

ヒトの毛髪や爪を材料とする バイオプラスチックの創製

動機と仮説

動機

ヒトの毛髪や爪は大変丈夫な部位であるにも関わらず、切ったあとはただ捨てるだけ、ということに對してもったいないと感じた。そんなときに、大豆や牛乳、他の動物繊維からプラスチックを作る実験があることを知り、それらと同様にタンパク質を含むヒトの毛髪からもプラスチックが作れるのではないだろうかと考えた。

仮説

髪の毛からケラチンを抽出し、そのケラチン溶液に可塑剤を加えて乾燥させることでプラスチックが得られる。

実験方法

1. 研究員一人の毛髪と爪を採集し、石鹼で洗浄する。
2. 毛髪をビーカーに入れて粉々になるまでハサミで切り刻む。
3. 100mlの純水に10gの水酸化ナトリウムを加え、100mlの質量パーセント濃度で10%の水酸化ナトリウム水溶液を3つ作る。
4. 3で作った水溶液のうち2つに1.0gの髪の毛を加え、残りの一つには0.050gの爪を加えた。髪の毛を加えたもののうち一つを①とし、(図1) もう一つを②とする。(図2) また爪を加えたものを③とする。(図3) (①と②は濾過して溶け残った髪の毛を濾し取った。)
5. ①に1%の可塑剤としてグリセリン水溶液を加える。

6. 5で得られた溶液に約10%の塩酸を加え、弱酸性にする。(これを①'とする)(図5、図6)

7. 6で得られた溶液を半分ずつに分けて片方は冷やし、もう片方は室温で放置する。

8. ①' がゲルにならなかったので、②半分に分けて片方を加熱して、溶け残りをすべて溶かした。(これを②²とする。)

9. ②のもう半분을濾過した。

10. 9で濾過した方に毛髪を1.7g追加して、更に加熱した。(これを②¹とする)

11. 10で得られた溶液を2つに分けて片方に1%グリセリン水溶液を0.6mlを加えた。

12. 11の2つの溶液を試験管に入れて室温下で保存した。

13. 87日後にゲル状となった2つの溶液をシャーレに移し、ふたを開けたまま室温下の暗所で保存した。(図7、図8)

図1

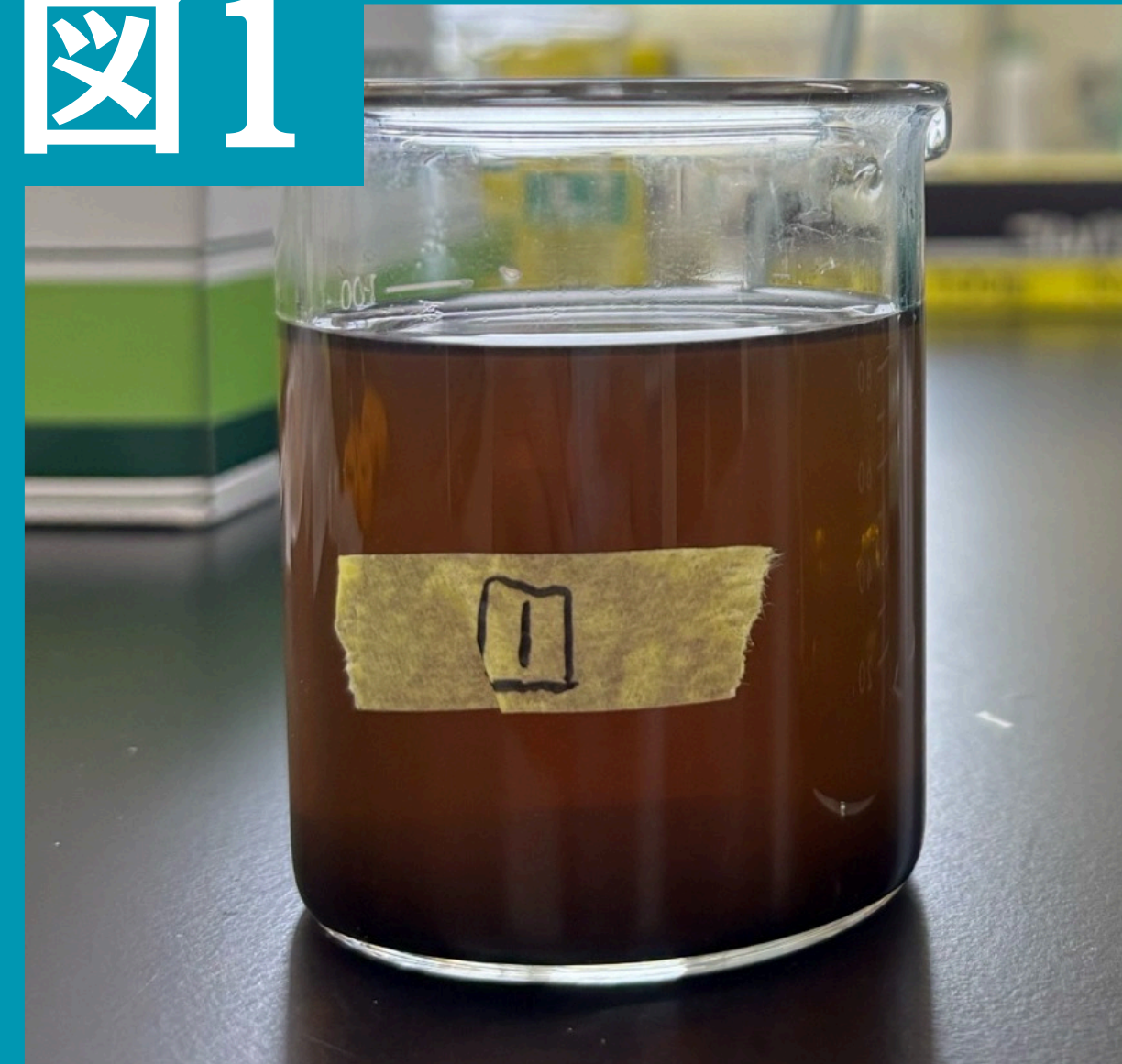


図2

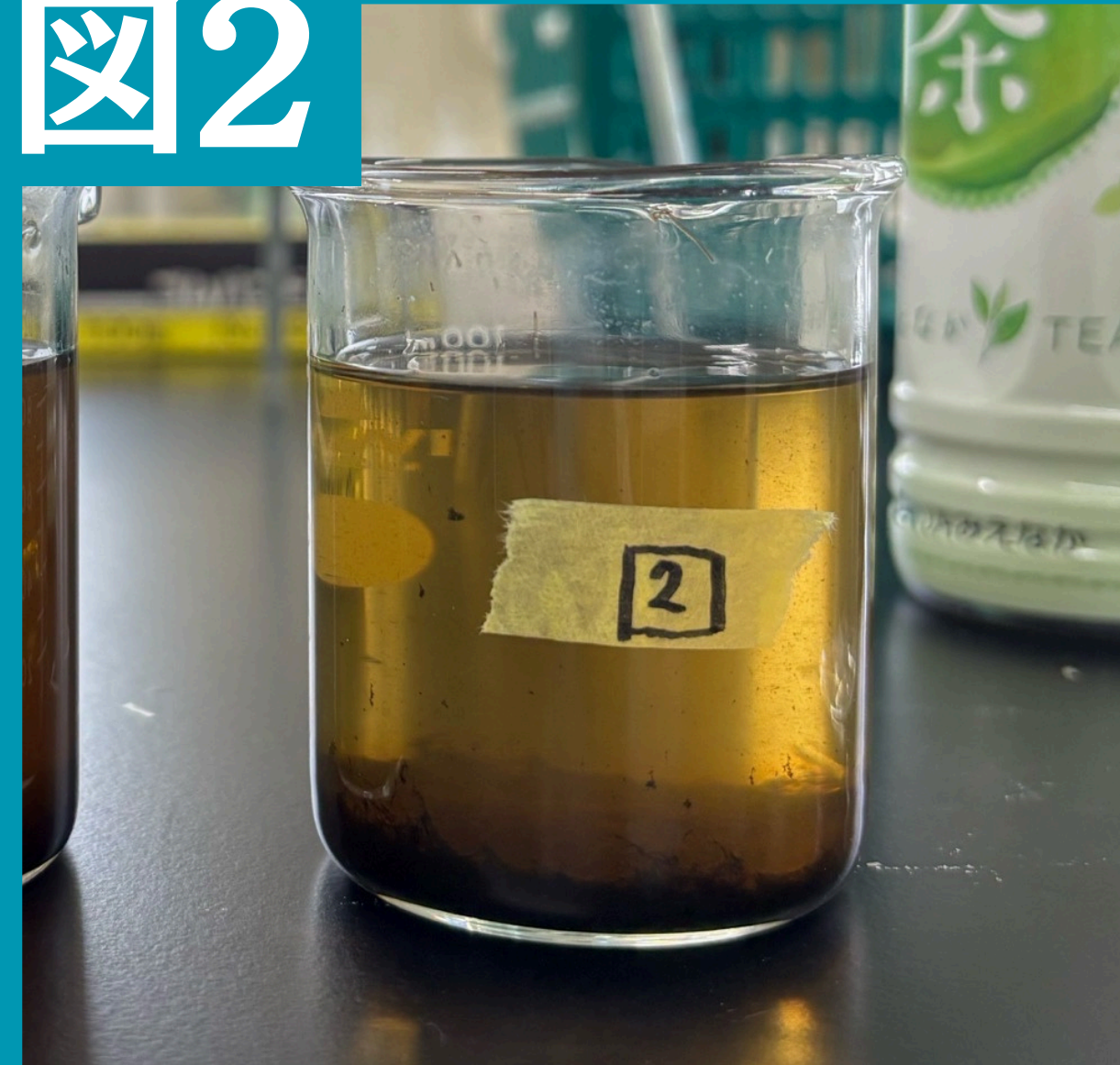


図3

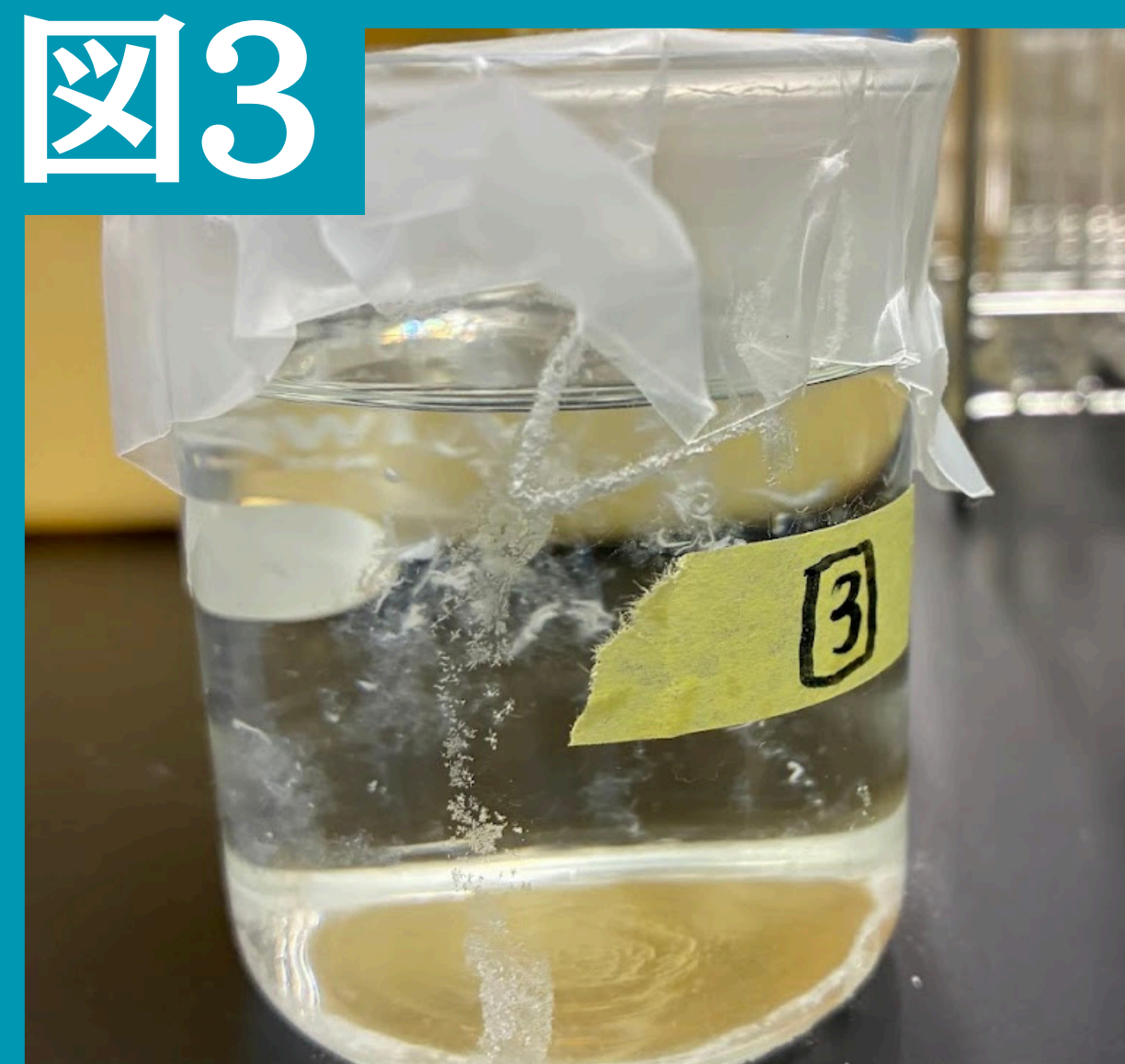


図4



図5



図6



図7

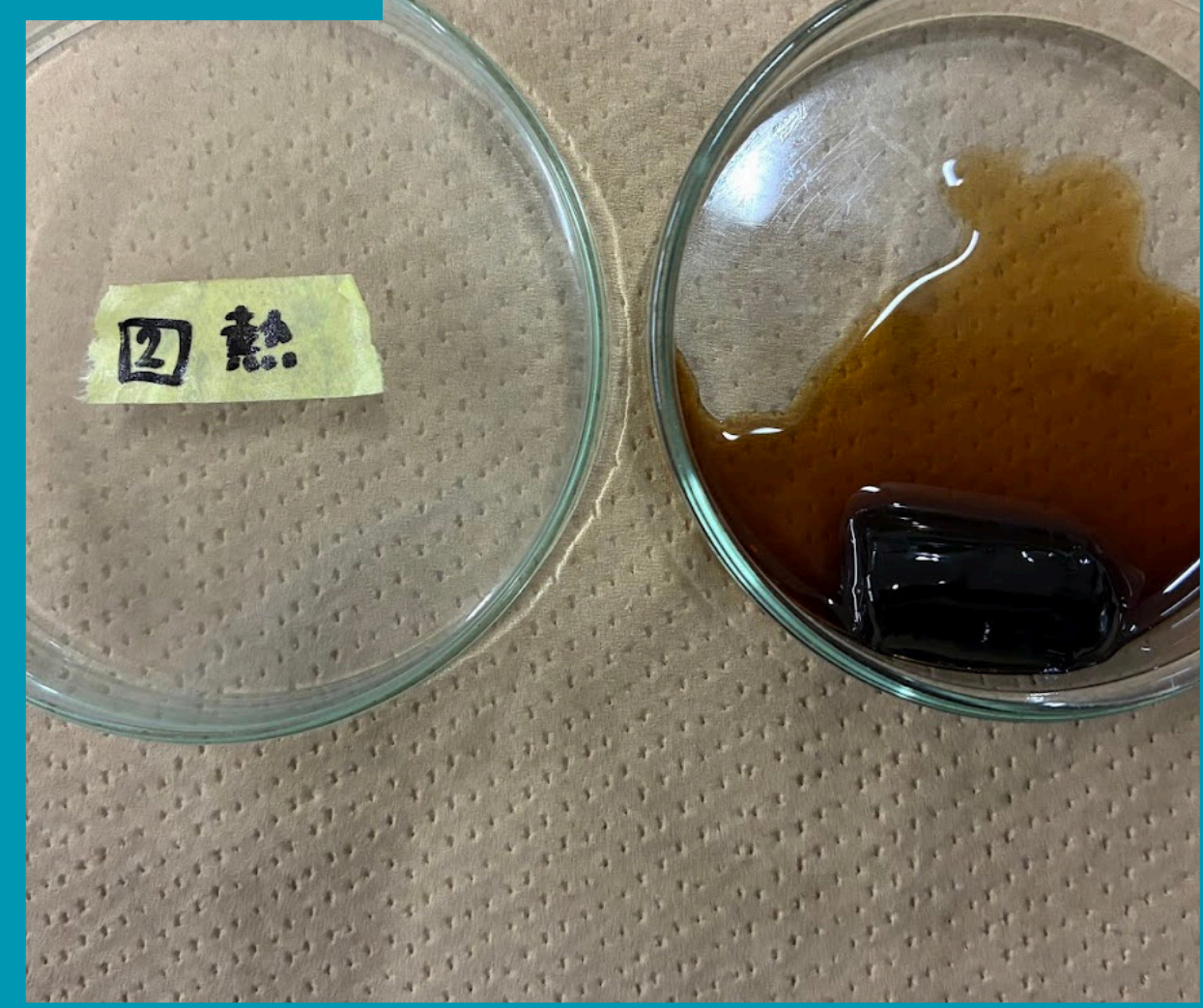
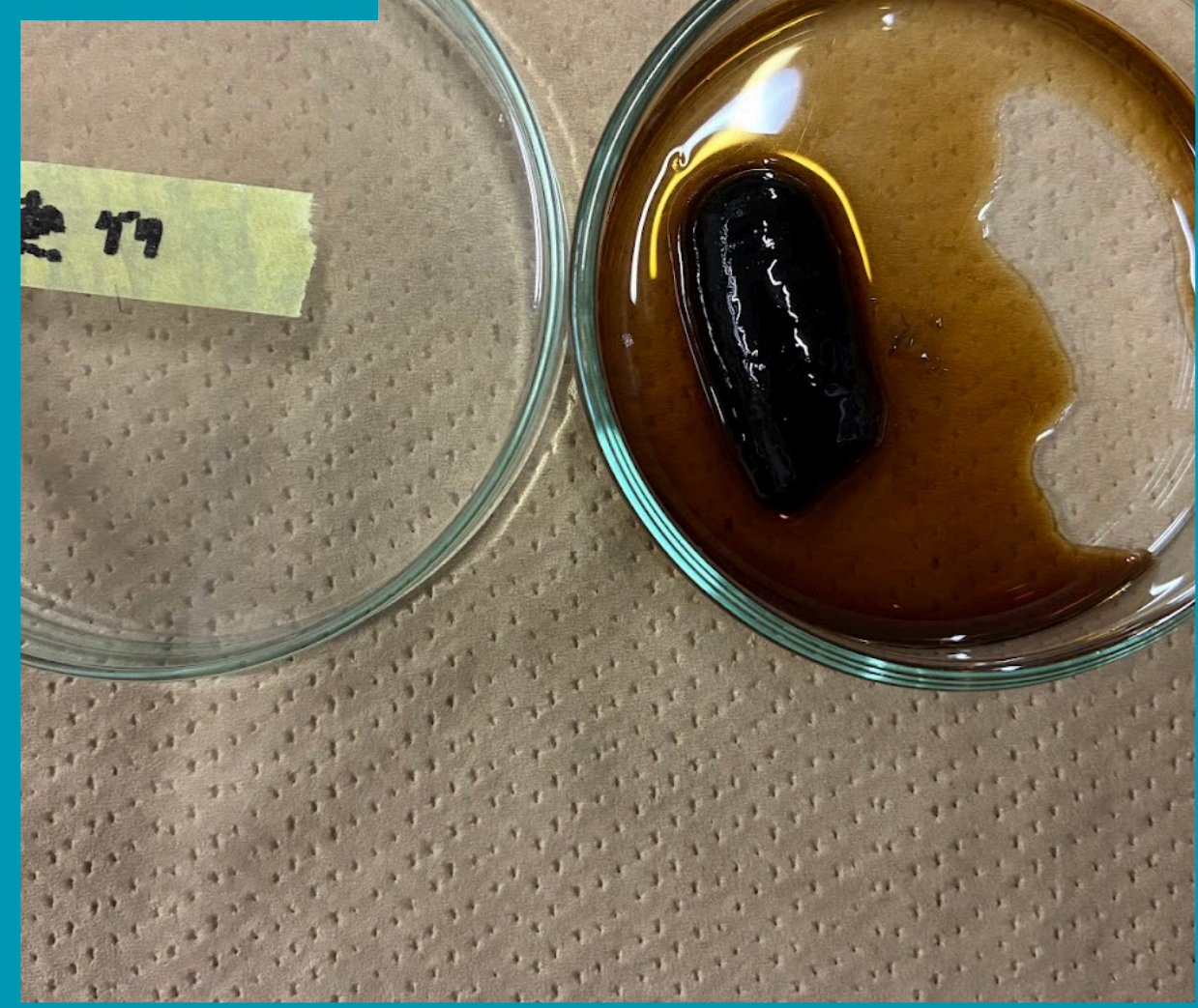
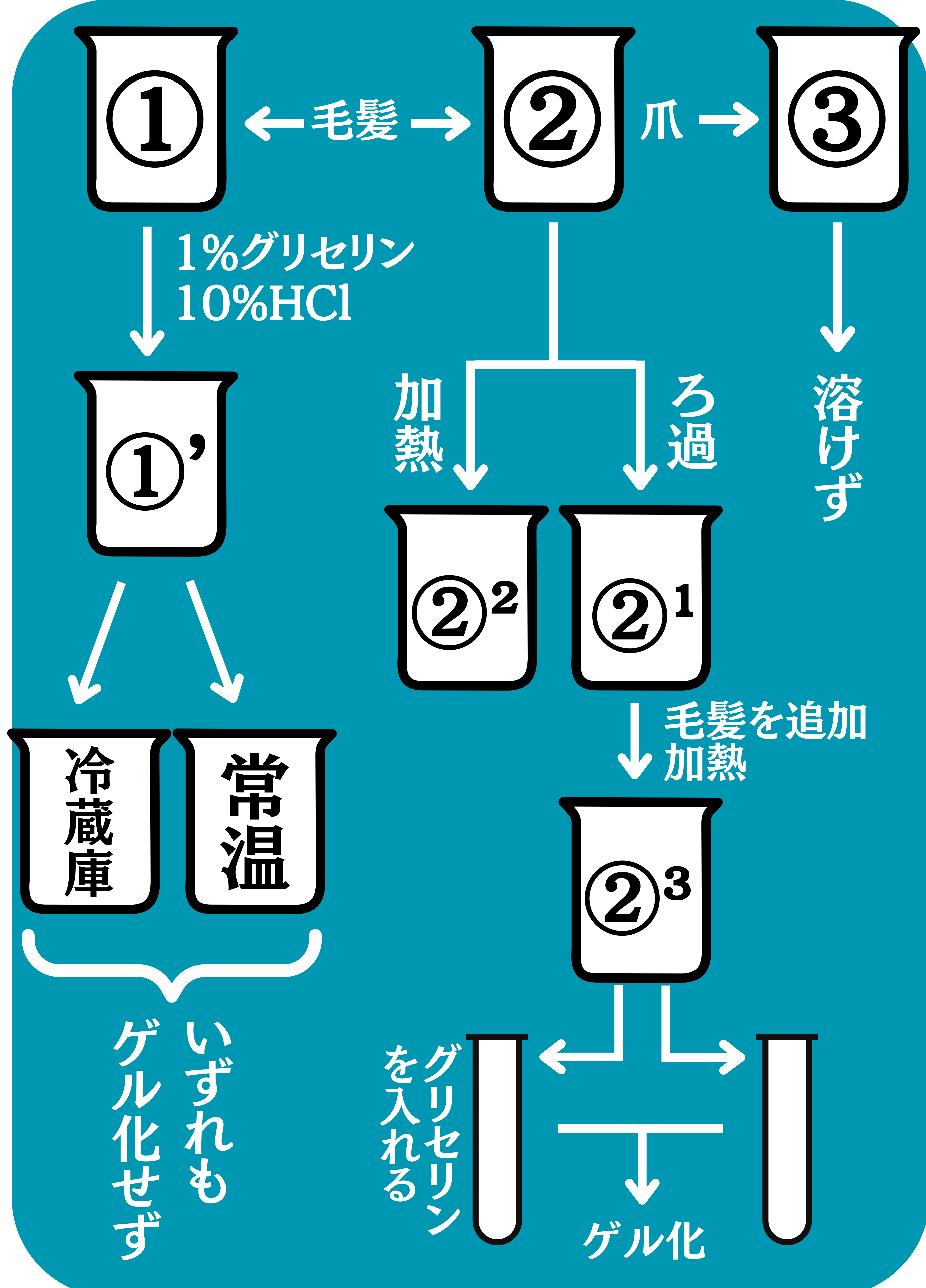


図8



↓ 以下は実験手順の概要図である。



結果

①、②の溶液に対してビーカー越しにレーザーを当てたところ、**チンダル現象**が見られた。このことから、①、②の溶液は**コロイド水溶液**だという事がわかった。(図4)

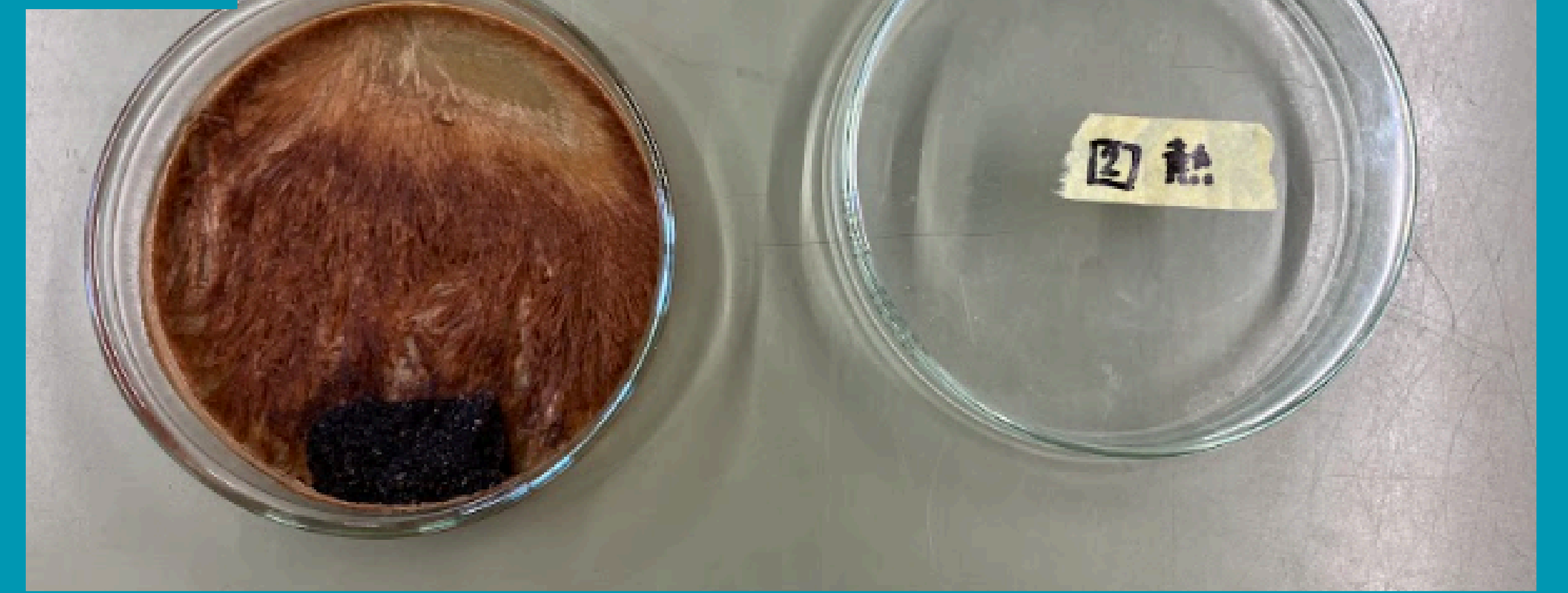
①を弱酸性にしたとき、10%HClを60ml入れるとpH4ほどになって**白濁**した。このとき腐卵臭のような匂いがした。しかしゲルにはならなかった。この溶液を冷蔵庫に保存した場合も室内で保存した場合も、**ゲルにはならなかった**。

毛髪を追加して加熱した溶液は、加熱中不快な匂いがした。グリセリン入りもそうでないものもそうでないものも**87日後にゲル化**した。

シャーレに移したゲルはどちらも乾燥して**固形化**したが、もろかった。(図9)

また、③の爪はほとんど溶けなかった。

図9



考察

実験手順5で加えた**グリセリン**が何らかの作用をし、ゲルにならなかったのではないかと。
(可能性**小**)

水の量に対して**毛髪が少なすぎる**とゲルにならないのではないかと。(可能性**大**)

今後の展望

今後の展望として固形化した毛髪が脆くならないようにするための手順を立案することが挙げられる。

参考文献

Production and characterization of human hair keratin bioplastic films with novel plasticizers | Scientific Reports
繊維強化タンパク質プラスチックの作成
毛髪から作れるケラチンフィルム/信州大学繊維学部/藤井敏弘
茨城大学教育学部紀要(自然科学)60 号
(2011)63 - 72/毛髪を題材とする化学実験の開発/松川 覚・前田 新