

野菜の DNA から僕の DNA 抽出成功への道

熊本大学教育学部附属中学校 1年 池田 恭盛

1 研究の動機

夏休みにジュラシックワールドの映画を観た。この映画は琥珀に閉じ込められていた恐竜の血を吸った蚊から DNA を取り出し、恐竜を再生させるというものだった。僕が知っている DNA は親とその姿形が似ている遺伝子の性質ということは理解していたが、身近な野菜からも、遺伝物質である DNA が簡単に取り出せることを知り、実際にいろんな植物や生物から DNA がどのようにして取り出せるのかを調べ、また人間の DNA も同じように抽出が可能なのか実験してみた。

2 実験の手順と方法

(1) 野菜（ブロッコリー）の DNA 抽出実験は次の手順で行う。

①ブロッコリー花芽を裁断しラップに包み冷蔵庫で冷やす。②冷えた花芽を取り出し中性洗剤を 1/2 杯加え、すり鉢で細かくすり潰し低温 15%食塩水を加え、すり混ぜてドロドロ溶液を作る。③次に茶こしを使いドロドロ溶液を濾過し DNA 抽出溶液を作る。④DNA 抽出溶液の 2 倍の低温無水エタノールを加えると、DNA 析出状態となり時間の変化と共に析出状態を観察する。⑤同様の方法でブロッコリー茎、大根、大根の葉、玉ネギ、トマト、鳥レバーの野菜と生物で合計 7 種の DNA 抽出実験を行った。

(2) 実験で使用する溶液は次の三つの性質を利用した溶液である。

- ・中性洗剤（界面活性剤）を加えることで、細胞核膜とタンパク質を破壊させる。
- ・低温（7℃）15%食塩水を加えることで、タンパク質と DNA を分離させる。
- ・低温（7℃）無水エタノールを加えることで DNA を溶液中に析出、沈殿させる。

3 研究結果と DNA 析出の特徴

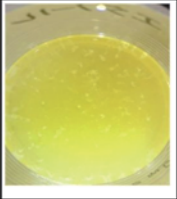
実験Ⅰ 植物と生物の DNA 抽出状態を調べてみた。

	ブロッコリー 花芽	ブロッコリー 茎	大根	大根の葉	玉ネギ	トマト	鳥レバー
10分後	白い綿状の沈殿物が底面に析出	白い泡状の沈殿物が底面に析出	白い泡状の沈殿物が底面に析出	白い綿状の沈殿物が底面に析出	白い綿状の沈殿物が底面に析出	赤いモヤモヤした沈殿物が底面に析出	無色の沈殿物が析出し白濁した
20分以降	白い紐状に連なり水面に浮上	白い泡状で重なり合い浮上	白い泡状で浮上	白い綿状になり水面に浮上	白い紐状になり浮上	赤い泡状で浮上	無色のゲル状の塊りが浮上
DNA抽出量	多	中	少	中	中多	中	多
特徴	白い紐状の DNA が浮遊	白い泡状の DNA が浮遊	白い泡状で DNA が浮遊	白い綿状の DNA が浮遊	白い綿状の DNA が浮遊	赤い泡状で DNA が浮遊	白い紐状の DNA が浮遊

実験Ⅰの考察と追加実験への動機

- ①エタノールを加えた DNA 析出状態時の溶液は比重の違いで上層がエタノール、下層は食塩水に 2 層に分離し、DNA が綿状、泡状、モヤモヤ状態で析出した。これは DNA がそれぞれの溶液に対する溶けやすさの性質を利用した抽出方法と考えられる。
- ②この実験ではブロッコリーの花芽と茎、大根と大根の葉に分けて DNA 抽出を行ったがその DNA 抽出量に違いが見られたので、実験Ⅱの追加実験を行った。

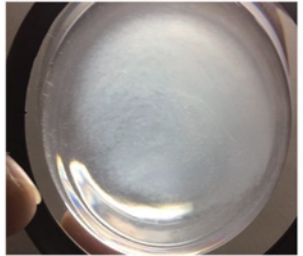
実験Ⅱ オレンジとオレンジジュースでの DNA 抽出状態を調べてみた。

	10分後	20分後	30分後	24時間後	オレンジのDNA	オレンジジュースのDNA
オレンジのDNA抽出	白いモヤモヤのDNAが沈殿し始めた	白いモヤモヤのDNAが気泡と共に浮遊した	白い綿状のDNAが紐状に浮上した	白いDNAが重なり合い塊となって沈殿した		
オレンジジュースのDNA抽出	白いツブツブのDNAが沈殿し始めた	白いツブツブのDNAが気泡と共に浮遊した	白いツブツブのDNAが点在し浮上した	白いツブツブのDNAは分散した状態で沈殿した		

実験Ⅱの考察と発展実験への自信

オレンジとオレンジジュースの DNA 抽出では果実オレンジは DNA が綿状に重なり合い、塊となって析出することが出来たが、オレンジジュースは白いツブツブの DNA が分散した状態から変化することは無かった。このことは、オレンジジュースは添加物や加熱処理が施されているために、繊維質の DNA が破壊しているのではないかと考えられる。しかし、この実験を通して、DNA は液体そのものからも抽出できるという確信を持った。

実験Ⅲ 僕の唾液から DNA を抽出させるチャレンジ実験を行った。

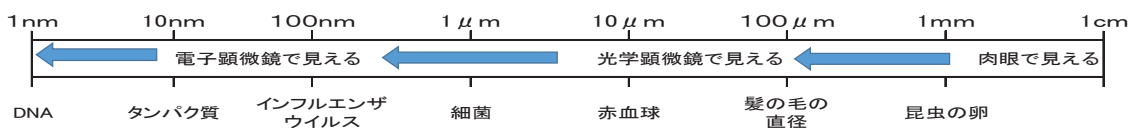
	方法	10分後	20分後	30分後	
唾液を20g採取し、冷凍庫で冷やして準備した	①唾液に中性洗剤と食塩水を加え軽くかき混ぜる。②抽出溶液にエタノールをゆっくりと加える。	底面にゼリー状の白いDNAが沈殿物として析出し始めた	ゼリー状の白いDNA沈殿物が底面全体に広がる状態で浮遊してきた	ゼリー状の半透明なDNAに変化し、中央にくっつき合う状態で沈殿した	

実験Ⅲの考察

唾液からの DNA 析出状態としては、エタノールを加えた直後から繊維状の白い DNA が浮遊を始め、20分後には全体に広がり重なり合い、最後はゼリー状の沈殿物として多量の DNA を抽出することができた。このことは、唾液そのものは液体分解酵素であるが、細胞としての特徴は活性細胞であり、より細胞の大きさも小さくち密な細胞のために多くの DNA が抽出できたのではないかと考えられる。

4 肉眼で観察された DNA 抽出物における、本来の DNA の大きさ調べ

～細胞とDNAの大きさ～



5 研究のまとめと感想

野菜や生物の DNA を抽出する方法は細胞内の核に存在する DNA を如何に細かく分離させるか、またエタノール溶液中により多く繊維状の DNA を析出、沈殿させるかが重要であった。また、抽出した DNA を取り出し、30 倍の拡大鏡での観察は出来なかった。しかし、今回の実験の目的でもある DNA 抽出実験から学んだ方法で生物（僕の唾液）から DNA が抽出できたのは本当に驚きであった。最後に、この DNA 抽出研究のきっかけとなった琥珀に閉じ込められた恐竜の DNA から恐竜を再生させるということは、現在多くの科学者の人達が研究している再生医療の進歩と共に不可能な話では無いと思った。僕は、この研究を通して DNA という遺伝子の秘密をこれからも調べていき、いろんなことを学んでいきたいと思う。