

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第267号	氏名	伊東 秀格
学位審査委員	主査 副査 副査	中村 剛 早瀬 隆司 合田 政次	
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>伊東秀格氏は、2006年10月に長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に社会人学生として入学し、現在に至っている。同氏は、生産科学研究科に入学以降、システム科学を専攻して所定の単位を修得するとともに、最終処分場周辺地下水汚染の統計学的監視法に関する研究に従事し、その成果を2011年12月に主論文「地下水汚染監視のための統計学的モニタリング法の開発ーベンチマーク法を用いた局所監視値の設定ー」として完成させ、参考論文として、学位論文の印刷公表論文3編(うち審査付き論文3編)を付して、博士(環境科学)の学位の申請をした。長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、2011年12月21日の定例教授会において論文内容等を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を2012年2月15日の生産科学研究科教授会に報告した。</p> <p>以下論文内容要旨</p> <p>本学位論文は最終処分場からの浸出水による地下水汚染の効果的な監視法を扱っている。地下水は飲料水の前であるため、汚染の初期の段階での発見と迅速な対応は不可欠である。最終処分場周辺の地下水の水質保全のため、電気伝導率(EC: Electric Conductivity)および塩化物イオン濃度が、広くモニタリングの指標として用いられている。しかしながら、ECや塩化物イオン濃度の値は処分場周辺の環境にも強く依存するため、全国一律の基準値を設定することは困難とされている。実際、具体的にECや塩化物イオン濃度に対して具体的な設定法を試みている文献は皆無である。そこで、本論文では、ダイオキシンなどの環境基準値を設定するために開発されたBenchmark dose (BMD)法を応用し、それぞれの地域の特性に応じた監視値(局所監視値)を設定する方法を開発し、処分場周辺地下水のデータに適用しその実効性を検証した。</p> <p>通常は、モニタリング対象地域内の様々な汚染地下水を測定し比較検討することでモニタリング法を考察している研究は多いが、それでは未経験の汚染に対応できるという保証はない。そこで本論文では、①汚染サンプルとの比較ではなく、自然環境がモニタリング対象地下水と同じとみなせ</p>			

る人為的汚染のない地下水を自然対照水として設定し、②設定した自然対照水に BMD 法を応用し、③三方山の自然環境に即した限界値を設定した。具体的には、まず許容限界値として硝酸性窒素および亜硝酸性窒素の環境基準値である 10mg/l を設定し、次に EC を説明変数、硝酸性窒素および亜硝酸性窒素の値を応答変数とした線形回帰モデルを自然対照水のデータに適用し、得られた線形回帰モデルを高量域に外挿することで、応答変数の 95%信頼限界値が環境基準値となる説明変数の値を求めた。こうして得られた EC の値 12.4mS/m を局所監視値とした。こうして設定された局所監視値の意味するところは、三方山最終処分場周辺の地下水において、EC が局所監視値を超えたときは、人為的汚染が起きているか、硝酸性窒素および亜硝酸性窒素の値が環境基準値である 10mg/l を超えていることのどちらかまたは両方が起きていることを示唆する。下水道汚泥等の有機物由来ならば硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準値を超えていることが見込まれるし、そうでないときは焼却灰に起因する汚染が考えられる。実際に三方山の地下水水質検査データを見ると、全ての地点で局所監視値を超えていた。局所監視値を設定することで、汚染の初期の段階での発見と迅速な対応が可能となる。EC や塩化物イオン濃度は、測定が容易でかつ費用もかからないので、本研究で開発したモニタリング法は、環境保全に高い効力を発揮することが期待される。

さらに、一般に自然環境下では実験環境下と異なり、様々な要因が検査値に影響する。そこで、複数の要因の影響を同時に考慮した局所監視値の設定法を、統計的多変量解析を用いて開発した。本論文が提案する局所監視値を、それぞれの最終処分場で独立に設定することにより、最終処分場の特性を考慮したメタアナリシスを行うことが可能となる。その情報を用いて汎用的で効果的な地下水汚染監視のための対策が進むことが期待される。今後、自然対照水選定法のマニュアル化、様々なサイトにおける局所監視値の実効性の評価が重要と考察されている。

以上のように本論文は、最終処分場周辺地下水汚染の監視に多大の寄与をするものと評価できる。

学位審査委員会は、環境保全設計の分野において極めて有益な成果を得るとともに、環境科学の進歩発展に貢献するところが大きく、博士（環境科学）の学位に値するものとして合格と判定した。