

磁気処理水で処理した草炭の物理特性変化の実験的研究

千葉工業大学 学生員 ○山口 裕也

千葉工業大学 学生員 南雲 久嘉

千葉工業大学 正会員 篠田 裕

1. はじめに

世界の沙漠は、3000 万 km² 以上もあり、これは世界の陸地面積の 15% に及び、日本の耕地面積の 500 倍以上に達する。さらに毎年、九州と四国の面積に相当する 6 万 km² が新たに沙漠化しているといわれ、地球の緑の減少が心配されている。

2. 目的

本研究は、この沙漠の拡大を防止すること、さらに沙漠で植物を生育させることを目的として、乾燥地の主として砂土壌に保水層を形成することを目指し、保水剤として草炭を利用することを考えた。草炭は、乾燥が進むにつれて疎水性が発現してくるので、梱包出荷状態の含水比を維持することが望ましいが、保存・貯蔵することにより、含水比は低下する。そこで、水分量の減った草炭を使用直前に前処理することで、その吸水性、特に吸水速度の向上を目的として、実験的に研究を行なうものである。吸水速度を高める方法としては、界面活性剤の使用などがあるが、本研究では磁気処理した水を使用することとした。

3. 實驗方法

3-1 実験条件

本研究では、図1に原理を示す磁気活性水器（商品名:クリントップ、クリンライフ社製）を用いて水を通過させる際の流速を変化させることで磁気照射時間を調節することとし、以下の条件で磁気活性水を生成した。また、磁気照射しない無処理水を加えた。すなわち

- | | | | |
|---|------|-----------|--------------|
| ① | 層流 | [0.06m/s] | (Re= 1,000) |
| ② | 遷移流 | [0.17m/s] | (Re= 3,000) |
| ③ | 乱流 | [1.30m/s] | (Re= 22,400) |
| ④ | 無処理水 | | |

の4条件である。

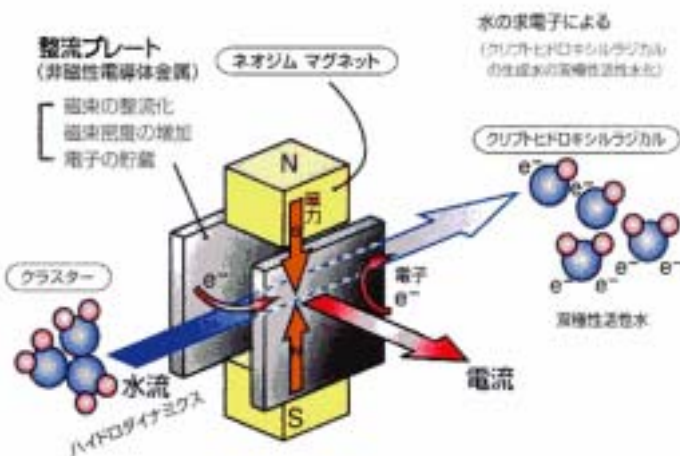


図1 磁気活性水器の原理

3-2 実験方法

使用した草炭は、カナダ NIROM 社製のもので、小枝などの夾雑物が若干混入しているので、2 mmフルイでふるったものを使用した。各条件の活性水についてサンプルを採取することとし、18 時間含浸させたあと、6 時間おきに 4 回、つまり含浸時間がそれぞれ 18・24・30・36 時間経過時に、各条件 5 個ずつサンプリングした。重力排水を行なった試料の湿潤重量を測定したあと、80℃で 24 時間炉乾燥を行って、乾燥重量を測定した。炉乾燥温度・乾燥時間は、予備実験により、草炭乾燥の場合にのみ適用できる当研究室独自の設定条件である。

キーワード：沙漠の緑化・磁気処理水・磁気活性水・草炭の吸水特性

連絡先：〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 土木工学科 TEL 047-478-0446

4. 実験結果

図2に横軸に含浸時間、縦軸に含水率をとって表した実験結果を示す。図2から、含浸時間が長くなるにつれて、いずれの条件の草炭も含水率が向上しているが、磁気活性処理した試料の含水率が、無処理の含水率を上回り、磁気照射時間による差異も見られる結果となった。図3には、無処理水の含水率を1として、各磁気活性処理試料の含水率を、比の形で表したものである。

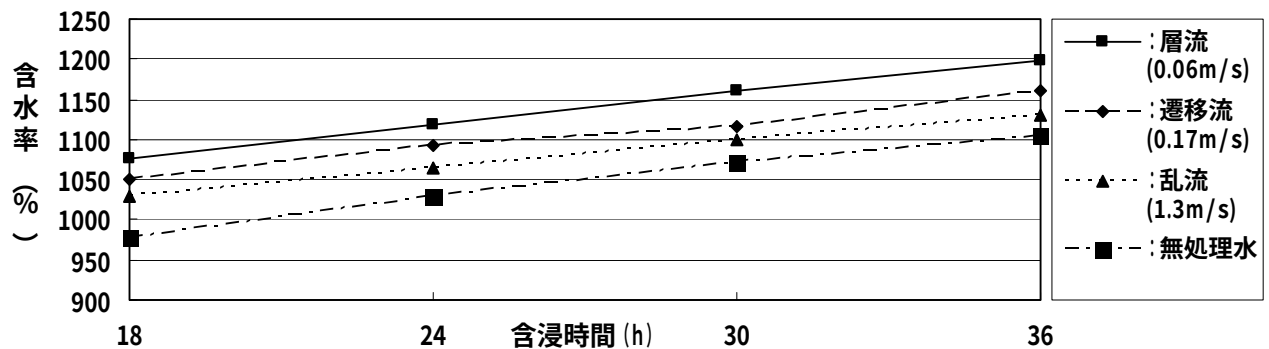


図2 草炭の磁気活性水含浸時間と含水率の関係

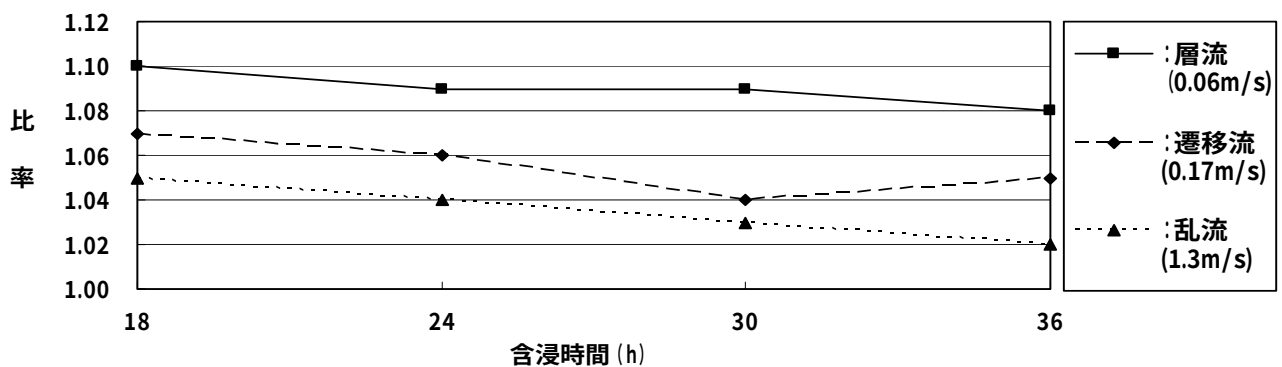


図3 無処理水の含水率を1としたときの磁気処理水の比率

5. 考 察

以上の結果から、草炭を磁気活性水で前処理することによって、含水率の向上、すなわち吸水率・吸水速度を強化できることが明らかになった。無処理水でも、含浸時間を長くすることによって、吸水力・吸水速度を強化させることが出来るが、磁気を照射することによって、その時間を短縮することが可能である。

図2から、磁気処理を行なう際の流速によって、含水率が変化することから、磁気処理時間に最適値があることがわかった。今回の実験の最適磁気照射時間は、流速 0.06m/s の時（層流域）である。さらに、磁気活性処理水の効果が時間とともに減少していくことが見てとれる。

また、既往の実験で、水温による影響は、ほとんどないと思われる結果を得ているが、草炭については、採掘・出荷から使用までの時間が短い、すなわち新鮮な草炭の方が明確な効果を得ることが出来る傾向があるようである。

これらのことから、草炭の吸水力・吸水速度の強化が必要な沙漠現地での植物栽培において、給水パイプに磁気活性水器を取り付け使用することにより、草炭使用の効果を上げることができると考えられる。

6. 今後の課題

本研究では、現地での使用を考慮し、持ち運びに便利で、取り付けが比較的楽な磁気活性水器を採用した。磁気処理水のメカニズム・効果は、完全に解明されていないが、本研究では含水率向上の結果を得ることができた。しかし、磁気活性水使用による効果は、草炭の状態によっても異なってくるので、現地で使用する草炭・水を使った予備実験が必要となるので、その実験手法の確立も今後の研究課題の1つである。