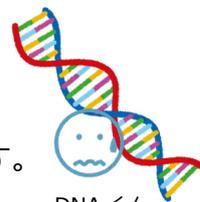


じっけん 実験 のてびき

おど 踊る DNA

せいめい い が がっか あきひけんきゅうしつ
生命医科学科 朝日研究室

じっけん 実験のポイント



みなさんはどこかで DNA という 言葉 を 耳 にした 経験 がある と思います。

しかし、DNA の 意味 を 正確 に 答えられます でしょうか？

DNA は 生物 の 設計図 です。ただ 悲しい ことに、この 働き を 知っている 人は 多く ありません。

今回は、そんな 奥 の 深い DNA の 世界 を 一緒に 学びましょう！（お友達 に 自慢 してみてね）

も もの
持ち物 ひっきょうぐ
筆記用具

ふくそう
服装 うごきやすい 服装 （サンダルは 禁止）

じっけん 実験メニュー

1. 講義 「DNA ってなに？」
2. DNA を 増幅 してみよう！ ~PCR法 を 用いて~
3. DNA増幅 を 確認 してみよう！ ~アガロースゲル 電気泳動法 を 用いて~

かんが 考えてみよう



DNA はどんな 形 をしているかな？

わたしたちの 身体 の 中で、DNA はどんな 働き をしているかな？

A を 持っているのに、なぜ 一人一人 の 形質 は 違うのかな？

(形質…生物のもつ性質や特徴のこと。)

実験の原理

PCR法 =

PCRとは、Polymerase Chain Reactionの略です。日本語ではポリメラーゼ連鎖反応といいます。DNAポリメラーゼは、一本の鎖状になったDNAの相方を合成し、二本鎖にする作用を持っています。この作用を使って、二本鎖のDNAを一本鎖にしDNAポリメラーゼで二本鎖に、そしてできたDNAをまた一本鎖にしDNAポリメラーゼで……… このように反応が途中で止まらず連鎖的に起こるため、ポリメラーゼ連鎖反応といいます。この反応には大きく分けて3つのステップがあります。それを以下に示します。

- ①二本鎖のDNAを一本鎖にする (Denaturation)
- ②一本鎖DNAに、DNAポリメラーゼがくっつく目印 (プライマー)をつける (Annealing)
- ③プライマーにDNAポリメラーゼをつけ、DNAを合成させ二本鎖にする (Elongation)

ここで、なぜ3つのステップが同時に起こってDNAがごちゃごちゃにならないのか？と思うかもしれません。その理由は、それぞれのステップが異なる温度で働くためです。具体的には、

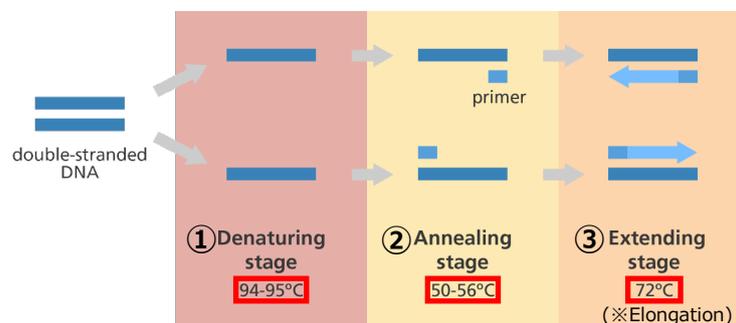


図1 PCRのイメージ図^[1]

以上の図のようになります。この①～③のサイクルを30回行うことで、理論的には元々のDNAの2倍を30回 (2の30乗) といえます。非常に多いDNA

りょう となることが 想像 できますね！ このようにして DNA を 増やすことを 専門用語 で「
そうふく 増幅」といいます。

=アガロースゲル 電気泳動法 =

みなさんは 自分の目で 直接 DNA を 見たことがあるでしょうか？ 実は DNA の 太さは
なんと 0.000001 mm しかありません。目で 見れないほどのサイズなら、先程の PCR法
で DNA を 増幅しても、成功したのか 確認 できませんよね。この 確認 を 可能にしたも
のが、アガロースゲル 電気泳動法 です。

DNA は 全体として マイナスの 電気を 帯びています。このため、電流 の中に 置かれ
た DNA は プラスの 方向に 向かって 動きます。

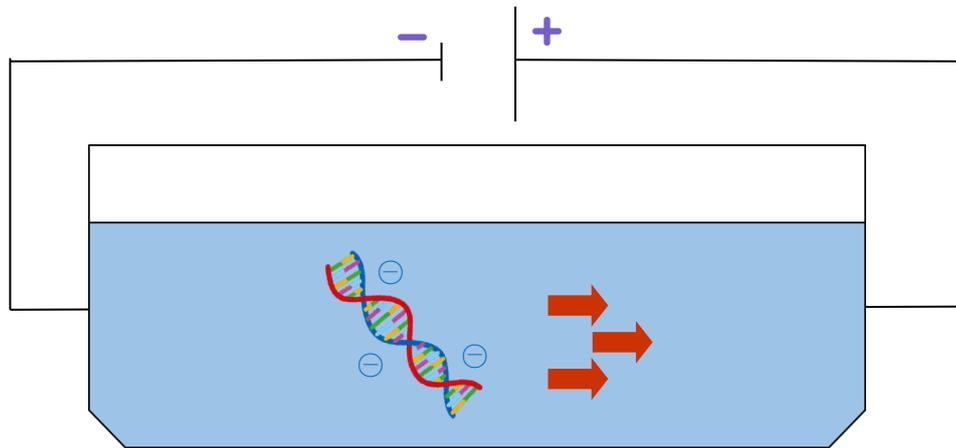


図2 DNAはプラスの電極側に動く

この 現象 をアガロースゲルの 中で 行います！ というのが、まさにアガロースゲル
電気泳動 の名前の 由来 そのものです。ゲルの 中で DNA を 動かそうとすると、DNA の 長
さに 応じて 動く 速度が 変わります。これは、DNA が 大きいとゲルとの 抵抗で 前に 進
みにくくなるためです。ある 程度 流した 後、ゲル 全体を 臭化エチジウム(EtBr)等 の
DNA 染色 溶液 で 染めることで、DNA を 光らせて 確認 することができます。またこの 光
は DNA の 量 と 関係があり、強い 光 が 確認 できたのなら、そこには 多くの DNA が 存在
しているといえます。

ちゅういじこう 注意 事項

- アガロースゲル^{さくせいじ} 作製 時、レンジで 加熱^{かねつ} する 作業^{さぎょう} がありますが、やけどに 注意^{ちゅうい} して 下^{くだ}さい。
- DNA の 電気泳動中^{でんきえいどうちゅう} は、強い 電流^{つよ でんりゅう} を 流^{なが} しているため、絶対^{ぜったい} に 触^{さわ} らないようにして 下^{くだ}さい。

さんこう 参考 にした 資料^{しりょう}

[1] Wellcome Genome Campus “What is PCR?” <http://www.yourgenome.org/facts/what-is-pcr-polymerase-chain-reaction>