

# チューブ先端部にレンズと円周状電極を配置した内視鏡併用型神経電極

## Neural Probe with Endoscope Containing Lens and Circumferential Electrodes on the Tip of the Tube

脳深部に刺入し、極微細蛍光内視鏡による光学観察と電気的な計測を同時に行うデバイスを開発している(Fig. 1)。

非平面フォトファブ리케이션によりセラミックチューブ上に6個の配線をパターンニングし、その先端にGRINレンズを固定し、チューブ先端と同時に研磨することにより、露出した電極をレンズ面と同一平面上に配置した(Fig. 2)。

デバイスの電気的評価としてインピーダンス測定を行い、LFP (局所電場電位) 計測に有効なインピーダンスであることを確認し、またそのインピーダンス値を約1ヶ月維持できることを生理食塩水への浸漬試験によって確認した(Fig. 3)。光学的評価として蛍光ビーズを用いたイメージング及び分解能測定を行い、懸念されたレンズ研磨によるイメージングへの悪影響がないことを確認した(Fig. 4, Table. 1)。

We developed a tube-shaped neural probe that can be combined with an Ultra-thin Fluorescence Endoscope in the deep brain (Fig. 1).

The electrodes were fabricated by patterning six wires on a ceramic tube using non-planar photofabrication, fixing a GRIN lens on the tip of the tube and polishing them simultaneously to expose the wires. With this fabrication method, the electrodes were placed on the same plane as the lens surface (Fig. 2).

Impedance measurements were performed as electrical evaluation, and it was confirmed that the impedance was acceptable for LFP (Local Field Potential) measurements. We also confirmed that the impedance could be maintained for around one month (Fig. 3). Optical evaluations, imaging evaluation, and resolution measurements using fluorescent beads were performed to determine that lens polishing had no effect on imaging (Fig. 4, Table. 1).

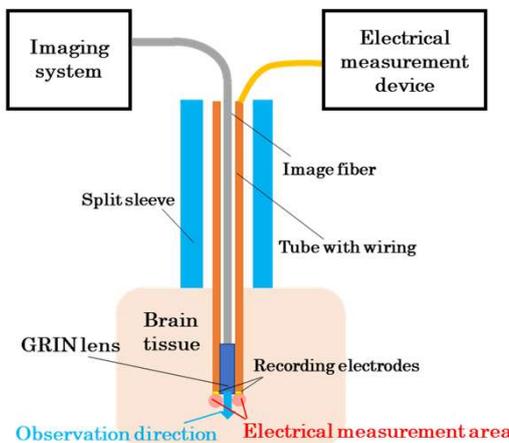


Fig. 1 電気計測と光学観察の組み合わせ  
Combination of electrical measurement and optical imaging

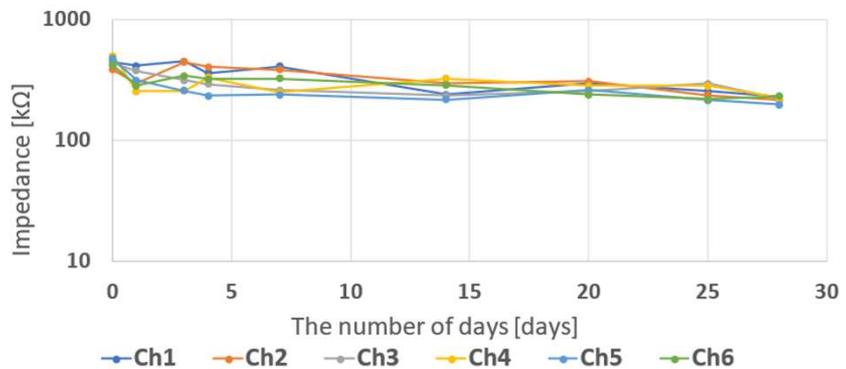


Fig. 3 インピーダンスの経時変化 (約1ヶ月間)  
Impedance temporal change (around one month)

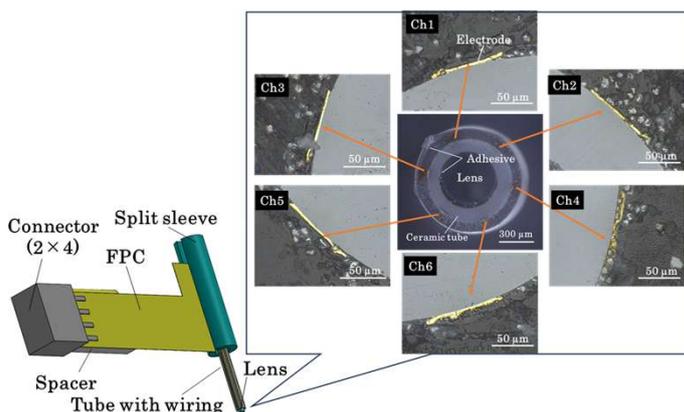


Fig. 2 端面電極の作製結果  
Fabrication results of end-face electrodes

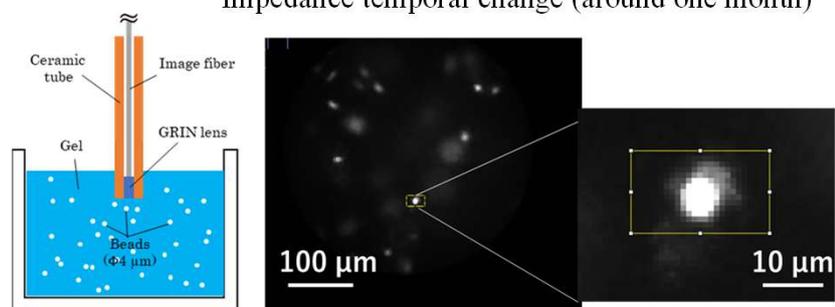


Fig. 4 デバイスの光学的評価セットアップと観察結果  
Setup and results of imaging experiment

Table. 1 観察した蛍光ビーズの半値全幅  
Full width at half maximum of fluorescent beads

	Full width at half maximum of fluorescence [μm]		
	Non-polished lens	10 μm polished lens	100 μm polished lens
Average of five data ± SD	6.42±0.43	6.49±0.27	6.41±0.38