

長期モニタリングによる採草地における CO₂ ガスフラックスの経年変化 Annual change of CO₂ flux for 9 years from grassland soil in Towada

○大崎 薫子* 高松 利恵子* 藤川 智紀** 長利 洋* 落合 博之*
Kaoruko Osaki, Rieko Takamatsu, Tomonori Fujikawa, Hiroshi Osari, Hiroyuki Ochiai

1. はじめに

農林水産分野における温暖化対策として、農地による炭素貯留が期待されている。草地は長期間に渡り耕起が行われなため、畑地より有機物の蓄積機能が大きい。牧草の生産性は造成・更新後の年数の経過と共に低下し、その原因は牧草の活性低下、土壌の物理性の悪化などが挙げられ、生産性の向上のためには草地更新が必要である。草地土壌は表層のルートマットとその直下の緻密化した硬盤層がみられる特徴的な土壌構造を有している。内田ら(2007)は採草地土壌の硬盤層に着目し、現場調査と土壌カラムを用いた室内実験において硬盤層がCO₂ガス濃度分布に与える影響を明らかにした。また牧草根が硬盤層の発達の一因であり、根成孔隙が土壌の物理性の低下に影響していることが示された(高松ら(2009))。これまでに草地更新が温室効果ガスフラックスにおよぼす影響の報告はあるが、草地更新の必要性をCO₂ガスフラックスから検討した報告はない。

そこで本研究では青森県十和田市に位置する、2001年に更新した採草地において、長期モニタリングによるCO₂ガスフラックスの経年変化を捉え、その変化の要因を検討することを目的とした。

2. 測定項目

対象地は、青森県十和田市の北里大学獣医学部附属 FSC 十和田農場の採草地(黒ボク土)とし、対象期間は2006年～2014年とした。隣接したデントコーン畑を2006～2013年まで比較対照地とした。ガスフラックスは牧草の地上部を刈り取り後、断熱遮光したクローズド・チャンバー法で、土壌ガス濃度はガス採取管にて採取し、TCD付きガスクロマトグラフ(Agilent Technologies 社)にて分析した。土壌水分はECH₂O誘電性水分センサー(DECAGON 社)、地温はデータロガー(THERMO RECORDER MINI RT-30S:ESPEC MIC 社)にて測定した。降水量と気温は気象庁のホームページより引用した。また深さ別の土壌の乾燥密度、TC-TN、ガス拡散係数を測定した。

3. 結果・考察

2006年度から2014年度までのFSC十和田農場採草地におけるCO₂ガスフラックスの経年変化をFig.1に示した。夏季に高く、冬季に低くなる季節変動を示し、CO₂ガスフラックスの値は2009年までは年々減少したが、その後は横ばいを示した。2001年に更新した採草地は、年に3回の刈り取りと、施肥時の作業機械の踏圧のみで、土壌の攪乱は長期間なかった。採草地は表層にルートマットとその直下に硬盤層を形成している。毎年耕起されているデントコーン畑地におけるCO₂ガスフラックスでは、この様な減少が見られなかった。

*北里大学獣医学部 School of Veterinary Medicine, Kitasato University**東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environmental Science, Tokyo University of Agriculture
キーワード：CO₂フラックスの経年変化、採草地、更新、

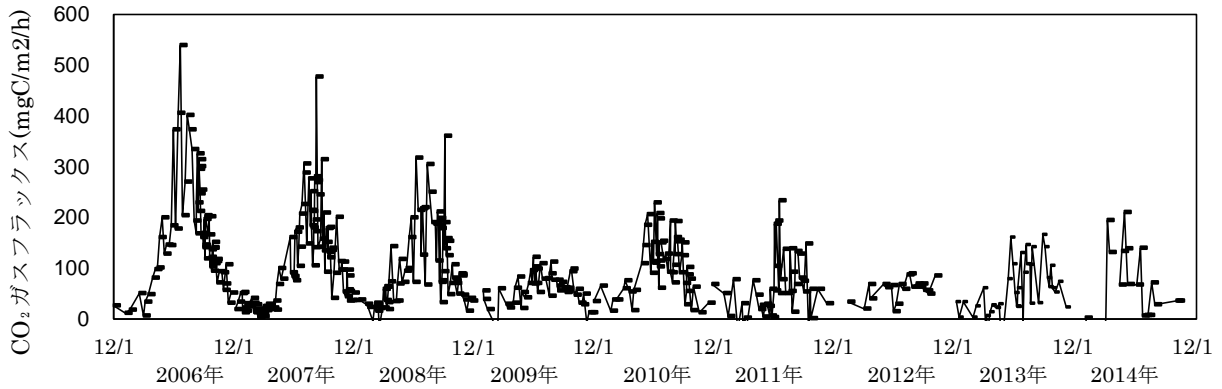


Fig.1 2006年度～2014年度の採草地におけるCO₂ガスフラックスの経年変化
Annual change of CO₂ flux from grassland soil in towada (2006 - 2014)

Fig.2 に 2006 年度，2009 年度，2012 年度，2014 年度の乾燥密度を示した．深さ分布では表層 5cm から 10cm の乾燥密度が最も高く，その値は経年的に増加した．また 2014 年度ではその直下の層も高い値となった．これらから作業機械の踏圧と牧草根の生長により，硬盤層が発達した事が示された．よって，CO₂ ガスフラックスの減少傾向の要因として，硬盤層の発達による CO₂ ガスの拡散阻害が考えられる．

次に Fig.3 に 2007 年度，2010 年度，2013 年度の CO₂ ガス濃度の深さ分布を示した．採草地での特徴的な硬盤層以深の CO₂ ガス濃度の増加がみられた．その増加する深さが 2007 年は 10cm で，2013 年は 20cm と深くなった．CO₂ ガス濃度の増加位置の変化は，硬盤層の発達によるものと考えられる．また CO₂ ガス濃度全体は経年的に減少した．土壌中の CO₂ ガスは濃度勾配で拡散されるが，ガス分布の結果からは拡散阻害が促進したとは言えない．よって，硬盤層による CO₂ ガスの拡散阻害だけではなく，硬盤層以深の CO₂ の発生量が減少していると考えられる．

4. まとめ

2006 年から 2014 年までの長期モニタリングによって，青森県黒ボク土壌の採草地における CO₂ ガスフラックスが経年的に減少していることを捉えた．その要因として，硬盤層の発達だけでなく，CO₂ 発生量の減少が挙げられた．

引用文献：内田ら (2007) 平成 19 年度農業土木学会大会講演会要旨集，高松ら (2009) 平成 21 年度農業農村工学会講演会要旨集

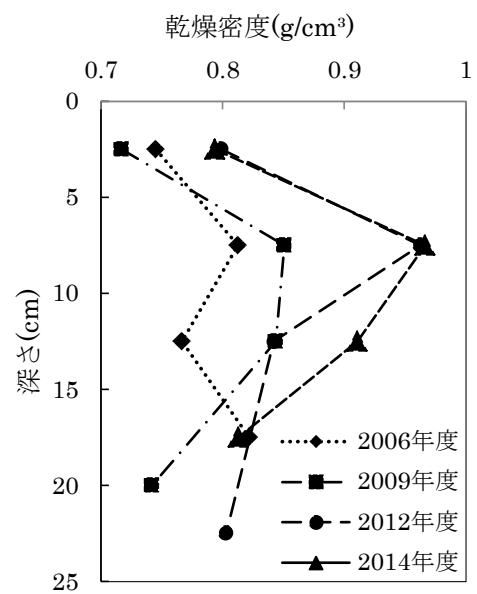


Fig.2 採草地における乾燥密度
Bulk density at surface layer in grassland soil

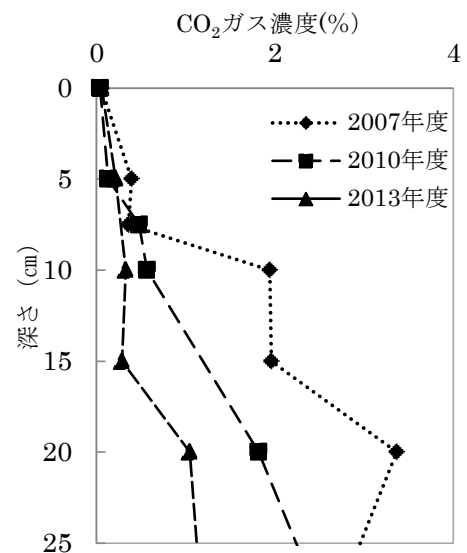


Fig.3 草地土壌のCO₂ガス濃度分布
Distribution of CO₂ concentration in grassland soil