

# 島根大学研究シーズ



## 脳機能イメージングに新たな道を拓く、立体形状をした多点透明電極の開発

伊藤 眞一, 濱 徳行(医学部)  
藤田 恭久(総合理工学部)

本研究に関連する特許  
1) 特許第5158696号

### 【概要】

生体機能を光学的に測定している領野内に設置し、生体機能を電気の変化により測定したり、生体を電気で刺激することが出来る、透明で生体毒性が無い電極を開発した。立体形状をした脳表面の多数ヶ所に同時に電極を接触させる目的で、電極を脳の形状に合わせて曲面状のガラス基板上に作製した点が大きな特徴である。

### 透明電極の装着と適用例

#### 光学的膜電位測定装置の模式図と測定例

1020素子フォトダイオード  
電流電圧変換器  
プリアンプ  
アナログマルチプレクサ  
AD変換装置  
など  
計測用コンピュータ  
光ファイバー  
高速ハードディスク  
プリンター  
パソコン

実像面  
蛍光フィルター  
タンデムレンズ  
励起光光源  
直流電源

msec  
20  
10  
0

測定例 (大脳表面における興奮伝搬の様子)

#### 透明電極の構造と作製方法

- 二酸化珪素膜 (透明絶縁被膜)
- 銀ペースト (導電接着剤)
- GZO 薄膜 (透明導電体)
- シリコンゴム (透明絶縁体)

1. 脳の形状に合った曲面を持つガラス製の電極基板を電極支持用ガラス板にシリコンゴムで接着する。
2. 電極基板の曲面および側面にレジストで線を描いて、電極の数だけ島を作成後、スパッタリングでガリウム添加酸化亜鉛 (GZO) 透明導電膜を製膜する。
3. レジストを有機溶剤で除去後、GZO上の電極部分になる直径0.3mm程度の部分と側面の下半分にレジストを塗り、残りの部分を二酸化珪素膜で被覆し、絶縁する。
4. レジストを除去後、側面に電線を銀ペーストで取り付け最後に、電極部以外で絶縁されていない部分をシリコンゴムで覆い絶縁する。

透明電極をラットの脳に装着した所。頭蓋骨に開けた穴に電極を電極基板ごと挿入し、電極支持用ガラス板を骨セメントで頭蓋骨に固定する。

●が電極、■が導出線

200 ms

生データ (A) から、心臓の拍動に由来するアーティファクト (B) をこの透明電極を用いて脳表面から直接記録した脳波を用いて抽出し、これを心電図に同期 (赤の縦線) させて A から引くことにより、アーティファクトを除去した光学シグナル (C) が得られる。

### 【応用例】(光学的手法にと電気測定が併用出来る利点を生かし)

- ・刺激電極として用い、光学測定領野内で生体を電気刺激する
- ・細胞内イオン濃度の光学的測定に併用し、電気的な変化を測定
- ・Caged グルタミン酸等と併用し、電気的な変化を測定

### 【研究シーズに関するお問い合わせ先】

島根大学 地域未来協創本部 地域医学共同研究部門

〒693-8501 島根県出雲市塩冶町223-8

電話:0853-20-2912 FAX:0853-20-2913 電子メール:cmrc@med.shimane-u.ac.jp