

# 第6回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

M・(T) / 年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

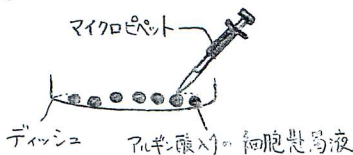
期日	令和元年11月30日(土)	テーマ	三次元培養法
場所	南冥3F 化学室II	指導教官	東北大学大学院 工学研究科 教授 珠玖 仁 先生

## 1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

### ◎ MCF-7 のハンギングドロップ

<実験手順>

- ① アルギン酸入り)の細胞懸濁液を 20μL とる。
- ② ディッシュの蓋の内側に ①の溶液を 7点、滴下する。
- ③ 蓋を素早く裏返ししめる。
- ④ ディッシュの下側に  $Ca^{2+}$  溶液をギリギリまで入れて蓋をかぶせる。
- ⑤ 2分放置したら、蓋をはしからゆくり剥がしていく。
- ⑥ 溶液をベンコトンでろ過。ゲルのサイズ、形状を測る。



### ◎ 鋳型でゲルを作る

<実験手順>

- ① 紙粘土に綿棒を使って文字、模様を描き鋳型を作る。
- ② 紙粘土を乾燥させる。
- ③ 紙粘土の鋳型にスポイトでアルギン酸溶液をたす。
- ④ アルギン酸をたすたのほかにスポイトで  $CaCl_2$  溶液をたす。
- ⑤ 5分以上放置したあと、できたゲルをピンセットで剥がす。

### ◎ 人工イクラ

<実験手順>

- ① 4種類の濃度のアルギン酸溶液を用意 (3%溶液を薄める)
  - 0.5% = 水 1000μL + 3%アルギン酸 200μL
  - 1% = 水 600μL + 3%アルギン酸 300μL
  - 2% = 水 300μL + 3%アルギン酸 600μL
- ②  $CaCl_2$  溶液の中に、マイクロピペットでアルギン酸溶液を滴下し、ゲルの大きさ、硬さ、色などをみる。  
(高さ、速さ、時間など条件を変えてみる)

### ◎ アルギン酸ゲルの電解析出

<実験手順>

- ① アルギン酸ナトリウム + 炭酸カルシウム溶液に電極を設置
- ② 電圧を加え、電極の周りにできたゲルを観察。

<しくみ>

- (1) 電圧を加えると、水が電気分解して水素イオンが発生  

$$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$$
- (2) 水素イオンが  $CaCO_3$  と反応し、カルシウムイオン放出  

$$CaCO_3 + H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$$
- (3) アルギン酸ナトリウムと  $Ca^{2+}$  が反応し、ゲル化する!

## 2

### ① 実験から解ったことや疑問点

- 紙粘土で型をほって、溶液を2つたらしただけで簡単に「ゲル」を作れるということがわかった。
- 人工イクラでは、0.5%、1%、2%、3%の溶液でも、入れ方や高さによってゲルの形状が変わることが分かった。

### ② 興味深かった点

- 人工イクラでは、早く溶液を入れることで長いひも状のゲルができた。
- 濃度の高いアルギン酸溶液を使うことできれいな円形のゲルができた。すると、多種多様なゲルができることが面白かった。

### 3 講義メモ

#### ○ ES細胞 (胚性幹細胞)

⇒ ● 受精卵の内部細胞塊から樹立

↳ **問題点1**

1株のヒトES細胞株を樹立するのに、元々1人の人間になるはずだった胚の命を犠牲にする必要がある

● 自己増殖能の多能性 [= 万能性がある]

**問題点2**

他人の受精卵由来  
⇒ 遺伝子型が一致せず拒絶反応が起こる

最近では「ヒト」個人からだと高価ということもあり、多くの人のデータからストックしているとのこと。

#### ○ iPS細胞 (人工多能性幹細胞)

⇒ 皮膚などの細胞に遺伝子操作を加えることでES細胞のような幹細胞に

● 受精卵のような倫理的問題がない!

● 遺伝子操作を行うことによる安全性 (がん化のリスクなど) ⇒ 今後の課題



これらの細胞は

再生医療としてだけでなく、病気の発症するしくみや病気の原因調査、新薬の開発、細胞を用いた治療の研究など様々な分野での応用が期待されている。

#### <三次元培養の特徴>

- ◎ 生体内の環境をより正確に再現できる (薬剤の吸収・反応・排出)
- ◎ 動物実験の代替技術として期待されている
- ◎ 臓器再生のモデル (細胞の極性、生体本来のタンパク質を発現)
- △ 増殖速度が低下
- △ 大きな細胞塊には 空気や栄養が到達しない (人工血管を導入する必要)

### 4 感想

「iPS細胞」というものを耳にしたことはあっても、あまり詳しく知らなかったが、ヒトの皮膚の細胞から万能な細胞に変えることができるという画期的なものが日本で発見されたということ、「三次元培養」という大学の高度な研究を、分かりやすい身近なものをを用いて体験できたということは、とても貴重な体験となった。

実用化される日を待ちながら、今後の研究のさらなる発展に期待したいと思う。