

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	宇宙素粒子物理学に関する研究			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
富山大学	学術研究部理学系		◎廣島 渚	
金沢大学	理工研究域・数物科学系		○石渡 弘治	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機関名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) 我々の宇宙がどのように始まったのか？という謎の解明に対して、暗黒物質ハローの構造形成とその宇宙論的な時間スケールでの成長を、宇宙初期の曲率揺らぎパワースペクトルと結びつけて記述する計算スキームを確立した。本研究で構成したスキームは任意の曲率揺らぎをインプットに現在の構造を予言可能なものであり、曲率揺らぎを生成する元となるインフレーションのシナリオに対しての示唆を現在宇宙の観測量から引き出すことが可能となる。 曲率揺らぎインフレーション仮説には様々な理論モデルが考案されていることから、本研究ではインフレーションのモデルを固定せず、一般的に標準宇宙論の予言するべき型に特定波長スケールのところでピークを持つようなパワースペクトルをインプットとして、暗黒物質ハローの成長及び階層構造の進化を追跡した。親ハロー中のサブハロー構造に対応する衛星銀河個数の観測、及び潮汐破壊中の星団の観測から、小スケールにピークを持つようなこれまで他手法で制限できなかったパラメータ領域での新たな制限を導いた。計算手法の確立及び得られた制限についてまとめて論文として投稿し、Phys. Rev D106, 103014, “Constrain the primordial curvature perturbation using dark matter substructure” として受理・出版された。現在更なる拡張に向けて連携研究を継続中である。 研究の実施にあたっては、廣島が主として親ハローの進化計算及び宇宙物理学的観測量の解釈を、石渡がパワースペクトル及びサブハローの進化計算と初期宇宙理論へ与える示唆の解釈という分担で、緊密に連携をとることで効率的に共同研究を遂行した。			

獲得した外部 資金	<ul style="list-style-type: none">•R4若手研究(R4~R6),「宇宙観測による暗黒物質探査の新展開: 解析的暗黒物質ハローモデルを用いた多面的考察」, 廣島 渚(代表), 4030 千円 採択•R4 新学術研究領域 (H30~R4),「ニュートリノで探る対称性と宇宙像」,石渡 弘治(分担), 72,200 千円 継続•R4 基盤研究 B (R2~R6),「極弱相互作用を持つ軽い新粒子の描く新宇宙描像とその実 験的検証」,石渡 弘治(分担),13,300 千円 継続
--------------	--

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	高等学校における探究学習の指導と評価			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
福井大学	教育・人文社会系部門 教員養成領域		○遠藤貴広	
金沢大学	人間社会研究域 学校教育系		◎◎本所恵	
富山大学	学術研究部 教育学系		○増田美奈	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機関名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	<p>(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等)</p> <p>探究学習の指導と評価について、先進的な実践事例の検討と同時に、北陸地区での実践の検討を行った。R3年度に引き続き次の3課題に取り組み、以下の成果を得た。</p> <p>1) 国内外の探究学習に関する先進的事例の検討 探究が重視される背景にあった実践動向や、スウェーデンでの探究活動の状況と具体例についてまとめた。本所恵(2023)「今ここにある『総合』を確かめるー1980年代以降の学習指導要領より」「職業/進学につながるプロジェクト学習ースウェーデンの『高校活動』」伊藤実歩子編著『変動する総合・探究学習』大修館書店</p> <p>2) 北陸の高校における探究学習実践の検討 複数の学校を訪問し、課題設定、学外連携、指導体制、目標、評価の多様性を確認できた。福井県：武生高校、若狭高校、藤島高校、石川県：金沢大学附属高校、志賀高校、金沢西高校、小松高校、能登高校、富山県：氷見高校、富山中部高校、等探究学習の評価をめぐる以下4つの論点を提起した(遠藤、日本科学教育学会 第46回年会、2022年9月16日オンライン) ①成果物ではなく、プロジェクトの遂行過程で生徒が学び得たものをどう評価するか? ②教師ではなく、生徒自身による評価をどのように実現するか? ③生徒自身の省察の質の違いをどのように評価するか? ④評価の信頼性を高めつつ、複数の価値観の違いが生きるモデレーションシステムをどのように構築できるか?→3)において企画・実施</p> <p>3) 探究学習に関わる教員研修や職能成長の機会の検討と提供 具体事例を複数人で評価することを通して、評価規準・基準の適切さや教育の理念を検討し合うモデレーションを、福井県の複数の学校・教員研修で実施し、石川・富山の教員研修や大学院で提案することができた。 遠藤貴広(2023)「反照的均衡としてのモデレーション:総合的な探究の時間における学習評価の方法論的展望」『教師教育研究』第15巻。</p>			
獲得した外部 資金	<p>・R4基盤研究(C)(一般)(R4~R7), 学校間グループ・モデレーションのための地域プラットフォームの省察的構築, 遠藤貴広(代表), 本所恵・増田美奈(研究分担), 3,300千円採択</p>			

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	北陸地区情報通信研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
金沢大学	理工研究域・ 電子情報通信学系		◎藤崎 礼志	
福井大学	工学系部門工学領域		○岩田 賢一	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機関名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) 本研究の目的は、情報通信を共通項として、金沢大学の藤崎と福井大学の岩田が共同セミナーを開催し、情報通信に関する基盤研究の発展と深化を達成することである。具体的には、藤崎は「擬似乱数」を、岩田は「情報源符号、通信路符号、多端子通信符号」を専門としており、合同セミナーを開催することにより、それぞれが互いの研究テーマについて相互の異なる見地から新たな知を創造することを本研究の目的としていた。 「北陸地区情報通信研究グループ」は、2013年から続く北陸情報理論セミナーを継続して開催している。通常、金沢大と福井大等で年10回程度開催してきたが、2021年度以降は、コロナ禍のためオンラインによる研究打ち合わせを実施している。2022年度は7回実施した。2022年度の成果を以下にまとめる。科研費基盤研究費(C)1課題を代表研究者として獲得継続している。 2022年度の成果は、査読有学術雑誌論文3件[1, 2, 5]と査読有国際会議プロシーディング2件[3, 4]である。 [1](単著)“Enumeration of Both-Ends-Fixed k -ary Necklaces and Its Applications,” IEICE Trans. on Fundamentals, vol. E106. A, pp. 431-439, 2023年3月. DOI: 10.1587/transfun.2022TAP0007. [2]“Optimality of Huffman Code in the Class of 1-bit Delay Decodable Codes,” IEEE Journal on Selected Areas in Information Theory, to appear, DOI: 10.1109/JSAIT.2022.3230745. [3]“Enumeration and Coding of Binary AIFV- m Code Trees,” 2022 International Symposium on Information Theory and Its Applications (ISITA 2022), pp.103-107. [4]“Joint Coding for Discrete Sources and Finite-State Noiseless Channels,” IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT 2022), pp. 3340-3345, DOI: 10.1109/ISIT50566.2022.9834437. [5]“Properties of k -bit Delay Decodable Codes,” IEICE Trans.on Fundamentals, to appear, 32 pages, DOI: 10.1587/transfun.2023TAP0016.			

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none">・R3 基盤研究 (C) (一般) (R3~R5), ランダム超離散カオス力学系に基づく情報源符号化の性能解析および最適設計とその応用, 藤崎礼志(代表), 3,200 千円・R2 基盤研究 (C) (一般) (R2~R4), 有限マルコフ決定過程における平均性能最適化の理論深化と情報理論における応用, 岩田賢一(代表), 3,300 千円・H30 基盤研究 (B) (一般) (H30~R4), 準瞬時 FV 符号およびその拡張符号に対する理論および応用に関する研究, 岩田賢一(分担), 12,000 千円・R4 キオクシア奨励研究 (R4), 無歪みデータ圧縮における復号遅延を考慮した最適性の新概念, 岩田賢一(代表), 1,100 千円・一般財団法人テレコム先端技術研究支援センター(SCAT) (R3~R5), 研究奨励金令和 3 年度助成開始分, 橋本健吾(岩田担当の令和 3 年度から博士後期課程学生), 3,600 千円
----------	--

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	脳-脊髄間における痛覚情報処理機構の解明			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
金沢大学	医薬保健研究域 医学系		◎石川 達也 尾崎 紀之	
富山大学	学術研究部薬学・和漢系		○歌 大介 久米 利明	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機関名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	<p>(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等)</p> <p>「目的および達成目標」 本申請課題の最終的な目標は、痛みに関わる大脳皮質一次体性感覚野(S1)ニューロンの活性化が脊髄後角(SDH)ニューロンへ及ぼす影響を同一動物で計測し、S1-SDHにおける疼痛制御機構を検討する事である。それに向けて本年度申請課題の達成目標は S1 および SDH ニューロンの神経活動を同時に計測する事を可能にするため、以下活動実績に記す実験系の確立を目指す事とした。</p> <p>「活動実績」 S1-SDHにおける疼痛制御機構を明らかにするため、両領域のニューロンから神経活動を同時記録する事が可能な実験系の確立が必須である。そこで、本共同研究では S1 および SDH ニューロンの神経活動を各々ファイバーフォトメトリー法および電気生理学的手法により計測する事とした。SDH ニューロンの記録は電気生理学的手法を熟知している歌博士が担当し、S1 ニューロンの記録は申請者が担当した。SDH ニューロンからの記録は既に確立しているため、今年度はファイバーフォトメトリー法による S1 からの神経活動を記録する実験系の確立を主に目指した。</p> <p>ファイバーフォトメトリーシステムの動作確認のため、S1の後肢領域にカルシウムセンサーである GCaMP7 を発現させたマウスを準備し、炎症性疼痛発症前後の S1 ニューロンの神経活動を計測した。その結果、後肢への触刺激に対する S1 のカルシウム応答が慢性疼痛発症後増加する事が明らかとなった。これは過去の報告と同様の結果でありファイバーフォトメトリーシステムが正常に動作している事が示唆される(Eto et al., 2011)。本研究成果は疼痛モデルマウスの S1 ニューロンの神経活動を本システムにより世界に先駆けて計測したものであり、得られたデータを基に論文投稿の準備を進めている。</p>			
獲得した外部 資金	・R4基盤研究(C)(一般)(R5~R7), 体性感覚野における慢性疼痛発症機序の解明: 痛み刺激に応答する神経細胞の役割, 石川 達也(代表), 3,600千円 採択			

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	血栓形成メカニズムの探求			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
金沢大学	医薬保健研究域 保健学系		◎森下 英理子	
金沢大学	医薬保健研究域 保健学系		長屋 聡美	
北陸先端科学技術大学院大学	先端科学技術研究科 マテリアルサイエンス系 生命機能工学領域		○高村 禅	
北陸先端科学技術大学院大学	先端科学技術研究科 マテリアルサイエンス系 生命機能工学領域		廣瀬 大亮	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機関名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	<p>(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等)</p> <p>トロンビンの血栓傾向としては、トロンビン阻害因子であるアンチトロンビンとの結合障害および、トロンボモジュリンとの結合障害が報告されている。本研究では、申請者らが遺伝性プロトロンビン異常症患者に同定した R431H が血栓傾向を有することを明らかにするため、分子間相互作用装置 Biacore を用いて、トロンビンとトロンボモジュリンまたはアンチトロンビンとの結合親和性を評価することを目的とした。まず His タグつきリコンビナントプロトロンビン (WT、R431H) に加え、アンチトロンビン結合障害が既に証明されている R596L を作製し、Ni カラムにて His タグ精製を行い、純度 90%以上のプロトロンビンを取得した。プロトロンビンは実験前にトロンビンへと活性化させ、NTA センサーチップに C 末端側の His タグを結合させてトロンビンを固相化し、アンチトロンビンやトロンボモジュリンとの相互作用を解析した。</p> <p>1) トロンボモジュリンとの結合親和性評価 まず WT での結合親和性解析を試みたが、当初は Buffer 中に存在する Na イオンによりトロンビンとトロンボモジュリンとの結合が弱く検出できなかったため、Buffer から Na イオンを除去して再度試みた。しかし、トロンボモジュリンをフロースルーに流し込むとセンサーチップからトロンビンが解離するダウンドリフト現象を認め、さらにトロンボモジュリンとの結合も確認できなかった。</p> <p>2) アンチトロンビンとの結合親和性評価 WT および R431H に加え、ポジティブコントロールとして R596L のアンチトロンビン結合親和性を解析した。KD はそれぞれ、WT, $1.43 \times 10^{-7} \text{M}$; R431H, $2.02 \times 10^{-7} \text{M}$; R596L, $10.23 \times 10^{-7} \text{M}$ となり、R596L では WT の約 7.1 倍、R431H では 1.4 倍となり、R431H のアンチトロンビン結合障害は R596L よりは弱いと推測された。現時点では n=1 のデータしか取得できていないため、今後さらに解析を進める。</p>			

獲得した外部 資金	<ul style="list-style-type: none">・R4 基盤研究(C)(R4~R6), 遺伝性血栓症の病因(オミックス解析)と病態の解明, 森下英理子(代表), 3,200 千円・R4 厚生労働科学研究費補助金難治性疾患政策研究事業(R2~R4), 血液凝固異常症等に関する研究, 森下英理子(代表), 46,155 千円・R2AMED 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業(R2~R4), COVID-19 感染による血栓症発症・増悪機転の解明と治療介入の可能性の解明, 森下英理子(分担), 50,000 千円・R4 若手研究(内科学一般)(R4~R5), トロンボモジュリン結合障害型異常プロトロンビンによる血栓形成機構の分子学的解析, 長屋 聡美(代表), 3,600 千円・R2 基盤研究(B)(R2~R4), タンパク・核酸の 1 分子デジタル計測が可能な印刷型センサーの開発, 高村禪(代表), 13,400 千円・R2 A-STEP(育成)(R2~R4)、高感度 FET と等温増幅法によるウイルス・病原菌センサー開発, 高村禪(代表)、11,100 千円
--------------	---

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	北陸低温量子計測研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
福井大学	遠赤外領域開発研究センター 遠赤外領域開発研究センター 遠赤外領域開発研究センター		◎ 菊池 彦光 藤井 裕 石川 裕也	
金沢大学	理工研究域 数物科学系 人間社会研究域 学校教育系		○ 吉田 靖雄 辻井 宏之	
富山大学	学術研究部理学系		○ 桑井 智彦	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機関名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	<p>金沢大、福井大、富山大の研究グループは、量子技術イノベーション戦略推進を目指した連携研究を2010年より行い、磁性研究から量子計測研究へと視座を広げるとともに、若いメンバーを加えて更に連携研究を発展させてきた。</p> <p>富山大の共同利用機器PPMS(物理特性測定システム)の断熱消磁オプションへ組み込んだ、従来の同等性能の測定系(希釈冷凍機)に比べ格段に時短、費用削減が可能となった機動性の高い自作測定系を用いて、いくつかの良質結晶が得られた立方晶ネオジム化合物NdTr₂Al₂₀(Tr = Ti, V, Nb)の0.1 Kにいたる電気抵抗率、比熱および熱電能の特性を調べ、極低温でその発現が理論的に予測されている2チャンネル近藤効果に特徴的な振舞いを見出した。</p> <p>金沢大学共同利用機器であるMPMS(磁気特性測定システム)に自作の小型³He冷凍機を組み込むことで、温度域を通常の1.8 Kから500 mKまで拡張して精密磁化測定を可能にすることに成功した。また、極低温・強磁場・超高真空環境における走査トンネル顕微鏡を整備し、原子スケールの空間分解能での実空間観察を可能にした。また、金沢大学共同利用機器である15/17 T超伝導マグネットにピエゾモーター型ローテーターを組み込んだ磁場角度分解測定装置の立ち上げも行った。</p> <p>福井大では量子コンピュータ(QC)候補デバイスである希薄リンドープシリコンにおいて、量子ビットとなる³¹P核スピンからの微弱な信号を動的核偏極技術を用いて増幅させて、QCに必要な超低温・強磁場環境において世界で初めて³¹P核磁気共鳴信号の直接観測に成功した。また、天然鉱物である逸見石の中に実現される量子磁性について、東北大・福井大を含む共同研究成果をプレスリリースするとともに、さらに詳しい磁性を調べるために金沢大・福井大を含む共同研究を開始した。</p> <p>本研究は2021年度から2022年度の2年間のプロジェクトである。2022年度の主要な業績は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Sato, M. Takata, H. Shimizu, S. Komatsuda, Y. Yoshida, A. Moriyama, K. Shimamura, Y. Ohkubo "Atomic level control of association-dissociation behavior of In impurities in polycrystalline ZnO" Phys. Rev. Materials 6, 063801 (2022). 2. Masayoshi Fujihala, Harald O. Jeschke, Katsuhiko Morita, Tomohiko Kuwai, Akihiro Koda, Hiroataka Okabe, Akira Matsuo, Koichi Kindo, and Setsuo Mitsuda, Birchite Cd₂Cu₂(PO₄)₂SO₄·5H₂O as a model antiferromagnetic spin-1/2 Heisenberg J₁-J₂ chain, Phys. Rev. Materials 6, 114408, (2022). 3. A. Moriyama, N.A. Purba, K. Kobayashi, N. Denda, K. Shimamura, M. Ohashi, Y. Yoshida "Low-temperature transport properties of manganese thin film epitaxially grown on insulating substrate" 			

	<p>JPS Conf. Proc. (2023), in press.</p> <p>4. T. Shimokawa, K. Shimamura, H. Wajima, K. Kobayashi, S. Abe, Y. Yoshida "Development of Angle-resolved Transport Measurement System in a Magnetic Field Using a Piezo-driven Rotator" JPS Conf. Proc. (2023), in press.</p> <p>5. Y. Fujii, Y. Ishikawa, <i>et al.</i>, ^{19}F-NMR Study of Spin-1/2 Antiferromagnetic Chain D-F₅PNN with a Single Crystal Crossing Critical Field Region, JPS Conf. Proc. (2023), in press.</p> <p>6. Y. Ishikawa, H. Kikuchi, Y. Fujii, <i>et al.</i>, Multifrequency Electron Spin Resonance Using a High-Power Light Source Compact Gyrotron and Force-Detection System, JPS Conf. Proc. (2023), in press.</p> <p>7. S. Funada, Y. Ishikawa, Y. Fujii, <i>et al.</i>, Electrical detection of antiferromagnetic dynamics in Gd-Co thin films using 154-GHz gyrotron irradiation, Physical Review Applied. (2023), in press.</p>
<p>獲得した外部資金</p>	<ul style="list-style-type: none"> • R2 基盤研究(C) (一般) (R2~R4), スピンドイマー磁性体における新規量子液晶状態の実験的実証, 菊池彦光(代表), 3,400 千円, 採択. • R3 基盤研究(C) (一般) (R3~R5), 高周波 ESR 測定を用いた一次元量子スピン系における異方的交換相互作用の評価, 藤井 裕(代表), 3,200 千円, 採択. • R3 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)) (R3~R7), 超低温パルス磁気共鳴法の開発と希薄ドープ半導体を用いた量子計算モデルへの応用, 藤井 裕(代表), 石川 裕也(分担), 14,700 千円, 採択. • R4 若手研究 (R4~R6), 固体量子コンピュータデバイス Si:P のパルス法磁気共鳴によるスピン制御, 石川 裕也, 3,500 千円 採択. • 挑戦的研究(萌芽) (R1~R3), マイクロ K までの超低温における角度分解トンネル分光法の開発, 吉田靖雄(代表), 5,000 千円, 採択. • R4 基盤研究(C) (一般) (R4~R6), 極低温ブレークジャンクションによる熱および電子の輸送現象量子化の観測, 辻井 宏之(代表), 3,100 千円 採択.

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	新規 RNA 認識・切断酵素の開発を目指した研究連携グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
福井大学	工学系部門工学領域 工学系部門工学領域 工学系部門工学領域 大学院工学研究科		◎辻 岳志 梶田 真司 沖 昌也 東出 望花	
金沢大学	疾患モデル総合研究センター 疾患モデル総合研究センター		堀家 慎一 ○目黒 牧子	
富山大学	学術研究部薬学・和漢系 学術研究部医学系		○廣瀬 豊 甲斐田 大輔	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機 関 名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	<p>【活動実績】</p> <p>本研究活動では、(1) 再構成無細胞翻訳系 (PURE system) によって合成した CRISPR-Cas13 タンパク質を用いたリポソーム型 RNA センサーの確立、(2) Cas13 タンパク質の進化実験を行うためのタンパク質結合・高次構造 RNA 基質の探索、および(3) モデル動物に対する CRISPR-Cas9 によるゲノム編集法の探索を行った。以下に詳細を述べる。</p> <p>(1) リポソーム型 RNA センサーの確立</p> <p>リポソーム内で Cas13 酵素活性を測定するために、PURE system で合成した Cas13 タンパク質を用いて、リポソーム内 RNA 切断活性の検出を行った。昨年度は、タンパク質合成がされていた一方で、RNA 切断による蛍光の検出ができなかったが、target RNA の配列と濃度を検討した結果、RNase Alert の基質由来の蛍光を、プレートリーダーおよびフローサイトメーターで検出できた。現在、リポソーム内で無細胞翻訳による Cas13 の合成と RNA 切断活性の検出を組み合わせる条件を検討している。また、福井大学の梶田助教、東出博士と協力し、Cas13 タンパク質に Cas12 タンパク質の一部ドメインを移植したキメラタンパク質の開発とその活性および進化実験のタンパク質候補として用いる検討を行った。</p> <p>(2) タンパク質結合・高次構造 RNA 基質の探索</p> <p>富山大学の廣瀬准教授、甲斐田准教授らと協力し、RNA の配列により高次構造を形成し、U1A, U1C, U1-70K および Sm core タンパク質と結合している U1 snRNA を進化実験の基質候補として挙げた。今年度は、RNase H によって U1 snRNA が切断できることを確認した。今後は、Cas13 での U1 snRNA の切断について検討する。</p> <p>(3) モデル動物に対する CRISPR-Cas9 によるゲノム編集法の探索</p> <p>福井大学の沖教授、金沢大学の目黒博士・堀家准教授らと協力し、CRISPR-Cas9 の動物モデルへの導入法の検討とゲノム編集・RNA 編集・エピゲノム編集への展開を議論した。新規 RNA 認識・切断酵素も同様の手法で動物モデルに導入でき、その活性と表現型を見るためのターゲットとして、ADAR2 遺伝子やエピジェネティックな修飾酵素を検討した。</p>			

A7

獲得した外部 資金	・R5 若手研究 (R5~R8), ヘテロクロマチン境界領域変動による転写誘導量を細胞集団で一定に維持する機構の解明, 東出 望花(代表), 3,700 千円 ・R5 挑戦的研究(萌芽)(R5~R6)、プロテアソームによる異常タンパク質分解を活性化して健康寿命を伸ばす、甲斐田大輔 (代表) , 5, 000 千円
--------------	--

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	「地震・津波および河川氾濫に対する災害軽減」研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所 属		氏 名	
福井大学	工学系部門工学領域 附属国際原子力工学研究所		小嶋啓介 ◎大堀道広	
金沢大学	理工研究域地球社会基盤学系		池本敏和 ○村田 晶	
金沢大学	附属病院		坂井宣彦 北島信治	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関 の 構 成 員	機関名	所 属	職 名	氏 名
成果 概要等	<p>〔目的〕我々が暮らす北陸地方は長期的に見れば地震活動が低く、記憶に残る過去の津波被害もほとんどなく、防災意識を向上させることが難しい地域である。防災教育により地域の防災意識および防災力を向上させるには、当該地域の過去の災害を掘り起こし、住民に同様の災害が将来繰り返す可能性についてリアリティを感じさせることが重要である。我々の研究グループでは、これまで北陸地方における地震・津波防災を目指し、福井大学と金沢大学との2大学連携による活動を行ってきた。本年度より、これまでの地震・津波の他に、最近きわめて発生頻度の高い河川氾濫も対象に加えることで、複合災害も念頭においた研究を実施している。</p> <p>〔活動実績〕本年度取り組んだテーマの成果と次年度に残された課題を示す。</p> <p>(1) 本年度は地震に対する家屋の抵抗強度評価法を応用し、洪水氾濫流に対する家屋の流出抵抗評価法を提案し、自然災害学会で発表を行なった。8月に発生した豪雨による石川県および福井県内の被災地を巡検し、河川氾濫への理解を深めた。河川氾濫解析に関する公開プログラム Nays2D Flood のインストールを実施し、次年度の解析準備を行った。</p> <p>(2) 2017年度から金沢大学附属病院血液浄化療法部の人工透析装置に小型免震装置『ゆれナイト』を設置し、現在も地震観測を行っている。本年度も地震観測を継続し、同装置の地震応答低減の性能実証を目指した。</p> <p>(3) 若狭海丘列付近断層を対象とする津波伝播解析を行い、福井県高浜町の津波堆積物調査調査地点および高浜町市街地の津波避難指定箇所への津波遡上解析を実施した。検討結果は第20回地盤災害軽減国際シンポジウムにて論文を発表した。</p> <p>(4) 石川県珠洲市で最大震度6弱を記録する地震が発生したため、科研費（特別研究促進費）と連携して臨時地震観測を実施した。観測記録に基づく検討結果を、地球惑星科学関連学会大会に投稿した。なお、地震活動が続いていることから、臨時地震観測は次年度も継続する予定である。</p>			

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none">・R4 特別研究促進費 (R4 単年), 能登半島北東部において継続する地震活動に関する総合調査, 村田晶・大堀道広 (ともに分担者), 30,600 千円 採択・R4 基盤研究 (C) (一般) (R4~R6), 常時微動の6成分展開観測に基づく地下構造推定の高度化と地盤災害抑止への応用, 小嶋啓介 (代表者), 3,200 千円 採択・R3 基盤研究 (C) (一般) (R3~R5), 基礎地盤と家屋抵抗強度を考慮した洪水氾濫時における家屋被害軽減手法の開発, 村田晶 (代表者), 3,200 千円 採択・R2 基盤研究 (C) (一般) (R2~R4), 経験的グリーン・テンソルによる震源過程の推定と強震動予測への応用, 大堀道広 (代表者), 3,200 千円 採択・R1 基盤研究 (B) (一般) (R1~R4), 強震動予測のための微動を用いた不整形地盤構造推定システムの構築, 大堀道広 (分担者), 9,900 千円 採択・R1 基盤研究 (C) (一般) (R1~R3), 常時微動の6成分展開アレイ観測に基づく地下構造推定の高度化と若狭地方への適用, 小嶋啓介 (代表), 3,300 千円 実績・H27 基盤研究 (C) (一般) (H27~H29), 過疎化地域における集積データの共有化を考慮した複合災害被害軽減法の開発, 池本敏和 (代表者), 3,600 千円 実績
----------	---

令和4年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	L-カルノシンによるオキシトシン分泌分子機構の解明			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<input checked="" type="checkbox"/> A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 <input type="checkbox"/> B 上記以外の大学間連携事業に関わる研究活動			
大学名	所属	氏名		
福井大学	学術研究院医学系部門 (附属病院部)	◎辻 隆宏		
金沢大学	子どものこころの発達研究センター (日本学術振興会特別研究員)	○辻 知陽		
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印を付してください。 研究グループ代表者には◎を付してください。				
その他の機関の構成員	機関名	所属	職名	氏名
成果概要等	<p>(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等)</p> <p>βアラニンと L-ヒスチジンが結合したジペプチドの L-カルノシンは、生体内でアミノ酸単体とは異なる性質を示し、筋肉や脳に集積し、筋肉の増強や脳の保護作用などさまざまな生理機能を呈する分子である。自閉症スペクトラム (ASD) 児では血漿中の L-カルノシンが低価であり、その補給により小規模研究であるが一定の症状改善効果を認めている。しかし、その分子メカニズムは不明であり、動物実験も皆無であった。そこで、私達は自閉症モデルマウスの一つである CD157 ノックアウトマウス (CD157KO マウス) へカルノシン補給を行った。その結果、CD157KO マウスの社会性が改善し、社会性に関する扁桃体の一部と視床下部の視索上核と室傍核のオキシトシン神経細胞の c-fos が誘導され、脳脊髄液中へのオキシトシン分泌が増加した。この結果は、Nutrients 誌に報告 (Tsuji, T et al., 10.3390/nu14040803) し、第 65 回日本神経化学学会大会等合同大会 (Neuro2022) で口頭発表した。さらに、別の自閉症モデルマウスであるバルプロ酸胎内暴露マウスを作成し、同様に社会性の改善を確認することができた (投稿準備中)。ついで、L-カルノシンの補給によるその体内動態を調べるため、東海物産との共同研究を開始した。L-カルノシン補給により大脳、嗅球および腓腹筋でのカルノシンの集積を HPLC により検出できた。現在、脳の各部位、特に、視床下部への集積について解析準備中である。</p> <p>最後に、L-カルノシンの視床下部細胞への in vitro での機能を解析するため、マウスおよびラットの初代視床下部培養系を立ち上げた。オキシトシン細胞を容易に同定することができるオキシトシン可視化ラットを産業医科大学の上田陽一先生より入手し、繁殖している。L-カルノシンが直接リアンジン受容体を活性化し、細胞内カルシウムが上昇し、オキシトシンが分泌されるとの作業仮説を証明するため、初代視床下部培養細胞によるカルシウムイメージングの確立を目指している (左図)。</p>			
	<p>カルノシンによるオキシトシン分泌分子機構仮説</p> <p>軸索分泌: 軸索終末でオキシトシンが分泌される。</p> <p>樹状分泌: 樹状突起でオキシトシンが分泌される。</p> <p>作業仮説: L-Carnosine が Ryanodine receptor を活性化し、小胞体からのカルシウムリリースを促進し、オキシトシン分泌を誘発する。</p> <p>カルシウムの上昇によりOT含有小胞が樹状突起の膜へ運ばれ、一部分は分泌される。</p> <p>運ばれた状態で膜分極がおさると、樹状、軸索どちらも大量にOTが分泌される。</p> <p>初代視床下部細胞を用いたFura2によるカルシウムイメージング (microspectrofluorometer (IX-73) で撮影し、Metafluorで解析)</p> <p>OTが分泌しやすい状況を作っている</p> <ul style="list-style-type: none"> 小胞体からのカルシウムリリー チャネル (VGCC) を介したカルシウム流入 			

A9

獲得した外部 資金	・R4 基盤研究 (C) (一般) (R4~R6), 自閉症スペクトラム障害動物モデルを用いた睡眠障害分子機構の解明, 辻 隆宏 (代表) 3,200 千円 採択
--------------	---