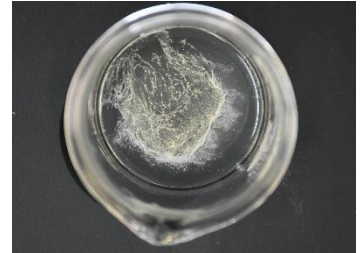


遺伝子の本体、DNAを抽出する（DNAの簡易抽出）

1. はじめに

遺伝子の本体である「DNA」は、中学校3年生で習う事項であるが、昨今のニュース（DNA鑑定や遺伝子組換えなど）で頻繁に出てくる用語でもあり、現代社会を生きていく上で知っておきたい知識の1つである。また、児童生徒の多くは「DNA」という単語を聞いたことはあるが、よく分からない上に見たことがないので、遺伝子やDNAを難しいものとして捉えているのではないかと思う。

そこで、ほとんどの生物がもつ遺伝子の本体（DNA）を取り出し、実際に自分の目で見るという体験を通して、身近に感じてもらうことをこの実験のめあてとしたい。また、DNAの抽出実験としては最も簡便な方法を体験し、50分授業の中で、利用していただきたい。



2. 準備

(1) 材料

タマネギ（ブロッコリーでも実験可能）

(2) 器具・試薬

ビーカー200mL×1，100mL×2，メスシリンダー，駒込ピペット，ガラス棒，ガーゼ，電動ミキサー，台所用洗剤（界面活性剤35%程度），塩化ナトリウム，エタノール（冷凍室で冷やしておく）

3. 実験手順

(1) タマネギ半個のうち内側の1／2のみを使用する。

タマネギ、水30mL、台所用洗剤数滴を、30秒から1分程度ミキサーにかける。



(2) 液を200mLビーカーに移し、5g程度の塩化ナトリウムを加え、ガラス棒で静かに攪拌すると、どろっとした状態になる。



(3) ガーゼを二重にして、100mLビーカーにろ過する。

(4) ろ液の約2倍量の冷エタノールを駒込ピペットでビーカーの壁伝いに静かに注ぐ。

(5) ビーカーをゆするとエタノール層に白くふわふわしたものが浮いてくる。これがDNAである。

(6) ガラス棒で巻き取る。



4. 実験上の注意・補足

- (1) タマネギの内側を使用する理由は、細胞の体積に対する核の比率が大きいこと。また、植物細胞の方がタンパク質含有量が少なく、タンパク質の除去が簡便ですむ。
- (2) DNAは長鎖状であるため、物理的刺激によって切断しやすい。塩化ナトリウムを加えた後は、静かに攪拌すること。また、ガラス棒で巻き取る時にも、何回もかき回していると切断され、巻き取ることができなくなるので注意が必要。
- (3) DNAは、約 6~10% (1~2mol/L) の塩化ナトリウム溶液に溶解しやすいので、ろ液に対し、この濃度になるように塩化ナトリウムを加える。
- (4) 細胞中にはDNA分解酵素が含まれているため、エタノールを加えるまでの操作は手早く行うこと。
- (5) 台所用洗剤には界面活性剤が含まれている。これは、細胞膜を破壊する働きとタンパク質を破壊する働きがある。
- (6) DNAは低温の方が、エタノールに対する溶解度が小さいため、冷凍庫で冷やしておく。（冷凍庫では凍らない）
- (7) エタノールを静かに注ぐと、DNAは比重が小さいため、エタノール層に浮いてくる。タンパク質は比重が大きいため、浮いてこない。

5. 授業での活用法

今回の実験では、溶液とエタノールとの境界線に白い糸状のDNAが出現したことを確認するところで終わるのが一般的である。そこで、その後の活用法を紹介しておく。

- (1) 出現した糸状の物質がDNAであることを確かめる。

- ・ DNAだということを確かめるには、どのようにすればよいか考えさせる。

例：染色液で染色する。

（酢酸カーミン、酢酸オルセイン、ピロニン・メチルグリーン溶液など）

- (2) 純度の高いDNAを得るための実験試料を考える。

- ・ どのような試料を用いれば、より多くのDNAを取り出せるか、各自（各グループ）で案を出させて実践してみる。その際仮説を明確にしておき、結果と比較して考察する。

例：タンパク質含有量の少ないものや細胞質に対する核の割合が大きな細胞を多く含む試料

- (3) 実験操作の工夫。

- ・ 実験で用いた薬品や操作の目的を把握した上で、「どのようにすればもっとDNAを多く取り出せるか」を考えさせる。

例：試料をすりつぶす際の温度、塩化ナトリウムを加えてからの時間など