

山形市馬見ヶ崎川扇状地における
屋根雨水の地下浸透に関する試算

飛山隆幸

山形市馬見ヶ崎川扇状地における地下水はここ30数年ほどの間に衰退の一途をたどり、このまま放置すれば、近い将来に絶滅を懸念されるまでに至っている。その原因は主として都市の拡大にともなう自然浸透量の減少と地下水揚水量の増加であり、地下水量のバランスを崩したためである。このためこの地域では地下水位の異常低下を来たし、山形市北部の広い範囲にわたって地盤沈下の現象さえ生ずるに至ったのである。

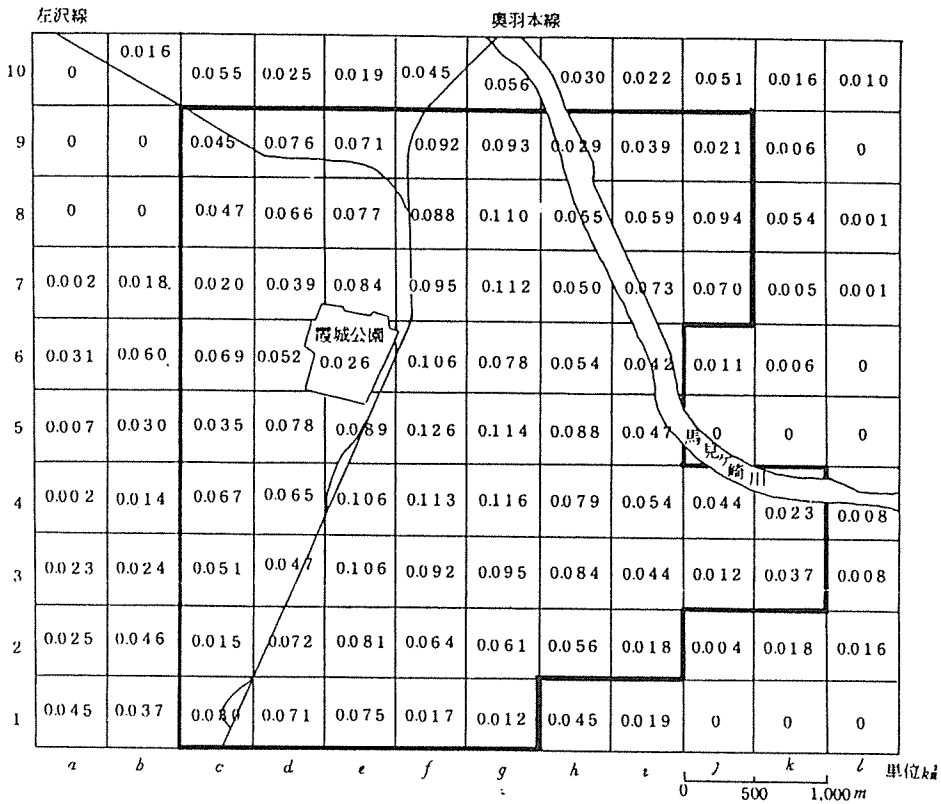
地下水の現状を旧に復することは至難のことであろうが、少なくとも進行しつつある地下水障害の増大を防止し、今後とも地下水の有効利用を続けられるようにすることは我々に課せられた責務であろう。

地下水の減少を防ぐには、揚水量を低減するとともに、地下水涵養の増加を図る必要がある。護岸工事等による馬見ヶ崎川の伏流水の減少、扇頂部の水田の消滅、市街地拡大による空地の減少、道路、空地の舗装や用水堰のコンクリート巻立て等によって地下水の補給量は年々急激に減少し、扇状地扇面上からの浸透水量の減少は20数年前と比べて約1,000万 m^3 にも達している

のである。

山形市では、急減した雨水の地下浸透量を少しでも回復させるため、家屋の屋根に降る雨水を地下に導水して、地下水の増加を図ることになり筆者らは山形市の委託を受けて昭和55年度からその基礎調査を行ってきたのでここにその一部として「屋根雨水の地下浸透に関する試算」を報告するものである。

馬見ヶ崎川扇状地上の市街地の屋根面積を算出し、屋根に降る雨水による地下水の涵養可能量を試算した。25,000分の1の地形図を500m四方(0.25 km^2)の区画に分割し、各区画内で平均的な家屋密度と思われる区域250 m^2 を選び、2,500分の1の地図を用いて、その範囲内の屋根面積をドットグリッド法(点格子法)で計測し、それを10倍して所属区画内の推定屋根面積とした。第1図にこのようにして求めた計測結果を示した。図中太枠で囲んだ部分は山形市の市街地ではほぼ馬見ヶ崎川扇状地と一致させたものである。区画内の数値は屋根面積を表わし、霞城公園、馬見ヶ崎川、山形駅および操車場は除外してあり、太枠内の全面



太枠内(扇状地)

$$\frac{4.396}{0.25 \times 68} = \frac{4.396}{17} = 25.86 (\%)$$

全 域

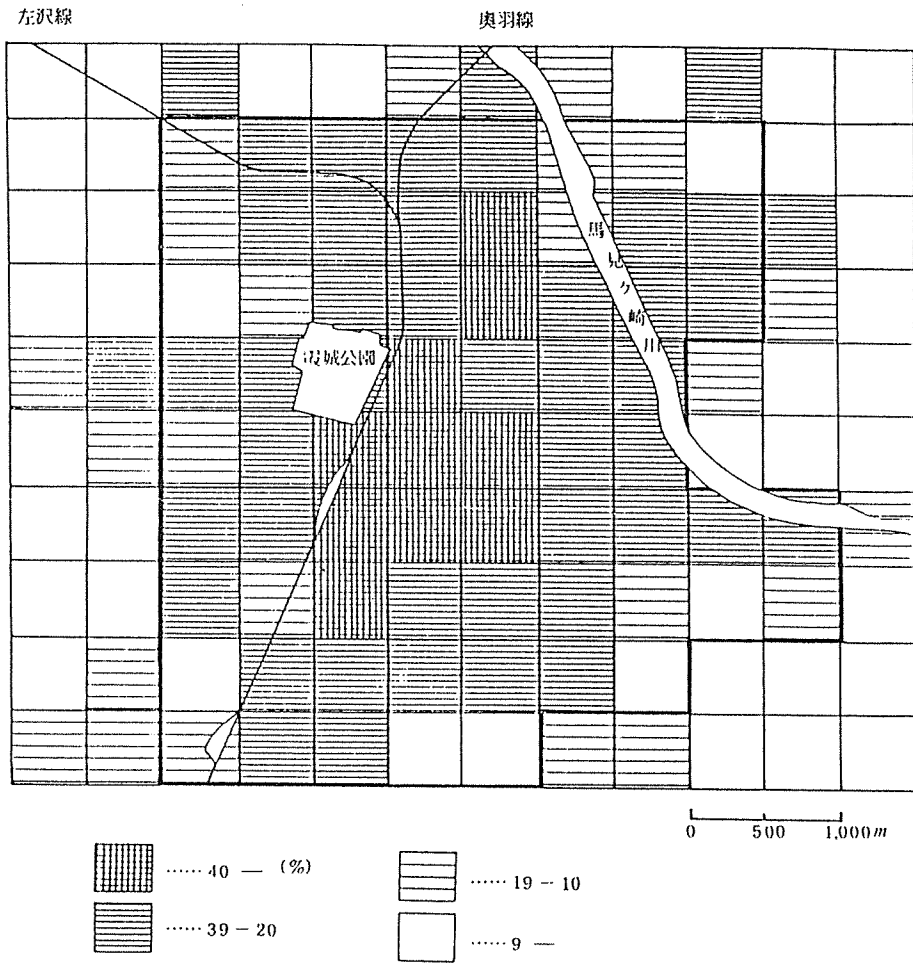
$$\frac{5.307}{0.25 \times 120} = \frac{5.307}{30} = 17.69 (\%)$$

第1図 建築(投影)面積

積は17km²である。また、集計した屋根面積は4.4km²である。土地に対する屋根の面積は平均して約26%であり、第2図には各区画ごとの百分率を示した。参考のために扇状地外も含めて、山形市の主要市街地について、南北10km、東西12kmの範囲で同様の計算を行ってみると、屋根面積の割合は約18%となる。

山形市付近の年間降水量は約1,200mmであるが冬期3ヶ月には積雪凍結のため屋根から流下せず、また、残りの降雨量のうち

約10%は小雨または降り始めのために蒸発するものとすれば、地下水涵養に有効な雨量は年間約800mm(0.8m)となる。有効雨量に屋根面積4.4km²を乗じて、馬見ヶ崎川扇状地における屋根雨水による地下水涵養可能量は年間約350万m³と試算され、この量は、山形市の年間地下水揚水量2,700万m³ないし3,000万m³の約10%強の水量に相当することになり、地下水の涵養源としての屋根雨水の地下浸透は見逃せないものと言えよう。



第 2 図 建築物の屋根面積（投影）密度分布図

（日本地下水開発株式会社）