

木曽川における堤防発達と土地利用変化の相互作用に関する研究

名古屋大学 学生会員 伊藤 悠一郎
 名古屋大学 学生会員 岡田 銀河
 名古屋大学 正会員 中村 晋一郎

1. はじめに

日本の国土の 2/3 が山地で残りの 1/3 が居住地や生産の場となる平地である。国土の約 10%を占めるに過ぎない河川氾濫区域内に人口の約 50%、資産の約 75%が集中している。このような国土利用を可能にしている施設の一つに堤防がある。わが国の堤防は古くは茨田堤築堤の記録が日本書紀に残っているように、氾濫原の人間活動を支える重要な施設として堤防が築かれてきた。特に近代以降になると西洋技術の到来により、それまでの輪中堤や霞堤といった不連続堤防から、連続堤防方式へと変わり、技術に支えられて堤防延長は大きく増加した。これにより、氾濫原の開発は大きく進展し、土地利用は劇的に変化したことは周知の事実である。

既往研究ではこのような堤防の築堤や嵩上げによって氾濫原の開発が進む現象を「堤防効果 (Levee Effect)」と呼び、いくつかの研究が行われてきたり。しかしながら、これらの研究では、堤防と氾濫原の関係の定性的な分析にとどまり²⁾、近年の研究においても短期的な人口変化といった基礎的社会データを用いた研究が行われているに過ぎない³⁾。その理由としては、氾濫原の人間活動を表現する人口や土地利用などの長期的で空間的な社会データが不足していることが挙げられ、堤防の発達と氾濫原開発の相互関係を定量的に明らかにし、そして今後の氾濫原における土地利用計画や治水計画に活用するためには、土地利用や人口といった氾濫原開発に関する長期的で空間的なデータの整備が不可欠である。

そこで本研究では、この堤防と氾濫原開発の関係をより定量的かつ長期的に分析することを目的として、木曽川流域を対象に、明治以降の土地利用データを作成し、堤防と土地利用変化の長期的且つ空間的な相互関係を明らかにすることを目的とする。

2. 評価手法

本研究では我が国の代表的な河川の一つである木曽川の平野部を対象とする。木曽川も近代以前は輪中堤を中心とした不連続堤防による治水が行われていたが、近代以降、連続堤防方式へと転換した河川である。本研究では、木曽川の氾濫原を対象に GIS (地理情報システム) を用いることで座標上の空間データとして土地利用データを作成し、他の空間データと組み合わせることにより、堤防の発達過程と土地利用変化の関係について過去 100 年間に於いて分析する。

具体的には、①地図の収集及びデジタルデータ化、②GIS を用いた土地利用データの作成、③堤防と土地利用の関係性の評価を行う。まず①では木曽三川沿線の明治以降の迅速図と 1/25,000 地形図 (1891 年(M24), 1920 年(T9), 1932 年(S7), 1947 年(S22), 1968 年(S43), 1976 年(S51), 1984 年(S59), 1992 年(H4), 2007 年(H23), 計 124 枚) を収集し、スキャニングによりデジタルデータとして GIS に取り込む。次に②では GIS 上で 100m×100m のグリッドごとにマニュアルによってシェープデータ化する。その際、1 個のグリッド内に最も多くある土地利用をそのグリッドの土地利用とした。作成年は 1891 年, 1920 年, 1947 年, 1970 年, 2007 年の 5 時代である。③では時代ごとに堤防が発達した区間を抽出し、その前後の人口及び、土地利用の変化を見ることで、堤防整備プロセスと氾濫原開発の相互関係について評価を行う。紙面の関係上、作成した堤防・土地利用図のうち、1891 年 (図-1) 及び 2007 年 (図-2) 時点のものを示す。

3. 結果

図-3 に作成した土地利用図より算出した土地利用割合・市街地面積・人口の変化を、図-4 に不連続堤及

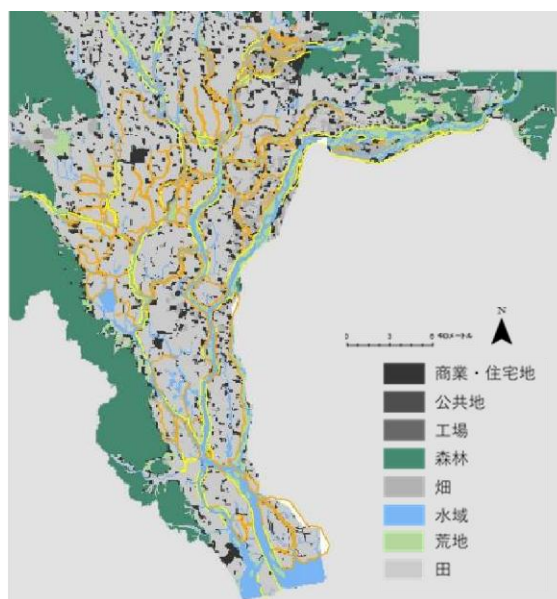


図-1 1891 年の土地利用と堤防

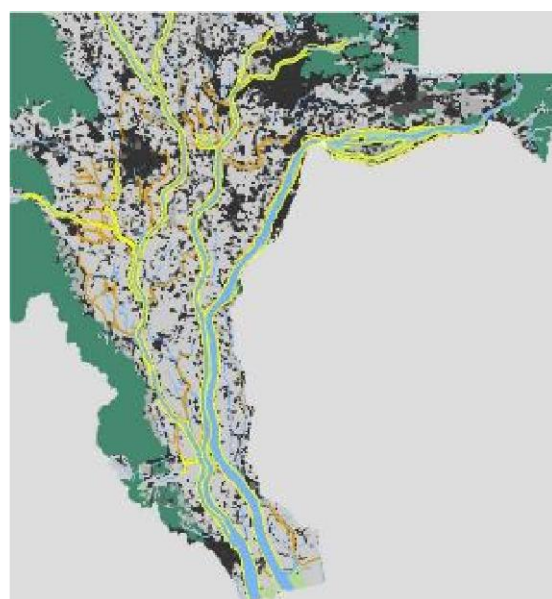


図-2 2007 年の土地利用と堤防

び連続堤の延長の変化を示す。ここから言えることとして、人口増加より先に堤防の整備が行われていることである。特に、輪中堤が連続堤防へ大きく減少し終わった後に人口は大きく増加していることが分かる。つまり、堤防整備が市街化の一つの要因であることが地域全体として捉えることができる。また図-1、2 より、特に上流域では輪中堤付近に集落は点在していたが大垣市や岐阜市といった 1891 年に既に存在する都市を中心として拡大したことが分かる。中流域では堤防が整備されていることが分かるが土地利用の変化はほとんど見られない。図-3 より都市部が急激に拡大した分、田と森林の面積が大きく下がっていることが分かる。これは先ほど述べた既存の都市の拡大と各務ヶ原周辺のように新しく土地を開発した 2 つのパターンがあったことが図-1、2 から確かめることができる。

4. おわりに

今後、堤防の発達過程と土地利用の関係をより詳細に分析を進め、それらの相互関係を明らかにする。

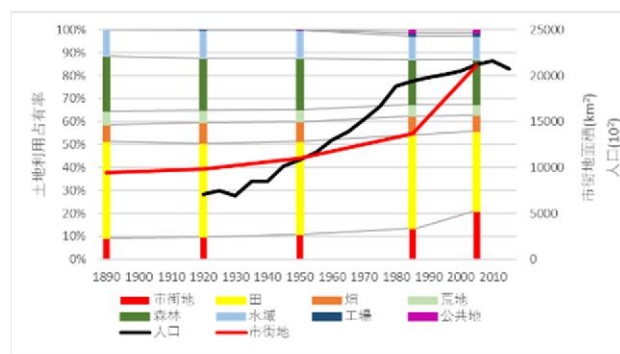


図-3 土地利用割合・市街地面積・人口の変化

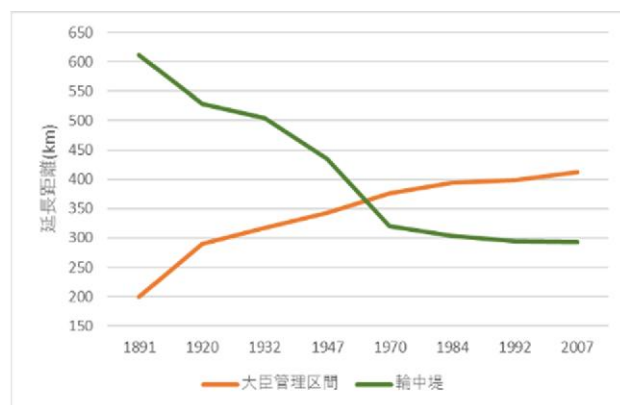


図-4 堤防延長の変化

参考文献

- 1) White, G. F.: Human Adjustments to Floods, Department of Geography Research, Paper no. 20, 29, The University of Chicago, Chicago, 1945.
- 2) G. Di Baldassarre¹, A. Viglione², G. Carr³, L. Kuil³, J. L. Salinas², and G. Blöschl^{2,3} Socio-hydrology: conceptualising human-flood interactions
- 3) R.A. Collenteur (2013): The failed-effect Do societies learn from flood disasters?