

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 7 日現在

機関番号：32617

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16286

研究課題名(和文) 耕作放棄地の景観動態に対する比較植生地理学的研究

研究課題名(英文) Vegetation geographical study of landscape dynamics in abandoned cultivated lands

研究代表者

鈴木 重雄 (SUZUKI, Shigeo)

駒澤大学・文学部・准教授

研究者番号：40581476

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：農村地域の植生景観において、その集落の主要な栽培作物や立地環境の違いが、最近70年間の植生変化に及ぼした影響を比較するために、解析期間、植生図の作成手法、定量的・定性的解析手法を統一し、全国5ヶ所の調査地域で景観構造の動態解析を行った。これにより、1940年代から1960年代までは、ヒトの利用による植生面積の動的平衡状態が続く「里山的土地利用・植生景観」が維持されていたものの、1960年代以降、ほぼ一方的な植生遷移の進行や各地の里山の土地利用を特徴づけてきた木本作物の栽培地の放棄、スギ・ヒノキの植林後の成長により特徴づけられる「ネオ里山的植生」へと変化していることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：I compared the vegetation change in several rural landscapes affected by different main crops and environment of the settlements. To compare between multiple survey areas, I unified the analysis period, vegetation map creation method and quantitative and qualitative analysis method. I analyzed the dynamics of the landscape structure in five survey areas with different crops and topographic environments. As a result, from the 1940's to the 1960's, "satoyama vegetation landscape" where the dynamic equilibrium state of vegetation area by continued use by human. But since the 1960's, almost changed to "neo satoyama vegetation landscape" which is characterized by onesided vegetation transition, abandonment of cultivation areas of woody crops that have characterized the land use of satoyama in various places, and by growth after conifer plantations.

研究分野：景観生態学

キーワード：土地利用 空中写真 地理情報システム 空間統計学 植生図 里山 農村 遷移

### 1. 研究開始当初の背景

国内の植生地理学の研究は、寒冷地や高標高域における研究(水野 1990 など)が中心であり、ヒトが植生の形成に大きな影響を与えてきた低標高域における研究は相対的に進んでいない状況であった。こうした低標高域の植生の多くは、農業に付随してヒトが利用する中で形成されてきた半自然環境の「里山」であり、ヒトによる攪乱の影響を受け続けてきた結果、氷期に分布域を南下させた植物のレフュージア(逃避地)となっていたこと等が、生物多様性の維持という視点から再評価されている(武内ほか 2001 など)。自然環境のヒトによる伝統的利用体系の解明は地理学においても広く研究が行われてきたが、特に植生の地域間比較や地誌学的な視点からの研究を目指すべき植生地理学からのアプローチ手法は十分に確立されているとは言えない状況であった。むしろ生態学が得意とする生態的プロセス研究と地理学が得意とする空間情報の解析の統合を目指した景観生態学(Turner et al. 2001)において、里山の景観構造に着目し、その動態と人間による利用の変遷の関係を検討する多くの研究(Fukamachi et al. 2001 など)がなされてきた。景観生態学における景観構造の解明は、植生・土地利用の配置とその有機的な連関を明らかにするものであり、里山における各々の場の配置や機能を検討する上で重要な概念であることから植生地理学においても重視すべきである。

このような生態学的にも大きな価値を有する国内の里山において、1980年代以降、輸入農林作物の増加や地域の過疎化・高齢化の進展により、急速に耕作放棄や林地の管理放棄が進行している(高田 2007)。国際連合大学高等研究所日本の里山・里海評価委員会(2012)のように全国的な里山とそれを取り巻く社会・経済環境の変化の概説はなされているものの、一地域の詳細な景観構造の時系列変化を地域間で比較検討した研究事例は見られなかった。これは、これまで研究の行われてきた対象地での景観構造の変化が、画一的な手法で検討されていないことを原因とすると考えられた。加えて、既存研究では、二次林の管理放棄による植生変化が議論の中心となり、耕作放棄地の植生遷移を念頭に置いた景観構造の解析の例は少ないことも特徴と言える。耕作放棄地の植生変化やその時空間的变化プロセスには、放棄以前の利用のされ方や、二次林構成樹種の違い、土壌の母材となる地質の違いなどの自然地理学的要因と、大都市からの距離や伝統的な農業文化の違いといった人文地理学的要因によって、規定されていると考えられる。このため、耕作放棄地の存在に着目して、全国に分布する里山の景観構造の動態の地域差を検討することは、植生地理学に留まらず、比較地誌学的にも重要な論点を提供すると言える。

これらの着想は、申請者が行ってきた里山

の竹林について多時期の空中写真の判読からその拡大面積を明らかにし、その要因の地域間比較を行ってきた経験や、里山地域における住民からの聞き取り、アンケート調査を実施してきた研究経験から、里山の植生変化は社会経済や文化的環境に大きく影響を受けていることを認識してきたことによるものであった。

### 2. 研究の目的

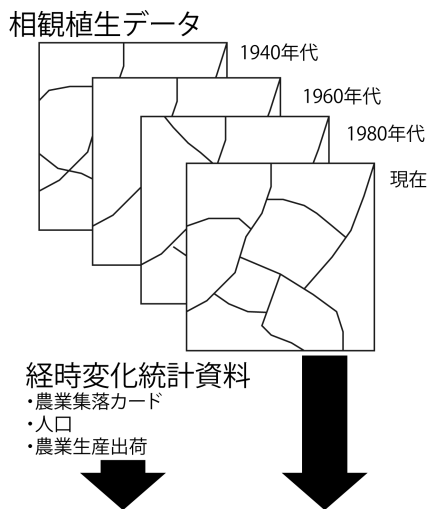
本研究では、農村地域の植生景観において、その集落の主要な栽培作物(特に木本種に着目)や立地環境の違いが、最近70年間の植生変化に及した影響を比較検討することを目的とした。それを行うために、全国5ヶ所の調査地域で解析期間、相観植生図の作成手法、要因の検討方法を統一して景観構造の動態解析を行うことにより、地域間比較可能な手法を開発する。これにより、各調査地域の里山の景観構造が自然・社会経済・文化の相互作用によって育まれてきた「里山的土地利用・植生景観」から社会経済と文化の影響が衰退し、自然の摂理で植生分布が決定される「ネオ里山的植生」へと変化していく過程を、これまでの研究で指摘されてきた二次林の管理放棄だけでなく、農地の耕作放棄という視点からも解析していく。景観構造の解析においては、里山の植生景観の形成に寄与してきた自然的・人文的要因を総合的に捉えることが必要であるが、地理情報システム(GIS)および空間統計学的手法も用いて定量的・定性的に明らかにすることにより、この目的を達成することが可能であると考えた。

本研究では、期間やデータ作成法、分析手法の見直しによって、景観構造の動態解析を地域間で比較する方法を取り入れることにより、植生地理学の応用領域を新たに開拓することを目指した。また、これまでの里山・里山の景観構造に関する研究ではあまり着目されてこなかった耕作放棄地の植生遷移にもスポットライトをあて、生態学、造園学、農村計画などの隣接分野にも貢献することを目指した。

### 3. 研究の方法

本研究では、農作物の中でも樹木作物の栽培地の放棄がその後の植生変化に大きな影響を残すことや、水田のような湿地環境が放棄された際に植生がどのように変化していくかは、その場所の地形環境にも大きな影響を受けることを想定し、次の5地域を調査対象地とした。

- 養蚕地域・・・埼玉県比企郡滑川町山田地区
- たけのこ生産地域・・・千葉県夷隅郡大多喜町平沢地区
- 平野形水田地域・・・滋賀県近江八幡市西の湖沿岸
- 中山間型水田地域・・・広島県庄原市東城町



GISを用いた定性的・定量的な解析  
 図1 景観構造の動態解析とその要因の検討のイメージ

みかん栽培地域・・・山口県大島郡周防大島町旧東和町中部

各地域においては、特に空中写真判読から相観植生データを作成するにあたり、その地域の特徴を表す2 km 四方程度の調査区を設定した。そして、それぞれ1940年代、1960年代、1980年代、現在の相観植生を空中写真判読により明らかにした。なお、中山間型水田地域については、十分な解像度の空中写真の入手が困難であったため、1964年、1988年、2004年の3時期となった。空中写真判読の位置精度の向上を図るために、画像解析ソフトによるオルソ幾何補正を実施し、これをベースマップとしてベクタ形の相観植生図を作成した。

各地域の相観植生データを、GISソフトにより、面積の集計、時期間での変化面積の算出を行い、植生変化の動態を明らかにした。

植生変化の空間統計学的分析として、相観植生データをメッシュデータに変換し、重ね合わせを行ったものから植生の「遷移」、「退行」、耕作などの「放棄」が生じたメッシュの条件を二項ロジスティック回帰分析によって検討した。この説明変数としては、国土地理院が基盤数値情報で公開している数値標高モデルより算出した傾斜度、斜面方位などや、耕作地や建物からの距離を用いて、これらの影響の大小や相観の正負を求めた。

これらの結果を、人口や作物生産量の推移と併せて検討することにより、過去約70年間の植生変化の地域性を明らかにした。

#### 4. 研究成果

##### (1) 相観植生の動態

空中写真の得られなかった中山間型水田地域を除く4地域の相観植生は、1960年代までは、低木林や草地が中心であり、分類ごとに合計した面積の変化はさほど大きくないものの、変化量は大きいことを確認した。特に、養蚕地域の相観変化の様子を示したのが、

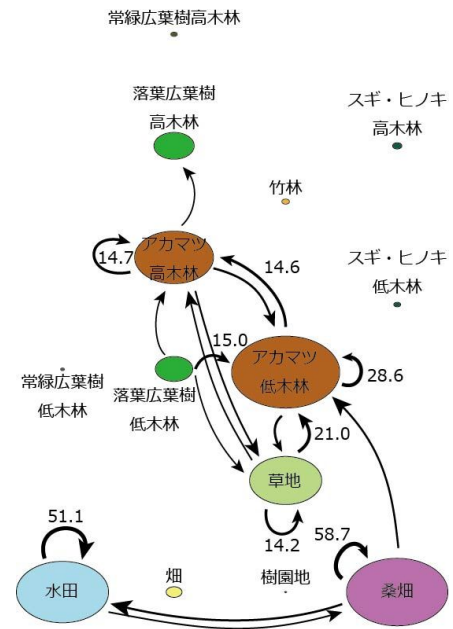


図2 養蚕地域における1947年～1961年の相観植生面積の変化

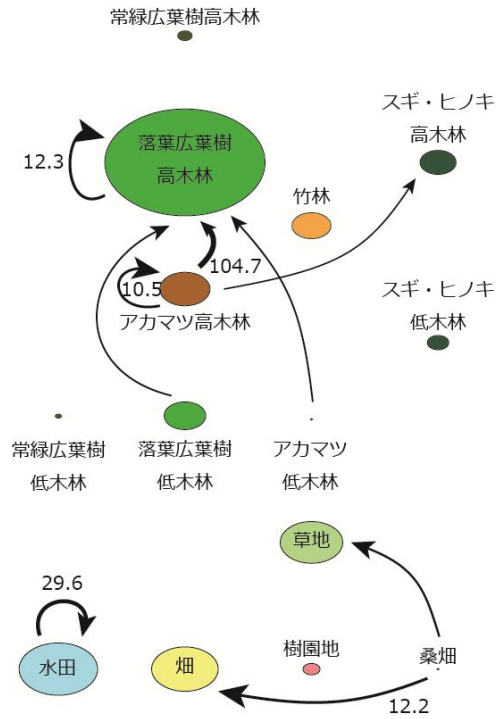


図3 養蚕地域における1980年～2009年の相観植生面積の変化

図2、図3である。1947年～1961年には各植生の合計面積に大きな変化は見られなかったが、アカマツ低木林、アカマツ高木林、草地の相互で、大きな面積変化が生じていることが図2から読み取れる。一方、同地域の1980年～2009年までの期間には、落葉広葉樹高木林が21.9 haから141.5 haになり、アカマツ高木林が142.0 haから13.8 haに減少した。合計面積の変化は、この期間の方が大きいものの、図3に示す変化量は、アカマツ高木林から落葉広葉樹高木林の変化こそ104.7 haで大きかったものの、他の変化は、1947～2009年に比べると総じて小さく、加えて、上方向

を向く矢印の示す遷移系列に沿った変化が顕著に見られた。

このことは、1960年代までは、遷移と退行が同時に進行するものの、相観植生の合計面積には変化の見られない植生の動的平衡状態であったが、それ以降は里山の森林の放棄によって、遷移が顕著に進む体制へと変化が生じたことを示しているといえる。

また、養蚕地区で顕著に見られた桑畑は、1961年～1980年に大幅に減少し、その一部は、草地、アカマツ高木林・低木林、落葉広葉樹林への変化が見られる。一方で、水田は耕作放棄後も草地・林地への変化は限定的であり、桑や果樹のような木本作物の栽培地が、生産の中止により、よりその地域の相観植生に大きな影響を与えていることが示唆された。

中山間型水田地域では、1964年以降に植栽され、増加したスギ・ヒノキ低木林の多くが、2004年までにスギ・ヒノキ高木林になっていた。しかし、1988年～2004年には他の分類からの変化（植林）や、スギ・ヒノキ高木林からの変化（伐採）は進まなかったことが明らかとなり、1980年代以前の造林がこの集落の相観植生の形成に大きな影響を残していることを示している。

#### (2) 植生変化の生じるミクロな要因

相観植生図の比較を行った対象範囲内の植生変化に、影響を与えた地形、空間的要因の推定を行うために行った二項ロジスティック回帰分析の結果、養蚕地域においては、遷移は耕作地や建物などの利用地からの距離が離れた場所で進行するようになり、植生の退行は、利用地に近接した場所で生じやすくなる傾向が見られた。1961年までは、斜面方位の影響がより強く遷移・退行に影響を及ぼしていたが、ヒトが管理する領域の縮小が相観植生の変化にも影響していることを示す結果となった。

耕作放棄等は、傾斜度が急な場所が進みやすくなる傾向があったことに加え、建物から離れた場所で生じる傾向が相対的に小さくなっていった。これも、耕作者のアクセス性が悪い場所から利用が放棄される傾向を示した結果であると言える。

#### (3) 植生変化の生じるマクロな要因

養蚕地域では、1970年代以降急激に産繭量が減少し、それと呼応するようにして、桑畑面積の縮小が進行していた。また、みかん栽培地域でも、放棄果樹園が多く見られている。たけのこ生産地域では、相観植生図で竹林放棄の進行を知ることは難しいものの、聞き取り調査と生産量の動向から、1980年代以降、管理放棄がされた竹林が多いことが分かった。一方で、中山間型水田地域では、元々面積の狭かった耕作地の縮小は相対的に小さかった。これらのことから、傾斜地でも栽培が可能な樹木作物の産地で、耕作放棄の進行

が顕著であり、相観植生の変化も大きいことが明らかとなった。

また、中山間型水田地域では、1964年に88.3 haだったスギ・ヒノキ林が1988年には、228.7 haとこの期間に大幅に増加した。1960年代から1980年代にかけてスギ・ヒノキ林が増加する傾向は、たけのこ生産地域や平野形水田地域でも確認できたが、特に消費地からの距離が遠く、産地内に位置する中山間型水田地域として調査を行った東城町宇山中地区において、顕著な相観植生の変化として表れたとみられる。

#### (4) まとめと今後の展開

本研究では5地域の比較による、里山地域の植生変化の比較手法の開発を一つの目的としていた。図2、図3に示した植生変化図の流線図は、地域内の時期の違いによる変化様式の違いを明らかにすることができる。同時に、その変化の向きや変化の大きさを地域間で比べることも可能である。これにより、より多くの地域での植生動態の変化を検討し、国内の里山における植生動態を捉えることが可能であると言える。また、二項ロジスティック回帰分析による定量的な植生変化域解析手法も、基盤数値情報の数値標高モデルによって得られる地形の定量的なデータは、各地で利用することが可能であり、この成果を他地域と比較することが可能である。これにより、地域により異なる気候の要因を里山の植生動態と結びつける研究の可能性も示唆するものであるだろう。

(1)で示したように、1940年代から1960年代までは、里山の利用による植生面積の動的平衡状態が続いていたことも明らかとなった。これは、燃料革命以前の里山で生産・採取される薪や炭の利用下での植生の状況、すなわち「里山的土地利用・植生景観」を示すものであると考えられる。このことから、各地の1960年代以前の植生資料を活用することにより、伝統的な植生環境の復元の可能性を示唆するものであり、その地域性を明らかにすることにより、かつての地域による里山の植生タイプの違いを検討する可能性を示すものであると考えられる。

そして、1960年代以降みられた、ほぼ一方的な植生遷移の進行や各地の里山の土地利用を特徴づけてきた木本作物の栽培地の放棄、スギ・ヒノキの植林後の成長は、「ネオ里山の植生」とみなすことができる。この変化の生じた要因やメカニズム、影響をさらに詳細に検討し、地域性を明らかにしていくことが必要であると考えている。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計3件)

Shigeo SUZUKI, The landscape of abandoned

farmland of commercial arbour crops in  
Japan:Giant bamboo and mulberry groves、9th  
IALE World Congress、2015 年  
鈴木重雄、広島市庄原市の一集落における  
16 年間の植生変化、2018 年日本地理学会  
春季学術大会、2018 年  
鈴木重雄、養蚕の衰退とマツ枯れによる植  
生・土地利用の変化—埼玉県滑川町山田地  
区の事例—、立正地理学会第 73 回研究発  
表大会、2018 年

## 6 . 研究組織

### (1) 研究代表者

鈴木 重雄 (SUZUKI, Shigeo)  
駒澤大学・文学部・准教授  
研究者番号：4 0 5 8 1 4 7 6