

流域の土地利用計画を考慮した治水計画の体系的な 検討方法に関する研究

京都大学工学部 古川和広

京都大学工学部 春名 攻

京都大学大学院○堀 倫裕

1. はじめに

近年、都市化流域においては総合的な治水対策の必要性が強調され数多くの努力が払われてきた。それにともなう都市・地域計画と治水計画の間に競合的な関係が生じてきている。従って、今後都市化流域の治水計画問題を検討する際には、土地の保有する機能あるいは分担する機能に対して、治水防災面のみならず都市・地域計画の両面からも検討を加えておくことが必要である。そして土地利用の誘導や規制も含めた総合的な治水対策を、都市・地域計画との整合を図りつつ実現してゆく努力が重要であると考えられる。

本稿は、このような視点のもとで、流域の土地利用計画を考慮した治水計画の方法に関して行っている基礎的検討の一段階をとりあげて論じている。

すなわち、ここではまず本研究の検討プロセスを示す。続いて、検討プロセスの一部である土地利用案の想定方法のフロー図を示し、その中の土地利用に関する治水防災面からの検討について具体的に記述することとする。

2. 本研究におけるアプローチの概要

本研究では図-1にしめすような手順に従って検討を加えて行くこととした。まずStep

1.では、対象流域の治水計画問題に関わる基礎的情報を収集・整理し、統計分析を行って地域特性の把握と課題の抽出を行う。続いてStep2.では水害発生プロセスを記述するシミュレーションモデルの定式化を行う。次に、後述するフロー図に従って将来の土地利用案の想定を行う。そして、これに対して治水手段を構想するとともに、治水効果の分析を行って各施設の土地利用案ごとの効果を定量的に把握する。最後にStep3.では構想計画レベルで治水計画策定のために必要な情報を提供できるように代替案の評価・検討のためのプロセスシステムを設計する。そし

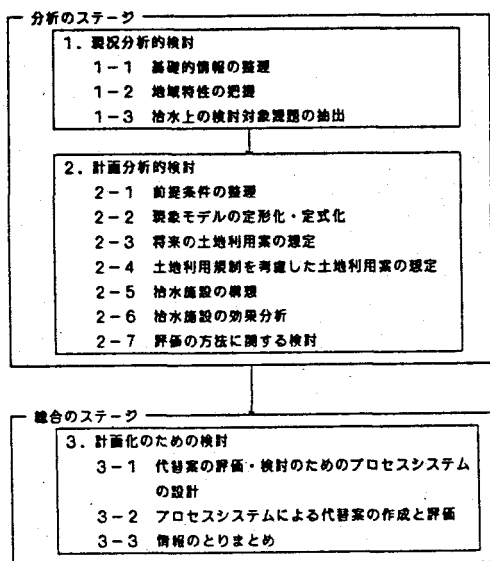


図-1 治水計画問題の検討プロセス

Kazuhiro YOSHIKAWA, Mamoru HARUNA, Michihiro HORI

3点である。そして、流域を(1)支川域 (2)ブロック (3)ゾーン という3つの空間レベルにおいて分割するとともに、図-3に示すフロー図に従ってシミュレーション実験を行った。なお、本分析で用いたシミュレーションモデルでは、土地利用の変化による影響の伝播の構造は図-4に示すように記述されている。

以下に、具体的な検討方法と、和歌川の支川流域である大門川における実証的な検討の結果を概略的に示す。

(1) 自然状態の流出特性に関する分析

ここでは、まず対象流域にとって最も危険と判断された降雨パターンを、実績降雨の中から選定して計画対象降雨とした。次に、自然状態における各ブロックの下流端のハイドログラフとゾーン別浸水深を用いて流出特性を把握した。さらに、浸水危険度の高い地区および保水・遊水機能の大きい地区を把握するために、ゾーン別浸水深を尺度とした治水地区分級を行った。分析結果の例として、各ブロックの下流端におけるハイドログラフを図-5に、治水地区分級の結果を図-6に示しておく。

以上の分析から、次のような事が明らかとなった。すなわち、対象流域の雨水

流出は極めて緩慢で明確なピークを持たない事、ブロックA、Bは大きな保水・遊水機能を担っている事、市街化予定地の中に水害危険度の高い地区が含まれている事、等が明らかになった。

(2) 都市化による影響の伝播に関する分析

ここでは、3つの空間レベルの大きさに対応した規模の都市化を実験的に想定し、さらにこれらの状態に対して河道改修規模を複数案設定しシミュレーション実験を行うことにより、都市化によるハイドログラフの変化とゾーン別浸水深の変化を把握した。そして、各地区の開発によって他の地区の治水安全度がどのように変化するかを明らかにした。ま

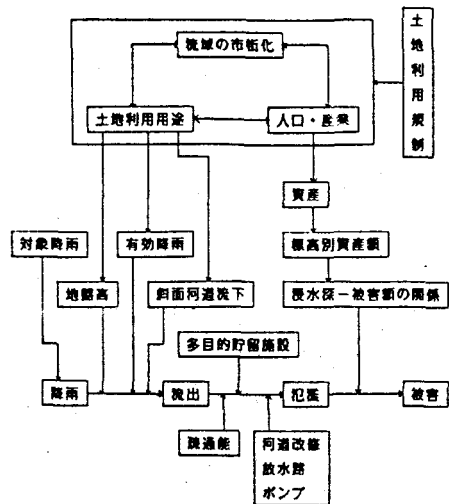


図-4 シミュレーションモデルにおける土地利用の変化による影響の伝播

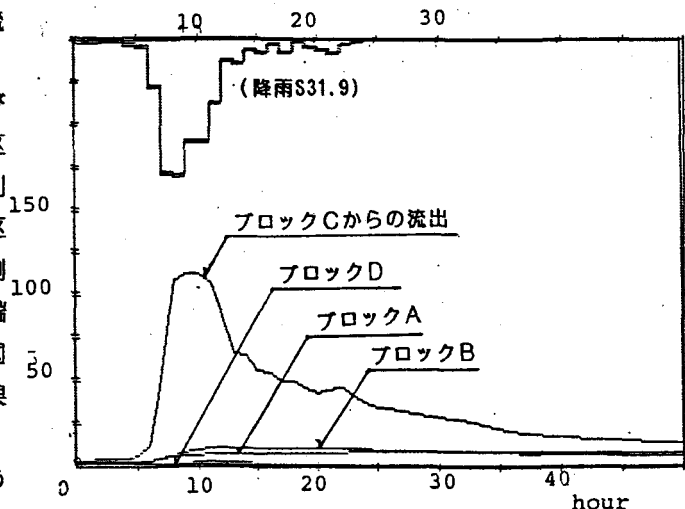


図-5 自然状態における各ブロックの最下流端のハイドログラフ

て、これに従って治水対策の代替案の作成・評価を行って情報としてとりまとめることとしている。

3. 土地利用案の想定方法

(Step2-3, 4)

本研究では、図-2に示すようなフロー図に従って土地利用案を作成することとした。ここでは、まず計画目標年次における流域の土地利用状況を、既存の都市・地域計画をもとに複数案想定した。続いて、流域を分割して得たゾーンごとに、都市計画と治水計画の両面から検討を加えた。そして、両側面からの要望を満たすような市街化用地の代替地の有無について検討を加えた。このような検討の後、実行可能性を勘案しながら土地利用規制を行った場合の土地利用案の代替案を作成した。

以上のようにして得られた土地利用案を分析に用いることによって、都市化に対して先行的で、かつ流域特性に応じた治水施設構成を明らかにすることが可能になるものと判断した。また、土地利用案ごとの被害額を比較・検討することによって土地利用案の望ましさの度合を治水面から評価することが可能になると考えた。

今回の報告では、このような土地利用に関する治水防災面からの検討についての具体的な考察について述べることとする。

4. 土地利用に関する治水防災面からの検討

本分析のねらいは、対象流域において農地として保全することが治水防災上望ましい地区を明らかにするとともに、市街地用地として転用できるような治水安全度の高い農地を明らかにすることである。

ここでは、農地として保全することが望ましい地区を、次の3点に着目して把握することとした。すなわち(1)自然状態での浸水危険度が高い地区 (2)開発によって他の地区の治水安全度を低下させる地区 (3)治水施設だけでは洪水防御が困難な地区の

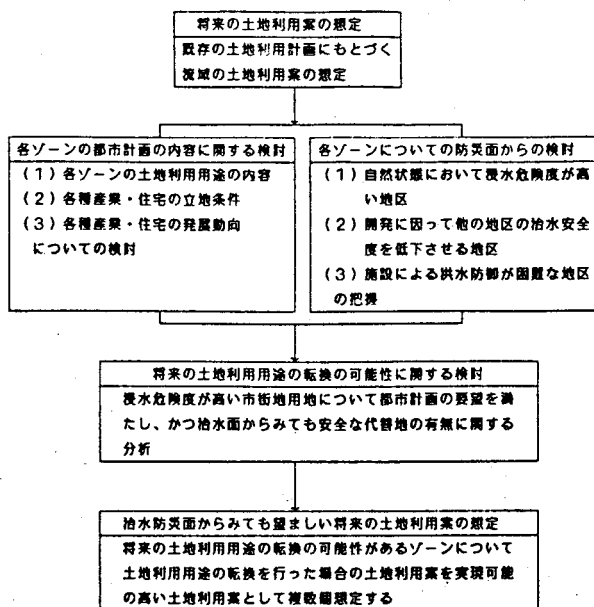


図-2 分析に用いる土地利用案の想定フロー

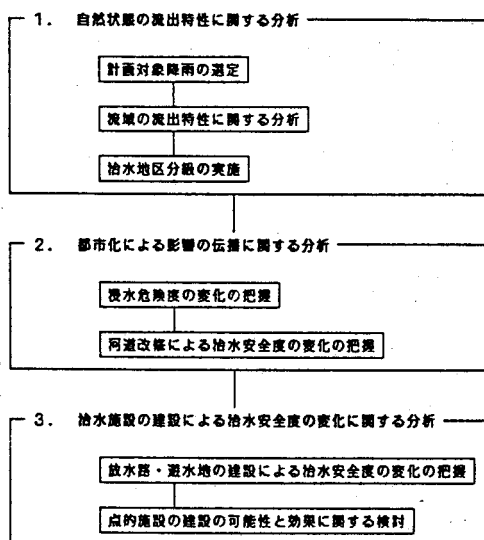


図-3 土地利用に関する治水防災面からの検討のフロー図

た、河道改修だけでは浸水深を効果的に低減できないゾーンも特定した。

(3) 治水施設の建設による治水安全度の変化に関する分析

ここでは、放水路・遊水地を河道改修と合せて建設した場合について、各ゾーンの浸水深がどのように変化するかを明らかにした。そして各施設構成ごとに、浸水深を効果的に低減できないゾーンを特定した。さらに、これらの治水施設では治水上の安全性を確保できないような市街化予定ゾーンに

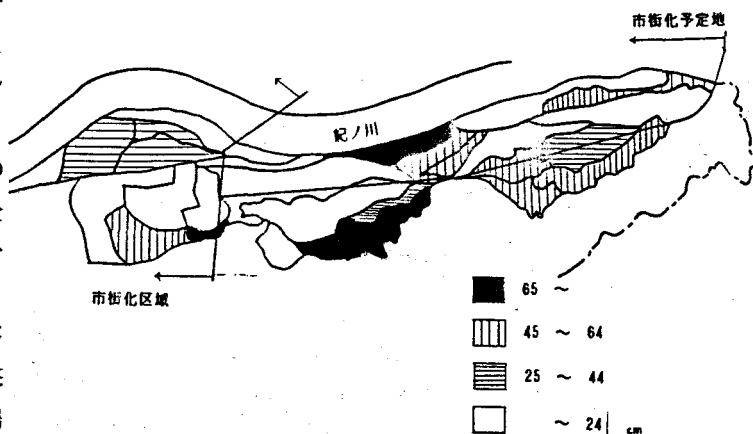


図-6 治水地区分級の結果

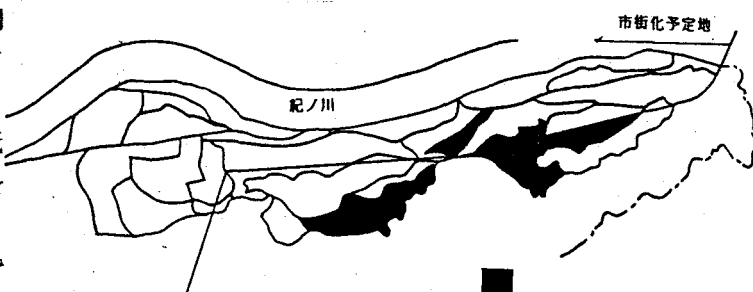


図-7 治水施設だけでは治水安全度が確保できないゾーン

ついては、点的施設の建設可能性や効果に関する分析も行った。分析結果の例として、治水施設のみでは治水安全度を確保できないゾーンを図-7に示しておく。

以上の分析をとおして、農地が本来有していた流出特性や、治水施設だけで洪水防御を行った場合のゾーン別浸水深の低減の限界を把握し、土地利用規制の必要性を明らかにするとともに、各土地利用パターンに対しての治水施設構想のための計画情報を作成することとした。

なお、分析結果の詳細は、講演時に発表することとする。

5. おわりに

今後は、各ゾーンに対して準備されている都市計画の内容に関してより詳細に考察を加えるとともに、今回の分析結果に基づく計画上の調整方法についての検討を行って、治水面からの誘導や規制を考慮した土地利用案を提案する為の方法を整理することを予定している。さらに、各土地利用案ごとの望ましい施設構成を明らかにして、最終的に土地利用案と施設構成の望ましい組合せ状態に関する計画情報として作成することを検討する予定である。