



## 高速高精度 DNA 増幅装置の開発

山口 栄雄\* 鈴木 温\*\* 井上 和仁\*\*\* 安積 良隆\*\*\*\*

### Development of rapid and high precision DNA amplification system

Shigeo Yamaguchi\*, Tadzunu Suzuki\*\*, Kazuhito Inoue\*\*\*,  
and Yoshitaka Azumi\*\*\*\*

#### 1. プロジェクト研究の概要

一般的な、ポリマーゼ連鎖反応 (PCR) 法では、複数の温度間で熱サイクルを実施する。しかしながら、現実の熱サイクルは、形状が崩れており、1) 温度上昇下降速度が小さく、2) 温度変化部分で丸みを帯び、3) オーバー・アンダーシュート、及び4) 保持温度精度が低いという問題を含んでいる。この根本原因は、PCR 装置に内蔵されているペルチェ素子が、セラミックス製絶縁板を挟んで間接的に DNA 試薬を導入したウェルブロックを冷却加熱していることにあることを我々は見出し、ウェルブロックを直接電流駆動させる技術を開発した。具体的には、熱サイクルを正確かつ高速を実現できる、i)熱応答性の極めて高いペルチェ素子の開発、ii)高速高精度動作に対応した駆動電源の開発、及びiii) ウェルブロックを直接熱駆動できる新構造を提案し、研究を行ってきた。金属との界面で直接ペルチェ効果による冷却加熱を行う構造を採用するため、ウェルブロック部で電流が直接熱に変換され高速の熱応答を得ることができる。

#### 2. 実験結果

図1に電気泳動の結果を示す。シロイヌナズナのゲノム DNA を用いた PCR で、市販装置 (図1下) と我々が開発したシステム (図1上) との比較である。アニーリング温度を 48°C から 62°C まで振った。明らかに、我々が開発した装置の方が、特異的増幅に優れていることがわかる。図2に、両者装置の光度の強さを比較した。これにより、高速高精度な DNA 増幅の実現に成功した。

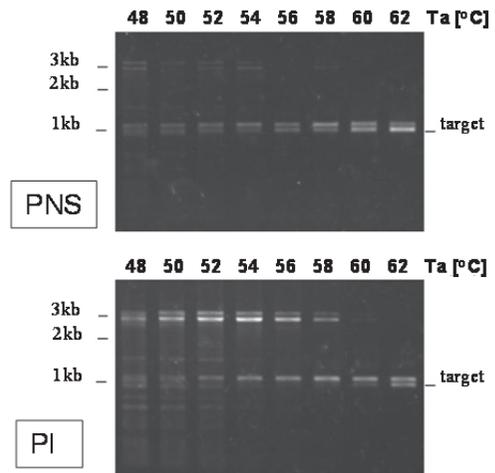


図1 電気泳動写真 (上: 新型、下: 市販品)

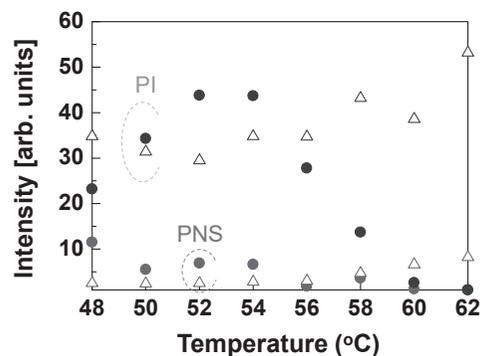


図2 光強度のアニーリング温度依存性

\*教授 電気電子情報工学科

Professor, Dept. of Electrical and Electronic Information Engineering

\*\*客員研究員 工学研究所

Guest Researcher, Research Institute for Engineering

\*\*\*教授 理学部生物科学科

Professor, Dept. of Biological Sciences

\*\*\*\*准教授 理学部生物科学科

Associate Professor, Dept. of Biological Sciences