

都市化による土地利用の変化が氾濫水挙動に及ぼす影響

信州大学工学部

増本 健佑

信州大学大学院工学系研究科

柳澤 孔亮

信州大学工学部 正会員

豊田 政史

1. はじめに

近年、都市化の進展により生活環境が向上する一方で、虫食い状に宅地化が進むスプロール現象や郊外化などといった様々な問題が発生している。またここ数年、記録的豪雨が観測され、1999年の福岡水害や2000年の東海豪雨、記憶に新しいところでは2005年の首都圏の水害といったような大規模な水害が多発しており、都市の災害に対する脆弱性が露呈されてきている。これらの都市水害は、都市化の進展に伴う降雨流出特性の変化が発生要因の一つ¹⁾として考えられている。このような背景のもと、都市水害について被害の低減を目的とした研究が行われてきており、例えば、天口²⁾らは雨水の物理的な流出過程を忠実に再現する都市型洪水流出モデルの提案を行っている。しかし、都市化によるどのような土地利用変化が氾濫水の挙動に影響を与えるのかという研究はあまりみられない。そこで本研究では、都市化による土地利用の変化に伴い、氾濫水の挙動がどのように変化するかを比較・検討する。

2. 対象領域

本研究では、図1に示すような長野市南部を対象領域とする。この地域は長野市の中心市街地から約

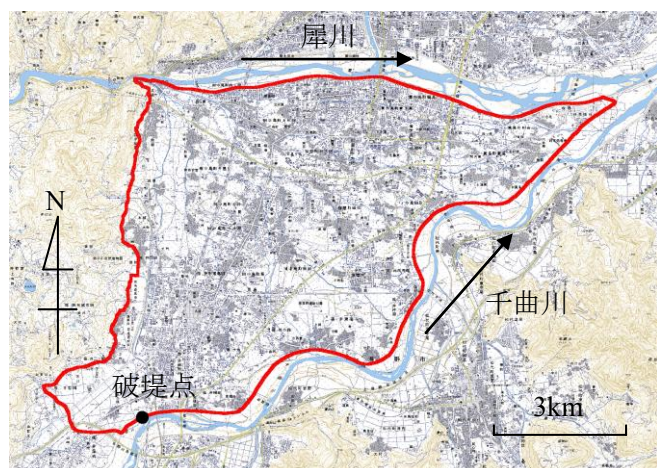


図1 対象領域

4km南に離れたところにあり、犀川・千曲川に囲まれた地域で、古くは後背湿地の肥沃な土地を利用した田園地帯が広がっていた。しかし、近年ではモータリゼーションの進展による高規格道路の建設や宅地開発などといった郊外化の影響を受けている地域である。また、図1中に示す破堤点付近では千曲川の河川形状が直線から急激に湾曲している。そのため、1910年の大洪水など昔から多くの水害に見舞われ、最近でも1999年7月の洪水で計画高水位を上回る水位が観測されている。

3. 検討方法

検討方法としては、まず、対象領域を三角形非構造格子に分割したものに1976年と1997年の地目を内挿し地目分布図を作成する。なお、地目については、国土交通省刊行の土地利用メッシュ100mを用い、表1のように分類した。この分布図を用いて地目ごとの面積変化を調べることで、この地域の土地利用変化を明らかにする。そして、作成した分布図をもとに有限要素法による氾濫流解析を行う。その解析結果を比較・考察し、どのような土地利用変化が氾濫水の挙動に影響を与えるのかを検討する。

表1 地目の分類

1. 水田	5. 森林
2. その他の農用地	6. 荒れ地
3. その他の用地	7. 建物用地
4. 河川・湖沼	8. 幹線交通用地

4. 結果・考察

本研究で作成した1976年と1997年の土地利用分布図を図2に示す。また、表2に各年代の地目別面積およびその変化を示す。

まず、地目別面積の増減をみていく。最も面積が減少したのは水田の約3.6km²で、次に、その他の農用地が減少している。これら2つを足しあわせると、

約 4.8km² の農用地が減少していることとなる。一方、最も増加したのは建物用地の約 2.4km² で、幹線交通用地も約 1.0km² の変化がある。これらの変化により、2 年代を比較すると対象地域内で最も面積が大きい地目が水田(1976 年)から建物用地 (1997 年) になっていることがわかる。このような結果になった理由としては、長野オリンピックスタジアム、長野市真島総合スポーツアリーナといったオリンピック関連施設が建設されたこと、長野南バイパスや新国道 18 号の新設などといった幹線交通網の整備やそれに伴う宅地の拡大、さらに、長野新幹線・長野自動車道の開通などが考えられる。また、その他の用地が増加しているのはスタジアム周辺の広場がその他の用地に含まれたり、終末処理場が建設されたりしたためと思われる。

以上の結果より、1976 年から 1997 年にかけて主に農用地が建物用地・幹線交通用地に変化するという土地利用変化がみられ、これに伴い氾濫水の挙

表 2 各年代の地目別面積

地目別面積(km ²)	(1)1976年	(2)1997年	(2)-(1)
1. 水田	17.24(41.81)	13.64(33.09)	-3.60
2. その他の農用地	9.10(22.06)	7.92(19.21)	-1.18
3. その他の用地	1.13(2.74)	2.67(6.48)	1.54
4. 河川・湖沼	0.71(1.71)	0.65(1.57)	-0.06
5. 森林	0.16(0.38)	0.12(0.29)	-0.04
6. 荒れ地	0.04(0.11)	0.04(0.10)	0.00
7. 建物用地	12.71(30.82)	15.08(36.58)	2.38
8. 幹線交通用地	0.16(0.38)	1.11(2.69)	0.95
合計	41.24(100)	41.23(100)	0.00

* 括弧内の数値は面積率(%)を表す

動も変化すると考えられる。その中でも特に、新設された道路が氾濫水の挙動に影響を与えるのではないかと考えられる。なぜなら、道路は日常生活や災害時の重要なライフラインであるが、氾濫時には水の通り道となる可能性があると予想されるからである。

氾濫流解析の結果とその検討については講演時に報告する予定である。

5. おわりに

本研究では、長野市南部において、1976 年から 1997 年にかけての土地利用の変化が氾濫水挙動にどのような影響を及ぼすかを検討するにあたり、まず、この地域の土地利用変化を各年代の地目別面積を用いて考察した。これにより、この地域では農用地が減少し、建物用地・幹線交通用地が増加しているという結果が得られ、長野市南部では都市化が進展していると推測できた。

今後は、作成した地目分布図を基礎として氾濫解析を行っていく予定である。また、正確な氾濫水の挙動を表現するため、氾濫水の通り道となると考えられる道路を詳細に考慮するなど、より実地形を表現できる解析メッシュを作成していくことを考えている。

参考文献

- 1) 戸田圭一：都市水害とその対策，都市問題研究第 58 巻，第 7 号，都市問題研究会，pp.35-47，2006。
- 2) 天口英雄 他：地物データ GIS を用いた新たな地物指向分布型都市洪水流出解析モデルの提案，土木学会論文集 B，Vol.63，No.3，pp.206-223，2007。

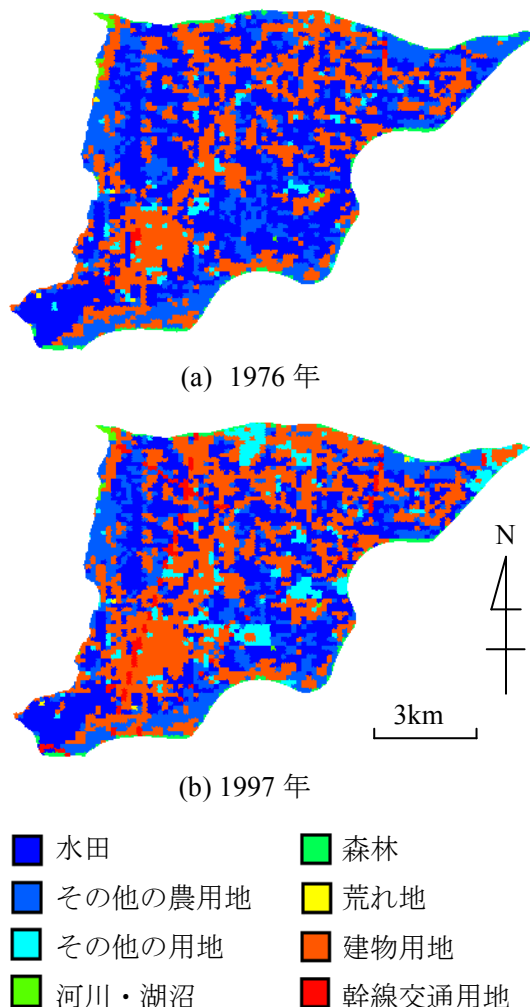


図 2 各年代の地目分布図