

最終試験の結果の要旨

報告番号	総研第 744 号		学位申請者	鎮守 耕平
審査委員	主査	南 弘之	学位	博士 (歯学)
	副査	杉村 光隆	副査	田中 達朗
	副査	西 恭宏	副査	石畑 清秀

主査および副査の5名は、令和6年3月16日、学位申請者 鎮守 耕平 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) 一般的に成人男性と比較して成人女性の体格が小さいことから、実測値に差が生じるのは当然だと思うが、対象の選出に関して議論はあったのか。

(回答) BMI が基準値内の被験者を選出し、体格差を最小限にしている。測定結果に体格差による影響が出る可能性があることは否定できない。今後の研究では、体格による測定結果の補正や測定環境を体格に合わせて変更することを検討している。

質問2) 基準点の位置はどのように決めたのか。

(回答) 測定画面中央かつ被験者に頭ならない位置に基準点を設定し、基準点がパーテーション上に位置するようにパーテーションを設置した。

質問3) 対象を右利きに限定した理由はあるのか。左利きの測定はできるのか。左利きを測定した場合には、どのような結果が予想されるのか。

(回答) 被験者の条件を一定にするために右利きに限定した。本研究で使用したモーションキャプチャーシステムは、右利きの被験者と同様に左利きの被験者の測定も可能である。本研究では、左利きの被験者の分析はできていないが、過去の研究から左利きは右利きと比較して、適切な指導を受ける機会が少ないという報告があることから、捕食時において頭部は右利きより大きく運動することが予想される。

質問4) 被験者の除外基準はどのようなものがあるか。

(回答) 本研究では、被験者の選出に基準を設定している。被験者には事前に関診と口腔内診察を行い、全身状態や口腔機能に問題がないこと、咀嚼に影響するような大きな捕綴物がないこと、歯列、咬合に問題がないこととし、条件を満たさない被験者は除外した。また BMI が 18 未満、もしくは 25 以上の標準値内でない被験者も除外した。

質問5) 今回、安静時頭位を静止時5秒から8秒としているが、8秒から10秒までを安静時頭位に含めなかったのはなぜか。8秒から10秒までの2秒間を含めないことで問題はなかったか。また、10秒から早く動く人はいなかったのか。

(回答) 静止時10秒のうち、中間にあたる5秒から8秒が最も頭部が安定していると推察したことから、これらの3次元位置座標の平均を安静時頭位と定義した。そして、得られた3次元位置座標から頭部が静止していることを確認した。また、得られた3次元位置座標から10秒より前に捕食動作をする被験者は本研究では認めなかった。

質問6) 解析点の設定にあたって、解剖学的特徴点をKinectで認識しているが、適切に認識できているのか。また再現性はどうか。

(回答) 先行研究にて、山本祐士先生が検証している。マネキンの口角間距離を測定し、測定精度0.47mm、測定誤差0.52mmとされている。本研究の測定では捕食時の頭部運動を対象とし、10cmから20cmの大きな動きを分析しているため、問題ないと判断した。

質問7) Face Tracking は最初に決めた解析点を測定開始後も追跡しているのか。被験者が動いた際に解析点は都度設定しなおしているのか。

(回答) Face Tracking はまず目や口唇などの特徴点から、被験者の顔面を認識する。その後、被験者が左右、上下へゆっくりと顔を動かすことで1000点以上の解析点を顔面上に配置する。その後、これらの解析点は頭部の動きに追従していく。

最終試験の結果の要旨

質問 8) 測定で一連の動作の開始と終了を設定している。終了はどのように設定しているのか。再現性は確認しているのか。

(回答) 上下口唇中央点より上下口唇間距離を算出し、最大となった時点の頭位を終了としている。再現性は、上下口唇間距離の実測値を測定できないため検証できていないが、同時撮影したビデオで実際の捕食動作と測定値に大きな違いがないことを確認している。

質問 9) 今回の研究で用いたプログラムは、どのように作製したのか。

(回答) Face Tracking は C 言語で構成されており、対象や条件を追加できることから、測定画面に基準点を設置する、基準点を解析点と同様の処理で 3 次元位置座標を出力する、という二つの設定を追加した。

質問 10) 頭位はなぜ水平性を保つのか。

(回答) 安定した食品を捕食する場合、上肢を動かして捕食し、頭部は動かないことから、測定開始時から捕食時まで頭部は床に対して水平性を保ちながら運動すると考えている。

質問 11) 測定結果に体幹の動きが含まれることが問題とあるが、捕食は全身を使っている運動であることから、頭部の動きと体幹の動きを分ける必要はないのではないか。

(回答) 捕食動作は全身を用いることから頭部運動と体幹運動を分ける必要はないと思われる。しかし、可能であれば頭部、体幹運動を分け、それぞれの動作の方向、移動距離やこれらの協調運動について分析することが望ましいと考える。

質問 12) 体幹に解析点を取ることは可能か。

(回答) 体幹に解析点を取ることは Kinect の特性上難しい。Kinect は、例えば顔面であれば眼や口唇など、色や形など明らかに異なる特徴的な部位があれば、これを正確に認識し、解析点を設定する。しかし、体幹の場合、色や構造など、特徴となる部位が乏しいことから解析点を設定することは難しい。今後、有効なデータが取得できるのであれば、体幹に解析点が設定できるように検討していく。

質問 13) 今後、障がい児を対象とするにあたって、どのようなことをアップデートする必要があるか。

(回答) 被験者数を増やし、定型発達児では年齢や歯の萌出状況、もしくは体格ごとに分類し、障がい児では広汎性発達障害、自閉症、ダウン症などの病名、発達年齢、実際の捕食動作の中で障害されている部位に応じて分けることで、それぞれの観点から基準値を確立することを検討している。

質問 14) 今回の研究では、安静時頭位と捕食時頭位の 2 時点から捕食動作時の頭部運動を分析しているが、連続した頭部運動を分析することは可能か。その場合、どのような結果が予想されるか。

(回答) 本研究で用いたモーションキャプチャシステムは、安静時頭位と捕食時頭位間の 3 次元位置情報も測定していることから、連続した頭部運動も分析可能である。本研究では、より簡潔に捕食時の頭部運動を評価するために、安静時頭位と捕食時頭位の 2 時点を用いて分析した。その場合、頭部運動の軌跡や加速度も対象とすることで、具体的にどの動きが障害されているか分析することが可能になると考えている。

質問 15) 協調運動は進化の過程で変化してきたと考えられるか。

(回答) 学位申請者は協調運動が進化の過程で変化してきた可能性はあると考える。なぜなら、手づかみ食べと食具を用いた食事では、上肢と頭部は異なる動きをすることから、食事方法が変わっていくなかで、協調運動も同様に変化した可能性はあると考える。

質問 16) 障がい児と定型発達児の基準値は差が出るのか。障がい児を定型発達児の動きに近づけるのは正しいのか。

(回答) 障がい児と定型発達児では、障害されている動作に応じて基準値に差が出るのが考えられる。障がい児の動きをすべて定型発達児に近づけるのではなく、障がい児が安全に食事をできるように、基準値を参考に一つ一つの動作に介入し、それぞれの障害に応じた摂食指導を行うべきであると考えている。

質問 17) 体格ごとによりグループ分けることで、他の知見が得られるではないか。

(回答) 身長、体重、座高や手の長さなど条件を変更することで、最適な椅子の高さ、テーブルの高さ、食具の位置といった望ましい食事環境の条件など他の知見が得られる可能性はあると考える。今後の研究では被験者をこれらのグループで分けることも検討したい。

質問 18) 被験者の養育環境が捕食動作に影響を与える可能性はないか。

(回答) 本研究では、被験者の生活環境や養育環境については検討できていない。今後の研究では、被験者の口唇経験本数や口腔内の清掃状態など被験者のバックグラウンドを含めて、検討していきたい。

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しての学力・識見を有しているものと認め、博士(歯学)の学位を授与するに足る資格を有するものと認定した。