

氏名(本籍)	池田喜代治(神奈川県)			
学位の種類	理学博士			
学位記番号	博乙第433号			
学位授与年月日	昭和63年2月29日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
審査研究科	地球科学研究科			
学位論文題目	Chemical Evolution of Groundwater Quality in The Southern Foot of Mount Fuji (富士山南麓地域における地下水水質の進化)			
主査	筑波大学教授	理学博士	榎根	勇
副査	筑波大学教授	理学博士	下田	右
副査	筑波大学教授	理学博士	高山	茂美
副査	千葉大学教授	理学博士	新藤	静夫

論文の要旨

本論文は火山地域における地下水中の化学成分と帯水層の岩質との関係、および帯水層中の地下水の流動と地下水中の化学成分組成・濃度進化との関係の解明を主目的としている。研究対象地域は富士山南麓の緩傾斜地から駿河湾沿いの海岸低地である。本地域には富士山系の古富士、新富士の火山噴出物、愛鷹火山噴出物が分布し、海岸低地ではこれらの地層の上を富士川系の河川堆積物が覆っている。これらの地層中の地下水を103試料採取して水質分析を行い、また、帯水層を構成する富士および愛鷹火山噴出物11試料を採取して純水-岩石粉末試料系の密封試料をつくり常温・常圧下の水-岩石相互作用に関する室内実験を行った。

水質調査の結果、各地層中の地下水は Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ の炭酸水素塩および SiO_2 を主成分とし Ca-HCO_3 型の水質であること、 HCO_3^- 濃度、 K/Na 比、 Na/SiO_2 比、 SO_4/Cl 比などが帯水層ごとに異なる特徴があり、これらの化学的指標によって帯水層の三次元的区分が可能であることが判明した。これらの水質の形成機構を解明するために行った水-岩石実験の結果は、新富士溶岩および愛鷹火山岩試料から水に溶出する化学成分が、それぞれの岩石を帯水層とする地下水の化学組成と同様の組成をもち、 K/Na 比、 Na/SiO_2 比もほぼ同じ値をとることを示した。

本地域の火山噴出物中の地下水の水質についてのもう一つの特徴は SiO_2/Na の関係においてみられる。古富士を除く火山噴出物中の地下水は2:1を示し、火山岩中の主要造岩鉱物である斜長石が風化してカオリナイトになるときに水中に生ずる $\text{SiO}_2:\text{Na}$ と同じ比を示し、これらの地下水の水質が、雨水による帯水層岩石のカオリナイトへの風化反応の過程で生じていることを示唆した。

一方、海岸低地の古富士泥流中の地下水の SiO_2 : Na の比は約 1 : 1 で、pHは 7. 8 以上を示し、他の火山噴出物中の地下水とは異なっている。本地下水はカオリナイトとモンモリロナイトが平衡状態にあるときに示す平衡定数の値が一定となる傾向があり、これは地下水の滞留時間が非常に長いためと解釈された。

富士山体の勾配に沿って海岸低地下に連続する新富士溶岩、古富士泥流層中の地下水は、地下水の流動に伴って HCO_3^- の増加がみられる。本地域の地下水の水頭分布図、比湧出量分布図と HCO_3^- の濃度分布図の結果は調和的で、 HCO_3^- 分布が地下水の流動方向を示すことが明らかになった。

本地域ではまた海岸低地下の火山噴出物中の淡水地下水の塩水化現象がみられる。塩水化は地下水開発に伴う急激な地下水位の低下によって生じた。代表的な塩水化地下水12試料について、酸素・水素同位体組成の測定を行った結果は、淡水地下水と海水の混合水としての同位体組成を示した。しかし採取した塩水化地下水は例外なく両者の混合水よりも著しく Ca^{2+} に富んだ Ca-Na-Cl 型を示した。塩水化地域の試錐試料を用いた水-岩石実験の結果、溶岩層上位の粘性土層と接触した海水は塩水化地下水と同じ水質に変化することが明らかになった。以上の結果から、本地域の塩水化地下水の水質進化は侵入海水と加圧層を構成する粘性土層との接触によって、主として陽イオン交換反応、一部は粘性土中の硫化物の溶解によるものと結論された。

審 査 の 要 旨

水循環に伴う地下水の水質進化は地下水水文学の重要課題の一つであるが、従来の研究はその対象が比較的均質な堆積岩中の地下水の進化に限られていた。本研究は地質構造が複雑な火山体中の地下水進化の過程を、詳細な野外調査と室内実験によって解明した点に特徴がある。

著者は、岩質を異にする新富士、古富士、および愛鷹の各火山からの噴出物が分布する富士山南麓地域を研究対象に選び、地下水の水質進化の特徴が帯水層岩石の物理・化学的性質の相違を反映した水-岩石相互作用の結果であること、また海岸低地部の塩水化地下水の進化に加圧層の粘性土層が重要な役割を果たしていることを明らかにした。これらは地下水水文学の研究に対する大きな貢献であると高く評価できる。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。