

## 自己評価報告書

平成23年 4月 7日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2008～2011

課題番号：20248025

研究課題名(和文) 土壌圏を媒体とする物質循環のミッシングソース・ミッシングシンクに関する研究

研究課題名(英文) Missing sources and missing sinks of transport phenomena in soils

研究代表者

宮崎 毅(Miyazaki Tsuyoshi)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：00209892

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業工学／農業土木学・農村計画学

キーワード：塩類集積問題、温室効果ガス、地球温暖化、物質循環、ミッシングソース、ミッシングシンク、プライミング効果、TSSR 効果

## 1. 研究計画の概要：

(1)本研究は、土壌圏を通過する物質収支を総合的に検討し、行方不明の物質(ミッシングシンク)と発生源不明の物質(ミッシングソース)を突き止めることを目的とする。

(2)ミッシングソースとしては、水分状態に連動する土壌からの温暖化ガス発生、いわゆるプライミング効果と呼ばれるCO<sub>2</sub>発生、水収支からの説明が困難な広域平原地帯の塩類集積問題、などの現象を解明する。

(3)ミッシングシンクで有名な炭素循環については土壌圏が吸収・放出する炭素の再評価を試みる。

## 2. 研究の進捗状況：

(1)研究対象を絞り込み、浅層地下水の過剰応答問題、浅層地下水振動に伴う塩類集積問題、土壌への有機物投与、石灰資材投与が温室効果ガス発生に及ぼす影響評価、森林火災条件下での土壌中物質移動解析、などを設定した。

(2)ミッシングソース問題として、土壌からの温室効果ガスの過剰放出(プライミング効果)の検討を進めている。降雨時の土中でCO<sub>2</sub>濃度が急上昇する効果(TSSR効果)の検討を行った。チュニジアの農地における塩類集積問題についても成果を出している。

(3)ミッシングシンク問題として、土壌への炭素貯留を検討している。

## 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(1)降雨や灌漑がもたらす浅層地下水の過剰振動問題を、チュニジア中部のメトウエアオアシスにおける現地フィールド、室内モデル

実験、理論解析などで検討し、成果を得たので留学生の博士論文としてまとめ、当人は学位を取得し、また国際ジャーナルに投稿し、掲載された。

(2)ミッシングソース問題では、有機農業として行われる土壌への有機物投与が、プライミング効果を伴ってCO<sub>2</sub>を発生させる現象を長期インキュベーション実験で明らかにし、その知見を国際ジャーナルや国際学会で発表した。なお、これに続く投稿論文の査読結果により、追加実験を余儀なくされ、研究費の繰越請求の必要性が生じた。

(3)ミッシングシンク問題では、不耕起栽培がもたらす炭素貯留効果を、実験的に精密測定するための準備を進めている。

## 4. 今後の研究の推進方策

(1)平成23年度が最終年度となるので、研究対象を限定し、当面の結論を得ることに専念する。現在投稿中・査読中の論文の完成・受理・掲載に努力する。

(2)ミッシングソース問題では、プライミング効果とTSSR(Temporal Subsurface Respiration Effect)をさらに追究する。

(3)ミッシングシンク問題では、不耕起栽培実験を実施し、炭素貯留効果の定量化を試みる。

## 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27件)

①Chihiro Kato, Taku Nishimura, Hiromi Imoto and Tsuyoshi Miyazaki, Predicting soil moisture and temperature in the

vadose zone of volcanic ash soils under a monsoon climate in Japan, *Vadose Zone Journal*, 印刷中, 2011、査読あり。

② Mohamed Khaled Ibrahim, Tsuyoshi Miyazaki and Taku Nishimura, A high measurement frequency based assessment of shallow groundwater fluctuations in Metouia Oasis, South Tunisia, *Hydrological Research Letters*, 4, 75–79, 2010, 査読あり。

③ 遠藤敏史、常田岳志、井本博美、西村拓、宮崎毅、埋設型ガスモニタリングシステムを用いた降雨時の土壌 CO<sub>2</sub> ガス濃度変化の検討、農業農村工学会論文集 Vol. 78, No.5:25-31, 2010, 査読あり。

④ K. Seki, K. Suzuki, T. Nishimura, M. Mizoguchi, H. Imoto and T. Miyazaki, Physical and chemical properties of soil in the fire affected forest in East Kalimantan, Indonesia, *Journal of Tropical Forest Science* 22(4): 414-424, 2010, 査読あり。

⑤ Wilfred A. Dumale., Tsuyoshi Miyazaki, Taku Nishimura, and Katsutoshi Seki, CO<sub>2</sub> evolution and short-term carbon turnover in stable soil organic carbon from soils applied with fresh organic matter, *Geophysical Research Letters*, Vol.36, L01301, doi: 10.1029/2008GL036436, 2009, 査読あり。

〔学会発表〕(計35件)

① 宮崎毅, 暮らしの中の土, 土について考える公開シンポジウム, 2010年11月22日, 日本学術会議

② C. Kato, T. Nishimura, H. Imoto and T. Miyazaki, Applicability of hydruS to Predict Soil Moisture and Temperature in Vadose Zone of Arable Land under Monsoonal Climate Region, Tokyo, 2010 19th World Congress of Soil Science, 2010年8月5日, Brisbane, Australia

③ T. Nishimura, N. Kamachi, H. Imoto and T. Miyazaki, Mechanisms of water erosion in a partially melted, frozen Andisol, 2010 19th World Congress of Soil Science, 2010年8月5日, Brisbane, Australia

④ W. A. Dumale, Jr., T. Miyazaki, T. Nishimura and K. Seki, Turnover of stable organic carbon and CO<sub>2</sub> evolution from soils applied with fresh organic matter. Goldschmidt A250., Tennessee, USA., 2010年6月14日

⑤ T. Nishimura, K. Hirai, H. Imoto and T. Miyazaki How liming on acid soils contributes green house gas emission from agricultural land, JPGU (日本地球惑星科学連合), 2010年5月26日, 幕張メッセ

〔図書〕(計5件)

① 宮崎毅、西村拓 (編著)、東京大学出版会、土壌物理測定法、2011年、pp.224

② 宮崎毅 (分担執筆)、社団法人農業農村工学会、改訂7版 農業農村工学ハンドブック、2010年、263-268, 272-274

③ 宮崎毅、日本経済新聞社、経済教室：グローバルな食料の安全保障—持続的生産と環境両立を—、2009年9月29日、日本経済新聞、31面。

④ Tokida, T., Miyazaki, T. and Mizoguchi, M., American Geophysical Union, Washington, DC., USA., Physical controls on ebullition losses of methane from peatlands, In Carbon Cycling in Northern Peatlands (eds. Andrew Baird, Lisa Belyea, Xavier Comas, Andrew Reeve & Lee Slater), 2009年, pp.219-228

⑤ 西村拓、農文協、最新農業技術 土壌施肥 Vol.1 世界の環境問題—アメリカの土壌問題—、2009年、p.9.