

Ⅲ - A179

茨城県南西部における広域地盤沈下予測（その1:GISを用いた地盤沈下予測地図の作成）

茨城大学大学院 学生員 ○野口良彦
 茨城大学工学部 正会員 安原一哉
 茨城大学工学部 正会員 村上 哲
 地研コンサルタンツ（株） 檜 弥生

1. はじめに

これまでわが国では多くの地下水汲み上げによる広域地盤沈下による被害が報告されている。しかしその報告を見ると地盤沈下の被害図などはベクターデータ（等高線のように線で表されている図）が基本であり、その結果を他の解析等に流用しにくいといった問題点を多く残している。そこで本研究は現在全国の地盤沈下面積のうち約80%を占める関東平野北部における茨城県南西部の地盤地域の数値データを地理情報システム（以下GISと略記）を利用して作成し、広域地盤沈下の進行・現状を面的に把握するとともに、それに関する外的要因の数値データを作成した。また、沈下計算結果をGISに表示させることによって、被害防止対策に役立てることを目的とした。

2. 茨城県南西部における地盤沈下の現状

これまで関東地方の地盤沈下地帯といえば関東平野南部が中心であった。しかし、昭和30年代（1960年代）からその地域の北部に位置する関東平野北部での地盤沈下が著しく進行していることが知られるようになり、対応が必要とされている。そこで関東平野北部地域の市町村はそれぞれ大規模な監視体制を設け、防止対策等を施してきたものの、それらは各地域で統一されたものではないために地盤沈下の地域は拡大傾向にある。茨城県の地盤沈下に関してみると、利根川旧河川道の沖積地を中心として、茨城県南西部地域で地盤沈下の被害が生じている

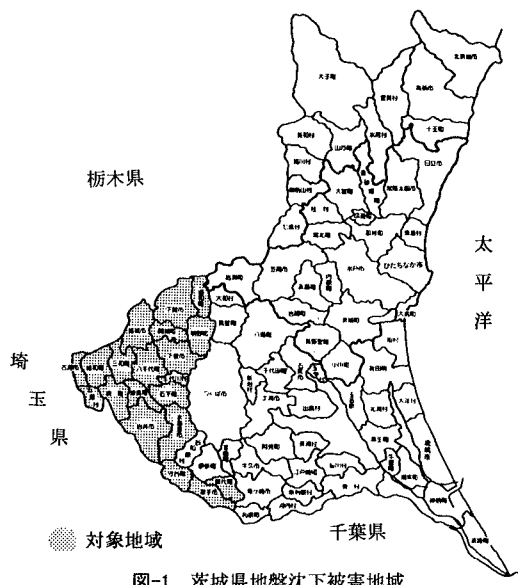


図-1 茨城県地盤沈下被害地域

3. 地理情報データの作成と沈下の実態

そこで本研究では図-1に示した茨城県南西部の市町村を対象とし、GISを用いて沈下の数値データを作成した。さらに地質、人口等のデータは既存のデータ¹⁾を利用した。沈下データについては1986年から1994年までの過去9年間のデータ²⁾を図-2, 3, 4に示すような3年単位で入力した。これによれば地盤沈下は年々広がりを見せており、特に県境の町村は被害が多いことがわかる。また図-4において地盤沈下の生じている地域が広がっているが、これは1992～1994年の渇水期に地下水が過剰に揚水されたため、地下水位の回復が遅れ沈下量が多くなっていることを示している。

また、揚水量と河川流域図とを比較・検討したところ、県境の内側に関する八千代町、猿島町は河川が少ないために水資源が乏しく、地下水依存度が高く、地下水が過剰に揚水された。こういった側面が南西部地域の地盤沈下の要因となっていることがわかる。

キーワード: GIS 地盤沈下 データベース 関東平野

〒316 茨城県日立市中成沢町 4-12-1

TEL 0294(38)5174

FAX 0294(35)8146



図-2 地盤沈下図(1986～1988年)



図-3 地盤沈下図(1989～1991年)



図-4 地盤沈下図(1992～1994年)

4. 沈下予測

地盤沈下のような広域にわたる被害の予測は本来、各地点での土質データ・地下水位のデータ等が必要であり沈下予測は難しいことが知られている。本研究においても入手できたデータは沈下量の経年変化のみであったため、そのデータからパラメータを求める簡易予測式³⁾を利用し、沈下予測を行った。予測式は以下の通りである。

$$\delta S = S_{p0} \{ \exp(-C_R \delta t) - 1 \} \quad \dots(1)$$

ここで δS は沈下量、 S_{p0} は観測開始時における残りの沈下量、 C_R は対象地盤で決定される定数である。

予測の地盤沈下図を1998年から2000年までの経年変化として図-5に示す。この図より、これまで地盤沈下が激しいとされた地域は今後も沈下が進行し、更なる対策が必要

であることがわかる。しかし最終的には古河市、五霞村は収束傾向にあるものの、岩井市、水海道市ではこれからも沈下していく可能性がある。したがってこの地域においても今後の監視・対策が必要であることがわかる。

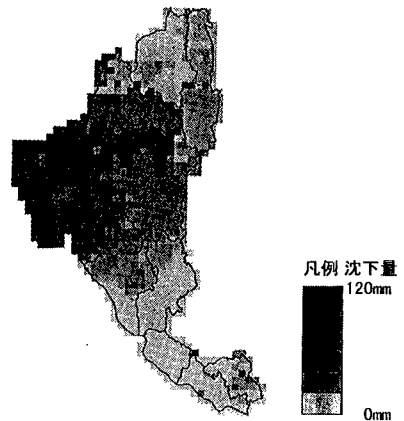


図-5 沈下予測図(1998～2000年)

5. おわりに

本研究では、GISを用いて茨城県南西部における地盤沈下地域のデータベース化を試みた。しかし、地盤沈下のような隣接している他の県・市町村に対しても関連づけるべき災害においては、茨城県のデータのみでは不十分であることも明らかである。今後はこのようなデータベースを他県に広げることによって広域の地盤沈下の相互作用を関連づけながら、このような地盤災害の対策に役立てていくことが重要である。

謝辞：本研究を進めるにあたり茨城県庁公害対策課、環境庁水質保全局企画課の方々にはデータを提供していただきました。付記して深謝の意を表します。

参考文献

- 1) 町田 聡：GISを用いた地域環境評価に関する研究，茨城大学博士論文，1996.
- 2) 茨城県生活環境部公害対策課：茨城県地盤沈下調査報告書，1996.
- 3) 村上，安原，野口，檜：茨城県南西部における広域地盤沈下予測（その2），第52回土木学会年次学術講演会（投稿中），1997.
- 4) 環境庁水質保全局企画課：関東平野北部地盤沈下緊急対策調査，1995.
- 5) 茨城県生活環境部保全課：関東平野北部地盤沈下緊急対策調査，1996.