

令和5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 ^{*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) 我々の宇宙がどのように始まったのか？という謎の解明に挑むため、インフレーションモデルに対応した初期宇宙原始揺らぎの痕跡を現在の宇宙構造の中で探査する研究を遂行した。具体的には、昨年度の北陸地区国立大学学術研究連携支援で確立した計算スキームを有力なインフレーションモデルに適用する計算の実装を進め、パラメータ空間の走査を進めた。本研究では拡張プレスシェヒター理論に基づき、宇宙初期のパワースペクトルに対応した質量密度揺らぎを計算し、揺らぎの分布関数に対応した暗黒物質ハローの成長史を求める。このハローを親ハローとし、その中の小スケールハロー(サブハロー)について、親ハローと同じ分布関数を用いて各赤方偏移での降着数を求め、親ハローの成長史の下での潮汐質量損失計算と組み合わせることで現在宇宙でのサブハロー質量関数を導出する。暗黒物質のサブハローと天の川の衛星銀河観測を対応づけることで、観測されている衛星銀河の個数に矛盾するような初期パワースペクトルが棄却できる。昨年度の研究では宇宙マイクロ波背景放射の観測と整合的なべき関数にピーク構造を追加した比較的簡単な場合についてのみ調べたが、現実的なインフレーションモデルに対応するパワースペクトルではさらにカットオフ構造を持つことが期待される。ピーク構造とカットオフ構造の両方がある場合、揺らぎの分布関数は2段の階段型になるため、この関数を取り扱えるよう計算コードの改良を進めた。また、部分的にはあるがパラメータ空間の探査を開始し、現在制限が得られていないパラメータ領域で新たな制限が得られそうであるとの見通しを得た。			

A1

獲得した外部 資金	•R5年度科学技術人材育成費補助事業 卓越研究員 決定(廣島渚)
--------------	----------------------------------

令和5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	富山湾浅海域 地形・地質・底生生物研究グループ			
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	金沢大学理工学域 地球社会基盤学類		ロバート・ジェンキンス	
金沢大学	金沢大学環日本海域環境研究センター 臨海実験施設		鈴木信雄	
富山大学	学術研究部 都市デザイン学系		立石 良	
◎富山大学	学術研究部 都市デザイン学系		佐野晋一	
※ 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	<p>金沢大の臨海実験施設が存在する、能登半島北部の九十九湾およびその周辺海域の数ルート（水深数m～約100m）において、現地調査を実施し、魚群探知機の反射波データから水深のほか、堆積物の「粗さ」や「かたさ」の指標（それぞれE1とE2と呼ばれる）を取得・解析するとともに、水中ドローンによって撮影された、海底の微地形・堆積物の特徴・巣穴の分布・底生生物相の映像や、先行研究で採集された堆積物のデータと比較することで、浅海域の微地形や堆積物等の情報を効率的に取得し、地理情報システムで活用する手法を開発した。その結果、市販の水中ドローンと可搬型魚群探知機が、互いに補完する形で、浅海域の地形・地質・底生生物調査に極めて有効であることを確認した。</p> <p>2023年3月の予備調査と10月の本調査の結果の比較によると、夏季の台風シーズンをまたいでも、微地形や堆積物のデータに大きな違いは認められなかった。また、冬季荒天時前後での比較を行うべく、2023年12月や2024年1月に調査を予定していたが、悪天候や令和6年能登半島地震のために調査を実施できず、検討できなかった。しかしながら、季節や荒天前後での変化を調べるという、本研究の当初の目的は十分には達成できなかったが、地震・津波前に調査を実施できたことで、図らずも、研究の将来構想として言及していた「高波や津波襲来時の地形変化や物質移動、生物分布の変化を議論するための基礎データ」を、九十九湾およびその周辺海域において取得することには成功したことになる。研究グループのジェンキンス准教授は、既に地震・津波直後の緊急潜水調査により、九十九湾の、少なくとも一部において、地震・津波後に海底地形や堆積物の顕著な変化が生じたことを把握している。今後、魚群探知機と水中ドローンを用いた、九十九湾および湾口付近での追加調査の実施により、令和6年能登半島地震および津波が浅海域にどのような影響を与えたかの一端を解明できることが期待され、まずは2024年4月中旬に調査を予定している。</p>			

A2

獲得した外部 資金	・公益社団法人東京地学協会「令和6年能登半島地震関連緊急研究・調査助成金」, 2024年4月1日から1月31日, 富山湾に津波をもたらした「海底地すべり」発 生源探索のための水中ドローンを用いた現地調査, 佐野晋一(代表者)・立石 良, 996,000円
--------------	--

令和5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	STEAM 型教材開発研究グループ			
審査区分 (いずれかにチェックを入れてください。)	<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	学術研究部教育学系		◎ 月僧 秀弥	
福井大学	教育・人文社会系部門 教員養成領域		○山田 吉英	
福井大学	教育・人文社会系部門 教員養成領域		浅原 雅浩	
※ 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) STEAM 教育では、各教科での学習を実生活での問題発見・解決に活かしていくため教科横断的な教育の取り組みが求められる。これまで経験のない教員が STEAM 教育を実施することは、困難であるため、STEAM 教育を意識した教科連携の授業デザインを可能にする STEAM 型授業開発に取り組むことを目標とした。STEAM 教育は、複数の教科の内容が含まれ、学習指導要領の内容に沿っていないことから、学習指導要領の内容に沿った評価表が必要である。2 大学それぞれの研究チームで「STEAM 構成要素表」を作成、複数回の Zoom による合同研究打合せ（ゼミ）で内容を決定した。合同ゼミの際には、延べ3名のゲストスピーカーを迎え、STEAM 教育に関する研究会も行い、理解を深めた。 作成した STEAM 構成要素表を基に授業を考案し、大学生や中学生を対象に模擬授業を実施した。それぞれの大学で作成した授業は次の通りである。(1) 中学校3年生を対象に理科「化学変化とイオン」を技術科「電気回路」・「プログラミング制御」と関連付けた授業は、中学校科学部の生徒を対象に実施し、STEAM 構成要素表をルーブリックとして使用し活動の評価を行った。授業のコンセプトとして、技術科で作成した器具をダニエル電池で動かす仕組みを構想した。(2) 中学3年生を対象に理科「エネルギー」と数学科「関数」を関連付けた授業は、中高の教員を目指す学生に実施し、大学生の発話とアンケートにより評価を行った。授業の中で、ドミノ倒しの動きの中に関数なる要素を探し、その運動の分析を試みた。 これらの実践を通じて、①STEAM 型授業を現行の学校教育体系の中で実践するため、小中高等学校の学年進行に応じた「STEAM 構成要素表」を作成し、②2つの中学校理科の授業開発とその実践を行い、③作成した「STEAM 構成要素表」を基準として実践事例の評価を行ったところ、STEAM 教育プログラムとして実践可能なことを確認した。一方で、現在の各教科における学習指導要領に基づいた授業形態では、どうしても教科の壁を越えた授業を各教科の授業時数の中で行うことは、かなりハードルがあることも再認識した。次年度以降、このような課題を乗り越えていけるような STEAM 教育プログラムの開発と実証的研究を進めていきたい。			

A3

獲得した外部 資金	なし
--------------	----

令和5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	
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	
福井大学	工学系部門工学領域		○小嶋啓介	
※ 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
	滋賀県立大学 (元福井大学)	環境科学部 環境生態学科	教授	大堀道広
成果 概要等	<p>当研究グループとして北陸地方における地震・津波防災を目指し、金沢大学と福井大学との2大学連携による活動を行ってきているが、本年度は、地震・津波に加えて、最近きわめて発生頻度の高い河川氾濫も対象に加え、研究を実施した。</p> <p>(1) 前年度作成した、河川洪水時の家屋被害推定指標について精度向上のため、河川氾濫に関するハザードの評価および家屋流出リスクの評価結果を指標に組み込んだ。</p> <p>(2) 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、現在も地震観測を継続している。地震という自然現象を相手とする息の長い取り組みではあるが、本年度も地震観測を継続し、同装置の地震応答低減に対する性能実証を確認した。</p> <p>(3) 前年度6月19日に震度6弱の地震を記録した珠洲市において臨時地震観測を実施し、地震被害と地震動の関係性の解明を目指しているが、現在もなお地震活動が続いていることから、本年度も観測を継続している。本年度については昨年5月5日と本年1月1日に強震記録を得ており、また1月1日には地震津波も発生したことから、同市の地震と津波のマルチハザード評価を実施中である。</p> <p>(4) 5月5日の地震では珠洲市で震度6強の、1月1日の地震では志賀町、穴水町で震度7、輪島市、珠洲市、七尾市で震度6強の地震を記録したことから、現地でも構造物被害調査を行い、被害原因についての考察を実施した。</p> <p>(5) 並進・回転の6成分観測システムを福井大学文京キャンパス内に構築し、建築工事振動ならびに能登半島地震の余震等を観測した。工事振動ならびに地震動の後続波は表面波が支配的であると仮定し、水平軸周りの回転速度振幅比から到来方向を特定するとともに、並進加速度と回転速度振幅比から、Rayleigh波とLove波の位相速度を推定することができることを検証した。</p>			

A4

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none">・R5 特別研究促進費 (R5 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), 39,780 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
----------	--

令和5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*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>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、記号力学系」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、研究室に所属する学生、学外の研究者、さらには海外からの研究者も参加して合同セミナーを開催している。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、互いの研究成果を客観的に批判することで、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た。</p> <p>「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。通常、金沢大と福井大等で年10回程度開催してきた。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、2023年度はオンラインによる研究打ち合わせを26回実施した。</p> <p>2023年度の成果は、査読有学術雑誌論文1件[1]が印刷中であり、現在、2件の学術雑誌論文[2,3]と国際会議プロシーディング1件[4]が査読中である。福井大学で博士号を取得した橋本(岩田の担当学生)はこれまでの研究発表に対して電子情報通信学会北陸支部優秀学生賞を2024年3月に受賞予定である。2023年度までの科研費基盤研究費(C)1課題が完結し、2024年度からの科研費基盤研究費(C)2課題が2024年2月末に採択された。</p> <p>[1] “Properties of k-bit Delay Decodable Codes,” IEICE Trans. on Fundamentals, vol. E107, 2024年3月, DOI:10.1587/transfun.2023TAP0016</p> <p>[2] “On topological entropies of the subshifts associated with the stream version of asymmetric binary systems,” submitted to IEICE Trans. on Fundamentals.</p> <p>[3] “Properties of Optimal k-bit Delay Decodable Alphabetic Codes,” submitted to IEICE Trans. on Fundamentals.</p> <p>[4] “AIFV Codes Allowing 2-bit Decoding Delays for Unequal Bit Cost,” submitted to 2024 IEEE International Symp. on Information Theory.</p>			

A5

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.・R3 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(単独), 3,400 千円・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年からR9年採択.・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年からR8年採択.・R6 研究活動スタート支援 (R6~R7), 復号遅延の許容による情報源符号の新展開, 橋本健吾(代表), 3,000 千円 R6年採択.
----------	--

令和5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。)	<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	
<p>※ 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。</p>				
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。そこで、本年度の達成目標は、痒み刺激に応答したS1の神経細胞集団の役割を行動薬理学的に明らかにすることとした。</p> <p>「活動実績」 申請者らは痒み刺激に応答したS1の神経細胞集団の神経活動を人為的に制御が可能なマウスを作製した。上記を可能にするため、神経活動依存的にCre組換え酵素が細胞核に移行するアデノ随伴ウイルス(AAV)とCre存在下でデザイナー受容体を発現するAAVをS1に投与し、このマウスの後肢に痒み刺激を加えその際に活性化したS1の神経細胞集団に化学遺伝学的手法を構築した。本研究課題で作製したマウスにデザイナードラッグ(クロザピンNオキシド:CNO)を腹腔内投与し痒み刺激に応答したS1の神経細胞を活性化した際、(痒みがないはずの)肢を舐める等の痒み行動が誘発されることを確認した。更に、痒みを誘発する物質を肢に投与したマウスで痒み刺激に応答したS1の神経細胞の活動を人為的に抑制すると急性の痒み行動が減弱することを行動薬理学的に明らかにした。これらの結果はS1の痒み刺激に応答する神経細胞集団が急性の痒みの情報処理に重要な役割を果たしていることを示唆している。したがって、次年度は本年度作製したマウスを慢性掻痒モデルにし、痒み刺激に応答するS1の神経細胞集団を人為的に抑制した場合、当該疾患の症状が緩和されるか行動薬理学的に検討する予定である。</p> <p>また、本共同研究で得られた成果の一部を国際誌で報告した(Ishikawa and Uta et al., 2024, Biol Pharm Bull.)。</p>			

A6

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none">・ 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-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5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	バイオ機能医工学研究領域		○高村 禪	
北陸先端科学技術大学院大学	バイオ機能医工学研究領域		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 ^{*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) 易血栓性を呈する異常プロトロンビン (PT)としては、トロンビンの阻害因子であるアンチトロンビン (AT)やトロンボモジュリン (TM)との結合障害が知られている。当研究室では過去に、遺伝性 PT 異常症患者において M380T (HimiI)と R431H (HimiII)を同定している。今回、この2種類の異常 PT の易血栓性の性質を解明することを目的とした。まず、C末端に His-tag を付加したリコンビナント PT 発現ベクター〔WT、M380T、R431H、R596L(AT 結合障害のポジティブコントロール)〕を作製し、哺乳類細胞発現系で PT を発現させた。培養上清を Ni-NTA カラムで精製し、高純度の PT を取得した。PT はプロトロンビナーゼ複合体によりトロンビンへと活性化させて、NTA センサーチップに His-tag を介して固相化した。そこに AT または TM を流し込み、結合親和性を解析した。 1) AT 結合親和性の解析 トロンビンと AT との解離平衡定数 (KD)を算出した。KD ($\times 10^{-7}M$)はそれぞれ、WT : 0.61、M380T : 2.66 ($p < 0.001$)、R431H : 0.79、R596L : 8.66 ($p < 0.05$)と、M380T は WT に比べて有意に KD が大きく、AT との親和性が低下していることが明らかとなった。また、R431H は WT と同等であった。 2) TM 親和性の解析 トロンビンと TM との KD ($\times 10^{-5}M$)はそれぞれ、WT : 1.11、M380T : 検出不可、R431H : 検出不可、R596L : 1.17 ($p < 0.05$)であった。装置故障のため n=1 のデータではあるが、R596L の KD は WT と同等であり、解析方法などは問題ないとする。トロンビンの立体構造上、M380T は TM 結合部位の近傍に、R431H は TM との結合アミノ酸そのものであることから、どちらも TM との結合親和性が低下していると推測され、妥当な結果と考える。今後データを蓄積し、TM との親和性解析結果も踏まえて、M380T・R431H の易血栓性を詳細に解析する。			

A7

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), 総額 3,200 千円 採択•R5 厚生労働科学研究費補助金難治性疾患政策研究事業(R5~R7), 血液凝固異常症等に関する研究, 森下英理子(代表), 総額 46,155 千円 採択•R5 一般社団法人日本血液学会会研究助成, R5 年度, 「凝固関連因子のリン脂質膜結合過程および複合体形成過程の動的解析」, 森下英理子(代表), 1,000 千円 採択•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 採択•R4 先進医薬研究振興財団(血液医学分野・若手) (R4.12~R5.11), 活性化プロテイン C の細胞保護効果の解明と血管性病変への臨床応用の可能性, 長屋 聡美(代表), 1,000 千円 採択•第 15 回北陸銀行若手研究者助成金, 内皮プロテイン C レセプターとの結合障害を有する異常プロテイン C の血栓形成メカニズムの解明, 長屋 聡美(代表), 600 千円 採択•R5 中小企業政策推進事業費補助金(GoTech) (R5~R7), 抗原抗体反応及び電気化学を応用したポータブル型微量成分濃度計測装置の開発, 高村禪(分担), 8,900 千円•R5 JST A-STEP 育成型(R5~R7), イオン交換-液体電極プラズマによる超微量元素分析法の開発, 高村禪(代表), 28,845 千円
----------	---

令和5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。)	<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 ^{*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>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ウム化合物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ける少数のスピン量子状態の観測と制御を目指して、微細加工と電気抵抗測定を組み合わせた計測法の研究開発等を行った。あわせて数10 mKまでの超低温におけるスピン系磁性体の核磁気共鳴計測を推進した。</p> <p>本研究は2023年度から2024年度の2年間のプロジェクトである。2023年度の主要な業績は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H. Yamaguchi, K. Shimamura, Y. Yoshida, A. Matsuo, K. Kindo, K. Nakano, S. Morota, Y. Hosokoshi, T. Kida, Y. Iwasaki, S. Shimono, K. Araki, M. Hagiwara "Field-induced quantum phase in a frustrated zigzag-square lattice" <i>Phys. Rev. Materials</i> 7, L091401(2023) 2. T. Kobayashi, Y. Toichi, K. Yaji, Y. Nakata, Y. Yaoita, M. Iwaoka, M. Koga, Y. Zhang, J. Fujii, S. Ono, Y. Sassa, Y. Yoshida, Y. Hasegawa, F. Komori, S. Shin, S. Ichinokura, R. Akiyama, S. Hasegawa, T. Shishidou, M. Weinert, K. Sakamoto "Revealing the Hidden Spin-Polarized Bands in a Superconducting TI Bilayer Crystal" <i>Nano Lett.</i> 23, 16, 7675–7682(2023) 3. A. Moriyama, N.A. Purba, K. Kobayashi, N. Denda, K. Shimamura, M. Ohashi, Y. 			

	<p>Yoshida "Low-temperature transport properties of manganese thin film epitaxially grown on insulating substrate" <i>JPS Conf. Proc.</i> 38, 011073 (2023).</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" <i>JPS Conf. Proc.</i> 38, 011197 (2023).</p> <p>5. Y. Fujii, Y. Ishikawa, et al., "19F-NMR Study of Spin-1/2 Antiferromagnetic Chain D-F₃PNN with a Single Crystal Crossing Critical Field Region," <i>JPS Conf. Proc.</i> 38, 011147 (2023).</p> <p>6. Y. Ishikawa, H. Kikuchi, Y. Fujii, et al., "Multifrequency Electron Spin Resonance Using a High-Power Light Source Compact Gyrotron and Force-Detection System," <i>JPS Conf. Proc.</i> 38, 011192 (2023).</p> <p>7. S. Funada, Y. Ishikawa, Y. Fujii, et al., "Electrical detection of antiferromagnetic dynamics in Gd-Co thin films using 154-GHz gyrotron irradiation," <i>Physical Review Applied</i> 19, L031003 (2023). 他3件(全10件)。</p>
--	--

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none"> • 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), 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, 4,550 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), 窒素ドープカーボン触媒の機能解明とエネルギー材料への応用, 吉田靖雄(分担), 153,800 千円 採択.
----------	--

令和5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。)	<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 遠赤外領域開発研究センター 工学系部門工学領域		◎ 石川裕也 古屋 岳 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-福井大では、金沢大GにてW-band用ダブルスタガードグレーティング構造を用いたBWOに新たにスリットを入れた筐体のシミュレーション及び試作を行った。試作機の透過試験を福井大にて実施し、スリット加工による有意な出力向上を観測した。福井大での電子スピン共鳴の感度向上では、高出力波光源ジャイロトロンと磁気共鳴吸収による磁化変化を捉える力検出型機構を加え、磁化の小さい常温領域での測定に成功し高感度化が実現した。富山大-福井大間では、THz-TDS 測定において波面傾斜法を用いた高強度テラヘルツ励起と半導体光シャッターを新たに開発した。これにより発振可能となった300kV/cmの励起光を半導体光シャッターにて除去することにより、ダイナミックレンジの最適化が可能となった。富山大ではBWO評価に向けたテラヘルツ領域の標準データ取得について検討を行なった。			

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none">・ 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), 19,900 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), 3,600 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5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	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 ^{*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>これまで申請者らは、イミダゾールジペプチドL-carnosineの経口投与により視床下部にあるオキシトシン細胞の活性化し、脳脊髄液内オキシトシン濃度が上昇することにより自閉症モデルマウスでその社会性が改善することを報告した(Nutrients, 2022)。しかしながら、オキシトシン分泌機構については不明であった。L-carnosineは心筋ではリアノジン受容体の活性化による細胞内カルシウム上昇を引き起こすことが知られている。オキシトシンの分泌にはカルシウムの細胞内上昇による分泌顆粒の細胞膜への移動・集積(priming)、その後神経細胞の発火がおこり、軸索や樹状突起から大量にオキシトシンが分泌される。そこで、視床下部のオキシトシン細胞では、L-carnosineの投与によりリアノジン受容体が活性化され、細胞内のカルシウム濃度が上昇することにより分泌が促進されるという仮説を立てた。初代培養のオキシトシン細胞にL-carnosineを投与して細胞内のカルシウム濃度が上昇するかどうかを調べる実験計画を立てた。視床下部のオキシトシン細胞を同定するためオキシトシン細胞に特異的に蛍光物質のRFPを発現するラットを産業医科大学の上田陽一先生より入手した。従来通りの方法では視床下部細胞の生存率が低いため、実験継続できなかった。現在、より穏やかな方法を用いた分散培養条件を検討している。</p> <p>一方、L-carnosineの経口投与がオキシトシンに関連するうつ病様・不安様行動に与える影響を、この自閉症モデルマウスを用いて検討しました。その結果、L-carnosineは血中コルチコステロンを減少させ、うつ様・不安様行動を緩和させることを発見した。これらの結果をまとめて、現在論文投稿中であり(Nutrients in submission)、今年度の第67回日本神経化学学会大会(Neuro2024)で発表を予定している。</p>			

A10

獲得した外部資金	<ul style="list-style-type: none">•R6 基盤研究(C)(一般)(R6~R9), 社会脳形成における発達期オキシトシンシグナルの機能の解明, 辻 知陽(代表), 辻 隆宏(分担)3, 500 千円 採択•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
----------	---