

(2)融雪の様子 図3は定点カメラによる2月21日正午過ぎの調査区の写真である。有機側の方が慣行側よりも残雪量が少なく融雪が早かったことを確認できた。



図3 有機・慣行の消雪の違いの様子(2/22)

Fig.3 Difference of snow-melt between organic and conventional sites on 22 Feb, 2019

(3)微生物の分析 有機側(O)と慣行側(C)から3点ずつ計6点土壌サンプル(O1-3,C1-3)を採取し、微生物DNA解析を行った。図4は phylum ランクでの群集組成を示した解析結果である。一部の群集で差は見られたが、多様性に大きな違いは無かった。

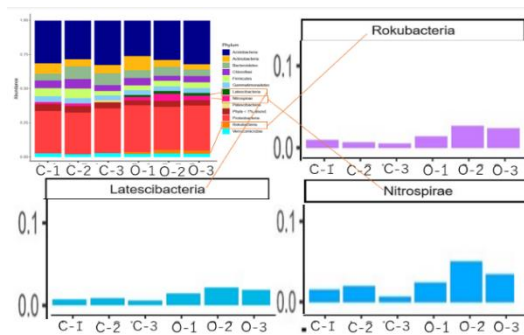


図5 phylum ランクの土壌微生物群集

Fig.4 soil microbiome group of phylum rank

(左軸は abundance 値, 右上は Rokubacteria, 右下は Nitrospirae, 左下は Latescibacteria)

(4)地温の解析 微生物による発熱を加えた熱伝導モデル式を陽解法を用いて地

温解析した。

$$T_i^{j+1} = T_i^j + \frac{\alpha k \Delta t}{(\Delta x)^2} (T_{i+1}^j - 2T_i^j + T_{i-1}^j) + S$$

ここで、 α は計算を安定化するためのパラメータである。この計算では $\alpha=1/6$ とした。地表面の境界条件に気温の実測値を用い、積雪時の地表面温度を 0°C とした。図5は $k=0.33$ $S=0$ 、 $k=0.28$ $S=0$ 、 0.0003 のときの1~2月の計算結果である。 S を考慮することで10cmの地温は有機の方が慣行よりも 0.3°C 高くなった。このように発熱項 S を加えることにより、有機側の地温上昇をある程度再現できる。しかし、微生物は土壌中に均等に存在し均等に発熱するとは限らないので、この点に関してはより詳細な検討が必要である。

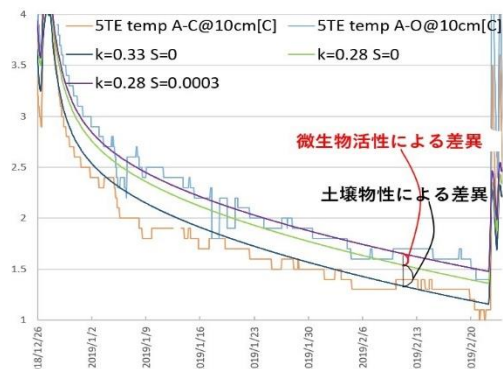


図4 積雪期の地温シミュレーション

Fig.5 Soil temperature simulations for organic and conventional sites during snow-covered period

4. まとめ

本研究では土壌センサー計測と定点カメラ撮影から有機と慣行の地温変化の相違を観察できた。また、微生物による発熱項を加えて熱伝導モデルにより積雪条件下における有機と慣行の地温変化の違いをある程度再現できた。