

2022年度 海外研究・臨床実習

番号	氏名	渡航先	国・地域	渡航先での受入期間
1	M・N	セントラル ランカシャー 大学	イギリス	2023/1/30-2/25
2	N・N	セントラル ランカシャー 大学	イギリス	2022/4/7-6/20
3	M・N	セントラル ランカシャー 大学	イギリス	2022/4/7-6/20

令和4年度岸本国際交流奨学金による海外活動実施報告書

医学部医学科	5 年	学籍番号：*****	氏名：M・N
--------	-----	------------	--------

渡航先国：英国
受入機関名：Allied Health Research unit, Faculty of Allied Health and Well-being, University of Central Lancashire Preston. UK
渡航先機関での受入期間： 令和 5 年 1 月 30 日 ～ 令和 5 年 2 月 25 日（ 27 日間）

【スケジュール】

1 月 30 日（月）～ 2 月 1 日（水） オリエンテーション
2 月 2 日（木） ～ 2 月 9 日（木） 先行研究調査
2 月 10 日（金）～ 2 月 15 日（水） データ整理
2 月 16 日（木）～ 2 月 22 日（水） データ解析
2 月 22 日（水）～ 2 月 25 日（土） まとめ

【目的】

- ・イギリスでの研究フローを一通り体験し、日本との相違点を感じる
- ・英語圏での研究経験を通し、医学英語を含めた英語運用能力を向上させる
- ・日本とは違う文化圏での生活を通し、価値観の違いを感じる

【概要】

Markerless capturing を用いた一連の研究プロセスを体験させていただいた。作業としては、論文スクリーニング、運動データ出力、データ整理、比較などを行った。

【研究要旨】

背景と目的: 近年、運動選手の注意力がバランスに影響を与える可能性があることが示唆されている。また、近年は低コストで簡易的な測定方法として Markerless motion capturing が発展している。そこで、External focus と Internal focus において、各関節角度の違いを Markerless motion capturing と Marker-based motion capturing で検証した。
方法: 健康者 7 人が Lunge と Squat を External focus (目の前にコーンを置く) と Internal focus で行った。得られたデータを処理し、External focus の関節角度と Internal focus の関節角度の比較グラフと statistical parametric mapping を出力した。

結果: 3 人の解析対象者で計 162 回の比較を行った。1 人の参加者中で有意差が認められなかった施行の割合は、参加者 7(45.3%)と参加者 3(65.8%)で最も大きく、参加者 5 で 2 番目(22.2%)に大きかった。すべての参加者において、**Internal focus** の関節角度が有意に大きい施行の割合は、**External focus** の関節角度が有意に大きい施行の割合より大きかった。**Marker-based** 環境下と **Markerless** 環境下で検定結果が不一致であったものは 58 件中 26 件 (44.8%) であった。

結論: 健常者において、**External focus** の関節角度と **Internal focus** の関節角度は変わらな
いか、**Internal focus** の関節角度の方が **External focus** の関節角度より大きい傾向があると
考えられる。また、**Motion capturing** において、**Marker-based** 環境下と **Markerless** 環境
下では異なる結果が得られるため、現段階では同じ結果が得られるものとしては扱えない。
このことは、リハビリテーションやその評価を考える上で、重要な知見である。

【成果】

イギリスの研究室において、最新の **Markerless motion capturing system** を使い、先行研究レビューからデータ取得、整理、解析、まとめに至るまで一連の流れに触れさせていただいた。研究フローや本質的な考え方は以前から日本で取り組ませていただいている研究と共通する点が多く、基本的事項に関する自信を持つことができた。**Motion capturing** に関して、**Markerless** は **Marker-based** と比べて安価で簡単と言われてはいるが、解析にはまだ大きな人的コストがかかることを実感した。しかし、日常やリアルワールドへの応用の可能性も大いにあり、非常に興味深く感じた。

また、研究員の方々や他の医学部生との交流も行い、多様なキャリアや考えにも触れることができた。**Previous degree** を経て医学部に進んだ医学生もあり、カリキュラムの大きな違いも実感した。

一人で海外に渡航するのも初めての経験で不安や緊張もあったが、多くの人に助けられ研究面でも交流面でも非常に充実した留学になった。

【今後の抱負】

これまで海外経験があまりなく、海外で学ぶという具体的な選択肢を持ち合わせていませんでした。しかし、今回の留学によって日本では得られないアカデミア経験をすることができ、海外の学問が非常に身近に感じられました。今後は日本に留まらない医療や研究にもより敏感になり、国際学会やさらなる海外留学にも挑戦したいと思います。

【最後に】

今回このような形で初めての海外留学に踏み切れたのは、奨学金を頂いた岸本忠三先生、国際・未来医療学講座の中田研先生、小笠原理恵先生、園田様、名取様、医学科教育センターの河盛段先生、小池晶子様、学生支援系の永海様、教務課教務係の前田様、University

of Central Lancashire の Professor Jim Richards はじめ皆様のご支援があつてのこと
ございました。研究面はもちろんのことですが、1 か月もの期間に渡り異文化で多くの人・事
に触れ、人間的にも大きな成長ができたのではないかと感じております。今回の経験を糧
にし、日本・世界の医療に貢献するためにさらなる挑戦を続けていこうと存じております。
重ね重ね、本当にありがとうございました。

令和4年度岸本国際交流奨学金による海外活動実施報告書

医学部医学科	6年	学籍番号：*****	氏名：N・N
--------	----	------------	--------

渡航先国：イギリス
受入機関名：University of Central Lancashire
渡航先機関での受入期間： 令和 4年 4月 7日 ～ 令和 4年 6月20日（75日間）

本実習ではスポーツ整形学教室の中田研先生のご紹介のもと、University of Central Lancashire (UCLan)、Faculty of Allied health and wellbeing(保健福祉学科)の Jim Richards 教授にお世話になった。研究室では主に

- ① マーカーを用いた又は用いないモーションキャプチャーシステム
- ② インターナル又はエクスターナルな注意の運動の質への関与

について学習、実験を行った。

スケジュールは以下の通りである。

4月 7日～4月 15日：研究室内部、研究内容紹介

4月 18日～4月 28日：研究手法、解析学習

5月 2日～5月 20日：研究計画、倫理委員会書類提出

5月 23日～6月 20日：データ収集

① マーカーを用いた、又はマーカーレスのモーションキャプチャーシステム

私たちはまずマーカーを用いたモーションキャプチャーシステム QOS(Qualisys Oqus system)とマーカーレスのモーションキャプチャーシステム THEIA の比較を行う実験に携わった。

<モーションキャプチャーシステム>

複数台のカメラを用いて被写体の動きを録画し、それら動画を合成、解析することで3Dモデルを作成できる。本実験では8台のカメラで被写体の各部位に取り付けられたマーカーを認識しデータ化する QOS と 10台のカメラで被写体を撮影、AIにて解析を行う THEIA にて解析、比較を行った。

<目的>

現在、画像解析を用いた人体の動作の分析においてはマーカーを用いた手法（QOS等）が主流であるが、マーカーを必要としない THEIA などのマーカーレスなモーションキャ

プチャーシステムが同等に正確な解析を可能とするのかどうかを検証する。また通常の靴での歩行と3種類の歩行装具を装着した上での歩行を比較することで各装具の歩行補助効果を比較する。

<方法>

被験者の各部位（大腿骨頭など）にマーカ―を貼り付け、その上で通常の靴又は3種類の歩行装具いずれかを装着した状態で歩行試行を5回行う。それをQOS用のカメラ8台、THEIA用のカメラ10台にて撮影しそのデータを統合、解析を行う。



<学習した事>

この実験は先方の研究室にて携わった最初の研究であり、実際に準備から Visual 3D を

用いた解析までをこなすことで **biomechanics** の実験の一連の流れを学習、実習できた。具体的には **THEIA** や **QOS** を用いた撮影した画像よりスケルトンモデルを作成する方法や撮影時における各関節へマーカーの正確な貼り付け、そして何より被験者を伴う実験における心構えを学ばせていただいた。被験者に協力して頂いている以上、止むを得ない拘束時間は可能な限り短縮するべきでありそのためには入念な準備が必要不可欠であること、そしてその消費した貴重な時間に見合う価値ある、正確な実験データを収集するために努めなければならない事などである。

当実験は必要なデータ数は揃えたものの、途中より下記の実験に着手したため結果、考察を行うには至っていない。

② インターナル又はエクスターナルな注意、指示の運動の質への関与

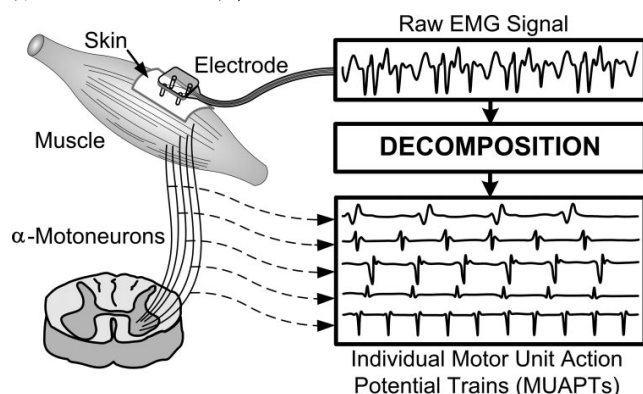
次に意識の集中させる箇所による運動の質（関与する筋組織）の変化に関する実験を **QOS** や **IMU**(慣性計測装置：Inertial Measurement Unit)、**decomposing EMG** を用いて行った。

<Internal, External focus>

ある試行を行う際、指示の違いによって動作、結果が異なってくる。体の動かし方で指示するもの（例：膝をつま先の上に持ってくる、大腿四頭筋を収縮させる等）を **Internal focus**、身体以外のものや動作の結果を目印、指示するもの（バーベルを天井へ飛ばすように、椅子に座るようなイメージで着地する等）を **External focus** という。アスリートのある特定の動作の習得を早める、リハビリにおいて有効な動作を繰り返す等を目指し使用される。

<decomposing EMG>

従来の **EMG** は複数の電極の電位を計測し、その電位差よりある部位、筋組織の電気活動を計測するものである。本実験で使用した **decomposing EMG** はより多くの電極を密集させ配置、計測することで短距離間での電位差を感知しその計測値を分析することで筋組織のより小さな単位：IMU(Individual Motor Unit)での活動、興奮を分析する。



<目的>

膝の前十字靱帯のリハビリ又は損傷の予防に役立つのではと考えられる片足スクワット及びランジにおいて **Internal focus** 又は **External focus** の指示を与えた場合、実際に動作は変化するのか。またどういった変化（使う関節や筋肉、IMU）が生じるのかを明らかにする。

<方法>

被験者に **QOS** のためのマーカー、IMU、そして **decomposing EMG** を装着し、インターナルフォーカス又はエクスターナルフォーカスの指示のもと片足スクワット又はランジを実行、それをモーションキャプチャーシステムにて撮影する。

<結果、考察、学んだこと>

decomposing EMG を用いた IMU の解析は滞在期間の問題で完遂することはできなかった。**QOS** によるスケルトンモデルの解析では矢状断面での骨盤の傾斜、足首関節の屈曲そして胸郭の傾きに違いが見られた。考察については先方と研究を継続する上で深めていきたい。

この実験は **Jim Richard** 教授と目的から方法、考察までを話し合い、議論を通して設定したためそういった実験を一から企画するという経験ができたことは大きな学びとなった。目的を設定する際に証明したい理想の理論と現実のスキル等々の限界をすり合わせていく作業の大切さを実感した。また測定結果に多数の項目があり、そこから傾向を見出す際にトラフィックライト状に結果をまとめる手法は私には目新しく、今後の研究においても役立てていきたいと思う。

最後に、以上の様に学びの機会を設けてくださった大阪大学の方々、温かく出迎え多くの時間を割きご教授してくださった **Jim Richard** 教授、そして奨学金を通し支援してくださった岸本忠三大阪大学名誉教授に深謝の意を表します。

令和4年度岸本国際交流奨学金による海外活動実施報告書

医学部医学科	6年	学籍番号：*****	氏名：M・N
--------	----	------------	--------

渡航先国：イギリス
受入機関名：University of Central Lancashire
渡航先機関での受入期間： 令和 4年 4月 7日 ～ 令和 4年 6月20日（75日間）

本実習ではスポーツ整形学教室の中田研先生のご紹介のもと、University of Central Lancashire (UCLan)、Faculty of Allied health and wellbeing(保健福祉学科)の Jim Richards 教授にお世話になった。研究室では主に

- ① Walker Study
 - ② Internal Focus vs External Focus
- というテーマに沿って学習、実験を行った。

■スケジュール

- 4月7日～15日：研究室内部、研究内容紹介
- 4月18日～28日：研究手法、解析学習
- 5月2日～20日：研究計画、倫理委員会書類提出
- 5月23日～6月20日：データ収集

■実験概要

① Walker Study

<背景>

現在、数種類の歩行装具がイギリスでは用いられているが、（日本では正直馴染みがなかったが、イギリスでは実際街中で見かけることもあった）そのうちのどれが良いのか、は学術的に検証されていない。

また、動作を解析する方法として、新たにマーカーを用いず動画データのみでAIにより解析できる手法が生まれているが、正確性は不確かである。

<目的>

通常の靴での歩行と3種類の歩行装具を装着した上での歩行を比較することで各装具の歩行補助効果を比較する。

この計測を、マーカーを用いる方法とマーカーを用いない方法の両方で行うことによ

り、マーカーレスな方法で従来の方法同様正確な解析が可能か検証する。

<方法>

被験者の各部位（大腿骨頭など）にマーカーを貼り付け、その上で通常の靴又は3種類の歩行装具いずれかを装着した状態で歩行試行を5回行う。

本実験では8台のカメラで被写体の各部位に取り付けられたマーカーを認識しデータ化する QOS と 10 台のカメラで被写体を撮影、AIにて解析を行う THEIA にて解析、比較を行った。



<学習した事>

この実験は先方の研究室にて携わった最初の研究であり、実際に準備から Visual 3D を用いた解析までをこなすことで biomechanics の実験の一連の流れを学習、実習できた。具体的には THEIA や QOS を用いた撮影した画像よりスケルトンモデルを作成する方法や撮影時における各関節へマーカーの正確な貼り付け、そして何より被験者を伴う実験における心構えを学ばせていただいた。被験者に協力して頂いている以上、止むを得ない拘束時間は可能な限り短縮すべきでありそのためには入念な準備が必要不可欠であること、そしてその消費した貴重な時間に見合う価値ある、正確な実験データを収集するために努めなければならない事などである。

当実験は必要なデータ数は揃えたものの、THEIA の精度に問題があると判明し、先方の教授がソフトウェア会社と話し合うという結果に終わり、考察には至っていない。

② Internal Focus vs External Focus of attention

<背景>

多数の先行研究により，リハビリにおいては注目する対象を自身の体そのもの（Internal Focus）ではなく，自身の運動と連動する何か他の物体（External Focus）にすることにより運動効率が上がることが報告されている。

しかし，この変化が何によって生まれるのかは未だ検証されていない。

<目的>

Internal Focus, External Focus それぞれの指示によって運動効率が変わるとされているが，具体的に何が原因なのかを検証する。

<方法>

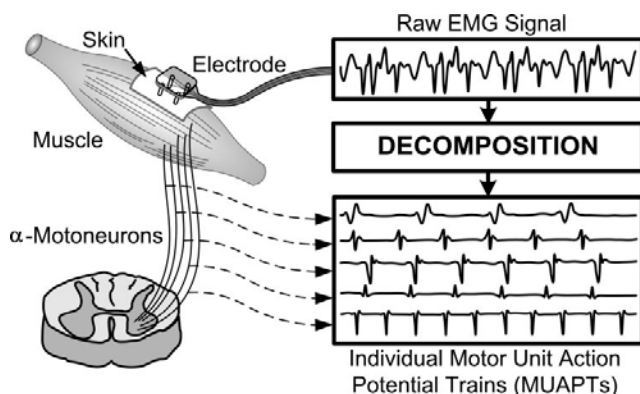
今回，研究する動作としては，先行研究により Internal Focus と External Focus で運動効率が変わると報告されているものの中で，今回の計測条件に適していると思われるもの二つ，片足スクワット，ランジを選択した。

被験者にはマーカー，EMG（筋電図センサー），IMU（慣性計測装置），decomposing EMG（以下に補足説明あり）を身につけてもらった。

これにより，実際の動き，筋電図，加速度，そして実際にリクルートされている motor unit の内訳まで把握することができる。

■decomposing EMG

従来の EMG は複数の電極の電位を計測し、その電位差よりある部位、筋組織の電気活動を計測するものである。本実験で使用した decomposing EMG はより多くの電極を密集させ配置、計測することで短距離間での電位差を感知しその計測値を分析することで筋組織のより小さな単位：IMU(Individual Motor Unit)での個々の活動、興奮を分析する。それぞれの MU には異なる神経が対応しているため、用いられている MU が異なれば、神経系による運動戦略の変更が起こっていると言える。



今研究については今後も被験者数を増やす予定で，引き続き先方との共同研究を継続していく予定である。

<学習したこと>

今回，研究計画から倫理委員会に申請，認可を受け，実際にデータを計測するところまで研究に必要な過程を一通り経験させていただいた。計測手段についても，特に **decomposing EMG** については書籍や講義を通じて深く学習できた。

■感想

今回，選択実習期間の全てを海外実習に当てさせていただいた。基礎研究に携わる中で，技術，知識的に学ぶものも多かったが，何より日本の研究現場との雰囲気の違いを感じた。教授をファーストネームで呼ぶ言語母体が背景にあるのかもしれないが，非常に距離が近く，フレンドリーで風通しもよかった。研究以外の互いの生活も尊重する意識が高く，人手，時間共にゆとりを感じる環境だった。実際に行ったからこそわかることもあり，学生時代に比較的長期間にわたって海外で研究に携わる機会がいただけたことに大変感謝しております。

■謝辞

留学を取り計らってくださった中田先生，この様な情勢の中温かく受け入れてくださった **Jim Richards** 教授をはじめとする先生方，並びに支援してくださった岸本先生にこの場をお借りして改めてお礼申し上げます。