SHIMADZU
Excellence in Science

PCRについて

2025年12月24日

島津ダイアグノスティクス株式会社
国内営業部　CC営業グループ

本日のトピックス

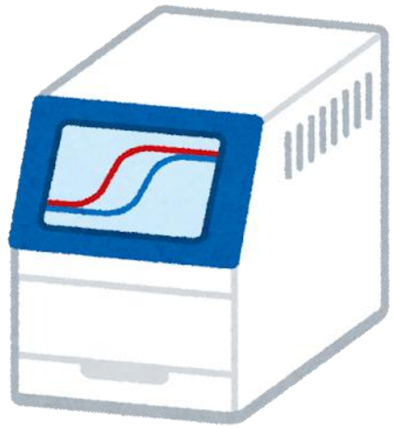
- PCRについて
- バイオ・ラッド社PCRの紹介
- Ampdirectの紹介

PCRとは

PCR＝Polymerase　chain　reaction（ポリメラーゼ連鎖反応）
「特定のDNAだけ」を大量の増やすことが可能
→研究、臨床、食品検査、環境検査など幅広い分野で必須

DNAとは「生物の設計図」
4種類の塩基（A・T・G・C）が並んだ“文字列”
A-T と G-C のペアでできた二本鎖の“設計図”（二重らせん構造）

PCRは二本鎖DNAをほどいて、必要な部分だけをコピーする技術



PCRの基本原理

PCRは3つのステップで特定のDNAを増やします

①変性（DNAを2本に分ける）

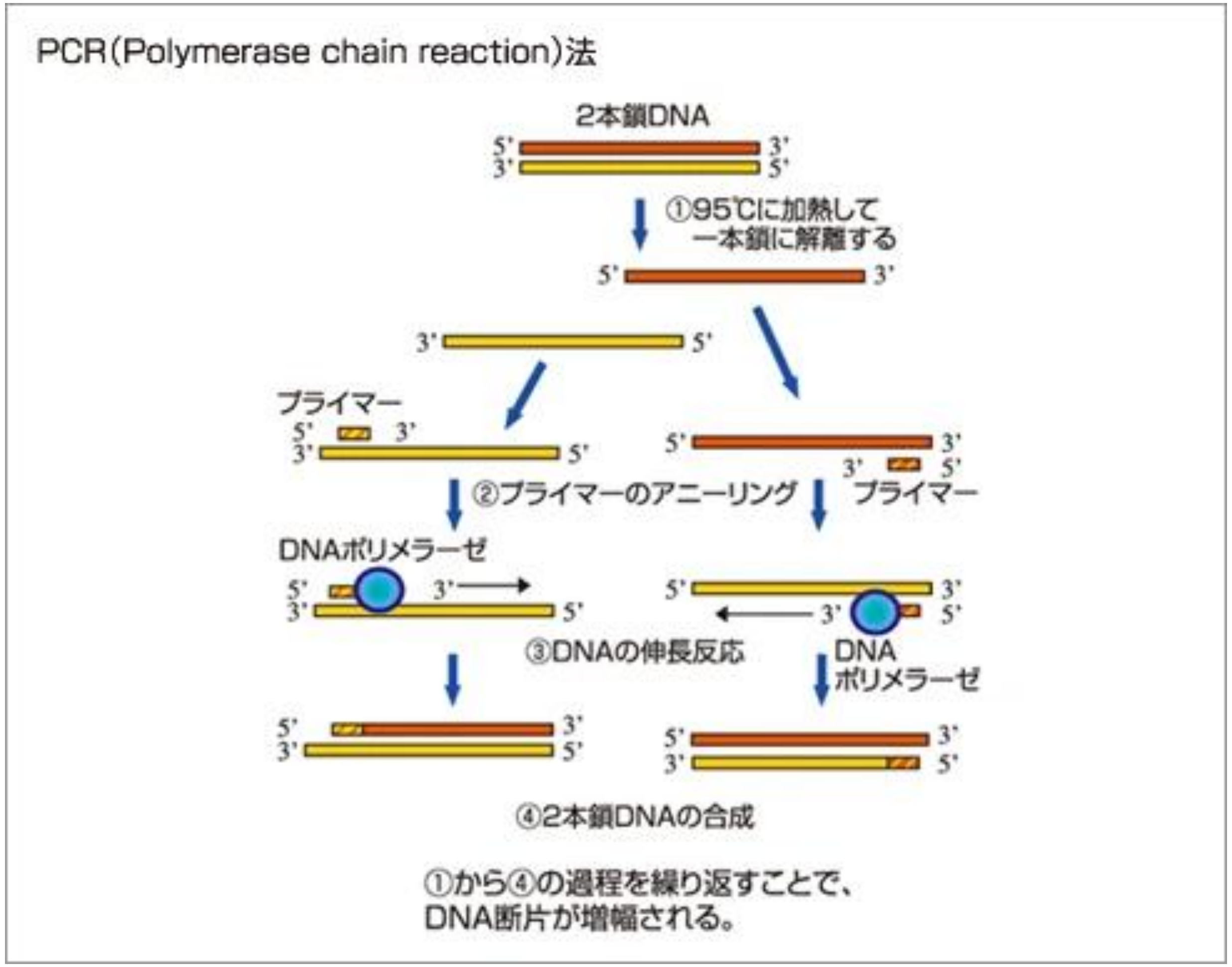
②アニーリング（プライマーが標的にくっつく）

③伸長（DNAポリメラーゼがコピーを作る）

この3ステップを繰り返すことで、

指数関数的に特定のDNAが増える(数時間で百万倍)

研究ネット：https://www.wdb.com/kenq/illust



PCRの工程と必要なもの

①変性（95℃前後）

- テンプレートDNA→「コピー元の原本」
- 耐熱性DNAポリメラーゼ（Taqなど）→ 高温でも壊れない“コピー機”

②アニーリング（50～65℃）

- プライマー→「住所ラベル」
→ 正しい場所にくっつくことで“どこを増やすか”が決まる
- バッファー（塩濃度・pH）→ プライマーが正しくくっつく環境を整える“土台”

③伸長（68～72℃）

- DNAポリメラーゼ→「コピー機」
→ 伸長速度・忠実度が性能の差になる
- dNTPs（材料）→「コピー機が使うインクなど（A・T・G・C）」
- バッファー→ 酵素が働きやすい環境を維持する

PCRの種類

	コンベンショナルPCR（通常PCR）	リアルタイムPCR（qPCR）	デジタルPCR（ddPCR）
どんなPCRか	DNAを増やすだけの“基本形”のPCR 結果は増えたかどうかを後でゲル電気泳動で確認する	DNAが増えていく様子をリアルタイムで測定できるPCR 蛍光シグナルを使って“どれくらい増えたか”を数値化できる	反応液を数万～数十万の微小な区画に分割してPCRを行う 各区画で“増えた／増えない”をカウントすることで絶対定量が可能
特徴	シンプルで安価 定性的（増えた／増えないの判断）	定量が可能（相対定量・絶対定量） 高感度・高精度 反応の途中経過が見えるので再現性が高い	極めて高い感度 微小な差も検出できる 標準曲線が不要（qPCRとの大きな違い）
どんな場面で使われる？	遺伝子の有無の確認、クローニング、教育・基礎研究	遺伝子発現解析、ウイルス量測定（例：COVID-19検査）、食品検査、環境検査	がんの微量変異検出（リキッドバイオプシー）、遺伝子治療のベクター定量、GMO検査、ウイルスの低コピー数検出

バイオ・ラッド社製品紹介

Bio-RadのPCRの強み（3本柱）

① 温度制御の精度（PCR装置）

- ブロックの均一性が高い
- ウェル間の温度差が小さい
- 再現性の高いPCRが可能

② 光学系の性能（PCR装置）

- 高感度・高ダイナミックレンジ
- マルチカラー対応
- ノイズが少なく定量性が高い

③ デジタルPCRのパイオニア（ddPCR）

- Droplet Digital PCRの開発企業
- 高感度・絶対定量
- 微量変異検出に強い

CFX Opus リアルタイムPCRシステム

QX200™ System

QX ONE™ System

PCRには“前処理”も重要

PCRの成功を左右する3つの要因

①DNAの量・質

「分解・低濃度・低純度はPCRの大敵」

⚠ DNAの分解、濃度・純度が低い、抽出工程のロス

②阻害物質（インヒビター）の有無

⚠ ヘモグロビン、多糖類、タンパク質、化学物質（保存液・抽出試薬の残留）

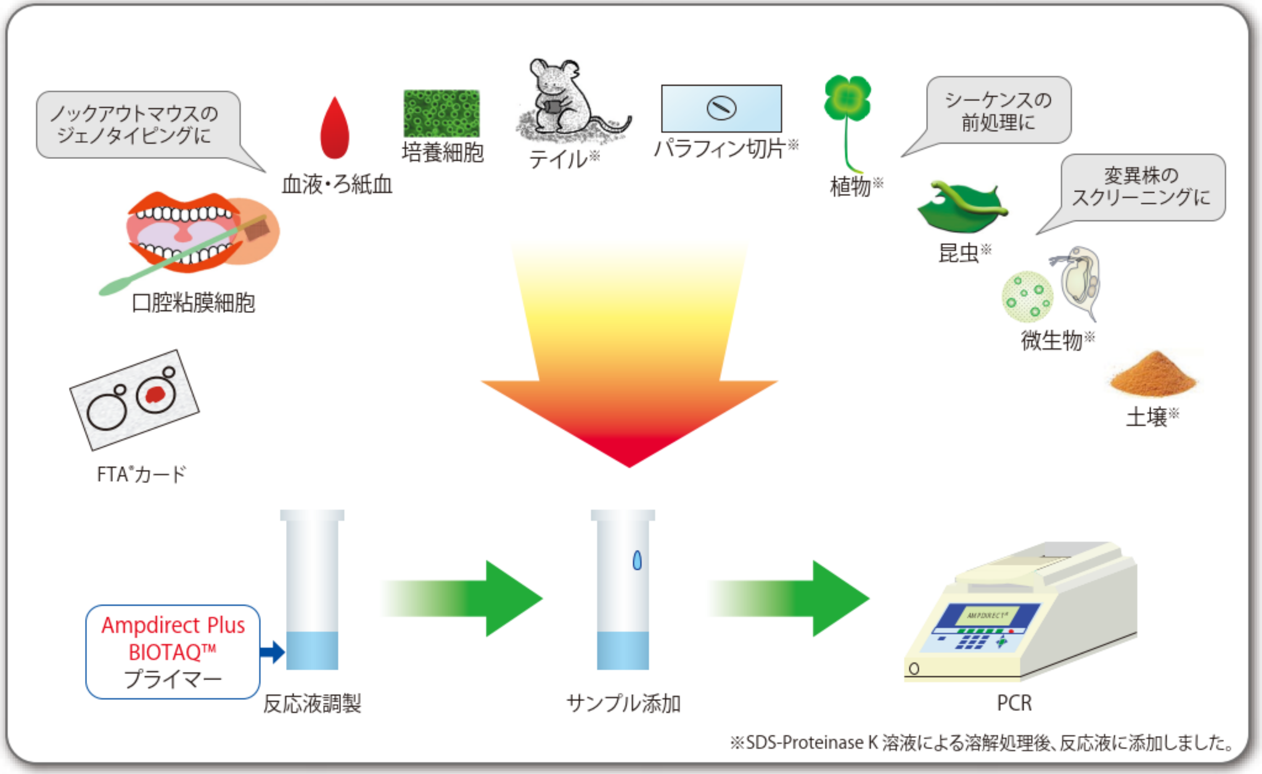
③前処理の手間と時間

⚠ 作業量・時間・ミスの増加、抽出キットのコスト

“良いテンプレート”、“阻害物質の除去”、“前処理の効率化”が重要

「前処理の課題を解決するソリューション」Ampdirect

ダイレクトPCR製品の先駆けとなった商品



・簡便・迅速
DNA精製が不要なため、精製時のサンプルロスがない

・阻害物質に強い
サンプル中の夾雑物によるPCR阻害を受けにくく、安定したPCRが可能

・手間なし（低コスト）
DNA抽出キットや装置は不要

製品名	容量	回数	定価
Ampdirect® Plus 酵素セット	1mL × 5本 250units (5units/µl)	20uL反応系で500回分	39,000円 (@78円/20uL反応系)

AmpdirectのアプリケーションＰR先

・ＰＣＲ装置を有する官庁・大学・民間企業

⇒非常に汎用性の高い用試薬

<u>医学関連</u>

糞便中のRNA検出
口腔粘膜からのPCR
パラフィン切片からのPCR
血清中のウィルス検出
ヒト血液／ろ紙血からのPCR

<u>農学関連</u>

植物からのPCR
微生物からのPCR
昆虫からのPCR
土壌からのPCR

<u>マウスジェノタイピング関連</u>

マウステイルからのPCR

人気のあるアプリケーション　（実施例）
マウスジェノタイピング、微生物、植物・土壌、ヒト血液・ろ紙血など

・アプリケーション例　島津製作所HP上に掲載　（ダウンロード可能です）
https://www.an.shimadzu.co.jp/products/life-science-lab-instruments/direct-pcr-reagent/amp/applications.html

マイクロチップ電気泳動装置　MultiNAⅡ　（島津製作所社）

■PCR後の電気泳動が自動化されます！

アガロース電気泳動での全工程（ゲルの作製、試薬の分注、
泳動、分離、染色、器具の洗浄）の自動化を実現
通常約2時間かかる工程を約10分で準備できます。

使用用途
・ゲノム編集
・ジェノタイピング
・病原菌やアレルギーの検査

新機能として
・次世代シーケンサ（NGS）のサンプルの品質チェック
・分析中のサンプル追加機能やサンプルの希釈機能を搭載

MultiNAⅡ MCE-301 (マルチナ)

対象施設：アガロース電気泳動を行っている施設（大学・研究機関、受託検査会社、食品メーカー）

2024 Copyright © Shimadzu Diagnostics Corporation All Rights Reserved.