

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

Analisis of land use changes in Awaji-cho, Hyogo prefecture by GIS

瀬尾 綾子* 美濃 伸之** 浅田 増美* 一ノ瀬 友博**

Ayako SEO* Nobuyuki MINO** Masumi ASADA* Tomohiro ICHINOSE**

(*兵庫県立淡路景観園芸学校 **姫路工業大学 自然・環境科学研究所)

(*Awaji Landscape Planning and Horticulture Academy

**Himeji Institute of Technology Institute of Natural and Environmental Sciences)

I はじめに

様々な開発行為や整備事業等によって日本の土地利用は急激に変化している。このような土地利用の変遷過程は、残された自然環境の保全や今後の土地利用計画を考える上で重要な情報であり、その的確な理解が望まれる。

土地利用変化に関する調査は、現地調査に基づく統計的な手法に依存する場合が多い。そのため多くの場合、行政区画毎のおおまかな情報となってしまう、その調査項目も限定されている。近年では、細密数値地図などのデジタルデータが利用可能な地域もあるが、1970年代以降の首都圏など都市近郊に限られる。そのため、その他の地域では統一的な手法によって明らかにした土地利用の変遷に関する情報、特に長期間におよびかつ空間分布を含むものは存在しない。

地理情報システム (Geographical Information System: GIS) は、地理情報をコンピュータに取り込むことから、地域全体を視覚的に捉え、重ね合わせ等の分析が比較的容易に行えるため、近年様々な分野で利用されている。これらのシステムは、大規模な開発等が以前の土地利用をどのように変化させてきたかを長期的かつ空間的に理解するためには有効なツールであり、得られた情報は、将来の土地利用計画を考える際に有益と考えられる。

既往研究においても、GISを用いて土地利用変化を分析したものが見られるが、1970年代以降の都市近郊が中心となっている¹⁾。そこで、本研究では、国営農地開発事業および県営開拓パイロット事業による果樹園の造成や土砂採取など、大規模な開発が集中して行われた兵庫県淡路町を対象地として、大正時代から現在までの土地利用をGISにより分析した。さらに特徴的な変化については、その変遷過程を明らかにするとともに、その要因を既存の資料から考察し、GISの有効性について議論した。

II 調査対象地の概況と研究方法

1. 淡路町の概況

研究対象地は兵庫県津名郡淡路町とした (図1)。総面積は13.17km²、人口7431人 (1995年、国勢調査) である。淡路町は淡路島の北東部に位置する。1998年に神戸市と淡路町をつなぐ明石海峡大橋が開通し、阪神圏へのアクセスが容易な地域である。

淡路町の地形は周囲を断層でかざられた地塁山地で、これらの断層崖が海へと落ち込んでいるため、北西部から南部に広がる山地部は比較的なだらかな地勢となり、反面、周囲には平地が少ないという特徴を示す²⁾。

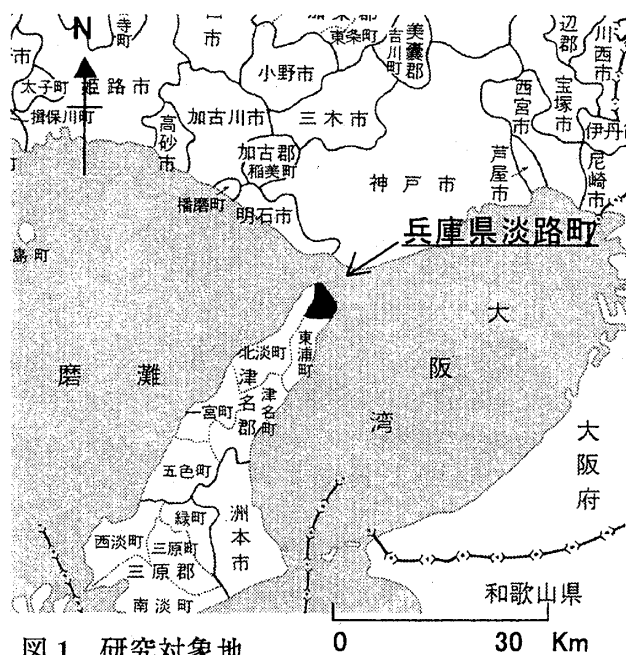


図1 研究対象地

2. 使用したデータと研究方法

(1) 使用したデータおよびソフトウェア

本研究では国土地理院の発行する 1923 年、1947 年、1967 年、1992 年、1997 年の 1/25000 の地形図（明石、須磨、田之代、仮屋）と 1974 年の 1/25000 の土地利用図を用いた。これらは大正時代から現在までの間で、土地利用図や地形図が入手可能で、なおかつ土地利用の変化が顕著である時期という理由から選択した。GIS ソフトには Erdas 社の Imagine と ESRI 社の ArcView を用いた。また 1954 年米軍撮影の白黒空中写真と 1995 年撮影のカラー空中写真を参考資料として用いた。

(2) 土地利用区分の方法

土地利用区分図は (1) で挙げた各地図の土地利用区分をコンピュータ画面上で目視により判読し、マウスによってデジタイズすることで作成することとした。まず、各地図をドラムスキャナーによってデジタル画像とし、その 4 隅の緯度経度から UTM 座標を算出、1 次のアフィン変換式を作成し、UTM 座標系に変換した。再配置は最近隣内挿法、解像度 2.5m で行った。これらの UTM 座標系に変換した地形図を背景に土地利用区分の境界線をマウスによりデジタイズし、それぞれにポリゴン化

した。土地利用区分は、樹林地、水田、畑地、果樹園、自然裸地、荒廃地、水域、都市的利用地の 8 区分とした。樹林地については、針葉樹林、広葉樹林、竹林等樹林とみなせる 6 項目（1923 年地形図では 4 項目、1974 年土地利用図では 8 項目）を、畑地は牧草地を含む 4 項目（1974 年土地利用図では 5 項目）をまとめた。また野草地、空地、荒地、改変工事中の区域は荒廃地として区分した。これにより、各年を通して統一的な区分を行った。また、前述の空中写真は土地利用を判読する際の参考とともに、土地利用変遷の確認に用いた。

(3) 土地利用変遷の把握

各年ごとに淡路町総面積に対する各土地利用の面積比率を算出した。また、これらの重ね合わせから土地利用変遷を把握した。果樹園、荒廃地、都市的利用地については、特徴的な変化が見られた時代を中心に、その前後の地図の重ねあわせ、切り出しを行うことで、変化が起こる前の土地利用を抽出し、土地利用変遷にどのような影響を与えたのかを検討した。

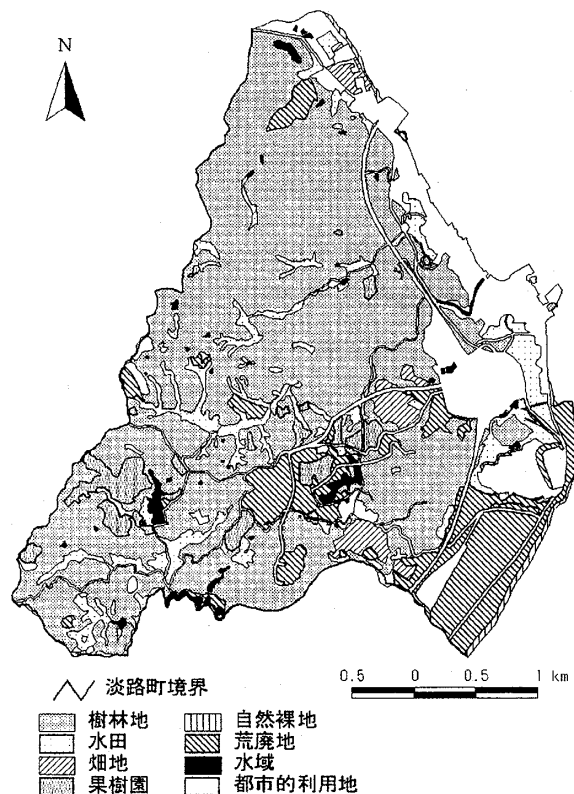


図2 1997年の淡路町の土地利用区分

Ⅲ 結果と考察

1. 淡路町の土地利用

解析結果の一つである 1997 年の対象地の土地利用区分を図 2 に示した。淡路町では東側の海岸部に都市的利用地が集中し、樹林地、荒廃地等の面積が比較的大きいことがわかる。

各年の淡路町総面積に対する各土地利用区分の割合を土地利用比率として、1923 年から順に並べ、図 3 に示した。土地利用区分は左から樹林地、水田、畑地、果樹園、自然裸地、荒廃地、水域、都市的利用地の順に並んでいる。

1997 年における土地利用比率をみると、樹林地が 55.9% ともっとも高く、ついで、都市的利用地 16.5%、荒廃地 11.2% となった。そのほか水田 8.8%、果樹園 3.5%、畑地 2.0% など農用地の割合は比較的低かった。

土地利用変遷をみると、樹林地は 1974 年から 1992 年にかけて、わずかに増加したものの、減少傾向にあった。逆に、都市的利用地や荒廃地は増加傾向にあり、近年特に急激に増加していた。果樹園は 1947 年まではほとんど見られなかったが、1967 年から急激に増加し、1992 年以降再び低い値を示した。

2. 特徴的な土地利用変遷

土地利用変遷過程において、特徴的な変化を示した (1) 果樹園、(2) 荒廃地、(3) 都市的利用地についてさらに分析し、考察を行った。

(1) 果樹園面積の急激な変化

図 4 に果樹園の面積比率の変化を示す。果樹園は 1947 年までは約 0.3% であったが、その後、急激に増加し、1974 年には 10% に達した。しかし、その後 3.5% まで低下した。

淡路町では、丘陵地において国営農地開発事業および県営開拓パイロット事業による果樹園等の農地造成が行われている。

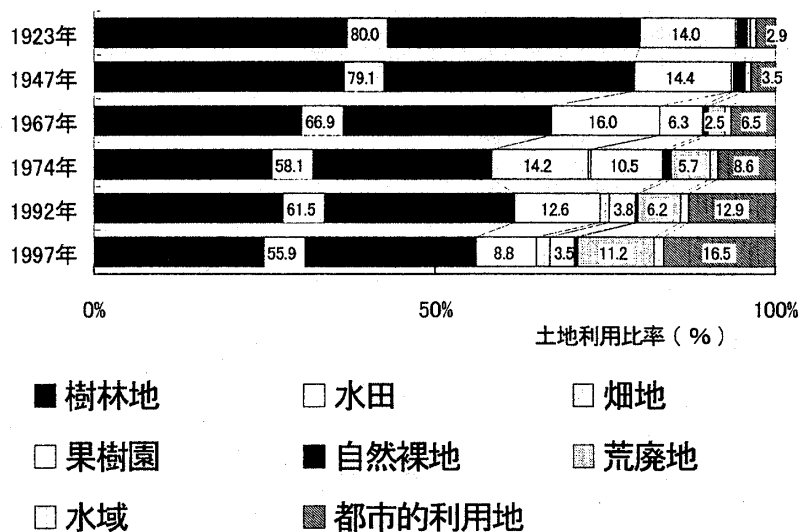


図 3 淡路町の各年の土地利用比率

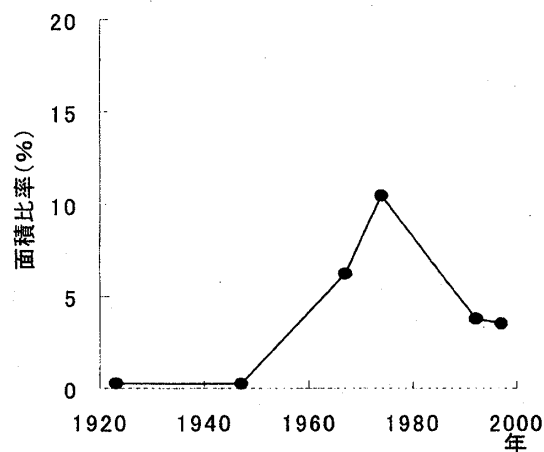


図 4 果樹園の面積比率の変化

これらの事業は経営規模の拡大および生産性の向上によって農業経営の安定化を図るために計画されたものである。しかし、島外の所有者が多かったことや、みかん価格の暴落などにより、その相当部分で耕作放棄等の管理不良の状況が生じている。たとえば、1964 年に県営開拓パイロット事業が着工されたちひろ地区では全体の 23.5ha のうち、約 40% が管理不良となっている^{3) 4)}。そのため、果樹園で見られた面積の増加・減少は、このような現状を反映した結果と考えられる。

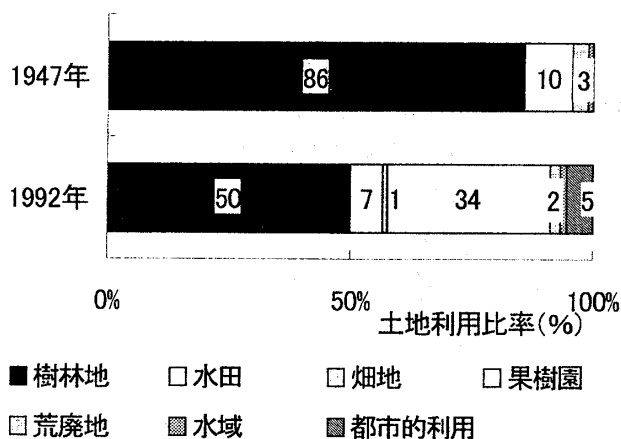


図5 1974年に果樹園だった場所の土地利用変化

注) 1974年に果樹園だった場所が1947年と1992年にどのような土地利用であったかを分析した。抽出した総面積に対する各土地利用を土地利用比率で示した。

そこで、果樹園がどのような土地で造成され、造成された果樹園がどのような土地利用へ変化したのかを明らかにするためにさらに分析を行った。まず、果樹園面積が最大(約136ha)となった1974年に果樹園であった土地を抽出し、その前後(1947年、1992年)の地図に重ねあわせ、切り出した。図5は、このようにして抽出した総面積に対する各年の土地利用比率を示したものである。これによると、1947年の土地利用比率から、果樹園の造成には樹林地、水田、荒地、水域が用いられたことがわかった。一方、1992年の土地利用比率をみると、果樹園は約30%で、大半が樹林地だった。これは放棄され樹林化したものと考えられる。しかし、そのほかに畑地や都市的利用地などが含まれ、1947年の土地利用とは異なっていた。

(2) 荒地の段階的な増加

図6に荒地の面積比率の変化を示す。

荒地は1967年から1974年にかけてと1992年から1997年にかけての2回急激な増加が見られた。

淡路町では大阪湾一帯の埋め立てや、関西国際空港の整備のための土砂採取が行われてお

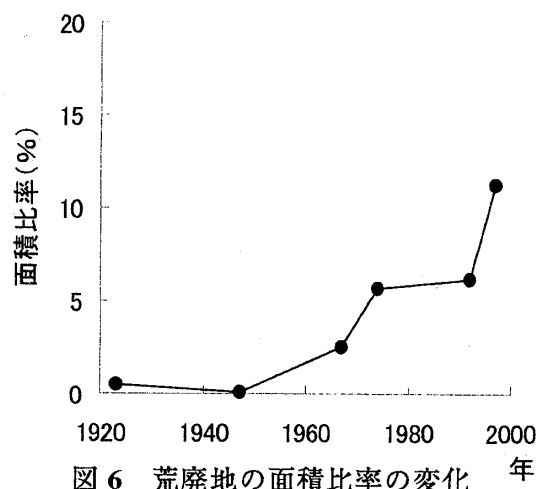


図6 荒地の面積比率の変化

り、地図上で見られた大規模な荒地のほとんどはこのような事業によるものである。

段階的な増加が見られたのは、このような町外の大規模開発を反映したものと考えられる。図7に土地利用区分を行った1967年、1974年、1992年、1997年の淡路町南部の地図を示す。これによると、1967年から1992年にかけては東南部の海岸沿いを中心に荒地が増加し、1997年には内陸でも大規模な荒地が見られた。また荒地はほとんどが樹林地から変化したことがわかった。

(3) 都市的利用地の急増

都市的利用地は1923年以降常に増加傾向にあった。そこで、年単位の増加率を把握するために、面積比率の差を経過年数で割り、100をかけたものを面積増加率として図8に示した。1992年までは最大で30%程度の増加率だったが、1997年の増加率は70%に達し、都市的利用地が急増したことがわかる。図7の1992年と1997年の土地利用図からも海岸部に大規模な都市的利用地が現れたことがわかる。これは神戸淡路鳴門自動車道の建設によるものである。これらの開発に利用された土地について分析するため、1997年に都市的利用地だった土地を抽出し、1992年の地図に重ねて切りだし、この部分の土地利用比率を図9に示した。その結果、主に樹林地と水田が利用されたことがわかった。

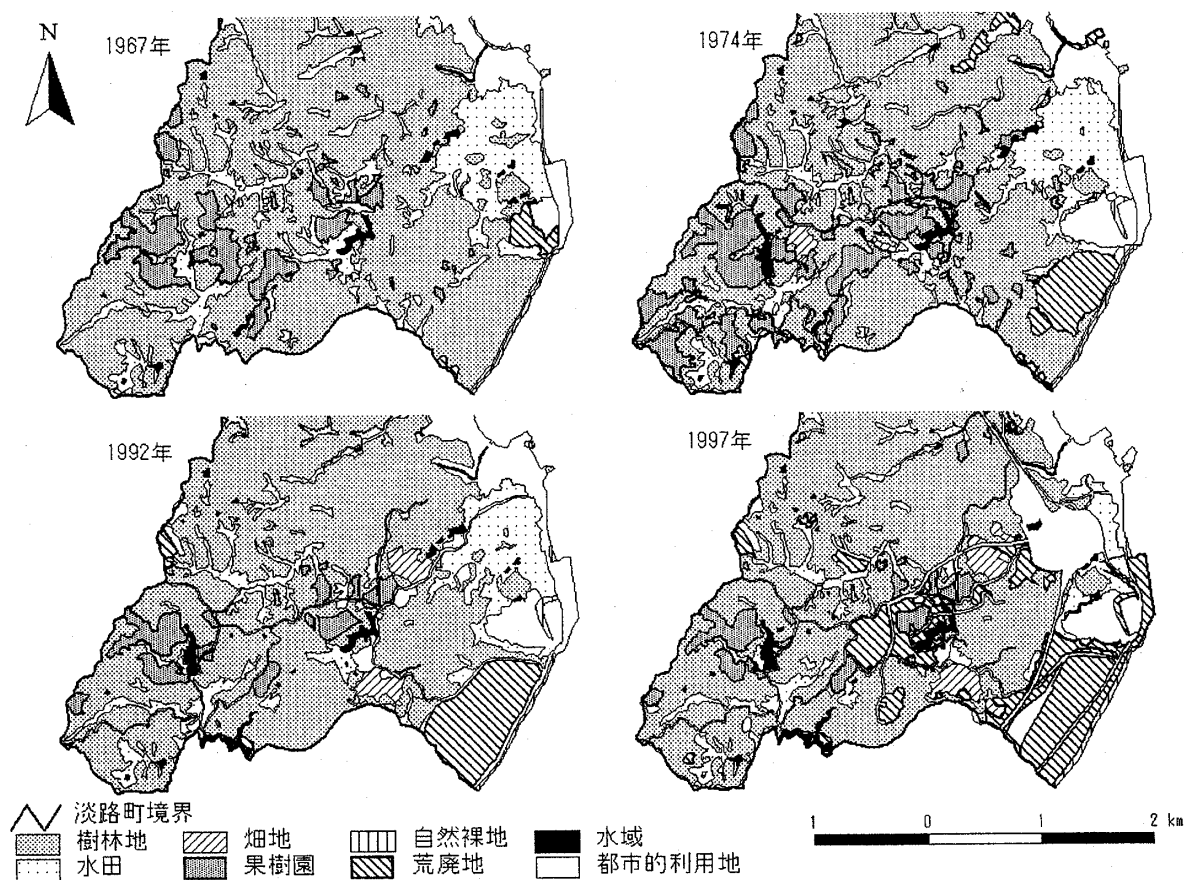


図 7 淡路町南部の土地利用変遷

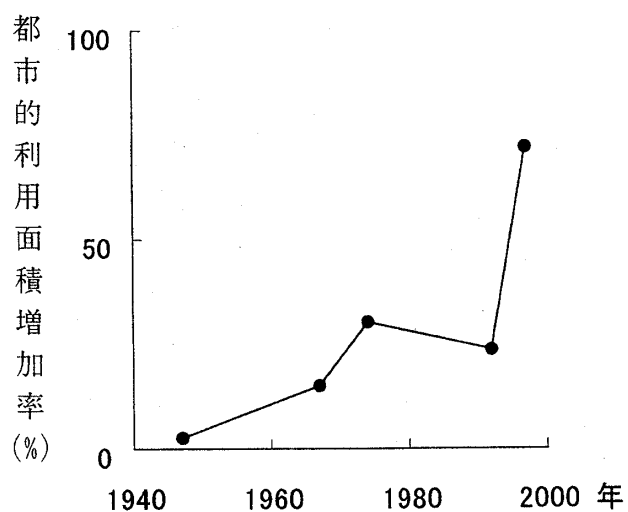


図 8 都市的利用地の面積増加率

注) 面積増加率 (%) = (都市的利用地の面積比率の差) / (経過年数) * 100

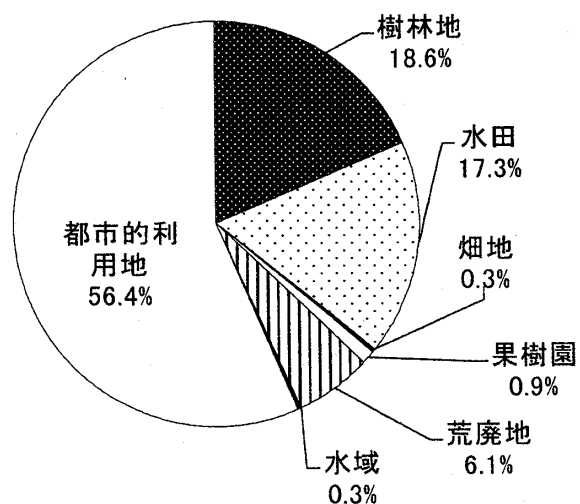


図 9 1997 年の都市的利用地に対する 1992 年の土地利用区分

3. 総合考察

GIS を用いて土地利用変遷をとらえることによって、大正時代から現在までの長期的な変化を統一的な手法で分析することができた。

淡路町における土地利用変遷では、大規模開発によって影響を受けたのはほとんどが樹林地であることが明らかになった。一方で、現在残っている樹林地については、一部果樹園として造成されたものもあるが、ほとんどが大正時代以前から残っているということが示唆された。当地域では、関西国際空港第二期工事も始まったことで、今後さらなる土砂採取の可能性もある。そのため、残された樹林地を保全するための早急な対策が望まれる。また、土砂採取跡地（荒廃地）や、放置された果樹園などをどう活用していくかも重要な課題となるであろう。

今回、道路網などアクセス条件については触れなかったが、パイロット事業では、丘陵地における果樹園等の農地造成とともに道路網の整備が進んだ。当初海岸部で進んでいた土砂採取が丘陵地で見られるようになったのは、このように整備された道路網が利用されたことによると考えられる。

今後、ここでの解析結果に、様々な自然および社会条件を重ねあわせ、土地利用変遷との関連を明らかにしていきたいと考えている。このように多くの要素と重ねあわせて結果を高度化できるのも GIS の大きな利点の1つであり、本解析結果もさらなる発展が期待できる。

アクセス条件や標高など様々な条件と土地利用との関係が明らかになれば、人為的影響を受けやすい地域、人手によって環境回復を図る必要のある地域、開発に向いていない地域等の同定が可能となり、今後の土地利用計画に有効

な情報となりうると考えられた。

IV まとめ

兵庫県淡路町において、大正時代から現在までの土地利用変遷を GIS を用いて分析した。

その結果、淡路町では海岸部に都市的利用地が集中し、樹林地、荒廃地の面積が比較的大きいことがわかった。土地利用変遷においては、(1) 果樹園面積が短期間に増加、減少した、(2) 荒廃地の面積が段階的に増加した、(3) 近年、都市的利用地が急増した、という3つの特徴が見られた。この3点についてさらに分析を進めた結果、ほとんどが樹林地からの変化であり、その減少につながったことが示唆された。これら一連の解析結果により、土地利用変遷をとらえる手法としてにおいて、GIS を用いた分析の有効性が示唆されるとともに、今後異なる条件と重ねあわせ、土地利用変遷との関連を明らかにしていく必要があると考えられた。

謝辞

資料の収集にあたり淡路町長はじめ、淡路町の皆様に、多大なご協力をいただいた。研究をまとめるにあたり、姫路工業大学斉藤庸平教授には貴重な助言をいただいた。この場をお借りして厚く御礼申し上げたい。

[引用文献]

- 1) 西前 出・水野 啓・小林 慎太郎(2000):「大阪府における農振白地の土地利用変化動向」, 農村計画論文集, 第2集, pp1-6
- 2) 淡路町(1995):『淡路町第4次総合計画』, ぎょうせい
- 3) 淡路町土地利用調整基本計画策定(2000):『庁内土地利用計画調整会議(第1回)資料』
- 4) 淡路町(1994):『淡路町町勢要覧概要版』, 日本出版

The purpose of this study is to examine land use changes in Awaji-cho, Hyogo prefecture in order to understand the relationship between regional land use characteristics and nature environment. We analyzed land use changes from 1923 to 1997 in Awaji-cho using geographic information system (GIS). Land use types were classified into woodland, wet field, dry field, orchard, barren, abandoned, water and urban areas. Results show: 1) the area of orchard fluctuated in a short period of time, 2) areas of abandoned land and urban area increased rapidly, 3) areas of woodland and wet field decreased.