

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

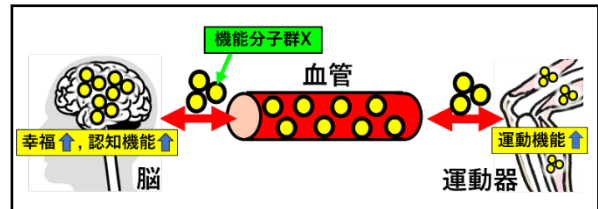
## 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 940 千円	
研究代表者 : 稲田祐奈	所属 : 学術研究部 薬学・和漢系	職位 : 助教
研究題目 : 高齢者の幸福と認知機能・身体機能促進に寄与する要因の解明		

## 研究概要

精神的概念である幸福と、健康状態との関連性について多くの報告がなされている。例えば、身体活動の促進が高齢期の幸福度の悪化を抑制すること (*Am J Epidemiol.* (2012) 176:1095-100)、認知機能のレベルは幸福度と相関することが明らかとなっており (*Psychol Aging.* (2013);28:304)、心身の健康状態や機能はそれぞれが関連し、相互的に寄与していると考えられる。つまり幸福で健康な状態では、少なくとも幸福や認知を司る脳のみならず、運動器、心臓などの複数の臓器が良い状態を保っていると予想される。

**本研究のポイント:**我々は幸福と、高齢者の日常生活に大きく関わる認知機能と身体機能の連関に着目した。幸福と認知機能・身体機能の全てが良い状態に保たれる理由として、何らかの機能分子が脳あるいは運動器で生成・分泌され、身体の中を循環して幸福度や認知機能を司る脳と、身体機能や日常生活の活動に関わる運動器に届いて幸福や機能を促進させるエンドクラインフィードバックのプロセスがあると考え、この証明



本研究の仮説

によって幸福と認知機能・身体機能とのつながりの実体が明らかにできるのではないかと考えた。ヒトにおいてはこの機能分子群の存在を、全身を循環する血漿から調べ、また動物研究によって機能分子の体内動態、到達臓器や到達過程を知ることができれば、幸福、認知機能、身体機能の因果関係も明らかにできる可能性がある。このように一連の機構として捉えて機能分子があると仮定すると、これまで明らかにされてこなかった幸福と認知機能・身体機能の関連性の実体の解明に近づけると我々は考えた。

**目的:**幸福と認知機能・身体機能を促進させることには、脳から運動器、あるいは運動器から脳へ移行するいくつかの機能分子群の働きが寄与していることを明らかにし、幸福と認知機能・身体機能が相互作用しながら向上するメカニズムを解明する。

## 成果要約

【ヒトを対象とした研究】幸福度に依存して血漿中で増える分子の探索

65歳以上の健康な高齢者45名を対象とした。幸福度によって被験者を4群に分けて、4群の血漿タンパク質を網羅的に比較した。その結果、幸福度の高い順に血漿中で高値を示すタンパク質である Carnosine Dipeptidase 1 (CNDP1, CN1, Carnosinase 1, Beta-Ala-His dipeptidase) を定量的プロテオーム解析により見出した。この結果については現在国際誌への投稿準備中である。CNDP1はヒトにおいて様々な脳神経疾患患者の血中や脳脊髄液中で低下することが複数報告されている。

【動物実験】CNDP1の局在の検討

CNDP1が本研究の仮説に据えているような脳や筋肉に移行して作用するかなどは報告がなく、全く不明であったため、CNDP1の局在や機能を検討するためにマウスを用いた動物実験を行った。飼育環境を操作することでうつ様行動が減少するマウスを作製し、これを高幸福度状態のマウスと仮定し、CNDP1の局在を調べたところ、骨格筋のCNDP1量が高幸福度マウスで高くなることが確認された。脳においては海馬采と海馬歯状回にわたる部分で、CNDP1の発現が見られた。本研究ではごく限られた部位での検討しか行えず、また再現性を確認できていないため、引き続き検討を継続する。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p>1) 国際学会発表 Yuna Inada, Chihiro Tohda. Factors related to subjective well-being and responsible molecules interacting the brain and the locomotor system. Neuroscience 2023 2023, 11, 11-15 (Washington D.C. USA) ポスター発表 査読有</p> <p>2) 国内学会発表 東山綾花、稲田祐奈、東田千尋. 主観的 well-being 制御に関わる分子を血液中から探索する. 第 97 回日本薬理学会年会 2023, 12, 14 - 12, 16 (神戸) 口頭発表、査読有</p> <p>3) メディア 稲田祐奈、東田千尋. Web メディア「Wellulu」「高齢者の Well-being は日々の身体活動から!」; 2023 年 7 月 31 日; online</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p>区 分</p>	<p>執行額 (円)</p>	<p>備 考</p>
<p>【物品費】</p>			
<p>CNDP1 抗体</p>		<p>132,660 円</p>	
<p>実験用マウス</p>		<p>63,525 円</p>	
<p>CNDP1 ELISA キット</p>		<p>133,705 円</p>	
<p>日常活動量計測機器</p>		<p>88,620 円</p>	
<p>【旅費】</p>			
<p>第 97 回日本薬理学会年会旅費(神戸)</p>		<p>54,460 円</p>	
<p>【謝金】</p>			
<p>被験者謝金 QUO カード</p>		<p>329,700 円</p>	
<p>【その他】</p>			
<p>国際学会 Neuroscience 参加費</p>		<p>20,816 円</p>	
<p>臨床研究資料等印刷費</p>		<p>116,514 円</p>	
<p>合計</p>		<p>940,000 円</p>	

令和 6 年 4 月 8 日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

### 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 940 千円	
研究代表者 : 川崎 一雄	所属 : 学術研究部 都市デザイン学系	職位 : 准教授
研究題目 : 呉羽山礫層の古地磁気層序		

#### 研究概要

富山盆地の富山中部隆起域に属する呉羽山丘陵は、鮮新世後期から更新世後期の碎屑性堆積物から成る。呉羽山丘陵は呉羽山断層の背斜構造の一部であり、呉羽山断層の活動史を解明する上で構成堆積層の一つである呉羽山礫層の堆積年代は重要であるが、化石やテフラなどの鍵層が乏しく、堆積年代は不明瞭である。本研究は呉羽山礫層の砂層に着目し、古地磁気学の手法から堆積年代を推定する。予察的研究として呉羽山丘陵から採取されたボーリングコア試料を対象とした古地磁気測定では、呉羽山礫層から地磁気の逆転層の存在が示唆されている。本研究は、野外露頭から高密度で連続的に採取する試料を対象にした古地磁気・岩石磁気解析から、コア試料内で認められた逆帯磁層を露頭で同定し、古地磁気層序を確立することを目的とする。得られた結果より、呉羽山礫層の堆積年代や堆積速度を推定するとともに、地磁気逆転の様相の解明を目指す。

#### 成果要約

試料採取は呉羽山丘陵を横断する県道 44 号線より南側の 5 地点で行った。試料は露頭より 7 cc プラスチックキューブで磁気コンパスを用いて定方位で合計 107 個を採取した。採取試料は段階交流消磁実験を行い安定な固有残留磁化 (ChRM) 方向を決定した。得られた ChRM 方向を用いて褶曲部で行った褶曲テストは不合格となり、少なくとも褶曲部は褶曲後の再帯磁が示された。この褶曲した層は正磁極期に再帯磁しているため、予察的研究で示された逆帯磁を示す砂層 (久志, 2023) は再帯磁現象の影響を被っていない褶曲後に堆積したと示唆される。したがって、褶曲は少なくとも地磁気の逆転前 (少なくとも 0.77 Ma 以前) に起きたと考えられる。また、呉羽山礫層上部の桃色凝灰岩層の下位の砂層は傾動が認められず、褶曲後の堆積と考えられる。この呉羽山礫層から得られた平均 ChRM 方向は、正帯磁を示したが、褶曲部の平均 ChRM 方向とは優位に異なっており、褶曲部の再帯磁とは異なる時期に磁化を獲得したと考えられる。既報のテフラ年代と古地磁気結果を統合すると、褶曲した層で認められた再帯磁は松山逆磁極期内で報告されている四つの正磁極サブクロンあるいは 3.7 Ma 以降のガウス正磁極期に起きたと示唆される。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】 本研究で得られた成果は日本活断層学会 2024 年度秋季学術大会で発表する予定である。</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p>区 分</p>	<p>執行額 (円)</p>	<p>備 考</p>
	<p>【物品費】 液体ヘリウム アルゴンガス 7cc プラスチックキューブ チラー ポリテナー タブレット PC 野外調査消耗品一式 室内実験消耗品一式</p>	<p>268400 29568 78100 239800 13695 59000 53289 126257</p>	
	<p>【旅費】</p>		
	<p>【謝金】</p>		
	<p>学生謝金</p>	<p>64600</p>	
	<p>【その他】</p>		
	<p>富山大学機器分析施設所属機器使用料</p>	<p>7291</p>	
	<p>合計</p>	<p>940000 円</p>	

令和6年5月1日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

### 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 950 千円	
研究代表者 : 迫野 昌文	所属 : 学術研究部 工学系	職位 : 准教授
研究題目 : 安全なゲノムの書き換えを実現する DNA 結合タンパク質の開発		

#### 研究概要

本研究は、DNA の一塩基の違いを高正確に認識可能なゲノム編集技術を開発し、安全な遺伝子治療手法の構築を目的とする。近年、ゲノム中の特定の塩基配列を改変するゲノム編集技術を、遺伝子疾患の治療に適応する試みがなされている。生体内で直接ゲノム編集を行う治療は“in vivo 遺伝子修正”と呼ばれ、次世代遺伝子治療技術として注目されている。遺伝子修正による治療効果を上げるためには、ターゲット以外の書き換え（オフターゲット効果）の抑制が重要であり、予定外の遺伝子書き換えにともなうガン化リスクを避ける必要がある。一塩基の違いを区別できるゲノム編集方法が開発されれば、異常な細胞の遺伝子のみを選択的に編集する新しい遺伝子治療が発展することが期待される。

#### 成果要約

本研究では、転写活性化因子様エフェクター（TALE）ベースゲノム編集ツールを用いた。TALE リピート3 のミスマッチが DNA-TALE 複合体形成に及ぼす影響を調べた。KRASwt 配列に結合する TALE1 のリピート3 にミスマッチが1つ存在する dsDNA を用いて蛍光偏光アッセイを行った。その結果、この TALE1 は dsDNA1 と良好に相互作用した。dsDNA1 と TALE の推定会合定数は  $3.50 \mu\text{M}^{-1}$  で、KRASwt 配列との会合定数とほぼ同じであった。リピート2 と3 の2ヶ所にダブルミスマッチを持つ dsDNA でも同様の実験を行ったところ、シングルミスマッチの結果とは異なり、複合体形成量が著しく減少することが示された。TALE1 とダブルミスマッチ dsDNA の推定会合定数は  $0.77 \mu\text{M}^{-1}$  以下であり、二重のミスマッチが TALE-DNA 複合体形成に悪影響を及ぼしていることが示唆された。

ダブルミスマッチを用いた標的配列の正確な認識は、類似配列の非選択的ゲノム編集を効果的に抑制することが期待される。TALEN による in vitro DNA 配列切断は、ダブルミスマッチに基づいて設計した TALE を用いて行った。TALEN-L と TALEN-R を設計し、KRAS 遺伝子を含む DNA と混合し、一定時間後に電気泳動を行って DNA 切断を評価した。シングルミスマッチをベースとした TALEN-L を用いた場合、どの種類の DNA でも明らかなバンドの消失が観察されたが、ダブルミスマッチベースの TALEN-L を用いた場合は、KRASmut(GAT)配列を含む DNA バンドのみが消失した。したがって、ダブルミスマッチに基づく TALE 設計は、ゲノム編集における厳密な DNA 認識特異性の向上につながると期待される。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p>田村 和也・迫野 昌文(富山大院理工) 酵素修飾法を用いた DNA 結合タンパク質 TALE の機能化, 第 13 回 CSJ 化学フェスタ 2023 年 10 月</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p>区 分</p>	<p>執行額 (円)</p>	<p>備 考</p>
	<p>【物品費】</p>		
	<p>試薬類</p>	<p>685000</p>	
	<p>プラスチック消耗品</p>	<p>70000</p>	
	<p>生物試料</p>	<p>25000</p>	
	<p>合成 DNA</p>	<p>10000</p>	
	<p>【旅費】</p>		
	<p>【謝金】</p>		
	<p>【その他】</p>		
	<p>DNA シーケンス解析</p>	<p>140000</p>	
	<p>実験ノート</p>	<p>20000</p>	
	<p>合計</p>	<p>950000 円</p>	

令和 6年 5月 1日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

### 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 460 千円	
研究代表者 : 田邊 元	所属 : 学術研究部 芸術文化学系	職位 : 講師
研究題目 : 祭りの継承に関わる人びとと組織のあり方に関する人類学的研究:北陸地域の獅子舞を対象として		

#### 研究概要

本研究は、北陸地域に数多く伝承される獅子舞を対象に、どういった人びとが今日の継承を支え、またどういった仕組みのなかで継承しているのかを明らかにしていくことを目指した。様々な人びとが関わる今日の獅子舞において、その実践の場には彼らの持つ多様な属性が持ち込まれる。その中で何が許され、何が許されなかったのかに注目することで、何を大切にして継承が行われてきたのかを明らかにした。それらを通じて、今後も加速していく人口減少や高齢化といった解消され難い問題下において、地域社会で継承される祭りやその組織のあり方への展望を開くことを目指した。

#### 成果要約

本研究グループでは 3 名の研究者がそれぞれに北陸地域、特に富山県下に伝承される獅子舞を対象にフィールドワークを通じて聞き取りと観察を行い、定期研究会を実施して、その実態を把握した。

富山県下の獅子舞の多くは、他の祭り同様に担い手不足問題に直面しているなか、どこも地縁を中心に運営される。例えば「嫁花」と呼ばれる地域社会への結婚披露宴が獅子舞でなされ、個人化が進む今日でも地域社会と個人を結び付ける。何よりも、自分たちの地域の獅子舞を誇りに思っており、「うちの獅子が一番」といった声は例外なく聞かれた。また、獅子舞は「男の世界」であることが常識的に知られてきたが、この 20 年くらいで女性の囃子方への参加事例も多くみられるようになった。ただし、「女性の参加は…」という意見もまだ多く聞かれた。一方で地縁を中心としながらも、多くの団体で他地域の人びとの参加がみられた。幼馴染や中学・高校の同級生といった関係からの参加が多く、また自ら SNS を通じて参加させて欲しいと頼み参加している人びともいた。さらに、女性でも「男の世界」のノリを共有できると参加できる場合もみられた。加えて、最も花形である天狗役を女性が担う事例も、今回の調査で少数ながら確認できた。加えて近年では直接的に運営に関わらないまでも、SNS を通じて獅子舞情報を積極的に発信し、その活動を支援する人びとも登場している。こういった活動にはさまざまな意見が聞かれたが、しかし肯定的に捉える団体が多かった。

以上から分かるように、獅子舞団体のあり方は閉じているようにも開いているようにも感じられる。都度集まれるメンバーによって実践される獅子舞を肯定的に捉え、それを良しとし、「うちの獅子が一番」という誇りに思うようなあり方が垣間見られた。こういったあり方は、近年みられるような「開く」こと

に偏重した地域社会へのまなざしに対して、いったんの留保を促すのではないだろうか。すなわち、必ずしも「開く」ことが正解ではなく、また「開く」ことと「閉じている」ことが二項対立的に捉えられるわけでも無いことを示唆する。今後は、こういった仕組みがなぜ維持できるのか、そして仕組みが作動できる組織のあり方について考察していく必要があるだろう。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p><u>学会発表</u></p> <p>1. 田邊元「祭りの継承に関わる人びとと組織のあり方に関する人類学的研究—富山県の獅子舞を対象として—」，日本スポーツ人類学会第 25 回大会, 2024 年 3 月 17 日（於：鳥取大学）</p> <p>2. 野澤豊一「音楽の生態系にノリ・霊・ハヤシを位置づける」（ワークショップ「音楽、身体・情動、社会の関係をどのように捉えるか：「ノリ」と「グルーブ」をめぐる」内にて報告），日本ポピュラー音楽学会第 35 回大会, 2023 年 12 月 10 日（於：四国学院大学）</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p style="text-align: center;">区 分</p> <p>【物品費】</p> <p>図書 文具</p> <p>【旅費】</p> <p>旅費</p> <p>【謝金】</p> <p>なし</p> <p>【その他】</p> <p>物品（学会参加費）</p> <p style="text-align: right;">合計</p>	<p style="text-align: center;">執行額（円）</p> <p>286,188 8,952 161,860 3,000 460,000 円</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p>



公益財団法人富山第一銀行奨学財団

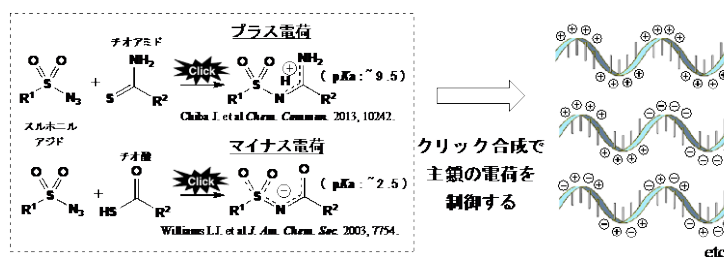
理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 940 千円		
研究代表者 : 千葉 順哉	所属 : 学術研究部 薬学・和漢系	職位 : 准教授	
研究題目 : クリックケミストリーを利用した新規人工核酸の開発			

## 研究概要

2022 年のノーベル化学賞の対象となったクリックケミストリーは、更なる飛躍の時を迎えている。我々は、生成する結合が生理的条件下でプラス電荷を帯びる新しいクリック反応を報告した(図左上)。本研究ではこの反応に、マイナス電荷を生じる既存のクリック反応(左下)を組み合わせて、電荷を任意に配置できる核酸主鎖のクリック合成法を確立し、新規人工核酸の創成を目指した。



正・負双方の電荷を主鎖上でキメラ状に配列した新規人工核酸の模式図

本課題ではその達成に向けて、第一段階

で必要な“ものづくり”(分子の合成)に関して、主に次の 2 点を推進した。

- ① 人工核酸のビルディングブロックとなる モノマーユニット の設計および化学合成
- ② モノマーユニットを用いたクリック反応による 人工核酸の主鎖形成

## 成果要約

## ① 人工核酸モノマーユニットの設計・化学合成

チオ酸型(マイナス電荷用)およびチオアミド型(プラス電荷用)それぞれのモノマーユニットの合成を進め、現在までにチオ酸型モノマーの化学合成を達成した。当初予定していた分子骨格では分子の安定性に問題が生じたため、分子設計をアレンジして打開した。改良設計した分子は安定に扱うことが可能で、スケールアップしても問題なく合成できた。

## ② クリック反応による人工核酸の主鎖形成

化学合成を達成したチオ酸型のモノマーユニットを用いて、スルホクリック反応による二量体(ダイマー)の液相合成を行った。反応は室温で 10 分以内の短時間で完了し、定量的に進行した。このことから、スルホクリック反応による伸長反応が、オリゴマーの主鎖形成反応として有用であることが示唆された。さらにチオ酸型のモノマーユニットを用いて、非酵素的液相合成によるオリゴマー化を行ったところ、スルホクリック反応が連続的に進行した四量体や五量体

の生成を確認することができた。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p>区 分</p>	<p>執行額 (円)</p>	<p>備 考</p>
<p>【物品費】</p>			
<p>試薬・溶媒・実験器具等消耗品</p>		<p>227,870</p>	
<p>タンパク質等生化学試薬</p>		<p>152,680</p>	
<p>【旅費】</p>			
<p>国内学会参加：</p>			
<p>2023年度有機合成化学北陸セミナー</p>		<p>16,220</p>	
<p>【謝金】</p>			
<p>なし</p>			
<p>【その他】</p>			
<p>学会参加費：</p>			
<p>2023年度有機合成化学北陸セミナー</p>		<p>6,000</p>	
<p>学内共通機器利用料</p>		<p>37,280</p>	
<p>DNA 合成機リース料</p>		<p>499,950</p>	
<p>合計</p>		<p>940,000 円</p>	

令和 6年 4月 5日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

### 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 940 千円	
研究代表者 : 長岡 健太郎	所属 : 学術研究部 医学系	職位 : 准教授
研究題目 : COVID-19 感染早期免疫応答の解明と画像診断法の確立		

#### 研究概要

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の重症例では、SARS-CoV-2 感染による下気道の炎症・微小血管障害による呼吸不全が起きる。SARS-CoV-2 下気道感染早期の胸部 CT 画像では、スリガラス影(GGO)や器質化肺炎様(OP-like)の陰影などの様々な画像所見がみられ、GGO の範囲が予後と相関することが知られるが、その病態生理について未解明な点が少なくなかった。こうした背景の中、当院入院患者の検討で、広範な GGO を呈する症例ではウイルス血症(RNAemia)が多くみられ、SARS-CoV-2 の血管侵襲を反映しうることが示された [Nagaoka et al. Eur Radiol. 2023;33:4713-4722.]。また、COVID-19 感染早期の CT 所見と免疫応答の関連性を検証したところ、GGO を呈する患者群では OP-like を呈する患者群と比較して SARS-CoV-2 への血清中和活性が低下して可能性が示された。本研究では、SARS-CoV-2 の血管侵襲性、中和活性を含む免疫応答と COVID-19 画像所見の関連性に着目し、感染早期における新たなターゲット同定と重症度予測法の確立を目指すこととした。

#### 成果要約

第 3-5 波の COVID-19 入院患者について、CT 主要画像パターンと COVID-19 感染初期の主要な免疫応答免疫因子 (IL-6、IFN- $\alpha$  やウイルス中和活性値)との関連性を検証したところ、GGOs 群では血清 IFN- $\alpha$  値の上昇がみられたのに対し、OP 群ではウイルス中和活性亢進が顕著であること、両群に共通して血清 IL-6 値上昇がみられることなどが明らかとなった [論文 1]。さらに、対象を第 6 波の入院患者に拡張同様の検証を行ったところ、第 6 波では OP を呈する患者が著しく減少しており (第 3-5 波 20% vs 第 6 波 2%;  $p=0.007$ )、GGOs 群において IFN- $\alpha$  値の上昇がみられないなどの、流行期による相違が明らかとなった。また、呼吸不全と感染早期免疫応答との関連性を別途解析したところ、第 3-5 波までは IFN- $\alpha$  が呼吸不全と最も強く関連していたことが明らかとなった [論文 2]。

これらから、COVID-19 発症早期における GGOs と OP は、異なる免疫反応を反映した画像所見であり、GGOs が SARS-CoV-2 血管侵襲性を反映し、呼吸不全発症予測に寄与し、OP はウイルス中和抗体の立ち上がりを反映し、予後良好な画像指標であることが明らかとなった。一方、OP については、オミクロン株感染例では稀な画像パターンであり、この要因の一端として、SARS-CoV-2 オミクロン株感染で IFN- $\alpha$  との関連性が変化していたことが明らかとなった。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p>論文 1. <b>Nagaoka K*</b>, Kawasuji H, Takegoshi Y, Murai Y, Kaneda M, Kimoto K, Tani H, Niimi H, Morinaga Y, Noguchi K, and Yamamoto Y. Dominant CT Patterns and Immune Responses during the Early Infection Phases of Different SARS-CoV-2 Variants. Viruses, 2023;15, 1304.</p> <p>論文 2. <b>Nagaoka K*</b>, Kawasuji H, Murai Y, Kaneda M, Ueno A, Miyajima Y, Fukui Y, Morinaga Y, and Yamamoto Y. Circulating Type I Interferon Levels in the Early Phase of COVID-19 Are Associated With the Development of Respiratory Failure. Front Immunol. 2022;13:844304.</p> <p>新聞掲載. 「教えて! 富山のドクター 新型コロナウイルス感染の後遺症対策」 北日本新聞 11月7日(火)掲載. ※研究成果の一部を引用</p> <p>※他、論文1編投稿中</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p style="text-align: center;">区 分</p> <p>【物品費】 実験用品</p> <p>【旅費】 国内学会発表</p> <p>【謝金】 なし</p> <p>【その他】 ・論文掲載費 2編</p> <p style="text-align: right;">合計</p>	<p style="text-align: center;">執行額 (円)</p> <p>13,929 円</p> <p>35,180 円</p> <p>890,891 円</p> <p>940,000 円</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p>

令和 6年 4月 7日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

### 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 940 千円	
研究代表者 : 藤坂 志帆	所属 : 学術研究部医学系第一内科	職位 : 准教授
研究題目 : メタボリック症候群の予防を目指したヒト腸内細菌の作用機序の解明		

#### 研究概要

富山県企業健診受診者 49 名からメタボリック症候群関連項目（腹囲、内臓脂肪量、BMI、脂質、血糖、HbA1c など）と 3 日間の食事内容から算出した摂取栄養分析、生活習慣に関連する問診結果と便の腸内細菌叢解析を行った。平均年齢 43 歳、BMI 23.9、HbA1c 5.5%、空腹時血糖 97mg/dL であった。腸内細菌叢の特徴は *Prevotella copri* 優位、*Bacteroides* 優位、その他の 3 つの腸内細菌エンテロタイプに分かれ、さらにメタボリック指数と相関のあった腸内細菌種 11 種が同定された。腹囲や空腹時血糖などのメタボリック指数と負の相関のあった菌種がメタボリック症候群に予防的に関与するという仮説を立て、マウスを用いて特定の菌種が糖代謝に与える影響とそのメカニズムについて検討を行った。

また、我々は最近和漢薬、防風通聖散が腸内細菌とりわけインスリン抵抗性改善作用が報告されている *A. muciniphila* を増加させインスリン抵抗性を改善することを報告した (Fujisaka et al Sci Rep. 2020)。そこで *A. muciniphila* を増加させる生薬を探索する目的で、富山大学和漢医薬総合研究所の所有する生薬ライブラリーを用い、培養実験およびマウスで検討を行った。

#### 成果要約

富山県企業健診受診者のメタボリック症候群関連項目と負の相関のあった候補菌の中から A 菌と B 菌に着目し、これを高脂肪食負荷マウスに経口投与したところ、肥満が抑制され脂肪肝や耐糖能が改善した。これらの菌を 70°C で 30 分間低温で殺菌し投与すると、抗肥満作用、耐糖能改善作用がキャンセルされたことから生菌の作用であることが示唆された。抗肥満作用のメカニズムとして、A 菌や B 菌を投与されたマウスは便中に排泄されるエネルギー量が有意に増加しており、便中の脂肪酸とりわけ飽和脂肪酸含有量が増加していた。小腸の脂肪酸吸収トランスポーターの発現量が減少していたことから、これらの腸内細菌は小腸の脂肪酸吸収を抑制し、高脂肪食負荷下で抗肥満作用を発揮するものと考えられた。このように、健診では比較的健康と考えられるヒトにおいて、その生活習慣などの影響から腸内細菌叢が特徴づけられ、A 菌や B 菌はメタボリック症候群に予防的に作用することがわかった。

また *A. muciniphila* を増加させる生薬成分の探索では *in vitro* の共培養の検討で山薬などの生薬が見出され、高脂肪食負荷マウスに山薬を投与すると、*A. muciniphila* の増加とともに糖代謝が改善することを見出し、*Diabetology International* 誌に報告した。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p>学術論文</p> <p>Fujisaka S, Watanabe Y, Toume K, Morinaga Y, Nawaz A, Kado T, Nishimura A, Bilal M, Aslam M, Igarashi Y, Nakagawa Y, Tobe K. Identification of herbal drug extracts that promote growth of Akkermansia muciniphila in high-fat diet fed mice. Diabetol Int, in press, 2024</p> <p>学会発表</p> <p>朴木久恵, 藤坂志帆, 今度悠樹, 圓角麻子, 渡邊善之, 瀧川章子, 戸邊一之. 特定健診におけるメタボリック症候群と関わる食品成分の解析と食品成分表 7 訂、8 訂の比較検討. 第 44 回日本肥満学会 2023 年 11 月 25-26 日 仙台</p> <p>Honoki H, Fujisaka S, Watanabe Y, Oku M, Kondo Y, Nishimura A, Kado T, BILAL M, Enkaku A, Takikawa A, Chujo D, Morinaga Y, Tobe K. Identification of Gut Microbes That Prevents Metabolic Syndrome in Healthy Japanese Adults. American Diabetes Association 83rd Scientific Sessions. San Diego USA</p>																																
<p>経費の 執行状況</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="327 1245 815 1301">区 分</th> <th data-bbox="815 1245 1114 1301">執行額 (円)</th> <th data-bbox="1114 1245 1449 1301">備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="327 1301 815 1357">【物品費】</td> <td data-bbox="815 1301 1114 1357"></td> <td data-bbox="1114 1301 1449 1357"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1357 815 1402">試薬、マイクロチューブほか</td> <td data-bbox="815 1357 1114 1402">394,470</td> <td data-bbox="1114 1357 1449 1402"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1402 815 1458">【旅費】</td> <td data-bbox="815 1402 1114 1458"></td> <td data-bbox="1114 1402 1449 1458"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1458 815 1514">【謝金】</td> <td data-bbox="815 1458 1114 1514">0</td> <td data-bbox="1114 1458 1449 1514"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1514 815 1570">【その他】</td> <td data-bbox="815 1514 1114 1570"></td> <td data-bbox="1114 1514 1449 1570"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1570 815 1626">外注検査、英文校正</td> <td data-bbox="815 1570 1114 1626">81,693</td> <td data-bbox="1114 1570 1449 1626"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1626 815 1682">人件費 (R5.10 月~12 月)</td> <td data-bbox="815 1626 1114 1682">437,917</td> <td data-bbox="1114 1626 1449 1682"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1682 815 1738">人件費 (共済組合費用)</td> <td data-bbox="815 1682 1114 1738">25,920</td> <td data-bbox="1114 1682 1449 1738">(支払い未処理)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="327 1738 815 2024">合計</td> <td data-bbox="815 1738 1114 2024">940,000 円</td> <td data-bbox="1114 1738 1449 2024"></td> </tr> </tbody> </table>	区 分	執行額 (円)	備 考	【物品費】			試薬、マイクロチューブほか	394,470		【旅費】			【謝金】	0		【その他】			外注検査、英文校正	81,693		人件費 (R5.10 月~12 月)	437,917		人件費 (共済組合費用)	25,920	(支払い未処理)	合計	940,000 円			
区 分	執行額 (円)	備 考																															
【物品費】																																	
試薬、マイクロチューブほか	394,470																																
【旅費】																																	
【謝金】	0																																
【その他】																																	
外注検査、英文校正	81,693																																
人件費 (R5.10 月~12 月)	437,917																																
人件費 (共済組合費用)	25,920	(支払い未処理)																															
合計	940,000 円																																

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 1,000 千円	
研究代表者 : 宮本大祐	所属 : 学術研究部医学系	職位 : 准教授
研究題目 : 睡眠時における記憶痕跡の活動動態		

## 研究概要

恐怖記憶は脳に強く記憶痕跡を形成し、消去トレーニングにより表面的に恐怖反応を抑えても時間経過により再発することがある。恐怖記憶の持続性には性差があり、ヒトの女性は視覚体験したことのあ  
るネガティブな画像を見ても扁桃体が活性化する。そして、雌マウスは海馬のシナプス可塑性制御タン  
パク質をリン酸化するためにより多くの恐怖記憶消去トレーニングを必要とする。また、脳は睡眠時も  
活性化しており、睡眠は覚醒時の感覚や運動を通じて獲得した様々な記憶を固定化する役割を有してい  
る。特に、感覚刺激は時間制御しやすいことから、感覚記憶は神経活動の解析に適している。そこで、本  
研究は音恐怖条件付けの持続性における性差と睡眠の役割を検討した。

ファイバーフォトメトリーや 2 光子顕微鏡等の光生理学実験系は様々な時空間スケールの神経活動を  
繰り返し生体計測することに適している。しかし、光伝送の限界から、光生理学実験系は大脳皮質等の脳  
表面に適用されることが多かった。本研究は細い光ファイバーや屈折率分布型 (GRIN) レンズをマウス  
脳内に埋め込むことにより、恐怖記憶痕跡を形成する扁桃体や海馬といった脳深部の神経活動動態を計  
測した。

## 成果要約

雌雄のマウスにおける恐怖記憶情報処理の睡眠依存性について検討した。音恐怖条件付け学習につい  
て、30 秒の音提示の最後に 0.5 秒の電気ショックを与える遅延条件付けと 10 秒の音提示後に 20 秒のイ  
ンターバルを挟んで電気ショックを提示するトレース条件付けを確立した。遅延条件付けにおいて、雄  
マウスは恐怖記憶消去トレーニング後に恐怖記憶を再発すること、雌マウスは恐怖記憶消去により多く  
のトレーニングを要することを観察した。恐怖記憶消去トレーニング直後に 6 時間の断眠は、15 日後の  
恐怖記憶の再発には影響を与えなかった。短時間の断眠による消去記憶の固定化の阻害の影響は、長時  
間の経過による恐怖記憶の再発により打ち消された可能性が考えられる。一方で、トレース条件付け直  
後の 6 時間の断眠は恐怖記憶の固定化を阻害した。

光生理学実験系により扁桃体や海馬の神経活動を計測した。細胞種選択的な集合活動を計測するファ  
イバーフォトメトリーにより、興奮性神経細胞の自発活動と音刺激、電気刺激、光遺伝学刺激に対する誘  
発応答を計測した。2 光子顕微鏡により、単一神経細胞の解像度でカルシウムイメージングを行った。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p>雑誌論文</p> <p>K.Inokuchi, <u>D.Miyamoto</u>, NSR special issue “ The idling brain in cognition ”, Neuroscience Research, 2023, 189,1-2</p> <p><u>D.Miyamoto</u>, Neural circuit plasticity for complex non-declarative sensorimotor memory consolidation during sleep, Neuroscience Research, 2023, 189,37-43</p> <p>学会発表</p> <p>宮本大祐、自己や他者の身体・脳状態を参照した感覚運動システムの制御と理解、「自己」研究会シンポジウム I—新たな「自己」発達理論を検証しながら、AI 社会への適応を考える—2023 年 4 月</p> <p>宮本大祐、Sleep slow waves for memory and social behavior. 「自己」研究会シンポジウム「AI 社会・技術拡張化への「自己」の適応」—新たな「自己」研究—2023 年 8 月</p> <p>図書</p> <p>宮本大祐、「ブレインサイエンス・レビュー 〈2024〉」(分担執筆:睡眠時の記憶神経回路のイメージングと光操作、p167-181)、2024 <i>in press</i></p> <p>宮本大祐、井ノ口馨、「広報誌「国立大学」第 68 号」(分担執筆: 富山大学 高次脳機能におけるアイドリング状態の役割をニューロン・シナプス・分子レベルで理解する、p14)、2023</p> <p>宮本大祐、「Clinical Neuroscience (臨床神経科学) 2023 年 8 月号時間の神経科学一時を生み出すところと脳の仕組み」(分担執筆:複雑な感覚運動タスクにおける睡眠時の記憶固定化、p1067-1070)、2023</p>																																														
<p>経費の 執行状況</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="325 1283 815 1344">区 分</th> <th data-bbox="815 1283 1114 1344">執行額 (円)</th> <th data-bbox="1114 1283 1449 1344">備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="325 1344 1449 1388"><b>【物品費】</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1388 815 1433">顕微鏡用ステージ</td> <td data-bbox="815 1388 1114 1433">148,280 円</td> <td data-bbox="1114 1388 1449 1433"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1433 815 1478">アデノ随伴ウイルス</td> <td data-bbox="815 1433 1114 1478">277,559 円</td> <td data-bbox="1114 1433 1449 1478"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1478 815 1523">落射照明用モジュール</td> <td data-bbox="815 1478 1114 1523">325,180 円</td> <td data-bbox="1114 1478 1449 1523"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1523 815 1568">マウス</td> <td data-bbox="815 1523 1114 1568">71,269 円</td> <td data-bbox="1114 1523 1449 1568"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1568 815 1612">マウス手術用消耗品</td> <td data-bbox="815 1568 1114 1612">122,310 円</td> <td data-bbox="1114 1568 1449 1612"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1612 815 1657">マウス行動実験用消耗品</td> <td data-bbox="815 1612 1114 1657">55,402 円</td> <td data-bbox="1114 1612 1449 1657"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="325 1657 1449 1702"><b>【旅費】</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1702 815 1747">なし</td> <td data-bbox="815 1702 1114 1747"></td> <td data-bbox="1114 1702 1449 1747"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="325 1747 1449 1792"><b>【謝金】</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1792 815 1836">なし</td> <td data-bbox="815 1792 1114 1836"></td> <td data-bbox="1114 1792 1449 1836"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="325 1836 1449 1881"><b>【その他】</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1881 815 1926">なし</td> <td data-bbox="815 1881 1114 1926"></td> <td data-bbox="1114 1881 1449 1926"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="325 1926 815 2011" style="text-align: right;">合計</td> <td data-bbox="815 1926 1114 2011" style="text-align: right;">1,000,000 円</td> <td data-bbox="1114 1926 1449 2011"></td> </tr> </tbody> </table>	区 分	執行額 (円)	備 考	<b>【物品費】</b>			顕微鏡用ステージ	148,280 円		アデノ随伴ウイルス	277,559 円		落射照明用モジュール	325,180 円		マウス	71,269 円		マウス手術用消耗品	122,310 円		マウス行動実験用消耗品	55,402 円		<b>【旅費】</b>			なし			<b>【謝金】</b>			なし			<b>【その他】</b>			なし			合計	1,000,000 円		
区 分	執行額 (円)	備 考																																													
<b>【物品費】</b>																																															
顕微鏡用ステージ	148,280 円																																														
アデノ随伴ウイルス	277,559 円																																														
落射照明用モジュール	325,180 円																																														
マウス	71,269 円																																														
マウス手術用消耗品	122,310 円																																														
マウス行動実験用消耗品	55,402 円																																														
<b>【旅費】</b>																																															
なし																																															
<b>【謝金】</b>																																															
なし																																															
<b>【その他】</b>																																															
なし																																															
合計	1,000,000 円																																														



令和6年4月8日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

### 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 950 千円	
研究代表者 : 吉田知之	所属 : 学術研究部 医学系	職位 : 准教授
研究題目 : 農業曝露による神経発達障害モデルにおけるシナプス・分子病態の解明		

#### 研究概要

神経細胞間シナプスの形成や調節を担う遺伝子上に生じた様々な変異が自閉スペクトラム症や知的障害などの神経発達障害の遺伝的病因として広く知られている。一方、神経発達障害に見受けられる症状や程度の多様性については、遺伝的要因と様々な環境要因が相互に影響しあうことで形成されていくと考えられている。グルホシネートは、既存のグリホサートに続く次世代の除草剤としてその使用量が増加を示しているが、グルホシネート曝露の動物実験から、神経発達障害のリスクを高めることが指摘され始めている。我々は、これまでに生後発達期のマウスへのグルホシネート曝露がシナプス調節に関わる Arc 遺伝子の神経活動依存的な発現を変化させることを報告していた。

これらの背景を踏まえ、本研究では、グルホシネート曝露による神経発達障害の発病メカニズムの解明を目的とし、マウスを用いた動物実験を通して、妊娠期のグルホシネート曝露によるシナプス形成への影響評価ならびにシナプス病態関連遺伝子の抽出・解析に取り組んだ。その結果、グルホシネート曝露を受けた胎仔由来の培養神経細胞では、新規のシナプス形成量が減少し、シナプスに関連した遺伝子群の発現減少が生じることが分かった。さらに、発現変動遺伝子群の GO 解析から「発達遅延」が抽出された。以上の結果から、妊娠期グルホシネート曝露による胎仔の発達期シナプス病態の存在が示唆された。

#### 成果要約

本研究では、妊娠期にグルホシネート曝露を受けた胎児由来の培養神経細胞でシナプスの形成量が減少することを見出した。一方、培養中の神経細胞にグルホシネートを直接作用させた場合にはシナプスの形成量は変化しなかった。以上より、母体に投与されたグルホシネートは母子間のなんらかのメディエーターを介して、胎児由来の神経細胞のシナプス形成に影響することが示唆された。また、妊娠期にグルホシネート曝露を受けた胎児由来の培養神経細胞が示した「発達遅延」を裏付けるように、仔マウスの特定の神経細胞（パルブアルブミン陽性神経細胞）の発達が一過的に遅延することを見出した。

近年、子どもの神経発達障害を引き起こす環境要因として、妊娠期における感染症、栄養環境、環境化学物質への曝露などで引き起こされる「母体環境の変化」に関する報告が多数存在するが、これらには共通の発病メカニズムが存在している可能性がある。本研究で得られた知見は、この共通メカニズムの1つとしてシナプスの形成異常を提案するものであるが、この仮説を立証すべく、引き続き、シナプス形成の調節機能を破綻させる分子メカニズムの解析に取り組む予定である。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p>&lt;原著論文&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izumi H, Demura M, Imai A, Ogawa R, Fukuchi M, Okubo T, Tabata T, Mori H, <u>Yoshida T</u>. Developmental synapse pathology triggered by maternal exposure to the herbicide glufosinate ammonium. <i>Front Mol Neurosci</i>. 2023 Nov 30;16:1298238. doi: 10.3389/fnmol.2023.1298238.</li> <li>2. Haga W, Sekine K, Hamid SA, Imayasu M, <u>Yoshida T</u>, Tsutsui H. Development of artificial synapse organizers liganded with a peptide tag for molecularly inducible neuron-microelectrode interface. <i>Biochem Biophys Res Commun</i>. 2024 Mar 5;699:149563. doi: 10.1016/j.bbrc.2024.149563.</li> <li>3. Li LY, Imai A, Izumi H, Inoue R, Koshidaka Y, Takao K, Mori H, <u>Yoshida T</u>. Differential contribution of canonical and noncanonical NLGN3 pathways to early social development and memory performance. <i>Mol Brain</i>. 2024 Mar 12;17:16. doi: 10.1186/s13041-024-01087-5.</li> </ol> <p>(他 2 件)</p> <p>&lt;学会発表&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 和泉宏謙, 出村舞奈, 今井彩子, 小川良平, 大久保泰策, 吉田知之, 森寿 (2023.06.20) グルホシネート曝露による発達期シナプス病態の解析. 第 50 回日本毒性学会学術年会 (ポスター)</li> <li>2. 吉田知之 (2023.8.24) 中枢シナプス形成を司るマイクロエクソンの取捨選択調節. 大阪大学蛋白質研究所セミナー (シンポジウム)</li> <li>3. 吉田知之 (2023.12.7) シナプス形成を司るマイクロエクソンの取捨選択. 第 46 回日本分子生物学会年会 (ワークショップ、口頭)</li> <li>4. 和泉宏謙, 出村舞奈, 今井彩子, 小川良平, 大久保泰策, 吉田知之, 森寿 (2024.01.23) 母体へのグルホシネート曝露による発達期シナプス病態の解析. 第 23 回分子予防環境医学研究会 (口頭)</li> <li>5. 吉田知之 (2024.3.22) マイクロエクソンの取捨選択による中枢シナプス形成および行動の制御. 第 129 回日本解剖学会総会・全国学術集会 (シンポジウム)</li> </ol> <p>(他 8 件)</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p>区分</p> <p>【物品費】</p> <p>【旅費】</p> <p>【謝金】</p> <p>【その他】</p> <p>合計</p>	<p>執行額 (円)</p> <p>905,240</p> <p>11,760</p> <p>0</p> <p>33,000</p> <p>950,000 円</p>	<p>備考</p> <p>遺伝子発現解析関連試薬・その他の試薬</p> <p>第 23 回分子予防環境医学研究会参加費用</p> <p>共同利用施設利用料</p>

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

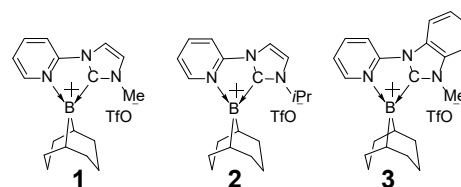
教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 940 千円	
研究代表者 : 吉野 惇郎	所属 : 学術研究部理学系	職位 : 助教
研究題目 : 機能性の精密制御容易な光応答性化合物の創出		

## 研究概要

光照射により色が変わるフォトクロミック化合物のうち、光酸化還元型有機化合物は、スマート素材の広い分野に応用可能性がある重要な化合物クラスである。ピオロゲン類がその代表的存在であるが、光応答中心の分子構造に修飾を施す余地がほとんどなく、有機材料の利点である分子修飾による機能性の精密制御の可能性が損なわれている。それ故この化合物クラスのスマート素材としての研究は他のフォトクロミック化合物と比べていまひとつ遅滞していた。光酸化還元型有機フォトクロミック化合物からのスマート素材の開発発展促進には、光応答性と両立して機能性が精密に制御できることが重要である。これを実現する、機能性制御が容易な新しい光応答性分子骨格としてボロニウム錯体を近年筆者が見いだしたが、なお次の課題がある。ボロニウム錯体の機能性の精密制御を十分に活用するためには、ホウ素周りの配位構造にも多様な構造が利用できる必要があるが、窒素-ホウ素配位以外の配位構造を用いたボロニウム錯体が光応答性を得るために必要な分子設計は未だ明らかではない。また、光応答性ボロニウム錯体の光着色体の吸収(色)を広範囲の波長で実現する分子設計も未だ明らかではない。これらの課題の解決を目的として、本研究では、カルベン炭素-ホウ素配位をもつボロニウム錯体を合成し、その固相光応答着色挙動と分子構造の関係を明らかにした。

## 成果要約

ピリジン-NHC 配位子をもつボロニウム錯体 **1-3** を合成した。各種 NMR スペクトルから **1-3** はいずれもピリジン部位の窒素原子と NHC 部位のカルベン炭素原子がそれぞれホウ素原子に配位結合した、4 配位ホウ素構造をとっていることがわかった。さらに、**1** については単結晶 X 線結晶構造解析により分子構造決定で



きた。**1-3** の固体に紫外光(365 nm)を照射したところ、いずれも無色から黄色に変化した。光着色体の吸収波長は固体拡散反射スペクトルで 462, 464, および 449 nm に観測され、これまでの窒素-ホウ素配位のみをもつボロニウム錯体で実現できていた吸収波長よりも大幅に短波長シフトしたことがわかった。この短波長シフトと分子構造の関係を密度汎関数法(DFT)および時間依存 DFT 計算によって明らかにした。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p><b>【学会発表】</b></p> <p>1. 辻弘昭, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, NHC-ピリジン型配位子を有する固相光応答着色性ポロニウム錯体の構造と性質, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p> <p>2. 明野有沙, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, NHC と窒素配位部位からなる二座配位子を有するポロニウム錯体の合成研究, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p> <p>3. 月岡広希, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, 5,5'-ジ(2-フリル)-2,2'-ビピリジン配位子を有する 9-BBN 型ポロニウム錯体の固体蛍光, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p> <p>4. 竹田優菜, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, ビピリジン-ポロニウム錯体の固相光応答着色挙動において対アニオンの位置異性体を与える影響, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p style="text-align: center;">区 分</p> <p><b>【物品費】</b></p> <p>試薬</p> <p>分光測定用器具</p> <p>実験用消耗品</p> <p>事務用品</p> <p><b>【旅費】</b></p> <p>学会参加旅費</p> <p><b>【謝金】</b></p> <p><b>【その他】</b></p> <p>高速計算機利用料</p> <p>学会参加登録費</p> <p>文献複写費用</p> <p style="text-align: right;">合計</p>	<p style="text-align: center;">執行額 (円)</p> <p style="text-align: right;">557,217</p> <p style="text-align: right;">223,253</p> <p style="text-align: right;">49,020</p> <p style="text-align: right;">16,450</p> <p style="text-align: right;">71,060</p> <p style="text-align: right;">0</p> <p style="text-align: right;">12,960</p> <p style="text-align: right;">10,000</p> <p style="text-align: right;">40</p> <p style="text-align: right;">940,000 円</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p>