



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Factors affecting arsenic content of unconsolidated sediments and its mobilization [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Vongphuthone, Banthasith
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第13224号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/69924
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Banthasith_Vongphuthone_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士(工学) 氏名 Banthasith Vongphuthone

審査担当者 主 査 教 授 五十嵐 敏文

副 査 特任教授 高橋 正宏

副 査 准教授 児玉 淳一

学位論文題名

Factors affecting arsenic content of unconsolidated sediments and its mobilization

(未固結堆積物中のヒ素含有量とその動態に及ぼす影響因子)

地下水中のヒ素汚染は世界中で問題となっており、とりわけ地下水を直接飲用する国では深刻となっている。環境中のヒ素汚染には、鉱業活動や農薬使用にともなう人為由来の汚染と自然由来の汚染とがあり、近年は後者の影響がとくに問題になっている。地下水中のヒ素は、溶解・沈殿、酸化・還元、吸着・脱離、生物作用などの地球化学反応の影響を受け、分布量だけでなく、移動性にも影響を受ける。本研究の目的は、ヒ素による地下水汚染が見出されている沖積層である北海道石狩低地、ベトナムメコンデルタの両地点において、ヒ素の含有量や溶出量に影響を及ぼす因子を明らかにし、沖積層におけるヒ素の動態を明らかにした。

第1章は、研究の背景と目的、論文の構成を記述するとともに、環境中のヒ素の地球化学的特徴を記載した。

第2章は、石狩低地の堆積層中におけるヒ素の含有量分布に影響する因子を明らかにした。自然由来のヒ素が濃集する機構を解明するために、地層中のヒ素含有量の深度分布を詳細に測定した。その結果、有機物含有量が多い堆積層、海水環境で形成された堆積層にヒ素が濃集することが明らかになった。なお、堆積環境は炭素含有量に対するイオウ含有量の比を指標として用いた。ヒ素の環境中での移動性を評価するために、溶出試験と逐次抽出試験を実施した。その結果、有機質層では有機態ヒ素の割合が高く、イオウ含有量が高い地層では硫化物態ヒ素の割合が高かった。また、交換態ヒ素含有量が高くなると、ヒ素溶出濃度も高くなり、交換態ヒ素がヒ素の溶出に重要な役割を果たすことがわかった。さらに、ヒ素溶出濃度は、pHの上昇とともに高くなること、還元環境ではヒ素や鉄の溶出が促進されること、コロイド態もヒ素溶出濃度に影響を及ぼすことが明らかになった。

第3章は、メコンデルタ堆積層中のヒ素分布に影響する因子を明らかにした。その結果、堆積層中のヒ素含有量は、鉄、イオウ、有機物の影響を受け、有機質層には硫化物態あるいは有機物態のヒ素が多いことがわかった。また、海水環境で形成された堆積層にはイオン交換態および硫化物態のヒ素含有量が高かった。このことは、堆積環境は、ヒ素の含有量のほかヒ素の溶出濃度にも影響することを示す。また、細粒分の多い堆積層からのヒ素溶出濃度も高く、コロイドがヒ素溶出に影響を及ぼすことが示唆された。このように複数の因子がヒ素の含有量、溶出量に影響を及ぼすことが明らかにされた。

第4章では、両地域とも、堆積層の地球化学的性状がヒ素の含有量に影響を及ぼすこと、有機物含有量およびイオウ含有量の増加によってヒ素含有量が増加すること、海水環境で形成された堆積

層がヒ素含有量が高いことが明らかになった。また、ヒ素の溶出濃度は、堆積物中のヒ素の形態、pH、粒度に依存することを明らかにした。

第5章では、本論文の結論および今後の課題を整理した。

以上、これを要するに、著者は沖積層中のヒ素の含有量と溶出量に関して石狩低地とメコンデルタとを比較し、それぞれの差異を明らかにし、類似した地域におけるヒ素の濃集、溶出特性に影響する因子を明らかにした。これは、環境地盤工学に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。