

大学名	山形大学		
University	Yamagata University		
外国人研究者	湯水榮(タンスイエイ)		
Foreign Researcher	Tang Shuirong		
受入研究者	程 為国	職名	教授
Research Advisor	Cheng Weiguo	Position	Professor
受入学部/研究科	農学部/農学研究科		
Faculty/Department	Faculty of Agriculture		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	中国
Nationality	China
所属機関	海南大学
Affiliation	Hainan University
現在の職名	講師
Position	Lecturer
研究期間	2018年7月1日 ~ 2018年9月28日 (90日間)
Period of Stay	90 days (July 1, 2018 - September 28, 2018)
専攻分野	植物栄養学・土壌学
Major Field	Plant Nutrition and Soil Science



The photo shows Dr. Tang is doing to measure soil organic carbon and nitrogen content in paddy soil

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research
SOC and TN contents and their decomposition potentials affected by 10-year soil warming in a single rice paddy field
②研究概要 / Outline of Research
Soil organic matter (SOM) plays an important role in soil fertility and climate change. So far the responses of SOM content (soil organic carbon (SOC) and total nitrogen (TN)) and its decomposition potentials have not yet been fully understood. Therefore, a 10-year soil warming experiment with two temperature treatments was conducted in a single rice paddy field, Tsukuba, Japan. Compared with ambient soil temperature, soil temperature was elevated by 2 °C during rice growth season and by 1 °C during fallow season. Soil samples in plow soil layer (0-15 cm) were taken biyearly after soil warming stopped. A 4-week anaerobic incubation experiment was conducted at 30 °C to measure potentials of C decomposition and N mineralization.
③研究成果 / Results of Research
Compared with ambient soil temperature, elevated soil temperature significantly decreased SOC and TN contents. Moreover, the potentials of carbon decomposition (CH ₄ +CO ₂ productions) and N mineralization (ammonium production) at elevated soil temperature were also significantly lower than those at ambient soil temperature. Overall, the amounts of SOC and TN in soil samples taken in autumn were higher than those taken in spring. There were seasonal and yearly variations in SOC and TN and their decomposition in soil samples. The results in our study indicated that SOM content was significantly decreased by 10-year soil warming, resulting in a positive feedback of SOM decomposition to global warming.
④今後の計画 / Further Research Plan
Since SOM is composed of various organic components with different temperature sensitivities of microbial decomposition, more attention should be paid on the feedbacks of quantity and quality of SOM to global warming. In addition, responses of microbial community and enzymatic activity to soil warming in rice paddy ecosystem should also be taken into consideration in future research. Finally, much closer academic communication and scientific collaboration between China and Japan should be promoted to challenge future climate change.

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究課題 / Theme of Research

水田土壌における炭素・窒素の動態変動に及ぼす10年間長期温暖化の影響

温暖化が水田生態系に与える影響の研究事例は、日本のみならず、中国やインド、フィリピンなどでも行われている。しかし、水田圃場における10年間以上の長期温暖化実験は本研究事例しかない。湯博士は、岩手大学大学院連合農学研究科（山形大学所属）在学中に、学位研究のため、最初5年間の土壌サンプルの分析を行ったが、その後の5年間の土壌サンプルは、最終年度がまだ終わっていなかったため、研究対象としなかった。今回、湯博士がその後の5年間に採取した土壌サンプルを研究対象とし、前期の5年間の結果と合わせて、10年間の長期温暖化が水田生態系に与える影響、特に長期間にわたる炭素・窒素の年次変動に与える影響を明らかにすることを目的とした。

②研究概要 / Outline of Research

本研究期間で、湯博士は、計画の通り、学位研究と同じ方法で、10年間の長期温暖化水田圃場から採取してきた後期5年間の土壌サンプルを分析し、前期5年間の結果と一緒に解析を行った。土壌サンプルは、農研機構・農業環境変動研究センター（旧農環研）の研究チームがつくば市にある農林団地内の水田圃場で行った10年間水田圃場の温暖化実験から、毎年春と秋に採集したものであった。土壌の炭素・窒素に関わるパラメーターの分析と4週間嫌気培養実験は、前期5年間と同様に、山形大学農学部植物栄養学・土壌学研究室で行われている実験法で実施した。本研究期間で得られた後期5年間のデータと前半の5年間の結果と一緒に解析を行い、10年間の長期温暖化が水田生態系における炭素・窒素の年次変動に与える影響を明らかにした。

③研究成果 / Results of Research

前期5年間および後期5年間の分析結果を合わせて解析すると、長期温暖化は水田圃場における土壌有機態炭素と全窒素の量を有意に減少させ、炭素分解能（4週間嫌気培養実験から生成された $\text{CH}_4 + \text{CO}_2$ の総量）およびN窒素無機化能（4週間嫌気培養実験から生成された $\text{NH}_4\text{-N}$ 量）も、有意に低下させた。また、全体的に秋に採取された土壌サンプル中の土壌有機態炭素と全窒素の量は、春に採取されたものよりも高かった。従って、10年間長期温暖化によって、土壌有機物量が有意に減少し、有機物の分解速度も早まった。以上の研究成果は、2018年9月10-12日に山形大学農学部で開催された国際シンポジウム「東と東南アジア諸国における炭素・窒素の動態に及ぼす土地利用と管理の変化の影響（International Symposium on C and N Dynamics by Land Use and Management Changes in East and Southeast Asian Countries）」で発表された。

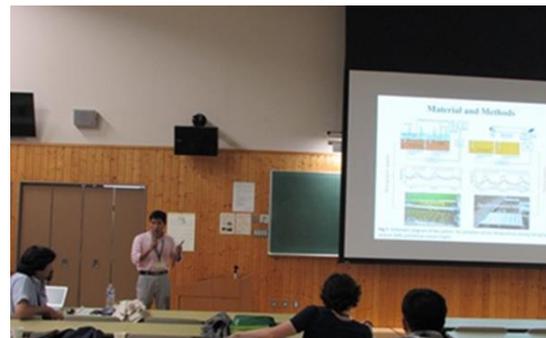
④今後の計画 / Further Research Plan

土壌有機物の形成と分解は動的なプロセスであり、その過程は、植物の光合成と微生物の分解と直接に関わっている。植物の光合成と微生物の分解は、両方とも地球温暖化に影響されるので、今後の研究では、水田生態系における土壌温暖化に対する植物と微生物の反応も考慮する必要がある。

また、外国人研究者の湯博士は日本の学位を取得した後、中国海南大学熱帯農林学院にて講師を務め、熱帯地域の農耕地土壌における炭素・窒素の動態変動に及ぼす地球温暖化の影響に関する研究は、すでに計画され、近いうちに実施されるようである。こうした最新の研究においては、日中両国間での緊密な連携は必要であり、今後共同研究者の立場から、学術面での相互交流をさらにレベルアップしたい。



研究活動に協力してくれた研究室メンバーとの集合写真
(真ん中はTang博士、2018.07.27)



研究成果を国際シンポジウムで発表するTang博士
(山形県鶴岡市にて、2018.09.10)