

氏名(本籍)	お がわ ゆ み 小 川 祐 美(北 海 道)		
学位の種類	博 士(都市・地域計画)		
学位記番号	博 甲 第 3052 号		
学位授与年月日	平成15年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	社会工学研究科		
学位論文題目	硝酸性窒素による水質汚染メカニズムとGISを用いた水質影響評価 —茶栽培流域の事例—		
主査	筑波大学教授	工学博士	池田三郎
副査	筑波大学教授	工学博士	中杉修身
副査	筑波大学教授	Ph. D. (経済学)	太田誠
副査	筑波大学助教授	博士(工学)	渡辺俊
副査	筑波大学助教授	農学博士	吉野邦彦

論文の内容の要旨

本論文では、地下水、湖沼等での硝酸性水質汚染対策が緊急の課題となっている現状にかんがみ、1) 硝酸性窒素汚染源推定のための窒素安定同位体比を用いた分析法を改良すること、2) 多成分濃度変化と水文学的パラメータを基に、茶畑を含む流域の水質汚染メカニズムの定量的モデルを構築すること、3) 水質調査結果と汚染源分布や地形などの諸条件との間の関係を明らかにできる空間情報処理手法を開発すること、等を主たる目的として研究を行っている。論文は第1章から第6章から構成されている。

第1章では本研究の背景、必要な研究課題、目的、本論文の構成と内容について述べている。第2章は硝酸性窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$ (‰)) を用いた迅速分析法の開発と、その簡易分析方によるモニタリング結果について述べている。

第3章では、茶栽培小流域を事例として、硝酸性窒素汚染地域における多項目水質モニタリングにより、茶栽培地における硝酸性窒素による汚染メカニズムと、これに伴う各種金属元素 (Al, Mn, Ni, Sr, Z) 等の流出を明らかにしている。

第4章では、広流域での土地利用と水質との関係の解析から $\delta^{15}\text{N}$ 値、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}\text{-Cl}^-$ 、Na, K, Mg, Al, Mn, Sr, Zn の濃度は茶栽培地の存在割合に強く影響を受けことを示した。特に、 $\delta^{15}\text{N}$ 値と Sr 濃度は茶栽培地による汚染の指標水質項目として有効なことを明らかにした。

第5章では、水収支、窒素収支に基いた硝酸性窒素濃度評価モデルを提案し、これにより、茶栽培地で形成される $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度が変化した場合の流域内の水質分布を評価した。その結果、茶栽培で形成される $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度を低下させることが、水質の改善にもっとも有効であることを示唆した。

第6章では、本研究全体を総括し、また、今後の研究課題と展望について言及している。

審査の結果の要旨

本研究では、地下水や河川、湖沼などにおける硝酸性窒素の高濃度汚染の実態を迅速に測定するための測定法の開発と汚染状態を推定するための定量的モデルの開発を行っている。また、窒素肥料を多量に使用する茶生産

地域を取り上げて、汚染源の推定と水質保全のための汚染対策についても検討している。硝酸性窒素は種々の人為的活動により供給されるほか、自然環境中にも存在するため、特定の汚染源を同定するための適切かつ簡易な分析手法の発展が望まれる。本研究において開発された窒素安定同位体比を用いた簡易分析法は実際の汚染源の同定に広く使われる可能性があり、その効率性からみて評価できる。また、茶畑が主たる土地利用である中山間地域の精緻な現地調査と観測を行い、それらのデータを駆使し、GISによって地域の地下水や地表水の硝酸性窒素の汚染状況をシミュレーションできるようにした一連の実証モデルの研究は、汚染の未然防止対策の検討に有益な貢献となっている。汚染防止対策の代替案を多面的に比較・評価し、そして選択するという政策分析の部分は今後の研究課題として残されている。しかし、本研究での成果は、これからの硝酸性窒素汚染対策を推進する上で、優れた研究となっている。

以上、本研究で得られた新たな知見、成果からみて、本論文は博士（都市・地域計画）のための学位請求論文として十分な水準に達していると判断できる。

よって、著者は博士（都市・地域計画）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。