

## 組み込み電気泳動電極を有する面内型ナノポアデバイスの開発

## Development of In-Plane Nanopore Devices with Electrophoresis Electrodes Embedded

阪大産研,<sup>○</sup>横田 一道, 筒井 真楠, 大城 敬人, 古橋 匡幸, 龍崎 奏, 谷口 正輝, 川合 知二ISIR, Osaka Univ.,<sup>○</sup>Kazumichi Yokota, Makusu Tsutsui, Takahito Ohshiro, Masayuki Furuhashi,

Soh Ryuzaki, Masateru Taniguchi, and Tomoji Kawai

E-mail: yokota@sanken.osaka-u.ac.jp

**【序】** 現在、高速かつ低コスト (1 日・10 万円) で個人の全 DNA 塩基配列解読を可能にする、第 3 世代 DNA シークエンサーの激しい開発競争が繰り広げられている。本研究グループでは、塩基分子を介したトンネル電流を指標として一分子レベルでの塩基識別に成功し<sup>1</sup>、現在はこの技術を応用したナノポアデバイスの研究を行っている<sup>2,3</sup>。これにより、DNA を特殊な前処理なしで電気的に検出可能な、高速かつ低コストの DNA シークエンスデバイスの開発を目指している。

図 1 に開発しているデバイスの一種である、面内型ナノポアデバイスの光学顕微鏡像を示す。このデバイスにはマイクロ流路中に、(i)DNA をデハイブリするマイクロヒーター、(ii)検出部のナノポア-ナノギャップ電極に DNA を導く電気泳動電極、及び(iii)トンネル

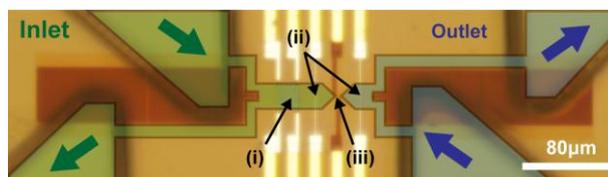


図 1. 面内型ナノポアデバイスの光学顕微鏡像。マイクロ流路中に(i)マイクロヒーター、(ii)電気泳動電極、及び(iii)ナノポア-ナノギャップ電極が組み込まれている。

電流の計測を行うナノギャップ電極がチップ上に組み込まれている。本研究では、電気泳動電極間で電圧を印加し、トンネル電流計測によって検出される DNA 塩基分子数の評価を行った。

**【結果と考察】** 実験では 10 $\mu$ M のデオキシグアノシン一リン酸(dGMP)水溶液をマイクロ流路に導入し、バイアス電圧 0.5V でトンネル電流計測を行った。このときの dGMP シグナル由来の領域は、全測定 of 43% である事がトンネル電流のヒストグラムから分かった[図 2. (a)]。一方、電気泳動電圧を 0.5V 印加して同様の測定を行った場合、シグナル領域は全測定 of 82% に増加した[図 2. (b)]。シグナルの持続時間と出現頻度を解析

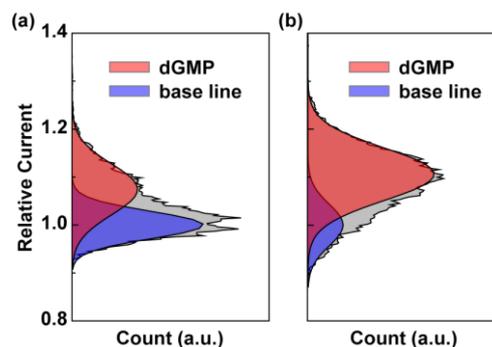


図 2. トンネル電流(ベースラインで規格化)のヒストグラム。(a)電気泳動電圧 0V と(b)0.5V。

したところ、シグナル領域の増加はシグナル出現頻度の増加(10/s から 23/s)に帰属でき、泳動電圧によって塩基分子がナノポア-ナノギャップ電極検出部へ効率的に輸送される事が示唆された。

1. M. Tsutsui, M. Taniguchi, K. Yokota, T. Kawai, *Nat. Nanotechnol.* **5** (2010) 286.

2. M. Tsutsui, S. Rahong, Y. Iizumi, T. Okazaki, M. Taniguchi, T. Kawai, *Sci. Rep.* **1** (2011) 46.

3. T. Ohshiro, K. Matsubara, M. Tsutsui, M. Furuhashi, M. Taniguchi, T. Kawai, *Sci. Rep.* **2** (2012) 501.