

## 人工マクロポアの導入が土壌中の有機物に与える変化 Artificial Macropore Installation Effects on Soil Organic Matter

守分秀一, 那須遥子, 森也寸志, 赤江剛夫

MORIWAKE Shuichi, NASU Yoko, MORI Yasushi, AKAE Takeo

### 1. はじめに

土壌は大気のご2倍、植物バイオマスの3倍の炭素を保持する陸域最大の炭素貯蔵庫である。しかし例えば過度の耕耘を行えば炭素放出につながりかねず、管理法によって土壌は炭素の吸収源にも排出源にもなりうる。これまでに劣化土壌の透水性改善のために人工マクロポアを導入したところ、溶質の下方移動が促進され、一部の土地では有機物量が増加する初期の成果を得た。

しかしながら、人工マクロポアは水分と同時に酸素や栄養源を土壌中に輸送するために、有機物の分解を引き起こす懸念があるが、その後の有機物の保持についての効果が明らかでなかった。本研究では、土壌有機物が分解される過程に注目し、人工マクロポアの導入が土壌の有機物量に与える影響を考察した。

### 2. 実験方法・試料分析

土壌をモデル化するためにセルロースを炭素重量比で5%混ぜた豊浦標準砂を、乾燥密度1.3g/cm<sup>3</sup>で直径5cm・高さ30cmの土壌カラムに充填し、有機物分解実験を行った。土壌管理法による違いをみるために無処理区と耕耘区、人工マクロポア区のご3つの区を用意した。人工マクロポア区には深さ20cmの鉛直孔を設け、密度0.3g/cm<sup>3</sup>のグラスファイバー繊維を深さ20cmまで挿入した。微生物の活性を促すため、30°Cのインキュベーター内で5ヶ月(20週)の間管理した。各月のはじめ1週間は土壌の飽和度を70%に保つように液体肥料を滴下し、耕耘区では表層10cmを耕耘した。

各月の4週目にカラムを解体し、5cmごとに試料の採取・分析を3反復で行った。有機物量として全炭素量(TC)とセルロース量を測定し、中間生成物としてグルコース量を測定した。セルロース量はFT-IRを用いた定量分析で、グルコース量はプレートリーダを用いて酵素法によって測定した。そのほかに、土壌環境として含水率・電気伝導度(EC)・蒸発量(週2回)を測定した。これらの測定結果から回帰分析を行い、有機物量の変動について考察した。

### 3. 測定結果と考察

3ヶ月目以降で有機物量に関して明確な変化が現れた。全ての区の表層10cmより浅い部分でセルロースの減少が見られ、特に耕耘区で減少量が大きかった。5ヶ月目には耕耘区、マクロポア区、未処理区の順でセルロースがはっきりと減少した(図1)。TCも3ヶ月目までに比較的大きな減少が見られ、有機物の分解が起きていることが確認出来た。

---

岡山大学大学院環境生命科学研究科

Graduate school of environmental and life science, Okayama Univ.

キーワード：炭素貯留, 土壌有機物, 浸透現象

グルコース量は2ヶ月目に増加が見られた。グルコースはセルロースの分解過程で現れることから、2ヶ月目にはセルロースの分解が進行していたと考えられた。ECはカラムの上方で大きな値を示し（図2）、この傾向は常に一定であった。ECの値は栄養塩によるものと考えられ、蒸発に伴って上方に集積した。含水率は耕耘区の表層で特に小さくなったが、マクロポア区ではそれほど小さくならず未処理区と同等程度であった。すなわち人工マクロポアは、水分保持については不利にならない。

重回帰分析から、水分量とECがセルロース量と相関を持つと推測された（図3）。これによって有機物の分解には、水分量とECが深く関わっていると考えられた。また、実験期間を経るにつれて決定係数が大きくなり、水分量とECが高い状態が続くと有機物分解が進行することが明らかであった。グルコース量とECに関する程度もある程度の相関が得られた（図4）。この関係についても、3ヶ月目以降に強まる傾向が見られた。以上から、土壌有機物は、表層で耕耘してすき込む場合よりも、下層に導入されるか下層で存在する場合の方が分解されにくいとわかった。

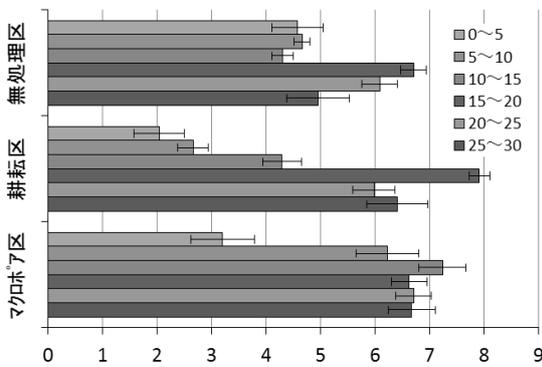


図1 セルロース量（5ヶ月目）

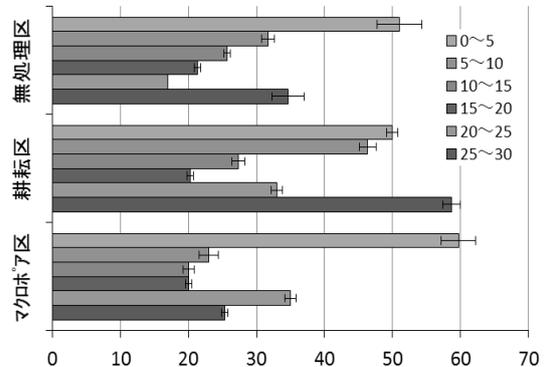


図2 電気伝導度（5ヶ月目）

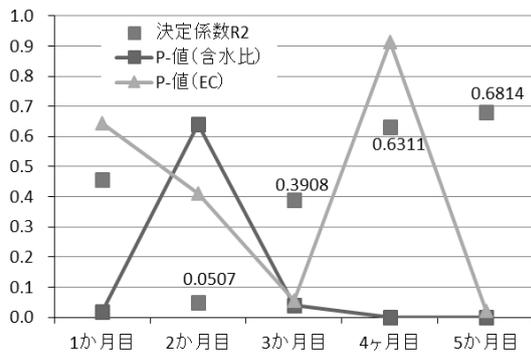


図3 目的変数をセルロースとした重回帰分析

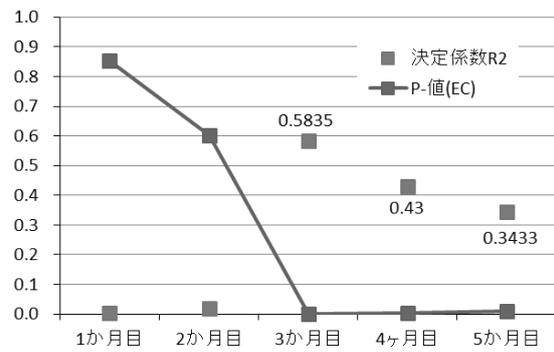


図4 目的変数をグルコースとした回帰分析

#### 4. まとめ

人工マクロポアは耕耘管理と比べて、水分量と有機物量の保持で有効であるとわかった。これまで実験から、下方浸透の促進、有機物分解傾向が明らかになってきたので、今後は実際に有機物を下方浸透で導入し、移動・保持・分解の様子を明らかにしていきたい。

謝辞: 本研究の一部は、日本学術振興会「最先端・次世代研究開発支援プログラム」(GS021)、科学研究費補助金（基盤 B 26292127, 基盤 S 25220104）の補助を受けて行われた。