

令和 6 年 6 月 26 日現在

機関番号：12608

研究種目：学術変革領域研究(B)

研究期間：2021～2023

課題番号：21H05124

研究課題名（和文）プレッショ脳神経科学の促進・発展

研究課題名（英文）Promotion of Pressio-Neuroscience

研究代表者

野々村 恵子（Nonomura, Keiko）

東京工業大学・生命理工学院・准教授

研究者番号：70799246

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 6,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、「プレッショ脳神経科学の創生」研究を迅速・円滑に進め、さらに研究領域を発展させることを目的に、アドバイザーを招いての領域会議の実施、関連する分野の気鋭の研究者らを招いての研究会の開催、および国際学会等におけるシンポジウムやワークショップの開催を行なった。また研究領域の成果発表および広報を行うために、領域Webサイトを用いた発信を行なった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本学術変革領域（B）「プレッショ脳神経科学の創生」は、生物、物理、工学の学問分野の知見や技術の融合を必要とするメカノバイオロジーと呼ばれる研究分野に根ざし、かつ脳神経学分野において新規性の高い研究を行うものである。この研究を迅速・円滑に進めるためには、領域内の研究者同士の深いレベルでの意見交換と共同研究、および領域外の関連する分野の気鋭の研究者らとの交流が重要であった。また、我々の研究内容を広く社会と国民に向けて発表するうえでは、Webサイトを用いた発表等の有効性が高いと考えられた。

研究成果の概要（英文）：This research has aimed to promote "pressio-neuroscience" and held meetings to share the recent data of each research group and discuss experimental plans. We also held a meeting inviting rising star researchers in related field to discuss future prospects and possible collaborative researches. In addition, we held symposium and workshop in order to present our latest achievement. We also posted our latest achievement on our website.

研究分野：メカノバイオロジー

キーワード：メカノセンシング 脳神経科学 総括班 冠シンポジウム 領域会議

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

本学術変革領域(B)「プレッショ脳神経科学の創生」は、生物、物理、工学の学問分野の知見や技術の融合を必要とするメカノバイオロジーと呼ばれる研究分野に根ざし、かつ脳神経学分野において新規性の高い研究を行うものである。この研究を迅速・円滑に進めるためには、領域内の研究者同士の深いレベルでの意見交換と共同研究、および領域外の関連する分野の気鋭の研究者らとの交流が重要であった。また、我々の研究内容を広く社会と国民に向けて発表するうえでは、Web サイトを用いた発表等の有効性が高いと考えられた。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、「プレッショ脳神経科学の創生」研究を迅速・円滑に進め、さらに研究領域を発展させることであった。このために、アドバイザーを招いての領域会議の実施、関連する分野の気鋭の研究者らを招いての研究会の開催、および国際学会等におけるシンポジウムやワークショップの開催を行なった。また研究領域の成果発表および広報を行うために、領域 Web サイトを用いた発信を行なった。

### 3. 研究の方法

1) 本研究領域の各計画研究には領域構成者間の技術、知識、アイデアの補完を必要とする共同研究を多く含んだ。そこで総括班は年に4-6回の研究進捗報告会(オンサイトあるいはオンライン)を開催し、研究の推進を支援した。研究進捗報告会の一部(年1、2回)では3)で記載する関連領域のアドバイザーを招聘し助言を求めた。本研究領域が礎とするメカノバイオロジー研究領域は、生物学のみならず物理学、数理生物学、工学と多岐にわたる研究領域の参画により発展してきており、その知見や技術も多岐にわたる。そこで本研究領域の各構成員がこれまでに築いてきたネットワークを拡張し、これらの研究領域の若手研究者を中心とした研究会を開催した。この会では、参加者の技術・知識の相補を可能とし、研究の本質や発展に向けた議論を行うことで、学術変革領域 A への発展の萌芽を含む将来の永きに渡る共同研究の発端の創出を目指した。またこのようなネットワーク構築を向け、先進的な取り組みを行っているシンガポールのメカノバイオロジー研究所の遠山祐典主任研究員、Gianluca Greci 助教と議論を行った。また本研究成果の発信と情報収集のために、日本生物物理学会、日本細胞生物学会、日本神経科学学会などの国内外の学会の年会に参加し発表を行った。近年解明されたメカノバイオロジーの分子機構や力の測定/操作法、関連する生命現象は多岐に渡っており、新規参入を望む他分野の研究者が短期間で理解することは容易ではない。そこで、これらの知見に関する情報共有のウェブサイトを作成し重要な文献や現象について解説した他、最新の文献についての議論する場を設け研究領域の発展を促進した。このウェブサイトは本研究領域の成果発信にも用いた。

2) 研究領域全体の研究方針の作成や企画調整については、領域構成員からの提案を受け、領域および総括班の代表者である野々村が中心となり議論を行い、総括班が情報を集約し、発信した。上述のウェブサイトについては総括班の中澤が中心となり、総括班構成員の協力により作成し、一般へ開示した。研究評価及び成果の発信については各計画研究代表者の所属する大学や研究機関の広報と連携に加え、先述の Web サイトにより行った。研究会の開催については森松と平田が中心となり準備を進めた。

3) 研究会において次の関連する領域の研究者から評価・助言を受けた。物理的および数理生

物学的な観点: 遠山祐典 (シンガポールメカノバイオロジー研究所 主任研究員)、杉村薫 (京都大学 特定拠点准教授)、奥田覚(金沢大学 准教授)、小山宏史(基礎生物学研究所 助教)、MEMSに関する助言: Gianluca Greci (シンガポールメカノバイオロジー研究所 助教)、神経科学的な観点: 川口真也 (京都大学 教授)、可視化プローブを用いたライブイメージングを用いた生命現象の理解:青木一洋 (基礎生物学研究所 教授) 、 Alex Dunn (スタンフォード大学、准教授)、三浦正幸 (東京大学 教授)。

#### 4 . 研究成果

総括班はプレッショ脳神経科学の促進・発展を目的に以下のように各種の活動を行なった。

令和3年度は、プレッショ脳神経科学の促進・発展のために、研究領域の活動報告および関連研究情報集約のための Web サイトを作成した(中澤)。領域の構成員の研究の進捗報告会をオンラインで開催するとともに、オンラインコミュニケーションツールを用いて、研究計画および結果についての議論を活発に行なった。また、関連する最新研究についても議論を行い、今後の研究計画の参考とした。加えて、領域が注目する脳における圧縮刺激についての研究を行なっている研究者を招いてセミナーを実施した。メカノバイオ討論会 2021 に協賛し、討論会のオーガナイズを行い、情報収集とともに関連研究領域の活性化に貢献した。また、研究代表者野々村が本研究領域に関連して以前に研究員として参画していた研究室を主宰していたアメリカ・スク립ス研究所のアーデム・パタプティアン博士による「皮膚触覚を担う受容体の発見」が2021年のノーベル生理医学賞を受賞し、またこの研究は本領域研究に大きく関わることから、その研究概要の解説を領域の Web サイトに寄稿した。これに加えて、日本のメディアに向けて解説するために大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 機構長プレス懇談会にて講演した。これ以外にも、日経サイエンスの2021年のノーベル生理医学賞解説記事に協力した。これらにより、研究領域の活性化および推進を大に行なった。

令和4年度には、総括班はプレッショ脳神経科学の創生を目指し、アドバイザーを招いての領域会議を実施し、研究の進捗を確認するとともに、今後の研究内容について活発な議論を行なった。特に、学術変革領域研究 A への展開に向けて、アドバイザーから有益な助言をいただき、これに関して領域メンバーで議論を行なった。そして、学術変革領域研究 A への展開に向け、気鋭の研究者らを招いて研究会を実施し議論を行った。第45回日本分子生物学会年会では領域の冠ワークショップを開催し、領域の研究成果を発表するとともに、海外の一流若手研究者を招聘し今後の研究展開について議論を行なった。聴衆も多く、質疑応答も活発に行われた。NEURO2022、第23回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 SI2022、CVMW2022 心血管代謝学会などでも研究領域の成果を発表した。また領域 Web サイトの拡充も行なった。

令和5年度には、総括班はプレッショ脳神経科学の促進と発展を目指し、計画班代表者および分担者らを招集しての領域会議を複数回実施し、研究の進捗報告と今後の研究計画の議論を行なった。また、領域メンバーが主催する研究室の学生らを含めたメンバーで、最新の関連論文についての輪読会等を行なった。これらを通じて次世代の研究者の育成を行なった。また、第46回日本分子生物学会年会では領域の冠シンポジウムを開催し、本領域の研究成果を発表するとともに、海外の一流若手研究者を含む領域が関連する分野の気鋭の研究者を招聘し、今後の研究展開についての議論を行なった。聴衆も多く、質疑応答も活発に行われた。第46回日本神経科学学会では、領域の研究成果も含めた発表を教育講演として行った。第33回日本神経回路学会では、脳神経科学が関係する学術変革 B 領域の代表者らと「若手が切り開く脳科学の未来」と題

したシンポジウムにおいて発表を行い、研究成果を報告するとともに、領域の今後の発展性について議論を行なった。これらに加え、領域内での共同研究により実験を行った。

プレッショ脳神経科学は、生物学、物理、工学の融合を必要とするメカノバイオロジー分野を基盤とし、脳神経機能に果たす役割の解明を目指ものである。総括班は、上述のような活発な議論、新たな実験技術に関する情報収集、および今後の展開を模索するための情報交換とブレインストーミングを大いに促進した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 野々村恵子
2. 発表標題 PIEZ0機械受容チャネルの発見がもたらしたメカノセンシング生理学研究の世界（2021年ノーベル生理学医学賞に寄せて）
3. 学会等名 第46回日本神経科学学会大会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 野々村恵子
2. 発表標題 <学術変革(B)>プレッショ脳神経科学の創生：閉鎖空間における圧縮刺激を介した脳機能の発現原理
3. 学会等名 第33回日本神経回路学会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Keiko Nonomura, Mayumi Okamoto, Naotaka Nakazawa, Hiroaki Hirata
2. 発表標題 PIEZ01-mediated mechanosensation controls multiple events during brain development
3. 学会等名 第46回日本分子生物学会年会（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 野々村恵子
2. 発表標題 生体の多彩なメカノセンシングを担うPIEZ0チャネル（2021年ノーベル生理学・医学賞に寄せて）
3. 学会等名 第23回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 SI2022（招待講演）
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

プレッショ脳神経科学 <a href="https://pressio-neurobrain.org/">https://pressio-neurobrain.org/</a> 東京工業大学 野々村研究室 <a href="https://www.nonomura-lab.bio.titech.ac.jp/hp/">https://www.nonomura-lab.bio.titech.ac.jp/hp/</a> 東京工業大学 生命理工学院系 News 【野々村研究室】 <a href="https://educ.titech.ac.jp/bio/news/2022_06/062603.html">https://educ.titech.ac.jp/bio/news/2022_06/062603.html</a> プレッショ脳神経科学 <a href="https://pressio-neurobrain.org">https://pressio-neurobrain.org</a>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	森松 賢順  (Morimatsu Masatoshi)  (70580934)	岡山大学・医歯薬学域・助教   (15301)	
研究分担者	平田 宏聡  (Hirata Hiroaki)  (90414028)	金沢工業大学・バイオ・化学部・教授   (33302)	
研究分担者	中澤 直高  (Nakazawa Naotaka)  (90800780)	近畿大学・理工学部・講師   (34419)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計2件

国際研究集会 第45回分子生物学会年会 ワークショップ	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 第46回分子生物学会年会 シンポジウム	開催年 2023年～2023年

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------