

(77) GISを用いた北九州地域における土地利用の 長期変遷の解析

王 宇坤¹・周 国云²・杉原 裕司³

¹学生会員 九州大学大学院 総合理工学府 修士課程 (〒816-8580 福岡県春日市春日公園6-1)

Email: ou@esst.kyushu-u.ac.jp

²正会員 西日本工業大学教授 工学部総合システム工学科 (〒800-0394 福岡県京都郡苅田町新津1-11)

Email: zhouv@nishitech.ac.jp

³正会員 九州大学大学院教授 総合理工学研究院 (〒816-8580 福岡県春日市春日公園6-1)

Email: sugihara@esst.kyushu-u.ac.jp

本研究では、GISを用いて旧版地形図から土地利用数値地図を作成する方法を提案している。北九州地域の4地区における5万分の1旧版地形図から北九州地域全体における1900年当時の100mメッシュ土地利用数値地図を作成した。さらに、この土地利用数値地図と国土交通省の1976年と2009年の土地利用数値地図とを比較することによって、同地域における土地利用の長期変遷について解析した。1900年からの約100年間の土地利用の解析結果から、森林、農用地、水域が、都市化によって時間的・空間的にどのように消失したかを視覚的に捉えることが可能となった。このような長期間の土地利用の変遷に関する数値情報は、都市化が地域環境に及ぼす影響を定量的に評価する上で極めて有用であると考えられる。

Key words : GIS, land-use, digital map, urbanization, Kitakyushu

1. はじめに

土地は有限な資源であり、有効に活用されなければならないが、開発の一方で広大な用地が放棄され荒地地となっている場合も少なくない。福岡県もこのような状況を問題視しており、その再生利用に取り組んでいる¹⁾。また、自然環境保全の観点からも、これらの土地の再生利用は重要であり、そのためには、まずこれらの土地の利用に関する経歴を知ることが必要となる。しかしながら、空間的・時間的にそれが十分な精度で把握されていないのが現状であり、例えば、国土交通省による土地利用数値地図は、1976年以降のものしか存在していない。そのため、それ以前の土地利用やその変化について、数値データに基づいて定量的に調べることが困難な状況にある。

本研究の目的は、北九州地域を対象に土地の有効・再生利用への活用と、関連する環境・防災問題の分析を行うための基礎的資料として、旧版地形図から土地利用数値地図を作成する手法を提案することである。本研究では、約100年前の北九州の小倉、芦屋、行橋、直方の4地区の旧版地形図を収集し、それらの地形図から土地利用の種類を確認してGISの面的データとすることで、100年前の土地利用数値地図を作成した。そして、1900年の土地利用数値地図と1976年および2009年の土地利用数値地図とを比較することによって、約100年間に渡る長期間の土地利用の変遷について分析を行った。

2. 土地利用数値地図の作成方法と解析結果

まず、福岡県内を描いた1900年頃の23枚の5万分の1旧版地形図の収集した。発行年には多少のばらつきがあるため、本研究では1903年から1905年の地形図を1900年のものと見なすことにした。ただし、1900年の旧版地形図には凡例がなく、地図記号の表記方法も年代によって異なるため、日本地図センターが発行している「地図記号のうつりかわり」²⁾を参照した。20世紀の日本における土地利用の変遷は、主として人為的開発によってもたらされたものと思われる。そこで、北九州地域の土地利用の変遷を分析するにあたっては、特に人為的開発が顕著と思われる小倉、芦屋、行橋、直方の4地区を解析対象とした。

本研究では、1900年頃の5万分の1の地形図を基に、GISを用いて100mメッシュの土地利用数値地図を作成する。また、1976年および2009年の土地利用数値情報を国土交通省の数値情報ダウンロードサービスから取得し、GIS上で表示可能なフォーマットに変換して、近年の土地利用数値地図を作成する³⁾。

スキャニングした地形図画像の段階では各地図は座標を持っていない。そのため、地形図画像に座標を与えて、統一した座標系の下で各地図を結合する必要がある。ここでは、ArcGISにおいて座標を補正するジオファレンスという機能を用いた。ジオファレンスでは、地形図画像の4隅の座標を指定し、変換解析を実施して画像内の座標を決定できる。この方法は画像を

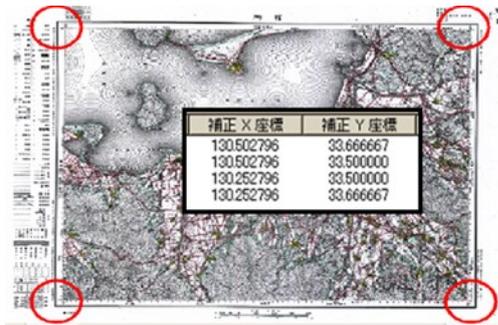


図-1 スキャニングした地図の座標補正



図-3 メッシュ処理を部分的に拡大したイメージ

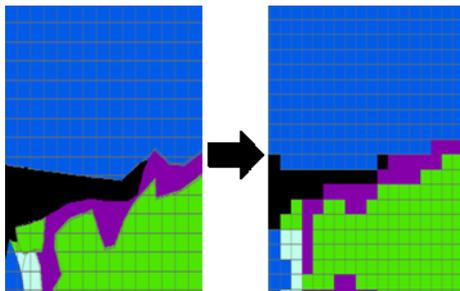


図-2 土地利用の再定義

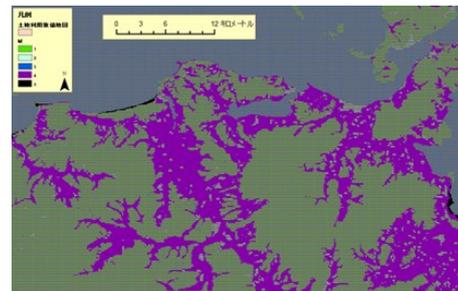


図-4 1900年における土地利用数値地図

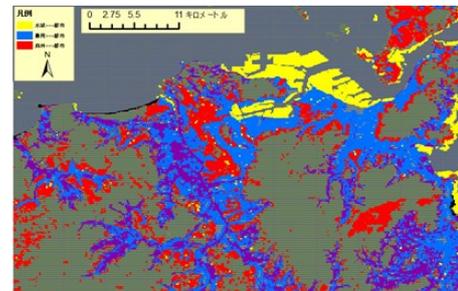


図-5 1900年-2009年の土地利用の長期変遷

拡大することで、高い精度で座標を与えることができ、作業効率も比較的高い。スキャニングした地図の座標補正の一例を図-1に示している。1976年以降の土地利用数値図は100mメッシュで作成されており、それらと相互比較できるように100年前を対象とした土地利用数値地図も同一メッシュで作成する必要がある。具体的にはGISのユニオンという機能を用いて100mメッシュのレイヤーと結合させた。この段階では、1つのメッシュの中に複数のポリゴンが存在する部分が生じるため、各メッシュ内で最大の面積を持つ土地利用をそのメッシュにおける土地利用として再定義した(図-2参照)。各メッシュの土地利用ごとのID番号に応じて色別表示することによって、土地利用数値地図を作成した。図-3に部分的に拡大した土地利用数値地図のイメージを示す。また、図-4は本研究で作成した1900年における土地利用数値地図を示している。

図-5に1900年から2009年における、約100年間に渡る北九州地域の土地利用の長期変遷の解析結果を示す。これにより、どの地域において、どの区分が消失したかを視覚的に捉えることができる。また、これらの数値情報は河川流域の流出解析などに適用することができ、そのような解析を通じて土地利用の変遷が洪水などの水害リスクにどのように影響するのかを評価することが可能である。従って、本手法を用いて、旧版地形図から土地利用数値情報を定量化することは、環境工学・防災工学的な観点からも極めて有用であると思われる。

3. まとめ

本研究では、1900年当時の5万分の1旧版地形図から土地利用数値地図を作成する手法を構築し、1900年当時の北九州地域における100mメッシュ土地利用数値地図を作成した。これにより北九州地域の土地利用の長期的な変遷を100mメッシュレベルで数値的・視覚的に捉えることが可能となった。このような長期間の土地利用の変遷に関する数値情報は、都市化が地域環境に及ぼす影響を定量的に評価する上で極めて有用であると考えられる。

参考文献

- 1) 福岡県議会：福岡県国土利用計画（第四次），2009年3月県議会議決，2009.
- 2) 日本地図センター（編）：地図記号のうつりかわり，日本地図センター，1994.
- 3) 高橋重雄：事例で学ぶGISと地域分析，古今書院，2005.