農地保全事業のための 国土保全機能と営農意向に基づく集落分類

Rural villages classification based on ecological values and intentions of farmers

梶谷 斉* 加藤好武**

Hitoshi KOJIYA* Yoshitake KATO**

(*三重県科学技術振興センター **東京農業大学)

(*Mie Science and Technology Promotion Center **Tokyo University of Agriculture)

I はじめに

近年、農業労働力の減少や耕作放棄地の増加などにより、農業がもつ多面的機能の低下による環境への悪影響が懸念されている。農業の多面的機能を維持・保全する観点から、農業生産条件の不利地に対しては中山間地域等直接支払制度による助成制度が実施されている。しかし、同制度は農家の今後の営農や居住の可能性が不確かな中で、将来にわたっての持続的な対策としては課題が多いものとなっている。また、制度の助成対象外の農地でも環境保全に大きく貢献する農地は存在するはずである。このため地域の行政機関は、多面的機能の維持・発揮の観点から農地の環境保全機能を適正に評価し、その結果と農家の営農意向を組み合わせた農業・農村計画を作成し、持続的な農地保全体制を確立することが必要である。

そこで、本研究では減少傾向にある農地に焦点をあて、市町村レベルの行政機関が農地保全対策を講じる際に、農地がもつ国土保全機能を考慮して重点的に対策を講じるべき地域を明確にするための手法を検討する。具体的には、まずⅡ節で既往の研究成果を検討し、Ⅲ節でモデル地域の選定を行う。次にⅣ節で農地保全事業実施の観点から農地の国土保全機能評価による集落分類を行い、さらにⅤ節で農家の営農意向に基づいた今後の農地保全の危機程度を評価して集落分類する。Ⅵ節では、Ⅳ節とⅤ節の結果から農地保全対策事業を優先的に講ずべき集落を分類する。

Ⅱ 既往の研究成果と課題

これまでに農林地の国土保全機能を面的に捉えて評価した研究には、加藤^{1), 2)}が農業環境技術研究所³⁾による環境保全機能評価式を用いて、全国を対象に1kmメッシュサイズでの相対評価を行ったものがあり、評価のモデルとして各方面で活用されている。一方、藤居^{4), 5)}は同様の評価式を用いて中山間地域における国土保全機能評価を行い、これと農地の維持管理困難性評価をオーバーレイして集落保全区域の分級を行った⁴⁾。しかし、この研究では林地も含めた中山間地域全体の国土保全機能評価に対して農地が果たす役割が明確にされていないこと、取り上げた三つの国土保全機能評価をオーバーレイする際にウエイト付けを行っておらず画一的な総合化に基づくものであり地域性が反映されていないなど、農地保全対策に資する実用的な知見を得るまでには至っていない。また、中山間地域における環境評価の総合化を行った研究⁵⁾では、国土保全機能評価の総合化において、相対評価値として導かれた各機能の評価結果に対して主成分分析を用いており、総合化された結果の意味を捉えにくいなど、多くの課題があると考えられる。

Ⅲ モデル地域の選定

本研究では、三重県伊賀地域北部をモデル地域として選定した。当該地域は盆地地形にあり、盆

図1 分析対象地域の概要

地内を流れる木津川の源流とその支流である服部川、柘植川の三川の流域にあたる。この三川は上野市郊外で木津川として一本に合流し淀川を経て大阪湾につながる。合流地点を中心とする低地は、かつては洪水が頻繁に起こった地域であり、国土交通省が上野遊水地事業区としている。このように山地から丘陵地帯の谷地、および河川沿いの低地と、バラエティに富んだ地形に農地が存在している。また、農業は伊賀米を中心とした水田農業のほか、国営開発による400haを超える畑地農業もある。行政区は5市町村が含まれ、合計167の

農業センサス集落が含まれる(図1)。このような諸条件を有する地域は、国土保全機能を考慮した集落分類を行うモデル地域に適すると考えた。

IV 国土保全機能評価による集落分類

1. 国土保全機能評価の枠組み

本研究における国土保全機能評価手法は、農業環境技術研究所³⁾の評価式(表1)を用いたメッシュ法による相対評価を採用し、農地のみを対象とした評価を行う。評価を行う国土保全機能は、分析対象地域が淀川水系の一つとして下流域に水供給をおこなっていること、国土交通省の遊水地事業地域を含むこと、山地や断層線に沿った急斜面地があることから、水かん養機能、洪水防止機能、土砂崩壊防止機能、土壌浸食防止機能の4種類とした。ただし、国土保全機能評価の結果は、災害発生防止などの健全な生活環境維持に貢献する農地を明らかにするものとして捉えるべきと考え、農業環境技術研究所の評価式から導かれる結果を表2のように、国土保全のための農地保全の必要性として重要度(ランキング)を定めた。

メッシュ法によるメッシュサイズは100m単位とし、対象地域の地理情報(土地利用状況、地形分類、表層地質、土壌)や年間降水量などをデータベース化して評価に用いた^{注1)}。なお、メッシ

表1 国土保全機能の評価式

水かん養機能評価	洪水防止機能評価	土砂崩壊防止機能評価	土壌浸食防止機能評価
$WR=0.21 \cdot R1+0.42 \cdot R2+0.07 \cdot R3+0.09 \cdot R4+0.06 \cdot R5+0.15 \cdot R6$	$Y=X1+2X2+X3+3X4+2X5+X6$	$CP=2CP1+CP2+4CP3+2CP4+2CP5+2CP6+2CP7+2CP8$	$E=r \cdot g \cdot u \cdot (S+P)/2$
WR: 水かん養機能評点 R1: 年間降水量評点 R2: 土地利用評点 R3: 傾斜評点 R4: 土壌透水性評点 R5: 表層地質透水性評点 R6: 表層地質保水性評点	Y: 洪水防止機能評点 X1: 表層地質評点 X2: 傾斜評点 X3: 地形分類評点 X4: 土地利用評点 X5: 土壌評点 X6: 年降水量評点	CP: 土砂崩壊防止機能評点 CP1: 表層地質評点 CP2: 地形分類評点 CP3: 傾斜評点 CP4: 土地利用評点 CP5: 年降水量評点 CP6: 土性評点 CP7: 植生評点 CP8: 農評点	E: 土壌浸食値 r: 降雨強度 g: 傾斜角 u: 土地利用値 S: 土壌の強度値 P: 土壌の粒径区分値

注) 各パラメータの評点付けは農業環境技術研究所³⁾による

表2 農地保全の必要性としてのランキング重要度

評価式 (相対評価の内容と 結果の大小関係)	水かん養機能 (地下への水かん養力が 大きいほど評点は高)	洪水防止機能 (雨水の一時保水力が 強いほど評点は高)	土砂崩壊防止機能 (土砂崩壊抵抗力が 強いほど評点は高)	土壌浸食防止機能 (年間土壌浸食量が 多いほど評点は高)
農地保全の目的	地下への水安定供給	洪水災害発生防止	土砂災害発生防止	土壌浸食防止
重要とする農地	水かん養力の大きい農地	一時保水力の大きい農地	崩壊抵抗力の小さい農地	土壌浸食量の多い農地
農地保全の必要性 ランキング重要度	評点大ほど重要度高	評点大ほど重要度高	評点小ほど重要度高	評点大ほど重要度高

注) 「評価式」は表1に対応する

メッシュサイズは、分析対象が5市町村を含む約450km²に及び範囲内に位置する農地の相対評価を行うことから、既往の研究^{1), 2), 3), 4), 5), 6)}の対象範囲とメッシュサイズを参考に決定した²⁾。その結果、対象地域内の総メッシュ数は42,362、農地としての土地利用は12,624となった。

また、本研究は農地保全対策を念頭に置いており、集落がもつコミュニティ機能が農地管理に大きな役割を果たすことから、農地保全事業実施単位として集落は都合がよいと捉え、農業センサス集落を単位として評価を行うこととした³⁾。

2. 国土保全機能の重要度評価

本研究では、4種類の国土保全機能評価値をまとめ、総合評価値とする際に、各評価値に対して地域の意向を反映したウエイト付けを行う。これは、今回対象にした中山間地に位置する盆地内の流域単位と、平野を中心とした流域単位では、受益者が保全してほしいと期待する機能は異なると考えたからである。そこで、国土保全機能の受益範囲を分析対象地域内に限定し、地域の意向を総括するものとして行政による評価を用いて総合化を行うこととする⁴⁾。

具体的には、地域を代表する地形や農地を持つ7集落の農地を代替案とし、各機能の重要性を評価基準としたAHP⁵⁾を適用し、評価基準及び代替案の重要度を求める(図2)。この階層構造の評価基準である各国土保全機能の重要度を総合化のためのウエイト値として用いた。ウエイト決定の主体は、対象地域の環境問題に精通し、かつ全地域の農地の状況を把握している伊賀県民局環境行政担当者及び同農政の中山間地域等直接支払制度の担当者計4名とし、施策立案者としてAHP評価を行った⁶⁾。

3. 国土保全機能評価による集落分類

まず、各国土保全機能評価式から導かれたメッシュ単位の評価値を表2のランキング重要度により農地保全の必要性評価として、等量分類により5ランクに分

図2 AHPの階層構造

注) 代替案(A~G)は、回答者が一対比較でイメージし易い集落農地とし、代表的な地形から低地水田2、平坦台地畑地1、都市近郊農地1、丘陵谷地田1、山地急傾斜農地2の7地点を示した。

けて地図表示する(図3)。水かん養機能、洪水防止機能はどちらも低地及び河川沿いの水田地帯での評価が高く、土砂崩壊防止機能、土壌浸食防止機能は、山地の傾斜地農地、丘陵地の谷地水田や開畑地帯での評価が高かった。

次に、各国土保全機能の重要度評価では、AHPの結果によると、4種類の国土保全機能の相対重要度は洪水防止機能(0.346)が最も高く、次いで水かん養機能(0.292)であり、行政担当者の視点からは水文・水資源に関する機能が重視された結果となった(表3)。

図3 国土保全機能評価に基づいた農地保全の必要性

表3 AHP 評価基準の重要度

評価基準	重要度
水かん養機能	0.292
洪水防止機能	0.346
土砂崩壊防止機能	0.169
土壌浸食防止機能	0.193

これらの結果を用いて、以下のように集落分類を行った。まず、評価式からメッシュ単位に算出した各機能の評価値^{注7)}を、平均 0、標準偏差 1 となる基準化を行い、この 4 機能の評価値に AHP による各重要度を乗じて総和を求め、総合評価値を算出した。これを値の大きさ順に等量分類により 5 ランクに分けた (図4)。この結果、国土保全機能からみて保全すべき必要性が高い農地は、低地水田地帯に多く、一部が傾斜地となった。次に、農地保全の必要性が「高い」と分類されたメッシュ数を集落単位で集計^{注8)}、このメッシュ数が多い集落ほど農地保全の重要性が高い集落とした。これは、国土保全機能維持のために農地保全対策を優先する集落か否かを考える場合、保全の必要性が高いと評価された農地面積が多い集落は地域の環境に与える影響も大きいと考えたことによる。集計結果はメッシュ数の大きさ順に等量分類により 5 ランクに分けた (図5)。その結果、市街地周辺や河川沿いの集落に国土保全を目的とした農地保全の必要性が高い集落が多く見られる。この分類結果は、対象地域の意向として洪水防止機能と水かん養機能が高く評価された AHP の重要度が強く反映されているものと考ええる。

図4 国土保全のための農地保全の必要性評価

図5 農地保全の必要性評価による集落分類

V 農地保全危機評価による集落分類

1. 営農意向による農地保全危機の評価方法

集落における農地保全の危機程度を評価するには、農家の今後の営農に対する意向を直接調査したアンケートデータを用いる。今後の営農意向で、回答区分の「やめたい」あるいは「規模を縮小したい」と答えた農家は、意向どおりの行動をとるとの想定の下に分析を進める。用いたアンケート調査データは JA 伊賀北部が 2001 年に全組合員を対象に実施したものである。この調査は、今後の JA の活動方向を定めるため組合員の営農に対する意向や JA への要求を調べたもので、営農指導員の訪問調査により行われた。5,945 (97.6%) の回答があり、分析対象地域の全農家をカバーしている。

このアンケートデータを基に、今後の農地保全の危機程度を農地保全危機指標値として以下のように求めた。今後 10 年間の営農意向で「規模を縮小したい」または「10 年以内に農業を辞めたい」と回答した営農継続にマイナス志向を持つ農家について、さらに追加質問により、今後の農地の取り扱い意向を質した。その選択肢のうち明らかに農地として維持保全されないと判断できる「耕作放棄」または「転用 (宅地などに転用する)」を選択した農家の集落全体に占める割合を農地保全危機指標値とした。

2. 農地保全危機指標による集落分類

集落別の農地保全危機指標値を等量分類により 5 ランクに分け地図表示した (図6)。その結果、北西部の急傾斜地から北部の丘陵地帯にかけての集落、及び東部の山脈に接する集落に指標値の高い集落が多く、耕作条件の不利な地域の農地保全危機程度が相対的に高いことが示された。

図6 農地保全危機指標による集落分類

VI 国土保全機能と営農意向に基づく農地保全対策のための集落分類

公的機関が国土保全機能を考慮し農地保全に関する事業を実施する場合に、対象地域の選定や優先順位を決定するには「国土保全機能は大きいが営農意欲が低く荒廃化する危険性が高い農地のある地域」のプライオリティが高くなるケースが一般的である。そこで、国土保全機能評価に基づいた農地保全の必要性による分類及び営農意向に基づいた農地保全危機評価による分類をそれぞれ等量分類により3分類し、3×3カテゴリーの二元表(表4)をもとに以下のような分類を行い、一つの集落分類モデルを提示した^{注9)}。

(1)重点対策集落：I、H型に属する集落を農地保全対策事業の優先順位が最も高いグループとした。従来の行政判断では農地保全の危険性が高いG、H、I型の集落が重点対策集落になるが、国土保全機能を考慮に入れるとI型が最も優先され、また

図7 国土保全機能と営農意向に基づいた農地保全対策のための集落分類

H型に属する集落も含めて重点対策グループとした。このグループの全体に占める構成割合は19.8%であった。

(2)次点対策集落：F、E型は農地保全の危険性は中程度であるが、国土保全のための農地保全の必要性は中～高と評価されることから、重点対策グループに次いで農地保全の対応策を検討すべき集落である。このグループの全体に占める割合は22.2%であった。

(3)国土保全機能以外の価値検討集落：DおよびG型は農地保全の危険性は高いまたは中程度であるが、国土保全のためとしての農地保全の必要性は低いことから、まず農業の生産状況や国土保全機能以外の多面的機能の観察が必要で、その結果に応じた農地保全対策の対応をする。もし農地としての土地利用や他の多面的機能の価値も低いということなら、自然への円滑な回帰をサポートするなど、農地以外の適切な土地利用への対応も検討していく必要がある。このグループの全体に占める割合は22.8%であった。

(4)農地保全安全集落：A、B、C型は農地保全の危険性が相対的に低いことから、農地保全対策事業の対象としては優先順位が低い。このグループの全体に占める割合は35.4%であった。

以上の4グループを地図表示した(図7)。農地保全の重点対策集落は、北西部の断層線に沿った急傾斜地を含む集落、北部丘陵地帯の数集落、市街地及びその近郊の一部の集落、東部布引山系にかけての山地集落の一部であった。また、次点対

表4 農地保全対策の重要度分類

		営農意向に基づく評価 〈農地保全管理の危機〉		
		低	中	高
		A型 (12.0%)	D型 (10.8%)	G型 (12.0%)
国土保全機能に 基づく評価	低			
	中	B型 (11.4%)	E型 (10.2%)	H型 (12.0%)
	高	C型 (12.0%)	F型 (12.0%)	I型 (7.8%)

注) ( ) は構成割合

策集落としては河川沿いの低地水田地帯の集落や南部の開畑地集落が多かった。

VII おわりに

本研究では、モデル地域の行政機関が農地保全対策事業を実施する際に、国土保全機能の評価軸に組み込んだ地域評価を行い、重点的に取り組むべき集落を明確にするための集落分類を検討した。分類には、地域性を反映した国土保全機能評価に基づいた農地保全の必要性と農家の営農意向調査の分析による農地保全危機指標の2要因を用いた。モデル地域の集落分類は、地域の行政機関で農地保全事業や地域計画に参考になるとともに、ビジュアル性を持った地元説明資料として利用できると考えられる。今後は、国土保全機能評価に直接の受益者である住民の意見を反映させる方法の検討や、その他の環境保全機能評価の組み込み、あるいは国土保全機能評価結果の妥当性の検証も必要であると考えている。

[注]

- 注1) 地理的情報のデータベースは「土地分類基本調査」(1/50000 三重県, 1997)の土地利用・表層地質・地形分類・土壌図の各図から100mメッシュ単位にデジタイザーを用いてデータ入力した。傾斜度、降水量は国土数値情報を用いた。
- 注2) 農地保全主体を個人として捉え1筆単位レベルの評価が必要なら、できる限り細分化された単位のメッシュサイズが望まれるが、本研究では農地保全主体を集落と想定しており集落単位の農地の評価を行うことから、100m単位の精度でも問題ないと考えた。
- 注3) 山本ら⁹⁾はランドスケープのスケール比較から国土保全機能の評価し、結果を地域計画に反映させるには集落単位での評価が有効であるとしている。
- 注4) ウェイトの決定は、地域内住民の意向により決定する方法と、住民ニーズを受けて施策を立案する立場に

ある行政の意向を用いる方法がある。前者は、環境に関する意識が高く、対象地域内全域の農地を認知した上で正確に重要度評価ができる人材を得にくいという問題がある。このため今回は後者によるウェイト決定を行うこととした。

- 注5) AHP (Analytic Hierarchy Process) については、文献⁷⁾など多数の文献がある。
- 注6) 4名の一対比較値の集約は幾何平均により行った。
- 注7) 土砂崩壊防止機能評価は結果が小ほど重要とすることから、評価値は逆数値とした。
- 注8) 「高い」以外の等級も含めた集落集計も試行したが、メッシュ単位の結果と比較して「高い」のみの集計が最も適切と判断した。
- 注9) 分類に際しては農地保全管理の危機評価が第一条件であることから、表頭を主として分類した。

[参考文献]

- 1) 加藤好武(1998):「農林地および農用地のもつ国土保全機能の定量的評価」, 環境情報科学, 27(1), pp18-22.
- 2) Kato, Y, Yokohari, M and Brown, R. D. (1997): Integration and visualization of the ecological value of rural landscapes in maintaining the physical environment of Japan, Landscape and Urban Planning, 39, pp69-82.
- 3) 農業環境技術研究所(1988):「第3章個別環境保全機能の評価」, 農林水産業のもつ国土資源と環境の保全機能及びその維持増進に関する総合研究 研究報告, 第5集, 45-64
- 4) 藤居良夫(1999):「国土保全機能から捉えた中山間地域保全の一考察」, 農村計画論文集, 第1集, pp319-324.
- 5) 藤居良夫(2003):「中山間地域における環境評価の統合化」, 農村計画論文集, 第5集, pp103-108.
- 6) 山本勝利・加藤好武(1999):「環境保全機能の評価から見た農村ランドスケープの空間スケール」, 農村計画論文集, 第1集, pp313-318.
- 7) 木下栄蔵ら(2000):『AHPの理論と実際』, 日科技連.

In this study, we developed a method for classifying the rural villages based on their ecological functions and intentions of farmers. The process of developed classification methods is as follows: 1) the ecological function values of each village is calculated using the geographical grid database (100m×100m). 2) the devastation of the agricultural lands of each village is predicted based on questionnaire survey of farmers. 3) the classification of each village is made according to the results of above-mentioned two factors. By using this method, the rural villages in Iga model area, Mie prefecture were classified into four different kinds of groups.