

令和6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	祭りが結ぶ紐帯と地域社会を超えたネットワークに関する研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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	人間社会研究域 学校教育系		◎西島 千尋	
富山大学	学術研究部芸術文化学系		○田邊 元	
富山大学	学術研究部人文科学系		野澤 豊一	
※ 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 ^{*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	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) 本研究グループの当初の目的は、石川県と富山県に確認される、行政区分にもとづかない祭りが生んだ草の根的ネットワークがどのように築かれたのか、また祭りの何が紐帯を生み出すのかを明らかにすることであった。そのため、申請者らが各自行ってきた石川県および富山県の祭り（特に獅子舞）のフィールドワーク調査を行った。また、4回の研究会を行い情報共有および分析・検討を実施した。 フィールドワーク調査と研究会により、達成目標の一部を明らかにすることができた。地縁や血縁による地域社会が立ち行かなくなっている一方で、「友人」同士のネットワークで祭りを維持したり、元来ローカルな祭礼を町村を超えて共同で維持したりする事例がみられた。しかし、行政や資本の支援や援助をあおぎながらも、それらは町や村固有の祭礼を維持するための手段と捉えられている傾向も明らかになった。 第3回研究会には東京文化財研究所の久保田裕道氏を招聘し、石川と富山の祭りの相対化を図ることができた。獅子舞は日本の芸能でももっとも数が多く多様だと言われているが、両県の獅子舞は近年、開催方法や担い手の変化だけではなくパフォーマンスそのものが変化を続けているというダイナミズムを明らかにすることができた。 2025年2月には本研究グループのメンバーの1名（野澤）が富山大学人文学部学部プロジェクト「人文学からみる「人」と「地」の健康：地域文化に焦点を当てて」に採択され、「第1回公開研究会：富山の獅子舞を語り合う」を開催した（本研究グループのメンバーの1名が司会、1名がコメンテーター、1名が登壇者を務めた）。県内各地から参加があっただけでなく、新聞社3社およびケーブルテレビの取材、およびNHKのディレクターからのヒアリングを受け、地域全体の関心の高さと差し迫ったニーズが浮き彫りになる機会となった。今後の、当研究グループの地域への波及効果がいつそう期待できる。			

A1

獲得した 外部資金	・ R6 富山大学人文学部プロジェクト「人文学からみる「人」と「地」の健康：地域文化に焦点を当てて」(R6)，R7 年 1 月～2 月，野澤豊一（代表），40 千円 採択
--------------	---

令和 6 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	北陸地区触媒開発グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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	理工研究域物質化学系		◎菊川雄司	
北陸先端科学技術大学院大学	先端科学技術研究科		○西村俊	
※ 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	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) 令和 9 年度の科研費申請を目指した共同研究の実績を作ることを目指し、触媒の構造を分子レベルで設計し、合成とキャラクタリゼーション、触媒特性評価を通じて低級アルカン添加反応などに対する優れた触媒系の開発を行うことを目的とした。 金沢大学のチームで合成した分子ユニット配列触媒である金属酸化物クラスターを用いて、シアナミドの二量化の触媒に関する知見を得るために、金属酸化物クラスターと①シアナミド、②反応精製物の相互作用の解明を行い、達成目標として掲げた、分子性金属酸化物クラスターの合成、キャラクタリゼーションを達成した。 金沢大学で合成した半球状のクラスターの内部にシアナミドが包接されることを北陸先端大の X 線回折装置を用いて解明することに成功した。また、量論以上のシアナミドを添加すると、シアナミドの二量化反応生成物であるジシアンジアミドが生成し、ジシアンジアミドと半球状クラスターが相互作用した構造が X 線回折装置による解析により明らかとなった。半球状クラスター内部に包接されない限りは反応が進行しないことが確かめられ、反応メカニズムの一旦を解明することに成功した。本研究の成果は 2024 年度北陸地区講演会と研究発表会において、「ポリオキソバナデートの反応場としての利用」としてポスター発表を行っており、金沢大と北陸先端大の共同研究として発表した。			

獲得した 外部資金	・R6学術変革研究(A)(公募)(R6～R7), クラスターユニットを組み込んだ超セラミックスの合成, 菊川雄司(代表), 4,200 千円 採択 ・澁谷学術文化スポーツ振興財団 2024 年度大学の新技術研究に対する奨励金(R6～R8), 金属複合バナジウム酸素種の合成と生体反応への応用, 菊川雄司(代表), 3, 000 千円 採択 ・2024 年度 池谷科学技術振興財団 助成金, 元素の相性記述に基づく材料設計とメタン酸化カップリング反応への展開, 西村俊(代表), 2,000 千円 採択
--------------	--

令和6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	北陸地区情報源符号研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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	
福井大学	工学系部門工学領域		橋本 健吾	
※ 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	(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、橋本は「情報源符号」専門としており、研究室に所属する学生、学外の研究者が参加する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および外部資金申請内容のブラッシュアップを本研究グループの目的としている。 「北陸地区情報源符号研究グループ」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。2021年度からはコロナ禍のためZoomを用いたオンラインによる研究打ち合わせを開始した、令和6年は対面での研究打ち合わせを10月と12月に実施した。令和6年度から新たに情報理論的暗号理論に関する共同研究を開始した。具体的に、令和6年4月から Information-theoretic Cryptography (情報理論的暗号理論) の輪読を週1回程度の頻度でZoomを用いて行っている。 令和6年度の成果は、下記の[1, 2]を含めた査読有学術雑誌論文3件と国際会議プロシーディング4件の採録があり、現在、国際会議プロシーディング3件が査読中である。令和6年度からの科研費基盤研究費(C)2課題(24K15101, 24K14818)と研究活動スタート支援(24K23859)が採択された。現在、同研究グループでは Minimum-Entropy Coupling 問題に対する新しいアルゴリズムの提案とその性能解析および理論保証に共同研究を進めている。 [1] “Optimal Codes in the Class of 2-Bit Delay Decodable Codes,” IEEE Trans. on Information Theory, vol. 71, no. 1, pp. 797–832, Jan. 2025. [2] “AIFV Codes Allowing 2-bit Decoding Delays for Unequal Bit Cost,” IEEE International Symposium on Information Theory, pp. 49–54, July 2024. [3] 【招待論文】「ANS の符号化・復号アルゴリズムと平均符号長の評価」電子情報通信学会論文誌基礎・境界, vol. J107-A, no. 6, pp. 91–101, 2024年11月。			

獲得した 外部資金	・R6基盤研究(C)(一般)(R6～R9), 単一軌道超離散カオス力学系に基づく最適拡散符号ファミリーの構成とその応用, 藤崎礼志(代表), 3,500 千円 R6 年度から R9 年度採択. ・R6基盤研究(C)(一般)(R6～R8), 情報源符号の平均符号長と復号遅延に関する階層的クラスタリングの解明, 岩田賢一(代表), 3,600 千円 R6 年度から R8 年度採択. ・R6研究活動スタート支援(R6～R7), 有限の復号遅延を許容するデータ圧縮符号の探究, 橋本健吾(代表), 2,100 千円 R6 年度から R7 年度採択.
--------------	--

令和6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	解毒酵素 Glyoxalase1 のエピゲノム変化を介した転写調節機構の解明			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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・血管分子生物学	◎原島 愛		
金沢大学	医薬保健研究域医学系・血管分子生物学	山本靖彦		
北陸先端科学技術大学院大学	保健管理センター	○古川健治		
富山大学	学術研究部薬学・和漢系	○田中亜紀		
※ 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	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) これまでの代表者らの検討によって、GLO1のプロモーター領域に7種類の遺伝子多型を同定した。さらに、各個人において遺伝子多型の発現頻度に差があることも明らかとなった。発現頻度が高い遺伝子多型3、4、5を293T細胞にトランスフェクションし、一過性に過剰発現するトランジェント細胞、および安定的に過剰発現しているステイブル細胞を作製し、転写活性の解析を行った(図1)。その結果、遺伝子多型3の転写活性は、遺伝子多型4および5に比べて著しく亢進していることが明らかとなった(図1)。さらに、遺伝子多型3の発現頻度とGLO1酵素活性との間に正の相関($R^2=0.666$)が確認された(図2)。 図1 GLO1の転写活性 図2 遺伝子多型とGLO1酵素活性 遺伝子多型3の転写亢進メカニズムを解明するため、遺伝子多型3に特異的に結合する因子の同定を試みた。その結果、Histone XおよびYが遺伝子多型3に特異的に結合する因子として同定された(図3)。 さらに、Histone XおよびYと遺伝子多型3の転写亢進の関連を明らかにするため、siRNAを用いてXおよびYをノックダウンしたところ、遺伝子多型3の転写亢進が有意に抑制された(図4)。本結果から、遺伝子多型3の転写亢進にはHistone			

X および Y が重要な役割を果たしていることが明らかとなった。

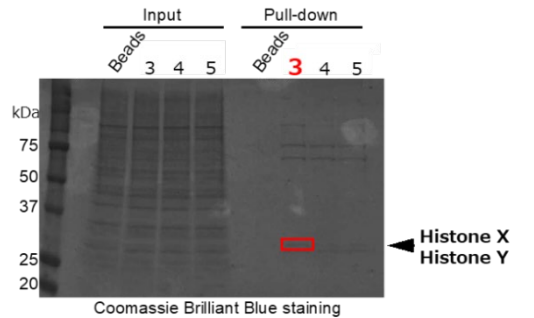


図3 遺伝子多型3に特異的に結合するタンパク質の同定

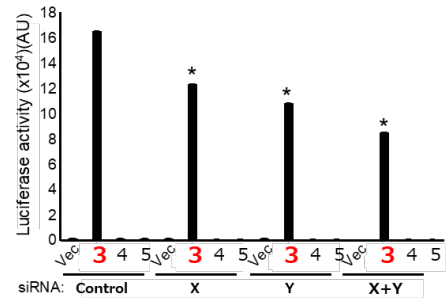


図4 結合タンパク質が遺伝子多型3の転写活性に与える影響の解析

本研究の目的は、代表者らによって見出された *GL01* 遺伝子多型 3 と、それに特異的に結合するヒストン X と Y、さらにエピゲノム変化に焦点を当て、*GL01* の転写発現調節機構を解明することである。

達成目標 1：ヒストン修飾阻害剤を用いて、関与する修飾を同定

担当：原島、山本、田中

GL01 遺伝子多型 3 による転写亢進のメカニズムを明らかにするため、ヒストンのアセチル化についての解析を行った。解析では、ヒストンアセチル化酵素阻害剤である Anacardic acid および C646 を使用した。これらの阻害剤は、いずれも濃度依存的に遺伝子多型 3 の転写亢進を抑制することが明らかになった (図 5)。

さらに、ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤である M344 を使用した結果、遺伝子多型 3 の転写亢進が増加することが明らかになった (図 5)。これらの結果より、遺伝子多型 3 の転写亢進にはヒストンのアセチル化が関与していることが示唆された。

達成目標 2：遺伝子多型 3 による転写亢進に関与するヒストン修飾を抗体を用いて

検出

担当：原島、山本、古川

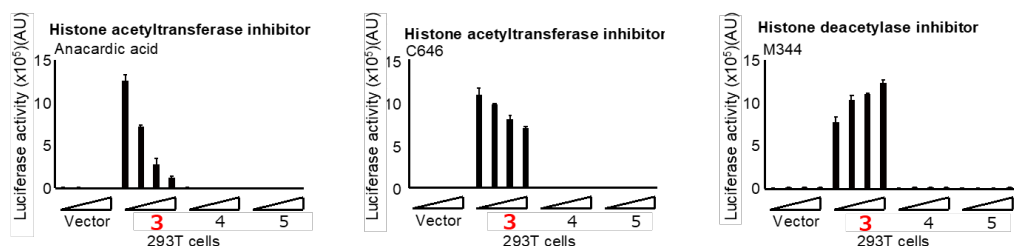


図5 遺伝子多型3の転写亢進に対するアセチル化の影響の解析

遺伝子多型 3 による転写亢進に関与するヒストン修飾 (アセチル化) をより詳細に検出するため、ヒストンのアセチル化特異抗体を用いて検討を行った。

遺伝子多型 3 および 4 を Biotin で標識し、293T 細胞にトランスフェクションした。その後、遺伝子多型に結合する分子をプルダウンし、解析を行った。プルダウンされた *GL01* DNA は、PCR を用いて確認した。解析の結果、遺伝子多型 3 と 4 ではほぼ同じ量がプルダウンされていることが確認された (図 6)。さらに、遺伝子多型 3 に結合しているヒストン H3 について解析したところ、H3 の 9 番および 18 番のリシンがアセチル化されていることが明らかとなった (図 6)。これらのアセチル化が遺伝

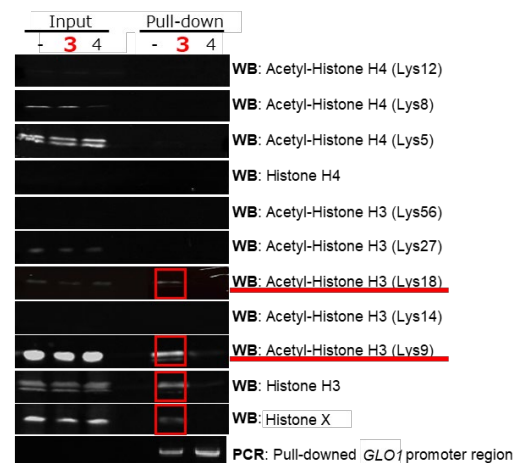


図6 *GL01* 遺伝子多型に伴うエピゲノム変化の解析

子多型 3 の転写亢進に寄与していることが示唆された。

次に、ヒストン H3 のアセチル化と Histone X および Y との関連について検討を行った。解析の結果、ヒストン H3 の 9 番のリシンのアセチル化は、Histone X および Y のノックダウンによって抑制されることが明らかとなった (図 7)。

本研究の成果より、*GL01* 遺伝子多型 3 に Histone X および Y が特異的に結合することにより、ヒストン H3 の 9 番および 18 番のアセチル化が引き起こされ、その結果、*GL01* の転写が亢進することが明らかとなった (図 8)。

これまでの国内外の研究では、プロモーター領域の遺伝子多型による転写調節機構についての報告はない。そのため、本研究において示唆された転写調節機構は、転写因子を介さない新たな調節機構であると考えられる。

代表者らによるこれまでの検討により、遺伝子多型の発現頻度には個人差があることが明らかになっている。この各個人による発現頻度の差がどのように生じるのかを解明することは、遺伝子多型による転写調節機構の全貌を解明するために重要であり、今後の研究における重要な課題である。

共同研究の進行状況

本研究に関する打ち合わせを、2024 年 11 月 26 日 10 時からリモートで実施し、共同研究者全員が出席した。会議では、研究の進捗状況や課題について活発な意見交換が行われ、有意義なディスカッションを通じて、研究の方向性がさらに明確になった。また、研究の進行に伴い、メール等を通じて継続的に情報共有や意見交換を行い、円滑に研究を進めることができた。

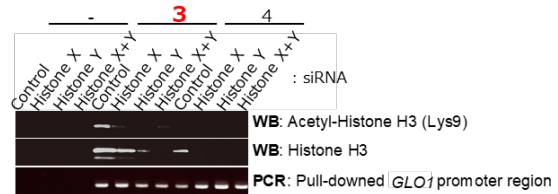


図7 ヒストンXとYが遺伝子多型3による
エピゲノム変化に与える影響の解析

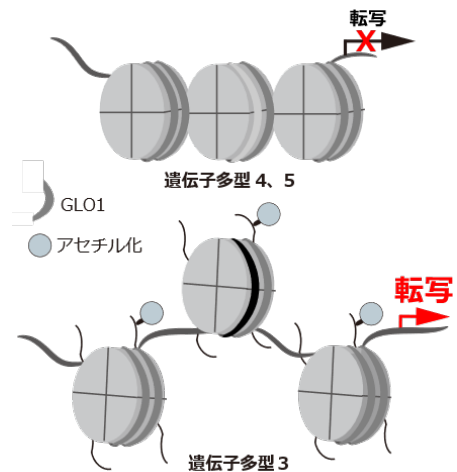


図8 遺伝子多型3によるGL01の
転写発現調節機構の解明

獲得した
外部資金

- ・ R6 基盤研究 (C) (一般) (R6~R8) , 糖尿病におけるパソプレシンの構造・機能変化と病態形成機序の解明, 原島 愛 (代表) , 山本靖彦 (分担) , 5,000 千円 採択
- ・ R6 基盤研究 (C) (一般) (R6~R8) , 非アルコール性脂肪肝炎を克服するための多重戦略, 原島 愛 (分担) , 5,000 千円 採択

令和6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	脳における慢性掻痒発症メカニズムの解明			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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※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	(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」 本申請課題の最終的な目的は、慢性掻痒発症における一次体性感覚野(以下、S1)の痒み刺激に応答する神経細胞の役割を明らかにし、当該神経細胞集団の活動を制御することで慢性掻痒の発症を抑制できるか、もしくは症状を緩和できるか検討することである。そのためには、痒みに関連する行動と同期して生じるS1の神経活動を同一動物から計測し、神経活動と痒みに相関性があることを評価する必要があった。そこで、本年度の達成目標は <i>in vivo</i> fiber photometry 法を用いて、痒み関連行動とS1の神経活動を同時に同一動物から計測可能な実験系を立ち上げることとした。 「活動実績」 申請者らはS1の神経活動を計測するため、カルシウムセンサー(GCaMP)をS1に発現したマウスをアデノ随伴ウイルスの接種により作製した。このマウスの後肢に急性の痒み誘発物質(クロロキン)を皮下に注射後、後肢を噛んだり舐めたりする(痒み)行動をwebカメラで撮影しつつ、fiber photometry システムを用いたカルシウムイメージングによりS1における神経活動の計測を同時に行った。 その結果、我々は上記のマウスがクロロキン投与による痒み行動が生じた後、S1の神経細胞のカルシウム活動が亢進(神経細胞が活性化)することを見出した。 今後は、今年度立ち上げた計測系を用いて、1)慢性掻痒発症前後でS1の神経活動の経時変化を計測すること、2)更に痒み刺激に応答するS1の神経細胞の抑制が慢性躁痒の症状緩和や発症の予防に関わるのか検討し、慢性掻痒発症におけるS1の役割を解明したい。			

A5

獲得した 外部資金	・ R5 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), 直接経費総額 360 万円, 継続中。 ・ R5 基盤研究 (C) (一般) (R4～R7), 「痺れ」を伝達する末梢一脊髄ネットワーク機構の解明と治療薬の探索, 歌大介(代表), 直接経費総額 320 万円, 継続中。
--------------	---

令和6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	自閉症モデルマウスを用いた概日リズム障害改善効果薬物及びサプリメントの探索			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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	子どものこころの発達研究センター		◎辻 知陽	
福井大学	医学系部門 医学領域 附属病院部		○辻 隆宏	
※ 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	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) (目的・達成目標・連携に至った経緯等) <u>目的</u> ASD モデル動物を用いた概日リズム障害改善効果薬物及びサプリメントの探索 <u>連携に至った経緯</u> 自閉症スペクトラム症候群(ASD)を含めた発達障害は、脳に機能的な異常が生じることにより日常生活や学習などに障害がおこる疾患群である。大人の5人に1人が不眠症であるとの報告に対して、発達障害児の睡眠障害の有病率は、ASDで50から80%、多動症候群(ADHD)で25～50%であると報告されている。しかしながら、ASDモデル動物を用いた概日リズムの光同期についての研究はほとんどなく、なぜ、発達障害で睡眠障害がおきるのかについては解明されていない。一方、2020年には米国で自閉症児の不眠症に対するガイドラインが発行されたが、メラトニン製剤が唯一の改善薬であり、発達障害児の睡眠障害改善効果をもつ薬剤の模索が必要である。そこで、本研究は、申請者がこれまで作成してきた環境因子(母胎内バルプロ酸暴露マウス)自閉症モデルマウス¹⁻⁴および遺伝因子関連遺伝子自閉症モデルマウス(AVP, OT シグナリング系)⁵を用いて、概日リズムおよび光同期を解析し、改善効果を持つ薬剤及びサプリメントの模索を行う。また、その改善効果のメカニズムについても検討する。 <u>実験計画</u> 1、申請者らが保持する自閉症モデルマウス(環境因子(母胎内バルプロ酸暴露マウス)自閉症モデルマウスおよび遺伝因子(AVP, OT シグナリング系)関連遺伝子自閉症モデルマウス)の<u>概日リズムおよび光同期を解析する</u>。すでに、予備実験にて、環境因子(母胎内バルプロ酸暴露マウス)において、概日リズム異常や光同期異常をみつけている(図1)。			

	2、<u>概日リズムおよび光同期異常を改善する薬剤及びサプリメントの探索</u>を行う。我々は、以前から自閉症モデルマウスの社会性改善効果を持つ薬剤やサプリメントの探索を行ってきた^{1,5}。新規の薬剤及び研究を続けてきた薬剤やサプリメントが、概日リズムおよび光同期睡眠障害に改善効果をもつかどうか検討する。 成果 環境因子(母胎内バルプロ酸暴露マウス)及び、遺伝因子モデルマウス(CD38 遺伝子欠損マウス、CD157 遺伝子欠損マウス)において、光同期異常をみいだした。control マウス群においては、光の周期変化に対し、緩やかに同期する行動を示すのに対し、自閉症モデルマウス群ではいずれも速やかに光同期がみられた。今年度は、この光同期異常を改善する薬剤やサプリメントを探索する。 業績 1. <u>Tsuiji T</u>[*], et al, (他 8, <u>Tsuiji C</u>^{* 9th}). Oral Supplementation of L-Carnosine Attenuates Acute-Stress-Induced Corticosterone Release and Mitigates Anxiety in CD157 Knockout Mice. <i>Nutrients</i>, 23;16(17):2821 2024. 2. Sugiyama Y, et al, (他 7, <u>Tsuiji C</u>^{* 8th}, <u>辻隆宏</u> 6th) Exploratory study to examine the neuroendocrinological changes in typically developing adults during a music-related participatory practice using computer software. <i>Front. Psychol.</i> 15, 1431952, 2025.
獲得した外部資金	・R6 基盤研究(C)(一般)(R6～R8), 自閉症モデルマウスを用いた長期作動型オキシトシン化合物の幼少期投与効果の解析, 辻 知陽(代表)辻 隆宏(分担) 約 350 万円 ・R7 基盤研究(C)(一般)(R7～R9), 緑内障モデルマウスにおける網膜神経節細胞軸索のミトコンドリア分布と動態解析, 辻 隆宏(代表)辻 知陽(分担) 採択 約 350 万円 ・R6 基盤研究(C)(一般)(R4～R6) 母子接触時の母親の唾液オキシトシン反応性による新たな産後うつバイオマーカーの開発 南 香奈(代表)辻 知陽(分担) 約 350 万円

令和6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	高周波分光装置開発研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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 遠赤外領域開発研究センター 工学系部門工学領域		◎ 古屋 岳 石川 裕也 藤井 裕 谷 正彦 光藤 誠太郎	
金沢大学	理工学域 自然科学研究科		曾我 之泰	
富山大学	学術研究部 理学系		小林 かおり	
※ 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	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) 1. 目的 高感度な電子スピン共鳴やガス分光を目指した装置、測定手法及び光源の開発を目指す。各大学の持つ測定感度向上に関するノウハウや評価技術交流を通じて相互の研究活動を活性化させ、目的を達成する。 2. 達成目標 電子スピン共鳴測定やガス分光法の高感度化を目指し、各拠点にて要素技術開発を実施する。具体的には下記の事柄を目標とする。金沢大学において光源の発振効率や伝搬特性の基礎評価を行う。福井大学ではパルス化に向けた光駆動シャッター構造及び共振器等を用いた測定手法等の開発検討を行う。富山大学においては福井大にて開発したシャッター構造を用いた分光手法の開発検討を行うこととする。 3. 活動実績 上記3大学間において、本支援により共同研究による相互の来訪があり実験等を実施した。金沢大学-福井大学では、金沢大学が開発したスタaggerドグレーティング機構を用いた後進波管の導波特性を福井大学のミリ波ベクトルネットワークアナライザを用い評価した。福井大学では高周波パルス電子スピン共鳴に向け、定在波による影響が無視できるメンブレンを用いた高感度測定手法の開発を行なった。13K の低温において 296-394 GHz の磁気共鳴信号の検出に成功した。福井大学-富山大学では昨年度開発したシャッター機構および、ミキサによる信号検出機構を THz-TDS 分光システムに導入することで、ガス分光においてこれまでの THz-TDS システムに比べ 4 桁以上の周波数分解能向上を達成した。			

獲得した 外部資金	・ 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. ・ 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), 14,700 千円 採択. ・ 基盤研究(B) (一般) (R3~R6) , スピン流からのテラヘルツ波放射を利用した渦電流探傷法の研究開発, 谷 正彦(代表), 13,500 千円, 採択. ・ 基盤研究 (C) (R4-R6) ,波長 300nm-3mm 領域における星大気中の CaH 分子観測のための分光学的研究, 小林 かおり (代表) , 3,200 千円 採択. ・ 挑戦的研究 (開拓) (R5-R7) ,レーザーを用いたトリチウム水からの HT 直接回収技術の開拓, 波多野 雄治(代表), 小林 かおり (分担) , 谷 正彦、(分担) , 古屋 岳 (分担) , 400 千円, 採択. ・ R6 基盤研究 (C) (一般) (R6~R8) , MACS 法共振回路へのプリントドエレクトロニクス技術応用による NMR 測定感度向上, 藤井 裕 (代表) , 3,500 千円, 採択. ・ 国立研究開発法人情報通信研究機構「革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業 要素技術・シーズ創出型プログラム 一般課題 (R6~R8) , Beyond5G 通信基盤を支えるミリ波~テラヘルツ波帯フレキシブル導波管基盤技術の研究開発, 谷 正彦 (代表) , 藤井 裕 (分担) , 古屋 岳 (分担) , 52,620 千円, 採択.
----------------------	---

令和6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	妊娠期感染による ASD 発症リスクに対する耳介迷走神経刺激の予防効果とメカニズムの検討			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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	子どものこころの発達研究センター・脳機能発達研究部門		◎國石 洋 松崎 秀夫 謝 敏カク	
富山大学	学術研究部薬学・和漢系		○國石 茉莉 宗 孝紀	
※ 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	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) 細菌やウイルスが感染による妊娠母体の過剰免疫活性化は、出生児の自閉症スペクトラム障害(ASD)のリスクを増加させる。これは感染によって母体から過剰に分泌される炎症性サイトカインが胎児脳発達に悪影響を与えることが原因であり、その予防法として、母体のサイトカイン分泌などの過剰な炎症を抑制することが有効であると推測される。一方、迷走神経は脳と抹消の情報を神経伝達によってやり取りし、身体の恒常性を維持する働きを持つ。興味深いことに、頸部の迷走神経束を電気刺激する迷走神経刺激法(VNS)は、末梢組織への神経伝達を介して免疫細胞に作用し、炎症性サイトカイン分泌を抑制することが報告されている。特に、耳介の迷走神経求心枝を着脱式電極で刺激する耳介 VNS は無侵襲な VNS 法として注目されており、これを感染母体に適応することで、出生児の ASD リスクを予防できる可能性がある。そこで、本申請計画では、妊娠期感染モデルマウスに対して耳介 VNS を適応し、出生仔の ASD 発症予防に対する有用性の検討を行った。 研究成果として、LPS を用いて母体免疫活性化を誘発した妊娠マウスに耳介 VNS を行うと、血漿中の炎症性サイトカインが減少し、仔の流産率も低下した。仔マウスの成熟後に ASD 様行動についての評価を行った結果、LPS による社会性の低下・繰り返し行動の増加が、耳介 VNS 適用群では予防される結果が観察された。加えて、母体への LPS 投与による仔マウスの脳内ミクログリアの増加が耳介 VNS によって予防される結果が観察された。 これらの結果をもとに、以下の学会・研究会において成果発表を行った。 1) 國石 洋, 謝敏カク, 松崎秀夫「妊娠期母体免疫活性化 ASD マウスへの耳介迷走神経刺激を用いた介入」第6回生理学若手研究者フォーラム「物質と現象から迫る生命活動」 2) Hiroshi Kuniishi, Hideo Matsuzaki, Min-Jue Xie「Auricular vagus nerve stimulation alleviates social deficits induced by adolescent social isolation or maternal immune activation in mice.」Society for Neuroscience 2024 3) 國石 洋, 謝敏カク, 松崎秀夫「耳介迷走神経刺激による社会的隔離マウス・母体免疫活性化マウスにおける社会性異常の改善効果と社会性関連脳領域の活性化」Neuro2024			

獲得した 外部資金	・AMED「『統合医療』に係る医療の質向上・科学的根拠収集研究事業」【若手育成枠】漢方や鍼灸等の各種療法に関する科学的な根拠の収集と知見の創出のための基礎的研究 (R6-R7), 「耳介迷走神経刺激による脳内炎症抑制機構の解明」, 國石 洋(代表), 6,000 千円, 採択 ・R7基盤研究(C) (一般) (R7～R9), 「耳介迷走神経刺激の ASD モデルマウスに対する有効性とその脳内メカニズムの検討」, 國石 洋(代表), 3,500 千円, 採択
--------------	--

令和6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	北陸低温量子現象研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	☒ A 科研費等の外部資金の獲得を目指した研究活動 ☐ 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 工学系部門工学系領域		◎ 石川 裕也 藤井 裕 後藤 穰	
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 学術研究部 都市デザイン学系		○ 桑井 智彦 並木 孝弘	
※ 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	(当初の目的又は達成目標に対する活動実績等) 本連携事業の目的は、新規な量子スピン磁性体の超低温域における磁気的性質を磁化測定、熱電能測定、比熱測定、磁気共鳴法といった多様な手法を用いて明らかにすることである。これまでに研究連携で培ってきた成果に基づき、先端的な量子計測環境の整備を目指している。14年前から量子スピン系研究会を定期的に福井県にて開催しており研究発表数は年々増加している。このような全国的な研究機運を伸ばすためにも本北陸地区での継続的な研究が必要であることから、3大学G間での有機的な協力関係をより強固なものとするべく北陸地区での低温量子現象研究拠点の形成を目指している。 今年度の共同研究成果として、主に次の事柄が挙げられる。 1) 超低温・高磁場で働く量子コンピュータデバイス (Si:P) の基礎物性測定に向け、試料へのくし型電極及びプリンテッドエレクトロニクスを用いた核磁気共鳴用コイルの開発を行なった。 2) 福井大-富山大間では KAGRA プロジェクト関連として、レーザー干渉系に用いられる鏡 (サファイア) の物性評価を実施した。 3) 福井大ではジャイロトロン光源を用いたテラヘルツスピントロニクスデバイスの開発及び評価を実施し、$\text{Gd}_{2/3}\text{Yb}_{1/2}\text{BiFe}_5\text{O}_{12}$ が外部磁場を必要としないテラヘルツスピndeバイスの基盤技術確立した。 4) 金沢大学では新たな量子計測技術として、高温超伝導 STM 探針の開発を実施した。Au(111)表面の STM 像の描像結果から、高温超伝導伝導探針が高い空間分解能を有することを明らかにした。 5) 富山大学ではレアアース化合物における新奇極低温量子物性解明に向けて PPMS を用いた高機動性物性計測システムを開発した。PPMS-ADR (磁気断熱消磁冷凍機) では、0.1~2 K までの電気抵抗・熱電能・比熱測定に成功している。 本支援により上記成果が得られており、磁性体の物性研究や量子計測技術開発、低温環境構築に関する課題検討などのシーズも得られている。これらの成果をもとに、大型資金獲得による量子計測環境の整備に繋げる予定である。			

獲得した 外部資金	・ 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. ・ R3科研費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), 石川裕也(分担), 14,700 千円, 採択. ・ R6基盤研究(C)(一般)(R6～R8), MACS 法共振回路へのプリントドエレクトロニクス技術応用による NMR 測定感度向上, 藤井 裕(代表), 3,500 千円, 採択. ・ R4基盤研究(C)(一般)(R4～R6), 極低温ブレイ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. ・ R5基盤研究(B)(一般)(R5～R9), 強磁場でも生き残る超伝導ペア密度波の面内強磁場・超低温 STM による直接観察, 吉田靖雄(代表), 14,600 千円, 採択. ・ R5基盤研究(S)(一般)(R5～R9), 窒素ドーパカーボン触媒の機能解明とエネルギー材料への応用(代表 中村潤児), 吉田靖雄(分担), 23,000 千円, 採択. ・ 学術・みらい助成(R5～R6), 次世代通信技術サブテラヘルツスピンドバイスの開拓, 後藤穰(代表), 300 千円, 採択. ・ R5 基盤研究B(R5～R9), 熱駆動磁気トンネル接合構造におけるナノスケール熱輸送現象に関する研究, 後藤穰(代表), 10800 千円, 採択. ・ NEDO「官民による若手研究者発掘支援事業／マッチングサポートフェーズ」(R5～R7), アナログスピン素子を用いた極微細・省電力アナログ回路の開発(代表:安藤裕一郎), 後藤穰(分担), 2,570 千円, 採択. ・ R2 基盤研究 S(R2～R7), 情報熱力学的スピントロニクス創成(代表:鈴木義茂), 後藤穰(分担), 10,000 千円, 採択.
----------------------	--