

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

千葉工業大学工学部 学生員 ○横山 充

千葉工業大学工学部 学生員 松井 隆

千葉工業大学工学部 正会員 篠田 裕

1. はじめに

世界の沙漠は、3000 万 km^2 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 km^2 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、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指すことを目的として、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. 実験方法

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)に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し、以下の 4 条件の磁気処理水を生成した。流速の決定に当たっては、過年度の予備実験結果を参考にし、「層流状態でなければ、磁気照射の効果が得られない」¹⁾との知見により決定した。

具体的には、磁気照射しない無処理水を加えた

- A：流速大 [1.30m/s]
B：流速中 [1.20m/s]
C：流速小 [1.10m/s]
D：層流 [0.10m/s] (Re=1300)
E：無処理水

の5条件である。

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 フリイでふるったものを使用した。各条件の処理水について 10 個、計 200 個のサンプルを採取することとし、18 時間含浸させる。18 時間含浸後、6 時間おきに 4 回、つまり含浸時間がそれぞれ 18 時間、24 時間、30 時間、36 時間経過時にサンプリングした。重力排水を行なった試料の湿潤重量を測定した後、80℃ に設定した乾燥炉で 6 時間以上の乾燥を行い、乾燥重量を測定した。炉乾燥温度・乾燥時間は、予備実験を実施して確認した、草炭乾燥の場合にのみ適用できる条件である。

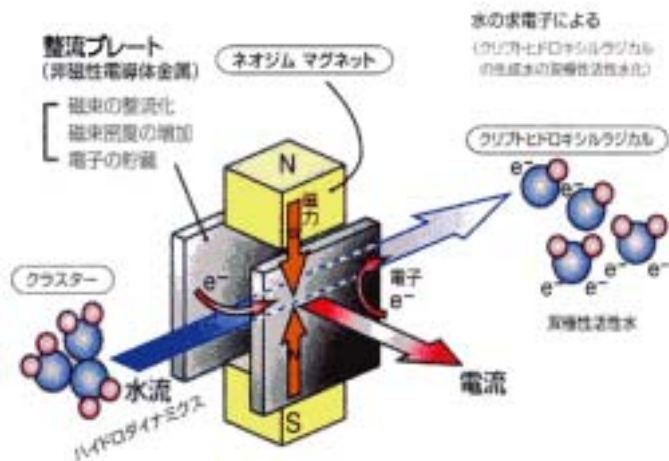


図1 磁気活性水器の原理

4. 実験結果

図2に実験結果を示す。横軸は含浸の経過時間、縦軸は乾燥重量を分母にして計算した含水率である。含浸時間が長くなるにつれ、含水率の増加が見られ、いずれの条件での磁気処理水の含水率も、無処理水の含水率を上回るという結果が見られた。また、図3には、無処理水の含水率を1とした時の、各磁気処理水の含水率の比を示した。

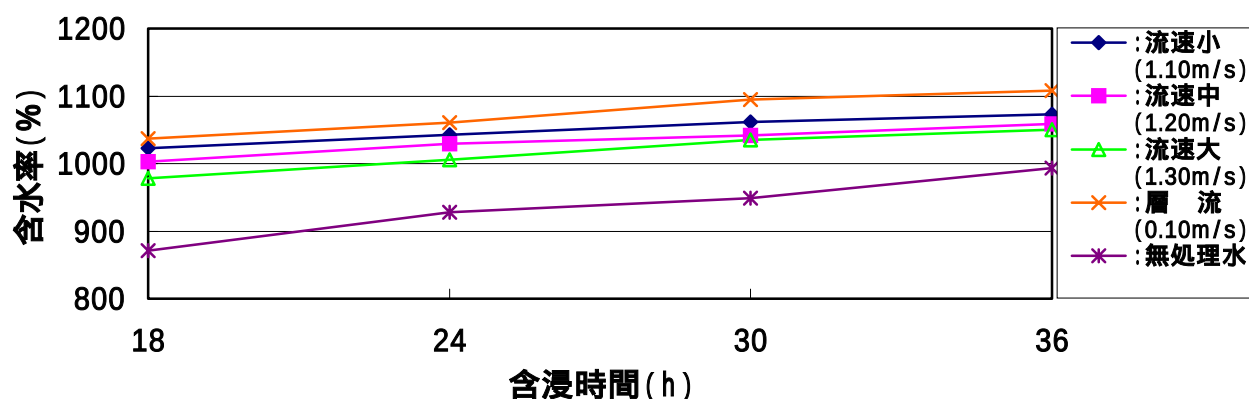


図2 草炭の含浸時間と含水率の関係

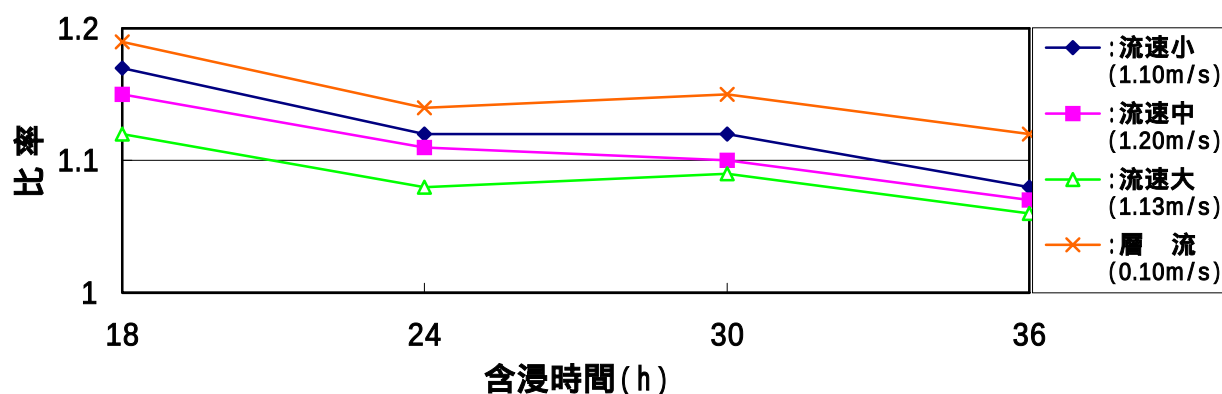


図3 無処理水を1とした時の磁気処理水の比率

5. 考 察

以上の結果から、草炭を磁気処理水で前処理することによって、吸水率・吸水速度が向上することが明らかになった。無処理水でも、含浸時間を増加させることにより、含水率を向上させることができるが、磁気処理した水を使用することにより、より短い時間で同程度の含水率を得ることが可能となる。また、磁気処理を行なう際には、その流速によって含水率に差があることから、最適な磁気照射時間があると考えられる。このことから、草炭の吸水速度の向上、吸水力の強化が必要とされる沙漠現地では、吸水パイプに磁気活性水器を取り付け、磁気照射時間を調整することにより、草炭利用の効果を得ることができると考える。

6. 今後の課題

本研究では、現地での使用を考慮し、軽量で、さらに取り外しの簡単な磁気活性水器を使用した。より短時間で、より効果の高い装置を選択することも必要である。さらに、草炭の種類や状態によって、磁気処理水から得られる効果に差があることから、現地で使用する草炭や水を用いた予備実験が必要となるが、その際の実験手法の確立も今後の課題の1つであると言える。また、水を磁気処理する際の、最適な磁気照射時間を見付けることも重要である。

7. 参考文献

- 1) 水ハンドブック編集委員会編：水ハンドブック，pp.573-634，丸善，2003年