

DNAに関する研究やその研究成果の利用について、関心や意欲を高めます
ブロッコリーのDNAを抽出しよう

新しい学習指導要領で、遺伝の規則性を中学校で扱うことになり、遺伝子の本体がDNAという物質であることにも触れることになりました。教科書では、本文における数行の記載とともに抽出されたDNAの写真の掲載のみで、DNAの抽出実験については記載されていません。昨今、遺伝子やDNAに関する研究は急速に進んでおり、日常生活や社会に関わる様々な分野で、その研究成果が利用されてきています。実際に抽出してDNAの実物を見ることで、DNAに関する研究やその研究成果の利用に関する関心や意欲を高めることにもつながります。

ここでは、50分の授業時間内で簡単にDNAを抽出する方法を紹介します。ブロッコリーの他、タマネギなどでも簡単に抽出することができます。

1 準備

ブロッコリー（1人1実験の場合、市販のブロッコリー1株で4～5人分）、ナイフ、ブロッコリー冷凍用1000mLビーカー（ビニル袋などでも可）、99.5%エタノール、DNA抽出液調整用ビーカー（抽出液の使用量に応じて適切な容量のもの）、塩化ナトリウム、食器用洗剤、純水、乳鉢、乳棒、ガラス棒、茶こし、200mLビーカー

2 実験

- ①ブロッコリーの芽（図1）をナイフなどで切り落とし（図2）、ビーカーなどに入れ、冷凍庫で冷凍する。冷凍した方が、細胞が壊れやすく、かつ、すりつぶしやすい。



図1 使用する花芽



図2 切り落とした花芽

- ②抽出用エタノール（99.5%）を、冷凍庫で冷やしておく。低温の方が、DNAを抽出しやすい。エタノールの融点は約 -114°C であり、一般の冷凍庫では凍らない。
- ③DNA抽出液を調製する。ビーカーに、塩化ナトリウム7.0g、食器用洗剤小さじ4杯を入れ、水を加えて200mLにする（多量に必要な時も、この割合で調整）。塩化ナトリウムを完全に溶かす。
- ④冷凍庫から出した直後のブロッコリーの花芽を、乳鉢に約8分目ほど（約50mL）入れ、粒が見えないくらいになるまで十分にすりつぶす（図3）。



図3 すりつぶした状態

- ⑤すりつぶした花芽にDNA抽出液を20～30mL加える（図4）。
（すりつぶした花芽の上に2～3mm程度かぶるくらい）

- ⑥ガラス棒を伝わらせながらゆっくりと注ぐ。注いだあとガラス棒で軽くかき混ぜ、10～15分静置する。決して強くかき混ぜてはいけない。



図4 抽出液を入れた状態

- ⑦すりつぶした花芽と抽出液の混合物を濾過する（図5）。
液がほぼ完全に濾過されるまで、しばらく放置する。



図5 濾過の様子

- ⑧十分に濾過した後、濾液に、ガラス棒を使って抽出用エタノールをゆっくりと静かに層になるように、濾液の約2～3倍量（50～60mL）注ぐ。上層のエタノールと下層の濾液の境界に白っぽい綿ぼこりのようなものが現れてくる。これがDNAである。しばらく放置しておくと、DNAが液面に浮かんでくる（図6、図7）。

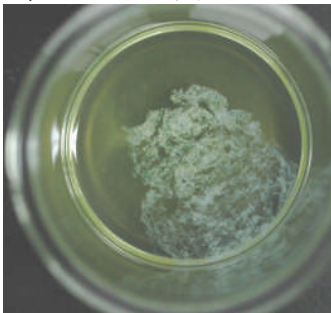


図6 DNA（白い物質）

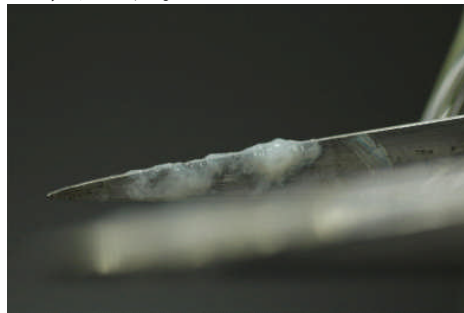


図7 ピンセットに絡めたDNA

3 備考

- (1) DNAは、塩化ナトリウム水溶液中には溶けるがエタノールには溶けないので、エタノール中に現れてくる。
- (2) DNAは、見た目にはねっとりとした物質に見えるが、実際は、きわめて細い繊維状の物質がらせんを巻いているものである。抽出したDNAは、その物質が大量に集まり塊になったものである。ヒトの場合、1個の体細胞に含まれるDNAを1本につなげると約2mになるといわれている。
- (3) ガラス棒で強く攪拌したり抽出液やエタノールを急激に注ぐと、DNAが塊になりにくくなる。
- (4) レバーや魚類の精巣などの動物組織を用いても抽出は可能であるが、湯煎処理を行わなければならない、50分の授業時間内に抽出まで行うことは時間的に無理であると思われる。