

課題番号	: F-18-FA-0027
利用形態	: 機器利用
利用課題名 (日本語)	: 微小孔アレイと微小電極アレイを有する細胞解析デバイスの開発
Program Title (English)	: Development of cell analysis devices having microhole and microelectrode arrays
利用者名 (日本語)	: 吉田悟志, 仲摩綾香, 西畑光, 安田隆
Username (English)	: S. Yoshida, A. Nakama, A. Nishihata, <u>T. Yasuda</u>
所属名 (日本語)	: 九州工業大学 大学院生命体工学研究科
Affiliation (English)	: Kyushu Institute of Technology
キーワード/Keyword	: 成膜・膜堆積、MEMS、バイオ&ライフサイエンス、細胞解析デバイス

## 1. 概要 (Summary)

半導体加工技術を利用して窒化ケイ素 (SiN) 製の自立膜上に微小孔アレイまたは微小電極アレイを形成し、微小孔アレイを通じた細胞間コミュニケーションの形成、細胞外ベシクルの分離生成、及び微小電極アレイを利用した細胞外電位の同時多点計測など、細胞解析を目的としたデバイス技術を構築した。これらの技術は、疾病メカニズムの解明などの基礎研究、及び新薬の効果や安全性を評価する創薬分野に応用することが可能である。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

プラズマ CVD、ボンディング装置

### 【実験方法】

以下の手順で電極アレイ・デバイスを製作した。まず、支援機関にて Si 基板の両面にプラズマ CVD により SiN を成膜した。次に、利用者機関にてスパッタリングにより基板表面の SiN 膜上に Ti と Au を連続成膜し、ウェットエッチングにより配線パターンを形成した。そして、支援機関にて再びプラズマ CVD により SiN を成膜した後に、利用者機関にて SiN のプラズマエッチングにより配線パターン上に窓を開けた。再びスパッタリング装置を用いて Ti と Au を連続成膜し、ウェットエッチングにより Au/Ti 製の微小電極を配線パターン上に形成した。その後、基板裏面にウェットエッチング用の窓を形成し、Si の結晶異方性エッチングにより SiN 製の自立膜構造を形成した。プリント基板より製作した治具にこのデバイスを接着し、支援機関にてデバイス上の Au/Ti 製パッドとプリント基板上の金属パッドをボンディング装置により配線した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

SiN 自立膜上に形成した 8×8 個の微小電極アレイを

Fig. 1 に示す。この電極上に白金黒膜をめっきすることで、1 kHz におけるインピーダンスが約 40 kΩ から約 6 kΩ に減少した。また、全電極のインピーダンスの標準偏差が約 1.8 kΩ と比較的ばらつきの小さい電気的特性を得た。

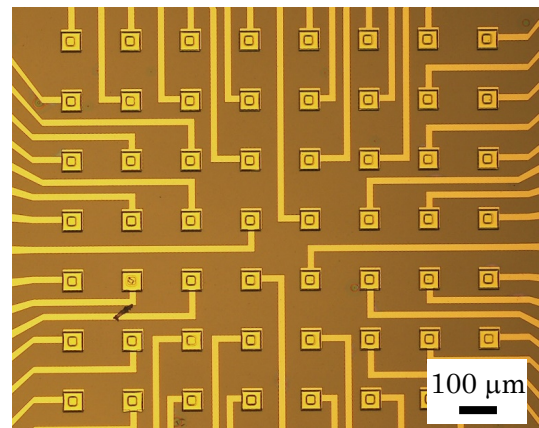


Fig.1 Fabricated microelectrode array.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は、日本学術振興会 科学研究費補助金 JP16H03171 の支援により実施された。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 善明祐介, 森迫勇, 安田隆, 電気学会論文誌 E, Vol. 138, No. 7, pp. 327-328 (2018)
- (2) K. Sakurada and T. Yasuda, Proceedings of  $\mu$ TAS 2018, pp. 1421-1422 (2018)

## 6. 関連特許 (Patent)

- (1) 安田隆, 山中誠, 森迫勇, “細胞培養シート、およびその製造方法、並びにこれを用いた細胞培養容器”, 特許第 6124051 号, 平成 29 年 4 月 14 日登録。
- (2) 安田隆, 八尋寛司, “細胞外電位計測デバイス及び細胞外電位計測方法”, 特開 2016-15912, 平成 28 年 2 月 1 日公開。