

# 新型材料の項目紹介

北京大学化学学院

劉毓海

2017年7月



## 機能性相転移材料の紹介



## 異形ポリアミド繊維の紹介



## 布フィルターを応用した 排気浄化装置

# 項目1-機能性相転移材料の紹介

- ◆ 概況
- ◆ 何年間も研究に没頭し、分子設計の基礎の上に、結合分子の自己集合及びナノテクノロジー、一連の保冷保温相転移の機能を持った新型複合材料を研究開発した。
- ◆ 生産した製品はユーザーの試用を経て、好評を博した。
- ◆ 関連の技術はすでに国家知識産権局に特許を申請した。

我々が研究開発した相転移物質は低温だとペースト状で高温だと液状になる。

この種の材料は変化の前後に大量の潜熱を吸収または放出することができる。

相転移材料を使って低温にしたり高温にしたりする物質の開発ができる。

# 1-機能性相転移材料の紹介

材料A：複合相変化保冷材量

## 1、特徴

- ◆ 相転移温度は $13^{\circ}\text{C}$ - $29^{\circ}\text{C}$ の間で、人の体温よりも低い。一連の製品の相転移温度は広い範囲で調整できるので、様々な人物また様々な工業、工程及びユーザーの防暑など各種需要に応えられる。
- ◆ 長寿命で可塑性に優れる。
- ◆ 相転移の潜熱は比較的大きい。相転移材料は理想的相転移温度を保つ前提のもとで、非常に大きな潜熱を生じる。このため材料の保冷時間を長くし、温度を下げて効果を上げる。
- ◆ 相転移材料は柔らかい。
- ◆ 無毒で、環境にやさしい。

# 1-機能性相転移材料の紹介

## 2、用途

- ◆ 赤ん坊の解熱を助けるクーリングキャップなど、高熱を出した病人の解熱用品を開発できる。
- ◆ 火傷を負った患者が夏季に使えるクールダウングッズの開発も望める。我々の特殊抗菌素材の織物で包装し表面に抗菌機能をもたせることもできるので、火傷した患者の皮膚の感染症リスクを抑えられる。
- ◆ 服装と装備を含んだ、運動によるダイエットの補助用品にも使える。人が運動中に発した熱を吸収し、運動中の快適性を上げる。

# 1-機能性相転移材料の紹介

材料B：相転移保温材料

## 1、特徴

- ◆ 材料の相転移温度は30-44°Cの間。
- ◆ 伝統的な湯たんぽや、電気湯たんぽと比べ、さらに安全で人体を傷つけることも無い。
- ◆ 材料の保温量も大きい（相転移エンタルピーは150J/g前後）、相転移による放熱時間は6時間以上に及ぶ。
- ◆ 相転移可逆性に優れ、繰り返し使用できる。
- ◆ 材料の質は柔らかかで、感触が非常に良い。
- ◆ 無毒なので、環境にやさしい。

# 1-機能性相転移材料の紹介

## 2、用途

- ◆ カイロなど一連の製品。

- ◆ 温あん療法での応用。

伝統的な温あん療法は湯たんぽや電気湯たんぽを用いて、患部に直接押し当て、治療をすすめる。しかしこれらの製品は時に誤った使い方により火傷、特に低温火傷を負うことがある。

我々が開発した相転移保温材料で温あん治療を行うとリスクの低減に効果を発揮する。相転移保温材料は相転移温度は長時間にわたって最適な温度が保たれる。しかも、相転移材料のエンタルピーは大きく、相転移温度で(44℃以下)で放出する相転移潜熱は同様の重量の70-80℃の熱水の温度が下がる際に放出される熱量に相当する。そのため、相転移材料の放熱時間は長く、数時間に及ぶ。

現時点でこの材料は首を痛めた患者に焦点を合わせ、その温あん治療に応用した。相転移材料で温あん治療を行った数日後、当該患者の頸部の疼痛症状が完全に消失した。

- ◆ 建築材料への応用。

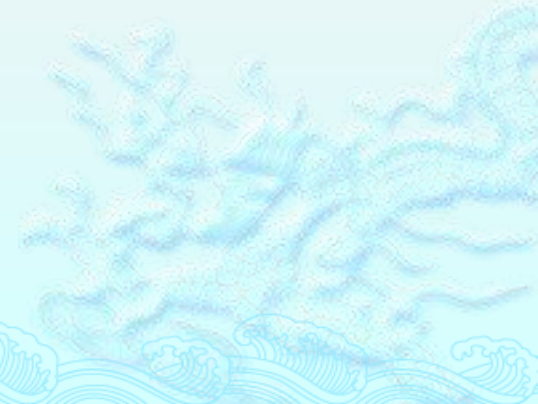
# 1-機能性相転移材料の紹介

写真

◆ 複合相転移保冷材料の外観



◆ 相転移保温材料で作られたカイロ





# 項目2-異形ポリアミド繊維の紹介

## 概況

- ◆ 現在人類が水源を獲得する方法に海水の淡水化と汚染水の処理などがあるが、これらの方法は面倒で、エネルギーを大量に浪費するだけでなく、操作過程も複雑である。近年、科学研究スタッフはこの問題に対し大量の研究を重ね、空気中から淡水資源を獲得するという考えを見出し、空気取水と称した。空気取水は日常生活においても普遍的に存在する。例えば入浴時に、浴室の壁や鏡につく水滴である。しかしはやく流れ落ちてはこない。我々が行いたいのは一つの材料または方法を探し、蒸気をはやく水滴に変え、はやく流れ落ちるようにしたい。
- ◆ 織られた異形ポリアミド繊維(ナイロン6)で異形ポリアミド繊維の復水性能を上げ、相間移動触媒として、“表面に新鮮な水を集め-水滴にして-水滴を集め-水滴が落ち-表面に新鮮な水を集める”このような一つのサイクル(図)を実現し、人類が空気中から水を得る効率を上げたい。

## 2-異形ポリアミド繊維の紹介

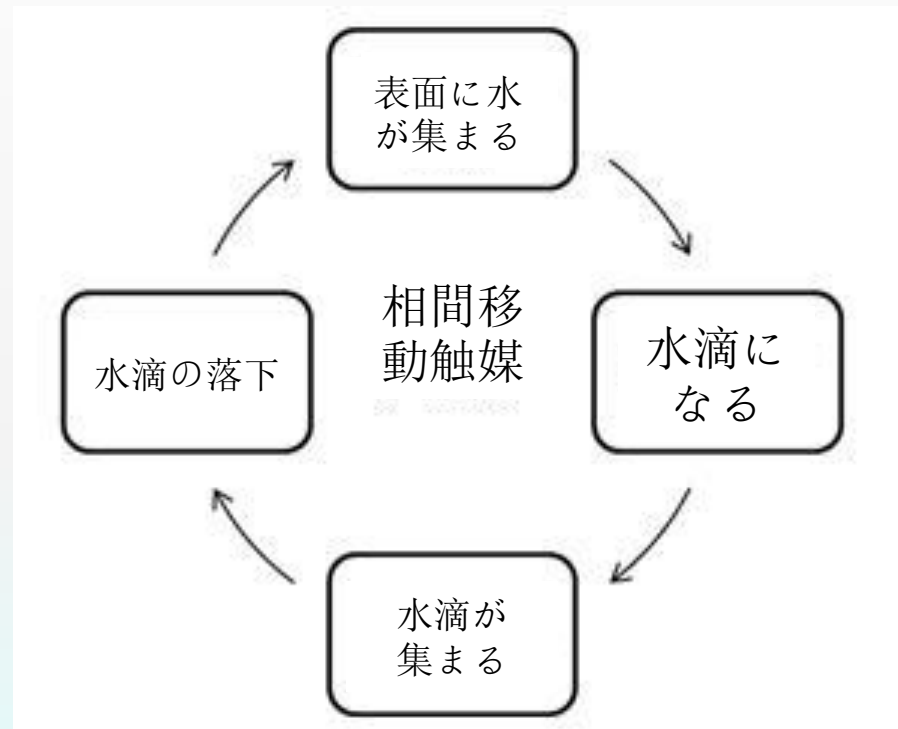
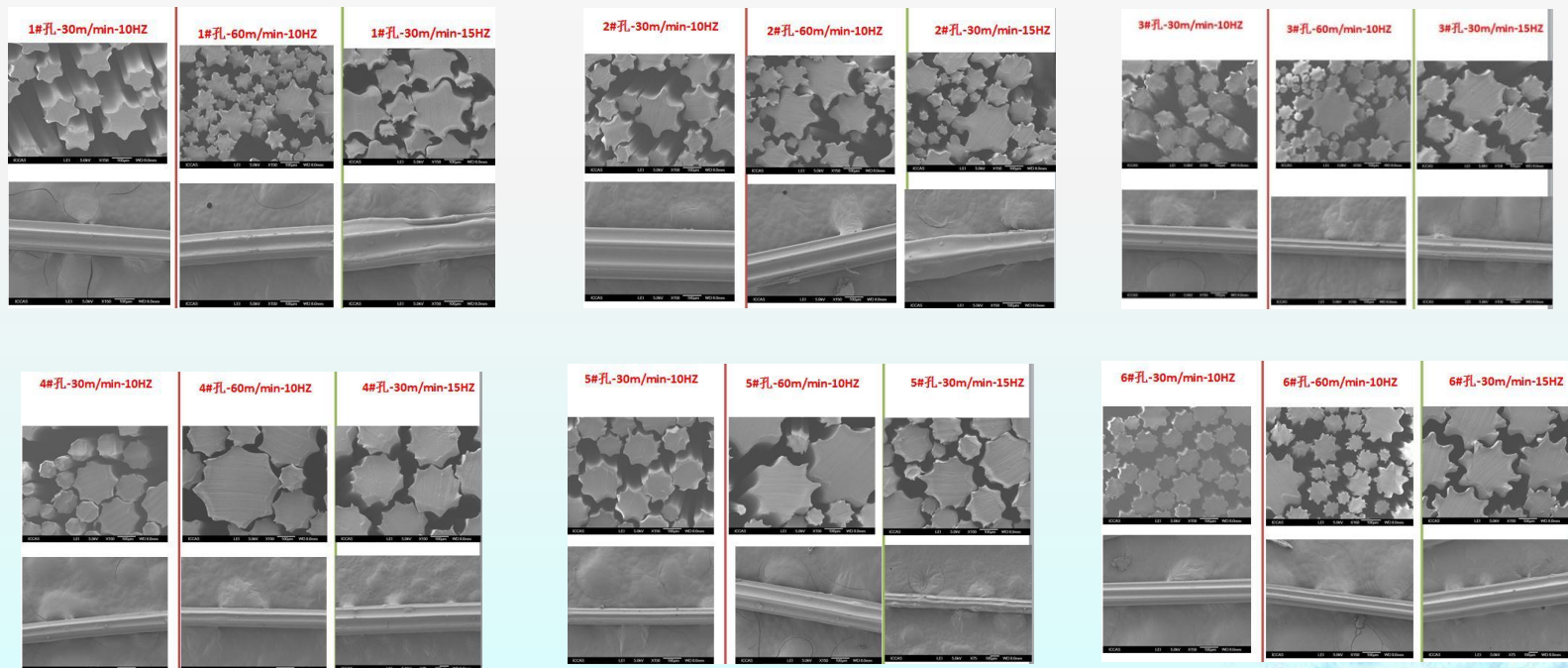


図1 復水循環の図表

# 2-異形ポリアミド繊維の紹介

## 異形ポリアミド繊維の製造

- ◆ 開口部の構造を改良し、特定の形状の異形ポリアミド繊維を得る。下の図は電子顕微鏡を通して撮ったものである：



# 2-異形ポリアミド繊維の紹介

## 原理実験

- ◆ 異形ポリアミド繊維と普通繊維の復水性能を比較する。その結論は異形ポリアミド繊維の復水効果が普通の円形のポリアミド繊維比べ遥かに高かった。



原理実験装置-  
糸をかける装置の図



原理実験装置-復水の図

# 項目3-布フィルターを応用した 排気浄化装置

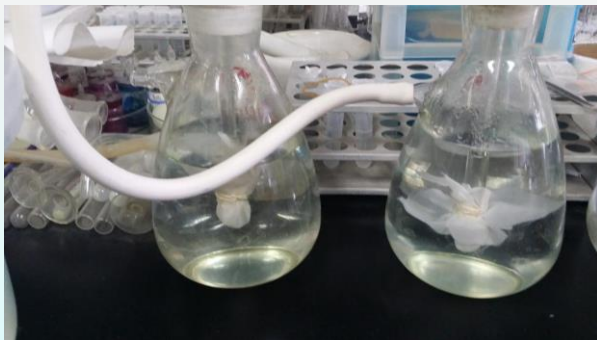
## 概況

- ◆ スモッグ、空気汚染の影響は日々悪化している。
- ◆ 関連の研究によると、都市の有毒顆粒の根源は;第一:自動車の排気。自動車の排気はスモッグを形成する最も主要な成分であり、最新のデータで、北京のスモッグの内22.2%は自動車の排気が占め、石炭が16.7%、粉塵が16.3%、工業が15.7%、を占める。第二:北方で冬に石炭を燃やして暖房にする際の排気。第三:工業生産に伴う廃棄。例えば冶金、窯炉とボイラー、電気製造業、自動車修理時の大量の塗料、建材生産ボイラーから出る排気など。第四:建設現場や道路交通で巻き起こる粉塵。
- ◆ このため、我々は特種な布フィルターを基礎に、排気浄化装置を開発した。
- ◆ この装置の構造は簡単で、製造コストも低く、顆粒を除く効果もあり、実用性がある。自動車、ボイラー、レンジフードなど様々な装置に取り付けられる。

# 3-布フィルターを応用した 排気浄化装置

## 原理デモ実験

- ◆ タバコを煙の根源として、タバコをゴム管の端に入れ、ガラスパイプの下に布フィルターを三層巻き付け、二度煙を濾過して結果を測定した。その結果、この種の装置で煙の中に漂う顆粒を除去することができた。漂う顆粒が大気にもたらず害を減らす効果がある。



ご清聴ありがとうございました！

北京大学化学学院 劉毓海

+86-13810662337

00110059@pku. edu. cn, 13810662337@139. com