

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 1

研究グループ名	近赤外発光特性を有する高分子材料創成と光デバイス応用			
大学名	所属		氏名	
富山大学	学術研究部工学系		◎森本 勝大	
金沢大学	ナノマテリアル 研究所		○辛川 誠	
※ 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※1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><b>目的</b> 金沢大 G は材料吸収波長が 900 nm 以上の新規高分子材料合成を担当する。富山大 G は新規高分子材料の薄膜特性およびデバイス性能評価を担当する。薄膜化に伴い単一材料での発光は困難が予想されるため、最適な分散材の選定および薄膜構造制御により材料物性の効果的な発現を目指す。</p> <p><b>活動実績</b> 金沢大 G では、昨年度の成果を踏まえ、新にジケトピロロピロール (DPP) を基本にした分子の設計・合成をおこない、低分子材料で 700-900 nm に蛍光波長を示す材料を得た。この材料について、継続して富山大での評価を行う。 富山大 G では R2 年度に高分子材料 A の単一材料としての発光特性を得ていたため、R3 年度ではホストゲスト型有機 EL を作製・評価した。4 種のホスト材料から近赤外発光有機 EL デバイス特性を比較し、その理由などを考察した。中でも P3HT ホスト材料は配位方法が異なる 2 種により、大きくデバイス特性が異なる事を明らかにした。当該成果は応用物理学会北陸・信越支部で報告済みである。今後はデバイス構造の最適化により高性能化を目指す。 昨年に続き県外移動の自粛要請を受け、メール等のオンライン打合せのみ実施した。材料などの送付は問題なく実施できている。本連携研究は今年度で終了するが、別途個別の共同研究として継続を予定している。</p>			
獲得した 外部資金	<p>大型外部資金を獲得するだけの十分な成果に至っていない。しかしながら、当該成果は学術会議での成果報告を完了している。その際同一研究分野の研究者から研究成果や今後の研究遂行に関して、意見・アドバイスを得た。本連携研究は本年度終了するが、2G の共同研究は個別継続するため、上述の意見を踏まえ外部資金等への応募へつなげる。</p>			

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 2

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			
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 <sup>*1</sup> 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>本研究では、新学習指導要領で重視され、高校現場に多くの不安や課題がある探究的な学習の指導と評価について、国内外の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通して、実際の探究学習の実施や開発に寄与することを目的とした。隔月で遠隔での研究会を行なって次の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 (成果と課題の整理) 大学附属学校やSSH指定校等での研究や、専門学科での課題研究の実践事例が蓄積されていた。課題設定から情報収集・整理分析・まとめに至る探究のサイクルの流れや要点が紹介されており、カリキュラム編成や評価方法の参考になっていた。課題としては、各学校の特色や生徒の状況を踏まえた探究学習の編成や、形式的な活動に陥るリスクが指摘できた。</p> <p>2) 北陸の高校における探究学習実践の検討 (課題解決・質向上の鍵を探る) 前半は各自で高校訪問を行って学校の特色を把握し、多様な事例から共通課題と相違点を検討すべく次の学校を共同訪問した。石川県：志賀高校 (11/6)、金沢辰巳丘高校 (1/18)、大聖寺高校 (1/25)、富山県：氷見高校 (12/17)。 すべての学校に共通して、生徒が複数回の探究サイクルを回すカリキュラムが編成されていた。ただし、学年間の発展性については学校による違いがあった。中間・最終発表会の形式や、そこでの質疑応答・相互評価の形式などにも違いが見られた。最も学校間で異なっていたのは探究課題であり、社会問題、地域課題、学校の課題、生徒の関心などの傾向があった。探究の過程で重視する点や、学校外の人・組織との関わり等にも多様性があったが、どの学校も試行錯誤を行っていた。</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 すべての学校で、教師がチームで探究の教育実践を実施すると同時に振り返りながら改善や試行錯誤を行っており、それ自体が教員の研修や職能成長の機会となっていた。さらに、探究学習を通して生徒も教員も多様な価値観に触れ、多様な世界や異なる価値への理解を深める契機になっていた。</p> <p>今年度は1)と2)における探究学習の現状把握が主となった。次年度は、より詳細な実践検討や関係者へのインタビュー、および理論的な検討を実施し、その結果を3)につなげて、本研究の成果を広く公表する予定である。</p>			

獲得した 外部資金	・R4～7（2022～2025）年、科学研究費助成事業 基盤研究（C）（一般） 代表：遠藤貴広、分担：本所恵、増田美奈 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 → 採択、直接経費総額 3,300 千円
--------------	---

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 3

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			
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 <sup>*1</sup> 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) 「目的および達成目標」 本申請課題の目標は、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、 <b>S1-SDHにおける疼痛制御機構を検討</b> する事とした。 本年申請課題の達成目標は以下1) および2) とした。 <b>1) 痛み刺激に応答する S1 ニューロンにのみ化学遺伝学手法を構築したマウスを作製する。2) このマウスにデザイナー薬剤(CNO)を投与し、S1 ニューロンを活性化させ、in vivo パッチクランプ法により SDH ニューロンの応答性を計測する。</b> 「活動実績」 令和3年度は、昨今の状況を鑑みオンライン上で打合せを実施し共同研究で実施する <b>内容や方法を検討</b> した。詳細は以下1)-3)の通り。 1) 痛みに応答する S1 ニューロンを人為的に活性化させた際に、障害のない肢に痛覚過敏が誘導されるか <b>再現性の確認</b> 。 2) 痛みに応答する S1 の神経細胞を人為的に活性化させた際、SDH ニューロンの <b>活性化を免疫組織化学(最初期遺伝子 cFos の染色)により確認</b> 。 3) 本共同研究で実施方法(マウス移送方法等について)。 4) <i>in vivo</i> パッチクランプ法による SDH ニューロンの応答性計測。 我々は申請時に本共同研究で使用するマウスの作製に成功していたが、技術的な問題によりデザイナー受容体発現誘導を効率的に行う事が一時的に困難であった。現在は原因を特定し問題は解決し、痛みに関わる S1 の神経細胞の人為的な活性化が痛覚過敏を誘導する事の <b>再現は得られており、この際の SDH ニューロンにおける cFos の発現レベルを検討中</b> である。今後はこのマウスを用いて、痛みに関わる S1 ニューロンを活性化させた際の <b>SDH ニューロンの応答性を in vivo パッチクランプ法により検討</b> する予定である。			
獲得した 外部資金	該当なし			

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 4

研究グループ名	北陸地区情報通信研究グループ			
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 <sup>*1</sup> 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>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。</p> <p>「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年度は、コロナ禍のためオンラインによる研究打ち合わせを6回実施した。2021年度の成果を以下にまとめる。科研費基盤研究費(C)2課題を代表研究者として、基盤研究費(B)1課題の研究分担者として獲得継続している。査読無学術雑誌単著論文1件[1]と査読有国際会議プロシーディング3件[2]～[4]があり、2件の論文が査読中である。</p> <p>[1] H. Fujisaki, “Enumeration of Both-Ends-Fixed <math>k</math>-ary Necklaces and Its Applications,” IEICE Technical Report IT2021-48, SIP2021-56, RCS2021-216 (2022-01), pp. 107-112, 2022年1月。</p> <p>[2] K. Iwata and H. Yamamoto, “An Algorithm for Constructing the Optimal Code Trees for Binary Alphabetic AIFV-<math>m</math> Codes,” Proc. of IEEE Information Theory Workshop (ITW), pp. 261-265, 2021年4月, DOI:10.1109/ITW46852.2021.9457572.</p> <p>[3] K. Iwata and H. Yamamoto, “AIVF Codes Based on Iterative Algorithm and Dynamic Programming,” Proc. of IEEE International Symposium on Information Theory, pp. 2018-2023, 2021年7月, DOI:10.1109/ISIT45174.2021.9518033.</p> <p>[4] K. Hashimoto and K. Iwata, “On the Optimality of Binary AIFV Codes with Two Code Trees,” Proc. of IEEE International Symposium on Information Theory, pp. 3173-3178, 2021年7月, DOI: 10.1109/ISIT45174.2021.9518105.</p>			

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none"><li>・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</li><li>・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</li><li>・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</li><li>・R3 キオクシア奨励研究 (R3), 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</li><li>・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</li></ul>
----------	--

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 5

研究グループ名	「北陸地域における地震・津波の災害軽減」研究グループ			
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		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※1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] 我々の研究グループでは、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いる。世界的な地震国である我が国にありながらも、我々が暮らす北陸地方は地震活動が低く、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。防災教育に利用できる防災資源(人、時間、予算)がますます限られる中で、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り、これらを実現することが我々の研究グループの目的である。</p> <p>[活動実績] 昨年度に引き続き、次のテーマに取り組み、成果の達成を目指した。</p> <p>(1) 昨年度、廉価で取り扱いやすいMEMSセンサーを用いた測定機器を開発した。これを用いて、本年度は北陸地方の伝統構法木造建造物を対象とする振動特性の推定を行い、従来の高性能で高価なサーボ型振動測定機器との比較検証データを蓄積し、性能を実証した。</p> <p>(2) 昨年度、建造物の地震時抵抗強度を求めるための地震外力評価法として、常時微動観測を利用した地震動推定法を提案し、強震観測点と既往の被害地震における被災地域を対象に、従来法に対する推定精度の向上を確認した。提案手法を用いて、本年度は高密度地震動推定を行い、地震ハザード評価法としての適用性を示した。</p> <p>(3) 医療機器の地震被害低減を目的とする実証試験として、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、地震観測を継続している。本年度は能登半島北部を震源とする地震が多発したものの、本装置が作動するには至らなかった。引き続き地震記録の収集と分析の継続に努めることで、同装置の性能を観測記録に基づき実証する予定である。</p> <p>(4) 福井県高浜町で行われた津波堆積物調査研究に着目し、昨年度は若狭海丘列付近断層を対象とする津波伝播解析を行い、同調査地点に津波が到達する解析条件を探索した。本年度は、高解像度の標高データを入手し、昨年度の解析条件を精査するとともに、同調査地点から約1.5km離れた高浜町市街地の津波避難指定箇所10地点への浸水状況の評価を実施した。なお、検討結果は日本地震工学会大会にて発表済みである。</p>			

<p>獲得した外部資金</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・H30 災害時の携帯端末を用いた避難共助支援に関する委員会, 土木学会中部支部研究助成, (H30), 池本敏和 (分担者), 300 千円 実績</li> </ul>
-----------------	--

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 6

研究グループ名	北陸低温量子計測研究グループ			
大学名	所属		氏名	
福井大学	工学系部門工学領域 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 <sup>※1</sup> 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>内閣府や文部科学省において、量子技術イノベーション戦略の推進が重点課題として提示されているように、量子技術、量子効果の研究は、基礎研究の発展のみならず、応用技術の進展のためにも今後ますます重要なものとなる。金沢大、福井大における研究グループでは2010年度より、「北陸量子スピン研究グループ」を立ち上げ、量子スピン磁性体に関する研究連携を行ってきた。その後、磁性研究から量子計測研究へと視座を広げるとともに、2017年からは富山大研究グループを加えて連携研究を進展させてきた。本連携事業は、これまでの実績を踏まえた連携研究を推進するとともに若いメンバーを加えて更なる発展を期するものである。先端的な量子計測環境の整備を目指すとともに、新規な磁性体化合物の超低温域における磁気的性質を磁化、熱電能、比熱、磁気共鳴法といった多様な手法を用いて明らかにした。</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 NdTr<sub>2</sub>Al<sub>20</sub> (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<sup>3</sup>He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>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<sup>31</sup>P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<sup>31</sup>P核磁気共鳴信号の直接観測に成功した[1]。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[2]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。今年度(2021年度)の主要な業績は以下の通り。</p> <p>[1] <u>Y. Ishikawa</u>, <u>Y. Koizumi</u>, <u>Y. Fujii</u>, <u>T. Oida</u>, <u>A. Fukuda</u>, <u>S. Lee</u>, <u>E. Kobayashi</u>, <u>H. Kikuchi</u>, <u>J. Järvinen</u>, <u>S. Vasiliev</u>, <u>S. Mitsudo</u>, “Millimeter-wave band resonator with surface coil for</p>			

	<p>DNP-NMR measurements”, Applied Magnetic Resonance, <b>52</b>(4), 317-335 (2021) (査読有)</p> <p>[2] H. Yamamoto, <u>Y. Ishikawa</u>, <u>Y. Fujii</u>, <i>et al.</i>, “Quantum spin fluctuations and hydrogen bond network in the antiferromagnetic natural mineral henmilite”, Phys. Rev. Materials, <b>5</b>, 104405 (2021) (査読有)</p> <p>[3] K. Shimamura, H. Wajima, H. Makino, S. Abe, Y. Haga, Y. Sato, T. Kawae, and <u>Y. Yoshida</u>: “Precise magnetization measurements down to 500 mK using a miniature <math>^3\text{He}</math> cryostat and a closed-cycle <math>^3\text{He}</math> gas handling system installed in a SQUID magnetometer without continuous-cooling functionality”, Jpn. J. Appl. Phys. (in print).</p>
<p>獲得した外部資金</p>	<p><b>【採択】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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), 4,420 千円(全体経費)採択.</li> <li>• 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), 4,160 千円(全体経費)採択.</li> <li>• 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パ半導体を用いた量子計算モデルへの応用, 藤井 裕(代表), 19,110 千円(全体経費)採択.</li> <li>• 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, 4,550 千円(全体経費) 採択.</li> <li>• 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), 6,500 千円(全体経費)採択.</li> <li>• 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), 4,030 千円(全体経費) 採択.</li> </ul>

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 7

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			
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	薬学部 医学部		○廣瀬 豊 甲斐田 大輔	
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><b>【活動実績】</b></p> <p>本研究活動では、(1) RNA 分解酵素 Cas13 のリボソーム内反応系の構築、(2) Cas13 のターゲットとなる RNA の設計および(3) セルソーターによるリボソームの計測を行った。以下に詳細を述べる。</p> <p>(1) RNA 分解酵素 Cas13 のリボソーム内反応系の構築 リボソーム内での一遺伝子一表現型の反応系を構築するため、Cas13 の無細胞翻訳系による合成の検討を行った。再構成無細胞翻訳系として、PUREfrex1.0 を用いて、Cas13 遺伝子の RNA からタンパク質の合成を行った。その結果、電気泳動と CBB 染色により、Cas13 タンパク質が合成できていることが分かった。また、Cas13 の酵素活性を RNaseAlert v2 で測定したが、蛍光輝度が低く、プレートリーダー、フローサイトメーターともに検出できなかった。現在、Cas13 タンパク質の濃縮と PUREfrex による合成量の上昇条件の検討および、Cas13 の酵素活性の RNaseAlert を用いて、プレートリーダー、フローサイトメーターなどによる検出を目指している。</p> <p>(2) Cas13 のターゲットとなる RNA の設計 Cas13 をリボソーム内で活性化するために、crRNA と targetRNA を設計した。この時、RNA の高次構造をなくす必要があったため、富山大学での RNA 認識についての知見と福井大学の Cas13 の crRNA の知見を組み合わせ、高次構造を排した targetRNA の設計と合成を行い(1)の Cas13 の酵素活性検出に用いた。</p> <p>(3) セルソーターによるリボソームの測定 リボソームの分取法を検討するため、Cas13 の酵素活性を検出する RNaseAlert と同様の緑色蛍光を封入したリボソームを金沢大学のセルソーターで測定し、条件を検討した。また、福井大学のアナライザーとの比較が可能であることが分かったため、福井大学の設備を併用してリボソームの測定条件を決定することにした。</p> <p><b>【大学間連携】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RNA 分解酵素 Cas13 の機能改変に必要な RNA との相互作用部位の知見をもとにした RNA の合成</li> <li>日本エピジェネティクス研究会 (JSE) における JSE 若手企画フォーラムの企画・立案のため、オンライン会議を行った (新型コロナウイルスの感染拡大と JSE の方針に沿えなかったため開催は見送られた)。</li> </ul>			

獲得した 外部資金	
--------------	--

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A 8

研究グループ名	新規バソプレシン拮抗剤による概日リズム光同調効果の検討			
大学名	所属		氏名	
福井大学	医学系部門 医学領域(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		○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 <sup>*1</sup> 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
	帝京大学	薬学部	教授	田畑英嗣
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 新規合成したバソプレシン (以下、AVP) 拮抗剤による概日リズムの光同期効果を検討する。</p> <p>成果 AVP の拮抗薬は自閉症などの精神疾患の治療薬になる可能性が示唆されている。はじめに、帝京大学より供与を受けた AVP 合成剤の拮抗剤効果について検討した。AVP 受容体を発現させた HEK293 細胞を用いて、in vitro のカルシウムイメージングでスクリーニングした結果、化合物 A (FNK3) を有力な化合物として見つけた。その化合物の vivo での効果をスクリーニングするために、申請者らは AVP により雄の攻撃性を誘導する実験系を立ち上げた。本実験では DMSO による AVP による攻撃性を減弱させる効果がでたため、AVP 化合物との有意な差のある効果を認めることができなかった。つぎに、中枢での AVP 神経の活性が抑制されるかについて、高張食塩水により視索上核の AVP 神経の活性化の抑制効果を c-fos の免疫染色で検討した。FNK3 は AVP 神経の活性化を有意に抑制しなかった。今後、行動実験においては AVP 化合物を水溶性になるような工夫や DMSO 以外の有機溶媒による溶解などの検討が必要である。残念ながら、FNK3 の拮抗剤としての中枢作用については期待できない結果となったが、AVP の中枢作用を観察する簡易な実験系を立ち上げることができた。引き続き他の合成剤についても検討する。</p> <p>次に、網膜神経節 AVP 細胞の生理的意義を証明するために、Cre-AVP マウス (AVP promoter 下で Cre recombinase) を発現するマウスを導入した。Cre 依存的に eGFP を発現する virus (AAV2-flex-CAG-eGFP) を硝子体内に注入し、視交叉上核、視蓋や外側膝状体の中間小葉への投射を認めた。しかし、発現量が少ないため、ウイルスを使用した網膜特異的な AVP 細胞の操作は困難であると判断し、以下のジフテリア毒素を使用するシステムを導入した。Cre 依存的にジフテリア毒素受容体 (iDTR) を発現するマウス (B6-iDTR) の供与を受け、Cre-AVP マウスと掛け合わせた。このマウスにジフテリア毒素を腹腔内投与することにより AVP 細胞の豊富な視索上核と室傍核の AVP 細胞の除去を予備実験により確認している。現在、ジフテリア毒素を硝子体内に注射し、網膜特異的な AVP 細胞除去マウスの作成に取り組んでいる。また、概日リズムの測定に使用する wheel running system を導入し、概日リズム測定についても設置した。予備実験の過程で申請者らのこれまで作成したマウスの中で時差ぼけをおこさないマウスを</p>			

	<p>偶然発見した（未発表）。このマウスについては、現在、その脳内回路や分子基盤について解析を行っているところである。</p> <p>当研究グループでは AVP 関連分子のオキシトシンの中枢機能についての研究を行っており、以下の論文を英文査読誌に発表した。</p> <p><u>Tsuji, T.</u>, Furuhashi, K., Gerasimenko, M., Shabalova, A., Cherepanov, S. M., Minami, K., . . . <u>Tsuji, C.</u> (2022). Oral Supplementation with L-Carnosine Attenuates Social Recognition Deficits in CD157KO Mice via Oxytocin Release. <i>Nutrients</i>, <i>14</i>(4). doi:10.3390/nu14040803</p> <p><u>Tsuji, T.</u>, Mizutani, R., Minami, K., Furuhashi, K., Fujisaku, T., Pinyue, F., . . . <u>Tsuji, C.</u> (2021). Oxytocin administration modulates the complex type of ultrasonic vocalisation of mice pups prenatally exposed to valproic acid. <i>Neurosci Lett</i>, <i>758</i>, 135985. doi:10.1016/j.neulet.2021.135985</p>
<p>獲得した外部資金</p>	<p>「競争的資金・研究助成への申請・獲得状況」</p> <p>(1) 科研費基盤研究 (C) (一般) 2022-2024 年度 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) 新規採択 320 万円</p> <p>(2) J&amp;J Surgical Vision (AMO) 契約研究助成 2021 年 光受容網膜神経節細胞由来神経ペプチドの中枢機能の解析 辻 隆宏(代表) 採択 200 万円</p> <p>(3) 科研費基盤研究 (C) (一般) 2019-2021 年度 網膜神経節細胞バソプレシン神経の概日リズムと精神機能への生理的役割の解析 (継続) 辻 隆宏 (代表) 採択 330 万円</p>

令和3年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

A9 ※令和2年度からの継続課題

研究グループ名	北陸地区大学大学生に見られる摂食障害の実態調査および効果的介入法の研究		
大学名	所属	氏名	
金沢大学	国際基幹教育院	◎小笠原知子	
金沢大学	医薬保健研究域医学系 精神行動科学	水上喜美子	
福井大学	保健管理センター	○岡崎玲子	
※ 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 <sup>*1</sup> 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
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>&lt;当初の研究目的&gt;本研究では当初の目的として、金沢大学及び福井大学保健管理センターにおいて①健診データの体重 (BMI) に基づき摂食障害傾向に特化した一次スクリーニングを行い、リスク群に対して個別面接を通じたアセスメントを行い、予防的介入プログラムを実施することを計画していた。しかし、個人面接や対面による介入が、新型コロナ肺炎の流行により、全般的に遂行不可能となったため、研究計画そのものを見直す必要に迫られ、対面による介入調査ではなく、インターネット調査によるコロナ禍と摂食行動との関係を調査する質問票による調査研究:「コロナ禍における大学生のこころと身体の健康に関するアンケート調査」(タイトル)へと変更し、研究目的を①一般大学生における摂食障害の高リスク群を検出する、②コロナの影響による生活の変化と摂食障害の高リスク群、低リスク群との関連、また、リスク別にみたメンタルヘルス、やせへの社会的プレッシャー、摂食障害への認識度、ADHD 特性などが異なるかを明らかにする、として調査研究を実施した。</p> <p>&lt;成果の概要&gt;インターネット調査においては 2021 年度 6 月実施の①北陸地区 2 つの国立大学学生による回答(1486 件)及び同年 12 月実施の②全国の大学生を対象としたインターネット調査による回答(446 件)の 2 つのソースからデータを得た。①でのデータは解析が終了し、結果発表を学会にて行った。結果の要旨として1) 摂食障害傾向のスクリーニング(SCOFF)における高リスク群(2 点以上)は全体の 17%(女性全体:20%、男性全体:14%)を占め、2) 高リスク群は低リスク群に比べ①実家以外で生活している②居住形態が変化した③友人関係・家族関係ともに変化した④体重が変化した⑤生活習慣(食事の回数、量、SNS 利用時間、睡眠時間)が変化した大学生の割合が高いことがわかった。また、3) SCOFF 高リスク群と低リスク群の間では、①メンタルヘルスにおける抑うつ傾向と②やせへの社会的プレッシャーにおいて有意差が認められた一方、③摂食障害認識度に対して有意差は見られなかった。以上から、「摂食障害傾向を持つ大学生はコロナ禍における社会的変化の影響を受けやすく、摂食障害簡易スクリーニング SCOFF はメンタル不調を伴う大学生の摂食障害傾向を抽出するのに有用である」ことが示唆された。</p> <p>&lt;活動実績&gt;①北陸地区大学データの分析結果は第 24 回日本摂食障害学会(2021 年 10 月 31 日)にて口頭発表を行っている。なお、12 月実施の②全国の大学生対象インターネット調査における回答データの分析結果については精査の途上にあり、2 つのデータソースをまとめた分析結果の発表を今年度の学会において発表予定である。また、①の北陸地区大学の成果については現在論文を進めている。</p>		
獲得した外部資金			