

気候変動がもたらす京都盆地水系における地下水環境影響の時空間解析  
 Temporal and Spatial Analysis of Groundwater Environmental Impact in  
 Kyoto Basin by Climate Change

○バトルアブドレイム\*城戸由能\*栗津進吾\*中北英一

○Batuer ABUDOUREYIMU, Yoshinobu KIDO, Shingo AWAZU, Eiichi NAKAKITA

The water quality improvement in the short term is difficult when the groundwater is polluted once in the Kyoto Basin, and continuous monitoring of the basement quality of the water is demanded from the pollution state from the viewpoint of safe use of aquatic resources to amount for a long term, and the analysis of the-like distribution characteristic between the space-time of the future water level, water quality that I included the artificial factors such as a nature factor or the pumping quantity changes such as climate changes in becomes important. I apply the two dimensions saturated groundwater flow and advection, diffusion quality of the water model and analysis temporal and spatial analysis of the groundwater environment impact of the climate change.

### 1. はじめに

地球規模の気候変動は地域水系に多大な影響を及ぼすことが予想されている。将来的な水資源としての地下水利用可能性やその保全対策を検討・実施するためには、地下水利用実態と地下水位変動を把握するとともに水質汚濁状況についても十分考慮する必要がある。本研究で気候変動等の自然要因や揚水量変動等の人為的要因を含めた将来的な水位・水質の時空間的な分布特性の解析をおこなう。

### 2. 解析手法

京都盆地を対象領域にして、領域内には22地点の観測井戸における水位および水質観測が実施されており、水質については年1回(8月)の標準項目分析が行われ、1987～2002年までのデータが公表されている。本研究では、GCM予測降水量変動による地下水環境への影響を解析するため、降水浸透が盆地中央に向かって流れ込む領域と考えられる河川と周辺丘陵地に挟まれた11地点に特に着目して解析モデルの作成を行った。

### 3. 地下水流動・水質モデルの概要

京都盆地水系の地下水環境を解析するために、平面二次元の飽和地下水流動と移流・拡散水質モデルを適用した。地下水流動の基礎式を以下に示す。

ここで $\lambda$ は有効間隙率、 $h$ は水位、 $s$ は帯水

層基盤高、 $k$ は透水係数、 $\varepsilon$ は降水および河

$$\lambda \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ k(h-s) \frac{\partial h}{\partial x} \right\} + \frac{\partial}{\partial y} \left\{ k(h-s) \frac{\partial h}{\partial y} \right\} + \varepsilon \quad (1)$$

川水による涵養量、 $x$ ,  $y$ は空間距離、 $t$ は時間である。

移流拡散と涵養負荷量を含めた水質モデルの基礎式を以下に示す。

$$\lambda \frac{\partial \{(h-s)C\}}{\partial t} = \lambda \frac{\partial}{\partial x} \left\{ D_x(h-s) \frac{\partial C}{\partial x} \right\} + \lambda \frac{\partial}{\partial y} \left\{ D_y(h-s) \frac{\partial C}{\partial y} \right\} - \frac{\partial \{u(h-s)c\}}{\partial x} - \frac{\partial \{v(h-s)C\}}{\partial y} + \varepsilon \cdot C_\varepsilon \quad (2)$$

ここで、 $C$ は汚染物質濃度、 $D_x$ ,  $D_y$ は $x$ ,  $y$ 方向の拡散係数、 $u$ ,  $v$ は $x$ ,  $y$ 方向のダルシー流速、 $C_\varepsilon$ は地表および河川からの流入物質濃度を示す。

### 4. 解析結果

水資源としての地下水利用を考慮すると、気候変動の影響で盆地南部域・巨椋池干拓地周辺と長岡京市付近の地下水位が上昇するとともに、T-N濃度が低下することは上水道・農業用・工業用として地下水利用する上では好条件となる。しかし、現在でも地下水揚水量の多いこの区域での地下水利用を促進するほどの状況になるとは考えにくい。また、近未来および21世紀末において、地下水位上昇と低下が発生する区域の最大水位変動幅は±2.0～3.0(m)である。