

課題名：人工マクロポアによる土壌水下方浸透の促進と有機物貯留による劣化土壌環境の修復

氏名：森也寸志

機関名：岡山大学

1. 研究の背景

土壌は陸域最大の炭素貯留源で雨水貯留や環境緩衝などの機能を持つ。しかし管理の粗放化と気候変動の影響で劣化が進み、有機物が地中に到達せず、表層に溜まる特徴を呈していた。土壌を耕耘して浸透性を上げることが機能回復の常識だが、土が細粒化すれば、風雨で流亡する危険性と有機物の分解促進に繋がる欠点がある。

2. 研究の目標

X線造影すると土壌間隙には二重構造的性(微細間隙・粗大間隙)があり、圧力調節で溶液浸透領域が制御できた。研究の目標は、人工的にこの構造を作り土壌表層の有機物を効果的に下方かつ土壌層全体に浸透させ、炭素貯留、植栽基盤、集中豪雨などの環境変動軽減に機能する緩衝帯・土壌を作り出すことである。

3. 研究の特色

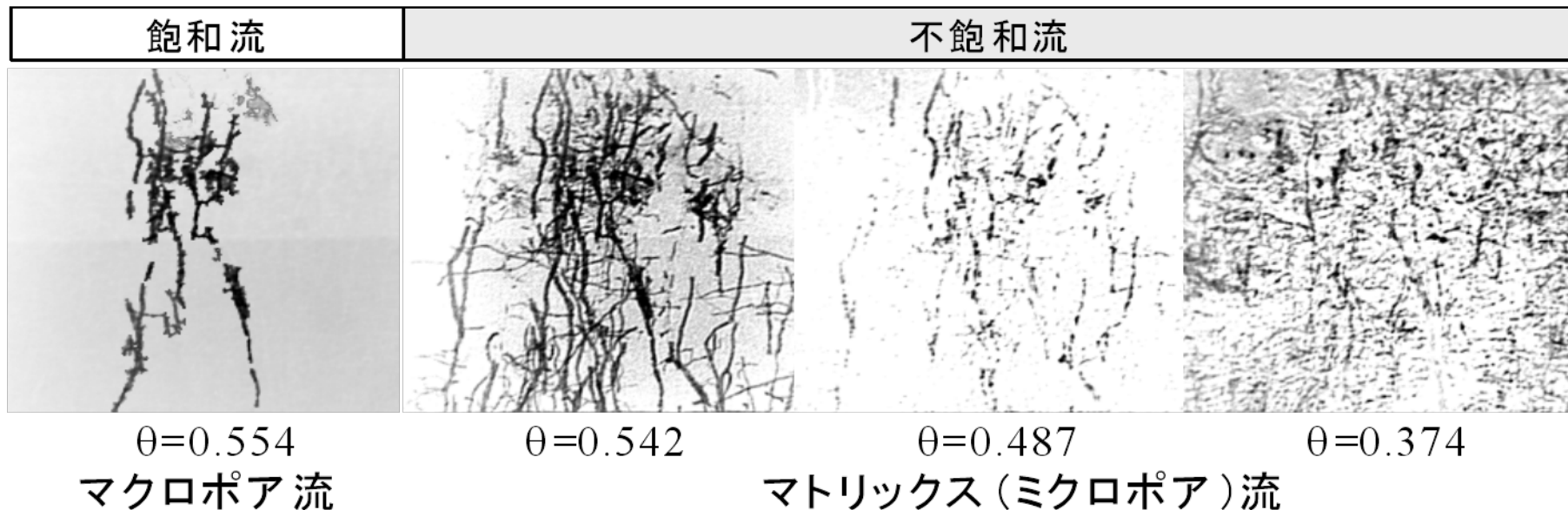
自然が持つ構造を巧みに利用して溶質移動を制御するところに新規性があり、環境負荷が小さく、技術の普及に有利である。土壌層を炭素貯留源とするため、個別の効果が小さくても莫大な面積を利用できる。風雨による土壌流亡と有機物分解を防ぎながら、土壌の機能回復と有機物貯留を実現する。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

野外では一部植生の回復が見られ、技術的に大きく発展をすると考えた。陸域炭素収支の2割、つまり大規模植林と同程度の炭素貯留効果が想定される。また、土壌環境修復と同時に排出権取引または技術供与に対するオフセットが期待される。

発想の源

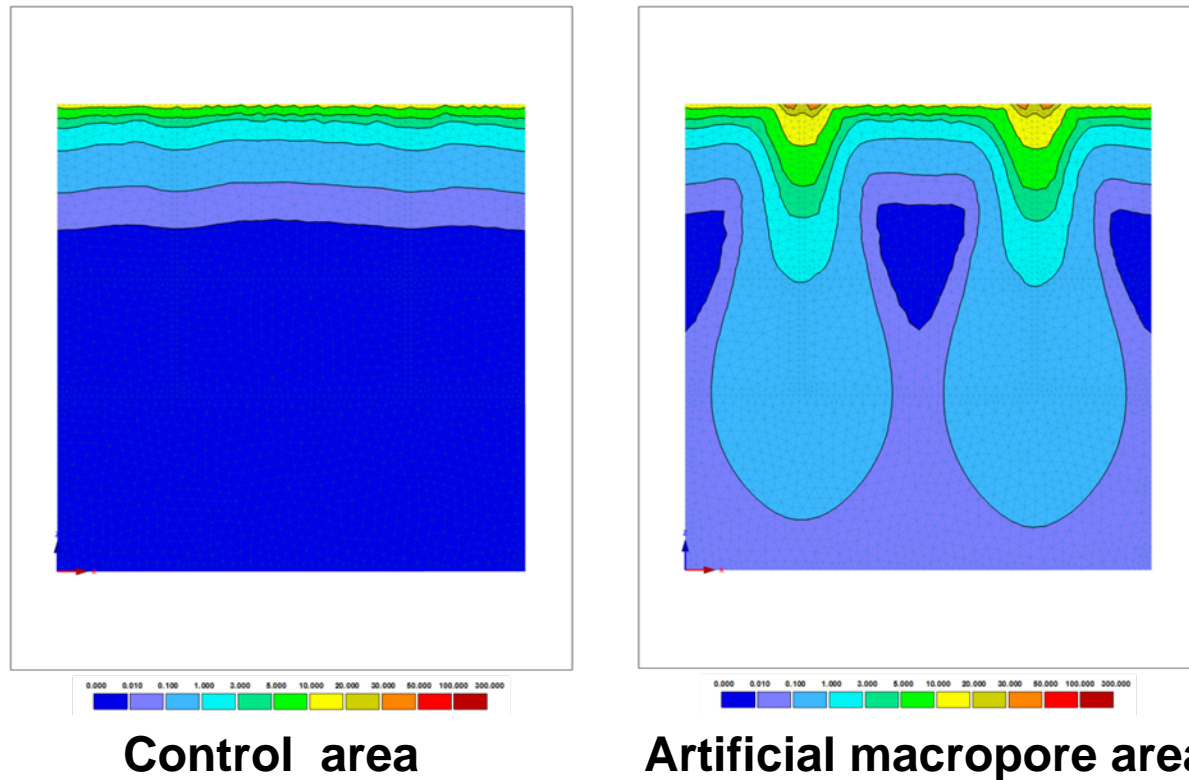
土壌中の物質移動には役割分担と順序がある



間隙構造はマクロポアとミクロポアに大別され、人体の大動脈と毛細血管とも言うべき機能分化をし、物質移動に大きく貢献しています。2つの領域には秩序だった違いがあり、水分量変化に応じて物質はどちらか一方の領域を優先的に移動し、それによって移流・分散も変化することが明らかにされました。この不均一性を上手く利用すると、分散の拡大や特定領域での物質貯留など物質循環の制御が可能であることがわかってきました。

Mori et al. Clay Science for Engineering, Balkema: 297-302. 2001

効果 自然の土壌構造を巧みに使って環境改善



土壌中に人工的にマクロポアを作って溶質移動を比較すると、未処理区（左）に比べて人工マクロポア区（右）では溶質の下方浸透が促され、水分保持と土壌の有機質化に有利と分かりました。大がかりな工事を伴わず、かつ土壌微細粒子の流亡を防止し、有機物の不用意な分解を防ぎながら、土壌環境改善と炭素貯留を図ります。溶質移動のための最適構造を探るべく研究を展開しています。