

高村 禪

北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科  
教授

## 多チャンネルプレーナ技術による生体組織分子解析とその神経疾患応用

### § 1. 研究成果の概要

本研究では、組織表面や切片、培養細胞ネットワーク等、2 次元面にある個々の細胞中の mRNA や代謝物を、細胞の位置情報を保ったまま抽出し、次世代シーケンサや質量分析機により 1 分子レベルで解析可能とするデバイスの作成を目的としている。このために、各測定点に微小なアクチュエータ等からなる細胞解析ユニットを構築する。

2018 年度は、実際に作成した培養貫通プレートを用いて長期培養したラット由来の初代培養神経細胞(図 1)から、チップを用いて mRNA を回収し、RT-PCR を行い、mRNA の量を評価した。これにより当初目的としていた神経疾患モデルに対する 1 細胞の mRNA 解析が解析可能なことを実証した。また、同じ培養貫通プレートを用いて、高品質のイオンチャネル電流の計測が可能であることを示した<sup>2)</sup>。

これらを踏まえ、現在 mRNA 解析とプレーナパッチクランプによるイオンチャネル電流測定 of 両方ができるチップの開発を進めている。また、神経疾患モデルの培養神経細胞を用いた、次世代シーケンサーによる mRNA 解析の準備もほぼ整った。

加えて、測定点密度を増加させる方法も試みている。これまでに報告した、溶液から低温で PZT 圧電膜を形成するプロセスを用いると、ほぼ同じ加工難易度で、従来の 9 倍の測定点密度が実現できる可能性が示唆された。現在、その試作デバイスを作製中である。

要素技術としては、ポリシラザンと紫外線・オゾン処理を用いた室温でのガラス接着方法や、マスク露光機を用いたグレイ露光によるシール抵抗の高い 3 次元構造バルブが報告された。ま

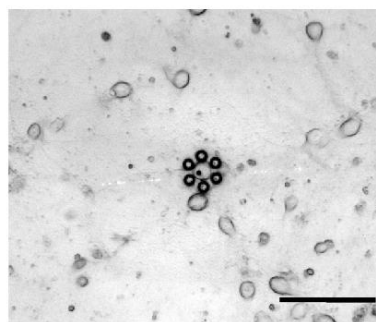


図 1 mRNA 解析や異音チャンネル電流測定に用いられる、培養貫通プレート上で長期培養されたラット由来初代培養神経細胞。

た、PZT 圧電膜の低温化に寄与する紫外線照射・オゾン処理の効果についても報告された<sup>3)</sup>。

**【代表的な原著論文】**

1. Yokoi T, Watanabe H, Yamaguchi H, Bagarinao E, Masuda M, Imai K, Ogura A, Ohdake R, Kawabata K, Hara K, Riku Y, Ishigaki S, Katsuno M, Miyao S, Kato K, Naganawa S, Harada R, Okamura N, Yanai K, Yoshida M, Sobue G., “Involvement of the Precuneus/Posterior Cingulate Cortex Is Significant for the Development of Alzheimer’s Disease: A PET (THK5351, PiB) and Resting fMRI Study”, *Front Aging Neurosci.* 10:304, 2018.
2. 宇理須恒雄、王志宏、宇野秀隆、栗田裕子, “培養型プレーナーパッチクランプを用いた神経細胞ネットワーク診断プラットフォームの開発”, *バイオマテリアル* 36, 208-213, 2018.
3. PT Tue, R Shimura, K Fukada, K Satou, J Li, T Shimoda, Y Takamura, “Effect of ultraviolet/ozone treatment on the structural and electrical properties of solution-processed piezoelectric thick-film lead-zirconium-titanate”, *International Journal of Nanotechnology* 15 (1-3), 69-77, 1, 2018.

## § 2. 研究実施体制

### (1)「高村」グループ

- ① 研究代表者:高村 禪 (北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科、教授)
- ② 研究項目
  - ・PZT アクチュエータアレイの開発
  - ・弁・ダイアフラム機構開発
  - ・アドレスタグ合成
  - ・RNA 抽出実験

### (2)「宇理須」グループ

- ① 主たる共同研究者:宇理須 恒雄 (名古屋大学未来社会創造機構、客員教授)
- ② 研究項目
  - ・培養貫通プレートの開発と細胞質抽出実験
  - ・播種培養技術開発とチャンネル電流計測
  - ・ヒト iPS から運動ニューロンや大脳皮質神経細胞ネットワークへの分化誘導技術の開発
  - ・RNA 抽出実験

### (3)「石垣」グループ

- ① 主たる共同研究者:石垣 診祐 (名古屋大学大学院医学系研究科、助教)
- ② 研究項目
  - ・培養組織の提供
  - ・病態モデル細胞の構築
  - ・RNA 抽出実験

### (4)「川原」グループ

- ① 研究代表者:川原 弘三 ((株)ワールドフュージョン、代表取締役)
- ② 研究項目
  - ・RNA データの解析