

論文審査の結果の要旨

氏名 草野由貴子

沿岸域は、人間活動が活発な場のひとつであり、沿岸域都市における地下開発や、沿岸域地下における石油地下備蓄基地、液化石油ガス地下備蓄基地の建設・実用も実現されてきているほか、高レベル放射性廃棄物の地層処分や二酸化炭素回収貯留（CCS）のためのサイトとしても検討されている。地下開発がなされる深度や地下利用の時間スケールは目的に応じて様々であるため、沿岸域における地下利用のためには長期的および短期的な地下環境の変化に関する理解が不可欠である。長期時間スケールでの地下水挙動の変遷に大きく影響するものとして、約 12 万年の周期でくり返す氷河性海水準変動が挙げられるが、陸側の地下水流動系の境界設定が困難な場合や、地下への人為影響による擾乱がある場合には、長期の海水準変動に伴う地下環境の変化の把握が困難となる。本論文は、沿岸域における地下浅層～深部までの領域における地下水流動系とその変遷の解明に向けて、海水準変動の影響を考慮した塩水・淡水分布とその形成プロセスを明らかにすることを目的としたものであり、6 章から構成される。

第 1 章では、既往研究でなされてきた定常的な場における沿岸域地下水流動系についての理解、氷河性海水準変動に伴う沿岸域地下環境の変遷についての理解について整理している。そのうえで既往研究から抽出された課題について述べ、本論文での目的、論文の構成を述べている。

第 2 章では、研究対象地域として隠岐島前・中ノ島を選定した理由を述べるとともに、中ノ島の地形、地質、地下水利用形態等の概要を、既往研究等に基づいて整理、記述している。

第 3 章では、中ノ島の地下水中の溶存成分、同位体組成、地下水年代指標の分析結果についてまとめている。ここでは、中ノ島の湧水、浅井戸、水道水源井、および温泉井から採水された地下水の溶存成分、同位体組成、地下水年代指標濃度の分析結果に基づいて、地下水の起源、滞留時間スケールを把握するとともに、温泉井掘削時の主要溶存成分の分析結果から温泉井掘削地点地下における塩水・淡水分布を推測している。

第 4 章では、より広域における塩水・淡水分布と地質構造との関係を明らかにすることを目的として、CSAMT 法（可聴周波数帯人工信号源による地磁気地電流法）による電磁探査を行うとともに、現地より採取した岩石試料の比抵抗計

測を行っている．ここでは，現地に設けた 3 測線の比抵抗分布と岩石試料の比抵抗計測の結果，第 2 章で整理した地質・地質構造に関する情報，ならびに第 3 章で述べた地下水の分布を併せて，各測線の地下における塩水・淡水分布および地質構造の解釈を行っている．

第 5 章では，第 4 章で解釈された地下の塩水・淡水分布の形成プロセスの提示を行っている．ここでは，氷河性海水準変動の履歴と，第 4 章で解釈された地下地質および塩水・淡水分布との関係から，2 つの考えられうる塩水・淡水分布の形成プロセスを提示し，それぞれのプロセスが生じうる条件と現地の状況との整合する点，整合しない点について整理し，今後の検討課題を明示している．

第 6 章では，本研究の総括を行っている．

なお，本論文第 3 章の研究の一部は，徳永朋祥，浅井和見，浅井和由，高橋浩，森川徳敏，安原正也との共著論文として，第 4 章の研究の一部は，鈴木浩一，徳永朋祥との共著論文として公表しているが，論文提出者が主体となって調査・実験・解析を行ったもので，論文提出者の寄与が十分であると判断する．

以上要するに，本論文は，地下水の溶存成分，同位体組成，地下水年代指標から推測された地下水の存在形態，地下の比抵抗構造と岩石の比抵抗計測結果から推測された塩水・淡水分布，および現地の地質構造とを併せて検討することで，現地における塩水・淡水分布を把握し，その形成プロセスの検討を行ったものである．本研究により，地下水の化学性状・年代指標の分析結果，比抵抗探査など複数の手法を組み合わせることが地下の塩水淡水分布の把握に有効であることが示された．また，本研究により得られた知見は近年需要が高まっている沿岸都市域における地下開発や，地下空間高度利用の際の地下環境の安定性評価にも適用できることが期待される．よって，本論文は博士（環境学）の学位請求論文として合格と認められる．

以上 1,749 字