

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成果報告書

2024年 8月 2日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会長 藤 洋作 様

所属部局・研究科 工学研究科

職名・学年 博士後期課程2年

氏名 鈴木龍之介

助成の種類	令和6年度 ・ 国際研究集会発表助成			
研究集会名	29th Congress of the European Society of Biomechanics			
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 口頭 ・ <input type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他(			
発表題目	THEORETICAL APPROACH TO MORPHOLOGICAL CHANGES DRIVING MECHANICAL ADAPTATION OF INTERACTING MULTIPLE BONES			
開催場所	Scotland/Edinburgh/ Edinburgh International Conference Centre (EICC)			
渡航期間	2024年 6月 29日 ～ 2024年 7月 5日			
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )			
会計報告	交付を受けた助成金額	350,000 円		
	使用した助成金額	350,000 円		
	返納すべき助成金額	0 円		
	助成金の使途内訳 (差し支えなければ要した 経費総額をご記入ください)	費目	金額(円)	
		航空運賃	230,000	
		宿泊費	120,000	
		滞在費(日当)		
		学会参加費		
その他				
	以上に助成金を充当			
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)			

## 成果の概要 / 鈴木龍之介

### 学会概要

2024年6月30日から7月3日にかけて、英国エディンバラ市のエディンバラ国際会議センター(EICC)で開催された第29回欧州バイオメカニクス学会(29th Congress of the European Society of Biomechanics)に参加した。本学会は、バイオメカニクス分野の最新の研究成果や技術を発表・共有する場であり、世界中から多くの研究者が集まった。今回の学会では、多数の口頭発表とポスター発表が行われ、特に骨のバイオメカニクスとその臨床応用に関する発表が多く行われていた。

**参加目的** 今回の学会参加の主な目的は以下の三点だった：

- 私の研究成果を国際的な場で発表し、専門家からのフィードバックを得ること
- バイオメカニクス分野の最新の研究動向を把握し、新しい知識や技術を学ぶこと
- 同分野の研究者との交流を深め、新たな研究ネットワークの可能性を探ること

また、今回は自身の研究発表に加え、共同研究を進めている研究者たちと直接面会し、今後の研究方針について議論することも計画していた。

**発表内容** 私の発表は、「Theoretical approach to morphological changes driving mechanical adaptation of interacting multiple bones」というタイトルで行った。この研究は、複数の骨が相互作用下で引き起こされる形状変化が力学適応にどのように寄与するかを理論的に探求するものである。具体的な発表内容は以下のとおりである：

- 背景: 複数の骨の力学的相互作用は、力学適応を促す骨の形状変化を多様に変化させるにも関わらず、骨の形状変化理論には組み込まれていない。
- 目的: 力学的に相互作用する複数の骨の形状変化、および、力学適応を理論化するための枠組みを提案する。
- 方法: 骨の弾性体モデルに対してエネルギー関数とコスト関数を設定し、それらの関数に対して最適に適応する形状変化を導出することを仮定した。その上で、複数の骨の力学的相互作用を考慮することで、関数が表すエネルギー地形の変化を定式化した。
- 結果: 海綿骨の格子構造を構成する棒状要素間の交差角度を対象にケーススタディを行った結果、エネルギー地形の変化により形状変化の方向やエネルギーの増減が反転することを示した。

**学会の様子** 学会では、8つのセッションに参加し、最先端の研究成果や技術について多くの知見が得られ、骨に関するものを中心に、最新の研究動向を把握することができた。特に、以下の発表が印象的であった：

- Pre-course: 本学会の初日には、研究を進めるための知見をレクチャーするセッションが開催されていた。私は、骨をはじめとした硬組織の数理モデリングを題材としたセッションを受講した。硬組織の力学特性を特徴づける弾性、粘弾性、塑性、および、損傷の数理が体系的にまとめられており、この講演を通じて、自身の研究に応用可能な知見を獲得し、大変有意義な時間を過ごすことができた。
- Student award: このセッションでは、応募された学生発表のうち特に優秀な発表が行われていた。その中で、骨の形状変化シミュレーションと患者のオミックス情報とを組み合わせた骨診断フレームワークに関する研究発表からは、自身の研究との関連性を感じられ、非常に刺激を受けた。また、発表内容だけではなく、プレゼン手法やスライドデザインに関しても大いに参考になった。

3. Poster session: ポスターセッションでは、骨の高精度 CT 画像を用いたシミュレーション研究が多数発表されていた。ポスターから新しいアイデアや技術を学ぶ上で、英語でのディスカッションスキルを現地で向上させることができた。また、ポスターデザインが国内学会のものとは大きく傾向が異なることが印象的であった。

#### **学会参加による成果**

1. 研究の評価: 発表を聞いた参加者から話しかけられ、発生物学や数理生物学など、様々な背景の研究者と交流することができた。私の研究について多くの研究者と議論できたことは、今後の研究への大きな励みとなった。特に、本研究で構築した理論を他分野へ応用できる可能性についてアドバイスを受けることができ、今後の研究を展開させる上で大いに役立つ知見を得ることができた。

2. ディスカッションスキルの向上: 研究内容に関して英語でディスカッションするスキルを現地で鍛えることができた。さらに、国際学会では国内学会より積極的に議論が交わされており、国内外問わず今後の学会での議論をより積極に行えるような気概を養うことができた。

3. 共同研究の進展: 学会 2 日目にミーティングを設定し、共同研究を進めている研究者たちと、今後の研究方針について密に議論することができた。これにより、共同研究の進捗と今後の計画を具体的に共有することができた。

**今後の展望** 本学会では、自身の研究に直接関係のある知見や技術を多く学んだため、これらを取り入れることで研究の幅を広げていきたい。海外で現地開催された国際会議への参加は初めての経験であり、口頭発表を経て国際学会特有の活発な雰囲気を堪能することができた。今後、同学会をはじめとした国際学会へ継続的に参加していきたい。特に、来年度開催される第 30 回欧州バイオメカニクス学会(30th Congress of the European Society of Biomechanics)では、現在の研究をさらに発展させたシミュレーション基盤、および、共同研究で構築しているヘルメットの AI 設計の枠組みを発表したい。

**謝辞** 最後に、渡航費助成をしていただいた京都大学教育研究振興財団に深く感謝いたします。