

(3) 地下水水質の特徴

溶存成分から見た水質の特徴

庄川扇状地内に分布する井戸水の殆どは、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 型（重炭酸型；陽イオンは $\text{Ca} + \text{Mg}$ 、陰イオンは HCO_3^- が優勢）の水質を示し、浅層地下水の一般的な特徴を有している。また、河川水も同様の水質的特長を有しており、河川水と地下水の交流が窺える。なお、深度 100m 以上の深井戸では NaHCO_3 型（炭酸ナトリウム型）の深層地下水的な水質となっている。

水質の地域分布特性をヘキサダイアグラムで見ると、庄川の近傍には庄川河川水と同様の水質組成を示す地下水が分布し、上流・太田橋付近から北西の小矢部川に向かう方向にも同様の水質が帯状に分布しており、庄川河川水を起源とする地下水脈の存在が窺える。一方、射水低地・沿岸部の地下水は Na 及び Cl イオン濃度が非常に高く、海水の影響を受けていることが分かる。また庄川・右岸側の地下水は全般に Ca イオンの少ない重炭酸型の水質を示している。扇頂部に位置する層別観測井戸の MW-1 では、深度方向の水質変化は殆ど見られず、庄川河川水に近い水質を示している。これに対して扇端部の MW-2 では、深部から浅部へ溶存成分が増加する傾向を示している（図 2-11、図 2-12、P32 図 2-17 参照）。

環境同位体から見た地下水の起源

庄川と小矢部川の河川水の酸素同位対比は異なっているが、これは両者の集水域の平均高度の違い（庄川の方が高い）によるものと考えられる。扇状地内の平面分布を見ると、庄川の右岸沿い及び左岸から扇端部にかけては庄川起源の地下水が分布していることがわかる（図 2-10）。

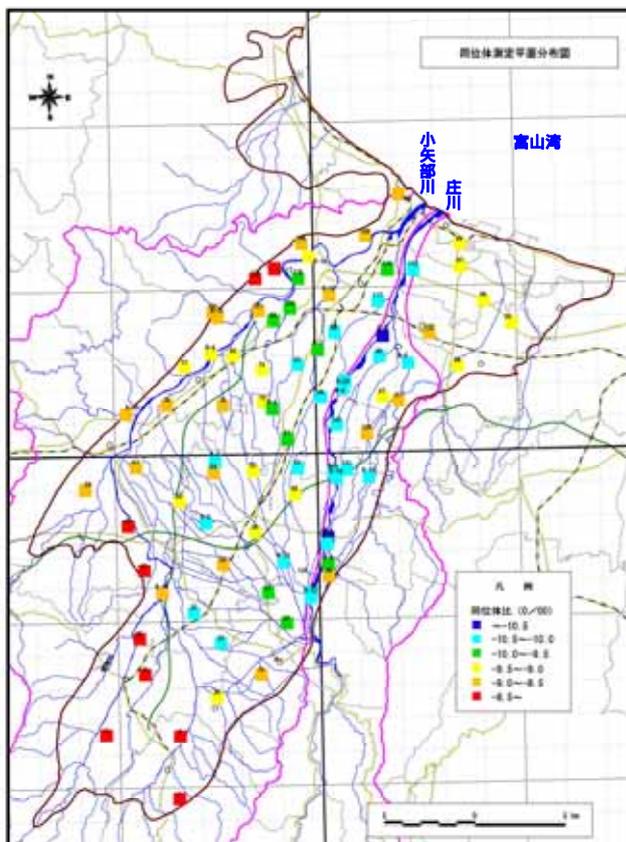


図 2-10 同位体平面分布図

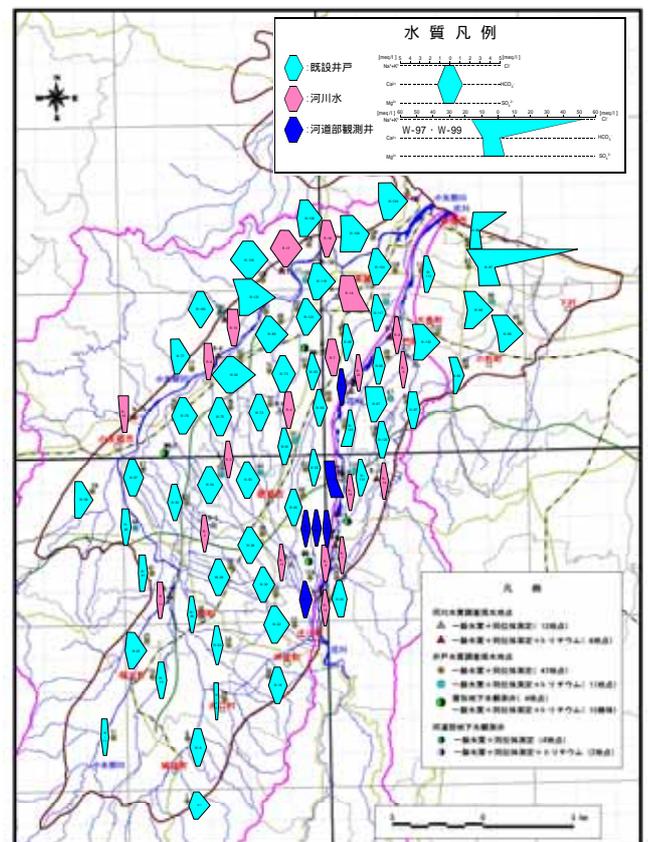


図 2-11 ヘキサダイアグラム平面分布図

(4) 層別観測井と3次元地下水ポテンシャル

層別観測井の設置目的

庄川及び小矢部川に関連した扇状地全体の3次元地下水ポテンシャル分布を確認することは、地下水流動の実態を把握する上できわめて重要である。このような観点から、同一地点において層別（深度別）の観測井を設置し、地下水位の連続観測を実施した。

井戸の設置位置と構造

設置位置は、扇頂部（涵養域）2地点、扇端部（流出域）2地点に位置する小学校（MW-1：庄南小学校，MW-2：大谷小学校，MW-3：南条小学校，MW-4：庄東小学校）の計4地点に設置した。水理地質基盤の形状を踏まえ、各地点とも最大掘削深度を200mとし、地質状況と電気検層結果より、GL-50m、100m、150m、200mの4深度を目安として地下水観測井を設置した。井戸構造は、掘削口径を300mm、仕上げ口径を150mmとし、深度別ポテンシャルを正確に把握するという本調査の目的を踏まえ、十分な止水を行い対象深度の水位のみを確実に捉えることができる井戸構造とした（図2-13参照）。

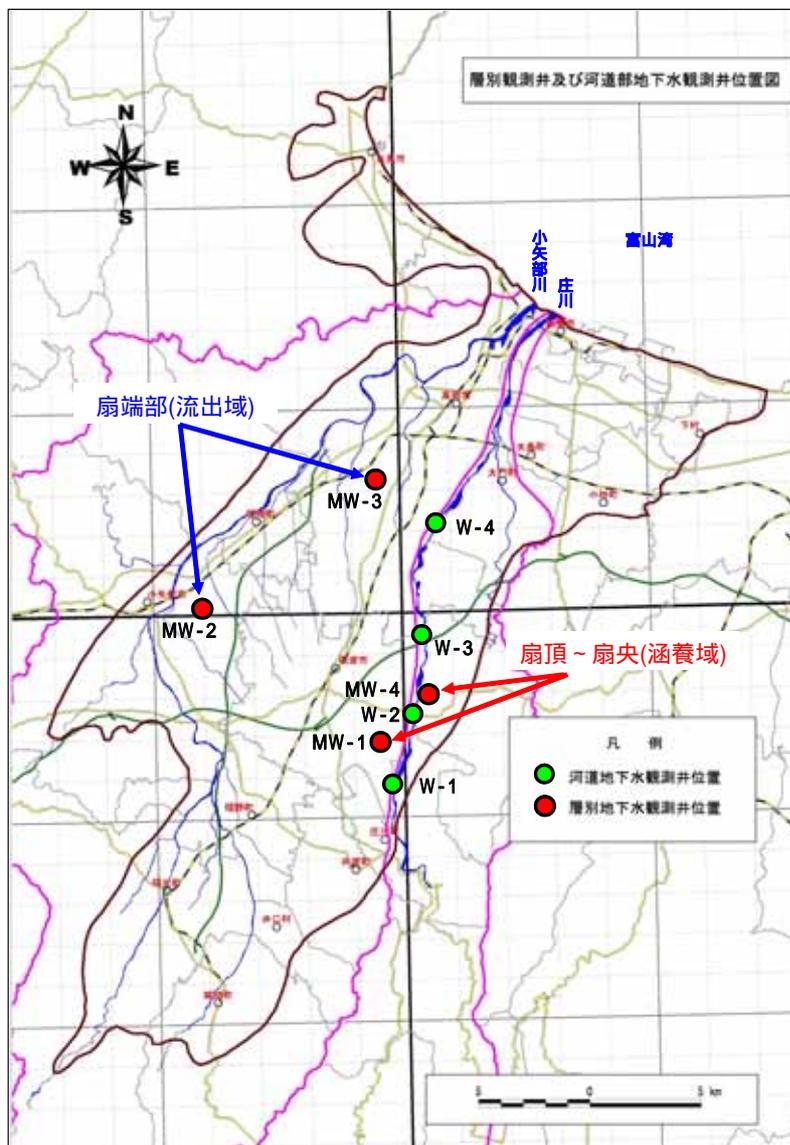
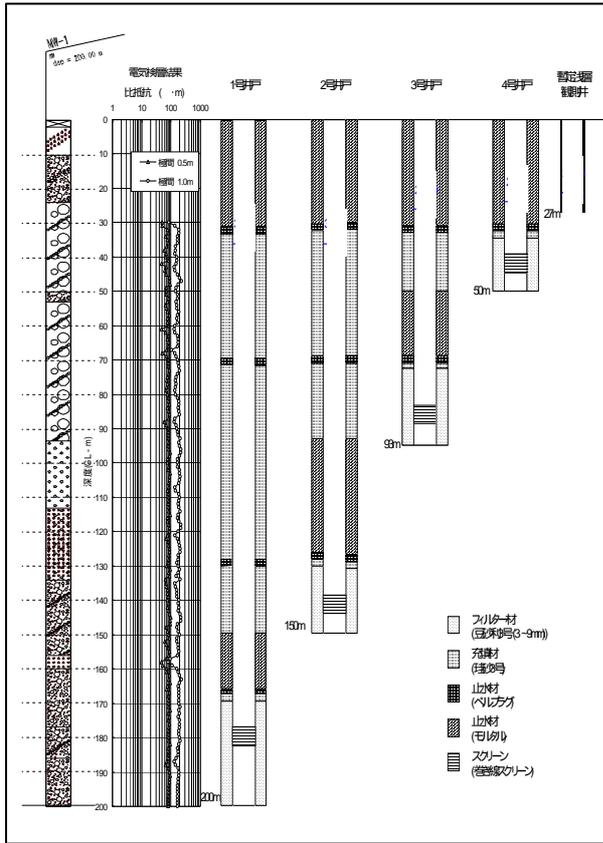
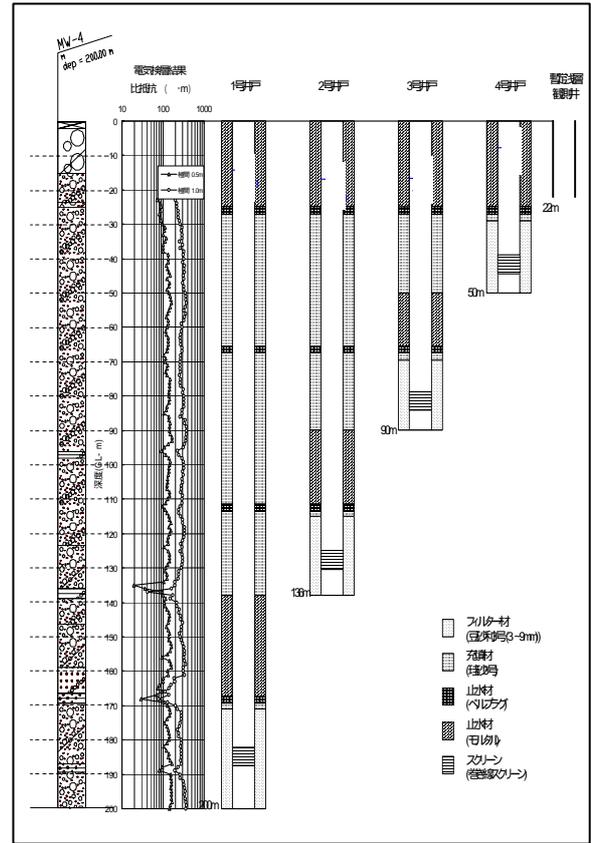


図2-12 層別観測井位置図

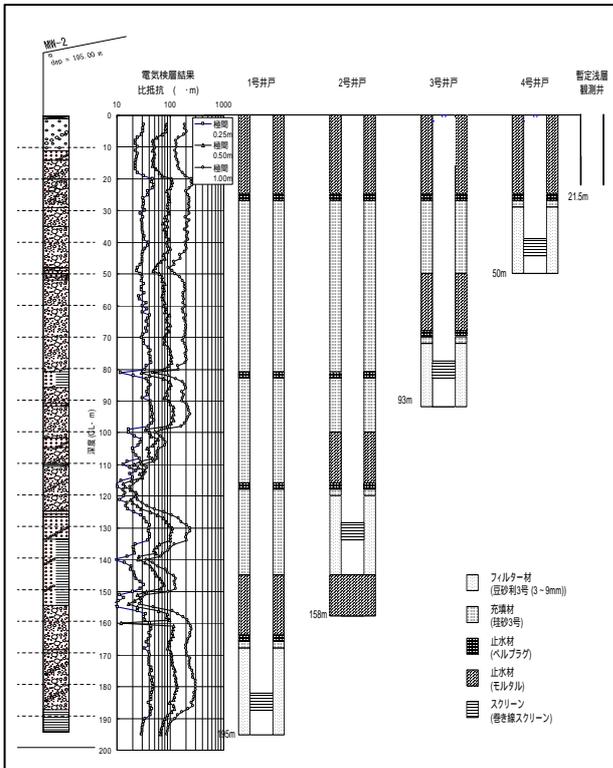
MW-1 庄南小学校



MW-4 庄東小学校



MW-2 大谷小学校



MW-3 南条小学校

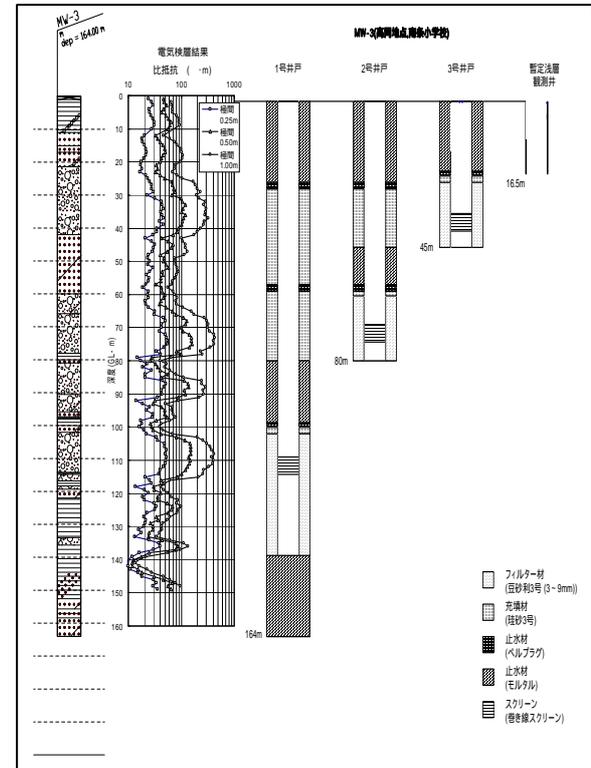


図 2-13 層別観測井構造および現位置試験結果 (上段：涵養域, 下段：流出域)

層別観測井による3次元地下水ポテンシャル分布特性

(a) 涵養域 (MW-1, MW-4)

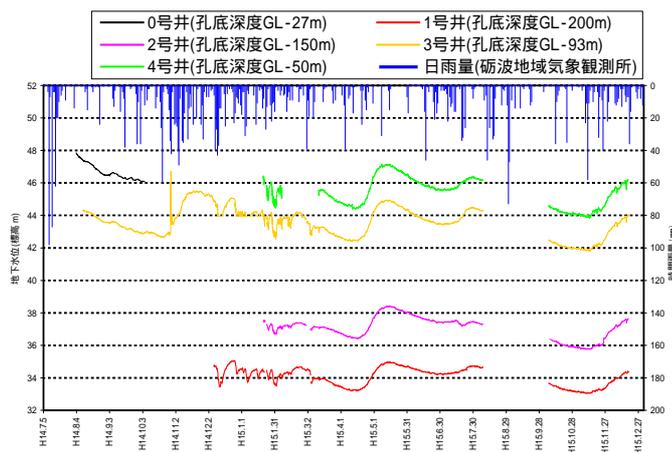
扇頂部付近の MW-1 および MW-4 地点では、深度が深くなるに従い地下水頭(地下水ポテンシャル)は低くなっており、地上から地下へ向けて地下水が浸透・涵養される、いわゆる涵養域となっている。水位変動傾向は各深度でほとんど差異はなく、一定の水位(水頭)差を保ったままほとんど同様の変動を示すことから巨視的には帯水層が1枚の非常に厚い帯水層となっていることが窺える。

(b) 流出域 (MW-2, MW-3)

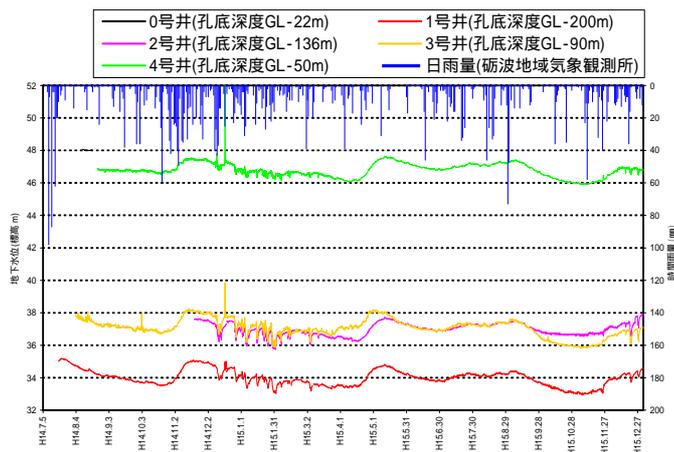
一方、扇端部付近の MW-2 および MW-3 地点では、帯水層を境する可能性のある難透水層が2~3枚認められ、帯水層が複数存在すると判断される。ほとんどの井戸が自噴状態で、深度が深くなるに従い地下水頭(地下水ポテンシャル)は高くなっており、地下から地表に向けて地下水が流動している状況が窺える。また、各深度で水位変動に差異が認められ、自噴状態の井戸では降雨に対する反応がほとんど認められず、浅深度の自噴していない井戸(MW-2の0号井)では降雨に対する応答が速い。これらのことから、帯水層が複数存在する状況が窺える。

涵養域

[MW-1]

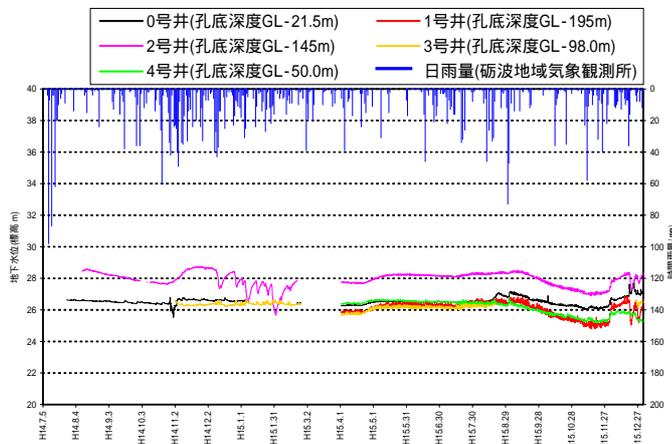


[MW-4]



流出域

[MW-2]



[MW-3]

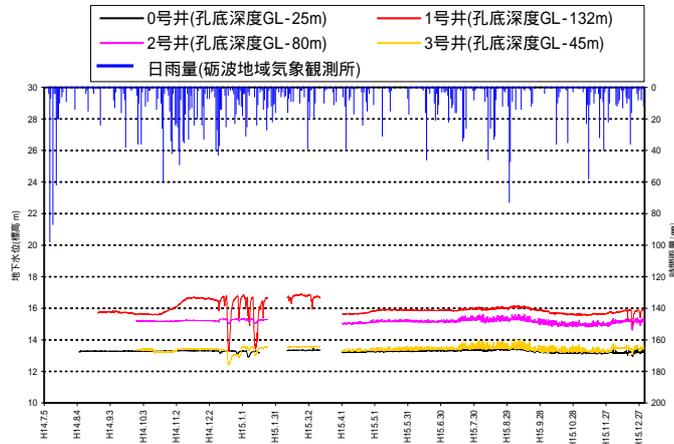


図 2-14 層別観測井の地下水位変動図

総合学習を目的として設置した地下水位掲示板



涵養域の層別観測井 MW-1 (庄南小学校)



流出域の層別観測井 MW-3 (南条小学校)

(5) 扇端部の自噴高分布

庄川扇状地・扇端部に位置する高岡市街地周辺から小矢部川右岸域にかけてと、庄川右岸・大門町周辺から射水低地にかけての地域では、地下水位（水頭）が地表面よりも高い自噴井戸が数多く分布しており、いわゆる「自噴帯」を形成している。

測定可能な自噴井戸を対象にして測定された自噴高は20cm～1m程度で深い井戸ほど自噴高が大きくなる傾向があり、場所によっては1.5m以上の高い自噴高を示す井戸もある。全体として自噴高は庄川左岸から小矢部川にかけての地域で高く、特に千保川と小矢部川に挟まれた地域では自噴高が1m以上を示す井戸が分布する。一方、庄川右岸・大門町周辺では自噴高は小さくなっている。自噴高の季節変化に明瞭な傾向は見られないが、沿岸部・射水低地の自噴井戸では、冬期に消雪揚水による影響で自噴が停止する状況が認められた。

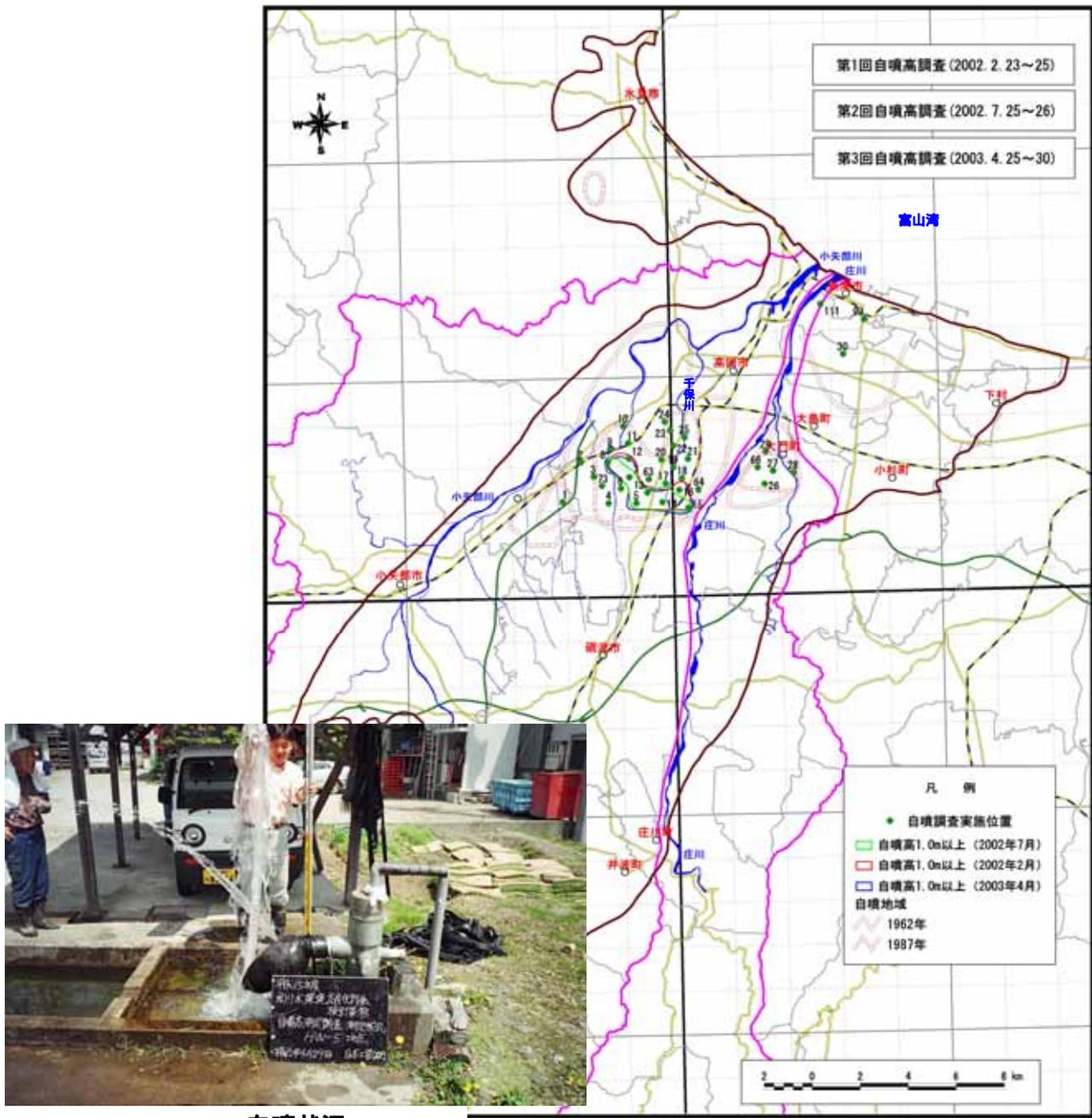


図 2-15 自噴範囲分布図

(6) 沿岸部塩水侵入の実態

沿岸部では塩水侵入の態様（つまり塩淡水境界深度）により海への地下水流去の規模が決まると考えられる。沿岸部の既設3井戸を対象にした電気伝導度検層の結果によると、海岸線から1.5～2.0kmの地点ではGL-80m付近に塩淡水境界が存在し、GL-60m～80mがその漸移帯となっていることが推定できる。

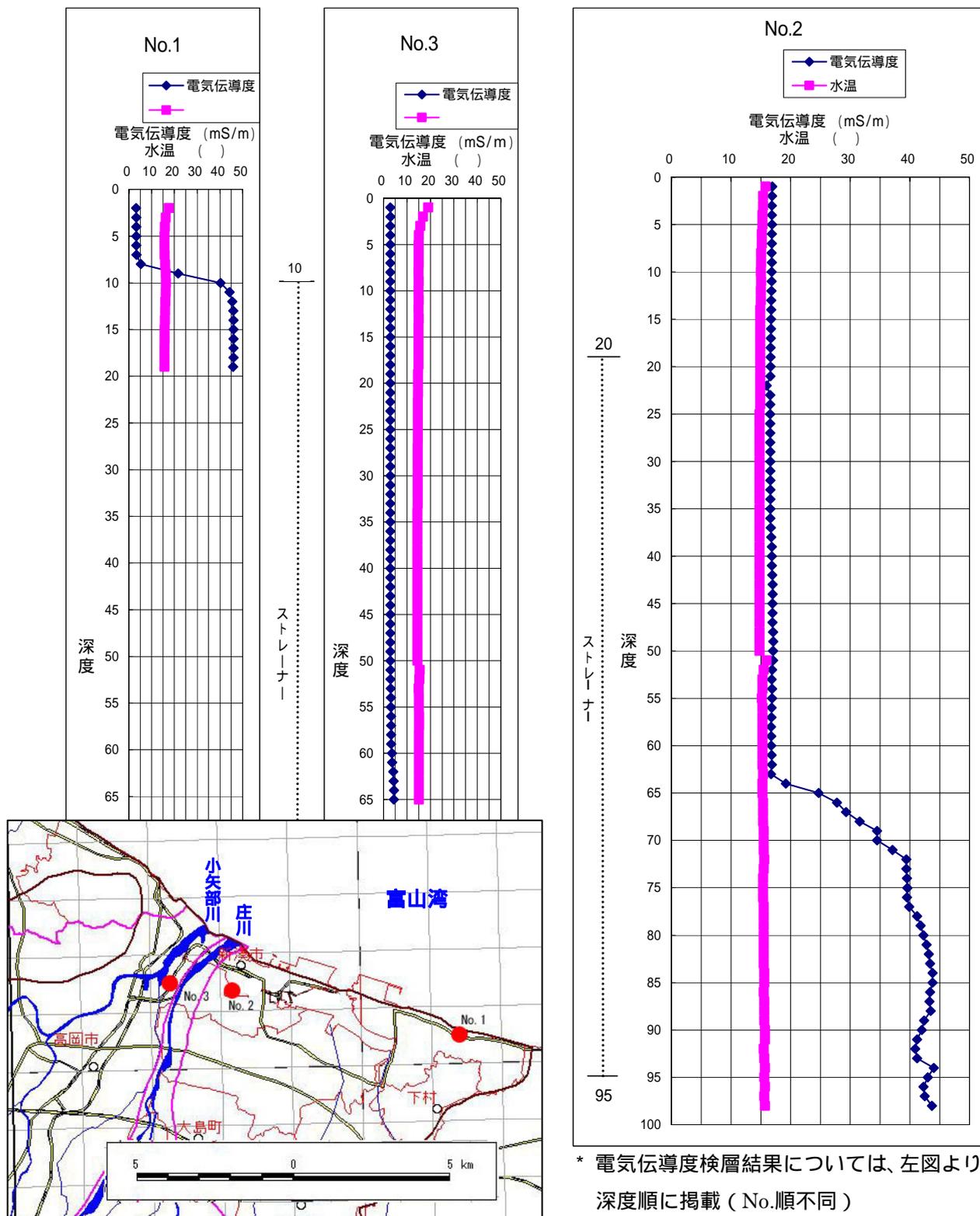


図 2-16 電気伝導度検層結果