

治水事業による土地利用変化の分析

岐阜大学工学部 正会員 森杉 壽芳
 筑波大学社会工学系 正会員 大野 栄治
 中日本建設コンサルタント(株) 正会員 高木 朗義
 岐阜大学大学院 学生会員 ○西川 幸雄

1. はじめに

わが国は、地形的な制約から社会経済活動の大部分を河川氾濫区域で行わざるをえず、治水事業が都市形成の重要な位置を占めている。すなわち治水事業の実施は河川災害に対する安全性を向上させ、その結果として、その地域の土地利用が荒地や水田・畑などの低未利用地から住宅地、商・工業地などの高度な土地利用へ移り変わる。しかし、土地利用は治水事業の実施だけでなく、様々な社会資本整備が社会経済活動に影響を及ぼした結果、変化する。

そこで本研究では、従来の土地利用モデル¹⁾²⁾に様々な社会経済要因を導入した動的モデルを構築し、治水事業のみによる土地利用変化を的確に捉えることを試みた。

2. 土地利用モデル

本研究では、S川の想定氾濫区域を対象に土地利用モデルを構築した。土地利用モデルの基本的な考え方は以下に示すとおりである。

- ①土地利用変化とは、水田や畑などの低未利用地が市街化することを考える。その市街化については、商・工業用地等のより高度な土地利用への変化も考えられるが、ここでは宅地化することのみを想定した。
- ②土地利用モデルは、市街化面積の推定に重点を置き、簡単な構造で比較的適合性の高いマクロモデルを用いる。具体的には、図1に示すような時系列モデルの一つであるロジスティック曲線を採用した。

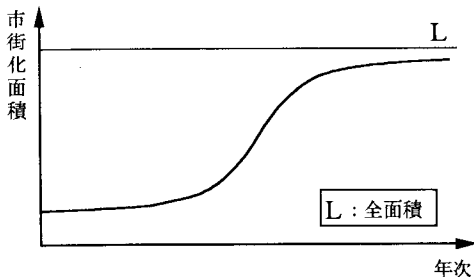


図1 土地利用モデル

構築した土地利用モデルは、式(1)のようになる。

$$S_{(t)} = \frac{L}{1 + \exp[\alpha_1 + (\alpha_2 + \sum_{i=3}^4 \alpha_i x_{it})t + \sum_{j=5}^8 \alpha_j x_{jt}]} \quad (1)$$

ただし、 $S_{(t)}$: t年における市街化面積
 L : 全面積
 t : 年次(西暦-1900)
 x_i : 地理的社会経済要因i
 x_{jt} : 時系列社会経済要因jのt年値
 α_i, α_j : パラメータ

表1 社会経済要因

x_3	中心地までの距離(km)
x_4	バイパス沿線(1=500m以内, 0=500m以遠)
x_{5t}	道路密度(%)
x_{6t}	都市計画区域(1=市街化区域, 0=調整区域)
x_{7t}	下水道(1=整備, 0=未整備)
x_{8t}	治水事業(1=排水機場完成, 0=未完成)

市街化面積はS川の想定氾濫区域を57個の1/2メッシュ(560m×460m)に分割し、1920年から1987年までの1/25,000旧版地形図から計測した。また、社会経済要因としての治水事業には、治水効果が大きいと考えられるS川の本川合流点の排水機場を取りあげた。

3. モデルの推定

メッシュごとの各社会経済要因を用いて、土地利用モデルのパラメータ推定を行った。その結果を表2に示す。

表2 土地利用モデルのパラメータ推定結果

変数など	パラメータ値	t 値
α_1 (定数項)	2.1477	9.8310
α_2 (年次)	-0.02250	-3.2142
α_3 (中心地)	0.005255	5.5940
α_4 (バイパス沿線)	0.01871	9.6905
α_5 (道路密度)	-0.08725	-5.1190
α_6 (都市計画区域)	-1.2913	-8.0952
α_7 (下水道)	-1.4491	-7.4522
α_8 (治水事業)	-1.1986	-4.7454
相 関 係 数	0.8266	

パラメータの推定結果を見ると、 t 値、相関係数ともに妥当な値を示した。また、道路密度が高いほど市街化面積が拡大すること、中心地から遠いほど市街化が遅れることなど、符号に関しても常識的な結果が示されている。

4. 治水事業による土地利用変化

まず、例として、ある2つのメッシュにおける土地利用の時系列変化を図2、3に示す。市街化調整区域に在るメッシュ[1]は、治水事業の実施が市街化に大きな影響を及ぼしており、一方、中心地に近いメッシュ[2]は、治水事業の影響が小さい。このようにメッシュ毎での治水事業の影響に対しても捉えることができた。次に想定氾濫区域内全体での土地利用の時系列変化を図4に示す。これよりこの氾濫区域への治水事業は土地利用の変化に大きな影響を及ぼしていることがわかる。

また、治水事業による土地利用の地域的変化を図5に示す。これを見ると中心地に近いほど治水事業による土地利用の変化が小さく、速くなるにつれて変化が大きくなることがわかる。

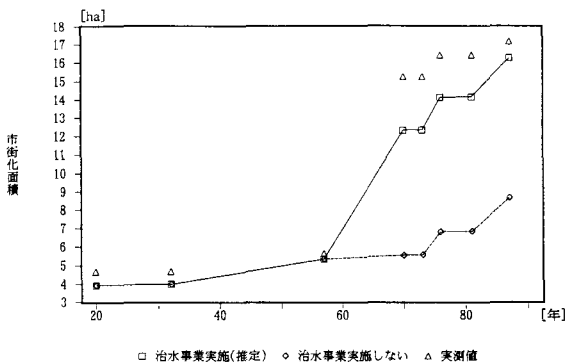


図2 メッシュ[1]の土地利用変化

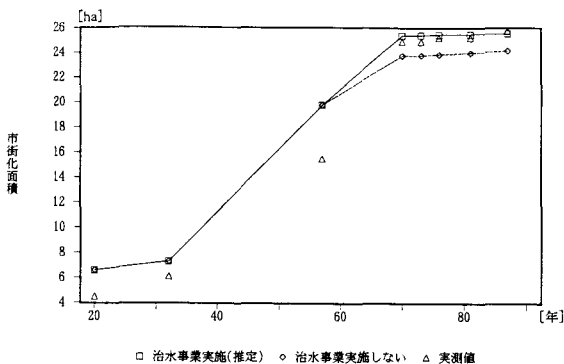


図3 メッシュ[2]の土地利用変化

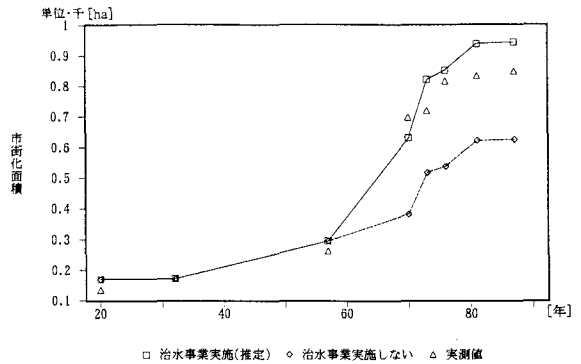


図4 想定氾濫区域内全体の土地利用変化

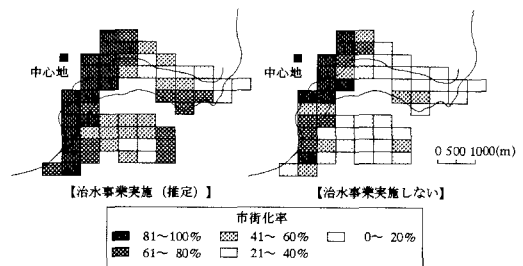


図5 治水事業による土地利用の地域的変化[1987年]

5. おわりに

本研究では、様々な社会資本整備と並行して実施される治水事業による土地利用変化を的確に捉えるために、様々な社会経済要因を組み込んだ土地利用モデルを構築した。その結果、治水事業のみによる土地利用変化を的確に捉えることができた。また、メッシュ分割したことにより、治水事業による土地利用変化を地域的に把握することもできた。さらに、治水事業による土地利用変化は、それだけでなく、他の様々な社会経済要因との相互関係により表れるということが判明した。

【参考文献】

- 1) 高木朗義, 大野栄治, 森杉壽芳, 沢木真次 : 治水事業の経済効果計測に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No.11, pp.191-198, 1993.
- 2) 森杉壽芳, 大野栄治, 高木朗義, 西川幸雄 : 治水事業による土地利用変化の予測に関する研究, 平成五年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集, pp.267-268, 1994.