

吸水性ゲル水の使用後の処理について

Management of used WATER ABSORBENT GEL BAG

真下 薫 雄*

武田 松 男*

大神田 郁 夫*

概 要

吸水性ゲル水のは、吸水性、保水性に優れているが、反面この長所が、使用後の処理として吸水した水を放出させることを難しくしている。

今回、吸水性ゲル水の使用後の処理の一方法として、順次濃度を上げた電解質の水溶液を、水のはの表裏全体に数回掛けることにより、短時間で吸水した水の約80%放出することが確認できたので報告する。

WATER ABSORBENT GEL BAG absorbs water and keep it very well. But it is difficult to drain water from the WATER ABSORBENT GEL BAG.

In this study we found that it drains about 80% of water when electrolyte water is poured on the WATER ABSORBENT GEL BAG.

1 はじめに

吸水性ゲル水のはに使用されている高吸水性樹脂(ゲル化剤)は、自重の数百倍から千倍の水を吸い、吸水性、保水性に優れていることを特長とするが、反面、この特長が、使用後の処理を難しくしている。

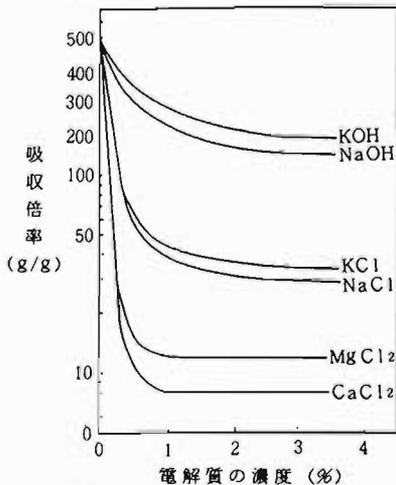


図1 電解質溶液と吸水性

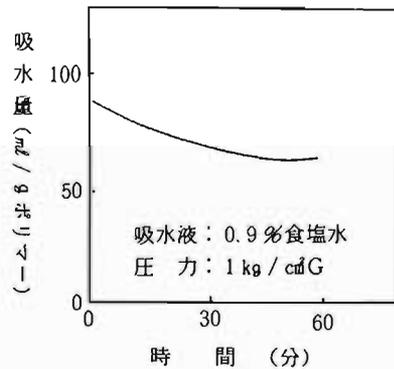


図2 加圧下の影響

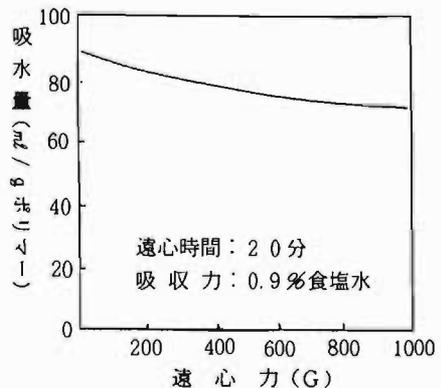


図3 遠心力の影響

*第一研究室

図1から図3にゲル化剤の特長を示した。図2, 3に示すように、ゲル化剤は、多少の圧力下では一度吸水した水をほとんど放出しないが、図1に示すように、ゲル化剤の吸水量は、電解質溶液の種類、濃度に影響を受け易いことが分かる。

今回の実験方法としては、この特性を考慮して電解質溶液の種類、濃度、注入方法を変え吸水した水の放出効果を確認するものである。

2 実験資器材

- ・ペンレコーダー (形式R-56GPIB KOGYO RIKADENKI)
 - ・荷重変換器 (50kg f. 形式L.U-50K.E 共和電業㈱)
 - ・動ひずみ測定器 (D.P.M-600 共和電業㈱)
 - ・空気呼吸器用ポンペ (8ℓ)
 - ・模擬消火器 (改造: 注入ノズル, 圧力充填用チャック)
- (以下、「注入器」とする。)
- ・吸水性感水素のう
- (以下、「試験体」とする。)
- ・並塩 (塩化ナトリウム95%以上) (NaCl)
 - ・塩化カルシウム (CaCl_2)
 - ・塩化マグネシウム (MgCl_2)

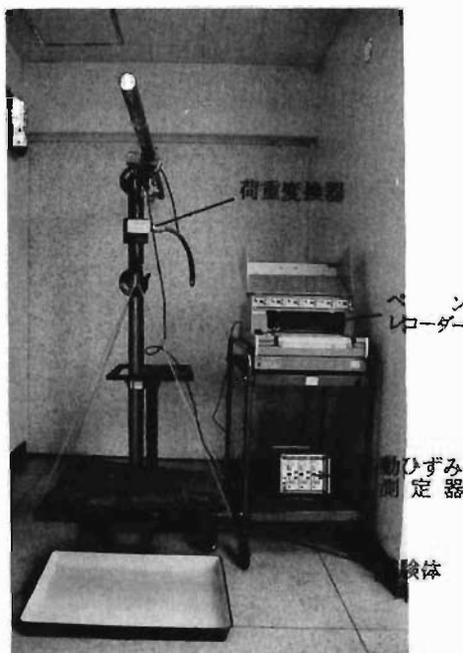


写真1 実験装置

3. 実験方法, 結果, 考察

水槽内に、試験体を1時間浸した後取り出し、試験体重量が安定した時点で、電解質の水溶液(以下、「溶液」とする。) NaCl , MgCl_2 , CaCl_2 溶液を試験体に注入し、時間的重量変化及び、形状変化を確認した。

なお、重量変化の測定は、荷重変換器と動ひずみ測定器及びペンレコーダーにより継続的に記録した。

ここで、溶液濃度は、水100gに溶解させた電解質のグラム数(重量比)で表した。

(1) 実験 1

NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 溶液(濃度5%) 2ℓを注入器に入れ圧力1.5kg f/cm²で、注入ノズル(注出口数28, 注出口の直径1.5mm)を通して、試験体に注入した。

ここで、送気圧力、注入ノズルの注出口数注出口の直径の決定については、朱墨液による着色した水2ℓを注入器に入れ送気圧力、注入ノズルの注出口の数、直径を変え試験体に注入し溶液の広がりを確認し最も効果のある設定を決定した。

この結果を図4に示し、 CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl 溶液の順に重量変化率が大きい傾向が得られた。

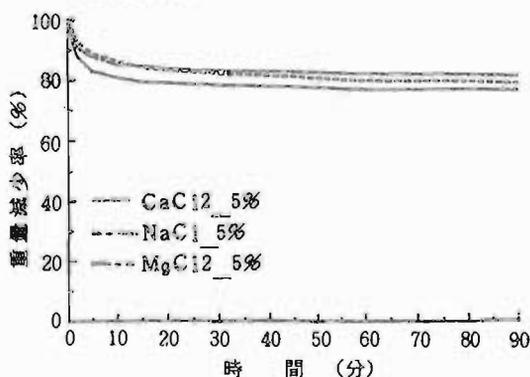


図4 NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 溶液(濃度5%)と重量減少率

同一溶液(NaCl)の濃度変化による重量変化率について図5に示し、濃度が高ければ、重量変化が大きい傾向が得られた。

また、溶液の浸透により、放出水量は、注入から約20分位で放出水量の約80%となり、以後は緩慢な変化である。

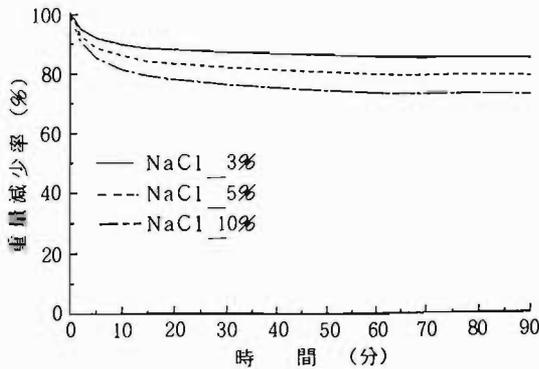


図5 NaCl溶液（濃度3%，5%，10%）と重量減少率

この現象は、溶液が試験体に含まれている水とともに試験体外へ流れ出るため電解質濃度が下がり、時間経過に対する重量減少率が小さくなったものと考えられる。

(2) 実験 2

溶液（NaCl溶液濃度10% 2ℓ）の注入方法を変えて試験体へ注入した。

- ① 試験体上部全体に振りかけた。
- ② 注入器を用いて、試験体1箇所へ注入。
（送気圧力1.5kg f/cm²）
- ③ 注入器を用いて、試験体2箇所へ注入。
（送気圧力1.5kg f/cm²）

この結果を図6に示し、注入方法の違いによる顕著な差は確認できなかった。

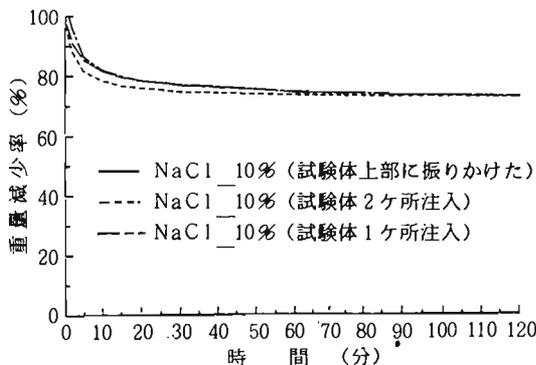


図6 NaCl溶液（濃度10%）の注入方法と重量減少率

また、この時の時間経過と重量減少率の関係は、実験1と同様な結果であった。

(3) 実験 3

実験1, 2では、溶液の浸透により、放出する水量は、注入から約20分位で放水量の約80%となり、以後は緩慢な変化であり、注入方法の違いによる差がなく、また、比重調節材が溶液の浸透を阻止していると考えられる。

実験方法として、

- ① 溶液を繰り返し掛る。
- ② 溶液の濃度を低濃度、高濃度、低濃度～高濃度について実施する。
- ③ 試験体表裏に溶液を浸透させる。

以上3項目を加味して下記の実験を実施した。

ア 同一濃度（低濃度（NaCl 5%）1ℓ、同一濃度（高濃度（NaCl 20%）1ℓ）を試験体に20分間隔で6回（試験体表3回、裏3回）掛けた。

イ 順次濃度を上げたNaClの溶液（5, 10, 20%）1ℓを外袋上に20分間隔で、試験体表裏全体に掛けた。

この結果を、図7に示してある。5%溶液より20%溶液の方が、効果が大きくなっているが、20%溶液と濃度を順次上げた溶液（5, 10, 20%）では、ほとんど差がなかった。また、溶液（5, 10, 20%）では、100分から120分までは、それほどの重量減少は認められず、実際には、100分での溶液の注入は必要ないと考えられる。

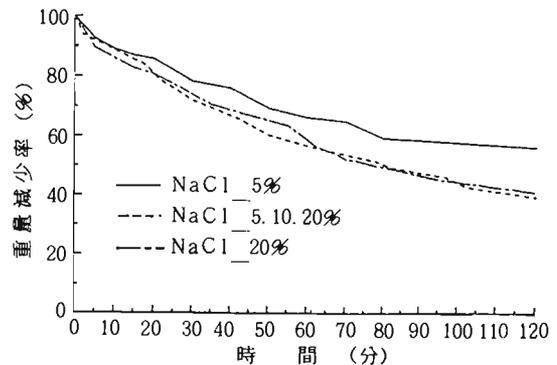


図7 NaCl溶液（濃度の種類別）と重量減少率

また、繰り返し浸透させることにより、放出する水量は、実験1, 2の約2倍となった。

(4) 実験 4

実験3より溶液を繰り返し浸透させることが効果的であることが確認できた。そこで、実験3と同条件で、 CaCl_2 、 MgCl_2 の溶液（濃度5,10,20%）について実施した。なお、濃度については、薬剤の使用量を少なくするため低濃度～高濃度と変えたものを選択した。この結果を、図8に示してある。 CaCl_2 については、最大約80%、 MgCl_2 については、最大約75%、 NaCl については、最大約60%まで水を放出し、 CaCl_2 が最も水を放出することが確認できた。

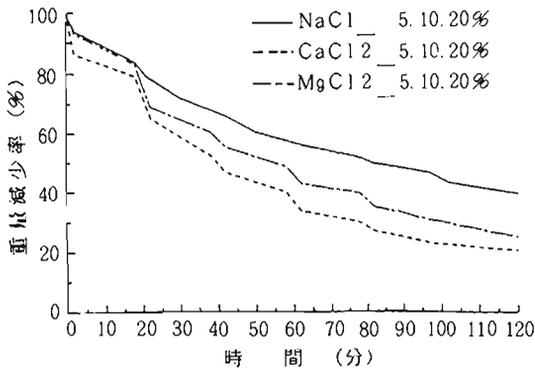


図8 種類別溶液（濃度5%，10%，20%）と重量減少率

4 まとめ

本実験において確認された事項をまとめると、以下のとおりです。

- (1) 溶液の濃度が高い程、試験体が吸水した水の放出効果は高い。
- (2) 溶液の種類別による試験体の重量減少変化は、 CaCl_2 、 MgCl_2 、 NaCl の順に高い。
- (3) 溶液の浸透方法の違いによる試験体の重量減少変化は、顕著な差は見られなかった。
- (4) 溶液の浸透回数により、試験体の重量減少変化は、繰り返し実施することにより大きくなる。
- (5) 今回の実験では、 CaCl_2 溶液（濃度5,10,20%）を繰り返し浸透させる（6回）させることにより、試験体が吸水した水の約80%放出することが確認できた。

また、このときの CaCl_2 の量については、試験体1帯につき、700グラムを必要とした。しかし、実験4での結果より、100分以降は、重量減少変化は、顕著な差は見られず100分以降は、浸

透させる必要性がなく実際は、500グラムで足りると思われる。

5 参考文献

- (1) 住友化学工業株式会社 テクニカルデータ
- (2) 理科年表（1990） 国立天文台編
- (3) 消防科学研究所報 （26号）