

## 最終試験の結果の要旨

報告番号	総論第 39 号	学位申請者	川池 陽一
審査委員	主査	上村 裕一	学位 博士 (医学・歯学・学術)
	副査	吉浦 敬	副査 吉本 幸司
	副査	下堂 蘭 恵	副査 橋口 昭大

主査および副査の5名は、令和2年6月16日、学位申請者 川池 陽一 君に面接し、学位申請論文の内容について説明を求めると共に、関連事項について試問を行った。具体的には、以下のような質疑応答がなされ、いずれについても満足すべき回答を得ることができた。

質問1) 酸素化 hemoglobin (Hb) を指標にした根拠は何か？

(回答) 過去の報告で酸素化 Hb が脱酸素化 Hb と比べ、より脳活性を直接的に反映することが知られており、Near Infrared spectroscopy (NIRS) 研究では酸素化 Hb を指標とすることが一般的である。

質問2) 間接的に脳血流を観察したと考えてよいか？

(回答) そう考えてよい。

質問3) NIRS は部位の特定性が高くないが、prefrontal cortex (PFC) 活性がワーキングメモリー課題によるとする根拠は？

(回答) 同じ課題、システムで、デジタイザを用いてチャンネルを標準脳に当てはめた報告を参考に推定した。

質問4) ワーキングメモリーはウェルビーイングと関連が乏しい印象だがなぜ用いた？

(回答) 陰性気分がワーキングメモリーと相関する報告があったため、ウェルビーイングも相関する可能性を考えた。またワーキングメモリー課題は、NIRS で多く用いられる言語流暢性課題と比べ、活性部位の特定性が高いと考えられる。

質問5) 脳血流が遅延期の途中でピークとなり S2 の前に下がるのはなぜ？

(回答) 神経活動時は酸素が一旦過剰に供給される傾向があり、その後補正された結果と考える。

質問6) NIRS は結果の再現性はどの程度か？同一人に複数回行ったか？

(回答) 1 被検者で一回しか測定していない。眠気や注意集中で変化する可能性はある。

質問7) 課題は 15 回行ったか？過去の健常被検者に同じ課題を用いた報告と同様の NIRS 測定結果だったのか？

(回答) 問題を変えて 15 回行った。NIRS 測定結果は前出の報告と言語性課題、空間性課題ともほぼ同じであった。

質問8) 課題の正答率 60% 以下の人たちは何か問題があったのか？

(回答) いずれもアクシデントによる。充電アラームが鳴り集中できなかった者、回答操作を誤った者であった。

質問9) 右利きでないものを除外したのは優位半球を統一しようとしたためか？

(回答) その通りである。

質問10) 言語性課題と主観的ウェルビーイングの相関が右側、言語野と逆で認められたのはなぜ？

(回答) PFC 賦活 (波形) 自体に左右差は認めない。ウェルビーイングは非言語性で右半球に親和性があるためと推測する。

質問11) ゲーム日数では、両課題とも同じ部位で有意差がみられたが部位は重要か？

(回答) 言語性、空間性ワーキングメモリーに共通する機能である、中央実行系やエピソードバッファーに関係している部位と考えられる点で重要と思われる。

質問12) スマホの問題など小中学生でも研究してみたらどうか？

## 最終試験の結果の要旨

(回答) 今後は是非やっていきたい。

質問 1 3) 15 回やる中の 1 回ずつの再現性はどうかだったか？

(回答) 大まかなパターンは共通するが、ある程度ばらつきを認めた。

質問 1 4) うつ病の報告では重心値を問題にしているが変化量とどちらが問題か？

(回答) 疾患群間の比較では重心値が、健常群と患者群の比較では変化量(積分値)が有用と考えられる。

質問 1 5) 今回重心値では何か傾向は出たか？

(回答) 今回は重心値では検討しなかった。

質問 1 6) 被検者の体の疲労度(前日の睡眠、飲酒など)はどうかだった？

(回答) 前日睡眠不足の被検者は測定日を変更していて、測定前日は全員 7 時間以上睡眠をとっている。飲酒について詳細は聴取していないが、前夜遅くまで飲んだ者はいない。

質問 1 7) 毎日運動する運動部員と運動不足の者の比較は今後検討しているか？

(回答) そのような群間比較は興味深い。ぜひやってみたい。

質問 1 8) 課題の難易度設定について、課題は市販のものか、プログラムしたものか？

(回答) 市販のものである。難易度は S1 が 4 つのパターンが最も適切で、波形が明瞭との報告があり使用した。

質問 1 9) 遅延時間の設定も難易度として重要だが、調整は行ったか？

(回答) 7 秒が最も適当な難易度という報告がなされており、広く用いられているためそのまま用いた。

質問 2 0) 正答率 60% で除外するのも標準的か？

(回答) 過去の報告でも 60% を基準としているものが多い。

質問 2 1) S2 の教示は「2 秒以内の回答」としているか「早いほど良い」としているか？

(回答) 「2 秒以内で回答」と教示している。モニターで提示する統一した教示である。

質問 2 2) 成績は正答率と反応時間を用いているが、「2 秒以内」の教示か？

(回答) その通りである。

質問 2 3) 言語性課題の方が空間性より波形が高いのはなぜか？

(回答) 記憶保持の方法が、言語性では確認された全員が同じ(復唱的に記憶)だったのに対し、空間性は多少ばらついてきた(視覚的に記憶、順番で記憶)ためと考える。

質問 2 4) 言語性課題の方が難しいのか？

(回答) 難しいのかもしれないが、覚え方が統一していたことが、波形の明瞭さに反映したと考えている。

質問 2 5) 空間性課題による活性と心の健康度の相関はなかったか？

(回答) 弱い正の相関の傾向がみられたものの、有意な相関は見られなかった。

質問 2 6) 言語性のみでみられ、空間性では見られなかったことをどう考察するか？

(回答) 過去の報告でも陰性感情が言語性のみで有意な相関を示しており、ウェルビーイングでも同様と考える。

質問 2 7) ゲームによる血流低下が、脳機能の効率化と関係するというのは？

(回答) ゲームの熟練度に応じて、ゲームをこなすのに PFC 機能を必要としなくなるのではないかと考えている。

質問 2 8) 言語性課題は日本語はひらがな、カタカナだが、外国ではどう設定している？

(回答) 同じ課題をドイツ語で行った報告では、大文字と小文字を用いていた。

質問 2 9) 依存症の人の主観的ウェルビーイングはどうなっているか？

(回答) 依存症のみの傾向は分からないが、一般に精神疾患群では健常群と比べ心の疲労度が高いとされる。

質問 2 8) “left handed”ではなく“not right handed”と書いてあるのはなぜ？

(回答) 被検者の中に“両利き”と判定された者がいたためそのような書き方となった。

以上の結果から、5名の審査委員は申請者が大学院博士課程修了者と同等あるいはそれ以上の学力・識見を有しているものと認め、博士(医学)の学位を与えるに足る資格を有するものと認定した。