

# 淡路島における江戸時代後期の土地利用とその変遷

一ノ瀬友博

## Land use in the latter Edo era and its change in Awaji Island

Tomohiro Ichinose

### 【Abstract】

I digitized a distribution of woodlands in the latter Edo era in Awaji Island, central Japan, using old maps called *Bugengunzu*, in order to identify land use change. *Bugengunzu* is one of the oldest map by a modern measurement method in Japan, which was drawn by Okazaki family working for the domain of Tokushima from 1802 to 1847. Two sheets of *Bugengunzu* (approximately 1/18000) covered whole Awaji Island. As a result, a total area of woodlands was 34,916 ha at that time. Compared with the area in 1980's, which was 34,729 ha, only 0.5 % of woodland disappeared in 150 years. The percentage was remarkable low, although the Island is located near from big cities like Osaka and Kobe. The biggest reason is that few woodlands were developed for residential or industrial areas, because there were no land transport facilities from the Island to the big cities. Some woodlands changed into fields and plantations in 1960's in north and middle parts of the Island. On the other hand, some rice fields on the steep slope and at high altitude were abandoned, then these areas changed into woodlands.

**Key words:** land use change, old map, Edo era, Awaji Island, woodland

### 1. はじめに

20世紀は環境を破壊し続けてきたことへの反省から、21世紀は環境の世紀にしなければならないと言われている。その一つのキーワードとなるのが、20世紀の後半に注目されるようになってきた持続的開発 (sustainable development) である。1987年に発表された「環境と開発に関する世界委員会」では、持続的な開発を「将来の世代の欲求を充たしつつ、現在の世代の欲求も満足させるような開発をいう」と定義した<sup>1)</sup>。しかし、具体的にどのようなようにすれば、持続的な開発が可能であるのかは難しい問題である。

この持続的な開発を可能にする一つの方法として、循環型社会という考え方が注目されるようになってきた。環境庁 (当時) は循環型社会を以下のように説明している。「資源と環境の両面での負荷の大幅な削減を図り、有限な地球環境と共生した社会経済の持続可能性を取り戻していくためには、環境負荷を適正処理・リサイクル等の過程で吸収させていく必要がある。そのためには、この過程を経済システムの一方向の主体として正当に評価し、環境負荷として社会的コストとなっていたものを内部化することにより、必要かつ適正な費用が流入し組み込まれることで産業として確立させ、そのことを梃子として、全体の循環の輪を適切に繋いだ循環型社会経済システムを構築していくことが必要不可欠である (一部筆者要約)<sup>2)</sup>。」そのような中で、エネルギーや資源におい

て開放系にある現代の社会に比べて、日本では明治時代の文明開化による大きな変化をむかえる以前の社会はより循環型社会であったのではないかと<sup>3,4)</sup>という視点から、江戸時代の景観や土地利用についての研究がなされるようになってきた。循環型という捉え方ではないが、地域資源の連鎖性が維持されていた<sup>5,6)</sup>という視点からも同様の研究がなされている。さらには、これらの研究よりも、先駆けて実施されてきたのが、過去の景観や植生を復元しようとするもので、過去の環境を知るための手段として古地図が利用されてきた<sup>7,8,9)</sup>。このように近年、過去の地理情報を分析する研究が盛んに行われるようになってきた。この根底には、過去、あるいは現在までの変遷を知り、その知見をこれから将来の社会のあり方に活かそうという考え方がある。

このような研究の多くが、明治時代初期から中期にかけて作製された迅速測図や、仮製地図、正式地図を用いて、江戸時代の土地利用や景観、植生の分析を試みている。我が国で最初の近代的な地図としては、伊能忠敬による「大日本沿海実測図」が有名であるが、この地図には内陸部は記載されていない。よって、我が国において広域的に内陸部についても整備された近代的な地図としては、明治時代に入り旧日本陸軍によって作製された迅速測図が最も古いものとされる<sup>7)</sup>。それ以前の見取図と呼ばれる略絵図は、近代的な手法で測量されたものではなく、広域的に土地利用などを把握することは不可能である<sup>10)</sup>。



図1 研究対象とした淡路島の位置

そのような中で、阿波国には天保2年(1831年)に完成した分間図<sup>ぶげんず</sup>と呼ばれる精度の高い実測図が残されている。この分間図はその領域が現在の徳島県と兵庫県の淡路島に限られるとはいえ、我が国で初めて内陸部まで精密に測量し作製された初めてのもので、その精度は非常に高く、近代的な地図に大変近いものと言える<sup>10)</sup>。

そこで本研究では、この分間図のうち、淡路島を津名郡と三原郡の2つに分けてまとめられた分間郡図を用いて、江戸時代の淡路島後期の土地利用を復元するとともに、1982年に作製された現存植生図と比較することに



図2 津名郡の分間郡図



図3 三原郡の分間郡図

よって、現代までの変遷を明らかにすることを目的とした。この試みは、我が国でなされているこれまでの過去の土地利用や景観を定量的に復元しようという研究としては最もさかのぼったものになると言える。

## 2. 対象地と方法

### 2.1. 対象地

対象地は、淡路島全域とした(図1)。先に述べたように分間図は、旧徳島藩全域において作製されているが、現在の徳島県側では、江戸時代に比べ藩境と県境が変化しているために、比較がそれほど容易ではないこと、また淡路島であれば、全体が海に囲まれていて、境界が明確であるので比較しやすいために、淡路島全域を研究対象地とした。

### 2.2. 分間図と用いた分間郡図について

江戸時代の中期までは様々な目的で絵図が作製されてきたが、これらの多くは見取図と呼ばれるもので、地表上の景観や地物を図化しているものの実測結果に基づいたものではない略絵図であり、絵図のかたちや内容には歪みや誤りが生じている。享保年間以降には、それまでの見取図とは異なり、実際の測量結果に基づいて描かれる分間図が作製されるようになった。「分間」とは、本来、一間(約1.8m)を一分(約0.3cm)、すなわち600分の1に縮めることを意味したが、次第に「縮尺」という意味をさすようになった<sup>10)</sup>。

研究に用いた分間郡図は、徳島藩の命を受けて岡崎三蔵(1742～1822年)をはじめとした岡崎家を中心とした徳島藩測量方が享和2年(1802年)から弘化4年

(1847年)まで実に45年の歳月を費やして作製されたものの一部である。岡崎家は、「紅毛流規矩元法」という測地法を用いたとされるが、これはオランダから導入された手法で、今日でいう平板測量の道線法や交會法にあたるという<sup>10)</sup>。まず、阿波国内の村を一村ずつ測量して、一町(約109m)の長さを絵図面に二寸(一寸=約3cm)、すなわち縮尺約1,800分の1の「分間村絵図(村図)」を作製し、それらを郡単位にまとめた「分間郡図」(縮尺約18,000分の1)、さらに「国図」(縮尺約45,000分の1)を作製したとされる<sup>10)</sup>。なお、これらの古地図については、徳島大学附属図書館がデジタルアーカイブを作成している<sup>11)</sup>。

本研究では、上記の分間郡図のうち、天保3年(1832年)から弘化4年(1847年)にかけて作製された淡路国図(淡路島部分)の津名郡1図幅(東西153cm×南北238cm)(図2)、三原郡1図幅(東西151cm×南北149cm)(図3)を採用することとした。約1,800分の1の詳細な村図が存在することになっているが、淡路島全域とすると膨大な数になる上に、現在の洲本市と南あわじ市の一部以外については、地図が散逸してしまっており、すべての資料が現存しているか不明な状態であるからである。使用した2枚の分間郡図は、洲本市立淡路文化史料館に寄託資料として収蔵されている個人蔵の分間郡図の複製で複製年は明治7年であるとされている。分間郡図自体は、図幅が長大な上に、虫食い等で傷みが激しいために、全面を大判カメラ(4×5インチ)で撮影したフィルムを用いることとした。

### 2.3. 分間郡図のデジタル化

2枚の分間図は、以下のようにデジタル化を行った。まず、4×5インチのサイズに対応したフィルムスキャナーを用いて、可能な範囲で最高の解像度である3200dpiでスキャンを行った。この画像データを地理情報システムソフトにインポートし、幾何補正を行った。分間図は投影法などの考慮がなされていないために、現在の地図に重ね合わせるとずれが生じていると考えられる。しかし、基本的には村界などを含め、地物は比較的正確に描かれているとされる。本研究で対象とした測地図よりさらに歪みが激しい絵図などの古地図を幾何補正する研究は、近年いくつか試みられており、TINモデルとアフィン変換を組み合わせて幾何補正する手法<sup>12)</sup>やユークリッド回帰分析を用いて古地図の歪みを分析する手法<sup>13)</sup>などが提案されている。清水ら<sup>12)</sup>は、上記の手法の開発の目的を、古地図と現在図の基準点を必ず一致させる必要がある上に、天保御江戸絵図のような街中を描いた絵図の場合には、街道や堀割などの直線的な地物の形状をゆがめないような工夫が必要であるためとしている。本研究では、分間郡図自体が測量の結果作製された実測図であることと、まずは面積を比較する



図4 マツの記号で示された慶野松原のマツ林

ために地物の直線形状にそれほど神経質になる必要がないために、通常の地理情報システムで処理が可能な高次の多項変換を用いることとした。

実際の幾何補正には、5次の多項式を採用した。参照する地図としては、2000年発行の国土地理院25,000分の1地形図の淡路島に該当する部分とし、地図が作製された当初から位置が変化していないと考えられる神社、仏閣、ため池、街道などを基準点として選定した。2図幅ともに、可能な限り数多くの基準点を設定し、残差の著しい基準点をはずし、全体の残差が50m以内となるようにした。さらに、それぞれの図幅を最近隣法により内挿し、リサンプルを行った。その上で、2枚の地図を合成するモザイク処理を行った。

### 2.4. 樹林地の抽出

上記のデジタル化された分間郡図を用いて、樹林地を抽出することとした。分間郡図は、山林(茶色)、水域(水色)、その他(薄い茶色)の3色に彩色されている。さらに、村界(黒色)、街道(朱色)が線で書き込まれている。さらに、松並木については、個別にマツを表す記号が書き込まれている。そこで、茶色の山林部分を樹林地と考え、画像上でポリゴンを作成する方法で、樹林地をすべて抽出した。文献郡図においては、茶色では着色されていなかったが、現在マツ林として残っており、かつ分間群図上でも、マツが集中して書き込まれている南あわじ市の吹上浜と慶野松原(図4)のマツ林は記号の



図5 幾何補正後にモザイク処理をした津名郡と三原郡分間郡図

端を繋ぐ方法でポリゴン化し、樹林地に加えた。

### 2.5. 昭和時代までの樹林地の変化の比較

上記の江戸時代後期の樹林地の分布のその後の変化を把握するために、比較対象として、第3回自然環境保全基礎調査により、1982年に環境庁から発行された現存植生図「須磨」「明石」「洲本」「由良」「鳴門海峡」の図幅を用いた。実際の分析の際には、環境庁が作製した自然環境情報GIS第2版を用いた。植生の凡例のうち、イヌマキヒトツバ群落、ウバメガシクロマツ群落、ウバメガシトベラ群落、コジイカナメモチ群落、サカキウラジロガシ群落、シイカナメモチ群落、モチツツジアカマツ群落、コナラ群落、クロマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林、竹林をすべて樹林として統合した。ハマグルマハマゴウ群落は、樹林には加えなかった。上記のデジタルデータには、現存植生が不明のポリゴンと空白のポリゴンが存在したが、その合計は5,001 m<sup>2</sup>であったので、分析において大きな影響はないと考え、分析からは排除した。



図6 津名郡と三原郡の分間図の境界のずれ

上記の1980年代の樹林地の分布と江戸時代後期の樹林地の分布を重ね合わせ、樹林地の変遷を分析した。具体的には、江戸時代後期には樹林地で1980年代も樹林地である箇所、江戸時代後期には樹林地で1980年代は樹林地でなくなった箇所、江戸時代後期には樹林地でなかったのに1980年代には樹林地となっている箇所の3



図7 江戸時代後期の樹林地の分布



図8 1980年代の樹林地の分布（現存植生図から作製）

つに区分した。

以上の地図の補正・分析には、地理情報システム専用ソフトである米 MicroImages 社 TNTmips 7.1 を用いた。

### 3. 結果

#### 3.1. 分間郡図のデジタル化

津名郡と三原郡の分間郡図を取り込み、幾何補正し、モザイク処理をしたものを図5に示した。淡路島においては、ため池や社寺の位置が、それ大きな変化がなかったため、基準点の抽出はそれほど困難ではなかった。

特に、淡路島においては、2つの分間郡図に分割されているので、境界部分がつながるように、両郡図の境界部分においてできるだけ多くの基準点を設定した。全体的には境界部分は良好に接続できたが、図6に示したように、淡路島西岸に位置し、現在では南あわじになる慶野松原と洲本市五色町付近の境界においては大きなずれが見られた。この部分においては、元の分間図を見てみると、幾何補正の問題もあると考えられるが、そもそも作図されていない部分があるように見受けられる。津名側と三原側を見ても、樹林やため池がつながっていない。よって、後の樹林地のポリゴン化においては、津名分間図と三原分間図で切れてしまっている樹林地の境界から境界を繋ぐ方法でこの部分のポリゴン化を行った。

#### 3.2. 分間郡図から抽出された樹林地

分間郡図から、凡例で「山林」とされる薄い茶色で彩色された部分をポリゴン化し、さらにマツが密集して生育していたように描かれている南あわじ市の吹上浜と慶野松原のマツをポリゴン化した結果、江戸時代後期の淡路島の樹林地面積は、34,916 ha であった（図7）。樹林地の数は、750カ所、最も大きな樹林地は、淡路島南部に位置する論鶴羽山系の樹林地で13,074 ha であった。また、もっとも小さな樹林地は、704 m<sup>2</sup> で、この程度の大きさまで細かい精度で書き込まれている。

#### 3.3. 1980年代と江戸時代後期の樹林地の比較

1982年作製の現存植生図を元に淡路島の樹林地を計算した結果、樹林地面積の合計は、34,729 ha であった。上記の江戸時代後期に比べると、0.54% 樹林地が減少した計算になる。地図の作製方法も縮尺も異なるので、比較にはあまり意味がないが、樹林地の数は352カ所

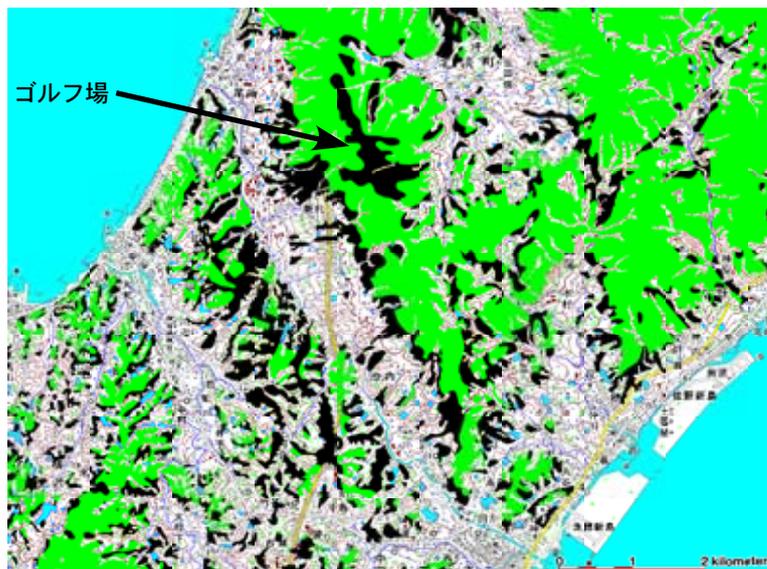


図9 淡路島中部の樹林が減少した箇所  
緑色が1980年代も樹林地、黒色が消滅した樹林地  
矢印で示した箇所はゴルフ場開発による消滅



図10 淡路島北部の樹林地が減少した箇所  
緑色が1980年代においても樹林地、黒色が消滅した樹林地

あった。樹林地の分布は、図8に示した。

樹林地自体が約0.5%しか変化していないので、ほとんどの部分が江戸時代後期に樹林地で、1980年代においても樹林地のままであるが、樹林地が失われた場所、新たに樹林地化した場所も見られた。まず、樹林地が失われた場所であるが、淡路島中部の旧津名町、旧一宮町、旧北淡町南部に数多く見られた（図9）。この一帯は、標高が低い丘陵上の樹林地が消滅している。一部、旧北淡町の南部の丘陵上でまとまった面積の樹林地が失われているが、ここには現在ゴルフ場が存在する。

同様に、樹林地の減少が顕著であったのは、淡路島北端部の旧淡路町、旧北淡町の北部である（図10）。旧淡路町の丘陵部、旧北淡町の内陸部で、樹林地が減少して

いる。

一方で、樹林化した箇所であるが、樹林地内に開かれていた耕作地や標高の高い樹林地の境界付近に見られる。図11に淡路島南部、南あわじ市の論鶴羽山系周辺を示しているが、樹林内に散在していた耕作地が消滅しているのがわかる。また、樹林地が山から下りるように広がっている様子もうかがえる。

#### 4. 議論

##### 4.1. 江戸時代後期から1980年代にかけての淡路島の樹林地の変化

本研究の結果、淡路島では江戸時代後期から1980年代までの間に、減少した樹林地は約0.5%であり、都市部や都市近郊で、第2次世界大戦以降の高度成長期にかなりの樹林地が消滅した<sup>14)</sup>ことに比べると、実にわずかな変化であると言える。淡路島は距離的には、神戸、大阪に近接しているが、島であったために住宅地開発などの影響を受けなかったためであると考えられる。

樹林の変化についてしてみると、淡路島中部では標高の低い丘陵部が開発されている。本研究では樹林地が変化したあとの土地利用についてまだ分析を行っていないが、この一帯では深井戸などを整備することによって、新たな農耕地（特に果樹園）が開発されていったことが知られている。伊藤ら<sup>9)</sup>は、明治時代の正式地図をデジタル化し分析することによって、江戸時代末期までには樹林地面積と水田面積に強い正の相関があることを示し、これは水資源や樹林地から供給される有機物を確保するためであったと考察しているが、近代に入って化学肥料の普及や地下水をはじめとした水資源の確保がより多くの耕作地の開発につながったと考えられる。

一方で、淡路島北部においては、丘陵上における樹林地の減少が多く見られた。これは瀬尾ら<sup>15)</sup>が明らかにしているように、1960年代に始まった国営パイロット事業によって主に果樹園に変えられたと考えられる。これらの果樹園の多くは、1970年代以降に放棄されており、今後再樹林化していくと考えられる。

今回の分析では、淡路島の単位でまとまった樹林の分布をデジタルデータで把握できるものとしては1982年の現存植生図が最新のものであったために、1980年代までの変化しか分析していないが、それ以降にも主に大阪湾沿岸の埋め立て地の開発に伴い、淡路島の各地で土砂採取が行われ多くの樹林地が失われたことがわかっている<sup>16)</sup>。旧北淡町南部では丘陵一つが消滅するような大きな土砂採取が行われその後には現在では高速道路のイン

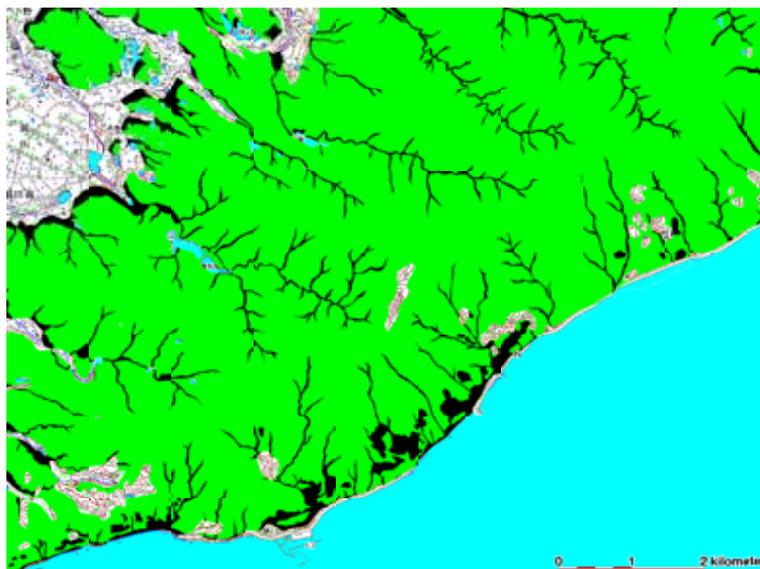


図11 1980年代までに新たに樹林化した箇所  
緑色は江戸時代後期にも樹林地の箇所、黒色は樹林化した箇所

ターチェンジが建設された<sup>17)</sup>。旧淡路町と旧東浦町の境界部分では、大規模に土砂採取がなされその跡地で淡路花博ジャパンフローラ2000が開催され、また1998年の明石海峡大橋の開通に伴い高速道路のサービスエリア、インターチェンジ建設のために大規模な開発がなされた<sup>18)</sup>。その他にも、淡路島では数多くの土砂採取がなされ、南部では近年ダム開発が行われたので、現在はより樹林地面積が減少していることが予想される。

次に、樹林地が増加した箇所についてであるが、淡路島ではこれまでも一般的に言い伝えられていることとして、江戸時代末期に耕地面積が最大になり、その後標高の高い場所に位置していた農地は放棄され樹林地に戻っていったとされていた<sup>19)</sup>が、具体的にどこでどのような変化が起きていたのかデータも分析もなされていなかった。本研究では、その再樹林化の変化を全島のレベルで具体的に明らかにすることができた。まだ標高データとの比較などの分析ができていないが、淡路島南部の事例を見ても、条件が悪い、標高が高く傾斜がきつい農耕地が利用されなくなっていることが予想される。今後は、DEMなどの標高データを用いた分析を進めていく予定である。

##### 4.2. 分間郡図を用いた江戸時代後期の土地利用把握

先に述べたように、我が国で近代的な測量方法により広域的に内陸部まで作製されるようになったのは、明治時代以降である。よって、明治時代に作製された迅速測図や正式図を用いて、江戸時代末期や明治時代初期の土地利用や植生の分布を再現しようという研究がこれまで数多くなされてきた<sup>3, 6, 7, 8)</sup>。しかし、それ以上さかのぼろうとすれば、詳細な図面が残っている江戸中心部についてか、正確な位置や面積を計測することができない絵

図に頼らざるを得ない<sup>20, 21)</sup>。江戸中心部の比較的正確な切絵図においても、大きな歪みが見られるので現代の土地利用と比較するためには、幾何補正上の工夫が必要となる<sup>12, 13)</sup>。本研究で用いた徳島藩作製の分間図（あるいは分間郡図）は、投影法などは考慮されておらず、厳密な意味では近代的な地図ではなく、絵図から地図への過渡期にあたるものとされるが<sup>10)</sup>、その測量技術は、「大日本沿海実測図」を完成させた伊能忠敬のものとは比べても遜色はなく、当時の日本で最も優れたものの一つであったとされる<sup>22)</sup>。

本研究では、5次の多項式を採用し幾何補正を行った結果、ほぼ現在の地形図に重ね合わせることができた。この幾何補正がなされた地図の精度については、明治期中期に作製された正式図などと比較して検討しなければならないが、地図の記載も詳細で十分に分析に耐えうると考えられる。1980年代の植生図との比較では、約0.5%の樹林地が減少したことが明らかになった。この分間郡図には、山林の他、水域や街道、農地、寺社、旧村界などが書き込まれており、今後ため池や寺社の変化を明らかにすることにより、さらに江戸時代から現在までの景観の変遷を明らかにしたいと考えている。

また、本論文では、江戸時代後期と1980年代の比較を、次の論文では淡路島の中部に限って、江戸時代後期、明治時代中期、現在までの土地利用の変遷を分析した。今後は、より詳細に淡路島の変化を追っていく予定である。

## 謝辞

本研究を実施するに際して、徳島藩作製の分間図をこれまで研究されてきた徳島大学平井松午教授に、研究資料の送付など多大な支援を賜った。また、淡路島の方間郡図の利用に際しては、洲本市立淡路文化史料館の深田英夫氏に数々のお骨折りを頂いた。この場をお借りして、このお二人にお礼を申し上げたい。

## 引用文献

- 1) 環境と開発に関する世界委員会(1987)地球の未来を守るために. 福武書店, 440pp.
- 2) 環境庁編(1998)環境白書(総説)(平成10年度版). 大蔵省印刷局, 519pp.
- 3) 藤井美波・横張真・渡辺貴史(2002)江戸時代末期の江戸における農地の分布形態の解明. 都市計画論文集 37, 931-936.
- 4) 西館沙織・小林英嗣(2004)都市の変遷と都市計画の運用に着目した環境循環型都市の構造(函館市). 都市計画報告集 3, 15-18.
- 5) デイビッド・スプレイグ・後藤巖寛・守山弘(2000)迅速測図のGIS解析による明治初期の農村土地利用の分析. ランドスケープ研究 63, 771-774.
- 6) 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, 19-26.
- 7) 小椋純一(1993)明治中期における房総丘陵の植生景観. 造園雑誌 56, 25-30.
- 8) 小椋純一編(2001)日本列島の原風景を探る. 京都精華大学創造研究所ライブラリー, 222pp.
- 9) Fujihara, M. and Shirai, Y. (2001) Comparison of landscape structure in the 1880s and the 1980s at five areas of the Boso Peninsula, Central Japan. *Natural History Research* 6, 83-96.
- 10) 平井松午(1996)精密な阿波の国実測図を作成した岡崎三蔵. 193-197「江戸時代人づくり風土記 36ふるさとの人と知恵 徳島」(江戸時代人づくり風土記編纂室編). 農山漁村文化協会.
- 11) <http://www.lib.tokushima-u.ac.jp/%7Earchive/index.html>
- 12) 清水英範・布施孝志・森地茂(1999)古地図の幾何補正に関する研究. 土木学会論文集 652, 89-98.
- 13) 小嶋敏夫・玉川英則(2004)古地図における歪みの意味付けと補正モデルの構築に関する基礎的研究. GIS-理論と応用 12, 23-33.
- 14) 犬井正(1992)関東平野の平地林. 古今書院, 162pp.
- 15) 瀬尾綾子・一ノ瀬友博・美濃伸之・平田富士男(2002)兵庫県淡路町における果樹園に関わる土地利用の変遷とその要因について. 景観園芸研究 3, 11-16.
- 16) 橋本香代子・一ノ瀬友博・美濃伸之・平田富士男(2003)大阪湾周辺地域における土砂採取跡地利用とその要因に関する研究. 都市計画報告集 1, 62-65.
- 17) 山本祥子・河原田愛・糸川千尋・大森潮・中谷千尋・一ノ瀬友博・斎藤庸平(2001)兵庫県北淡町の土地利用の変遷とその要因. 景観園芸研究 2, 21-26.
- 18) 瀬尾綾子・美濃伸之・浅田増美・一ノ瀬友博(2001)地理情報システムを用いた兵庫県淡路町の土地利用変遷の分析. 農村計画論文集 3, 169-174.
- 19) 投石文子(2002)淡路学読本. 淡路島デザイン会議, 93pp.
- 20) 浅香勝輔・足利健亮・桑原公徳・西田彦一・山崎俊郎(1982)歴史がつくった景観. 古今書院, 318pp.
- 21) 金田章裕(1999)古地図からみた古代日本. 中央公論新社, 230pp.
- 22) 徳島県史編さん委員会(1965)徳島県史第4巻. 徳島県, 375pp.