

香川大学工学部 学生員 ○関野 靖之  
香川大学工学部 フェロー 河原 能久

### 1. はじめに

高松平野は香東川による扇状地を主体とし、東部の氾濫平野と海岸平野から形成されている。香東川の中流域では流水の多くが伏没し、扇状地の地下水を涵養していると推測されている<sup>1)</sup>。しかし、扇状地における地下構造は複雑なため、河川水と周辺地下水との相互関係は必ずしも明らかとなっていない。

本研究では、香東川中流域右岸の扇状地において、地下水流動の実態を把握するために、現地観測と電気探査を行った。また、GISを用いて対象地域の水循環系に関する基礎データを整備した。さらに、実態の把握を基に対象地域における地下水流動の推定を行った。

### 2. 一斉観測による調査

地下水流動の推定を行うために、香東川中流域右岸の扇状地において、不圧地下水の一斉観測、連続観測、電気探査により実態の把握を行った。一斉観測では、秋期（2001年9月）と冬期（同年12月）において、地下水位、水温、水質を41点で一斉に測定し、分析を行った。

#### (1) 地下水位

図-1は冬期における地下水位の等高線である。秋期においても地下水位の等高線はほぼ同じ形態を示し、地形の等高線に沿う形をとっている。

また、図-2では香川町大野付近の地下水位の等高線を表しているが、御坊川の西側に大きな地下水嶺が存在し、その両端が谷を形成する形となっている。

#### (2) 水質

水質に関して、地下水の分類方法としてよく用いられるヘキサダイアグラムを一部の地点について表現したものを図-3に示す。これによると、対象地域が狭いため大きな差異はないが、 $\text{NO}_3^-$ の値には差が認められた。香東川表流水および香東川からの伏流水の影響が強いといわれている地点では低い値を示したのに対し、香東川の影響を受けない地域であると考えられる御坊川西側の地下水嶺以東で、地下水の伏流期間が長いと考えられる地点においては高い値を示した。これは、この地域における畑地からの肥料の浸透により起こったと考えられる。これより、 $\text{NO}_3^-$ の値が低いものを香東川からの伏流水と推測した。また、水質分析の結果より、香東川河岸に位置する香川中央高校西側の井戸をはじめ御坊川以西の地下水嶺では、香東川表流水のある秋期では香東川からの伏流水の影響を受けるが、表流水のなくなる非灌漑期では、香東川からの影響を受けないことが明らかとなった。

### 3. 水位の連続観測

連続観測では、2001年11月16日～2002年3月7日にかけて、データロガー付水位計を5台（図-2中の1～5）用いて10分毎に水位観測を行い、各地点における変動と地点間



図-1 冬期における地下水位の等高線（黒丸は観測地点）

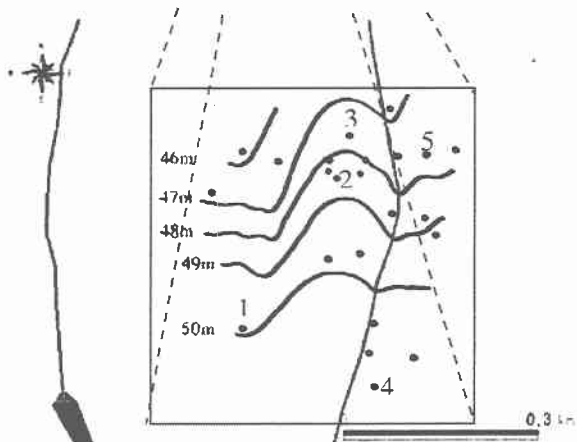


図-2 冬期における地下水位の等高線（大野地区）

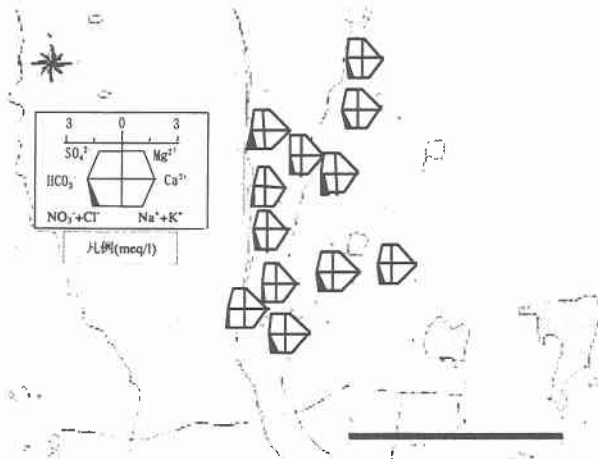


図-3 冬期における地下水質の分布

での相関関係をみた。図-4 および図-5 は、1 日毎の観測結果から地点間での相関関係を表したグラフである。図-4 は、隣り合う観測点 (2,3) の結果であるが、類似した地下水位の変動をしていない。これは、観測点が異なる地下水経路上にあるために異なる水位変動をしたものと考えられる。また、図-5 は離れている地点間 (4,5) の結果であるが、水位変動の高い相関がみられる。また、地点によっては類似の水位変動を示しながらも、水質の特性が異なることから、同一地下水経路上に存在するのではなく、元は同じ地下水経路上に存在していたものが上流部で 2 つに分岐し流動しているためと考えられる地点も存在した。

#### 4. 電気探査

電気探査では、探査当日の周辺地下水位の測定結果と既存のボーリングデータを基に、大地の比抵抗分布から浅部地下構造および地下水経路の推定を行った。なお、前日に降雨があった。図-6 は、香川中央高校グラウンドを南北方向に電気探査し、それを比抵抗映像法により解析を行った結果である。①地下水面以浅に比抵抗の大きな領域があり、不飽和帯が存在すること。②地下水面以深では礫質ほど比抵抗値が高いため、この値が高いほど地下水の流れやすい、つまり水ミチが形成されていると考えられる。図-6 の電極番号 40～60 では礫質と推定した  $150\Omega\text{m}$  以上の高比抵抗帯が凹構造になっていることから、この地点を旧河道と推定した。また、旧河道であったと推定した箇所には井戸を掘削したところ、香東川の水質と類似した地下水が大量に湧出したことから、この地点が香東川からの水ミチ上に位置していることを確認した。

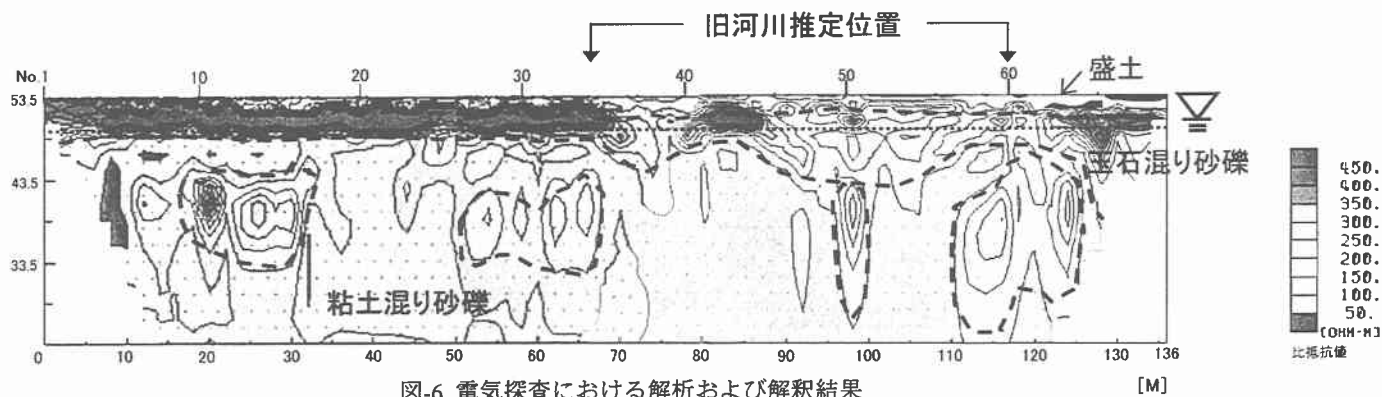


図-6 電気探査における解析および解釈結果

#### 5. 地下水流動の推定

本研究により得られた知見と、これまでに行われた研究成果および対象地域の地形、さらには観測地点の状況等を考慮し、対象地域全域における地下水流動を推定した。その結果を図-7 に示す。

#### 謝辞

本研究の一部は、(財)河川環境管理財団の河川整備基金助成事業の援助を受けて実施しました。また、(株)四国総合研究所には、電気探査の実施・解析に協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

1) 新見 治・田岡直樹：香東川中流右岸の地下水と出水、香川大学教育学部研究報告、第 I 部、第 62 号、pp.87-124、1984。

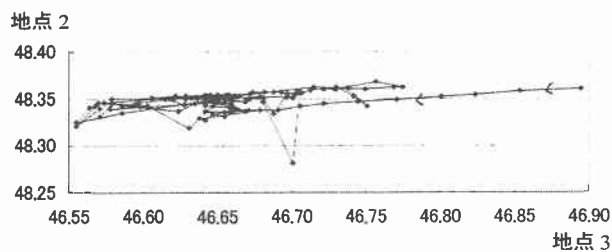


図-4 異なる地下水経路上の水位相関(単位:m)

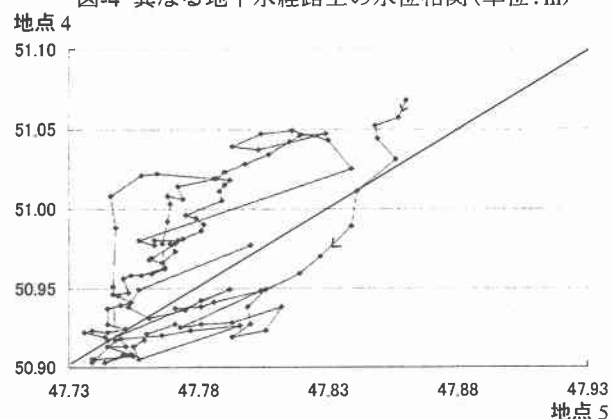


図-5 同一地下水経路上の水位相関(単位:m)



図-7 地下水流動の推定(全域)