

II-96 長岡地区の地下水管理について

建設省 正員 鎌田 照章

建設省 正員 加藤 昭

1 まえがき

長岡地区は、全国有数の豪雪地帯に位置し、様々な克雪対策に取り組んできている。その一つが地下水を利用した消雪パイプであり、道路や一般家庭等の消雪方法として広く普及している。

しかし、一方では地下水揚水の多い市街地部を中心に冬期に急激な地下水位の低下が生じ、地盤沈下や井戸の揚水不能障害などの問題を引き起こしている。これらを解決するためには、互いに密接な関係にある河川水と地下水を一体的に捉えた、総合的な地下水管理が必要となってきている。ここでは、長岡地区の地下水利用や地下水変動の実態を把握するとともに、地下水管理の一方策を提案した。

2 地下水利用の実態

地下水の利用目的としては、水道、農業用水、工業用水、消雪用水などがある。長岡地区の地下水利用の特徴としては、① 用途別井戸本数では昭和61年度で、消雪用が7割以上を占めており、新設井戸は大部分が消雪用となっている ② 年間揚水量は消雪用の占める割合が非常に大きいため、降雪量によって大きく左右される(多雪年の場合総揚水量のうち消雪用が約8割を占めているが少雪年の場合2割程度である) ことなどが挙げられる。

3 地下水の流動機構

長岡地区にある44本の地下水観測井の記録と一斉測水の結果から、長岡地区の地下水の流動と地下水位の変動について考察した。

昭和52年の冬期と夏期の一般的な地下水面形を図-1に示す。夏期の揚水量の少ない季節では、信濃川は兩岸から地下水の供給を受けており、典型的な得水河川の特徴を示している。冬期には、消雪用水の揚水のため、右岸市街地部では漏斗型的水位低下部が出現し、その低下量は大きいところでは14~15mに達している。これらのことから、冬期から夏期にかけては信濃川から周辺の地下水へ涵養されて、地下水位が回復するものと考えられる。¹⁾

また、長岡市の中心部にある宝田公園の地下水位の変動を図-2に示す。この図より、地下水位の年間最高値は降雪量によらずほぼ一定であるとみてよい。しかし、年間最低水位は消雪用水の揚水により生じるため、降雪量の大きさに伴って変化することが容易に伺える。

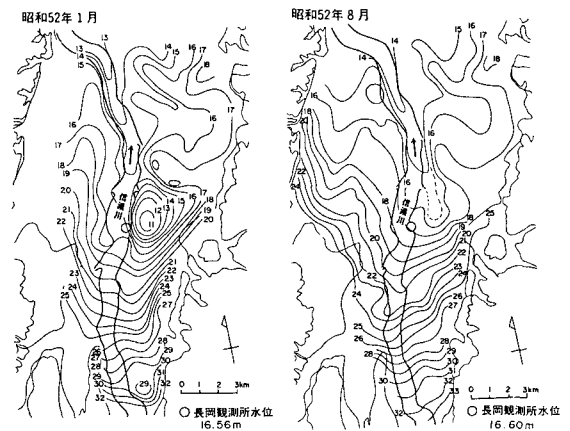


図-1 地下水面形

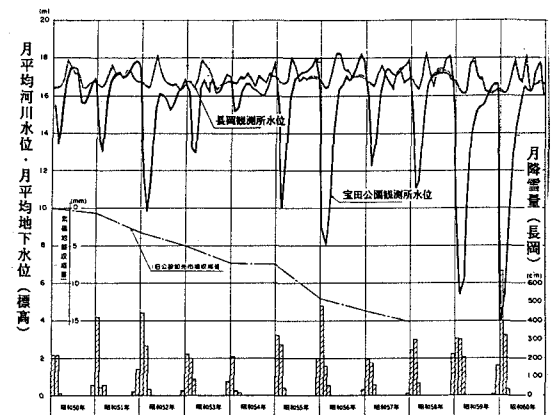


図-2 地下水位の経年変化図(宝田公園)

4 特性曲線の作成

3で述べたように、長岡地区では年間の最低地下水位が降雪量により変化していることから、長岡地区を9つの地区に分け、昭和51年から昭和61年までの11年間のデータを用いて、各地区ごとに特性曲線を作成した。特性曲線とは、年間降雪量と冬期間揚水量、冬期間揚水量と年間最低地下水位、年間最低地下水位と揚水不能井戸本数、年間最低地下水位と最終累計沈下量の関係を地下水流動シミュレーションモデル及び地盤沈下シミュレーションモデル等を用いて分析し、作成したものである。こ

れらは、それぞれ非常に強い相関関係をもっており、現況井戸分布において冬期間の降雪量が設定されると、冬期間揚水量、年間最低地下水位、揚水不能井戸本数、最終沈下量が一義的に決まる。その例を図-3に示す。

5 管理基準

管理基準の指標としては、各種の地下水障害と直接的な因果関係を持ち、かつ、管理の実施上現時点で最も明確であると思われる「最低地下水位」を採用することが最適であると考えられる。「最低地下水位」の設定に当たっては①地盤沈下による被害の防止、②井戸の揚水不能障害の解消などの検討が必要である。

ここでは地盤沈下について考慮し、全国及び長岡近傍の地盤沈下並びに被害の発生状況についての資料収集を行い、過去からの累計沈下量を100mm以内に抑える地下水位を、最低地下水位としてみた。

この累計沈下量100mmに対応した地下水位並びにそれに対応する揚水可能量を、各地区の特性曲線から求め、現況及び将来の地下水需要量と比較した。これより、各地区毎に地下水管理の方向、管理基準の設定を考えていくこととした（表-1）。

6 おわりに

今後、管理の実施方策の具体化に向けて、実施方策検討地区を設定し、その地区で①地域コンセンサスの形成、②民間の節水方策の検証、③雪対策整備の効果の検証、④揚水規制、管理体制の検証等についてケーススタディを実施し、その結果を踏まえ、揚水削減必要量に対する地下水利用の合理化、雪対策整備、揚水規制等について、具体的に検討していくこととしている。

また、地下水管理を実効的に推進していくためには、官民が一体となった努力が必要不可欠であり、そのためには、地下水利用に係わる住民意識の変革並びに地下水管理のための制度面、体制面の整備が重要と考えられる。

（参考文献） 1） 榎根、谷口：長岡平野の地下水（Ⅲ）、水利科学第29巻第3号

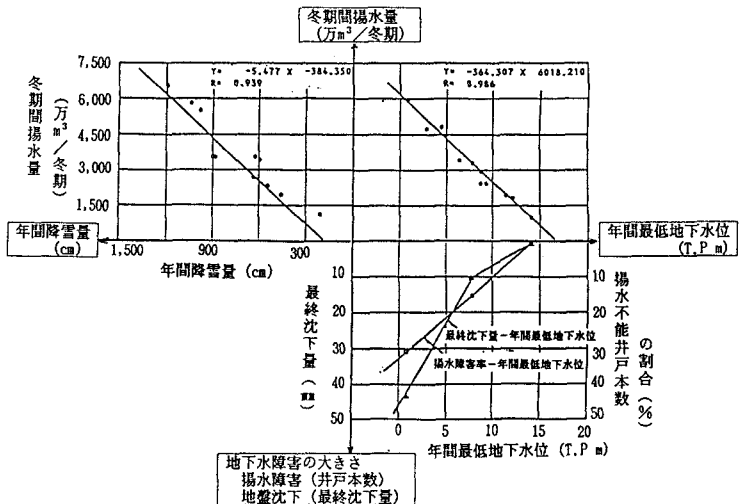


図-3 特性曲線（宝田公園）

表-1 地区の分類と地下水管理

分類	A	B	C	D
揚水可能量と地下水需要量の比較	累計沈下量100mm対応の揚水可能量が、将来需要年需要量とほぼ等しいか余裕がある。	累計沈下量100mm対応の揚水可能量が、現況平常年需要量に対して余裕があるが、現況需要年に対しては不足する。	累計沈下量100mm対応の揚水可能量が、現況平常年需要量に対して若干不足する。	累計沈下量100mm対応の揚水可能量が、現況平常年需要量に対して大きく不足する。