

野菜からの DNA の抽出

大橋 和義

工学部技術部情報技術支援室

1.はじめに

DNA を中心とした分子生物学は、多くの人の興味を引きつける分野である。しかし「目で見ることができない小さなもの」「難しいもの」というイメージを持っているようである。しかし最近では工学の分野においても『バイオ』が必要不可欠な技術として取り入れる流れになりつつある。そこで本研修で、DNA を簡単な方法で抽出し、自分の目で見ることで、縁遠いと思われていた DNA を身近に感じてもらうことは大変有意義であると考えた。

さらに研修で行った方法をテクノフェスタ in 浜松・おもしろ実験で、小中高生・一般向けに、さらに簡素化して体験させた。

2.DNA とは？

DNA とは、生命を支配している遺伝子が含まれている物質で、私たち人間を含む全ての動植物を構成している細胞の中の細胞核の中にある。

A (アデニン)・T (チミン、RNA ではウラシル)・G (グアニン)・C (シトシン) の 4 つの塩基から構成されている二重らせんの高分子である。

地球上全ての生物は、同じ 4 つの塩基でできているが、塩基配列が違うために発現方法が異なり、様々な生き物へと分化している。

3.実験原理

今回研修で用いたエタノール沈殿法は、DNA が塩水に溶解しやすく、エタノールに溶解しにくいという性質を利用した抽出法である。鳥レバー、白子、タマネギ、ブロッコリーなど様々な材料からの DNA の抽出が可能であるが、今回は、安価で入手しやすいタマネギ、ブロッコリーを用いることとした。タマネギなどの植物細胞はタンパク質含有量が少ないため、タンパク質除去をする必要もなく操作が短縮できる。レバーや白子を用いると、除タンパクをしないと DNA を上手く抽出できない。

DNA は通常、細胞中に 1 個の細胞核に含まれているので、細胞が小さい方が全体の細胞核の数が多いことになる。

細胞や細胞膜は脂質二重膜と呼ばれる油の膜で覆われています。そこで、まず野菜をミキサーや乳鉢ですりつぶして細胞膜を機械的に壊し、抽出液(中性洗剤)を入れることで油を溶かし、DNA を取り出しやすくする。また、洗剤は染色体を構成している DNA とタンパク質を分離しやすくする作用もある。

DNA は水には溶けるが、エタノールには溶けにくいので、エタノールに溶けにくい DNA が集まり沈殿ができ、エタノール中では沈殿が軽いので浮き上がってきて DNA だけを集めることができる。

さらにエタノールを冷やしておいて、温度を低くした方が溶解度が下がるので、できるだけエタノールの温度は下げておく方がよい結果になる。

4.方法

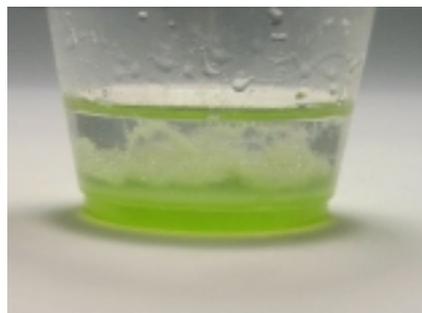
4-1 タマネギの DNA 抽出実験

- 1) タマネギ (1/4~1/8個) 水 30ml、台所用洗剤数滴を入れてミキサーで約1分間混ぜる。
- 2) 液をビーカーに移し5g程度の食塩を入れて、ガラス棒で静かに混ぜる。
*少しドロツとしてくる。
- 3) ガーゼを二重にしてろ過する。
- 4) ろ液の約2倍量の冷エタノールを壁沿いに静かに入れる。
*ろ液とエタノールの二層になるように静かに入れる。
- 5) 白いふわふわした物が浮いてくる。これがDNAです。



4-2 ブロッコリーの DNA 抽出実験

- 1) ビーカーに食塩 (小さじ2杯半) 中性洗剤 (小さじ2杯) に水を入れて 200ml にする。
(DNA 抽出液)
- 2) ブロッコリーを2房くらいとり、先端の部分をハサミなどで切り取る。
- 3) すり鉢や乳鉢で粒が見えなくなるくらいまですりつぶす。
- 4) すりつぶしたブロッコリーをビーカーに移す。
- 5) DNA 抽出液を約 100ml 入れて、ゆっくりとかきまぜる。
*このとき強くかき混ぜると DNA が切れてしまいますから注意。
- 6) 10分以上静置する
- 7) ガーゼでろ過する。
- 8) ろ液の約2倍量の冷エタノールを壁沿いに静かに入れる。
ろ液とエタノールの二層になるように静かに入れる。
- 9) 白いふわふわした物が浮いてくるこれがDNAです。

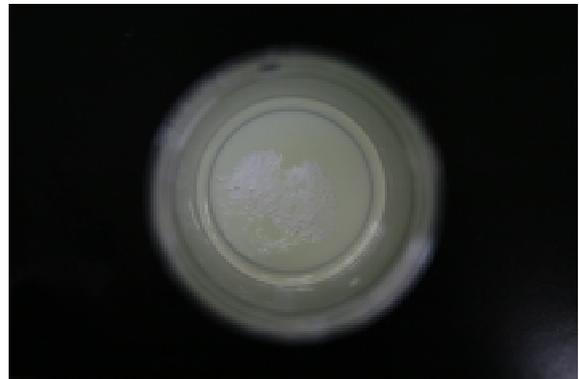


4-3 テクノフェスタで行った方法

- 1) あらかじめ、所定量のタマネギ、食塩、中性洗剤を加えミキサーで混ぜたものをポリタンクに入れ『タマネギ液』として用意。
- 2) タンクから取り出す際にガーゼでろ過。
- 3) 後の操作は研修と同様に、冷エタノールを二層になるように静かに入れる。
- 4) フワフワした DNA が浮かんでくる。
- 5) お土産に欲しい人は、サンプル瓶にいれて持ち帰る。

4-4 さらに簡単な方法

- 1) 果汁 100%と書かれているジュースを用意する。
 - 2) 適量を容器に移す。
 - 3) そこに冷エタノールを静かにいれる。
 - 4) 同様に DNA が析出する。
- この方法だと、食塩も洗剤も必要ないために非情に簡便な方法です。



析出した DNA

5. 謝辞

本研修に参加された、中嶋英司・河合秀司・高木廣伸・山田隆・中本順子、草薙弘樹・太田諭之（敬称略）の方々にこの紙面を借りてお礼申し上げます。