

中学校3年生

ニワトリ DNA 抽出

単元： 遺伝の規則性と遺伝子(中学校 第3学年)

目標： DNA を簡単な方法で観察することで、親から子へ情報を伝えるものが物質であることを実感する。

実験材料

(各班)：

- ①チューブ立て ②フロッター ③チューブ 3本
- ④つまようじ 2本 ⑤シリンジ ⑥綿球 2個、
- ⑦スポイト

⑧ラップ ⑨エタノール ⑩細胞溶解液※

※【13%食塩、0.1%界面活性剤(洗剤数滴)】

⑪ニワトリレバー ⑫湯煎用の容器(発泡スチロールなど保温性のあるものがよい)



準備： 予備実験、試薬の分注、試料の配分、熱湯の準備

注意点(安全管理およびスムーズな進行のため)： 熱湯や実験器具の取り扱いに注意する。

専門知識：

- ・ ヒトは約 37 兆個の細胞からできている※
※従来は 60 兆個とされていたが、近年では Eva Bianoni らの研究による数が採用されることが多い。
E. Bianoni et al, An estimation of the number of cells in the human body. *Ann. Hum. Biol.* 40, 463-471 (2013).
- ・ 細胞の直径は平均 20 μm
- ・ たった 1 個の細胞(受精卵)が分裂してできている
- ・ 細胞の中にある核に DNA は存在する
- ・ DNA は 2 重らせん構造をとる
- ・ ヒトの DNA は約 30 億塩基対からなる長い分子で、1 つの細胞の DNA を引き伸ばすと約 2m になる
- ・ 塩水と洗剤は細胞をばらばらにしたり壊したりする。DNA は水に溶けるがエタノールには溶けないので、エタノールを混ぜると析出して観察できる
- ・ DNA の 2 重らせん構造の直径は 2nm 程度なので、光学顕微鏡や一般的な電子顕微鏡では観察が難しい。

実験の意味

- ・ 細胞溶解液【細胞を壊す】
- ・ 加熱【タンパク質を壊す】
- ・ ろ過【余分な細胞やタンパク質のカスを取り除く】
- ・ エタノール【DNA の不溶化】



本時の流れ(50分)

	学習活動		
時間	生徒の学習活動	教師の支援	備考
0			レバー解凍、湯の準備
1. 遺伝子とDNAについて復習			
	<ul style="list-style-type: none"> ・親から子へ情報を伝えるものは？ ・DNAはどこにあるか？ 	細胞と核を壊して、その中からDNAを取り出す。	細胞模型等で細胞の構造を示す
2. DNAをみてみよう			
10	2-1. 【準備】道具の確認、チューブに <u>自分の班がわかる印</u> を入れる。	書画カメラなどで手順を見せながら、進める	レバー配布
	2-2. ニワトリレバーをラップで包み、つぶす。		
	2-3. 細胞溶解液入りチューブにレバーのかたまりを入れ、よく混ぜる。	レバーはつまようじでスイカの種くらいの大きさを取る 細胞溶解液に粘度が出たら細胞が溶けた証拠	容器に 80℃以上の湯を入れる ※熱湯注意
20	2-4. <u>フローターに差し</u> 、湯を入れた容器で 10 分加熱する。		空になったチューブはふたをして不燃ごみ
	2-5. [加熱中]シリンジに綿球 2 個をつめて押し込み、空のチューブに立てる。		
	2-6. 加熱終了後フローターごと各班に返却する。		
	2-7. 加熱後の液をシリンジにうつし、空のチューブの上で、ピストンを押ししてろ過する。	透明なる液のみを得られるようにピストンの押しすぎに注意	
35	2-8. ろ液 1, 2 滴を、スポイトでエタノール入りチューブにたらす。	スポイトで吸うときは、比較用にろ液を残しておく	
	2-9. チューブのふたを閉め、ゆっくり転倒混和して、観察する。	DNA が入ったエタノールのチューブは持ち帰り可能	シリンジの中の綿球はつまようじかピンセットで取り出して可燃ごみ
40	2-10. 片付け		ろ液のチューブは中身を捨てふたをして不燃ごみ シリンジ、スポイトは水洗いして再利用
3. まとめ			
45	実験についてのまとめを行う	DNA が観察できる理由 なぜ 2 重らせんに見えないか DNA と遺伝子の先端研究	

DNA 抽出手順

準備

- ①チューブ 3 本の内 2 本に細胞溶解液、エタノールを各 1mL 程度に分注する。
- ②熱湯(80°C以上)を準備。
- ③ニワトリのレバーをラップに 1cm サイズに切り分ける(脂肪をさけ、赤い部分を使用すること)。



図 1 ニワトリのレバー

実験



- ①レバーをラップの上から空いたチューブの裏など※でよくつぶす。(※手などの熱が加わらないよう注意)



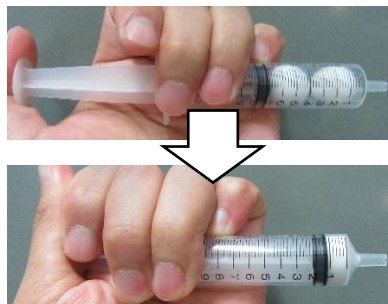
- ②つぶしたレバーをつまようじでスライカの種くらいの大きさに取り、細胞溶解液入りのチューブに入れる。



- ③細胞溶解液に色がつくまで、つまようじでよく混ぜる。



- ④チューブのふたをしめ、フローターに差し込み、80°Cのお湯で 10 分間加熱する。



- ⑤綿球 2 個を注射器に入れ、ピストンを押し込む。



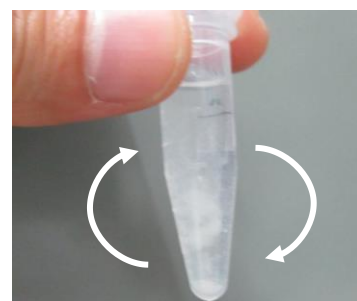
- ⑥注射器にチューブの中身を入れる。



- ⑦空いたチューブをチューブ立に入れ、その上でピストンを押ししてろ過する。泡が出てきたらやめる。



- ⑧透明のろ液をスポイトでとり、1, 2 滴をエタノール入りのチューブに加える。



- ⑨エタノール入りのチューブのふたをしめ、ゆっくり上下をひっくり返して混ぜる。