 5 年間にかけての上川地域の集落を離農率別（20% 以上、10~20%、10% 未満）、平均傾斜度 10 度以上と 1 度未満の集落別及び全集落に分けてヒストグラムの形で示したものである。この図から以下の 2 つの点が指摘できる。一つは、離農率が 10% を超えている集落数は、70 年から 75 年にかけての 5 年間と 90 年から 95 年にかけての 5 年間は 80 年から 85 年の 5 年間に比べて多いことである（下の図）。二つは、70 年から 75 年にかけては、80~85 年と 90~95 年と比べて平均傾斜が 10 度以上の集落（中山間部と考えられる）において相対的に離農が多く（上の左図）、また、90 年から 95 年にかけては、70~75 年と 80~85 年と比べて平均傾斜 1 度未満の集落（都市部と考えられる）において相対的に離農が多いことである（上の右図）。

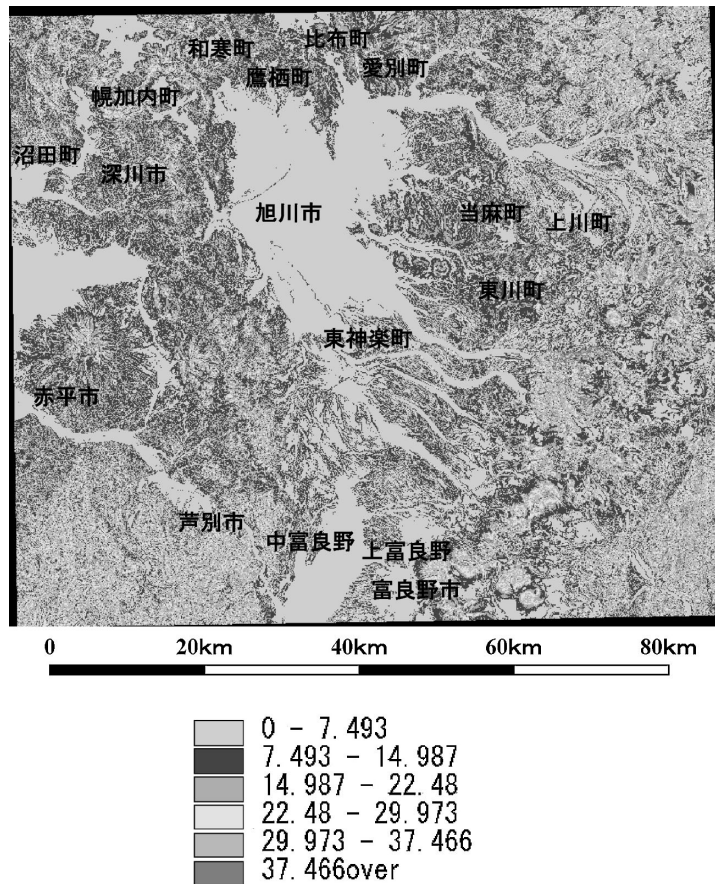


図 1 上川地域の傾斜角分布

第 1 の点は次のように解釈できる。70 年から 75 年の離農は、高度経済成長に伴う離農と考えることが出来る。この時期は、我が国が高度経済成長の最終局面にあり、農家は地域に留まって農業を続けるか、あるいは、他産業への就業の道を選ぶかの選択期であったと考えることが出来る。その結果、経済が安定成長に入った 80 年代は、離農が一段落し「農業に見切りをつけた農家の離農が完了した時代」と言うこともできる^{註1)}。しかし、「コメの自由化問題」が顕在化し、ミニマム・アクセスによる輸入が開始された 90 年から 95 年にかけては、同じ離農が増加した 70 年代とはその背景は全く異なっていると考えることが出来る。すなわち、70 年代の離農は、「農業と他産業との選択」からの離農であるのに対し、90 年代の離農は「農業を継続するか、しないかの農業経営上の選択」であると解釈することが出来る。

この解釈は離農の第 2 の点と密接に関係している。70 年代の離農が中山間部に多いことは、中山間部は一般的に傾斜が急で標高が高く、農業、特に稲作経営にとっては条件が不利であるために、この地域の農家は、農業所得と他産業との所得を比較した結果離農したと考えることが出来る^{註2)}。つまり、この時期の離農要因には、地形的条件（傾斜、標高）が作用していると推測できる。これに対して 90 年代の離農要因としては、地形的条件よりも農業経営の条件（経営耕地面積、農業労働力の高齢化）が働いていると

推測できる。

本節では、予備的分析として、70 年代と 90 年代の離農要因を地形的要因（平均傾斜と平均標高）と農業経営的要因（1 戸当たり経営耕地面積、65 歳以上の男子農業就業人口割合）との絡みで GIS の機能の一つであるオーバーレイ手法を用いて検討する。

図 3 と図 4 は、1970 年から 75 年にかけての農家増減率（マイナスは離農率）を、集落別に ① 高い（-4% 以下）、② 中（-13% から -6%）、③ 低い（-5% 以上）の 3 区分に分け地図化し、その上に平均傾斜度（全データ平均 4.12 度以上と未満の 2 区分：図 3）と平均標高（全データ平均 196.5 m 以上と未満の 2 区分：図 4）を 2 区分に分けオーバーレイしたものである。

これらの図から、離農率が高い集落は、傾斜が平均よりも急で標高も平均よりも高い集落に多く、また、これらの集落は、地図の周辺の比較的面積の大きな集落に見られること、都市部（面積が小さく集落が密になっている地域）でも傾斜が比較的急で標高も平均よりも高い集落において見られることが確認できる。

図 5 と図 6 は、1990 年から 95 年にかけての農家増減率を、集落別に ① 高い（-18% 以下）、② 中（-17% から -8%）、③ 低い（-7% 以上）の 3 区分に分け地図化し、その上に 1 戸当たり経営耕地面積（全データ平均 604.8 a 以上と未満の 2 区分：図 5）と 65 歳以上の男子農業就業人口割

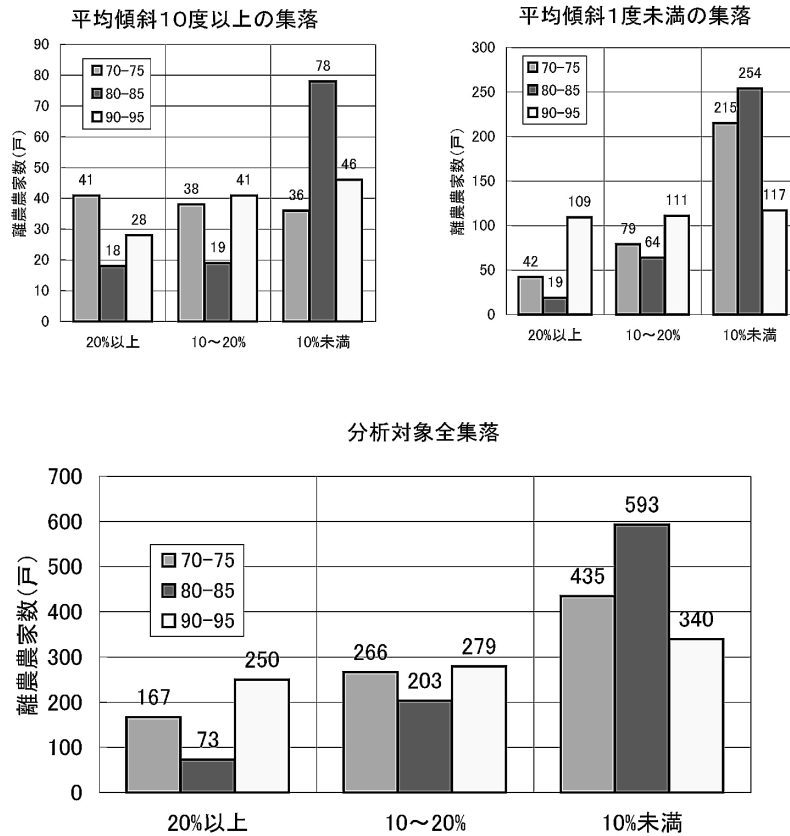


図2 離農率と平均傾斜

注：図中の20%以上、10~20%、10%未満は、それぞれ離農率20%以上の集落数、離農率10~20%の集落数、離農率10%未満の集落数を表している。

合（全データ平均31.0%以上と未満の2区分：図6）を2区分に分けオーバーレイしたものである。

これらの図から、離農率が高い集落は、1戸当たり経営耕地面積が平均よりも小さな集落に多く、また、65歳以上の男子農業就業人口割合が平均よりも高い集落に多いこと、また、離農率が高い集落は、地図の周辺部に加えて中央部の集落に多く見られるが、これらの集落でも経営耕地面積が小さく、高齢化率が高いことが確認できる。

以上のGISを用いた予備的分析から、「70年代の離農要因としては、農業経営的要因（経営耕地面積、農業労働力の高齢化）よりも地形的要因（傾斜、標高）が強いこと、90年代の離農要因としては地形的要因よりも農業経営的要因が強いこと」を仮説として提示することが出来る。

4. 分析方法

前節の予備的分析で示された、

【仮説】

70年代の離農要因としては、農業経営的要因よりも地形的要因が強いこと、90年代の離農要因としては地形的要因よりも農業経営的要因が強いこと。

を統計学的に検定するために、以下の手順で分散分析（一元配置）を実施する¹⁰⁾。

① GISデータベースから集落ごとの平均傾斜、平均標高、1970年から95年にかけての5年ごとの農家増

減率、および、1戸当たり経営耕地面積、65歳以上の男子農業就業人口割合を抽出する。

② 5年ごとの離農率（農家増減率）を高、中、低の3グループに分類する。

なお、各グループの分類基準は、データ数を考慮し次のように設定した。

- ・1970~75年：高（-14%以下）、中（-13%~-6%）、低（-5%以上）
- ・1975~80年：高（-10%以下）、中（-9%~-2%）、低（-2%以上）
- ・1980~85年：高（-9%以下）、中（-8%~-2%）、低（-1%以上）
- ・1985~90年：高（-15%以下）、中（-14%~-6%）、低（-5%以上）
- ・1990~95年：高（-18%以下）、中（-17%~-8%）、低（-7%以上）

③ 離農率の3つのグループ（高、中、低）ごとに、平均傾斜、平均標高、1戸当たり経営耕地面積、65歳以上の男子農業就業人口割合の集落データを分類し、合計20の分散分析のデータセットを作成する。

④ 作成したデータセットに分散分析を実施し、3グループ間の標本平均値の差の有意性を同時に検定する。

なお、70~75年にかけての離農率に対応する平均傾斜、平均標高、1戸当たり経営耕地面積、65歳以上の男子農業

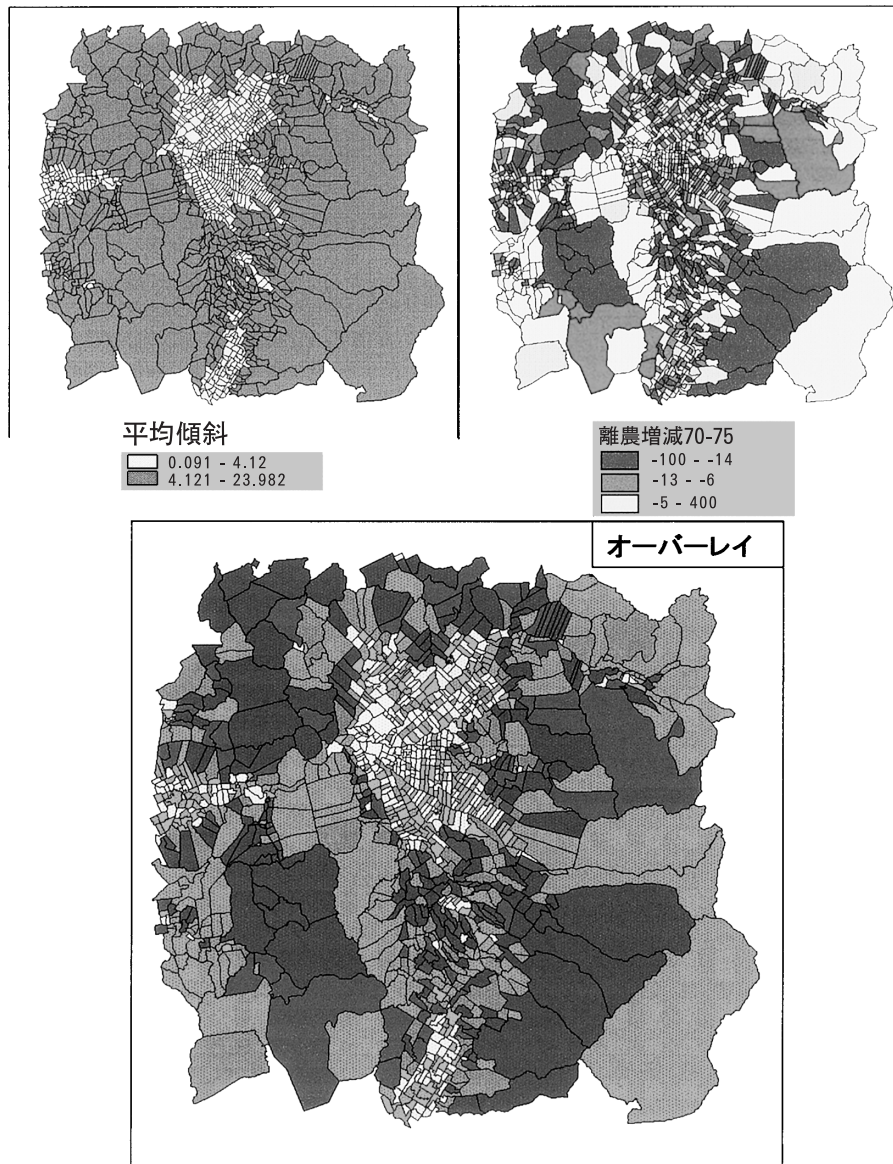


図 3 1970 年～75 年の農家増減率 (%) と平均傾斜 (度) のオーバーレイ

就業人口割合のデータはいずれも 70 年のデータに対応している。75～95 年の各 5 年間も同様に扱っている。

もしも、前述した仮説が受け入れられるとすれば、離農率の大きさによって 3 つに分類された平均傾斜、平均標高、1 戸当たり経営耕地面積、65 歳以上男子農業就業人口割合の標本平均値の差の有意性検定の結果が以下のようになることが求められる。

- ・ 地形的要因 (平均傾斜, 平均標高)
 - 帰無仮説 H_0 (グループ間の標本平均値に差がない)
 - 1970 年代は棄却
 - 1990 年代は採択
- ・ 農業経営的要因 (1 戸当たり経営耕地面積, 65 歳以上男子農業就業人口割合)
 - 帰無仮説 H_0 (グループ間の標本平均値に差がない)
 - 1970 年代は採択
 - 1990 年代は棄却

次に、この分散分析の結果を踏まえ、離農率を従属変数、地形的要因、農業経営的要因を説明変数とする重回帰分析を実施する。離農要因を説明する変数には、上記 4 変数以外に様々な変数があると考えられるが、本研究では、離農要因としての地形的要因と農業経営的要因の影響力の違いを時系列的に分析することが主な目的なのでこのように扱った。

【推定した重回帰式】

$$Y = a + bX_1 + cX_2 + dX_3 + eX_4 \quad (1)$$

ここで、

- Y: 離農率 (%)
- X_1 : 平均傾斜 (度)
- X_2 : 平均標高 (m)
- X_3 : 65 歳以上の男子農業就業人口割合 (%)
- X_4 : 1 戸当たり経営耕地面積 (a)

なお、70 年から 75 年にかけての離農率 (Y) に対する説

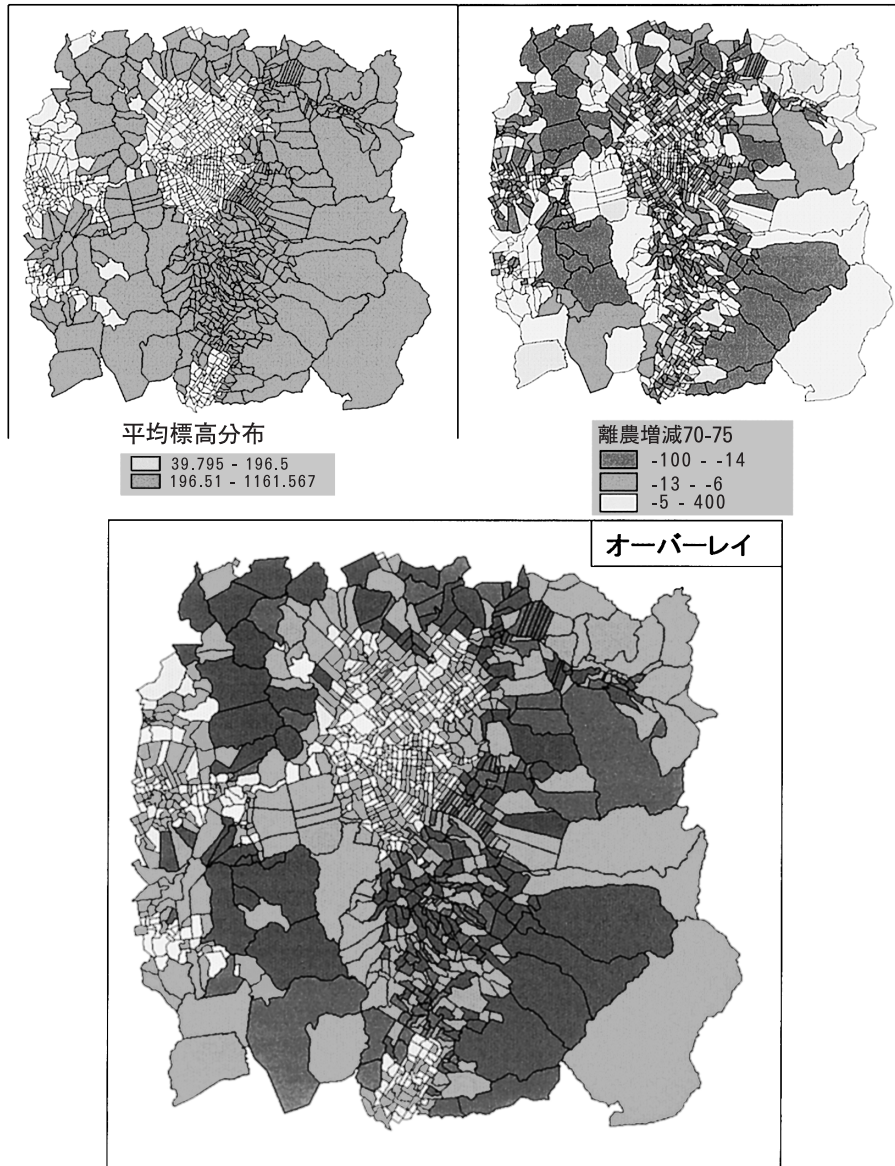


図 4 1970年～75年の農家増減率(%)と平均標高(m)のオーバーレイ

明変数 X_1 (平均傾斜), X_2 (平均標高), X_3 (65歳以上の男子農業就業人口割合), X_4 (1戸当たり経営耕地面積) はいずれも70年のデータに対応している。この重回帰式を70～75年, 75～80年, 80～85年, 85～90年, 90～95年の5本推定する。

5. 計測結果

表1は分散分析の検定統計量 $F_0 = (V_2 / (k-1)) / (V_1 / (n-k))$ とF値(5%)の境界値を示してある。なお、kは分類数を、nは総データ数を、 V_2 は級間変動を、 V_1 は級内変動を表している。

この表から、地形的要因(平均傾斜と平均標高)の帰無仮説 H_0 (グループ間の標本平均値に差がない)が棄却される年次を示せば以下ようになる。

・地形的要因(平均傾斜)

1970～75年 (高: 5.74度, 中: 3.64度, 低: 2.87度)

離農率が14%以上を高, 6%から13%を中, 5%以下を低と表示し, それぞれの集落グループの平均傾斜が5.74度, 3.64度, 2.87度であることを示している。以下各年度同じ表記である。

1975～80年 (高: 5.22度, 中: 3.47度, 低: 3.70度)

1980～85年 (高: 4.71度, 中: 4.08度, 低: 3.67度)

1990～95年 (高: 3.67度, 中: 3.99度, 低: 4.73度)

・地形的要因(平均標高)

1970～75年 (高: 226.2m, 中: 187.1m, 低: 174.3m)

離農率が14%以上を高, 6%から13%を中, 5%以下を低と表示し, それぞれの集落グループの平均標高が226.2m, 187.1m, 174.3mであることを示している。以下各年度同じ表記である。

1985～90年 (高: 185.3m, 中: 195.5m, 低: 210.5m)

1990～95年 (高: 192.5m, 中: 185.7m, 低: 212.2m)

この分散分析の結果と離農率によって分類された3グ

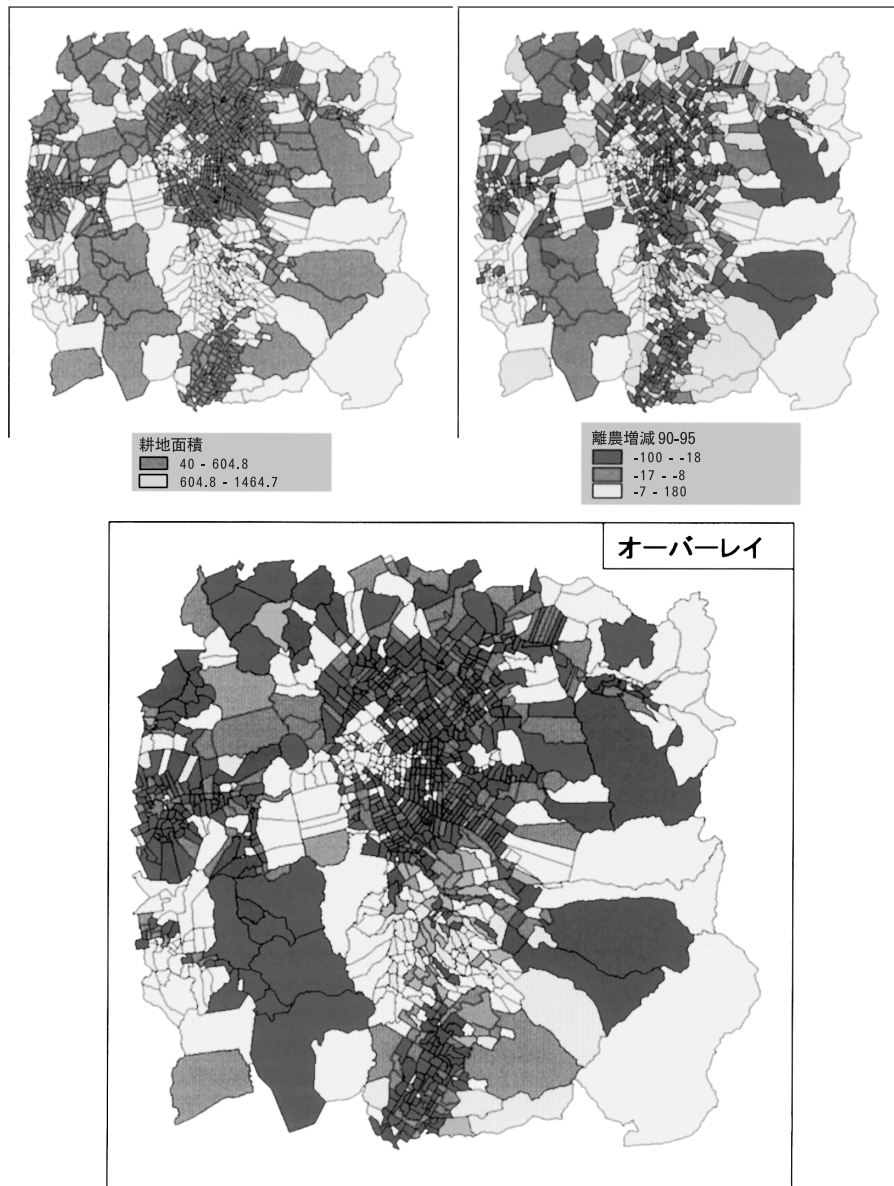


図 5 1990 年～95 年の農家増減率 (%) と 1 戸あたりの耕地面積 (a) のオーバーレイ

ループの標本平均値の考察から、農家の離農と地形的要因との関係をまとめれば次のようになる。1970 年から 85 年までは、傾斜が急で標高も高い集落（条件不利地域）での離農率が高かったが、85 年以降、特に 90 年から 95 年にかけては、傾斜が急で標高も高い集落での離農率が必ずしも高いとは言えず、むしろ、傾斜が緩く、標高も低い集落での離農率が高い傾向があることが示された。この結果は、85 年ごろまでは、傾斜が急で標高も高い条件不利集落での離農が多いことを示し、離農の要因として地形的要因が決定的に重要であったことを示唆するものである。すなわち、この時期までの農家は、農業では生活できずにやむをえず他産業へ就業したと考えることができる。これに対し、85 年以降、特に 90 年代以降の離農は、従来の地形的要因による条件不利地域からの撤退の意味合いは少なく、離農の要因が他にあることを示唆している。

そこで次に、表 1 の分散分析の結果から、農業経営的要

因（1 戸当たり経営耕地面積、65 歳以上男子農業就業人口割合）の帰無仮説 H_0 （グループ間の標本平均値に差がない）が棄却される年次を示せば以下のようになる。

・農業経営的要因（1 戸当たり経営耕地面積）

1975～80 年（高：423.9 a, 中：399.5 a, 低：479.2 a）

離農率が 10% 以上を高, 2% から 9% を中, 2% 以下を低と表示し、それぞれの集落グループ 1 戸当たり経営耕地面積の平均が 423.9 a, 399.5 a, 479.2 a であることを示している。以下各年度同じ表記である。

1985～90 年（高：474.3 a, 中：527.1 a, 低：596.0 a）

1990～95 年（高：510.6 a, 中：604.7 a, 低：702.9 a）

・農業経営的要因（65 歳以上男子農業就業人口割合）

1985～90 年（高：30.7%, 中：26.0%, 低：25.7%）

離農率が 15% 以上を高, 6% から 14% を中, 5% 以下を低と表示し、それぞれの集落グループの 65 歳以上男子農業就業人口割合の平均が 30.7%, 26.0%, 25.7% であるこ

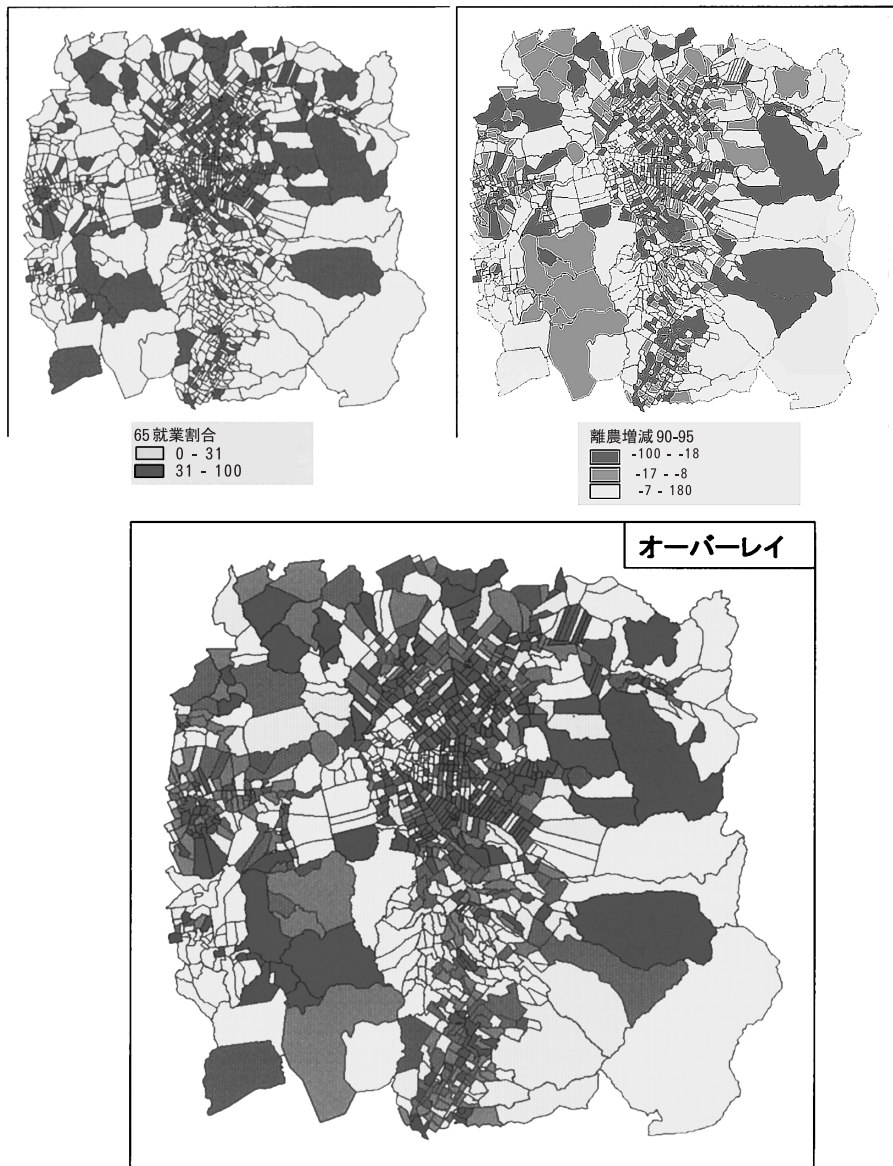


図 6 1990年～95年の農家増減率(%)と65歳以上の男子就業人口割合(%)のオーバーレイ

表 1 分散分析(検定統計量: F_0)の結果

	平均傾斜 (度)	平均標高 (m)	1戸あたり経営 耕地面積(a)	65歳以上男子農業 就業人口割合(%)	境界値 F(2,866;0.05)
1970～75年	36.974	19.984	1.563	0.488	3.006
1975～80年	13.896	2.664	7.650	1.216	3.006
1980～85年	4.865	2.204	2.489	0.252	3.006
1985～90年	1.271	3.838	8.499	7.527	3.006
1990～95年	4.493	4.814	15.124	14.627	3.006

とを示している。以下も同じ表記である。

1990～95年(高: 35.8%, 中: 29.8%, 低: 27.4%)

この分散分析の結果と離農率によって分類された3グループの標本平均値の考察から、農家の離農と農業経営的要因との関係をまとめれば次のようになる。

農業経営的要因と離農との関係が統計学的に確認できるのは、主に1985年以降であり、それ以前には離農が多い集

落と農業経営的要因との間には帰無仮説 H_0 が採択され、両者の間には有意な差異はなかったと考えられる。1985年以降は、1戸あたり経営耕地面積が小さく、また、65歳以上の男子農業就業人口割合が高い集落での離農率が高いことが示された。特に90年～95年にかけて、その傾向が強い(1戸あたり経営耕地面積と65歳以上男子農業就業人口割合の差は離農率が高いグループと低いグループ間での差

が大きい)と考えることができる。したがって、85年以降、特に90年代以降は、70年代の地形的要因による条件不利地域からの離農は少なく、1戸当たり経営耕地面積が小さいことや65歳以上の男子農業就業人口割合が高いといった農業経営的要因による離農が多いことが確認できた。以上の分散分析の結果から、1970年から85年までは離農の要因として地形的要因が強く働き、85年以降は地形的要因よりも農業経営的要因が強く作用すると結論することが出来る。

この結果を踏まえ離農率と地形的・農業経営的要因との(1)式の重回帰式を計測し分散分析との整合性について検討する。

計測結果は以下のとおりである。なお、各回帰式で、Yは離農率(%), X_1 は平均傾斜(度), X_2 は平均標高(m), X_3 は65歳以上の男子農業就業人口割合(%), X_4 は1戸当たり経営耕地面積(a)である。

・1970～75年

$$Y = -0.2455 - 0.5619^{**}X_1 - 0.0114X_2 - (-0.1144) \quad (-2.9497) \quad (-1.4521) \\ 0.2391^{**}X_3 - 0.0065^{*}X_4 \\ (-3.0547) \quad (-1.8204)$$

重相関係数=0.2224

・1975～80年

$$Y = -5.9249^{**} - 0.3738^{**}X_1 - 0.0040X_2 \\ (-4.3114) \quad (-2.7126) \quad (-0.7063) \\ + 0.0048X_3 + 0.0036^{*}X_4 \\ (0.1449) \quad (1.8518)$$

重相関係数=0.1396

・1980～85年

$$Y = -4.0521 - 0.3171X_1 - 0.0339^{**}X_2 + \\ (-0.9937) \quad (-0.7931) \quad (-2.0684) \\ 0.2337^{**}X_3 + 0.0083^{*}X_4 \\ (2.7864) \quad (1.6533)$$

重相関係数=0.1430

・1985～90年

$$Y = -12.7948^{**} + 0.0099X_1 + 0.0066X_2 \\ (-9.0108) \quad (0.0752) \quad (1.2014) \\ - 0.0498^{*}X_3 + 0.0027^{*}X_4 \\ (-1.8606) \quad (1.8916)$$

重相関係数=0.1446

・1990～95年

$$Y = -14.4577^{**} + 0.1829X_1 - 0.0019X_2 - \\ (-9.3307) \quad (1.2305) \quad (-0.3060) \\ 0.0638^{**}X_3 + 0.0044^{**}X_4 \\ (-2.3506) \quad (3.3853)$$

重相関係数=0.1952

()内はt値。**は5%水準で有意。*は10%水準で有意。

各年度の重回帰分析の結果は、いずれも重相関係数が小さく回帰分析としては満足できるものではない。

各係数の符号条件は、地形的特徴を表す X_1 (平均傾斜)と X_2 (平均標高)と農業経営の特徴を表す X_3 (65歳以上

の男子農業就業人口割合)の係数は、傾斜が急になれば離農率は増加、標高が高くなれば離農率は増加、高齢化が進行すれば離農率は増加すると考えるのが一般的であるのでマイナスと考えられる。農業経営の特徴を表す X_4 (1戸当たり経営耕地面積)の係数は、一般的には耕地面積規模が大きくなれば離農率は減少すると想定できるのでプラスと考えられる。この符号条件 (X_1, X_2, X_3 はマイナス, X_4 はプラス)と各係数の有意性検定を組み合わせ、離農率と関係がある変数を年代ごとに示せば次ぎようになる。

(1970～75年)

平均傾斜 (5%水準で有意)

65歳以上の男子農業就業人口割合

(5%水準で有意)

(1975～80年)

平均傾斜 (5%水準で有意)

1戸当たり経営耕地面積

(10%水準で有意)

(1980～85年)

平均標高 (5%水準で有意)

1戸当たり経営耕地面積

(10%水準で有意)

(1985～90年)

65歳以上の男子農業就業人口割合

(10%水準で有意)

1戸当たり経営耕地面積

(10%水準で有意)

(1990～95年)

65歳以上の男子農業就業人口割合

(5%水準で有意)

1戸当たり経営耕地面積

(5%水準で有意)

この結果は、1970年から85年までは、離農の要因として経営耕地面積に加えて地形的要因が強く働き、85年以降は、地形的要因よりも農業経営的要因が強く作用するという分散分析の結果を支持するものである。

6. おわりに

本研究では、北海道の稲作地帯である上川地域における農家の離農要因を、国土地理院の数値地図(地形的要因:50mメッシュ標高地図)と1970年から95年の農業センサス集落カードデータ(農業経営的要因)を利用しGISと分散分析の手法を適用して分析した。

その結果、農家の離農要因は、1985年以前と以降では異なっていることが確認できた。1985年ごろまでは、傾斜が急で標高も高い条件不利集落での離農が多く、離農要因として地形的要因が決定的に重要であった。つまり、この時期までの農家は、農業では生活できずにやむをえず他産業へ就業したと考えることができる。これに対し、1985年以降、特に90年代以降は、1戸当たり経営耕地面積が小さく、また、65歳以上の男子農業就業人口割合が高い集落での離農が多く、離農要因として農業経営的要因が重要な位置を占めるようになった。つまり、この時期の農家は、農

業を続けたいとの意思はあるものの、規模が小さいために、あるいは、高齢化のためにやむを得ず離農したと考えることができる。

なお、本研究の一部は、平成12～14年度「科学研究費補助金、課題：WTO体制下における米政策の経済的評価に関するシミュレーション分析」（研究代表者：東京農業大学清水昂一教授）の援助で行われたものである。

註

註1) 伊藤によれば「1975年を境に前期と後期に分けてみると、離農の激しかった高度経済成長期の前期には、農家1戸当たりの畑耕地面積は2倍になったが、低成長期の後期になると5割弱の増加にとどまった。中央部、山麓・沿岸部ともに後期では、離農のペースが鈍化したためである」と指摘し、1975年を境に離農が鈍化したと指摘している。（伊藤²⁾ p230 参照）

註2) 伊藤によれば「1960年当時2万3千戸あった農家戸数は、30年後には1万户をきるまでに減少した。中央部の農家戸数はこの期間に54%減少したのに対し、山麓・沿岸部では65%の減少であった」と指摘し、離農と地形には何ら

かの関係があることが示されている（伊藤²⁾ p230 参照）。

引用文献

- 1) 農林水産省『農政政策大綱』1998年12月。
- 2) 伊藤 繁「離農・規模拡大と農地市場」、土井時久、伊藤 繁、澤田 学編著『農産物価格政策と北海道畑作』、北海道大学図書刊行会、1995年、pp.228-248。
- 3) 杉岡直人『農村地域社会と家族の変動』ミネルヴァ書房、1992年、pp.97-138。
- 4) 粒来 香「離村と離農の計量分析—兄弟順位の関連を中心に—」、佐藤俊樹編『近代日本の移動と階層：1896-1995』、文部省科学研究費、1995年、pp.145-160。
- 5) 「1995年農業センサス農業集落カード」財団法人農林統計協会、1997年。
- 6) ジオマテックス研究会編『GIS実習マニュアル Arc View版』社団法人日本測量協会、1999年、pp.37-45。『ArcView GIS ユーザーズ・ガイド』ESRI社、1998年、pp.167-177。
- 7) ジオマテックス研究会編（1999）、pp.133-136。『ArcView GIS ユーザーズ・ガイド』（1998）、p.50。
- 8) 国土地理院監修『数値地図ユーザーズガイド』財団法人日本地図センター、1998年。
- 9) ジオマテックス研究会編（1999）、pp.139-140。
- 10) 宮川公男『基本統計学』有斐閣、2001年、pp.275-279。

Factor Analysis of Farm Exit by Geographic Information System

—A Case Study of Kamikawa Area of Hokkaido—

By

Mitsuo SUZUKI* and Nobutada KONO**

(Received May 29, 2003/Accepted September 24, 2003)

Summary : The situation of Japanese agriculture has been changing since the partial liberalization of the rice market in 1993 and the enactment of the new agricultural law in 1998. Under the current agricultural situation, the number of Japanese farm households has been declining rapidly. This paper analyzes reasons why farm households exit farming based on agricultural management factors and geographical factors. The analysis focuses on Kamikawa rice production area in Hokkaido. The usual agricultural management studies do not enable us to analyze the geographical factors of farm exit without an actual survey. In this paper, we analyzed the geographical factors of farm exit over a wide area by using Geographic Information System (GIS) and a database. The database consists of agricultural census data and additional information that are location-specific. Some of our conclusions regarding this particular case are as follows.

1. Until around 1985, important factors of farm exit were geographical ones such as a slope and height above sea level.
2. Since 1990, important factors of farm exit have been agricultural management factors such as agricultural land and agricultural labor force composition.

Key Words : farm exit, GIS, Analysis of Variance

* Department of Bio-Business Management and Information, Faculty of International Agriculture and Food Studies, Tokyo University of Agriculture

** Digital Check., INC