

画像解析を用いた稲副産物混和土における植物生長評価

Evaluation of Plant Growth on Improved Soil mixed with Rice Crop Residues by Image Analysis

○島本由麻\*・岸直人\*\*・鈴木哲也\*\*\*・森井俊広\*\*\*

Yuma Shimamoto, Naoto Kishi, Tetsuya Suzuki and Toshihiro Morii

1. はじめに

地域生態系保全や環境負荷軽減の観点から、近年グリーンインフラの必要性が高まっている。一方、稲作地域である新潟県では粃殻の60%(27,615 t/年)、稲わらの80%(138,075 t/年)が未利用のまま廃棄処理されているという現状がある<sup>1)</sup>。

筆者らは、もみ殻灰および稲わら繊維として利用したMgOを固化材とする表面被覆材の開発を試みている<sup>2)</sup>。本研究は、表面被覆材から根系発達への移行による基盤の安定を目的としている。(図-1)。

本報では、MgO添加率が異なる6ケース、稲副産物の混和量が異なる3シリーズに対して、トールフェスク(*Festuca arundinacea* Schr.)およびペレニアンライグラス(*Lolium perenne* L.)による栽培試験を行った結果を報告する。あわせて、植物の生育性を画像解析により評価した。これらの検討から、稲副産物およびMgO添加量が植生に与える影響を考察した。

2. 実験方法

配合を表-1に示す。MgOは砂質土とバーミキュライトの合計質量の0%, 0.5%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 20.0%とした6ケースとした。3シリーズにおいて供試数3で実験を行った。稲わら繊維は平均長さ:1.2 cm, 平均幅:0.5 cmに切断し作製した。

基盤材における栽培試験をトールフェスク80%, ペレニアンライグラス20%の混合種子を用いて行った。種子は0.48 g(約100粒)添加した。容積の1.2倍の体積の基盤材を圧密させ充填することで吹付工の

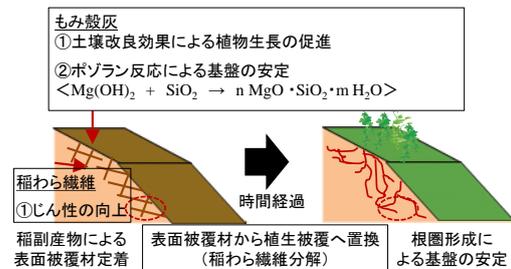


図-1 本研究の概念図

Research concept.

表-1 配合設計(質量比)

Mix proportions.

実験シリーズ	砂質土	バーミキュライト	もみ殻灰	稲わら繊維	水	MgO 6ケース
M	100.000	5.000	0.000	0.000	26.250	添加率
MR	95.000	4.750	4.393	0.000	26.250	0・0.5・1・3・
MRF	95.000	4.750	4.393	0.125	26.250	5・20%

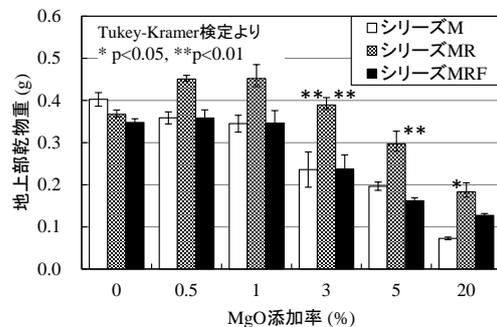


図-2 MgO 添加率と地上部の乾物重量の関係

Relation between additive rates of MgO and dry weights of aerial part.

代用とした。

植物の生育性を画像解析により評価した。根系の発達状況はフラクタル次元(ボックスカウンティング法)を、葉色はRGB値を用いて定量評価した。

\*新潟大学大学院自然科学研究科 Graduate School of Science and Technology, Niigata University

\*\*新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata University

\*\*\*新潟大学自然科学系(農学部) Faculty of Agriculture, Niigata University

キーワード: リサイクル, 植物, 画像解析

### 3. 結果および考察

#### 3.1. 生育量

播種から 31 日目の植物の地上部の平均乾物重量を図-2 に示す。分散分析結果から、地上部の生長量および根系形成に対して、MgO 添加率およびもみ殻灰・稲わら繊維の混和が有意差 1 % で影響することが明らかになった。もみ殻灰を混和することで植物生長を促進し、稲わら繊維を混和することで植物生長が阻害されることが明らかになった。

#### 3.2. フラクタル次元による根系の発達状態評価

図-3 にシリーズごとの根系の二値化画像を示す。シリーズ M においてはフラクタル次元が MgO 添加率とともに 1/3 程度まで減少することが確認された。一方、シリーズ MR・MRF では、MgO 1 % まで違いが確認されず、シリーズ M と比較してフラクタル次元が大きいことが確認された。以上から、もみ殻灰を混和することで根系が発達することが確認された。MgO 添加率 3 % 以上となることで植物生長および根系の発達を阻害することが明らかとなった。

#### 3.3. Red 値を用いた葉色の比較

Red 値の最頻値を用いて葉色を評価した結果を図-4 に示す。図-4 よりどのシリーズにおいても MgO 添加率が増加すると、Red 値が増加することが確認された。もみ殻灰を混和したシリーズ MR では、すべてのケースで他の 2 シリーズと比較して Red 値が小さいことが確認された。以上から、MgO 添加率が増加すると葉色の黄化が顕著になると推察される。もみ殻灰を混和することで葉色の黄化が弱まり、稲わら繊維を混和することで稲副産物を混和していないときとほぼ同様に葉色の黄化および褐色化がすすむと考えられる。

### 4. まとめ

本報では、稲副産物を混和した MgO 改良土において栽培試験を行った。検討の結果、MgO 添加率が 3 % 以上となると植物の

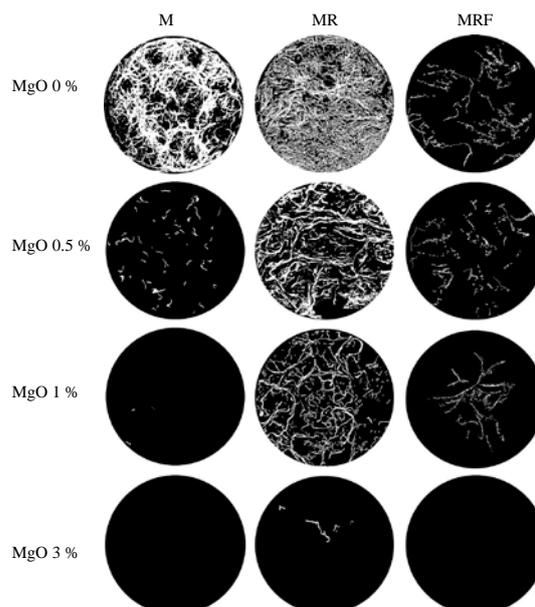


図-3 根系の二値化画像（播種から 31 日目）  
Binary images of rhizosphere.

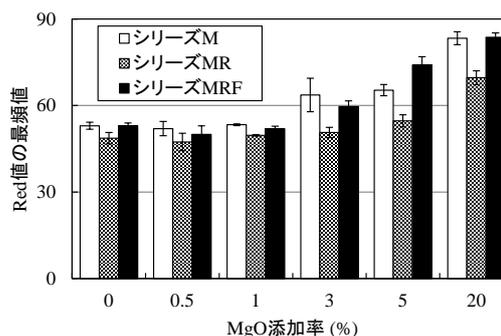


図-4 MgO 添加率と葉色の関係  
Relation between additive rates of MgO and color of leave.

生長および根系の発達が抑制されることが明らかになった。もみ殻灰を混和することで植物生長が 1.5 倍すること、葉色の黄化を抑制すること、根系が発達することが明らかになった。稲わら繊維を混和することで植物生長を阻害することが示唆された。

### 参考文献

- 1) 新潟市：新潟市バイオマス産業都市構想～田園型環境都市にいがたを目指して～，2013.4.
- 2) 島本由麻・鈴木哲也：画像解析による酸化マグネシウム植生基盤材の割裂破壊評価に関する研究。日本緑化工学会誌，40(1)，pp.84-89，2014.