

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（学術）	氏名	Anna Fadliah Rusydi
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目			
Impact of brackish-water aquaculture activity on groundwater vulnerability in coastal alluvial plain: an evaluation to reach sustainability (沿岸沖積平野の地下水脆弱性に対する汽水養殖活動の影響: 持続可能性に到達するための評価)			
論文審査担当者			
主査	小野寺 真一		印
審査委員	小澤 久		印
審査委員	山崎 岳		印
審査委員	浅野 敏久		印
審査委員	井岡 聖一郎	(弘前大学)	印
審査委員	齋藤 光代	(岡山大学)	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>沿岸域では豊富な地下水がこれまで水資源として利用されてきた。従来の研究によれば、人口の集中にともない過剰な水利用も進み、水圧低下にともなう地盤沈下や海水侵入にともなう汚染や人為的排水にともなう汚染など、近年その脆弱性が高まっていることが明らかにされてきた。さらに、東南アジア諸国を中心として、沿岸域における陸域での養殖が盛んにおこなわれ、食糧生産に貢献してきた一方で、陸域への海水の導水やその排水が地下水汚染を引き起こし、水資源をさらに喪失させることが危惧される。本論文は、この汽水養殖活動の沿岸地下水の脆弱性に及ぼす影響を明らかにし、持続可能な利用のための評価を行うことを目的としたものである。</p> <p>論文は、はじめに（1章）、研究方法（2章）、地下水塩水化影響（3章）、地下水重金属汚染影響（4章）、地下水窒素汚染影響（5章）、地下水資源劣化（6章）、まとめ（7章）の7章から構成されている。1章では、従来の研究で得られた知見を取りまとめ、現状の研究課題を掘り下げ、本論の目的を明確にしている。2章では、研究対象地域をインドネシア、ジャワ島の首都ジャカルタから100 km程度離れたインドラマユ沿岸沖積平野とし、多くの汽水養殖場の立地する沖積平野下流部（LC）と小規模都市や農地が立地する平野上流部（UC）を比較し、2017年8月（平水期）と2019年11月（乾燥期）に現地調査を行い、各種分析を行った研究方法を明確にしている。3章では、対象地域の地下水の塩分汚染状況を評価し、特に下流部（LC）で顕著に汚染し、それに及ぼす汽水養殖の影響が非常に大きいことを確認し、地下の沖積粘土層からの溶脱も寄与していることを明らかにしている。4章では、溶存ヒ素、鉄、マンガンの汚染状況を評価し、特に塩分汚染に付随して鉄及びマンガンの溶存濃度が環境基準をはるかに超える汚染レベルであり、主に海成粘土中に吸着されていた自然由来のものが、海水中のナトリウムイオンによりイオン交換反応で供給されたことを示している。5章では、窒素汚染を評価し、特にアンモニウム性窒素が高濃度で汚染レベルであることを明らかにし、下流部では粘土層中の有機物から無機化したものがイオン交換反応で供給し、上流部では生活排水の大腸菌と</p>			

同期し供給していることを明らかにしている。6章では、従来の研究と今回明らかになった結果を比較し、汽水養殖にともなう沿岸地下水の汚染に対する脆弱性の高さを明確に示している。東南アジアで最も人口集中した沿岸巨大都市のインドネシア、ジャカルタにおける塩分汚染に比べてもさらに深刻な汚染であったことを明らかにしている。7章では、研究の結論を示し、将来の持続可能な地下水利用のための方策を提案している。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（学術）の学位を授与される十分な資格を有するものと認められる。

備考 要旨は、1,500字以内とする。