

氏名	PATHAK Dinesh		
学位の種類	博 士 (理 学)		
学位記番号	第 4079 号		
学位授与年月日	平成14年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当者		
学位論文名	Basement structure, hydrogeology and groundwater flow model of Nara Basin, west Japan (奈良盆地の基盤構造、水理地質および地下水流動モデル)		
論文審査委員	主 査 教 授	中川 康一	副主査 教 授 熊井 久雄
	副主査 助教授	三山村宗樹	

### 論 文 内 容 の 要 旨

本研究は奈良盆地の水理地質学に焦点を当てたものである。この研究では地質学、地球物理学、水理学の多方面からの考察を行い、他分野間の知識を駆使することによって、地下水盆の水理地質を究明するための総合的研究手法を開発した。

盆地を形成した基盤岩の形態は重力異常から、地質情報を統合化することによって推定した。これによると、基盤上面の深度は盆地北東部で最も深く、盆地中央を横断する大和川の南部では、NE-SW方向の高まりが存在することが明らかになった。

多くの温度検層データにより基盤岩中の熱流量を解析し、破碎された岩盤中を鉛直方向に流れる地下水流の存在を明らかにした。数層の地下水流動層を識別し、破碎岩中に形成されている帯水部内に見られる鉛直方向の比流量を計算した。未固結層および多くの場所に見られる破碎岩中の地下水の下方流は一般に堆積層内の帯水層が破碎岩盤中の地下水を涵養していることを意味しているが、何カ所かでは基盤深部において上方流が見られる所もある。計算で求められた鉛直の比流量の大きさは基盤深部にある亀裂を伴った破碎帯の程度を反映しているものと見られる。

地下水盆の水理地質学的环境評価をしたり、浅層および深層の有益な地下水埋蔵帯やその規制因子を考察するために、色々なファクター、たとえば限界揚水量、各種の帯水層パラメーター、地下水を胚胎する地層の分布、電気検層、活断層の分布などの情報を駆使した。本研究地域の北東部は堆積層、基盤ともに良好な地下水の開発にとって有望な場所であることがわかった。このような有望な地域は溪谷部を通過している大和川活構造帯のような活断層によって構造規制を受けている。

盆地内ではほぼ200m以浅に5層の帯水層を確認することができた。不圧帯水層は薄い、被圧帯水層は堆積層中においても厚さは25m前後あり、盆地内の大きな貯水槽となっている。これらの帯水層の層準を面的に追跡した。三次元の地下水モデリングはMODFLOWと呼ばれるプログラムを用いて行った。この地域で得られているあらゆる種類の地質学情報や、水理地質学的データをすべて入力パラメータとして使用した。これらのパラメータは最適化の過程で修正されるものである。最終的に得られたモデルは地下水位についての実測値と理論値が最もよく合致するような最適モデルとなっていて、今後の地下水問題の解決に大変有用となる。理論的に得られたフローベクトルは、不圧帯水層内の流れがほとんど河床特性とその方向性によって規制されていることを示している。また、フローベクトルは盆地北部で大きくなっている。結局、全帯水層にわたって、地下水の流れは盆地中央を流れる大和川に向かうことになる。

## 論文審査の結果の要旨

奈良盆地は典型的な山間盆地であり、地下水学研究のモデルフィールドとして優れた地域である。本研究はこの盆地の水理地質学に焦点を当てたものである。この研究では地質学、地球物理学、水理学の多方面からの考察を行い、他分野間の知識を駆使することによって、地下水盆の水理地質を究明するための総合的研究手法を開発した。

盆地を形成した基盤岩の形態は重力異常から、地質情報を統合化することによって推定している。これによると、基盤上面の深度は盆地北東部で最も深く、盆地中央を横断する大和川の南部ではNE-SW方向の高まりが存在することが明らかになった。

多くの温度後層データにより基盤岩中の熱流量を解析し、破碎された岩盤中を鉛直方向に流れる地下水流の存在を明らかにした。数層の地下水流動層を識別し、破碎岩中に形成されている帯水部内に見られる鉛直方向の比流量を計算した。未固結層および破碎岩中に多く見られる下方地下水流は一般に堆積層内の帯水層が破碎岩盤中の地下水を涵養していることを意味しているが、場所によっては基盤深部で上方流が見られた。得られた鉛直比流量の大きさは基盤深部の亀裂帯の破碎度を反映しているものと考えられた。

地下水盆の水理地質学的な環境を評価したり、浅層部と深層部にみられる有益な地下水の存在やそれを規制する因子を考察するために、著者は限界揚水量、各種の帯水層パラメーター、地下水を胚胎する地層の分布、電気検層、活断層の分布など、多様な情報を駆使した。解析の結果、盆地北東部は堆積層、基盤ともに良好な地下水が大量に存在している可能性を指摘した。盆地内のほぼ200m以浅に5層の帯水層を識別し、三次元の地下水シミュレーションを行った。この地域で得られている種々の地質構造や、水理地質学的パラメータを入力したシミュレーションから最終的に得られたモデルは、地下水位の実測値と理論値がもっともよく合致するような最適モデルとなっている。理論的に得られた流速ベクトルは盆地北部で大きくなるが、結局全帯水層にわたって、地下水の流れは盆地中央を流れる大和川に向かうことを明らかにした。このモデルは今後の都市域の地下水問題解決に大変重要な役割を果たすことが期待される。本論文は盆地の地下水研究の発展に大きく寄与しており、博士(理学)の学位に値するものと審査した。