

英語読解時の日本人とネイティブの脳波比較

金沢工業大学 工学部 情報工学科
中沢研究室 李健

1. 研究背景

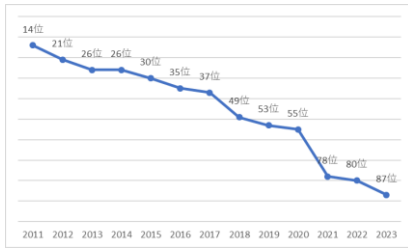


図1 EF EPI英語能力指数の日本順位 [1]

グローバル化が進む現代において、英語を第二言語として学ぶことは、異文化理解の促進やキャリアの向上において非常に重要である。日本でも90%以上の学生[2]が中学校・高校合わせて6年間英語を第二言語として学習している。しかし、EF EPIの英語能力指数ランキングによると英語を母語としない113カ国の内、日本は87位と低く、下から二番目の「低い英語能力」のカテゴリーに分類されている。

また近年、脳波 (EEG: Electroencephalography) を用いた生理的データの取得が、言語学習者の脳内活動を直接観察する手法として注目されている。英語学習における脳波解析は、学習者ごとの最適な学習法の提案や、リアルタイムでの学習進捗のモニタリングによる学習効果の向上が期待されている。

2. 現状

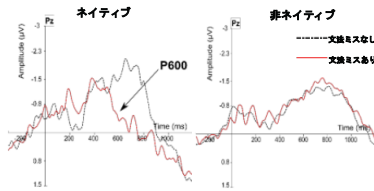


図2 (左)ネイティブと(右)非ネイティブの英語読解時の脳波 [3]

医療用脳波計を使用し、第二言語として英語を学習している人とネイティブの脳波を比較した。

文法的なミスがある文章と文法的に正しい文章を読んだときの脳波を比較したとき、600msの脳波の振幅に違いが見られた。

→文章読解時の認知の差が、脳波の波形に影響する

課題

- ・第二言語として英語を学習をする日本人に焦点を当てた研究は行われていない
- ・簡易脳波計を使用した研究も少ない

3. 研究目的

簡易脳波計を用いて英文読解時の日本人とネイティブの脳波を比較し、どのような違いがあるかを調べる。

テーマ

英語読解時の日本人とネイティブの脳波比較

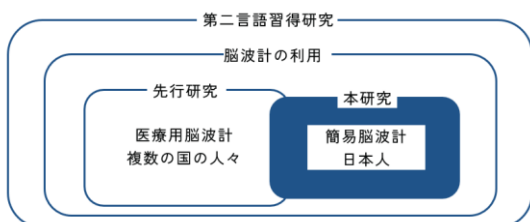


図3 本研究の対象範囲[3]

4. 研究内容

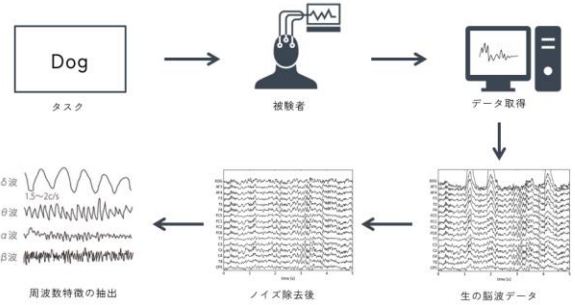


図4 本研究の流れ

モニターに表示したテキストを被験者に読んでもらったときの脳波を取得し、前処理によるノイズ除去後、周波数帯域ごとの特徴抽出を行う。

データ取得

対象：計10人程度

(第二言語として英語を学習したことのある日本人5人、母語が英語のネイティブ5人)

使用機器：EMOTIVE EPOCH X

刺激方法：視覚刺激

刺激数：計8回 (4単語、4文)



図5 EMOTIV EPOCH X [4]

前処理

観測された生のデータには必ずノイズ (電源ノイズ、筋電) が含まれる

行う前処理：

- ・バンドパスフィルタ
→ 脳波特徴のある0.5-50Hz以外の周波数帯域を除外
- ・独立成分分析
→ 0.5-50Hz内の周波数に含まれているノイズを除去

特徴抽出

ノイズ除去後の脳波から波形の特徴を求める

行う前処理：

- ・バンドパスフィルタ
→ 図のような周波数帯域ごとに分離
- ・フーリエ変換
→ 周波数帯域ごとの
活性化度 (バンドパワー) を求める

名称	周波数帯域
δ (デルタ)	0.5 ~ 3 Hz
θ (シータ)	4 ~ 7 Hz
α (アルファ)	8 ~ 13 Hz
μ (ミュー)	10 ~ 12 Hz
β (ベータ)	14 ~ 30 Hz
γ (ガンマ)	30Hz ~

図6 周波数帯域の定義 [5]

5. 評価方法

- ・英語読解時の日本人とネイティブの脳波の波形特徴を比較する
- ・周波数帯域ごとの活性化度を比較
- ・脳波の活性化部位を比較

引用文献

- [1] 「英語能力指数ランキング」. EF EPI. <https://www.efjapan.co.jp/epi/> (参照日: 2024/09/20)
- [2] 「学校基本調査」. 文部科学省. 2020. https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/kekka/k_detail/1419591_00003.htm
- [3] 「Comparing ERPs between native speakers and second language learners: Dealing with individual variability」. Maud Pélissier. 2020
- [4] 「EMOTIV EPOCH X」. EMOTIV. <https://www.emotiv.com/> (参照日: 2024/09/20)
- [5] 「脳波処理とブレイン・コンピュータ・インタフェース」. 2022