



# 鶴岡シルクの復活

## ～廃棄されるセリシンをジェルネイルに～

山形県立致道館高等学校2年 化学Bゼミ

### 1.中間発表までの研究内容

シルクを精練する際に廃棄されるセリシンが持つ高い肌への親和性と、モンモリロナイトの吸湿性を生かしてジェルネイルが作れないかと考えた。抽出したセリシンとモンモリロナイトを混ぜることで固まり、ジェルネイルができるのではないかと期待されたが、固まった様子は見られなかった。(右写真)モンモリロナイトの高い吸水性は確認できた。



### 2.セリシンとは

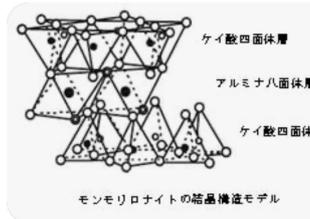
シルクは中心部のコアに相当するフィブロインタンパク質(約70-80%)とそのまわりを囲むように存在するセリシタンパク質(約20-30%)から成る2層で構成されている。

〈シルクタンパク質〉  
セリシン 水に溶ける  
フィブロイン 不溶性



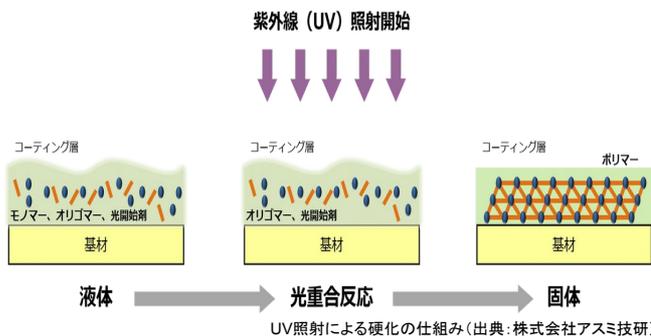
### 3.モンモリロナイトとは

モンモリロナイトは、ケイ素(Si)、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、ナトリウム(Na)、カルシウム(Ca)などの元素を含む粘鉱物。ケイ酸四面体層にアルミニウム八面体層が挟み込まれた2:1型の層状構造を持っている。この層間に水分子を取り込むことで、著しく膨潤する性質を持つ。



### 4.仮説

セリシン水溶液にモンモリロナイトを加えて  
①すり鉢でこすり合わせながら混ぜる  
②光重合開始剤を添加し、UV照射する  
この操作により、セリシン-モンモリロナイト混合体が高分子となって硬化し、ジェルネイルが作れる。



オリゴマーやモノマーは、重合開始剤から生成されたラジカルと結合すると、連鎖重合反応という成長反応を開始され、硬化する。

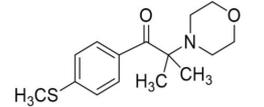
### 5.実験

#### 実験1

- ①400mLの水に炭酸水素ナトリウム10gを溶かしそこにキビソ20gを加え火をかけ、90°Cを超えないようにし、セリシンを抽出した。
- ②抽出セリシンを透析する。
- ③すり鉢でモンモリロナイトをすりつぶしながら抽出したセリシンを加えて混ぜる。
- ④シャーレに移してのばして乾燥させる。

#### 実験2

- ①、②、③は実験1と同様
- ④その中に光重合開始剤(右図)を加えすり鉢の中で混ぜる
- ⑤シャーレに伸ばしUVライトを照射する



### 6.結果

#### 実験1

混ぜて乾燥させると膜のような物質が生成された。光沢が見られツルツルしていたが、水には溶けてしまった。



#### 実験2

光重合開始剤を加え紫外線を照射しても硬化しなかった。また、実験1に比べ質感がカサカサしていて、水に溶けてしまった。



### 7.考察・課題・展望

セリシンとモンモリロナイトで膜ができる配合量を見つけることができたが、水に溶けることから、高分子化はできていなかった。光重合開始剤の配合量を変えて実験することが少なく、高分子化しなかった原因が光重合開始剤にあるのか、配合量にあるのかが解明できなかった。光重合開始剤の役割についてよく調べ直し、光重合開始剤の種類を変えるなどしていきたい。

### 謝辞

佐竹康史様(山形県工業技術センター)  
飯島政雄様(鶴岡工業高等専門学校)  
大和匡輔様(鶴岡シルク株式会社)

### 出典

セリシン吸着剤としてのモンモリロナイトの利用 北野, 渡辺, 昌(1976年8月) 待綱(鶴岡シルク)  
「シルク」とは? 上品なだけじゃないシルクの特徴や魅力(2021年4月23日)  
モンモリロナイトの基本情報・配合目的・安全性(2023年2月20日)  
美容業界で使われる光化学反応: 紫外線硬化樹脂(ジェルネイル)