

## 課題B「ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）の開発」

### 日本の特長を活かしたBMIの統合的研究開発

#### 1) 研究課題名

「大脳聴覚野の直接電流刺激法による聴覚BMIの開発」

#### 2) 研究代表機関名 / 研究代表者名

山梨大学大学院医学工学総合研究部 生理学講座第二教室 佐藤悠

#### 3) 目的

覚醒動物の大脳聴覚野細胞の音刺激へのスパイク反応を研究し、次に聴覚野細胞のスパイク反応を摸して音入力をスパイク列出力に変換するインターフェースを作成し、インターフェースを介した聴覚野の直接電流刺激を行い、動物に聴覚を獲得させる。聴覚の獲得の有無は行動実験で確かめる。以上、本プロジェクトでは脳の直接電流刺激による動物の聴覚の獲得を目的とする。将来的には、一次聴神経以上の脳の聴覚上行路が障害された患者を含めたヒトにおいて聴覚野の直接電流刺激による聴覚の獲得を目的とする。

#### 4) 概要

聴覚脳機能を代行するBMIの開発のためには、まずなによりも脳機能を知らなければならない。すなわち第一目標は聴覚脳機能を知ることである。認知させるべき音を動物に聞かせその音に対する聴覚野神経細胞のスパイク活動パターンを明らかにする。第二目標は聴覚BMIの作成である。スパイク反応の数理モデルを作成し、モデルをコンピュータに実装することにより、認知させるべき音情報を神経細胞のスパイク活動情報に変換する聴覚BMIを作成する。ここで聴覚BMIとは音のマイクロフォン入力をAD変換し、ソフトウェアによる音波波形からスパイク列への情報変換をし、DA変換し、刺激装置へTTL出力する機械と定義する。第三目標は聴覚BMIを用いた電流刺激実験の実施である。覚醒動物の聴覚野に慢性植え込み刺激電極を刺入し、作成された聴覚BMIを用いて実際に微小電流刺激を行う。第四目標は行動実験による電流刺激効果の検証である。動物を、認知すべきターゲット音刺激でgo、コントロール音刺激ではno-go行動するように訓練する。学習が成立後、音ではなくBMIを介した電流刺激でgo, no-go行動が成立するかどうかを立証する。以上の四目標が達成されて初めて大脳聴覚野の電流刺激による聴覚の獲得が達成されたと考える。

#### 5) 実施体制

医学系と工学系研究者の連携による医工融合・共同研究

医学系

大学院医学工学総合研究部  
生理学講座第二教室

工学系

・総合分析実験センター 機能開発分野  
・大学院医学工学総合研究部  
コンピュータ・メディア工学科

聴覚野細胞の音刺激反応の解明

聴覚野の直接電流刺激による聴覚獲得  
オペラント条件付け動物のgo/no go 反応  
による聴覚獲得の実証

反応の数理モデルの作成  
モデルのコンピュータ実装による音  
-スパイク変換インターフェースの  
開発