

淡路島中部における江戸時代後期から昭和期にかけての土地利用変化

伊藤 休一・一ノ瀬 友博

Changes in landscape in the mid of the Awaji Island from the late Edo to the Showa Period

Kyuichi Ito, Tomohiro Ichinose

【Abstract】

Changes in landscape in the mid of the Awaji Island, Hyogo Prefecture from the late Edo to the Showa Period were analyzed using GIS. 66% of woodland in the Edo Period were continued until the Showa Period. Land use changes from woodland and paddy field between the Meiji and the Showa Period were explained by a topographic wetness index. Boundaries between woodland and paddy field were fragmented in the Showa Period.

Key words: landscape change, land use, woodland, the Edo Period, the Meiji Period

1. はじめに

地図上に表現された土地利用は、土地に対する人間の働きかけの結果としての景観が、二次元平面に投影された姿といえる。土地利用の変化を経年的に把握することは、その土地の空間履歴を知り、今日顕在化している土地問題の来歴を明らかにするためにも基礎的な意味をもつと考えられる。

土地利用変化は、土地利用計画論における従来からの重要な観点である(中瀬ほか,1977;中瀬ほか,1978 など)。GIS(地理情報システム)の普及にともなって大容量のデータ処理による空間解析が可能になり、土地利用の分布構造を複雑度などの空間的な指標により定量化し、複数時期で比較する研究が数多くみられるようになった(熊谷ほか,2001;山本,2001;唐崎ほか,2001 など)。近年では、このような空間計量的な関心とは趣を異にして、里山や谷津など伝統的な文化的景観を積極的に評価し、経年比較を通じて、機能や構造の変化を把握する研究も行われるようになっており、日本での知見が海外にも報告されている(Fukamachi et al.,2001;Fujihara et al.,2005)。

本研究では、兵庫県淡路島を対象地とし、江戸時代後期、明治期、昭和期の3時期約150年間のデータに基づき、樹林や水田等の景観構成要素の立地や分布の変化について、地形因子や土地利用項目間の隣接性等の観点による基礎的な検討をおこなった。

淡路島では、徳島藩によって江戸時代後期(1802-1831)に作成された「分間図」と呼ばれる測量図があり(分間図についての詳細は前章を参照)、山林等の分布が把握できる。今回この地図をデジタル化して樹林を抽出した。明治期については、陸軍陸地測量部作成の明治28年式2

万分の1正式地形図〔明治29年(1896)測図〕を用いた。正式地形図は、それ以前に関東および近畿の主要部について作成された迅速測図や仮製地形図が三角測量に依っていないのに対し、三角測量および水準測量による精密な測量成果を反映しているとされる(織田,1974)。昭和期については、対象地において農業構造改善事業が導入されて以降に作成された国土地理院の2万5千分の1土地利用図を用い、以上3時期で経年比較をおこなった。

2. 対象地と方法

2.1 対象地

対象地域は淡路島の中部に設定した。明治期の行政単位(図1)に基づく南北16.6km、東西14.8km、面積123.8km²(全島面積の約20%)の領域を対象とした。中部は、北部や南部の急峻な地形とは異なり、低地と丘陵が入り組んだ複雑な地形がみられる。丘陵上はモチツツジ-アカマツ群集が広い面積を占めている(環境省第3-5回現存植生図)。中部の年間降水量は約1,100mm/年であり、全島の約1,500mmよりもさらに少ない。

2.2 方法

土地利用の比較対象時期を、前述のとおり江戸時代後期(1802-1831)、明治期(1896)、昭和期(1976)の3時期に設定した。江戸時代後期の徳島藩の分間図に基づき、樹林をポリゴン化した(詳細は前章を参照)。明治期の1/20,000正式地形図と昭和期の国土地理院1/25,000土地利用図については、溜め池、水田、畑、果樹園、樹林、都市的土地利用、その他の7凡例を設定し、スクリーン上でデジタル化した。なお、明治期の地形図には荒地の凡例が広範に分布しているが、採草等の場として疎林的

な景観であったと考えられ(伊藤ほか, 2005), 分間図の樹林分布とも一致する傾向がみられたため, 「樹林」凡例に統合した。昭和期の土地利用図における「裸地」等の荒蕪地は, 「その他」凡例とした。

解析には, 原則として ESRI 社の ArcView9.0 を用い, 部分的に ArcView3.2, ArcInfo8.3 も使用した。解析の項目を表 1 に示し, 以下に項目別の方法を記した。

全域の樹林面積

3 時期のポリゴン・データにより, 対象地域全域における樹林面積を算出し, 比較した。

土地利用構成

明治期と昭和期のポリゴン・データにより, 対象地域全域および対象地域内における明治期の全 13 町村(図 1)を単位とする土地利用構成比を算出し, 比較した。

標高・傾斜区分別の土地利用分布

3 時期のポリゴン・データにより, 標高および傾斜の違いによる土地利用の分布傾向の違いを検討した。

標高データは, 北海道地図株式会社の 10m メッシュ標高を用いた。対象地域においては, 大規模な地形改変をとまなう宅地開発等はおこなわれていないため, 江戸時代後期および明治期についても同じ標高データにより解析をおこなった。

標高は 50m 間隔の 7 区分, 傾斜角度は 10° 間隔の 5 区分とし, 明治期の各区分の面積を基準とした場合の江戸時代後期の樹林と昭和期の各土地利用の面積増減を検討した。

100m メッシュを単位とする土地利用変化

同一地点における土地利用の経年変化を検討するために, メッシュを単位とする解析をおこなった。各時期のポリゴン・データを重ねたところ, 元資料の位置精度や描画精度等の差異に起因すると考えられるずれ(部分的には 50m 程度)がみられたことを考慮し, 100m メッシュ単位で検討をおこなった。明治期と昭和期については, メッシュ内で最大面積を占めた土地利用項目を当該メッシュの凡例とした。江戸時代後期については, メッシュ面積に対する樹林面積が 50% 以上の場合を樹林とした。

3 時期のデータにより, 江戸時代後期に樹林であったメッシュの継続性と変化傾向を検討した。また, 明治期の各土地利用が, 昭和期にどのように変化したかをクロス集計表として整理した。さらに明治期の対象地域において卓越した樹林メッシュと水田メッシュについて, 昭和期に変化した主な土地利用項目別に標高と傾斜を 2 軸とする散布図を作成した。

明治期の樹林および水田メッシュについて, 昭和期における他の土地利用への変化と立地との関係について, さらに斜面方位と湿潤度^{注)}の観点から適合度検定による検討をおこなった。斜面方位データは標高データをもとに 10m セルサイズで作成し, 平坦地・北斜面・東斜面・

表 1 解析項目と対象時期

| 比較項目 | 江戸時代後期 (1802-1831) | 明治期 (1896) | 昭和期 (1976) |
|-----------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| 全域の樹林面積 | | | |
| 土地利用構成 (全域および旧村単位) | | | |
| 標高・傾斜区分別の土地利用分布 | | | |
| 100mメッシュ単位の土地利用 | | | |
| 異なる土地利用項目間の隣接性 | | | |



図 1 明治期(1896)における対象地域の行政境界

南斜面・西斜面の 5 カテゴリーに分類した。メッシュ内で最頻出したカテゴリーを当該メッシュの方位とした。湿潤度も同様に標高データを元に 10mセルサイズで算出し, メッシュ内の各セルの平均値をメッシュの値とした。明治期の樹林および水田メッシュのうち昭和期に他の土地利用に変化した各メッシュの湿潤度の値をもとに, 等間隔区分の 6 カテゴリーを設定した。主な変化凡例について, 斜面方位と湿潤度の各カテゴリーのメッシュ数を実測度数とし, 変化した全メッシュのカテゴリー比率に基づく期待度数とのカイ二乗検定をおこなった。

異なる土地利用項目間の隣接性の変化

明治期と昭和期の各ポリゴン・データから, 異なる土地利用項目間の境界線を抽出し, このライン長をもとに, 各土地利用について他の土地利用との隣接割合を算出し, 時期による隣接傾向の違いを検討した。さらに, 対象地域において卓越する樹林と水田との隣接性に着目し, 明治期と昭和期について樹林と水田との境界線長による度数分布表を作成した。ArcView9.0 Spatial Analyst により, 2 時期の樹林と水田との境界線長に基づくライン密度図を作成し, 隣接環境の分布の疎密傾向を比較した。

3. 結果

全域の樹林面積

対象地域全域における 3 時期の樹林面積を表 2 に示した。対象地域の面積に占める江戸時代後期の樹林面積は

約 44%であった。明治期ではわずかに増加し、昭和期では減少した。

土地利用構成

対象地域全域における明治期と昭和期の土地利用構成を表 3 に示した。最も面積が減少した土地利用は水田であった。都市的土地利用と果樹園が大幅に増加し、特に果樹園は都市的土地利用を上回る増加面積を示し、増加率も顕著であった。最も変化が少なかった土地利用は溜め池であり、変化率は 10%に満たなかった。各時期の土地利用分布を図 2 に示した。

対象地域における明治期の全 13 町村を単位として明治期と昭和期の土地利用構成を比較したところ、明治期では各町村の立地（内陸か沿岸か等）に関係なく土地利用構成は比較的類似した結果となり、水田率と樹林率とともに 40%から 50%程度の町村が多くみられた。昭和期では、明治期にみられた類似傾向は弱くなり、水田率は 30%から 50%程度、樹林率は 25%から 50%程度と、旧町村を単位とした場合の差異が大きくなった。

標高・傾斜区別の土地利用分布

3 時期の標高・傾斜区分ごとの面積増減を表 4・5 に整理した。主な土地利用ごとの明治期から昭和期にかけての増減傾向を図 3・4 に示した。

江戸時代後期における対象地域全体での樹林面積は明治期よりも少なかったが、標高区分ごとの検討では、200-300m の区分においてわずかに明治期よりも多い結果となった。昭和期の樹林面積は、標高 250m 未満の区分について、標高区分が下がるほど樹林面積の減少割合が高くなった。水田面積は全ての標高区分において減少し、おおむね標高区分が高くなるにしたがって減少割合が高くなった。一方、果樹園と都市的土地利用は、明治期には標高の高い区分（果樹園；250m 以上、都市的土地利用；150m 以上）では出現しなかったが、昭和期には全ての区分で出現した。

傾斜区分ごとの樹林面積では、3 時期を通じておおむね傾斜区分が大きいほど、前時期に対する割合が高い（増加率が高いまたは減少率が低い）傾向が確認された。昭和期の水田や畑地面積は、傾斜区分が大きくなるにつれて明治期からの減少割合が高くなり、特に 30°以上の急傾斜の区分で減少傾向が著しかった。

100m メッシュを単位とする土地利用変化

江戸時代後期において樹林であったメッシュについて、昭和期までの継続および変化の傾向を検討した（図 5）。江戸時代後期の樹林メッシュの約 80%が明治期まで樹林として継続していた。明治期に他の土地利用に変化したメッシュの内訳では、約 89%を水田が占めた。江戸時代後期から昭和期まで一貫して樹林として継続したメッシュ数は、対江戸比約 66%であった。明治期に一旦他の土地利用に変化したメッシュのうち、昭和期に再び樹林化

表 2 対象地域における樹林面積の変化

| | 面積(ha) | 江戸を100とした時の値 |
|-------------------|--------|--------------|
| 江戸時代後期(1802-1831) | 5,423 | 100.0 |
| 明治期(1896) | 5,703 | 105.2 |
| 昭和期(1976) | 4,937 | 91.0 |

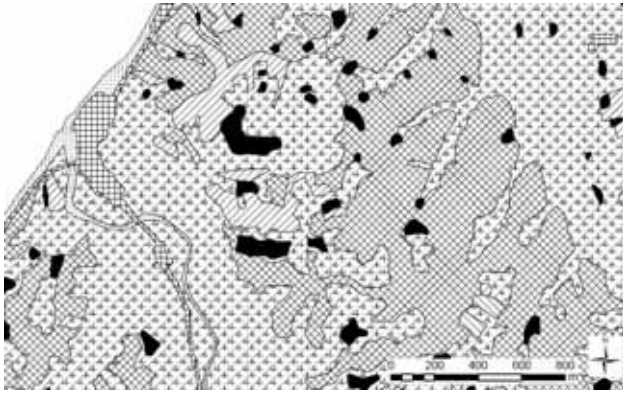
表 3 対象地域の明治期と昭和期における土地利用構成の変化

| | (面積:ha) | | | | | | |
|-------------------|---------------|------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
| | 溜め池 | 水田 | 畑 | 果樹園 | 樹林 | 都市的土地利用 | その他 |
| 明治期(1896) | 286 (2.3%) | 5,657 (45.7%) | 408 (3.3%) | 44 (0.4%) | 5,703 (46.1%) | 145 (1.2%) | 134 (1.1%) |
| 昭和期(1976) | 264 (2.1%) | 4,742 (38.4%) | 324 (2.6%) | 906 (7.3%) | 4,937 (40.0%) | 837 (6.8%) | 324 (2.6%) |
| 面積増減 | -22 | -916 | -84 | 861 | -766 | 692 | 190 |
| 明治期を100とした時の昭和期の値 | 92.3 | 83.8 | 79.4 | 2,037.7 | 86.6 | 578.7 | 242.5 |

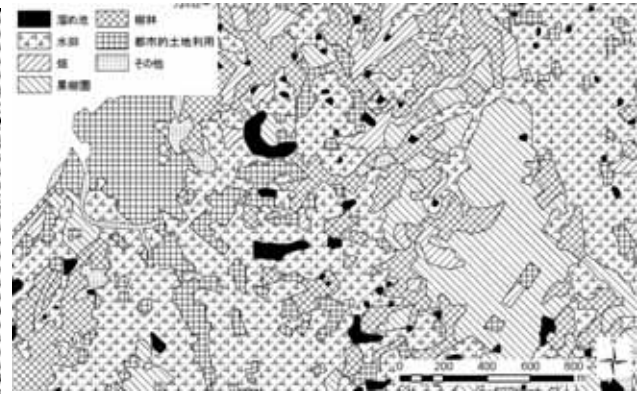
したメッシュを併せると、対江戸比約 73%のメッシュが樹林として存続する結果となった。明治期まで樹林として継続し、昭和期に他の土地利用に変化したメッシュの内訳では、果樹園が最大の約 43%を占め、次いで水田の約 34%となり、明治期に変化したメッシュとの内訳傾向の違いが確認された。他の土地利用に変化した時期と傾斜角度との関係を検討したところ、江戸時代末期のみ樹林であったメッシュの平均傾斜角度は 9.9°、明治期まで樹林であったメッシュでは 11.1°、3 時期とも樹林であったメッシュでは 17.4°であり、傾斜の強い立地の樹林が存続する傾向がうかがえた。

変化時期別のメッシュと明治期の樹林・水田分布とを重ねあわせ（図 6）、変化時期の違いによる変化メッシュの分布傾向の違いを検討したところ、明治期に他の土地利用に変化したメッシュは、水田周辺の孤立樹林付近や丘陵地縁辺の谷などに点在する傾向を示した。昭和期に変化したメッシュは、丘陵上などに比較的まとまって分布する傾向がみられた。

明治期と昭和期のデータに基づき、樹林以外も含めた各土地利用の変化を表 6 に整理した。明治期の土地利用項目のうち特にメッシュ数の多い樹林と水田について、昭和期に変化した主な土地利用項目別に標高と傾斜を 2 軸とする散布図を作成した結果を図 7・8 に示した。明治期の水田メッシュのうち、昭和期に都市的土地利用に変化したメッシュは、おおむね標高 100m 程度以下・傾斜 15°程度以下に集中しており、果樹園に変化したメッシュは、より緩やかな散布となった。樹林に変化したメッシュは、標高・傾斜ともにばらつきが大きい結果となった。明治期の樹林メッシュの場合では、昭和期に都市的土地利用に変化したメッシュは、同様に低標高・緩傾斜の傾向がみられた。図 8 中で標高 200m 以上の都市的土地利用メッシュは、全てゴルフ場への変化であった。水田および果樹園に変化したメッシュは、比較的ばらつく結果となった。



明治期 (1896)



昭和期 (1976)

凡例は両時期共通

図2 明治期と昭和期の土地利用状況 (対象地域の一部)

表4 標高区分ごとの土地利用変化 (明治期を100とした値)

| | 江戸時代後期 (1802-1831) | | 昭和期(1976) | | | | |
|----------|--------------------|-------|-----------|-------|---------|-------|-------------|
| | 樹林 | 溜め池 | 水田 | 畑 | 果樹園 | 樹林 | 都市的 土地利用 |
| 0-50m | 89.3 | 92.6 | 82.3 | 82.6 | 4,665.3 | 73.7 | 487.9 |
| 50-100m | 95.1 | 95.0 | 89.3 | 78.4 | 1,780.1 | 78.4 | 742.9 |
| 100-150m | 98.6 | 89.1 | 84.4 | 65.2 | 1,180.4 | 90.9 | 7,079.7 |
| 150-200m | 94.4 | 67.7 | 76.5 | 173.5 | 1,384.1 | 95.7 | - |
| 200-250m | 100.2 | 104.2 | 70.6 | 73.3 | 1,077.8 | 103.0 | - |
| 250-300m | 102.4 | 109.8 | 66.4 | 39.6 | - | 99.1 | - |
| 300m- | 96.9 | 196.1 | 1.9 | 161.9 | - | 91.6 | - |

「-」: 明治期において出現しなかった区分

表5 傾斜区分ごとの土地利用変化 (明治期を100とした値)

| | 江戸時代後期 (1802-1831) | | 昭和期(1976) | | | | |
|--------|--------------------|-------|-----------|------|---------|-------|-------------|
| | 樹林 | 溜め池 | 水田 | 畑 | 果樹園 | 樹林 | 都市的 土地利用 |
| 0-10° | 99.6 | 103.2 | 87.7 | 83.8 | 2,641.4 | 70.2 | 529.7 |
| 10-20° | 95.1 | 44.1 | 80.4 | 76.3 | 1,834.0 | 88.5 | 945.5 |
| 20-30° | 90.9 | 19.7 | 47.1 | 45.8 | 1,467.1 | 100.7 | 631.8 |
| 30-40° | 88.9 | 11.2 | 20.8 | 19.0 | 1,462.8 | 102.3 | 917.1 |
| 40°- | 83.2 | 40.3 | 26.6 | 0.0 | - | 95.2 | 6,820.8 |

「-」: 明治期において出現しなかった区分

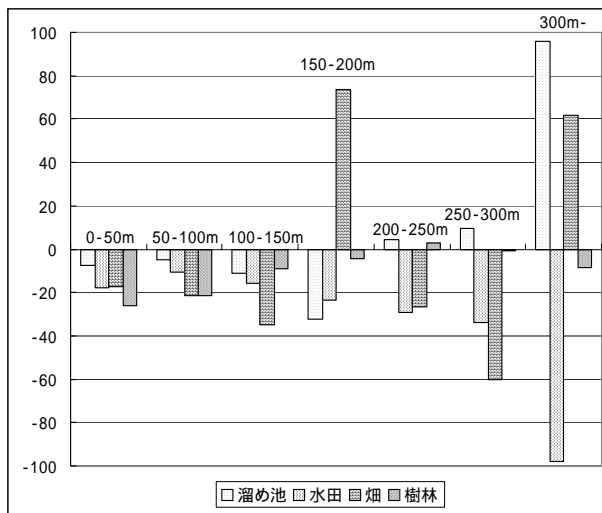


図3 明治期を基準とした場合の昭和期における主な土地利用の標高区分別面積増減

明治期から昭和期にかけての主な土地利用変化と立地の関係について、斜面方位と湿潤度の観点から検討した結果を表7・8に示した。

明治期の樹林メッシュでは、カテゴリーごとの変化メッシュ数(実測度数)と期待度数とのカイ二乗検定の結果、昭和期に水田に変化したメッシュと果樹園に変化したメッシュのいずれにおいても、湿潤度に1%水準の有意差がみられた。果樹園に変化したメッシュでは、斜面方位についても1%水準での有意差がみられた。度数分布をみると、水田に変化したメッシュでは、湿潤度のカテゴリー1・2のような乾燥した立地が避けられ(図9)、果樹園に変化したメッシュは逆にこれらの乾燥カテゴリーに

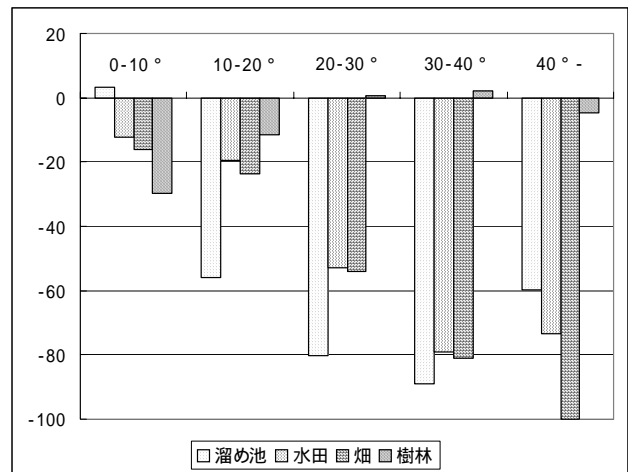


図4 明治期を基準とした場合の昭和期における主な土地利用の傾斜区分別面積増減

多く出現した(図10)。果樹園に変化したメッシュの斜面方位の度数分布(図11)では、期待度数に対して北・西斜面が少なく、東・南斜面が多い結果となった。

明治期の水田メッシュの場合(表8)は、果樹園に変化したメッシュおよび樹林に変化したメッシュとともに、湿潤度に1%水準の有意差がみられた。度数分布(図12・13)から、果樹園・樹林のいずれも、変化したメッシュの中では乾燥した立地にある傾向がうかがえた。斜面方位には有意差はみられなかった。

異なる土地利用項目間の隣接性の変化

明治期と昭和期の各土地利用項目間の隣接割合を表9に示した。昭和期に面積が減少した土地利用項目も含め、全ての項目について、昭和期で総周囲長が増加した。隣接割合の内訳では、樹林および水田との隣接割合が減少

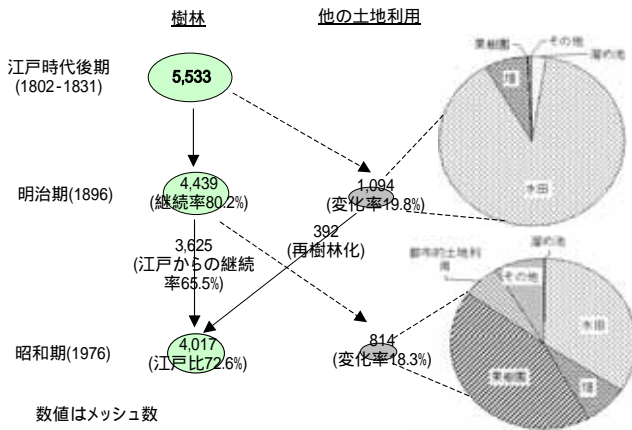


図5 江戸時代後期の樹林メッシュの継続・変化傾向

表6 明治期から昭和期にかけての土地利用メッシュの変化

| | | 昭和期 (1976) | | | | | | | | 合計 | 継続率 |
|---------------|-------------|------------|----|-------|-----|-----|-------------|-------|-----|--------|-------|
| | | 溜め池 | 水田 | 畑地 | 果樹園 | 樹林 | 都市的 土地利用 | その他 | | | |
| 明治期 (1896) | 溜め池 | | 65 | 46 | 2 | 7 | 14 | 3 | 1 | 138 | 47.1% |
| | 水田 | | 24 | 4,306 | 137 | 297 | 690 | 356 | 89 | 5,899 | 73.0% |
| | 畑地 | | 1 | 124 | 42 | 32 | 90 | 51 | 23 | 363 | 11.6% |
| | 果樹園 | | | 2 | | 2 | 25 | | 1 | 30 | 6.7% |
| | 樹林 | | 2 | 8 | 736 | 91 | 521 | 4,423 | 107 | 6,005 | 73.7% |
| | 都市的 土地利用 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 70 | 5 | 79 | 88.6% |
| | その他 | | 81 | 0 | 8 | 0 | 0 | 74 | 84 | 247 | - |
| 合計 | | 84 | 98 | 5,222 | 273 | 860 | 5,243 | 661 | 320 | 12,761 | - |

昭和期の「-」は、昭和期の海岸線が明治期よりも内陸にあることにより生じた空白を表す。

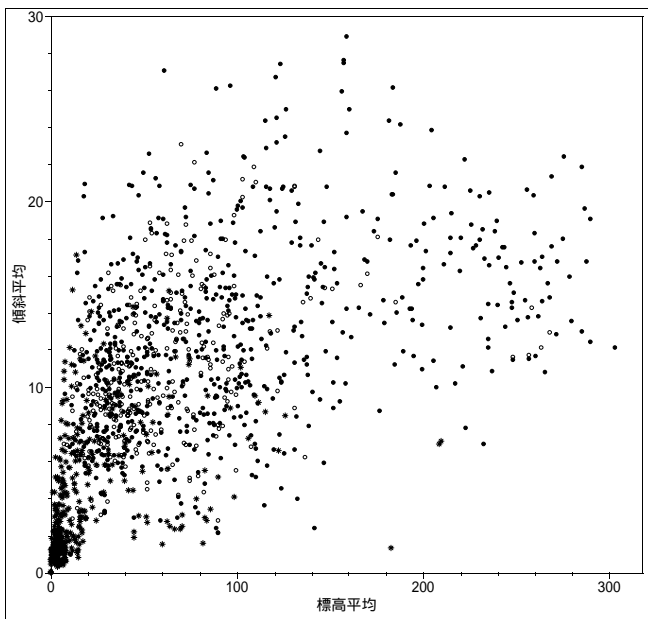


図7 明治期水田メッシュの昭和期における主な土地利用変化と標高・傾斜との関係

表7 明治期樹林メッシュの昭和期における主な土地利用変化と立地との関係

| 斜面方位 | カテゴリ | 水田に変化 | | 果樹園に変化 | |
|------|--------|-------|------|--------|------|
| | | 実測度数 | 期待度数 | 実測度数 | 期待度数 |
| 斜面方位 | 平坦地 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | 北斜面 | 192 | 176 | 113 | 125 |
| | 東斜面 | 163 | 176 | 151 | 124 |
| | 南斜面 | 125 | 138 | 115 | 97 |
| | 西斜面 | 256 | 245 | 142 | 173 |
| | カイ二乗検定 | | | | ** |
| 湿潤度 | 1(乾燥) | 6 | 30 | 46 | 21 |
| | 2 | 336 | 381 | 330 | 270 |
| | 3 | 329 | 259 | 126 | 183 |
| | 4 | 52 | 47 | 16 | 33 |
| | 5 | 9 | 10 | 1 | 7 |
| | 6(湿潤) | 4 | 10 | 2 | 7 |
| | カイ二乗検定 | | ** | ** | ** |

カイ二乗検定結果:**有意水準1%, *有意水準5%, -有意差なし

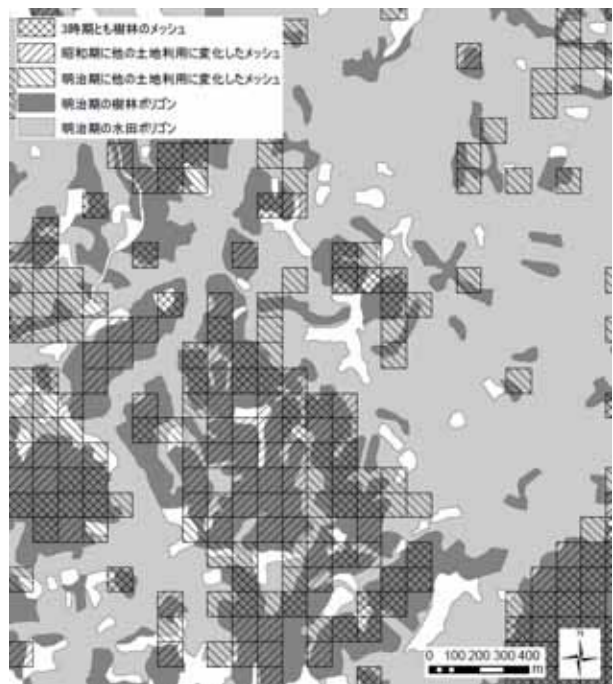


図6 変化時期別の樹林メッシュの分布 (対象地域の一部)

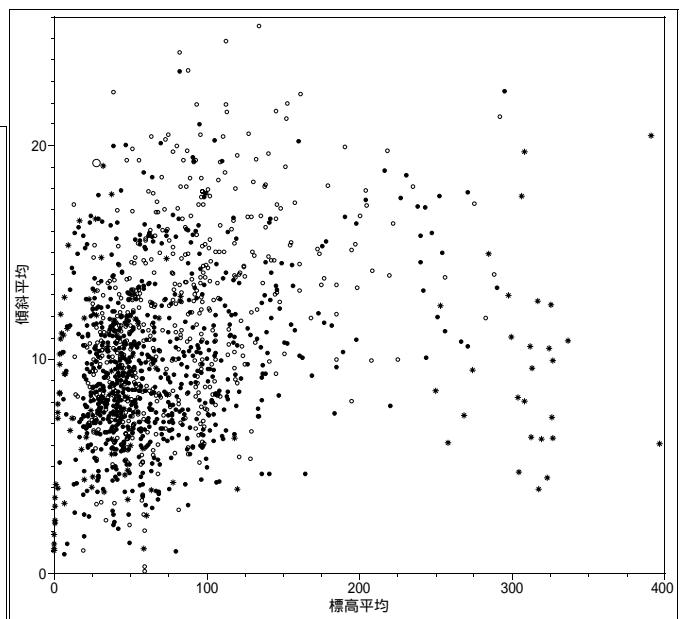


図8 明治期樹林メッシュの昭和期における主な土地利用変化と標高・傾斜との関係

表8 明治期水田メッシュの昭和期における主な土地利用変化と立地との関係

| 斜面方位 | カテゴリ | 果樹園に変化 | | 樹林に変化 | |
|------|--------|--------|------|-------|------|
| | | 実測度数 | 期待度数 | 実測度数 | 期待度数 |
| 斜面方位 | 平坦地 | 0 | 0.2 | 0 | 0.4 |
| | 北斜面 | 57 | 65 | 173 | 152 |
| | 東斜面 | 87 | 81 | 190 | 188 |
| | 南斜面 | 73 | 68 | 151 | 158 |
| | 西斜面 | 80 | 82 | 176 | 191 |
| | カイ二乗検定 | | | | ** |
| 湿潤度 | 1(乾燥) | 7 | 11 | 48 | 25 |
| | 2 | 147 | 118 | 377 | 275 |
| | 3 | 128 | 95 | 225 | 222 |
| | 4 | 13 | 39 | 34 | 90 |
| | 5 | 2 | 19 | 5 | 44 |
| | 6(湿潤) | 0 | 15 | 1 | 35 |
| | カイ二乗検定 | | ** | ** | ** |

カイ二乗検定結果:**有意水準1%, *有意水準5%, -有意差なし

図9 明治期樹林-昭和期水田メッシュの湿潤度の度数分布

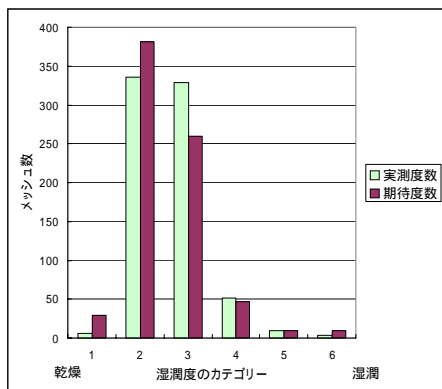


図13 明治期水田-昭和期樹林メッシュの湿潤度の度数分布

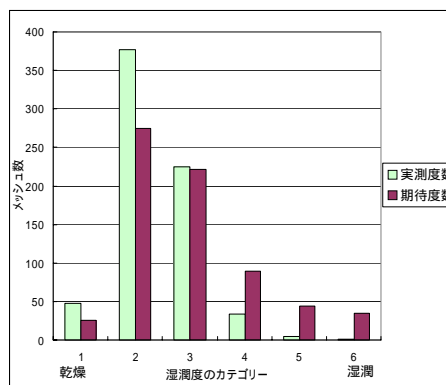


図10 明治期樹林-昭和期果樹園メッシュの湿潤度の度数分布

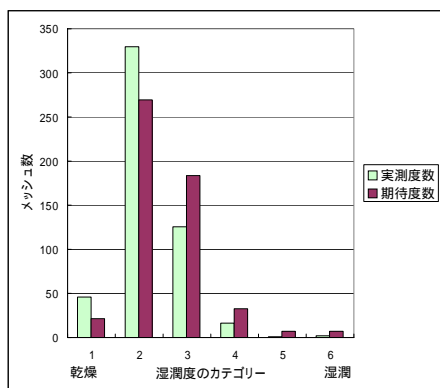


表9 明治期と昭和期の各土地利用項目の隣接割合

| | 溜め池 | 水田 | 畑 | 果樹園 | 樹林 | 都市的 土地利用 |
|-----------|----------------|--------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|
| 溜め池 | - | 11.2% 9.0% | 3.8% 3.1% | 0.6% 4.5% | 6.7% 6.0% | 0.0% 0.9% |
| 水田 | 63.3% 53.6% | - | 52.4% 36.8% | 21.2% 36.2% | 79.9% 58.1% | 66.4% 59.0% |
| 畑 | 3.3% 2.5% | 8.0% 5.0% | - | 3.8% 2.5% | 6.2% 6.1% | 7.8% 4.9% |
| 果樹園 | 0.1% 7.5% | 0.4% 10.3% | 0.4% 5.2% | - | 1.5% 15.1% | 0.0% 6.2% |
| 樹林 | 33.1% 31.3% | 69.5% 50.7% | 35.3% 38.7% | 73.5% 46.9% | - | 13.4% 17.0% |
| 都市的土地利用 | 0.0% 1.9% | 6.7% 20.9% | 5.2% 12.7% | 0.0% 7.8% | 1.5% 6.9% | - |
| その他 | 0.0% 2.8% | 3.6% 3.6% | 1.6% 3.7% | 0.0% 1.3% | 1.1% 5.7% | 11.5% 8.6% |
| 対象範囲外郭 | 0.2% 0.2% | 0.6% 0.5% | 1.3% 0.3% | 0.9% 0.1% | 3.0% 2.1% | 0.9% 3.5% |
| 合計 | 100% 100% | 100% 100% | 100% 100% | 100% 100% | 100% 100% | 100% 100% |
| 総周囲長 (km) | 185.3 205.2 | 1,049.3 1,221.5 | 159.8 167.4 | 18.8 343.1 | 912.6 1,065.7 | 105.6 433.9 |

上段: 明治期、下段: 昭和期。昭和期に減少した箇所を着色表示 (対象範囲外郭を除く)

図11 明治期樹林-昭和期果樹園メッシュの斜面方位の度数分布

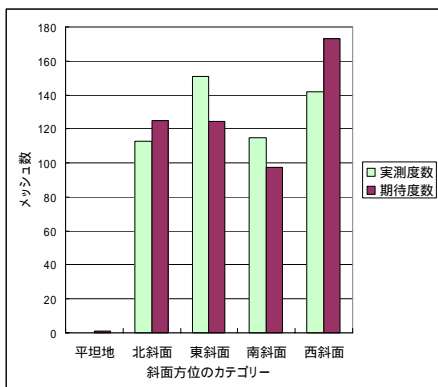


表10 明治期と昭和期における樹林と水田との境界線長の度数分布比較

| 下限値 (m) | 明治期 度数 | 昭和期 度数 | 明治期 相対度数 | 昭和期 相対度数 |
|---------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 0 | 43 | 209 | 0.05 | 0.11 |
| 50 | 48 | 238 | 0.05 | 0.13 |
| 100 | 117 | 442 | 0.13 | 0.23 |
| 200 | 116 | 322 | 0.13 | 0.17 |
| 300 | 104 | 202 | 0.12 | 0.11 |
| 400 | 93 | 122 | 0.10 | 0.06 |
| 500 | 179 | 254 | 0.20 | 0.13 |
| 1,000 | 113 | 99 | 0.13 | 0.05 |
| 2,000 | 40 | 7 | 0.04 | 0.00 |
| 3,000 | 41 | 3 | 0.05 | 0.00 |
| 合計 | 894 | 1,898 | 1 | 1 |
| 総延長(km) | 729.5 | 618.8 | - | - |

図12 明治期水田-昭和期果樹園メッシュの湿潤度の度数分布

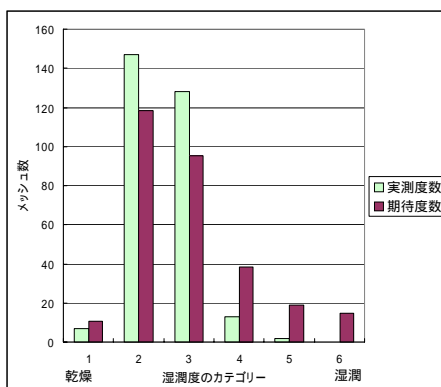
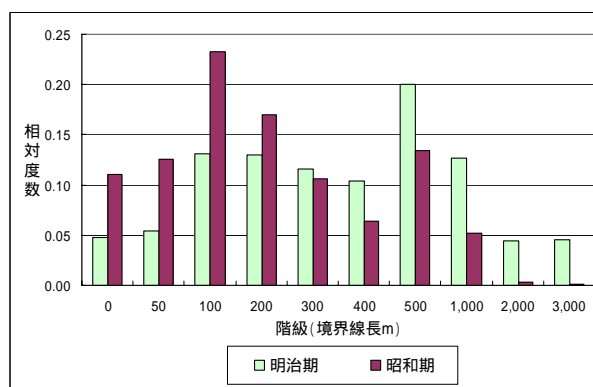


図14 明治期と昭和期における樹林と水田との境界線長の度数分布比較



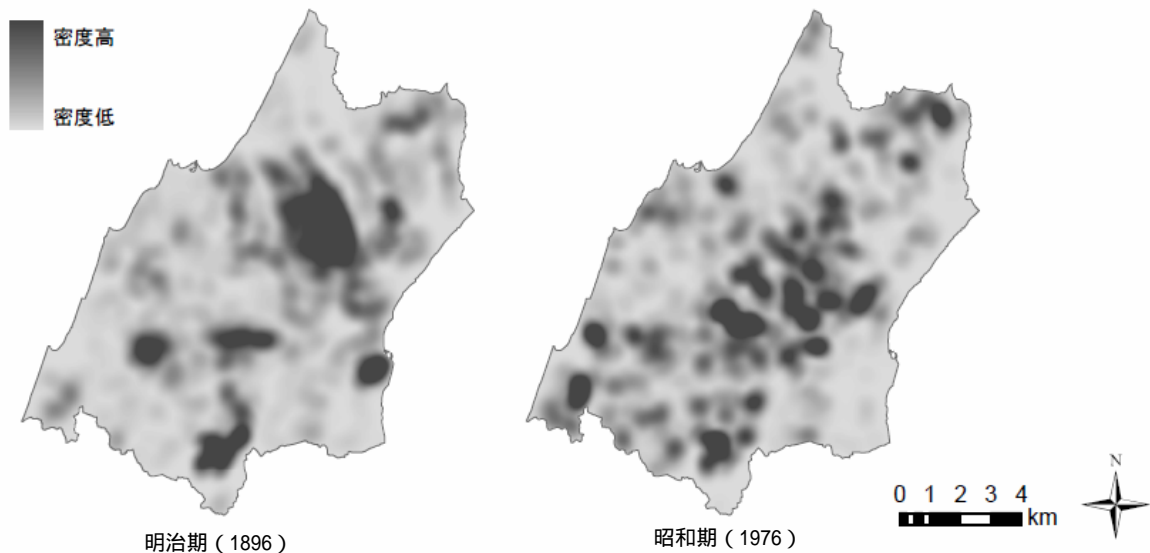


図 15 明治期と昭和期における樹林と水田との境界線の分布密度（各時期の相対的な疎密）

した項目が多く、昭和期における水田・樹林面積の減少を反映した結果となった。

対象地域全域における樹林と水田との境界線の総延長は、昭和期では明治期の約 85%に減少したが、境界線数は約 2 倍に増加した（表 10）。境界線長の度数分布（図 14）からは、300m を境として短い区分の割合が昭和期に増加している現象がうかがえた。境界線長に基づく各時期のライン密度図を図 15 に示した。明治期では、10km 以上のラインを含む長大な境界線が集中しているエリアがみられ、比較的明瞭な分布の疎密傾向がみられた。昭和期では、境界線の細分化を反映して、高密度のエリアが小規模に分散する傾向を示した。

4. 考察

4.1 江戸時代後期からの樹林の継続性と変化傾向

対象地域における樹林面積は、総体的には明治期に微増、昭和期に減少という結果となったが、標高・傾斜区分やメッシュ単位の土地利用変化の検討により、いくつか特徴的な点が明らかとなった。

3 時期を通じて、特に傾斜区分の高い場所ほど前時期に対する樹林割合が高い（増加率が高いまたは減少率が低い）傾向が確認され、昭和期においては、樹林面積の全体量は減少しているものの、傾斜 20° から 40° にかけては面積増という逆転現象がみられた。これは傾斜区分が高くなるにつれて水田・畑地が著しく減少する傾向と対応していると考えられる。丘陵縁辺の小規模な谷が、明治期においては水田で、昭和期には樹林凡例によって埋積されている場合がみられ、耕作放棄にともなう樹林化と推測される。明治期に見られたこのような立地における水田は、江戸時代後期における樹林が明治期に開田されたものである可能性が、今回のメッシュ単位の継続・

変化の検討で示唆された。江戸時代後期の樹林メッシュのうち、明治期に他の土地利用に変化したメッシュは、丘陵地縁辺の谷や水田の周辺に残存する孤立樹林を削る形で点在する傾向を示したことから、樹林からの初期の土地利用変化は、小規模な単位で耕作地が樹林側に広げられた結果と考えられる。一方、昭和期に樹林から変化したメッシュは、丘陵上などに比較的まとまって分布する傾向がみられたが、これは果樹園の面積増加と対応した現象と考えられる。対象地域においては、昭和 30 年代後半から 40 年代前半にかけて農業構造改善事業により温州みかんの園地整備が進められ（一宮町史編集委員会, 1999；津名町史編集委員会, 1988）、明治期とは異なる面的な土地利用変化が引き起こされたものと考えられる。

4.2 土地利用変化に関する地形因子

明治期から昭和期にかけての主な土地利用変化と立地要因（斜面方位・湿潤度）との関係を検討した結果、集水域面積と傾斜角度に基づいて算出される湿潤度が、有意に関係している傾向が強いことが明らかとなった。水田への変化では相対的に乾燥した場所が避けられ、果樹園や樹林への変化は相対的に乾燥した場所で生じていた。淡路島は降水量が乏しく、溜め池による灌漑に現在でも依存している傾向が強いが、土地利用変化には地形的な乾湿が関係していることがうかがえた。樹林から果樹園への変化では斜面方位が有意に関係し、東・南斜面において生じている傾向にあったが、果実の日焼け等の原因となる強い西日や、冬季の北西季節風を避ける立地選定がおこなわれたものと推測される。

4.3 隣接性

昭和期に面積が減少した土地利用項目も含め、全ての項目で総周囲長が増加した一方、樹林と水田との境界線は明治期よりも短くなり、ライン数が増加したという傾

向は、土地利用の細分化が生じた結果を表していると考えられる。果樹園や都市的土地利用(小規模な宅地等)などが樹林と水田との境界領域を蚕食するように分布する傾向がみられ、土地利用構造を複雑化させる要因になっていると考えられる。ただ、明治期と昭和期のデータソースとした元資料の描画精度や表現方法の違いが影響している可能性も排除できない。

5. まとめ

本研究では、江戸時代後期以降3時期の土地利用データにより、淡路島中部における土地利用変化を検討した。主な知見は以下のとおりである。

江戸時代後期の樹林メッシュのうち、約66%が昭和期まで一貫して樹林として継続した。他の土地利用への変化では、明治期には水田、昭和期には果樹園が最大割合を占め、変化内訳と変化メッシュの分布傾向において変化時期による差違がみられた。一方、傾斜の強い立地における耕作放棄地が樹林化していると推測された。

明治期から昭和期の主な土地利用変化と地形因子との関係を検討した結果、集水域面積と傾斜角度から算出される湿潤度が関係している傾向が確認された。

明治期と昭和期における樹林と水田との境界線を比較した結果、昭和期では細分化傾向が確認され、境界領域における果樹園等の増加によると推測された。

今後の検討課題として、図化精度の異なる複数時期の土地利用変化を把握するための適切な手法、土地利用変化に関係する他の因子、土地利用変化に対応した土地資源の機能変化などが挙げられる。

注

集水域面積と斜面傾斜をもとにした地形的な観点から計算される湿潤度(TWI)(Wilson et al.,2000)を用いた。計算には ArcView3 のフリープログラム(Calculate compound topographic (wetness) index)を使用した。

$$TWI = \ln(A_s / \tan \theta)$$

A_s : 特定集水域面積, θ : 斜面の角度

謝辞

本研究で用いた昭和期の土地利用データを、株式会社緑生研究所の川上智稔氏に作成して頂きました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

Fujihara,M., Hara,K. and Short,K.M. (2005)Changes in landscape structure of “yatsu” valleys: a typical Japanese urban fringe landscape, Landscape and Urban Planning,70,pp261-270

Fukamachi,K., Oku,H. and Nakashizuka,T. (2001)The change of a satoyama landscape and its causality in Kamiseya, Kyoto Prefecture, Japan between 1970 and 1995, Landscape Ecology,16,pp703-717

唐崎卓也・安中誠司(2001)10m メッシュ土地利用図を用いた集落景観の指標化 景観指標による戦後の土地利用変化の特性の分析,農村計画論文集,3,pp283-288

熊谷樹一郎・齋藤元也(2001)土地被覆の分布パターンとその変遷による土地利用の混在状況の分布,環境情報科学論文集,15,pp37-42

一宮町史編集委員会(1999)一宮町史,兵庫県津名郡一宮町,兵庫,1143p

伊藤休一・美濃伸之・一ノ瀬友博・平田富士男(2005)明治期の淡路島における地域資源の分布状況とその連鎖性について,景観生態学,9(2),pp19-26

中瀬勲・久保貞・杉本正美(1977)土地利用構造に関する計画学的研究(1) - 土地利用の安定域の検討 - ,造園雑誌,41(1),pp11-22

中瀬勲・久保貞・杉本正美(1978)土地利用構造に関する計画学的研究(2) - 土地利用変化についての検討 - ,造園雑誌,41(2),pp23-31

織田武雄(1974)地図の歴史 - 日本篇 -,講談社現代新書,講談社,東京,188p

津名町史編集委員会(1988)津名町史 本編,兵庫県津名郡津名町,兵庫,1469p

Wilson,J.P. and Gallant,J.C.(2000)Terrain Analysis Principles and Applications, John Wiley & Sons Inc.,New York, 479p.

山本勝利(2001)メッシュ法を用いた東北地方中間地域農村の緑地配置の変容解析 岩手県雫石盆地における解析,農村計画学会誌,19(4),pp289-300