



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Sign language "heard" in the auditory cortex                                                                                                    |
| Author(s)    | 西村, 洋                                                                                                                                           |
| Citation     | 大阪大学, 2000, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/41757">https://hdl.handle.net/11094/41757</a>                                                             |
| rights       |                                                                                                                                                 |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

|               |                                                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| 氏 名           | にしむらひろし<br>西村洋                                                  |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 (医 学)                                                       |
| 学 位 記 番 号     | 第 1 5 3 2 1 号                                                   |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平成12年3月24日                                                      |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第4条第1項該当<br>医学系研究科外科系専攻                                     |
| 学 位 論 文 名     | Sign language “heard” in the auditory cortex<br>(手話は聴覚野で聞いていた。) |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 久保 武<br><br>(副査)<br>教 授 吉峰 俊樹 教 授 武田 雅俊             |

## 論 文 内 容 の 要 旨

### 【目的】

聴覚野は一次聴覚野と聴覚連合野から成り立っている。耳から入った音は内耳の有毛細胞を刺激し神経電気信号となり脳幹・中脳・視床を経由し一次聴覚野に到達し、さらにその周辺にある二次聴覚野（聴覚連合野）にて言葉の認識など高次の処理が行われる。聴覚連合野はウェルニッケ野とも呼ばれており、側頭葉の上部に位置している。健常人においては上側頭葉は聴覚野として働いているが、しかし、生まれてこのかた音や言葉を聞いたことのない先天聾の人ではこの部分の脳皮質はどのように働いているのであろうか。これまで先天聾の人工内耳装用者を用いたPET 賦活検査にても一次聴覚野の賦活はみられていたが、聴覚連合野の働きは明らかではなかった。

今回我々は幼少時より手話に親しんでいた言語習得前失聴者で人工内耳埋込術を予定していた患者に対し、その埋込前に手話にて、埋め込み後に人工内耳を通して音にて刺激しながらPET 賦活検査を施行し、その脳皮質における活動領域を調べた。

### 【方法ならびに成績】

言語習得前失聴患者に陽電子放出断層法 (Positron emission tomography : PET) を用いて脳機能賦活検査を施行した。患者は幼児期より失聴し、幼い頃より手話に親しんでおり、以来ずっとこの患者の主たるコミュニケーション手段であった。また当科にて人工内耳埋込予定であり、人工内耳埋め込み後は人工内耳を通じて音を聞けるようになった。

島津社製 PET 装置 (Headtome V) にて、3D 収集モードにて、体幹よりの散乱線を防ぐシールドを付け、1回のスキャンあたり、7 mCi の  $^{18}\text{O}$  で放射性ラベルした水を肘静脈より投与し、注入開始30秒後より90秒のデータ収集を行った。

### 〈Study 1〉

まず、人工内耳埋込前に手話を見せることにより PET による脳機能賦活検査を行った。眼前約1メートルのところに吊り下げた20インチモニター上に、RI 静注の30秒前より約2.5分間、ビデオを視覚提示した。手話タスクには手話のビデオを、コントロールにはそのビデオの無意味な1フレームの静止画をそれぞれ提示した。手話タスクとコントロールの2条件にて交互に5回ずつ収集を行った。収集したデータは吸収補正をおこない、画像に再構成し、SPM96 ソフトウェア (Welcome Department of Cognitive Neurology, London) にて、画像の位置合わせ、統計

解析を行った。解析した PET 画像は本人の MRI に重ね合わせし、位置を確認した。

その結果、手話タスクにより左半球優位に両側の上側頭回（健常人では聴覚連合野として働いている領域）の賦活が見られた（図）。またこれ以外の場所の賦活はみられなかった。

#### 〈Study 2〉

さらに人工内耳埋め込み後に、今度は聴覚タスク、聴覚タスクにても同様の PET 検査を行った。すなわち、聴覚タスクとしては手話で見たものと同様の一連の単語を人工内耳を通じて聞かせ、視覚タスクとしては無意味な手の上下動を見せた。すると、聴覚タスクにては音入力とは対側（右）の一次聴覚野の賦活がみられ、また視覚タスクにより後頭葉の視覚領域が賦活された。

#### 【総括】

側頭葉上部は聴覚野と呼ばれており、聴覚に関係した領域と考えられていたが、今回の様に幼い頃より聴覚を失い代わりに手話を主たるコミュニケーション手段として使ってきた被検者においては、健常人においては聴覚野であった脳皮質が視覚的な入力を受ける手話の処理に携わっていると考えられる。また、人工内耳埋め込み後に音を聞かせると一次聴覚野の活動は見られたことから、たとえ長期間は聴覚信号がなくとも一次野までの経路は保存されていることがわかる。手話における賦活に於いては一次野は賦活されずに聴覚連合野のみの賦活を見た。手話刺激ではサブトラクションを行ったため視覚野の賦活を確認することはできなかったが、無意味な手の動きにて視覚野が賦活することを確認しており、視覚的な入力を持つ手話のため、視覚野からこの領域への強い神経連絡がこの被検者に於いては形成されていることが推測される。視覚野においては盲の人において点字にて視覚野が賦活されるという脳の可塑性が報告されているが、今回の研究によって聴覚野においてもこのような可塑性が示された。

### 論文審査の結果の要旨

この研究は、本来、聴覚野と考えられている領域が、その人の環境（幼い頃より耳が聞こえず手話に親しんでいた）により別のモダリティー（視覚）を持つ手話の処理に関わっていたことをポジトロンエミッショントモグラフィーを用いた脳機能賦活検査にて示した。これは脳皮質の可塑性を明らかにしたと言う点で画期的なものであり、すばらしい研究である。

博士（医学）の学位授与に値するものと考えられる。