

## 論文審査の結果の要旨

氏名：野 本 幸 弘

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：歯の倒立像の知覚処理に関する事象関連電位による研究

審査委員：(主 査) 教授 牧山 康秀  
(副 査) 教授 近藤 信太郎  
教授 伊藤 孝訓

「診断」とは、医師が既に保有している多数の疾患に関連する知識を用いて、最も可能性の高い疾患を推理推論する高度な認知過程である。診断推論は直観的で早期に脳内で、視覚から得る特徴の抽出や刺激画像の照合を行う心理活動であるパターン認知が行われている。

パターン認知に関する研究法には、脳活動測定法として神経の電気的な活動を記録する脳波 (EEG/ERP)、脳磁図 (MEG)、血流に伴う物質の移動から神経活動を想定するポジトロン CT (PET)、そして酸素の供給具合から測定する機能的 MRI (fMRI)、近赤外分光法 (NIRS) などが使われている。当講座では、客観的かつ無侵襲的に測定する実験パラダイムとして時間分解能に優れ、かつ測定の手軽さから脳波測定を用いている。特に、パターン認知のような脳の高次機能に関する情報処理活動を客観的に捉えるためには、感覚刺激を呈示した時に脳で一定の処理時間を持って出現する誘発電位、すなわち事象関連電位 (ERP: Event-Related Potentials) に着目し、ERP の中でも認知機能との関連の強い P300 が広く用いられている。

高度な診断推論であるパターン認知について、当講座ではこれまでに歯種鑑別をテーマとして研究を重ねている。脳内にある歯のパターンと眼前に呈示された歯の形態や特徴を脳内で瞬時に一致させるパターン認知について明らかにするには、脳活動を研究することが有用である。歯の形態を判断する場合、視覚的イメージの変換操作が脳内で行われ、心的回転が関わっていると報告されている。心的回転により画像をマッチングする際、内的イメージの操作、すなわちイメージの回転が脳内で行われている。マッチングに要する反応時間は、正位像である 0 度から倒立像である 180 度に向かって、回転角度の増加に伴い時間も増加するが、さらに 180 度を過ぎると 360 度 (0 度) に向かい減少する傾向があるといわれている。このことから、イメージのマッチングに要する反応時間は、180 度で一番長いことから難易性が高いと考えられる。

著者は難易性の高い歯の倒立像を呈示試料として、歯種鑑別の熟達化の特徴を認知心理学的に明らかにすることを目標とした実験パラダイムを組んでいる。知識の学習にせよスキルの獲得にせよ、学習には必ず変容がみられる。変容の典型はできなかったものができるようになったことである。この変容を時間軸で当てはめると初学者は歯の解剖学の講義・実習を体験している 2 年次生で、中級者は臨床を経験している 5 年次生、そしてさらに熟達しているのが、熟達者である経験豊富な歯科医師と考えている。

そこで、歯の鑑別で正位像を 180 度回転した倒立像を用いて、習熟度の異なる歯科学生を比較することで、経験的知識の存在が脳のパターン認知の処理過程での違いについて、ERP の波形成分の出現傾向から、認知心理学的に明らかにすることを目的に検討した。

その結果、試料呈示から判断するまでの反応時間、課題の主観的難易度 (VAS)、そして課題の正答率は、「文字」課題、「歯」課題共に初学者と中級者に差が認められなかった。ERP の総加算平均波形で、「文字」課題の 0 度は、両者共におよそ 250ms 以降に幅広い領域にわたって大きな陰性電位が約 400ms 後にピークをもつ波形として観察された。「歯」課題の 0 度は、両者共におよそ 200ms 付近と約 400ms 後に電位差のピークをもつ陰性電位として観察された。180 度については、両課題、両者共に 200ms 付近をピークに、その後緩徐な陰性電位として観察された。ERP 波形成分の抽出傾向は、「文字」課題において、初学者の第一主成分は主に「P3b と SW の複合成分」、第二主成分は「P3a」、第三主成分は「P3a と P3b の複合成分」、第四主成分は「N2b」であった。中級者の第一主成分は「P3b と SW の複合成分」、第二主成分は「P3a と P3b の複合成分」、第三主成分は「P3a」、第四主成分は「N2b」であった。「歯」課題においては、初学者の第一主成分は「P3a と P3b の複合成分」、第二主成分は「P3b と SW の複合成分」、第三主成分は主に「N2b」であっ

た。中級者の第一主成分は主に「P3a」、第二主成分は「P3b」、第三主成分は「N2b と MMN の複合成分」、第四主成分は「SW」であった。

倒立像の鑑別において、ERP 成分の抽出傾向をまとめると、「文字」課題では、両者において近似した ERP の内因性波形成分が抽出されたが、「歯」課題では、中級者は自動処理と制御処理を反映する波形成分とパターンマッチング処理を反映する波形成分が抽出された。

以上の結果から、難易度の高い 180 度の倒立像において、「文字」課題では両者ともにほぼ同様な情報処理過程であるが、「歯」課題では異なった処理過程を経ている。特に、経験的知識を習得した中級者の場合、注意の自動制御機能による効率的な思考過程を経て意思決定していることが示唆され、歯種鑑別のパターン認知における診断プロセスの解明に新たな知見を得たものであり、今後の歯科医学ならびに診断学の発展に大きく寄与するものと思われる。

よって、本論文の著者は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

令和元年 1 2 月 1 9 日

## 論文審査の結果の要旨

氏名：野 本 幸 弘

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：歯の倒立像の知覚処理に関する事象関連電位による研究

野本 幸弘に対する学力確認は、主査 牧山 康秀 教授、副査 近藤 信太郎 教授、副査 伊藤 孝訓 教授により、論文の内容および専攻学術についての口頭試問、並びに外国語2か国語の試験をもって実施した。その結果、野本 幸弘は、本大学院研究科博士課程を修了して学位を授与される者と同等以上の学識を有することを確認した。

令 和元年12月19日

主 査 日本大学教授 博士（医学） 牧山 康秀

副 査 日本大学教授 歯学博士 近藤 信太郎

副 査 日本大学教授 歯学博士 伊藤 孝訓