

## 脳磁計による脳機能計測 —記憶とコミュニケーションの神経基盤—

### Functional imaging by magnetoencephalography – Memory and Communication

北海道大 保健科学, 横澤 宏一

Hokkaido Univ., Koichi Yokosawa

E-mail: yokosawa@med.hokudai.ac.jp

脳磁計 (Magnetoencephalography: MEG) は脳内の神経活動に伴って生じる微弱な磁場を頭部表面上で多点同時計測する機器である。受動的な計測であるため完全に無侵襲で、臨床のみならず、認知科学や心理学の研究にも幅広く活用されている。1967年の最初の脳磁場計測は誘導コイルによるものであったが、すぐに超伝導量子干渉素子 (SQUID) による計測に置き換わり、それ以後、高性能の SQUID を多数配列することによって脳磁計の性能が飛躍的に進歩した<sup>1)</sup>。現在では光ポンピング磁力計による脳磁計も提案されているが、磁気雑音のシールドにも超伝導が活用されるなど、脳磁場計測と超伝導技術は長く不可分の関係にある。ここでは、最近の研究例を2つとり上げて紹介する。

[記憶] たとえ健康でも加齢に伴って記憶能力は確実に減退する。記憶能力の減退は身近な人の負担になるだけでなく、超高齢社会の社会的コストを押し上げる。そこで健康な高齢者に協力していただき、軽度認知障害 (Mild Cognitive Impairment: MCI) 傾向と記憶成績、および記銘時の脳活動の関係を脳磁計で調べた。ワーキングメモリが加齢の影響を受けやすいのに対して、即時記憶はあまり影響を受けないことに着目し、その双方を比較できるシーケンシャルメモリ課題を用いた。おそらく本人がまだ意識していない段階で、MCI 傾向と関連する脳領野の機能が低下するらしいことがわかった。

[コミュニケーション] コミュニケーションは社会活動の基礎をなしており、これにともなう脳活動の評価は、自閉スペクトラム症をはじめとするコミュニケーション障害の診断や治療効果の評価において重要である。コミュニケーションは本質的にインタラクティブな活動であり、複数の脳活動を同時に記録する必要がある。そこで、北海道大学の2台の脳磁計を光ファイバで接続し、2人の被験者が対面・対話できる Dual MEG を構築した。装置間で伝送する音声や映像の遅延時間は十分に短く (100 ms 以下) なるよう構成されており、自然なコミュニケーションが可能である。実際の対話では脳活動が複雑すぎるため、まずは非言語コミュニケーション中の無意識のインタラクションに伴う脳活動を記録している。

(参考文献) 1. 横澤宏一: 脳磁計 (MEG) の 50 年. 生体医工学 57(4-5), pp.113-118 (2019)

(謝辞) 本研究の一部は以下の助成により実施した。JSPS 科研費 16K01345、20H04496 (代表: 横澤宏一)、日本医療研究開発機構「自閉スペクトラム症に対するオキシトシン投与による生理・認知レベルでの治療評価方法の確立」(代表: 齊藤卓弥)、磁気健康科学財団「アイコンタクト可能な対面インタフェースを備えた Dual 脳磁計の構築」(代表: 柳生一自)