

自己評価報告書

平成23年4月6日現在

機関番号：17401

研究種目：若手研究（A）

研究期間：2008～2011

課題番号：20681003

研究課題名（和文）環境トレーサビリティ法を用いた新しい水質汚染評価手法の開発と実用に関する研究

研究課題名（英文）Development and application of isotope tractability method as a new evaluation technique of natural water environments

〇研究代表者

細野 高啓 (HOSONO TAKAHIRO)

熊本大学・大学院先導機構・特任助教

研究者番号：21234252

研究分野：同位体地球化学

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：同位体、水質汚染、水質評価、アジア、大都市、地下水、河川水、大気汚染

1. 研究計画の概要

大都市における水質汚染が世界中で大きな環境問題となっている。こうした問題の改善には、未だに開発が遅れている水質汚染の原因や汚染程度の評価手法の確立が急務となっている。このような背景から、本研究は水質汚染を評価するための新しい手法を開発し、その有用性を実証することを目的とする。本研究では世界の人口が集中するアジア大都市を対象とする。これまでの最先端研究で欠けていた『汚染の起源となる物質の特徴付け』を行い、かつ、新たな手法としてマルチ環境トレーサビリティ法を導入することで問題解決を図る。

2. 研究の進捗状況

初年度（平成20年度）は比較試料として重要視している化学肥料および合成洗剤等の汚染原因物質の収集を完成させるとともに、降水、河川水、地下水等の水試料の収集も進めていた。昨年度（平成21年度）は水試料の収集をほぼ完成させた。本年度の目標は残りの試料を全て採取・分析をすべて終え、アジアの個々の地域についての研究成果を発信していくことであった。三年目の平成22年度は台北、マニラの地下水に対して環境トレーサビリティ法（ H_{H_2O} , O_{H_2O} , N_{NO_3} , O_{NO_3} , S_{SO_4} , O_{SO_4} , Sr）を適応し、その水質形成ならびに汚染実態・挙動を論じた研究の結果を国際誌に掲載した。これまで情報があまり手に入らなかった寄与物質を比較情報とすることで同位体比をマルチに用いたアプローチにより水質形成や水質現状・悪化プロセスやメカニズムが明らかになることが実証され、加えて各同位体比の結果をどのように解釈に用いれば良いかを整理することが出来た。中でもSr同位体比は重要な水質検査項目である砒素（多くの場合自然由来である特定の地質構成物質からもたらされるケース

が多い）がどの帯水層からもたらされるかを知る手がかりになり得ることが新たに明らかとなった。更に、大阪、マニラ、ジャカルタに対し鉛同位体トレーサビリティ法を用いてそれぞれの流域汚染蓄積史を解読し、その結果を三本の国際誌に発表した。このほか、アジアにおける水環境問題を一般向けに発信するため、書籍や写真集にて本研究の成果を発表した。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。成果・出版物の質と量は予定を上回ることから、達成度は高い。

4. 今後の研究の推進方策

来年度は最終年度にあたる。同位体トレーサビリティを用いたこれまでアジアの個々の地域に対して行ってきた成果発表を続けながら、アジア各国の現状をまとめ、かつ、同位体比によりこれまでの地域研究からグローバルな研究へと発展させるための道を探る。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

[雑誌論文]（全て査読あり計15件）

1. T. Hosono, C-C. Su, R. Delinom, Y. Umezawa, T. Toyota, S. Kaneko, M. Taniguchi: Decline in heavy metal contamination in marine sediments in Jakarta Bay, Indonesia due to increasing environmental regulations. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 92, 297-306, 2011.

2. T. Hosono, C-H. Wang, Y. Umezawa, T.

- Nakano, S. Onodera, T. Nagata, C. Yoshimizu, I. Tayasu, M. Taniguchi: Multiple isotope (H, O, N, S and Sr) approach elucidates complex pollution causes in the shallow groundwater of the Taipei urban area. *Journal of Hydrology*, 379, 23-36, 2011.
3. T. Hosono, C-C. Su, K. Okamura, M. Taniguchi: Historical record of heavy metal pollution deduced by lead isotope ratios in core sediments from the Osaka Bay, Japan. *Journal of Geochemical Exploration*, 107, 1-8, 2010.
 4. T. Hosono, F. Siringan, T. Yamanaka, Y. Umezawa, S. Onodera, T. Nakano and M. Taniguchi: Application of multi-isotope ratios to study the source and quality of urban groundwater in Metro Manila, Philippines. *Applied Geochemistry*, 25, 900-909, 2010.
 5. T. Hosono, S. Chih-Chieh, F. Siringan, A. Amano and S. Onodera: Effects of environmental regulations on heavy metal pollution decline in core sediments from Manila Bay. *Marine Pollution Bulletin*, 60, 780-785, 2010.
 6. T. Hosono, R. Ikawa, J. Shimada, T. Nakano, M. Saito, S. Onodera, K-K. Lee and M. Taniguchi: Human impacts on groundwater flow and contamination deduced by multiple isotopes in Seoul City, South Korea. *Science of the Total Environment*, 407, 3189-3197, 2009.
 7. T. Hosono, S. Buapeng, S. Onodera, T. Yamanaka, J. Shimada, T. Nakano, M. Taniguchi: Sulfate and strontium isotopic variations of groundwater in the Lower Central Plain, Thailand. *IAHS Publ.* 329, 284-290, 2009.
 8. T. Hosono, D. Robert, S. Onodera, Y. Umezawa, T. Nakano, M. Taniguchi: Cause of groundwater contamination in Jakarta alluvium volcanic fan deduced by sulfate and strontium isotope ratios. *IAHS Publ.* 329, 201-206, 2009.
 9. T. Hosono, Y. Umezawa, S. Onodera, C-H. Wang, F. Siringan, S. Buapeng, R. Delinom, T. Nakano, M. Taniguchi, M: Comparative study on water quality among Asian megacities based on major ion concentrations. pp. 295-300. In: From Headwaters to the Ocean: Hydrological Changes and Watershed Management (M. Taniguchi, W.C. Burnttt, Y. Fukushima, M. Haigh, and Y. Umezawa editors), *Taylor and Francis*, London, UK, 2009.

[学会発表] (計 23 件)

1. T. Hosono: Groundwater nitrate-arsenic pollution in Asian countries controlled by redox nature of aquifer systems. *1st International Symposium on Groundwater Environment*. Kumamoto Univ., 21-22 Dec, 2010.
2. T. Hosono: The status of groundwater quality and pollution mechanism in the Asian metropolitan areas. *The 3rd international symposium of RIHN project "Human Impact on Urban Subsurface Environments"*, Academia Sinica, Taipei, Nov. 2009.
3. T. Hosono: The NA (nitrate-arsenic) boundary as an important concept in aquatic environmental studies. *RIHN 4th International Symposium*, Kyoto, Japan. Oct. 2009.
4. T. Hosono, S. Buapeng, S. Onodera, T. Yamanaka, J. Shimada, T. Nakano, M. Taniguchi: Sulfate and strontium isotopic variations of groundwater in the Lower Central Plain, Thailand. *Joint IAHS & IAH Convention*, Hyderabad, India. Sep. 2009.
5. T. Hosono, D. Robert, S. Onodera, Y. Umezawa, T. Nakano, M. Taniguchi: Cause of groundwater contamination in Jakarta alluvium volcanic fan deduced by sulfate and strontium isotope ratios. *Joint IAHS & IAH Convention*, Hyderabad, India. Sep. 2009.

[図書] (計 5 件)

1. 細野高啓, 汪 中和: 台北の水環境(水環境と水環境問題). In: アジアの都市と水環境(谷口真人, 金子慎治, 吉越昭久編), 古今書院, 136-149. 2011.
2. 細野高啓, 尹 昭苑, 梁 海根, 谷口智雅: ソウルの水環境(水環境と水環境問題). In: アジアの都市と水環境(谷口真人, 金子慎治, 吉越昭久編), 古今書院, 90-99. 2011.
3. 細野高啓: 分担執筆. In: アジア巨大都市(谷口真人, 谷口智雅, 豊田知世編), 新泉社, pp. 42-43, 52-53, 2011.
4. 細野高啓: 鳥海山の地質と湧水. In: 鳥海山の水と暮らし～地域からのレポート(秋道智彌編), 東北出版企画, 102-124, 2010.
5. T. Hosono: Application of stable isotopes to watershed environmental diagnosis in agricultural irrigation areas. In: Agricultural Irrigation Research Progress (D. Alonso, H.J. Iglesias, editors), *Nova Science Publishers, Inc.*, Chapter 3, New York, pp. 37-51. 2008.