

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006 ～2010
 課題番号：18580330
 研究課題名（和文） ベトナム紅河デルタ農村の地下水ヒ素汚染に対する大量化学肥料投与の影響評価
 研究課題名（英文） Impact assessment of the massive chemical fertilizers application on the groundwater arsenic contamination in the farming villages of the Red River Delta, Vietnam
 研究代表者
 黒澤 靖（KUROSAWA KIYOSHI）
 九州大学・熱帯農学研究センター・准教授
 研究者番号：70128114

研究分野：農学

科研費の分科・細目：境界農学・環境農学

キーワード：アンモニウム態窒素、化学肥料、還元溶出、紅河デルタ、水質基準、地下水、窒素同位体比、ヒ素

1. 研究計画の概要

ベトナム紅河デルタの農村で発生している地下水ヒ素汚染について、農業で大量に使用される化学肥料がこの汚染にどの程度影響しているかを、現地での水質モニタリングと関連土地環境の調査等によって、評価する。

2. 研究の進捗状況

- (1) 初年度は、ベトナム・紅河デルタの農村で地下水の水質、作付け体系、化学肥料施肥量を調査した。そして、地下水のヒ素濃度のレベル、このレベルと他の水質項目との関連、地層から地下水へのヒ素の溶出機構、地下水ヒ素濃度への化学肥料施肥の影響について考察した。
- (2) 2年度には、ベトナム・メコンデルタの農村で、初年度と同じ項目の水質調査を行い、地下水のヒ素濃度のレベル、これと他の水質項目との関連、地層から地下水へのヒ素の溶出機構について考察した。
- (3) 3年度にはベトナム・紅河デルタの農村で初年度と同じ項目についての再測定を行い、時間が経っても各測定値に同じ傾向があるかどうかを検討した。また測定地を追加し、地層からヒ素を溶出させやすい地下水環境と地層のヒ素含有量との関係についても考察した。
- (4) 窒素化学肥料については、現地で肥料サンプルを採取して日本に持ち帰

り、窒素同位体比分析を行った。地下水についても同様のサンプル採取と窒素同位体比分析を行い、化学肥料の地下水の窒素濃度への影響の有無を検討した。

- (5) リン酸化学肥料については、現地でのそのサンプルを採取し、日本でこの肥料中のリンの濃度を測定した。そして農地へのリン酸投入量と、地下水ヒ素濃度の関連について検討した。
- (6) 以上より、どのような機構で地層から地下水にヒ素が溶出し、窒素、リン酸の各化学肥料がどの程度このヒ素溶出に直接または間接に影響しているか、その輪郭を描くことができた。
- (7) 地下水ヒ素汚染の数値シミュレーションについては、現地での必要な諸項目の測定がむづかしいが、限られたデータで、シミュレーションモデルに使われる重要な要素の予測を行った。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。

（理由）

現地での地下水水質、土地利用、化学肥料使用量等の現地調査、これら調査結果の解析は当初の予定通り進行し、地層から地下水へのヒ素溶出の機構とこの中で化学肥料施肥の影響については、定性的にはあるが明らかにすることができたため。

4. 今後の研究の推進方策

- (1) これまでに行った現地調査結果につい

- て、まだ解析は途中の状態の項目については、この解析を終了させる。
- (2) 地層から地下水へのヒ素溶出の機構とこの中で化学肥料施肥の影響については、これまでに得られた結果を総合的に考察して、これを模式図で表す。
 - (3) この模式図の中で各要因の役割・影響度については、諸解析から定量的に評価する。
 - (4) このために、必要があれば再度現地調査を行い、データを収集する。

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](計4件)

1. Kiyoshi KUROSAWA, Hai Nguyen DO , Thanh Huu NGUYEN, Le Ha Thi TRAN, Lam Tra Thi HO and Kazuhiko EGASHIRA 2008 Variations in Inorganic Nitrogen Levels in Surface and Groundwater in Farming Villages around Hanoi, Vietnam. *Tropical Agriculture and Development*, 52(1):27-31, 査読有.
2. Kiyoshi Kurosawa, Do Nguyen Hai, Nguyen Huu Thanh, Ho Thi Lam Tra, Tran Thi Le Ha, Trinh Quang Huy and Kazuhiko Egashira 2008 Excessive Level of Inorganic Nitrogen in Groundwater in the Intensively Farmed Areas of Northern Vietnam. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 39: 2053-2067, 査読有.
3. Shinji Fukuda, Trinh Quang Huy, Pham Van Cuong, Takuya Araki, Do Nguyen Hai, Ho Thi Lam Tra, Yuki Mori, Yohei Shimasaki, Masaru Matsumoto, Ha Viet Cuong, Kiyoshi Kurosawa 2007 Sensitivity analysis on the daily water temperature model for paddy fields in Red River Delta, Vietnam. *Bulletin of the Institute of Tropical Agriculture, Kyushu University*, 30: 67-81, 査読有.

[学会発表](計5件)

1. Kurosawa, K., Tani, M., Kawaguchi, S. and Egashira, K. Present State of the Arsenic Contaminations in the Groundwater in the Lower Mekong River Basin. *Proceedings of Seminar on Pathway of Arsenic from Groundwater Contamination to Human Health Hazard*. Mar. 3, 2009, Mymensingh, Bangladesh.
2. Kiyoshi Kurosawa, Akiko Yasuniwa, Do Nguyen Hai, Nguyen Huu Thanh, Tran Thi Le Ha, Ho Thi Lam Tra, Nguyen Duc Hung, Shinji Fukuda and Kazuhiko Egashira. Arsenic Contamination of Groundwater in the Farming Villages in and around Hanoi City. *Proceedings of Recent Development in the Research of Soil and Water*. Sep., 21, 2007, Hanoi, Vietnam.