

高田平野における地盤沈下ハザードマップを用いた 水害ハザードマップの検討

八戸工業大学 正会員 ○鈴木久美子

茨城大学 フェロー会員 安原一哉, 村上 哲, 小峯秀雄

1. はじめに

高田平野のある新潟県上越市では、水害ハザードマップを発行している¹⁾。データはすべてインターネット上で公表されており、得られる情報は多く、有効なものであるが、外水氾濫のみを前提としており、内水氾濫は考慮されていない。

地盤沈下が生じている地域では、地盤沈下が起きることで標高値が変化する。すなわち、特定の地域で地盤沈下が起き、標高値の勾配が変化した場合、速やかな自然排水が妨げられ、冠水や湛水など内水氾濫の危険が高まる。さらに、外水氾濫では危険とされなかった地域で内水氾濫の危険性が高まる懸念もある。これを踏まえて、既存の洪水ハザードマップを利用して、地盤沈下地域における水害ハザードマップの作成の検討を行う。

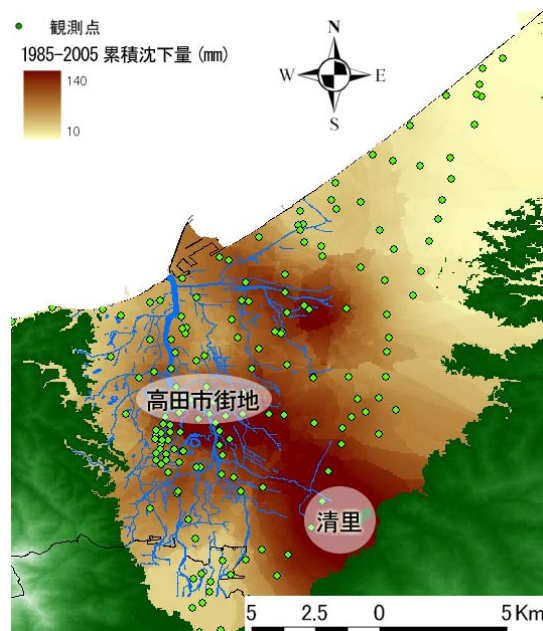


図1 高田平野において観測された
1985年から2005年までの累積沈下量図

2. 高田平野における地盤沈下の状況について

新潟県から発行されている水準測量の成果²⁾を用いて、高田平野の地盤沈下量分布図を図1に示す。この図では、1985年から2005年までに観測された地盤沈下量の累積値を、GISに組み込まれている空間補間機能を用いて、平面的に表した。空間補間方法としては、通常クリギングを用い、セミバリオグラムモデルは球形モデルを用いている。ここで、1985年から2005年までのデータのみを利用したのは、水準測量の開始年が各地点で同じではなく、全ての値を使用することで、実測値と大きく異なることを回避するためである。その結果、高田平野の中心部に位置する高田市街地や、平野の南東部に位置する清里地区で特に大きな地盤沈下を経験していることが分かる。両地域とも、冬季に融雪用として地下水を大量に利用しており、高田平野における地盤沈下は、融雪用に地下水が利用されたために地盤沈下が顕著に生じている³⁾。

3. 信頼性を考慮した洪水ハザードマップ作成手法 とその適用

新潟県上越市では、洪水ハザードマップを発行しているが、外水氾濫による洪水のみを対象とした洪水ハザードマップであるため、以下のように追記してある。「上記17河川以外の川の氾濫や、内水（河川に排水できずに氾濫した水）により、想定よりも広い範囲への浸水や、深い浸水、想定していない範囲への浸水が発生することがある。」地盤沈下地域では、地盤

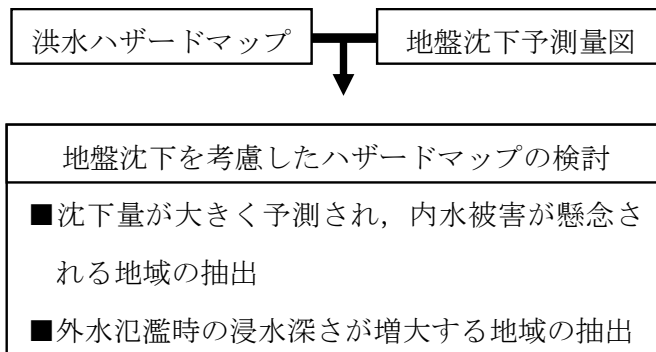


図2 地盤沈下を考慮した浸水ハザードマップの作成概念

キーワード：地盤沈下，洪水ハザードマップ，水害対策

連絡先：青森県八戸市妙字大開 88-1, 0178-25-3111, 0178-25-5018

沈下が起きることによって標高値が変化する。すなわち、特定の地域で地盤沈下が起き、標高値の勾配が変化した場合、速やかな自然排水が妨げられ、冠水や湛水が生じやすくなる。そのため、ここでは、既存の洪水ハザードマップを利用して、地盤沈下を考慮し、内水被害への懸念を盛り込むことで、「洪水ハザードマップ」を作成することとした。図2に作成する際の概念図を示す。

図3では、図2の概念に当てはまる清里地域について、洪水ハザードマップと予測沈下量を示した。予測沈下量の算出には、村上ら⁴⁾による手法を用い、鈴木ら⁶⁾によって算出されている予測沈下量を用いた。

清里地区では、2006年から2050年までに最大で110mmの地盤沈下が予測された。この地域は河川からは少し離れているため洪水危険度は低いとされているが、予測沈下量がとても大きいことから、降雨時に周囲よりも低い場所へ水が流れ込む、内水被害の危険が増大すると懸念される。そのため、清里地域には将来、排水機場など洪水対策が必要と考えられ、洪水ハザードマップとともに地盤沈下を考慮することは、地盤沈下地域の洪水対策に有効である。

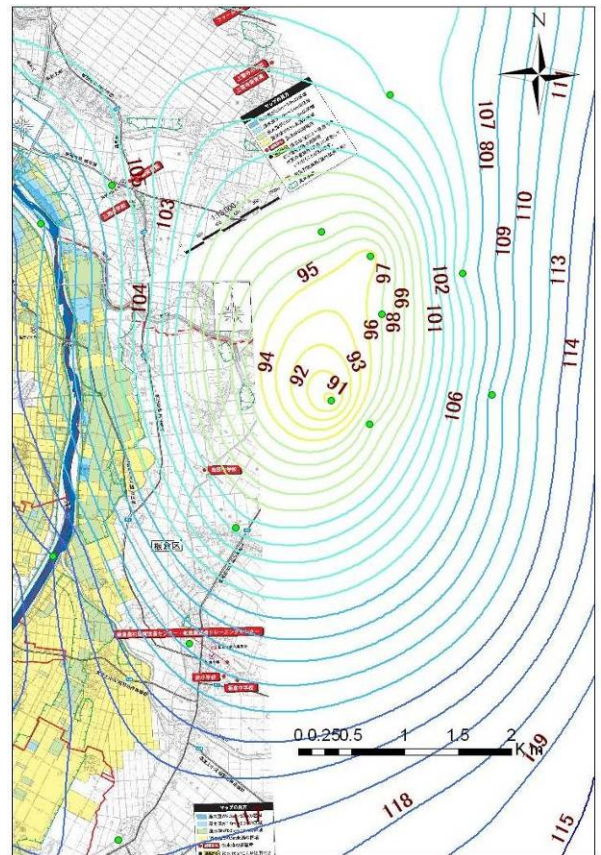


図3 清里地区における予測沈下量図と
洪水ハザードマップの様子

(2001年ー2050年を対象としコンターは予測沈下量mm)

4. おわりに

本研究は、地盤沈下が生じることで外水氾濫では危険とされなかった地域で内水氾濫の危険性が高まる懸念もあることから、今後も地盤沈下が継続すると懸念されている新潟県高田平野において、既存の洪水ハザードマップを利用して、地盤沈下地域における水害ハザードマップの作成の検討を行った。得られた知見は以下のとおりである。

1. GISを用いて高田平野における地盤沈下量図の作成を行った。その結果、高田市街地や清里地区において大きな地盤沈下を経験していることが分かった。
2. 既存の水害ハザードマップを用いて、地盤沈下を考慮した洪水ハザードマップの作成を行った。その結果、地盤沈下が今後も懸念されている地域では洪水ハザードマップの利用する際に地盤沈下を考慮することで、これまで危険とされなかった地域にも、排水機場の設置など洪水対策が必要になることが分かった。

【謝辞】 本研究を進めるにあたり、新潟県県民生活・環境部環境対策課地盤環境係 関谷一義様に多大なるご協力を頂きました。ここに付記して謝意を表します。

<参考文献> 1) 新潟県上越市(危機管理企画課)：上越市 洪水ハザードマップ，(オンライン)，入手先<<http://www.city.joetsu.niigata.jp/contents/disaster/hazard/index.html>>，参照 2010-01-06。

2) 新潟県県民生活・環境部：上越地区の地盤沈下 (35)，新潟県県民生活・環境部，2006。

3) 陶野郁雄編：新潟県上越市の地盤沈下性状と新しい地盤沈下観測システムの開発，環境庁国立環境研究所，No.135 pp.11-24，1997。4) 村上哲・安原一哉・望月紀子：GISに適用する広域地盤沈下の観測的予測法，日本地下水学会誌，第45巻 第4号，pp.391-407，2003。5) Murakami,S., Yasuhara,K., and Mochizuki,N.：An Observational Prediction of Land Subsidence for a GIS-aided Monitoring System of Groundwater Level, Lowland Technology International Vol.4 No.1, pp.46-61, 2002。6) 鈴木久美子,村上哲,安原一哉,小峯秀雄：高田平野における地盤沈下予測式の適用，第62回土木学会年次学術講演会講演集，pp219-220，2007。