

高吸水性ポリマーの可能性 ～おむつ、それは世界を救う～

95班:前田 宏人、後藤 草太、西山 諒

Abstract

The purpose of this study is revealing that how to solve one of the problems of superabsorbent polymers, the phenomenon of reduced water holding capacity due to salt. This experiment shows that Superabsorbent polymers absorbed little or no aqueous solution, either in or without surfactant. This study conducted that to prevent loss of water holding capacity of superabsorbent polymers, water and salt should be completely separated more than mixed.

要約

本研究の目的は、砂漠の緑化を目的に使用できると考えられている高吸水性ポリマーの課題である塩分による保水能力の低下に対する新しい解決策を明らかにすることである。実験によって、界面活性剤やハロゲンの物質には保水能力の保持には至らないことが明らかになった。従って本研究では、界面活性剤を使用して水とNaClをよく混ぜた状態にしても高吸水性ポリマーの保水能力の低下に影響がないことと、フッ素と同じ族であっても、フッ素と同じ作用は得られないことが結論付けられた。

1. はじめに

近年、砂漠化が世界的に進んでいる現状があり、森林の減少が深刻な問題となっている。砂漠の緑化について調べたところ、おむつなどに使われている高吸水性ポリマーという物質が砂中の水分を維持するのに効果的なのではないかと我々は考えた。そこで本研究では、高吸水性ポリマーの問題点のひとつである砂中に含まれる塩分による保水能力の低下に着目し、危険性の高いフッ素を使わずに、問題を解決するため、塩分をはじく物質の発見や界面活性剤を使うことによって表面張力を減少し水分を通す量の上昇による保水能力の維持を目標に実験を行った。

2. 実験方法

《実験1》

界面活性剤を使用し、高吸水性ポリマーの表面張力を弱めることで、高吸水性ポリマーの課題である塩分による保水能力の低下を、防ぐために界面活性剤を使用して表面張力を弱めることで水と塩分がよく混ざりポリマーが水分を通す量の増加につながるのではないかを調べた。

0.9%NaClaq100mlを入れたビーカーを2つ用意し片方には界面活性剤を入れ、その後2つともに高吸水性ポリマーを投入した。その後2つをろ過し、濾した液体の重量を比較することでポリマーの吸収した水分量を調べた。



《実験2》

先行研究よりフッ素を使用することで塩分を弾くことができると分かったため、フッ素ではなくより人体に安全なものを使用するためフッ素と同じ族であるハロゲンを使用し、フッ素と同じ効果が得られるのかを調べた。

実験1と同様に0.9%NaClaq100mlを2つ用意し、片方にはハロゲンを0.1mol投入し、その後2つともに高吸水性ポリマーを投入した。その後も実験1と同様にポリマーの吸収量を調べた。



3. 結果

《実験1》

ただのNaClaqと界面活性剤を加えたNaClaqに対する、高吸水性ポリマーの吸水量に変化はみられなかった。

《実験2》

塩化物イオンを含む物質、ヨウ素を含む物質、臭素を含む物質それぞれを試したが、どれも保水能力の保持には至らなかった。

4. 考察

実験1より保水能力の低下を防ぐには、水と塩分を混ぜるのではなく、完全に分離させることが必要であると考えられる。

実験2よりハロゲンをNaClaqに投与した場合も防ぐことは出来なかった。他のハロゲンと比べてFは電気陰性度が強く、塩素を通さない能力が高いので、F以外のハロゲンを使ったこの実験が上手くいかなかったと考えられる。

5. まとめ

高吸水性ポリマーは自重の数百倍のイオン交換水を吸収し、保水する能力を持つが、水にNaClが含まれると吸水力が失われる。

界面活性剤を混ぜ、水とNaClをよく混ぜた状態にしても吸水力が同じように失われた。フッ素と今回使用していないハロゲンで今後の実験を行っていく。

6. 参考文献ならびに参考Webページ

<https://www.t.u-tokyo.ac.jp/press/pr2022-05-13-001>