

# 仙台平野における水文環境

## Hydrological environment in the Sendai Plain

# 内田 洋平[1]; 林 武司[2]

# Youhei Uchida[1]; Takeshi Hayashi[2]

[1] 産総研・地下水 R G; [2] 千葉大院・自然科学

[1] Hydrogeology, G.S.J.; [2] Sci and Tech, Chiba Univ

最近の地下水流動の研究では、従来から用いられてきた水質の他に、水を構成する環境同位体をトレーサーとして利用するようになってきた。トレーサーとして利用されているものには、H, D(2H), T(3H), および 16O, 18O などがある。また、地下水流動による熱輸送によって、地下の温度分布に歪みが生じていることが数多く報告されており、この温度分布の歪みを利用して地下水流動系を推定する試みも行われている。水文調査に用いられるトレーサーは、地下水流動に関する固有の情報をそれぞれが有しており、従って単体で使用しても広域的な流動システムを再現するには限界がある。広域的な流域規模における地下水流動システムを解明するためには、個々の特性を持つトレーサーを複数組み合わせるマルチトレーサー手法を確立し、涵養場所、流動経路、滞留時間などの情報を精度良く得る必要がある。本研究は、水理水頭分布、地下温度分布、水質組成、環境同位体をトレーサーとして複合的に用いることにより、仙台平野における地下水の流動系を明らかにし、地下水の涵養域や流出に至る経路の把握を目的とする。

仙台平野は、宮城県南東部に位置する海岸平野である。平野は南北に細長く分布しており、海岸線から後背山地・丘陵地までの距離が約 10km であるのに対して、海岸線長は約 40km である。本地域は東北日本の太平洋沿岸域にあっては広大な平野面積を有しており、仙台港を中心とする港湾施設の建設とともに、産業・工業都市として開発が進められてきた。しかし開発に伴う大量の地下水揚水は、内陸部では地盤沈下を、臨海部では地下水の塩水化をもたらした。現在では揚水は規制されており、地盤沈下は沈静化しつつある。このような経緯から、本地域では地下水の開発や適正化を目的とした調査が地質調査所(1962)や仙台通商産業局(1977)などによって行われており、地域的な水理地質構造や地下水の水質組成が明らかにされている。これらの調査によると、仙台平野を構成する第四系堆積層は最深部でも地下 80m 付近までであり、それ以深では第三系の地層が分布する。また宮城県や仙台市などにより、現在でも地下水位および地盤沈下量が観測されている。

本研究では、地下水位・地盤沈下観測井、上水道・工業・個人用揚水井、湧水、河川ならびに天水を対象とし、2000 年 10 月から 2003 年 7 月にかけて現地調査を実施した。現地では各地点にて水試料を採取するとともに、観測井では水理水頭および地下温度を計測した。採取した試料は、主要溶存成分および酸素・水素同位体比を測定した。

調査の結果、各トレーサーはそれぞれ異なる分布特性を示した。地下温度は深度の増加に伴って上昇するが、その温度勾配は調査地域内でも異なる。丘陵地および平野周辺部で比較的一定なのに対して、平野部では深度方向による変化が見られた。平野部では、温度勾配は第四系の地層内で小さく、第四系の基底面付近から第三系内にかけて大きくなる傾向を示した。地下水の水質組成は、主に第四系内で重炭酸カルシウム型を、第三系内で重炭酸ナトリウム型を呈した。また一部は海水型の水質組成を呈したが、このうち採水地点が臨海部に位置して海水の混入が明らかなものは 1 地点のみであった。この地点以外はいずれも内陸部に位置しており、現海水の混入は考えられない。一方、酸素・水素同位体比では、採水深度に対しては明瞭な傾向は見られなかったが、溶存成分である塩化物イオン濃度の増加に伴って同位体比が大きくなる傾向を示した。これらの各トレーサーの空間分布から、仙台平野における地下水流動系は、第四系内と第三系内で大きく異なると判断される。第四系内の地下水の涵養域は、平野周辺の丘陵地ならびに河川であるのに対し、第三系内の地下水の涵養域は平野から離れた山間部と推定される。