



ムーンショット目標 9

2050 年までに、こころの安らぎや活力を増大することで、
精神的に豊かで躍動的な社会を実現

実施状況報告書

2024 年度版

脳指標の個人間比較に基づく

福祉と主体性の最大化

松元 健二

玉川大学 脳科学研究所



1. 当該年度における研究開発プロジェクトの実施概要

(1) 研究開発プロジェクトの概要

当研究開発プログラムでは、人びとに「心の安らぎ」を提供するとともに、「心の活力」を生み出すことで、精神的に豊かで躍動的な社会の実現を目指している。2024 年、私たちが目指す社会像について再定義を行い、より具体的な目標設定に基づいた研究を推進する戦略とマネジメント方針を「ビジョン'24」として策定した。そして、こころに関する環境資源と個人資源を豊かに持って次世代がもっとやりたいことにチャレンジして幸せを追求しあえる社会になるよう科学技術で貢献することを目指し、キービジョン「**次世代に渡す Well-going な社会**」を設定した。

さまざまな政策の評価が、主には費用便益分析によってなされており、人びとの満足度など、それ以外の要素の考慮には科学的な基礎を欠いているのが現状である。本研究開発プロジェクトは、そのような現状を乗り越え、それぞれの政策によって実現される人びとの幸福を科学的に集約可能にすることで、さまざまな政策が時代に即した人びとの幸福の増大に真に繋がる社会を実現することで、精神的に豊かで躍動的な社会の実現に近づこうとするものである。

特に、少子高齢化や過疎化への対応として国内各地はもちろん、世界的にも多くの試みがなされているスマートシティにまず着目し、その一丁目 1 番地とも言われるモビリティ政策の評価に、人びとの幸福の度合いが用いられるようになる未来の社会像を想い描いている。

人びとの幸福については、古今東西の哲学者が繰り返し議論してきたが、本プロジェクトでは、著明な規範経済学者であるアマルティア・セン教授の提案する福祉と主体性の両側面に注目する。これらは、人びとの幸福に繋がる客観的な基準として注目されている。セン教授の提唱する「ケイパビリティ」という概念は、生活評価において何が達成されているかだけでなく、何を達成する機会が保障されているかについて（「福祉」）、それに加えて個々人が何を達成したいかを選ぶ機会が保障されているか（「主体性」）に着目しており、ビジョン'24 の目指す Well-going な社会と軌を一にしている。そして本プロジェクトは、この「福祉」と「主体性」を高めるかどうかという観点から、モビリティを中心とする政策を科学的に評価できる指標を提案することを目指している。この目標を達成するためには、その追求が未だ道半ばであるケイパビリティ・アプローチ（ケイパビリティによって社会を評価しようというアプローチ）を、こころの物質的基盤である脳を対象とする神経科学と融合させることによってさらに発展させる必要がある。

本プロジェクトでは、この福祉と主体性を、規範経済学と計算論的社会科学との連携により、時代に即した形で特定するとともに、VR 技術を活用することで人びとの主観的な幸福感、すなわち喜びと志とに反映させる。そしてそれらを、最先端の神経科学や計算科学のアプローチを駆使することで脳活動から、個人間比較可能な、したがって社会的に集約可能な形で読み出し、定量化する技術を開発する。そして、二つの脳指標「**喜び**」と「**志**」、およびそれらを集約した「**社会における福祉**」と「**社会における主体性**」の指標を提出する。

(2) 研究開発プロジェクトの実施状況

① 時代に即した喜びと志を理解する枠組みをつくる

国立国会図書館全文データより、主観的幸福感と関連する「遊び」や「民主主義」などの 11 の意味次元を抽出、福祉(ウェルビーイング)を構成する多次元的意味次元の構造と変化を分析し、福祉の多次元的意味次元の内部に主観的ウェルビーイングの客観的条件、ユウダイモニア、潜在能力という3つの内的構造を特定した。また、自由記述サーベイによる連合マッピング法を用いた幸福と不幸の意味連合ネットワークを分析したところ、上記意味次元の関連語の多くが一貫して現れ、幸福・不幸観がジェンダーや社会経済的地位によって変化することも概念・語のレベルで詳細に示された。

② 喜びの強さに関係する脳活動を洗い出す

選択行動で測定した決定効用と相関して、報酬に共通の喜びの脳指標を fMRI データ単変量解析により構築し、この脳指標に基づく喜びの個人間比較が、数千人規模の fMRI データセットに適用できることを確認した。さらに、より精緻な多変量解析手法に基づく喜びと欲求(志の基礎)の脳指標を構築したところ、いずれの脳指標も、前頭前野腹内側部や腹側線条体を含む広範な脳領域の重み付けと脳活動との積として表現され、非常に高い精度(相関 0.8 程度)で“喜び”の値を推定、個人間比較できることが確認された。サルの前頭葉や線条体に散在する、異なる活動パターンにより効用を算出する 5 タイプの神経細胞活動の線形加算によって選択行動が説明できることを明らかにした。サルと同様の課題を用いて、ヒト MEG 信号から“喜び”の大きさを高い時間分解能でデコードできることも明らかになり、サルと同様の“喜び”の詳細な計算過程がヒトにも存在することが示唆された。MEG 信号に基づく脳指標でも”喜び“の個人間比較が可能(同じ獲得金額から得られる“喜び”は所得が低い個人ほど大きい)であることが示唆された。

(3) プロジェクトマネジメントの実施状況

本研究開発プロジェクトでは、代表機関である玉川大学において、PM 支援チームを研究推進課、知財戦略課、PM 補佐から構成し、さらに、資金運用、広報、外部機関連携、PM 補佐業務を担う 3 名を雇用することでサポート体制を整備した。PM 補佐は、プロジェクトの広報活動や学術的交流、将来的な社会実証実験や政策評価の体制構築にも関与し、社会実装に向けた基盤整備を進めている。また、利益相反に対応するため、外部評価委員を招聘し、実験課題ごとに専門的評価を実施した。進捗管理に関しては、複数のプロジェクト会議や課題間連携会議、さらに脳指標の個人間比較に関するワークショップを定期的開催し、研究開発課題間の連携と相互理解を深めた。これらの会議では、プロジェクト全体の指標開発や課題連携の方針を議論し、合意形成を図るとともに、Slack や Box を日常的に活用し、事務的連絡やファイル共有の効率化を進めた。

本プロジェクトの各研究開発課題は、相互補完的に連携して初めて進展する構造にあり、協調的な体制の下で進捗促進を図っている。他方で、進捗の差が全体の律速となることを防ぐため、各課題には適切な競争意識も促されている。自由選択やメタ認知、価値表象空間などに関する脳計測課題の検討会議を 18 回にわたり実施し、関連課題間で実験デザインの整合性を確保した。また、研究計画に大幅な見直しが必要となる場合には、臨時運営会議を開催し、プロジェクトの方向転換や課題の追加・廃止を PM

が判断する体制を整備しており、2024 年度には要素研究との連携を検討したが、体制変更の必要はないと判断した。fMRI による“喜び”と“志”の脳指標のプロトタイプ開発を受け、2025 年度に向けた社会実証実験の計画と体制整備も進めている。

研究成果については、心の神経基盤やその介入に関する内容を含むため、学術的成果は原則として Open Access の形で公開を進め、2024 年度の論文もほぼすべてを公開した。技術的に特許出願が適切と判断される場合には、ELSI の検討を経たうえで出願する方針とし、2024 年度には該当案件はなかった。研究開発項目 2 および課題 3-2 では、CAVE 型 VR と MEG を組み合わせたシステムの開発計画を進め、2025 年度に反映予定である。また、社会的 VR 空間やデジタルクローンなどの新技術動向についても調査・共有を行い、神経科学と産業技術の連携における倫理的課題への認識を深めた。社会実証実験の準備として、教育現場を実験フィールドとする方針を立て、関係機関との調整や計 8 回にわたる計画検討会議を通じて実施体制を固めた。

広報・アウトリーチ活動としては、国際セミナーやシンポジウムの開催を通じて、本プロジェクトの目標や成果を広く発信した。特に「福祉と主体性」をテーマに、学際的・国際的な議論の場を創出し、第 47 回日本神経科学大会では産学連携シンポジウムを共催し、現代の社会課題に対する神経科学の意義を再考した。また、教育フォーラム「福祉と主体性」―脳科学が拓く教育の未来―を開催し、教育現場における脳科学の社会実装の可能性を議論し、その成果はニュースレターにて公開した。ホームページやニュースレターの定期発行を通じて、継続的な広報活動を推進している。

データマネジメントの観点では、相互補完的な研究体制のもと、データ共有の促進と公開を原則としつつ、ヒトを対象とした課題については、個人情報保護の観点から有料のセキュリティサービスを活用して厳重に管理している。

2. 当該年度の研究開発プロジェクトの実施内容

(1) 研究開発項目 1: 社会における福祉と主体性の特定と更新

研究開発課題 1-1: 規範経済学手法による福祉と主体性関連ワード絞り込み

当該年度実施内容:

研究開発課題 1-1 では、「社会における福祉と主体性」の構想を、ケイパビリティ・アプローチに基づき理論・実証の両面から深化させた。特に本年度は、福祉と主体性に関する先行研究の批判的検討を踏まえ、Out-In 指標と機会集合の測定法を活用した調査研究と、脳科学との連携による新たな実証的枠組みの構築に取り組んだ。実証研究としては、バングラデシュにおける女性視覚障害者を対象に、18 名の卒業生に対する聞き取り調査を実施。在宅群と外出群を比較した結果、外出群は利用能力が限定されていたものの、達成機能の水準は高く、特に「楽しみ・出会い・発見」といった主観的側面で顕著な差が認められた。これは、従来の経済指標では捉えきれない福祉の質的側面を可視化する Out-In 指標の有効性を示す成果である。

また、研究開発課題 3-2(松元まどか PI、京都大学)、および研究開発項目 2(稲邑哲也 PI、玉川大学)と連携し、「喜び」や「志」の発見を可能とする VR コンテンツの共同開発にも着手した。移動活動の主観的価値を捉えるため、ヒト MEG 計測と VR を組み合わせた実験環境の整備に向けた検討を行い、脳科学と社会科学の接続を目指す本プロジェ

クト全体の中核的連携の一端を担った。

加えて、国立市における高齢者・障害者・要介護者を対象としたケイパビリティ調査を通じて、福祉有償運送の利用意思とケイパビリティとの関係を分析した。外出に不自由を感じないが、在宅では深刻な困難を抱える層が「利用意思なし」と回答する傾向にあり、形式的な利用意欲の有無だけでは支援ニーズを把握できないことが明らかになった。さらに、利用意思に対する公共的推察（「外出意欲がないから」等）と、回答者自身の対人困難や機能達成値、在宅傾向が相関しており、外出意欲の欠如をもって自治体の支援責任を免責することはできないという重要な知見を得た。

課題推進者：後藤玲子（帝京大学）

研究開発課題 1-2: 計算社会科学手法による福祉と主体性の主要軸の特定

当該年度実施内容：

国会図書館所蔵のデジタルデータについて単語埋め込みモデルを用いた幾何学的手法により、主観的ウェルビーイングと関連する「遊び」や「民主主義」などの 11 の意味次元を抽出、福祉(ウェルビーイング)を構成する多次元的意味次元の構造と変化を分析した。具体的には、福祉(ウェルビーイング)の多次元的意味次元の内部に 3 つの内的構造を特定し、それらが主観的ウェルビーイングの客観的条件、ユウダイモニア、潜在能力にそれぞれ対応することを示した。

国会図書館コーパスの分析に加えて、社会経済的地位と福祉観との関係を探るため、自由記述サーベイによる連合マッピング法を用いて、現代日本社会の幸福と不幸の意味連合ネットワークを分析した。意味ネットワークのコミュニティ分割により、複数の幸福・不幸に関連する意味カテゴリを抽出した。さらに幸福・不幸観がジェンダーや社会経済的地位によって変化することを、概念・語のレベルで詳細に示した。

昨年度実施したビネット実験のうち実験 1 では、快楽、人間関係、仕事、道徳の 4 つの要因を含む架空の人物の生活について、a)善き生、b)幸福、c)意味ある生の観点から評価をしてもらった。このような実験枠組みを用いることで、a)善き生、b)幸福、c)意味ある生などのアウトカムを因果的に説明するウェルビーイング因子(快楽、人間関係、仕事、道徳)とそれらの間の相対的強さを検討できる。解析の結果、幸福と意味ある生の評価には対照的な構造が存在することが明らかになり、ウェルビーイングをどのようにフレームするかによって構成要素の重み付けが変化するのではないかという理論的仮説を得た。この考えを文脈的多元的ウェルビーイングの理論として展開し、さらなる追試実験を行った。実験 2 では、ウィキペディアのデータを元に、人々の人生年表を生成 AI に生成させた。これらに対して、a)善き生、b)幸福、c)意味ある生の観点から評価をしてもらった。自然言語で書かれた人生年表を用意し確率的言語モデルの一種であるトピックモデルで分析することで、人々のウェルビーイング評価の因果的規定要因を、言語に潜在するトピックという形でボトムアップに発見することができた。この結果は現在、国際誌に投稿中である。

課題推進者：瀧川裕貴（東京大学）

(2) 研究開発項目 2: 社会における喜びと志の発見システムの開発と更新

研究開発課題1:福祉と主体性の仮想体験による喜びと志の発見支援

当該年度実施内容:

2023年度までに開発した、VRに基づくモビリティ体験記録システム(視線・瞳孔径等の生体信号を計測しつつ、VR・AR デバイスを用いた身体的運動を伴う仮想モビリティ体験の履歴を記録するシステム:下図参照)を活用し、開発項目間を跨いだ実験系のアップデートを行った。

具体的には、研究開発課題 3-2(松元まどか PI(京都大学))との連携実験において、被験者の主体的な移動行動によって脳内の自己位置と方位をコーディングしている脳活動状態がどのように変動するかを分析する実験を追加するため、バーチャル空間での旅行体験コンテンツを改良した。単純に京都の街のような格子状(碁盤目状)の真っ直ぐな道を淡々と歩く条件ではなく、ジグザグと曲がりくねった経路を導入し、旅行体験の後に方位・位置に関する脳活動の活性度を分析可能な条件を追加した。また、主体的な行動であるバーチャル空間での写真撮影についても、主体的撮影条件と強制的撮影条件の比較ができるようなコンテンツの改良を行い、実験の準備を行った。

一方で、研究倫理審査の手続きの関係上、被験者を募集しバーチャル空間での行動データおよび脳活動データを収集することができなかったため、ユーザビリティに関する評価実験を代替で行い、査読付き国際会議(The 1st IEEE International Workshop on Interactive Systems, Affective Computing Technologies and Applications)にて成果発表を行った。

また、研究開発課題 1-2(瀧川裕貴 PI(東京大学))と連携し、VR を活用した臨場感のあるヴィネット実験系を構築するための議論を進め、従来までのテキスト情報のみを用いたヴィネット実験と、VR ヴィネット実験を比較し、自伝的記憶や代理体験の条件が喜びと志の脳表象に与える影響について分析を行うシステム設計についての仕様を策定した。

当初計画では、完全なVR空間での体験と、実世界での体験に仮想映像が加えられるARでの体験の2条件による体験の差を考慮し、それぞれの条件における体験創出戦略の調整モデルを構築することを目指していたが、上記(1)に記載した通り、被験者実験のための倫理審査手続きに遅れが生じたため、AR体験の実験は延期することとした。

また、個人の体験に基づく喜びと志の発見と、他者との関わり合いの体験から生じる喜びと志の発見の間に存在する差を分析するため、研究開発項目 1-1(後藤玲子 PI(帝京大学))と連携し、バーチャル旅行体験後に、ケイパビリティに関連する質問紙を取得し、ケイパビリティの定量化を行う計画の方向性を策定した。特に、個人で旅行体験した場合と、仲間と共に旅行するようなグループ体験の条件を比較し、社会的な他者との関わり合い体験が喜びと志の発見につながる関係性を定量的に評価するためのバーチャル旅行アプリのシステム改善を行った。

課題推進者:稲邑哲也(玉川大学)

(3) 研究開発項目3:ヒト脳指標による喜びと志の個人間比較技術開発

研究開発課題1:ヒトMRIによる喜びと志の脳指標取得と個人間比較

当該年度実施内容:

研究開発課題 3-1 では、「喜び」および「志」の強さを定量化する脳指標の構築を目指

し、神経科学・哲学・行動科学の知見を統合した研究を展開した。「喜びの強さ」に関しては、快楽説・欲求充足説・客観的リスト説という哲学的立場を参照しつつ、fMRI データを用いて社会経済的地位 (SES) の違いが金銭的報酬に対する脳内反応にどう影響するかを分析した。ABCD データを用いた解析では、行為生成フェーズとフィードバックフェーズの脳活動をそれぞれ「欲求」と「喜び」に対応づけ、SES と「喜び」は負に、「欲求」は正に相関するという結果を得た。これは、従来の社会科学的仮説と異なる一方で、哲学者との継続的議論を通じて解釈の妥当性が確認された。

また、fMRI によらずより簡便な手法による個人間比較の可能性を探るため、jsPsych を用いたオンライン実験課題を構築した。これは反応時間や選択確率に加え、Web カメラを利用して表情や心拍変動も推定可能な仕様となっている。本年度は、サーバー環境の整備に時間を要したため予備実験の本格実施には至らなかったが、実験課題の設計自体は完了し、マイルストーンの前半を達成した。

さらに、効用の脳内表象の神経化学的基盤の解明を目指し、fMRI と脳内の遺伝子発現データを統合する imaging transcriptomics の手法を用いて解析を実施した。金銭、食品、社会的報酬に対する脳反応について、30 種類の神経レセプターとの関連を調べた結果、金銭報酬とセロトニン受容体 2A との関連性が示された。この成果は、将来的な脳介入研究の基盤となる知見と位置づけられ、マイルストーンである「20 種類以上のレセプターに関する神経化学的基盤の解明」を達成した。

また、研究開発項目 5 と連携し、げっ歯類や霊長類を対象とした動物研究者とともに「個人間比較ワークショップ」を 6 回開催した。これにより、ヒトと動物間での方法論的接続や概念的共通性に関する議論が深まり、個人間比較をめぐる共通理解を形成するとともに、今後の横断的な連携体制の礎が築かれた。

「志の強さ」の定量化に向けた取り組みでは、哲学者 H. Frankfurt が提唱した「二階の欲求 (second-order desire)」の概念を操作化する fMRI 課題を開発した。これは既存の食品選択課題に改良を加え、二階の欲求を喚起する質問を組み込み、志による行動変容を脳画像で観測することを試みるものである。哲学的・行動科学的視点 (課題 1-1 および 4-2) を統合して実験設計が行われた。

実験は、オンラインでの予備調査 (100 名・200 名) および fMRI による予備実験を経て、本実験では MRI で 10 名、オンラインで 95 名のデータを取得した。マイルストーンでは MRI20 名を予定していたが、設計の精緻化により、少人数でも有用なデータを得ることができた。次年度は MRI50 名、オンライン 505 名のデータ収集を目指しており、志の強さの脳内反映とその個人間比較の可能性を明らかにしていく計画である。

本課題は、従来は定量化が困難とされてきた「喜び」や「志」といった主観的要素を神経科学的に記述・比較する方法論を開発し、他課題との連携を通じて「主体性に基づく福祉の可視化」という本プロジェクトの目標に大きく貢献している。

課題推進者: 松森嘉織好 (玉川大学)

研究開発課題2: ヒト MEG による喜びと志の神経回路ダイナミクス

当該年度実施内容:

研究開発課題 3-2 では、「喜び」と「志」の神経回路ダイナミクスを明らかにすることを目

的に、研究開発課題 3-1(松森嘉織好 PI)および 4-1(山田洋 PI)との連携のもと、MEG を用いた実験データの解析を中心に進めた。「喜び」に関しては、prospect theory model に基づく効用課題を用い、約 40 名の健常者を対象に脳磁計(Elekta Neuromag® TRIUX)で計測した脳活動を解析した。行動データは expected utility model よりも prospect theory model によってより適切に説明され、神経ダイナミクスの解析には 2-10Hz 帯域の信号と HMM(隠れマルコフモデル)を用いた。その結果、前頭前野を中心とした脳前部領域の活動が選択時および結果呈示直前から増大する特徴的な「脳状態」が見出され、選択された選択肢の効用に依存して変動することが明らかとなった。これは意思決定過程における「喜び」の時間的な表現として意義深い結果であり、高い時間分解能で「幸福の感情的側面」を捉える貴重な知見となった。

「志」の側面では、自由選択が報酬予測誤差や主観的制御感に与える影響に着目し、Q 学習モデルを用いた探索課題の解析を行った。GLM 解析では、自由選択条件で下頭頂小葉や海馬の活動が強まり、背側線条体では正の報酬予測誤差に対する活動の増大が確認された。また、1-45Hz の広帯域 MEG 信号に対し HMM を適用したところ、自由選択時に特徴的な 2 種類の脳状態が見出され、それらの占有率や状態遷移パターンにも条件差が存在した。特に、選択の結果が提示された直後に前頭前野を含むネットワークが一過的に活性化する脳状態への遷移が、自由選択条件で顕著だった。さらに、行動価値と主観的制御感との関係では、自由選択条件で行動価値が高いほど制御感が強まる傾向が示され、pre-SMA 領域のデルタ・シータ帯域の活動と行動価値との相関も確認された。これらの結果は、行動価値が自由選択における「志」や制御感の形成に神経学的に寄与していることを示唆するものであり、アマルティア・センのケイパビリティ・アプローチが提唱する“Agency”の神経的根拠を提供する重要な成果である。

さらに、研究開発項目 2(稲邑哲也 PI)との連携により、VR による自伝的記憶課題を構築し、玉川大学での VR 体験と国立精神・神経医療研究センターでの MEG 計測を組み合わせ合わせたデータ取得を計画した。倫理審査の関係で本年度の本格実施には至らなかったが、京都大学での承認を得て、次年度のデータ取得に向けた準備を整えた。

加えて、研究開発項目 1(後藤玲子 PI、瀧川裕貴 PI)および項目 2 との共同により、モビリティ由来の「喜び」と「志」の発見支援に資するヒト MEG VR コンテンツの開発を検討し、脳科学と社会科学の橋渡しとなる新たな実験基盤の構築を進めた。こうした取り組みは、主観的幸福感の神経基盤の理解と、その社会実装に向けた礎を築くものである。

課題推進者:松元まどか(京都大学)

研究開発課題 3:メカニズムデザインおよびヒト神経細胞活動による喜びと志の計測

当該年度実施内容:

文脈に応じて変化する「喜び」や「志」の神経情報表現を明らかにすることを目的とし、2024 年度にはまず、単一ユニット活動記録と fMRI を同一被験者から取得・比較する研究として、研究参加に同意済みのてんかん患者を対象に、術前 MRI から各患者の脳を再構成し、術後の MRI および CT 画像を用いて電極位置を特定した。単一ユニット活動が得られる部位のスクリーニングを 2023 年末までに終え、海馬、扁桃体、嗅内皮質、海馬傍皮質、内側前頭皮質(dACC、pre-SMA)、前頭眼窩皮質(vmPFC)を主な焦点とし、

2024年度中にこれらの部位から記録を有する患者を最終決定した。これに対応するfMRIの関心領域(ROI)も確定し、健常対照群の年齢・性別条件を設定した。

fMRI計測はCaltech Brain Imaging Centerにて、ミネソタ大学CMRRとの研究契約のもとCMRRマルチバンドEPIシーケンスを用いて実施し、スキャナソフトウェアも最新に更新した。取得済みの17名分の単一ユニット記録に対しては、報酬ベースの意思決定課題中の神経活動を表現幾何学的に解析した結果、海馬の神経細胞集団が文脈を推論可能なときに限り、複数の課題変数(選択肢の価値、選択結果など)を分離された形式で同時に表現していた。これは文脈依存的な神経情報表現の存在を裏づけるものであり、Nature誌に掲載された(Courellis et al., 2024)。

また、主観的情動体験における個人差の神経基盤を明らかにするため、ナラティブ、動画、日常的体験の3種の刺激に対する情動評価データを縦断的に収集・分析した。バレンスと覚醒度を軸とする次元に加え、共通の特徴空間が存在することが示唆されたが、明確なクラスター構造は観察されなかった。性格特性との関連では、ナラティブや動画よりも、日常経験への感情反応との間に強い関連が確認され、現代的文脈における福祉と主体性の理解に資する成果として、iScience誌に掲載された(Han et al., 2024)。

2024年度後半には、今後のMEG実験および単一ユニット記録の両方で用いる共通行動課題の設計と調整を実施した。2023年9月以降、研究開発課題3-2(松元まどかPI)およびPMと継続的に協議し、2024年7月に玉川大学で開催した対面ミーティングにて、顔刺激を用いた「人格評価課題」をMEG用課題として採用することを決定した。さらに、2025年3月には京都大学でMEG実験デザインの詳細を確定し、2025年5月にはCaltechと京都大学の研究者によるオンライン会合にて最終調整を行った。本課題により、他者との相互作用に伴う「喜び」や「志」の神経表現を多角的に検討することが可能となる。現在、本実験に向けた倫理審査申請が進行中である。

今後の計画としては、単一ユニット記録(Caltech/Cedars-Sinai Medical Center)、ECoG記録(Stanford/Caltech)、MEG記録(京都大学/Caltech)の三種のデータを、すべて同一の刺激を用いて取得し、直接比較を可能とする体制を整えている。また、単一ユニット記録対象者にfMRIも実施し、顔刺激などに対するfMRI応答から記録部位とのマッピングを行う。これにより、感情および社会的情報の脳内表現に関する、単一ユニット・ECoG・fMRI・MEGの4モダリティにまたがる前例のないマルチモーダルデータセットが構築される見込みである。

課題推進者:Ralph Adolphs (California Institute of Technology)

(4) 研究開発項目4: 個体間比較可能な効用表現の霊長類神経システムの包括的理解

研究開発課題1: 効用の神経活動表現と報酬の主観的価値の神経活動表現の照合

当該年度実施内容:

研究開発課題4-1では、神経細胞レベルでの「効用」や「欲求」の表現を明らかにするため、非ヒト霊長類を対象とした解析技術の開発と応用を進めた。「効用の神経表現」に関しては、昨年度に確立した神経集団活動の次元圧縮解析法を、ギャンブル課題を実施したサルの前頭眼窩野と、記憶課題を行ったサルの海馬から記録された神経活動に適用し、時間的に変化する情報処理状態を可視化した。加えて、側頭葉の複数領域にも

解析技術を展開し、脳内の情報表現がどのように動的に形成・保持されるかを検討した結果を論文としてまとめ、iScience 誌に発表した。この研究により、異なる脳部位の細胞集団が、報酬や記憶といった異なる情報を処理するダイナミクスを高精度に捉える手法が確立された。

「欲求の客観的評価法」の確立に向けては、摂食制限下にあるサル 4 頭から、摂食前後にそれぞれ 8 回ずつ採血を行い、合計 32 件の血中グレリン濃度を測定した。その結果、摂食後にグレリン濃度が有意に低下することを確認し、あわせて血液浸透圧の上昇も確認された。これらの生理指標は、主観的に把握しにくい「空腹」や「渇き」といった欲求の程度を客観的に評価する方法として有用であり、本成果を論文として eNeuro 誌に発表した。これにより、行動と生理の両面から欲求状態を捉える定量的手法の基盤が構築された。

これらの成果は、ヒトでは非侵襲手法により捉えることが難しい神経細胞レベルの活動をサルモデルにより明らかにしたものであり、ヒトにおける fMRI 等の脳指標の解釈に生物学的妥当性を与えるという点で、研究開発課題 3-1 および 3-2 が目指す「喜び」や「志」の個人間比較の神経基盤の補強に資するものである。特に MEG や fMRI によって観測される全脳レベルの表象の背景にある細胞レベルの処理機構を明らかにすることにより、マルチスケールでの脳機能の統合的理解に貢献している。

さらに、本年度は「志の神経表現」に関わる基礎課題として、心理学的に知られる「制御の幻想 (illusion of control)」の神経基盤を動物モデルで捉える行動課題の開発に取り組んだ。具体的には、報酬確率・量が等しい複数のくじを用い、自由選択と強制選択の条件下での違いを行動から測定することを試みた。制御の幻想が働くと考えられる自由選択ブロックでは、試行終了後の報酬呈示を期待して、サルがより長く注視を続けると予想される。本課題では、この注視時間を操作的指標として「制御の幻想」の発現を測定しようとしたが、1 頭のサルを対象に訓練を試みたところ、過去に繰り返し経験した別課題の影響が強く、行動形成がうまく進まず、継続的な検討が必要となった。

今後は、新たな個体の導入や、タスク設計の改良を行いつつ、自由選択に対する行動価値や制御感の神経基盤の解明を進める予定である。これにより、人間の「主体的な選択」に伴う意欲や制御感といった心理的特性の神経基盤を、細胞レベルで解明する基盤を整備し、全体プロジェクトにおける「志」の科学的定量化へと接続していく。

課題推進者: 山田洋 (筑波大学)

研究開発課題2: 報酬の主観的価値の神経活動表現の霊長類-齧歯類間比較と個体間比較

当該年度実施内容:

研究開発課題 4-2 では、「喜び」や「志」を支える主観的価値・階層的認知の神経基盤を明らかにするため、サルを対象とした多点電極記録実験を中心に、行動・神経データの取得と解析を進めた。まず「喜び」の脳指標に関わる研究として、複数のジュースを報酬とした自由・強制選択課題を用い、OFC-扁桃体および OFC-線条体の回路から神経活動を同時計測した。自由選択条件では、報酬の種類と刺激位置の影響を分離し、ロジスティック回帰分析と最尤推定により、選択行動から報酬価値と位置価値を[0,1]で推定

する手法を確立。神経活動解析の結果、扁桃体は報酬の種類や価値に、OFC はそれらと位置の統合情報に強く反応することが示され、価値情報が階層的に処理される構造が明らかとなった。

さらに、同課題における報酬価値の変化を誘発する目的で、ジュースに対する飽満操作を試みたが、初期の操作では顕著な効果は得られず、今後は中間的な価値の報酬に対し、一定量を先行提供する方法に切り替えて再検討する予定である。また、将来的な報酬選択課題への応用を視野に、LPFC に対する化学遺伝学的操作を用い、サルワーキングメモリおよび抑制コントロール機能を検証した。その結果、背側 LPFC における操作は抑制コントロールを特異的に障害することが判明し、局所場電位のパワー低下と固視破綻エラーとの相関が複数条件で確認された。この結果については、現在論文化を進めている。

「志」に関わる研究としては、階層的認知に基づくカテゴリー逆転推論課題を 2 頭のサルに訓練し、うち 1 頭について LPFC および海馬から神経活動の同時記録を実施した。報酬予測やカテゴリー符号化に関わるニューロンが両部位に観察され、現在、機能的結合性を含めた解析を進めている。一方で、もう 1 頭のサルは課題成績が十分に向上せず、新たな個体での訓練を進めている。

また、高次の「志」の脳指標に関する探索的研究として、研究開発課題 4-1(山田洋 PI)と連携し、「制御の幻想」に基づく課題のマカクザルへの適用を試みた。別の確率課題で訓練されたサルを用いて予備的なトレーニングを行ったが、有望な結果は得られなかった。今後は課題設計を見直し、玉川大学での再訓練を行う予定である。加えて、研究開発課題 3-1(松森嘉織好 PI)との連携により、「二階の欲求」に着目した食品選択課題を開発し、予備的なオンライン実験および fMRI による神経活動計測を実施した。

最後に、報酬価値や脳活動の個体間・種間比較に向けた計測技術の導入として、ファイバーフォトメトリーによるドーパミン測定法の準備を進めた。京都大学ヒト行動進化研究センターへの技術見学は先方の事情により中止となり、記録開始は遅れたものの、モンキーチェア順化を終え、記録装置のセットアップは完了しており、次年度前半にはテスト記録の実施を予定している。

本課題は、報酬価値や階層的認知の表現と制御に関わる神経回路の動態を詳細に明らかにすることで、「喜び」や「志」の脳指標の生理的妥当性を支える重要な知見を提供しており、他課題との連携のもと、主観的幸福の神経基盤解明に向けた実証研究の中核を担っている。

課題推進者:小口峰樹(玉川大学)

(5) 研究開発項目5:個体間比較可能な報酬の主観的価値表現の齧歯類神経システムの包括的

研究開発課題1:神経細胞活動の網羅的計測による報酬の主観的価値表現の神経システム解明

当該年度実施内容:

本課題は、齧歯類を用いて報酬の主観的価値および欲求の神経基盤を解明し、ヒトの「喜び」や「志」の理解に資することを目指すものである。2024 年度は、条件づけ課題によ

る主観的価値表現の計測、欲求を測る行動課題の開発、価値と欲求の相互作用の解析、さらに他課題との技術連携により、着実に進展を遂げた。

まず、報酬の主観的価値に関しては、3種の音刺激に100%、50%、0%の確率で水報酬を連合させる古典的条件づけ課題を継続し、摂水制限による状態変化が行動と大脳皮質活動に与える影響を解析した。特にマウスにおいて、ワイドフィールドイメージングによるカルシウムシグナルの抽出と標準化解析を通じて、報酬予測(CS)および報酬提示(US)に対する前頭皮質の応答パターンを同定。前頭前皮質が報酬提示直後に、運動皮質が遅れて活動する時間的階層性が確認された。さらに、摂水状態の影響は後者の領域で特に顕著であり、動物の状態依存的な主観的価値表現の神経基盤を示唆した。加えて、ニューロピクセルによる電気生理記録を用い、前頭前皮質・側坐核・視床など複数領域の活動を記録し、これらが主観的価値表現に関与する可能性を検討中である。

次に、「志」に関連する欲求表現に関しては、「確信度の報告」課題を発展させた。この課題では、報酬が得られるまで待つかどうかの「時間投資」によって、選択への確信度を行動から定量化する。刺激弁別が容易な場合は、正答肢への確信度が高く、報酬が得られない試行でも長く待機する傾向が見られた。ニューロピクセル電極による神経活動の記録からは、眼窩皮質や内側前頭皮質において確信度に比例した神経活動の違いが検出され、これらの領域が欲求や確信の神経表現に関与することが示唆された。さらに、この課題を頭部固定下で実装することに成功し、今後、イメージング技術との統合が期待される。

また、「制御の幻想」を再現する課題開発の一環として、自由選択と強制選択の文脈を導入し、選択の自由度が確信度に及ぼす影響の検討を開始した。2頭のマウスで強制選択文脈の実験を実施したが、行動変化は限定的であり、条件設計の改良が必要と判断されたため、次年度以降も継続して検討を行う。

価値と欲求の相互作用の解析においては、ラットが画面上のカーソルを操作できることを活かし、アバター操作による確信度報告課題を開発。さらに、トラックボール型インタフェースによる1人称視点の自由行動課題の設計も進みつつあり、課題2-1(稲邑PI)からのUnityによるVR空間技術の導入と連携して、より没入的な行動課題の実現が見込まれる。また、課題2-1・3-2と連携し、ヒトの「自伝的記憶」課題の実装に向けた検討も開始した。

研究全体の基盤を支える取り組みとして、座標同定の精度向上を目的とした簡易ライトシート顕微鏡を自作し、電極位置やウイルス発現領域をアトラス上に標準化する解析パイプラインを開発した。これにより、電気生理やイメージングの部位同定の効率が飛躍的に向上した。

さらに、年間を通して6回の連携ワークショップを開催。松森PI(課題3-1)と連携して、ケイパビリティアプローチと「志」の脳指標化に関する理論的・実証的議論を展開し、研究開発項目全体にわたる方法論の統一と知見の共有を図った。

これらの取り組みにより、ヒトの喜びと志の理解に資する神経指標構築に向け、動物モデルからの多角的かつ体系的なアプローチが着実に進んでいる。

課題推進者: 田中康裕(玉川大学)

3. 当該年度のプロジェクトマネジメント実施内容

(1) 研究開発プロジェクトのガバナンス

進捗状況の把握

① 代表機関のマネジメント体制整備状況

PM 支援チームは、玉川大学の研究関連事務を一括して担っている研究推進事業部の研究推進課と知財戦略課、および PM 補佐から構成した。PM 補佐は、玉川大学脳科学研究所のリエゾン担当教員である奥村哲教授および学術的な観点も含めた PM 補佐として田中康裕教授 (PI 兼任) に担ってもらった。プロジェクト推進経費を活用し、研究推進課では、本プロジェクト専属で 1 名を週 4 日勤務で雇用し、資金の公正かつ効率的な運用をサポートして貰っている他、本プロジェクトのホームページ管理を含む広報、学内外の諸部署・機関との連携促進を担当する 1 名を週 5 日勤務で雇用、さらに田中康裕 PI の PM 補佐業務をサポートするための担当者を週 3 日勤務で雇用した。知財戦略課には知財運用会議の運営を担ってもらっている。PM 補佐には、当プロジェクトに関連する国内外の学術界・産業界における研究開発動向を踏まえたプロジェクト広報の実務およびプロジェクト内外の学術的な交流促進を主に担当してもらい、PM によるマネジメント力の強化体制を組んだ。今後の社会実装を見据えた政策評価体制や、社会実装の準備として 2025 年度から進める小規模社会実証実験を玉川 Campus で進めていくための PM 補佐を検討し、松元まどか PI と小酒井正和教授 (玉川大学工学部) から内諾を得た。

また、課題推進者が PM と同じ研究機関に所属もしくは PM の親族であるなどの利益相反を伴う場合に、該当する研究開発課題の評価のため、2024 年度の外部評価委員を入来篤史上級研究員 (神経科学、理化学研究所未来戦略室) と隠岐さや香教授 (科学史、東京大学大学院教育学研究科) に公式に依頼し、就任して頂いた。玉川大学で動物実験をおこなっている課題 4-1、5-1 の評価を入来委員に、玉川大学もしくは京都大学でヒトを用いた実験をおこなっている課題 2-1、3-1、3-2 の評価を隠岐委員におこなって頂いた。

② 各種マネジメントに係る会議開催等

- ・ プロジェクト会議 (2024/5/21, 6/21) : MS9 リトリート 2024 での議論を踏まえて、各課題から得られる喜びと福祉、志と主体性の指標を、プロジェクト全体でどのように関係づけられるかについての議論をハイブリッド形式でおこなった。5.21 はブレインストーミング的に開催、6.21 は、具体的な研究成果を見ながら、具体的な議論をおこない、合意形成を得た。
- ・ プロジェクト全体会議 (2024/7/12) : 「3 年目のマイルストーンの達成状況」、「神経科学と社会科学の融合に向けた進展」、「高次の「喜び」「志」の脳指標開発に向けた進展」、そして「全体討論」の 4 セッション構成で、全ての課題推進者参加のもと、終日開催した。PD、サブ PD、アドバイザーの先生方にも主にはオンラインで参加、質疑やコメントを頂いた。(遠藤アドバイザーと JST のご担当者 2 名は会場で参加いただいた。) また、外部評価委員にもオンラインで参加いただき、進捗状況を把握いただいた。
- ・ フォローアップ・プロジェクト会議 (2024/7/16) : 上記プロジェクト全体会議も受け、再度、課題推進者が対面もしくはオンラインのハイブリッド形式で集まり、具体的な課題

間連携について3時間ほど議論し、方向性を定めた。

- ・ プロジェクト内ワークショップ「脳指標の取得と個人間比較」(2024/2/7, 4/26, 6/19, 9/20, 11/25, 2025/1/20, 3/26):本プロジェクトの肝は、脳指標の個人間比較にある。これを神経細胞レベルから脳領域レベル、そして全脳レベルまで、多様な階層で実現し、繋いでいくことは、本プロジェクトが提出する Well-going 指標に基づく政策評価の正当性を保障するという根本的な重要性がある。そこで2024年度は、田中PM補佐が中心となり、プロジェクト内ワークショップ「脳指標の取得と個人間比較」を計7回開催し、多様な階層での脳指標と互いの関係性についての相互理解を深めた。
- ・ SlackとBoxを活用:各種マネジメントについてSlackとBoxを日常的に活用し、事務的な連絡やファイル管理についても継続的に効率化を図っている。

研究開発プロジェクトの展開

○ 研究開発体制における競争と協働の戦略

本研究開発プロジェクトは、各研究開発項目が有機的に連携することによりはじめて研究が進展する相互補完的な関係にある。また、複数の研究開発課題が含まれる研究開発項目においても、各課題が連携することによりはじめて研究が進展する相互補完的な関係にある。したがって、共通の目標を達成するために異なるアプローチ間で競合させるのではなく、共通の目標を達成するために互いに協調することが重要である。しかし、研究開発課題間で進捗状況に差が出てしまったときには、進捗の思わしくない研究開発課題が全体の律速になるため、研究開発課題それぞれが遅れを生じさせないという競争が生み出される。協調を進める中で互いの進捗状況を知る体制を整えるため、必要なタイミングで必要な課題間連携会議を実施した。

- ・ 脳計測課題検討会議:“志”の重要な側面として、“自由選択の価値”や“制御の幻想”(=自由選択による結果の価値上昇)、欲求のメタ認知制御としての「二階の欲求」、福祉の価値表象空間、そして他者認知に着目し、関連脳計測課題についての検討会議を計18回にわたって(2024/2/1,13,22, 3/1, 4/26, 5/14,16, 6/4,13,17,18, 9/6,19,30, 12/18, 2025/2/14,25, 3/5)開催し、自由選択課題、二階の欲求改題、人生ヴィネット課題、そして人格評価課題の実験デザインを、それぞれの関連課題間で連携して確定した。

このように課題間の連携と進捗促進を同時的に図ることで、いずれの研究開発課題も適切な研究方針調整を柔軟に実施した。

○ 研究開発の進捗、成果を踏まえた時機を逸さない研究開発プロジェクトの大幅な方向転換や研究開発課題の廃止・追加

本研究開発プロジェクト内外における想定外の発見や課題推進者の想定外の事故など、研究開発計画の大幅な見直しが必要となった場合には、臨時運営会議を招集し、研究開発プロジェクトの目的実現のために必要な研究開発プロジェクトの大幅な方向転換や研究開発課題の廃止・追加について議論し、これを踏まえてPMが意思決定する。その際、PMが必要と判断した場合、PDおよびサブPDの意見も求めることとする。

2024年度は、セロトニン細胞の報酬確率表現に注目し、要素研究の宮崎プロジェクトとの連携を進める計画を検討したが、プロジェクト体制の変更までは必要ないとの判断に至った。

- 研究開発プログラム計画の実現のため、研究開発プロジェクト全体の再構築の戦略等、成果や進捗状況を踏まえた研究開発プロジェクトの展開

本研究開発プロジェクト内外における画期的な発見などにより、研究開発プロジェクト全体の再構築が必要と考えられた場合には、臨時運営会議を招集し、研究開発プログラム計画の実現のために必要な研究開発プロジェクト全体の再構築について議論し、これを踏まえてPMが意思決定する。その際、PMが必要と判断した場合、PDおよびサブPDの意見も求めることとする。PM自身の想定外の事故などにより、臨時運営会議の実施が困難な場合は、PM補佐が臨時運営会議の議長を代行し、対応をPDに引き継ぐ。

fMRIによる“喜び”と“志”の脳指標のプロトタイプが開発されたため、その社会実証実験を展開するために、社会実証実験の環境整備および体制構築の準備を進め、2025年度の計画に盛り込んだ。

(2) 研究成果の展開

研究開発プロジェクトにおける知財戦略や知財出願

心の神経基盤やその介入に関わる部分があるため、その成果は原則としてOpen Access可能な学術論文やその解説論文として公開を進めている。知財運営会議において特許申請が適切である技術であると判断された場合には、ELSIに関して十分な検討を加えたうえで、特許等の出願もするが、2024年度はそのような案件は発生しなかった。

- 技術動向調査、市場調査等

喜びと志の発見を促すVRシステムの開発を進めるため、研究開発項目2(稲邑哲也PI(玉川大学))および研究開発課題3-2(松元まどかPI(京都大学))と、動作中のMEG計測のために必要な、CAVE型VRシステムについて検討を進め、2025年度の計画に反映させた。また、こうしたシステムを神経科学研究にも導入することで、喜びと志の脳内メカニズムの解明を因果性を担保しながら進めるということは、脳への介入技術にも繋がるため、その産業応用を含めた新技術展開の倫理的課題についても深く正しい認識を獲得し、広める必要がある。そこで2024年度は第47回日本神経科学大会における産学連携シンポジウム「改めて考える、社会課題の解決に対する神経科学の貢献」(2024.7.25、福岡国際会議場)を日本神経科学学会産学連携推進委員会と共催し、高度な知能化が進んだにもかかわらず現実には起きている、うつや双極性障害をはじめとした精神障害や自殺、あるいは高齢化の進展に伴う認知症患者の増加など、人間・社会課題に対する神経科学の意義を再考、その社会実装の在り方について議論した。

- 事業化戦略、グローバル展開戦略等の立案に向けた体制等

本研究開発プロジェクトは、スマートシティにおけるモビリティ政策の新たな評価指標の提案を主な目標として設定しているが、着目する福祉と主体性は、あらゆる政策に係る人びとの満足度の指標として、汎用性が高い。したがって、スマートシティのモビリティ政策の評価指標としての有用性が確認されたのちには、他の政策の評価指標の提案へと広く展開していく。そのために2024年度は、本研究開発プロジェクトの主な出口と関連する社会調査として、福祉交通事業セミナー(2025.2.25、国立市役所)を研究開発課題1-1(後藤玲子PI(帝京大学))が開催し、PMもこれに参加、交流し、多摩地域福祉有償運送サービスの実態を把握した。

また、2025 年度から進める小規模な社会実証実験の場として、多様な世代がさまざまな形で交流するという意味では社会の縮図と見ることができる教育現場を選び、教育現場における“喜び”、“志”の定量化、評価システムの開発を進めるための計画を立て、体制を準備した。具体的には、玉川学園の先進的な授業やその評価を模索している関係各所を回り、社会実証実験の場面として適切な教育現場を検討し、社会実証実験の計画検討会議を計 8 回にわたって(2024/11/27,28, 12/2,10,12, 2025/1/23, 2/13,28)開催、計画を固めた。

本研究開発プロジェクトで着目する人びとのモビリティに伴う喜びと主体性は、スマートシティにおけるモビリティ改革に伴って活性化される諸産業の予測にも繋がるため、多岐にわたる新規事業開発に貢献する可能性がある。そのような事業の展開に繋がる技術開発が実現した際に、人びとの福祉と主体性を最大化するという本プロジェクトの大目標から外れないよう、ELSI ガイドラインについての議論を MS9 ELSI ワーキンググループに松元 PM と後藤玲子 PI(帝京大学)が参加し、積極的な議論をおこなった。

- 技術移転先、将来的な顧客開拓に向けた対応(試作品頒布、実機デモや展示会への出展等)

本研究開発プロジェクトによる開発技術を社会実装するにあたり、企業等との知財の移転が必要と判断された場合、当プロジェクトの実施規約に則り、JST の承認のもと適切な移転手続きを行う。また、本研究開発プロジェクトでは、人びとが福祉や主体性を発見するためのシステムを応用したアプリケーションソフトの開発も想定している。この有用性を確認することは、その原型である発見システム技術の信頼性を高めることになる。2024 年度は、社会的な VR 空間(メタバース)やデジタルクローンを活用した企業の研究開発活動(NTT Data Tech の脳デジタルツイン活用の動き、株式会社オルツのデジタルクローン技術など)をサーチし、プロジェクト内で情報共有した。

(3) 広報、アウトリーチ

シンポジウム等の開催による国民との対話

文理の枠を超えた、あるいは産・官・学をまたがったシンポジウムや研究会を広く公開する形で主催・共催することにより、本研究開発プロジェクトの目標や内容、成果を、広く国民に知らせていく必要がある。昨年度に開催した国際シンポジウム「福祉と主体性」―脳科学と社会科学の統合―で当プロジェクトの国内外の認知度を高めた流れを継続・発展させるために、2024 年度は International Seminar on Capability Approach, Social Choice Theory and Statistics: Taking Interpersonal (in) Comparison Seriously in Value Formation and Measurement(2024/12/16-17、帝京大学霞ヶ関キャンパス)を開催し、国際セミナーシリーズ「福祉と主体性」(仮称)を立ち上げ、特に産業界の福祉の現状と課題について学術的な議論・交流をおこなった。

また、第47回日本神経科学大会における産学連携シンポジウム「改めて考える、社会課題の解決に対する神経科学の貢献」を日本神経科学学会産学連携推進委員会と共催し、ハイブリッド形式で開催(登壇者の 1 人は松元まどか PI(京都大学)による OPM-MEG の活用可能性に関する発表)、広くライブ配信し、知財上の問題のある部分を除いて記録映像をアーカイブ化、公開した。

○ ホームページ、リーフレット等による積極的な広報、アウトリーチ活動

本研究開発プロジェクトの内容や成果は、令和4年度中に開設したホームページの周知を図るとともに、定期的なニュースレターの発行・配布により、積極的に広報を進めた。特に 2024 年度は、2025 年度からの社会実証実験のフィールドを、社会の縮図ともいえる教育現場に選んだことに踏まえ、教育フォーラム「福祉と主体性」ー脳科学が拓く教育の未来ーと題した座談会を開催(2025/1/10)した。このイベントでは、先進的な教育の試みを展開する木村健太氏(千代田中学・高等学校長)を招き、後藤玲子 PI および松元 PM の 3 名で、教育現場におけるウェルビーイングと社会そして脳科学との関係を闊達に議論し、その一端をニュースレター vol.3 (<https://wellbeing-agency.jp/site/wp-content/uploads/2025/02/7348231ed30f4dba2e1fac99bffa0bc.pdf>) で公開した。また同ニュースレターにおいて、上記の International Seminar on Capability Approach, Social Choice Theory and Statistics 紹介した。これらの広報・アウトリーチ活動を、アウトリーチ活動の経験豊富な PM 補佐(奥村哲(玉川大学脳科学研究所・教授(リエゾン担当))およびホームページ担当(鈴木彩文)の協力を得て、強力に推進した。SNS も継続的に活用し、広報の効果を高めている。

また、玉川大学脳科学研究所で毎年開催している玉川大学脳科学ワークショップ(学内外の招待講演者もあり)を共催し、本プロジェクトが 2025 年度に計画している社会実証実験についての紹介、議論し、協力を呼びかけた。

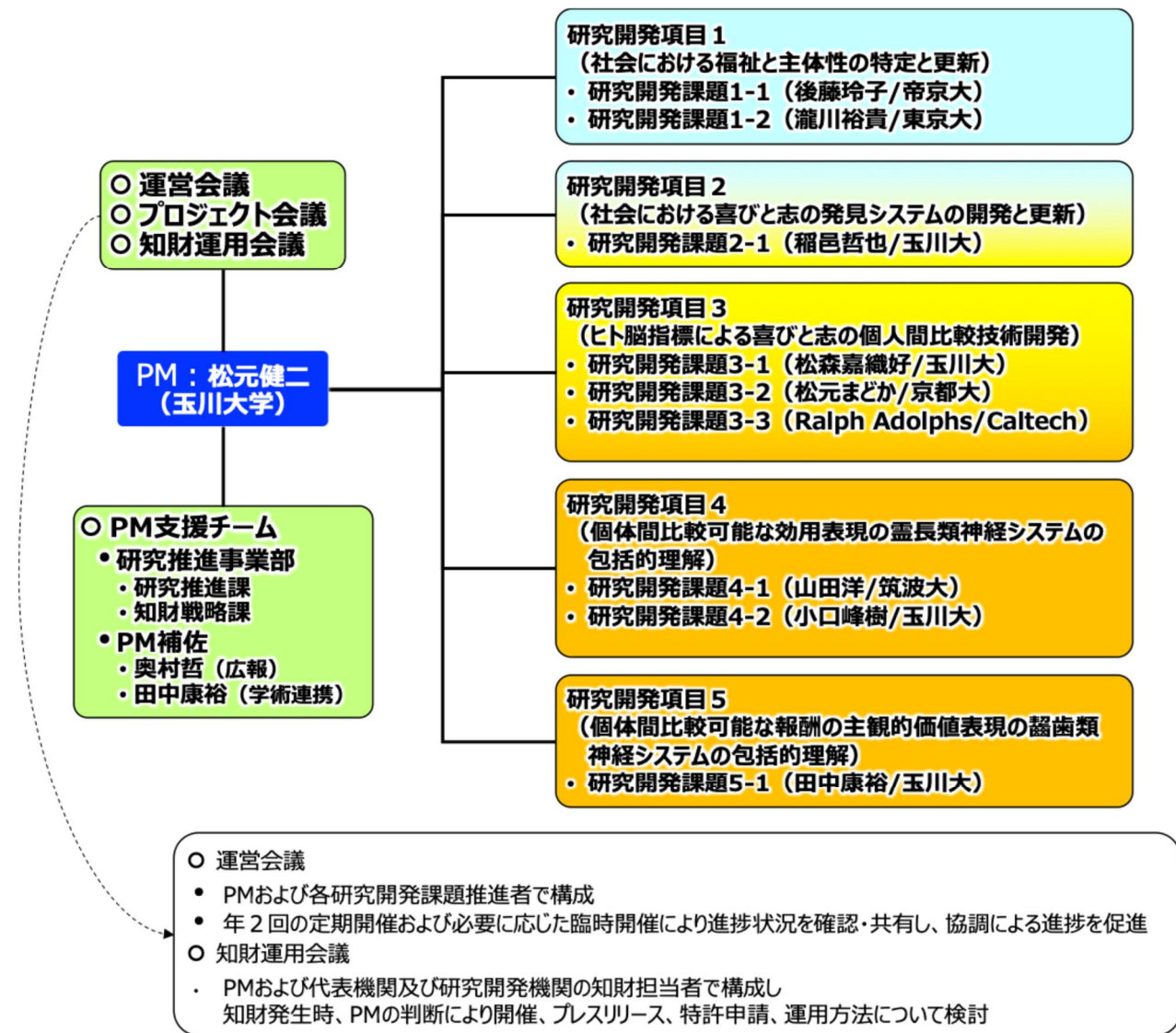
(4) データマネジメントに関する取り組み

本研究開発プロジェクトは、各研究開発項目が有機的に連携することによりはじめて研究が進展する相互補完的な関係にある。また、複数の研究開発課題が含まれる研究開発項目においても、各課題が連携することによりはじめて研究が進展する相互補完的な関係にある。したがって、各研究開発課題において取得されたデータは、連携する項目間・課題間で積極的に共有することにより、研究開発プロジェクト全体の進展を促す。また、成果を論文発表する段階では、可能な限りデータを公開していく。2024 年に発表した原著論文は 1 件を除いて Open Access もしくはプレプリントサーバに公開した。

その一方で、脳指標の個人間比較を重要な柱とする本研究開発プロジェクトは、特にヒトを対象とした研究開発項目 1~3 では、実験参加者の多くの個人情報を含むため、セキュリティ対策の万全な有料サービス(box business plus プラン)を継続的に活用し、個人情報保護には最大限のセキュリティ対策を施した。

【様式 405-1】データマネジメント

4. 当該年度の研究開発プロジェクト推進体制図



5. 当該年度の成果データ集計

知的財産権件数				
	特許		その他産業財産権	
	国内	国際(PCT 含む)	国内	国際
未登録件数	0	0	0	0
登録件数	0	0	0	0
合計(出願件数)	0	0	0	0

会議発表数			
	国内	国際	総数
招待講演	8	3	11
口頭発表	12	3	15
ポスター発表	8	11	19
合計	28	17	45

原著論文数(※proceedings を含む)			
	国内	国際	総数
件数	0	7	7
(うち、査読有)	0	5	5

その他著作物数(総説、書籍など)			
	国内	国際	総数
総説	2	0	2
書籍	8	2	10
その他	0	0	0
合計	10	2	12

受賞件数		
国内	国際	総数
0	0	0

プレスリリース件数
2

報道件数
0

ワークショップ等、アウトリーチ件数
14