

新潟県中越地震における水道配水管被害と地形分類の関係

正会員 ○長谷川浩一* 同 酒井 久和*
同 若松加寿江**

新潟県中越地震 配水管 地形分類
震害 ライフライン GIS

1. はじめに

平成 16 年新潟県中越地震では、電気、水道などのライフラインに大きな被害が生じた。本研究では、被害の大きかった小千谷市と長岡市において、水道配水管の被害情報を収集し、地理情報システム(GIS)を用いて情報を登録し、地形分類との関係を分析した。

2. 利用したデータ

分析に利用した水道配水管に関するデータは、小千谷市と長岡市の配水管の被害箇所および小千谷市の配水管路網図である。地形分類図は、若松・他¹⁾の手法に基づいて、新潟県内にて新たに 1/4 基準地域メッシュ(約 250mメッシュ)単位で構築されたメッシュマップである²⁾。小千谷市では被害箇所と管路網図のトレース結果から、地形分類単位で単位長さ当りの被害率を算出した。

3. 小千谷市の配水管の被害率

小千谷市の配水管被害分布、管路網と地形分類図を GIS にて重ね合わせた結果を図 1 に示す。

配水管の被害情報は、位置が確認できた 95 件を対象として、地形分類別に管路延長、被害件数、単位長さ当りの被害率を算出した。その結果を表 2 に示す。まず、被害件数を比較すると砂礫質台地での被害が 51 件と半数以上を占めており、丘陵 18 件、谷底低地 13 件と続く。沖積低地は市内で占める面積が小さいこともあり被害件数が少なく、後背湿地での被害はなかった。

被害率は地形分類によって差がみられ、ローム台地で 1.65 件/km、扇状地で 1.35 件/km、丘陵で 1.15 件/km と比較的大きな値であったのに対して、山地、砂礫質台地、谷底低地では 0.2 件/km 前後と小さい。管路延長が短い分類での被害率が大きくなる傾向がみられたため、今後、他の市町での情報も含めた被害率の分析が必要である。

4. 長岡市、小千谷市の配水管の被害件数と分布

図 2 に小千谷市と長岡市の配水管の被害件数を地形分類別、口径別に示す。被害件数は、扇状地で最も多く、続いて砂礫質台地、山地、丘陵、後背湿地の順で多い。口径別にみた主な特徴は、後背湿地、自然堤防、扇状地では 50mm 以下の割合が多く 6~8 割を占め、砂礫質台地、丘陵、山地ではほぼ同数、谷底低地では 50mm より大口径の被害が約 6 割を占めた。沖積低地と山地・洪積台地を比較すると、213 件対 210 件でほぼ同数であった。

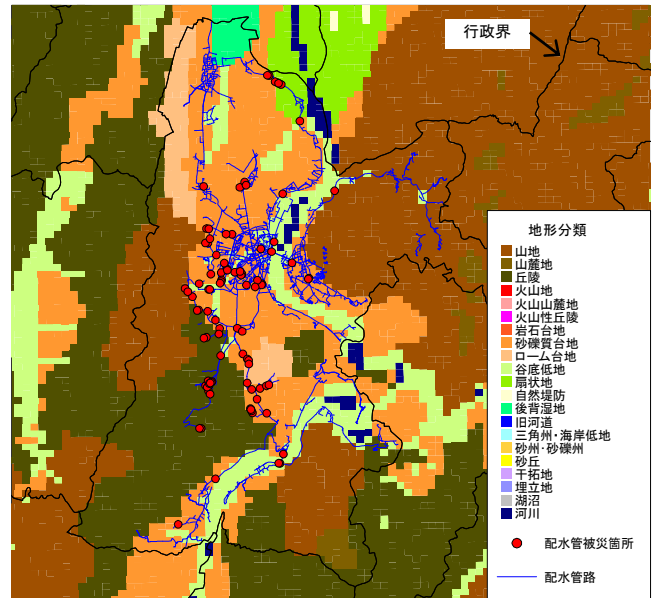


図 1 小千谷市の配水管の被害分布と管路網

表 2 地形分類別の小千谷市配水管の被害率

地形分類	管路延長 (km)	被害件数	被害率
山地	24.6	3	0.12
丘陵	15.7	18	1.15
砂礫質台地	195.5	51	0.26
ローム台地	3.0	5	1.65
谷底低地	60.4	13	0.22
扇状地	3.7	5	1.35
後背湿地	2.0	0	0.00
すべて	304.9	95	0.31

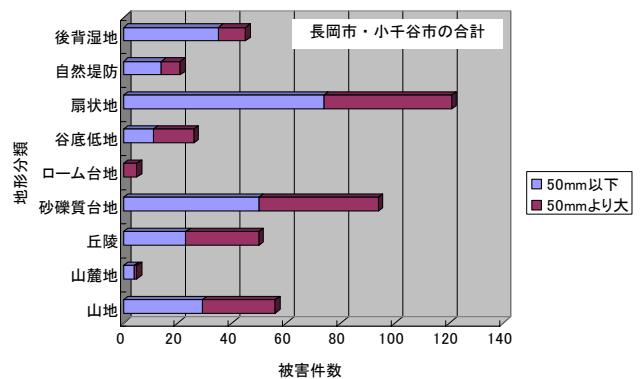


図 2 地形分類、口径別の配水管被害件数

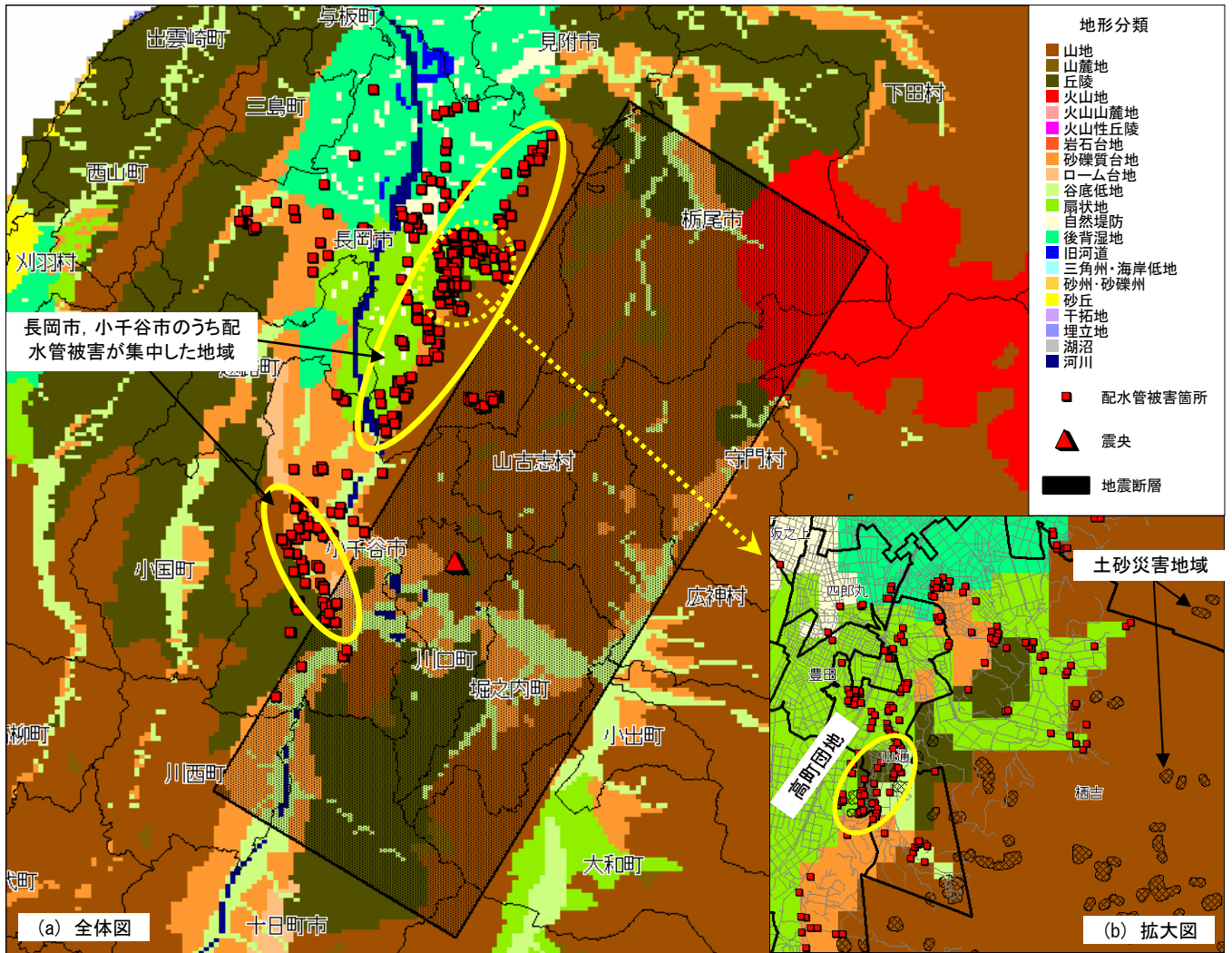


図3 長岡市と小千谷市の水道配水管路被害分布と地形分類メッシュマップ

図3(a)は、長岡市と小千谷市の配水管被害の分布を示している。図中には、震央と地震断層³⁾も示している。長岡市では、信濃川の西側に比べて東側の低地部と高台部との境界に被害が集中していることがわかる。特に被害が集中した栖吉、山通地区を含む地域は、山地、砂礫質台地、丘陵と扇状地、谷底低地、後背湿地が複雑に入り組んでいた。図3(b)にこの地域を拡大して示す。図中には、災害状況図(電子国土Webシステム版)⁴⁾に基づく土砂災害地域(線分に対して50mのバッファ領域を作成)を重ねて示している。この図から高町団地の埋設管被害の一部は、土砂災害によって生じたことがわかるが、その他の被害箇所はこの土砂災害地域とは重ならない。

5. まとめ

小千谷市、長岡市域で水道配水管の被害が比較的多い地域は、地震断層に沿って震央から約4~10kmの範囲のうち、低地と台地・丘陵、台地と丘陵・山地のような地形の境界部付近に分布していることが判明した。1978年

宮城県沖地震の際にはガス管の被害が丘陵地の造成地の切盛境界の盛土側に多く発生した⁵⁾。この原因は、造成によって生じた不整形地盤のうち切盛土の境界部で地震による地盤ひずみが大きくなったことによると考えられている。今回の配水管の被害分布の特徴も同様の理由によるものと推測されるが、より詳細な調査が必要である。

謝辞：本研究は、科学技術振興調整費『新潟県中越地震に関する緊急研究』の一環として行われた。小千谷市、長岡市をはじめとする関係機関からは、被害分析に必要な情報を提供していただいた。また、佐藤忠信京都大学名誉教授(現早稲田大学)には調査分析全般にわたって御指導いただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1)若松加寿江ほか：日本全国地形・地盤分類メッシュマップの構築，土木学会論文集，No.759/I-67，213-232，2004。
- 2)若松加寿江ほか：新潟地域形・地盤分類 250m メッシュマップ，www.kedm.bosai.go.jp/japanese/index.html，2005。
- 3)本多亮ほか：近地震動記録による新潟県中越地震の震源インバージョン，www.k-net.bosai.go.jp/k-net，2005。
- 4)国土地理院：平成16年(2004年)新潟県中越地震災害状況図(電子国土Webシステム)，2004。
- 5)土木学会東北支部：1978年宮城県沖地震調査報告書，1980。

* 防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センター

** 防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センター川崎ラボラトリー

* Earthquake Disaster Mitigation Research Center, NIED

** Kawasaki Lab. EDM Research Center, NIED