

つくば市周辺の地下水位と地盤の季節変動

飛田幹男*・宗包浩志・海津 優・松坂 茂・黒石裕樹・眞崎良光・加藤 敏
国土地理院

(2003 年 11 月 5 日受付, 2004 年 1 月 9 日改訂, 2004 年 1 月 21 日受理)

Seasonal Variation of Groundwater Level and Ground Level Around Tsukuba

Mikio Tobita, Hiroshi Munekane, Masaru Kaidzu, Shigeru Matsuzaka,
Yuki Kuroishi, Yoshimitsu Masaki and Min Kato

The Geographical Survey Institute, 1 Kitasato, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan

(Received November 5, 2003; Revised January 9, 2004; Accepted January 21, 2004)

Abstract

The source of seasonal groundwater level variation, which is closely related to the variation of GPS vertical component, was investigated. We found that groundwater pumping for paddy field irrigation from May to August caused drawdown of groundwater level by 7 m and this caused temporal subsidence by about 2 cm in Geographical Survey Institute, Tsukuba. Elastic deformation of gravel layers explains the process that groundwater level variation causes variation of ground height, because the height recovers completely and there is no delay between the two variations. The scale error of GEONET due to the seasonal height variation of the fixed GPS station at GSI is estimated to be ± 0.3 ppb.

1. はじめに

国土地理院(つくば市北郷)構内にある GPS 連続観測点の時系列データの内, 上下成分が変動幅 2 cm の季節変動をすることは, 良く知られていた. 従来, この季節上下変動の原因に関して, 大気遅延推定誤差に起因する見かけ上の変動, あるいは, 軟弱地盤による変動, あるいは, (不圧地下水)の地下水位が高いことに起因した変動であるなどの議論があった.

宗包・他(2003)は, この季節上下変動は, 国土地理院構内の井戸の地下水位変動と密接に関連していること, および, 地下水位変動から地盤上下変動をうまく再現できることを報告している. 地下水位は, 5月から8月にかけて約7m下降し, 9月から4月まで上昇する. それでは, 地下水位が季節変動する原因は何だろうか?

本論では, そのような地下水位の変動をもたらす原因について議論し, さらに地下水位変動が地盤変動を引き起こすメカニズム, 及び, 国土地理院構内における地盤の上下変動が GEONET(国土地理院の GPS 連続観測網; GPS Earth Observation Network)に及ぼす影響についても考察する.

* Fax: 029-864-2655, E-mail: tobita@gsi.go.jp