



繊維・高分子材料の化学改質による高機能化

金澤 等 (福島大学 共生システム理工学類)

1 研究の目的

プラスチックや繊維製品に化学的改質を加えて、新しい機能性をもつ材料として、その用途を拡大する。さらに、プラスチックや繊維の廃棄物を資源と考へて、改質を行い、付加価値のある材料に再利用する事を目指す。

改質の方法は、日米で特許とした「高分子材料の改質方法およびその用途」(日本特許3729130、4229421号、アメリカ特許US6830782B2、US7294673B2)の方法を主として応用する。単なる発明と応用に留まらず、学術的研究を目指す。

1)高吸着性材料の開発：生活廃水には、有機化合物、トリハロメタン、洗剤成分、アンモニア、微生物などが含まれており問題視されている。一方、私たちの生活には不要品が溢れており、その処理そのものが、資源のむだ、環境汚染をもたらしている。そこで、本研究は繊維や高分子廃棄物の有効利用と環境浄化の二つの目的から発想した。繊維とは、細くて、表面積が大きくて、軽く、安価である。その分子レベルでの改良から、空气中や水中の汚染物質を除去できる可能性を追求している。

文部科学省から科学研究費を10年以上継続して頂いています。

2)高吸水性・高接着性の機能をもつ材料の開発：汎用樹脂を改質して高吸水性機能を付与した材料を開発する。例えば、保水用途を開発する(緑化材等)。高接着性材料については、複合材料の混合材料用途を目指す。

3)食品廃棄物の資源化：食品廃棄物の中には、大豆タンパク質、デンプン、牛乳カゼインのように生分解性のある高分子が多量に含まれる。これらを資源化して、生分解性のある新素材化を目指す。

2 これまでの成果

1)大豆食品製造廃棄物に架橋反応を加えて、生分解性のある高強度材料を製造した。

2)絹繊維によるアミノ酸の選択分離材料を製造した(特許出願)。

3)木綿とレーヨン繊維を改質して水中の界面活性剤とアンモニアを吸着除去可能とする材料を製造した。

4)吸水性のないポリプロピレンを吸水性にした(図1)。

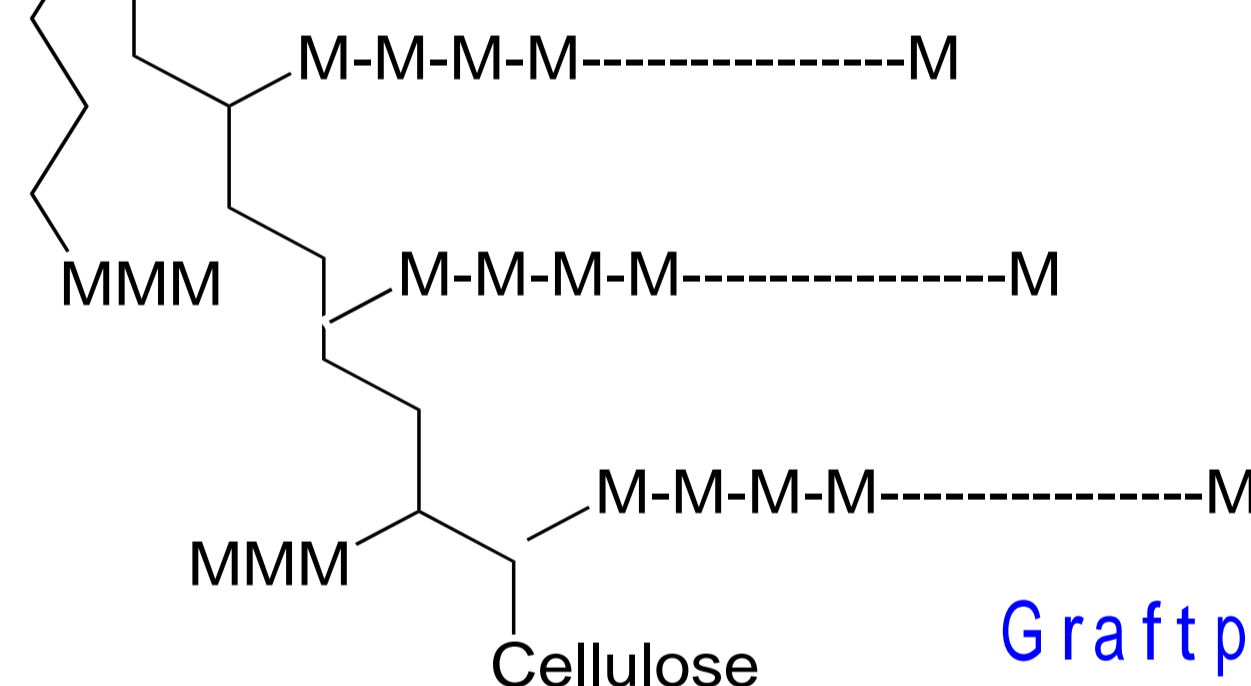
5)接着剤でつかないポリエチレン、ポリプロピレンを木材、金属、アクリル樹脂、ゴム、塩ビ樹脂等と接着可能とした(図2)。

(2008年イノベーションジャパン(国際フォーラム(東京)))で発表し、1000人以上の方が来られた：図3)。

3 現状

1)PETボトル材料の化学的改質を行い、水中のアンモニアの吸着除去の可能性を検討中である(結果を示す)。

2)プラスチック材料に新機能性を加えるための表面改質反応の最適条件の検討；より速く、効果的な改質方法を追及。



モノマーMの例：
アクリル酸
 $\text{CH}_2=\text{CH}\cdot\text{COOH}$

Graft polymer

図4 高分子の化学改質グラフト化

未処理ポリプロピレンはこんなに水をはじく

改質されたポリプロピレンはこんなに水を吸う

図1 吸水性プラスチックの製造

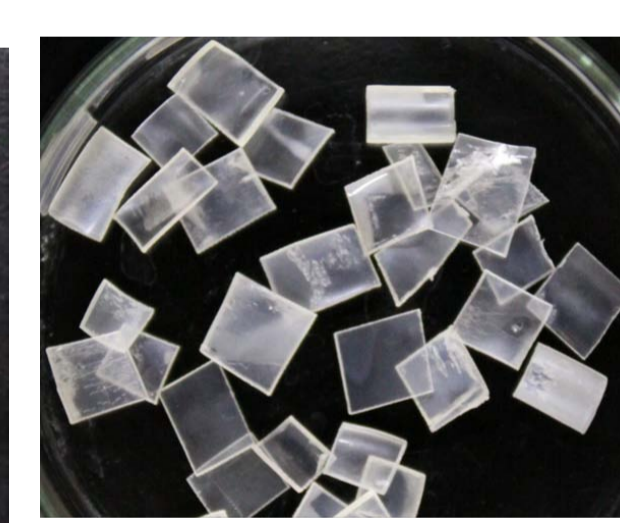
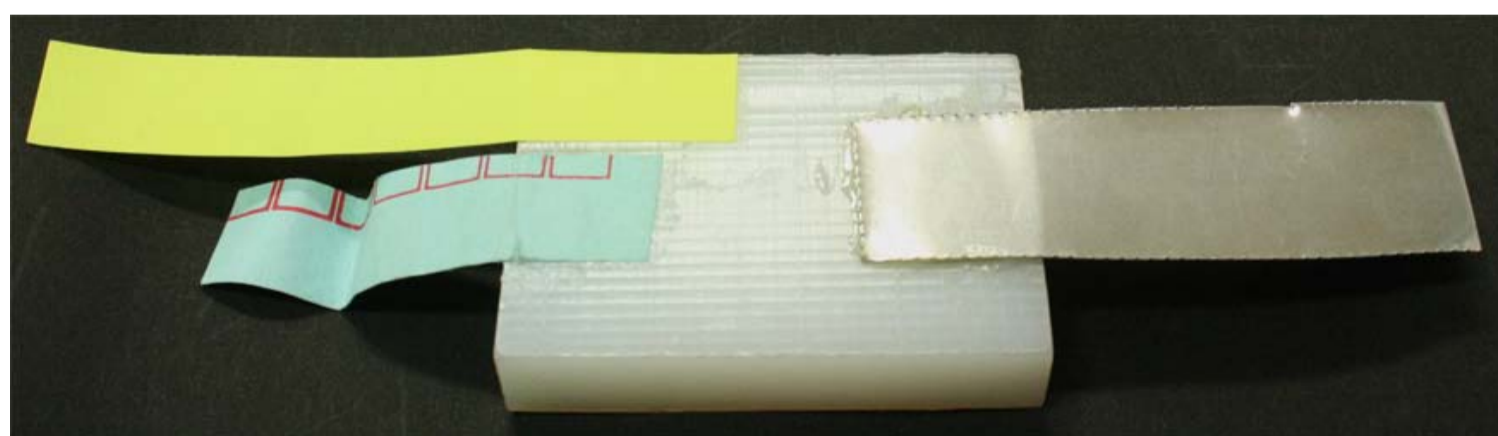


図5 未処理(左)と表面改質(右)したPETボトルの切片

図6 吸着実験

図2 ポリエチレン等の接着性改良；紙、金属、木材、アクリルと接着可能

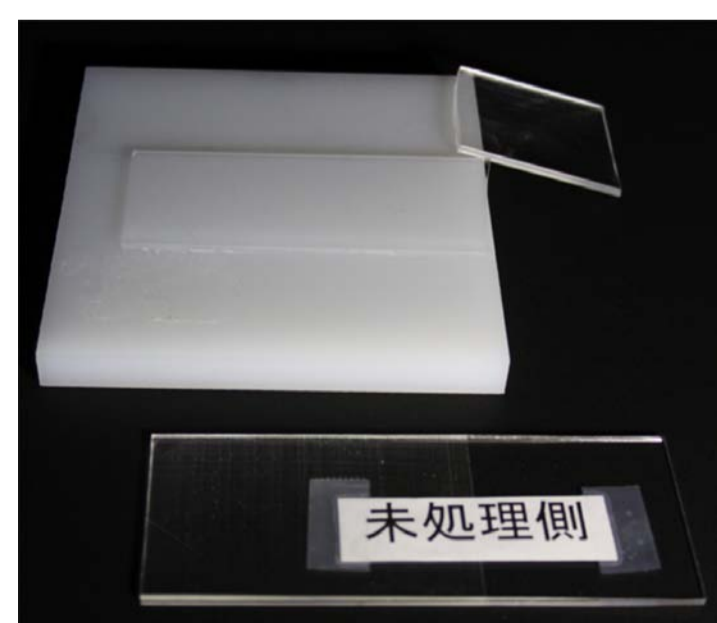


図3 イノベーションジャパン2008/国際フォーラム

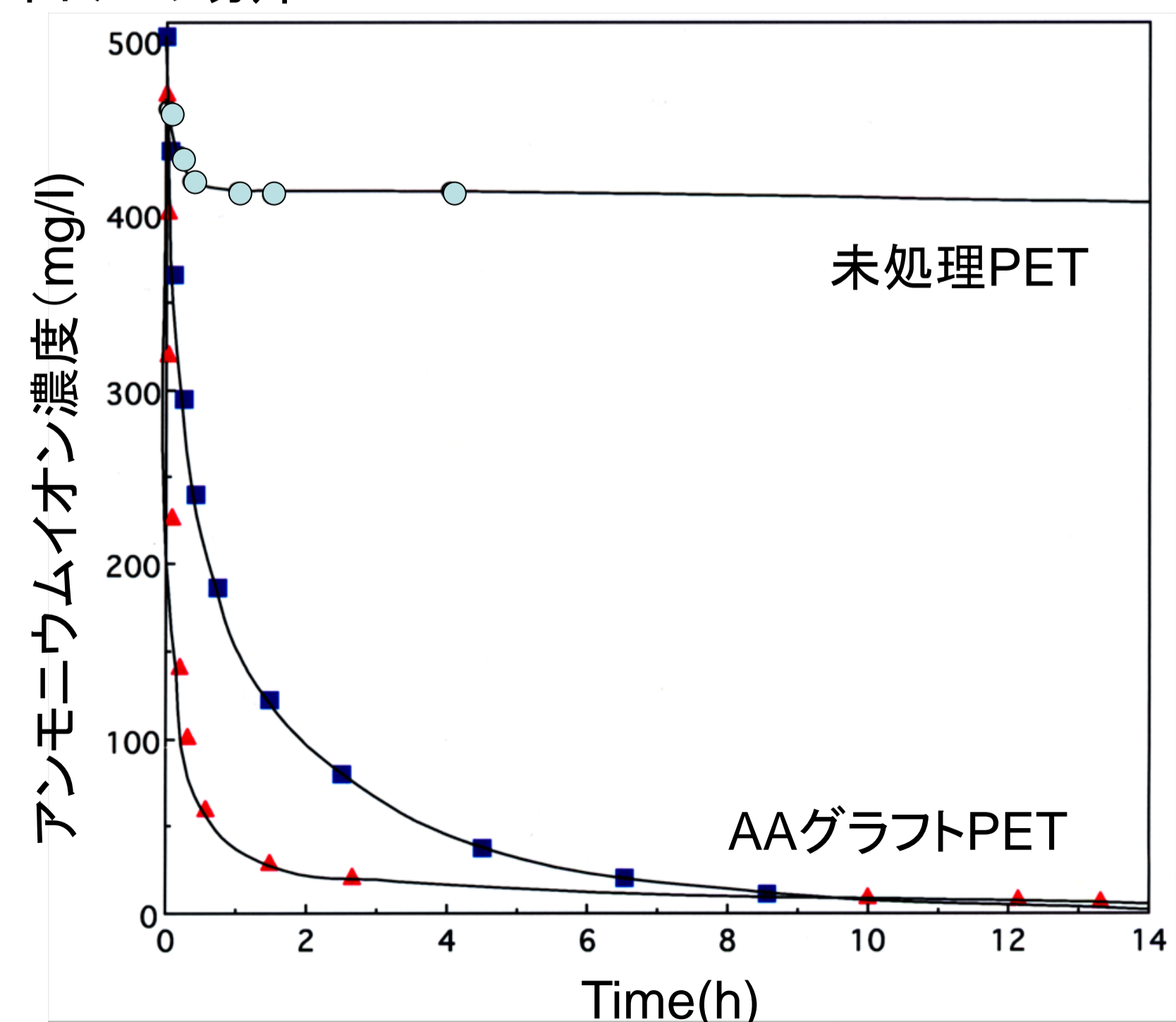


図7 未処理と表面改質したPETボトル切片によるアンモニウムイオンの吸着：20°C、PET=5g、溶液100ml