

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－中国 MOST 研究交流）

1. 研究課題名：「水田から発生する温室効果ガスの削減技術の開発とその削減ポテンシャルの評価」

2. 研究期間：平成24年4月～平成27年3月

3. 支援額： 総額 14,806,000 円

4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	八木一行	独立行政法人農業環境技術研究所	研究コーディネータ
研究者	麓多門	独立行政法人農業環境技術研究所	主任研究員
研究者	須藤重人	独立行政法人農業環境技術研究所	主任研究員
研究者	南川和則	独立行政法人農業環境技術研究所	任期付研究員
研究者	早野美智子	独立行政法人農業環境技術研究所（現国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）	契約研究員
研究者	竹内渉	国立大学法人東京大学生産技術研究所	准教授
研究期間中の全参加研究者数		7 名	

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Xu Hua	Institute of Soil Science, Chinese Academy of Science	Professor
研究者	Yan Xiaoyuan	Institute of Soil Science, Chinese Academy of Science	Professor
研究者	Ma Jing	Institute of Soil Science, Chinese Academy of Science	Associate professor
研究者	Xiong Zhengqin	Nanjing Agricultural University	Professor
研究者	Zhang Guangbin	Institute of Soil Science, Chinese Academy of Science	Assistant professor
研究者	Li Bolun	Institute of Soil Science, Chinese Academy of Science	PhD candidate
研究期間中の全参加研究者数		7 名	

5. 研究・交流の目的

本研究交流は、水田からの温室効果ガス排出量を削減する管理技術を開発し、その削減効果を広域的かつ精緻に定量評価することを目的とする。また、研究交流を通して、日中間の研究協力の強化と若手研究者の育成を図る。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

中国の四川省など山がちな地域では、水田を通年湛水する場合が多く、土壌が常に嫌気の状態にあるため、二酸化炭素の 25 倍の温室効果を持つメタンの大きな排出源になっていると考えられる。これに対して、土壌を湛水せずにプラスチックフィルムで覆って水稻を栽培する節水被覆栽培の技術が開発され普及が進められている。本研究では、四川省の実験圃場で節水被覆栽培による温室効果ガス削減効果を実証するとともに、温室効果ガス排出予測モデル (DNDC-Rice) を用いて四川省全体での温室効果ガス削減ポテンシャルを推定した。

四川省における実験では、節水被覆栽培は通年湛水に比べメタン排出量を 60%以上削減した。一酸化二窒素 (N_2O) と二酸化炭素 (CO_2) 排出量は増えたものの、これらの合計として温室効果ガスが削減された。

人工衛星のデータを解析して四川省内の水稻作付けマップを作成し、無作為に 100 地点を選んで DNDC-Rice でシミュレーションを行い、通年湛水から節水被覆栽培に変更した場合の温室効果ガス削減ポテンシャルを推定した。その結果、圃場の地下水深が浅い場合はメタンの減少と N_2O および CO_2 の増加が相殺されて温室効果ガス削減効果が現れにくい、地下水深が 30cm の場合は平均で約 3 割の温室効果ガス削減効果が予測された。

人工衛星による観測によると、四川省付近の大気中メタン濃度は世界的にも高い傾向がある。四川省の水稻作付けマップに基づき、IPCC の排出係数を用いてメタン排出量を推定したところ、メタン排出量の季節変動は人工衛星で観測されたメタン濃度の季節変動と似ており、水田が四川省の主要なメタン排出源であることが示唆された。

6-2 人的交流の成果

農業環境技術研究所と南京土壌研究所は従前から活発な研究交流と協力を行ってきたが、本研究交流を通して、リモートセンシング、数理モデルなどの分野での交流・協力が強化された。また、日本側と中国側のリモートセンシング研究者の間で濃密な議論がなされ、南京土壌研でリモートセンシングを研究している大学院生の教育に大きく寄与した。

7. 本研究交流による主な論文発表・主要学会での発表・特許出願

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年、DOI ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、出願番号、出願人、発明者等	特記 事項
論文	Ma, J., Ji, Y., Zhang, G., Xu, H., and Yagi, K.: Timing of midseason aeration to reduce CH_4 and N_2O emissions from double rice cultivation in China. <i>Soil Sci. Plant Nutr.</i> , 59, 35-45 (2013)	
論文	Sachiko Hayashida, Akiko Ono, S., S. Yoshizaki, C. Frankenberg, W. Takeuchi and X. Yan: Methane concentrations over Monsoon Asia as observed by SCIAMACHY: Signals of methane emission from rice cultivation. <i>Remote Sens. Environ.</i> , 139, 246-256 (2013).	
論文	Hiromi Jonai and Wataru Takeuchi: Comparison between global rice paddy field mapping and methane flux data from GOSAT. <i>IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2014 (IGARSS)</i> : Quebec, Canada, July 21, 2014.	査読 付き 国際 会議