

北海道南部の草地飼料畑における微生物バイオマス炭素の動態

環境資源学専攻 地域環境学講座 土壌学 道信 有真

1. 背景と目的

農業に伴う CO₂ 排出量削減を目指し, 草地飼料畑の炭素動態の理解が求められている。農耕地生態系において微生物はそれ自体が炭素源であり, 有機物を消費し二酸化炭素を放出する炭素循環の駆動要因でもある。しかし, 炭素プールとしての微生物バイオマス炭素(MBC)の寄与率や変動要因の理解は進んでいない。本研究ではMBCを排水性の異なる二圃場で調査し, 1)変動要因を解明する, 2)土地利用変化・施肥・土壌の違いの影響を解明する, 3)炭素プールとしてMBCを評価する, ことの三点を目的とした。

2. 方法

家畜改良センター新冠牧場の黒ボク土(SHD)のコーン/休閑地/採草地転換畑(2015年1月-2018年10月)と北大静内研究牧場の多湿黒ボク土(SZN)の採草地(2015年1月-2016年12月)で調査を行った。処理区として化学肥料区と堆肥化肥併用区を設け, 表層0-5 cm土壌の地温, 含水率, 仮比重, WFPS, NO₃⁻-N, NH₄⁺-N, WEOC, MBCを測定し, MBCとの相関関係を求めた。また微生物呼吸(RH)を測定し, 微生物による有機物分解量を算出した。さらに, 収穫法による植物の炭素固定量の測定と渦相関法による生態系総生産量の測定を行い, 植物成長期毎の炭素収支を算出した。この収支に対し, 各期間のMBCの変動量を求め, MBCの変動の大きさを評価した。

3. 結果と考察

SHDでは, MBCはコーン畑, 採草地, 休閑地(それぞれ162.5, 242.4, 473.2 mg kg⁻¹; p<0.05)の順で大きく, 地温, 含水率, 仮比重, WFPS, pH, WEOC, RS, RHとの相関(それぞれ正・負, 正, 負, 正, 正, 正, 正・負, 正・負; p<0.05)が得られた。一方SZNでは, MBCはSHDより有意に大きく(それぞれ510.9, 221.5 mg kg⁻¹; p<0.05), さらにpH, WEOC, RSとの相関(それぞれ負, 負, 負; p<0.05)しかなく, pH, WEOCの正負はSHDと異なった。全炭素に対するMBCの関係を文献と比較したところ, SHDでは傾きが小さいアロフェン質黒ボク土のグループにプロットされたが, SZNでは傾きが大きい非アロフェン質黒ボク土のグループにプロットされた。排水不良な黒ボク土ではハロイサイトの生成が進みやすいことが影響していると推察された。SHD, SZNともに施肥による違いは見られなかった。また地下部の炭素収支に対するMBCの変動は最大で1/10程度であったのに対し, 根の変動は1/2程度であり炭素収支への寄与は小さいと考えられた。

4. 結論

排水の良い黒ボク土では, MBCの土地利用による違いは地温, 含水率, 仮比重, WFPS, pH, WEOC, RS, RHに左右されていた。排水不良の黒ボク土では全炭素に占めるMBCの割合が高まる可能性が認められた。炭素収支に対するMBCの寄与は植物根の寄与に比べて小さかった。