

## 「高分解能人工網膜デバイスの開発」

Development of Retinal Prosthesis Devices with High Resolution



### 太田 淳

奈良先端科学技術大学院大学  
物質創成科学研究科  
教授，博士（工学）

1981年東京大学工学部卒業。1983年東京大学大学院修士課程修了。同年三菱電機㈱入社（中央研究所配属）。1992年 Optoelectronics Computing Systems Center, University of Colorado 客員研究員。同年博士（工学）取得（東京大学）。1993年三菱電機㈱半導体基礎研究所。1995年三菱電機㈱先端技術研究所ニューロ技術応用開発センター 人工網膜チップグループマネージャ。1998年同研究所ニューロ応用技術部 フォトニック LSI 技術グループマネージャ。1998年奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教授を経て、2004年より現職。

### OHTA, Jun, Dr.Eng.

Professor, Graduate School of Materials Science,  
Nara Institute of Science and Technology (NAIST)

1981, 1983 and 1992 received B.E., M.E., and Dr. Eng. degrees in applied physics, from the University of Tokyo. 1983-1998 Mitsubishi Electric Corporation. 1992-1993 Visiting researcher, Optoelectronics Computing Systems Center, University of Colorado. 1998 Associate Professor, Graduate School of Materials Science, Nara Institute of Science and Technology (NAIST). 2004- Present position.

### ■ 研究内容

BMIとしての人工網膜研究の最終目標は、文字が読めるような視力を提供することであるが、現在のプラチナ(Pt)製刺激電極では、その低い電荷注入能力から指数弁程度の視力しか望めない。より電荷注入能力の高い酸化イリジウムや窒化チタン、酸化タンタルなどの材料を用いれば電極を高密度化できると期待されるが、まだ実用化には至っていない。本研究では、これらの材料に半導体微細加工技術を用い、また半導体集積回路と組み合わせる事で、生体に安全で、安定して作動する高密度の人工網膜用多点電極デバイスを開発し、大阪大学医学部が試作デバイスを用いた動物実験を実施し、その結果を通じて生体での安全性および機能評価を行うことを目的とする。当該施設では、すでにPtバルク電極を用いた刺激電極アレイデバイスの試作を行い、家兎を用いた動物実験によりEEP (Electrical Evoked Potential)取得に成功している。また高密度電極の制御方法も提案実証している。更にTiNやIrOxなどの薄膜形成技術を有している。これらの技

術を用いて、大きな文字が認識できる程度の視力を提供できる人工網膜の実現を目指す。

### ■ Research works

A final goal for a retinal prosthesis as BMI is to realize a visual ability to read characters. In the present stage, however, a retinal stimulator with Pt electrodes can achieve only a visual acuity of counting finger due to the low charge injection capacity of Pt. Electrode materials with higher charge injection capacity such as IrO<sub>x</sub>, TiN, and Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> have potential to realize high-resolution stimulator, although they are still in the development stage. Our research aims to develop a high-resolution retinal stimulator with biocompatibility and long-term operation capability by using semiconductor ultra-fine fabrication and circuits technologies, which is validated thorough animal experiments collaborated by Osaka University Medical School.

We have already fabricated retinal stimulators with Pt bulk electrodes and successfully demonstrated to obtain EEP signals by animal experiments of rabbits implanted by the stimulator. In addition, we have proposed and verified a novel method to effectively control high-resolution electrodes and fabrication technologies of thin films of TiN and IrOx.

By using these developed technologies, we will realize a retinal prosthesis device for visual acuity of character recognition.