

土壤耕盤上下層における CO₂、CH₄ ガス発生と地表面ガスフラックス Production of CO₂ and CH₄ at upper and lower layer from soil hard pan and soil surface gas fluxes.

○西脇淳子* 小松崎将一* 溝口 勝**

Junko Nishiwaki* Masakazu Komatsuzaki* Masaru Mizoguchi**

1. はじめに

農地土壤は最大級の炭素シンクである。著者らのこれまでの研究より、耕盤上下で土壤物理条件、土壤ガス濃度の変化が確認され（太田ら、2015）、耕盤層が遷移領域として、土壤物理性やガス濃度に影響を与え、土壤炭素量に関係しているという仮説を立てた。しかし、耕盤層付近でのガス移動や炭素量変化に関する研究は少ないため、土壤耕盤上下層における土壤物理性と土中炭素動態の関係を調べている。本報告では、土壤物理性の測定結果と地表面ガスフラックス、および土中ガス濃度の関係に関して、測定結果を紹介する。

2. 試験方法

試験は茨城県と福島県の表面裸地圃場で行った。土壤は 2018 年 7 月 29 日～8 月 27 日の期間中に、100 cc コアサンプラーを用いて表層から 60 cm 深度まで採取した。土壤の物理性として、コーンペネトロメータ（大起理化、DIK-5532）を用いた土壤硬度、変水頭法による飽和透水係数の測定、吸引法と加圧法を用いた pF 試験を行った。また、ガス採取管（井本ら、2003）を用いた土中 CO₂、CH₄ ガス濃度測定、チャンバー法（40 x 40 x 50 cm）を用いた地表面ガスフラックス測定を行った。ガス濃度分析にはガスクロマトグラフ（島津製作所製、GC-8A）を用いた。

3. 結果および考察

3.1 土壤物理特性

コーンペネトロメータによる硬度測定より、阿見では 10-30 cm、飯舘では 20-40、40-60 cm 程度に耕盤が認められた（西脇ら、2018）。福島では硬度が高い部分で透水係数が低下する傾向が認められた（特に福島耕盤あり）が、茨城では硬度と透水係数の関係よりも区画差が大きく、硬度だけでは測れない土壤構造差があることが予測された。pF 試験の結果、福島耕盤ありのサイトで透水係数と保水性に関係が認められず、複雑な土壤構造差があることが予想された。

3.2 地表面ガスフラックスと土中ガス濃度

両地域とも、8 月の時点では耕盤なし地点での CO₂ ガス放出が大きい傾向にあった（Fig. 1）が、10 月以降は耕盤あり地点での放出量が増加した。茨城と比較して福島での CO₂ ガス放出が相対的に小さいことが確認できた。しかし、これが土壤の炭素量、微生物種、気温差など、何の影響を受けているかは、本研究では確認できていない。CH₄ ガスは、茨城において 11 月に耕盤あり地点での吸収量が耕盤なし地点を大きく上回った。福島では 10 月の時点で、耕盤あり地点での吸収量が耕盤なし地点を大きく上回った。耕盤のあることで吸収量が多くなった原因に関して、物理的な考察はできていない。

*茨城大学農学部 College of Agriculture, Ibaraki University, **東京大学 農学部 College of Agriculture, The Univ. of Tokyo, CO₂ ガス、CH₄ ガス、裸地圃場、土壤耕盤

土中ガス濃度は、7.5cm 深度では地域差、および季節による差は認められなかった。一方、60cm 深度での CO₂ ガス濃度は、福島・耕盤なし地点では 8 月に比べて 10 月、11 月と同程度に増加、茨城・耕盤あり地点では 10 月に増加したが、11 月に減少した (Fig. 2)。CH₄ に関しては、福島・耕盤ありの地点を除いて、60cm の深度における 11 月時点でのガス濃度が低下した。

土壌耕盤の存在で、水やガス移動が制限されるため、土中炭素分解が生じにくくなると考えていたが、ガス濃度に関しては耕盤の有無との関係は明確ではなかった。耕盤の有無にかかわらず、60cm 深度における土中ガス濃度変化と地表面ガスフラックスには関係は認められなかった。

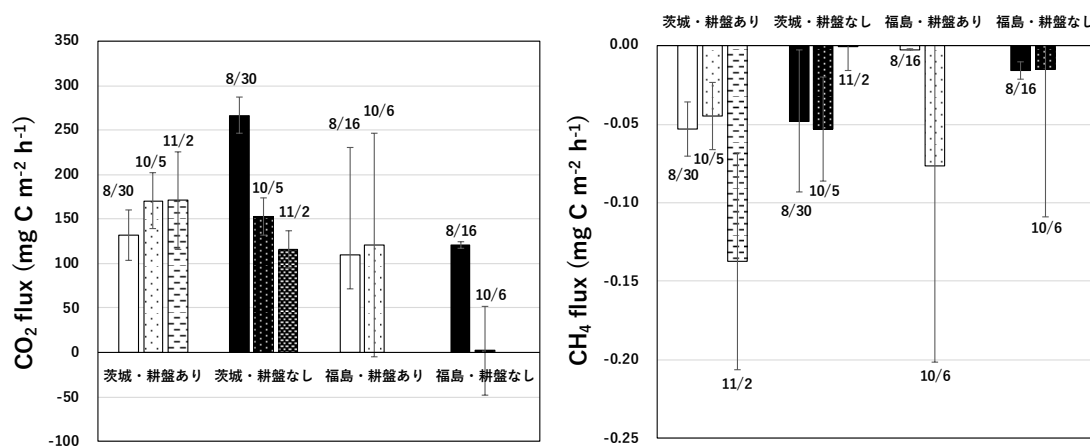


Figure 1 地表面ガスフラックスの季節変化 (図中数値は測定日)

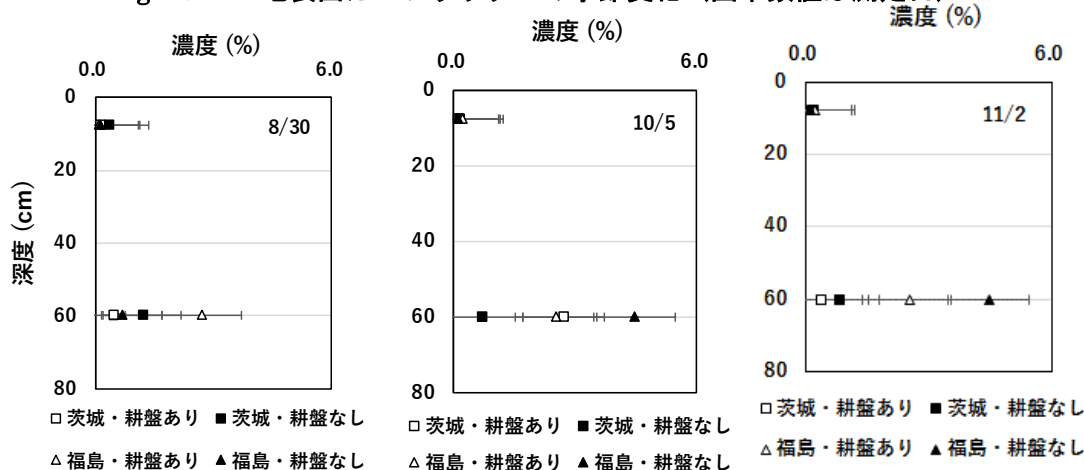


Figure 2 土中 CO₂ ガス濃度の季節変化 (図中数値は測定日)

4. おわりに

土中ガス濃度、地表面ガスフラックスと土壌耕盤に関するデータ収集を行い、耕盤の有無による炭素分解過程を推察したが、ガス濃度、およびフラックスと耕盤との一貫した関係は認められなかった。季節ごとの土中ガス濃度変化とガスフラックス変化にも関係は認められなかった。今後は、測定箇所を耕盤近傍で増やすこと、炭素量の測定を行うこと、などを通して土壌耕盤の炭素貯留に対する意義を検討していく。

引用文献 太田ら (2015) 土壌物理学会大会講演要旨集 82-83 / 井本ら (2003) 土壌の物理性. 93: 51-55. / 西脇ら (2018) 土壌物理学会大会講演要旨集 88-89

謝辞 本研究は JSPS 科研費 18K05921 の助成を受けた。また、農家の方、NPO ふくしま再生の会の方にご協力いただいた。ここに記して謝意を表す。