

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」

戦略推進会議

プログラムディレクター：

熊谷 誠慈

(京都大学・教授)

令和6年3月29日

1. 研究開発プログラムの概要
2. 研究開発プログラムの状況
3. プログラムマネジメントの状況
4. 今後の方向性
5. 自己評価結果

1. 研究開発プログラムの概要（1）目指す社会像

次世代のために、個々人の心を含む全ての情報を安心して共有できる社会
(新たな生活環境の創造)



こころの成長を促す仕組みが整った社会
(教育、医療、福祉)

言語に頼らないコミュニケーションができる社会
(究極の他者理解)



こころの安らぎや活力を増大する技術やサービス

画一的ではなく、自己と他者を認める教育により、多様な価値観を持つ子どもが育つ社会



疫病・戦争のような不慮・不測の事態が起きても、分断悪化せず協力できる社会
(インクルーシブな社会)

個人として望むこころの状態、ありたい他者とのつながりを実現し、精神的に豊かで躍動的な社会へ

1. 研究開発プログラムの概要（2） 解決すべき課題

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」

2050年
様々な背景を有する
人々へ拡大
個人・集団・社会の
ありたい姿の両立

2040年
特定の小集団～市町
村等での実証試験

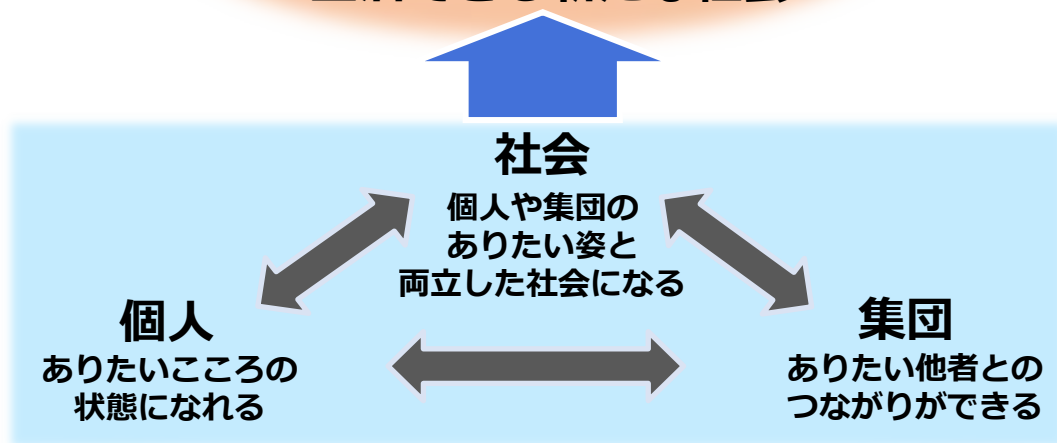
2032年
小規模実証

2027年
試作の完了
幸福増進指標の提示

2025年
実験室レベル
コンセプト検証

2022年

全ての人々が、生きがいを持って
生活できる新たな社会



自分のこころを
マネージメント
するための技術

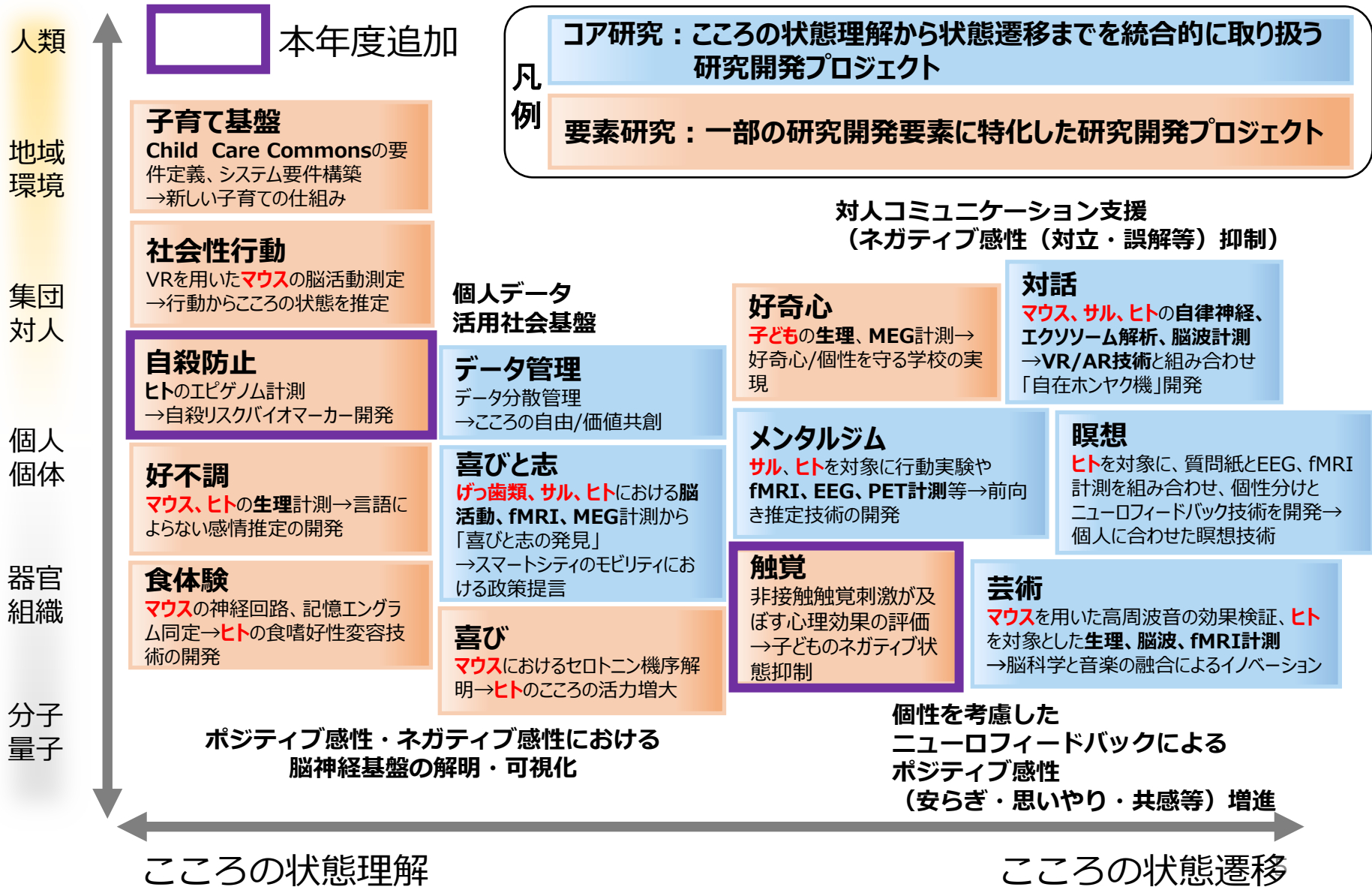
自分の中で、
こころについて知る
【個々のこころの状態理解】
【個々のこころの状態遷移】

社会受容基盤
【ELSI】

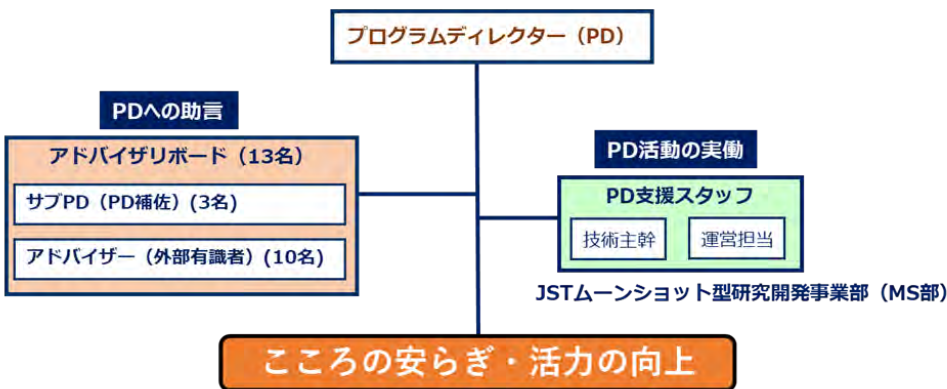
他者との円滑な
コミュニケーション
を支援する技術

集団・社会の中で、
こころについて知る
【集団のこころの状態理解】
【集団のこころの状態遷移】

1. 研究開発プログラムの概要 (3) ①ポートフォリオ

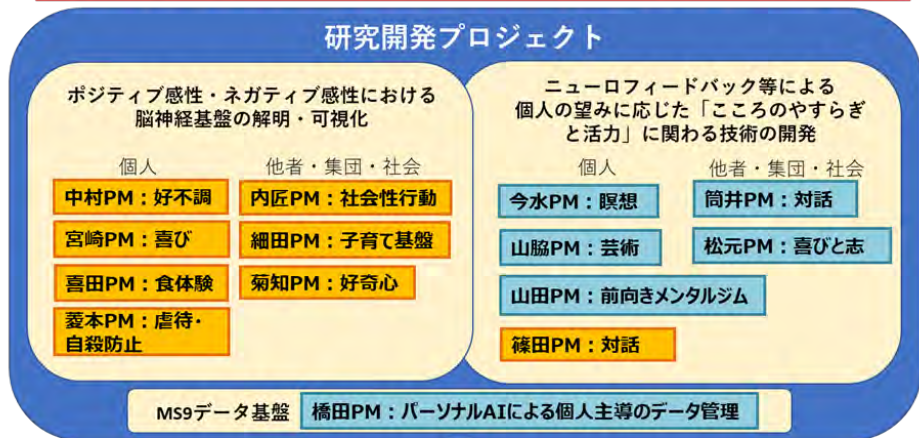


1. 研究開発プログラムの概要 (3) ②推進体制



2027年

- 科学技術に基づく Well-going 指標の提示
- Well-going 指標に基づくこころの可視化・遷移要素技術の見極め



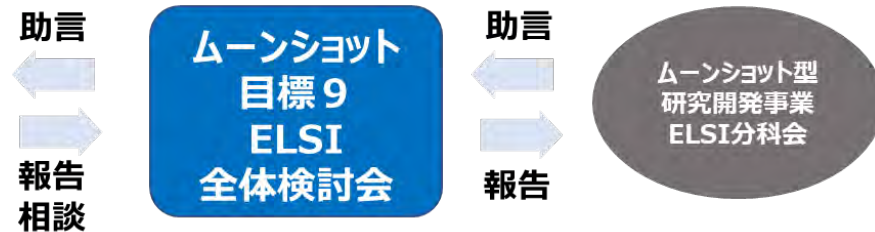
連携

目標9で構築されたデータ基盤の利用、及び実環境下での技術実証試験のためのコミュニティ (オープンイノベーションプラットフォーム)

(国際連携)
・ドイツ・ライプニッツレジリエンス研究所 (グループリーダーが目標9プロジェクトの課題推進者として研究開始予定)



※その他、アムステルダム自由大学等オランダ研究機関のほか、米国科学財団とも意見交換を実施



他目標、他関連事業との事案共有

- RISTEX-SOLVE 「社会的孤立枠」 (浦光博 総括)
- 未来社会創造事業 「個人最適化領域」 (和賀巖 統括)

2-1. 研究開発プログラムの状況

国内外の研究動向との比較 (1)

関連する研究動向として、脳の構造や機能を解明する大型の国家研究プロジェクトが下記に示すように欧米やアジア、日本で実施されているが、こころの機序解明や遷移を目指し、さらにそれらを用いて社会変革を目標とするプロジェクトは存在しない。

米国 BRAIN Initiative (NIH)

- 脳の構造や機能の全容を理解するために発足した大規模プロジェクト
- ヒトの脳に対する理解を深め、最終的にアルツハイマー病やうつ病などの神経疾患の治療や予防にも役立つ手法を開発することを目指している
- 2025年までの10年で45億ドルの予算規模 (計画)

EU Human Brain Project

- 人間の脳に関するこれまでの研究成果を結集し、スーパーコンピューターを用いて、脳の詳細なモデルやシミュレーションをひとつひとつ再構築することを目的とする
- 大学等研究機関の研究成果を企業に移転し製品を市場に投入したり、脳データのデータベース化を進める。
- 2013年からの10年で10億ユーロ超の予算規模

EU DynaMORE Project (Dynamic Modelling of Resilience)

- ドイツ・ベルギー・オランダ・イスラエル・スイス・ポーランドの大学等研究機関が協同して取り組む学際プロジェクト。メンタルヘルスに関するデータの数理的モデリングを通じて、ストレスに関連するメンタルヘルス問題の予防や早期回復を実現するためのツールの実現を目指している。
- 2018年から5年で600万ユーロ超の予算規模

China Brain Project

- 中国の科学技術部と国家自然科学基金が主導する脳科学プロジェクト(2016~2030年の長期プロジェクト)
- 脳疾患の診断と予防の改善や、脳に触発された情報技術と人工知能プロジェクトの推進
- 最初の5年間で1,100億円規模

ISRAEL BRAIN TECHNOLOGIES

- 2011年設立の非営利団体で、イスラエルの脳関連技術を産業化させて、イスラエルを脳関連テクノロジーのハブに成長させるというミッションを持つ

Brain Canada、Australian Brain Initiative、Korea Brain Initiative 等

2-1. 研究開発プログラムの状況

国内外の研究動向との比較（2）

国外

- **World Happiness Report (Gallup, Inc.)**
主観的な人生の評価指標について毎年報告
2023年度の報告には「バランス」と「ハーモニー」の章が追加された
- **Better Life Index (OECD)**
住居、所得と富、雇用・仕事の質、環境の質、仕事と生活のバランス、社会とのつながり、知識と技能、健康状態、市民参画、安全、主観的幸福の11項目
- **ブータン国民総幸福量 (GNH)**
ブータン国民の生活への充足度を高める社会作りを目指し、体、心、教育、および環境など、9つの生活領域において、どのくらいの人ほどの程度充足しているのかについて計測するものである

国内

- **内閣府「幸福度指標試案」（平成24年）**
「経済社会状況」、「心身の健康」、「関係性」を3本柱とし、「持続可能性」を別立て
また、年齢層により差異がみられることから、「子ども」、「若者」、「成人」、「高齢者」というライフステージの違いを考慮して指標化
- **荒川区民総幸福度(GAH)**
GAHを用いて区民の幸福度を測り、それに基づいて区民の幸福度を高めることができるような区政運営に務めることが目的

上記のように、すでに国内外において定められた指標は多数存在しているが、それらは主観的な指標であるか、人口動態や収入など行政的な数値に基づく客観指標であり、「幸せな状態」を意味するWell-beingに相当するものと考えられる。他方、本プログラムは、「幸せな状態」を示すWell-beingに対して、「**自分の特性を活かしながら夢を追うことができ、相互に応援できる状態 (Well-going)**」を目指している。また、脳・生体情報等に基づきWell-goingの状態を客観的な数値指標 (Well-going指標) をもって把握し、その数値を変化させてWell-goingに貢献する科学技術 (こころの状態遷移技術) の実現を目指すものである。

2-2. 研究開発プログラムの状況

①こころの状態理解と状態遷移 主な進捗状況



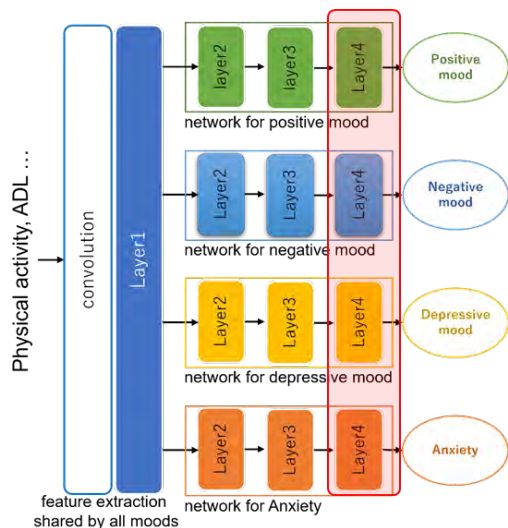
主たる研究課題	主な進捗状況
主観調査	<ul style="list-style-type: none"> ●大規模データの取得・予備解析の実施（今水PJ） ●社会関係資本とウェルビーイングに関する調査の実施（細田PJ）
生体情報計測・解析	<ul style="list-style-type: none"> ●身体の多次元計測にむけたデータ収集、仮説検証の実施（山田PJ） ●脳活動と生理指標の関連を探る計測を実施中（山脇PJ、筒井PJ） ●感情の状態に関連する生体分子の同定（筒井PJ、菱本PJ） ●時系列データの取得、感情との相関（中村PJ）
脳・神経活動計測	<ul style="list-style-type: none"> ●脳深部・表面電位計測実施中（筒井PJ、松元PJ） ●脳指標取得実験システム構築・データ取得中（松元PJ） ●VRシステムの組み合わせによる社会実験系の構築（松元PJ、内匠PJ）
データベース	<ul style="list-style-type: none"> ●データベース化に向けた活動を開始（今水PJ）
動物種間比較	<ul style="list-style-type: none"> ●ヒト-動物間関連付け研究の推進（筒井PJ、松元PJ、喜田PJ、中村PJ）
状態遷移実証	<ul style="list-style-type: none"> ●ニューロフィードバックのシステム開発中（今水PJ、山脇PJ） ●介護施設入居者の日常生活における計測システム運用中（中村PJ）

2-2. 研究開発プログラムの実施状況

②革新的な取組み ころの状態理解

【中村PM】

IoTウェアラブルデバイス（腕輪型）による生体信号のセンシングデータから、日常生活下の4つの感情状態（抑うつ傾向、不安感、正の感情、負の感情）について、機械学習のパラメータの一部に転移学習を加える（個人適合理化：個性を考慮した学習）ことにより、推定精度の向上を確認（F1-scoreで0.7以上）。今後、言語に頼らない普遍的感情状態空間の構築と好/不調の早期検知、ウェルビーイングの見守りなどをを目指す。



populationモデルのネットワークの一部を個人適合理化（転移学習）

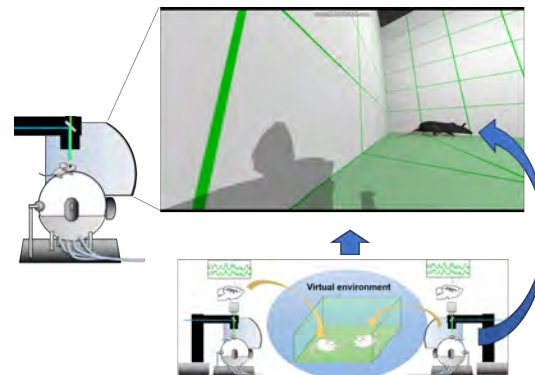
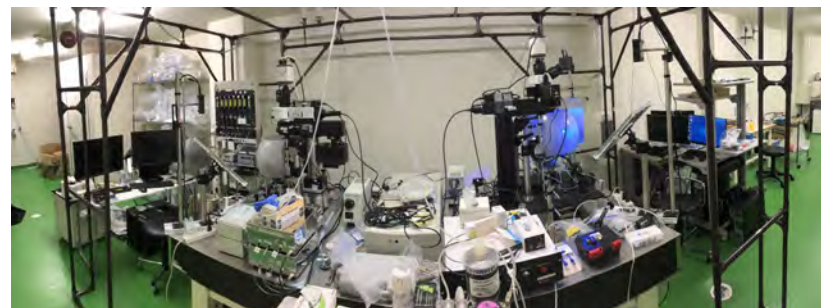
Personalized Model

	不安	抑うつ	正の気分	負の気分	平均
accuracy	0.77(0.01)	0.72(0.01)	0.69(0.02)	0.79(0.01)	0.74(0.01)
precision	0.78(0.01)	0.74(0.01)	0.70(0.03)	0.81(0.01)	0.76(0.01)
recall	0.77(0.01)	0.72(0.01)	0.69(0.02)	0.79(0.01)	0.74(0.01)
F1-score	0.74(0.01)	0.69(0.02)	0.66(0.03)	0.76(0.01)	0.71(0.01)

60分前の身体活動データ7,006件からの感情推定

【内匠PM】

ころの状態理解、状態遷移の研究においては、効率的な解析手法の確立が成否を左右するため目標9では力を入れている。今回、VRを用いたマウス大脳皮質のネットワーク動態の解析システムの4感（視覚、嗅覚、触覚、聴覚）マルチモーダル化を実現し、さらに、2セットを組み合わせたインタラクティブ型ソーシャルVR（iSVR）システムを構築し、「マウスメタバース」という世界的にも例を見ない新規VRシステムを構築し効果的な手法を見出した。今後、ヒトのころの状態遷移に役立つ。



iSVRシステムの実験装置（上）と実験マウスが動かすアバターの視点を写した実験例（下）

2-2. 研究開発プログラムの実施状況

③革新的な取り組み ころの状態遷移

【今水PM】

脳の状態遷移をリアルタイムで可視化し、ころの状態遷移につながるニューロフィードバック訓練を行うための基礎技術開発として10の脳状態を更新速度50Hzでフィードバックするシステムを完成。

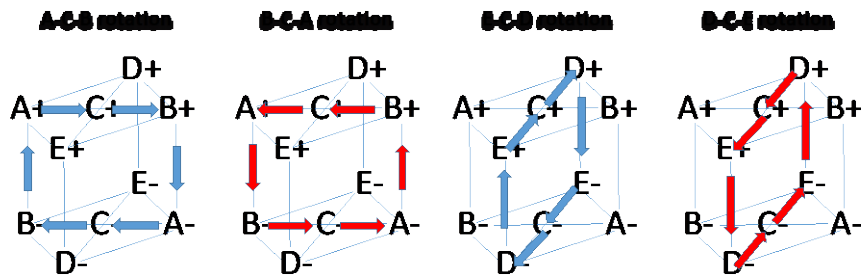
学習可能な遷移の方向性の比較

パターン1
増やす遷移: A+C+, C+B+, C-B-, A-C-, B-A+, B+A-
減らす遷移: B+C+, C+A+, C-A-, B-C-, A+B-, A-B+

パターン2(パターン1の逆)
増やす遷移: B+C+, C+A+, C-A-, B-C-, A+B-, A-B+
減らす遷移: A+C+, C+B+, C-B-, A-C-, B-A+, B+A-

パターン3
増やす遷移: E+C+, C+D+, D+E-, E-C-, C-D-, D-E+
減らす遷移: D+C+, C+E+, E+D-, D-C-, C-E-, E-D+

パターン4(パターン3の逆)
増やす遷移: D+C+, C+E+, E+D-, D-C-, C-E-, E-D+
減らす遷移: E+C+, C+D+, D+E-, E-C-, C-D-, D-E+



(50Hz処理へ高速化)



各パターンでの定義で画像が変化

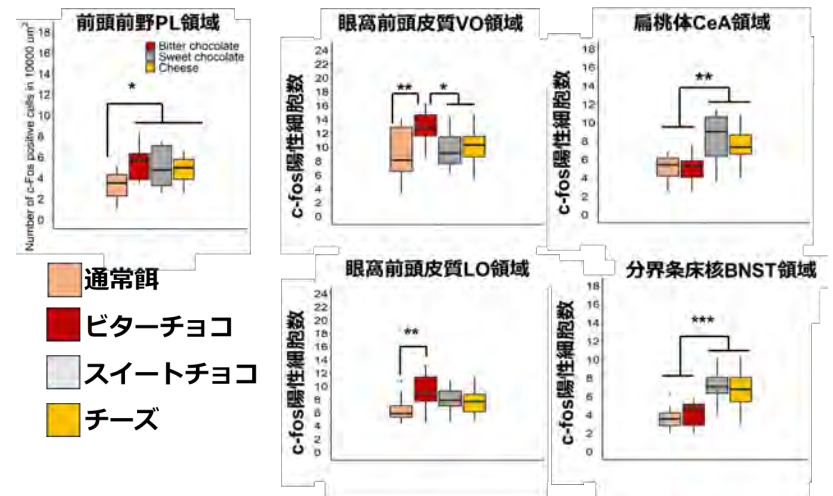
- ・増やす遷移の検出→変化
- ・減らす遷移の検出→戻る

【喜田PM】

食嗜好性を決定する脳領野の同定が進み、人為的に食嗜好性変容を誘導する課題を開発し、食嗜好性変容機構の解明が進んだ。食嗜好性は、ヒトのみならずマウスにおいてもころの解明につながる目標9の研究課題領域であり、ヒトの食嗜好性変容に繋げていく。

(食物の嗜好性を決定する脳領野の同定)

味や匂いに反応する脳領域は解析されてきたが、食物の嗜好性を決定する機構の解析は進んでいない。チーズ、スイートチョコレート、ビターチョコレートを初めて摂取すると、前頭前野は食嗜好性に関わらず活性化されたが、分界条床核は嗜好性の高い食物(チーズやスイートチョコレート)の初摂食後に共通して活性化され、対照的に、眼高前頭皮質は嗜好性の低い食物(ビターチョコレート)の摂取後に活性化された。従って、食物嗜好性の決定に関与すると考えられる脳領域が新たに発見された。



3. プログラムマネジメントの状況（1）

PDによるプログラムマネジメント

● PM・PI・研究参加者に対して、目標達成に向けた意識づけ・一体感の醸成、プロジェクト間連携課題の開始

第1回リトリート会議の開催（2泊3日、参加者128人）

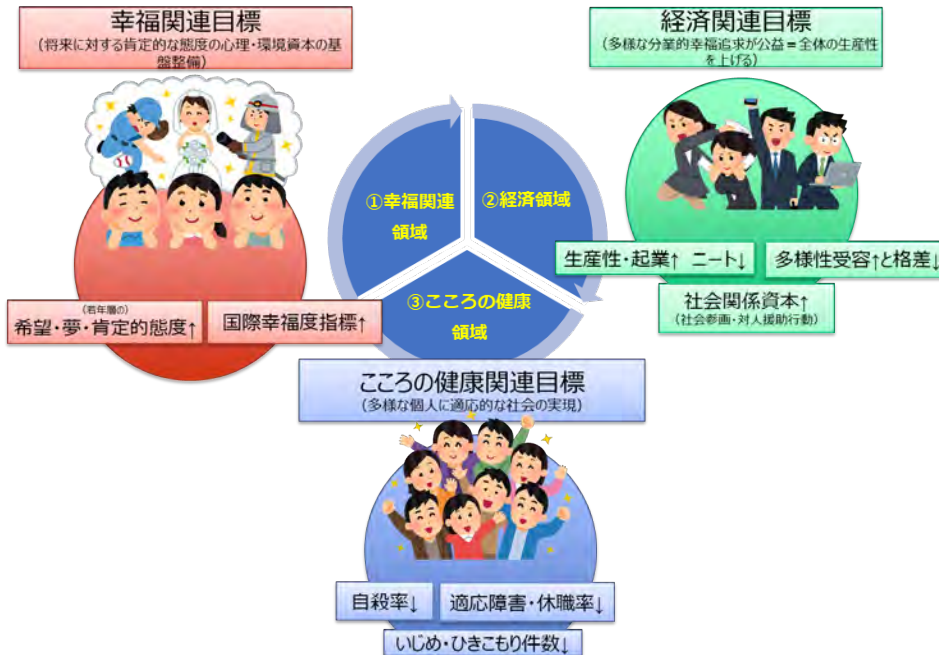
プロジェクト・研究進捗紹介に加え、ELSI課題、若手研究者発案による目標9共通の論点を議論する分科会を実施。

→プロジェクト間の連携課題（親子感性、VR構築、分散管理、指標開発）が生まれ、研究費の追加支援実施。

→ELSI検討体制の強化。コアプロジェクトごとにELSI担当者を設置し、定期的な議論を開始。

● 解決すべき社会課題、解決に向けて取り組むべき開発目標を定め、全PMの次年度計画書に反映

外部シンクタンクによる俯瞰調査の結果、14のプロジェクトが共通して取り組むべき社会課題と解決のための開発目標を「熊谷ビジョン'24」としてまとめ、各プロジェクトがどのようにして、Well-going研究開発目標に資するのかを考慮の上、次年度の研究開発計画を策定するようPMに指示。各プロジェクトの取組状況を鳥瞰図に纏めプログラム管理につなげる。



キービジョン「次世代に渡すWell-goingな社会」の設定

Well-going：個人を取り巻く環境が充実し、あるいは個人の心理的資源が向上するなどして、人々が多様な特性を生かしながら夢を追うことができ、相互に（それぞれの人生を）応援できる状態：行為の遂行順調性を示す。参考）Well-being：肉体的・精神的・社会的に満たされた状態

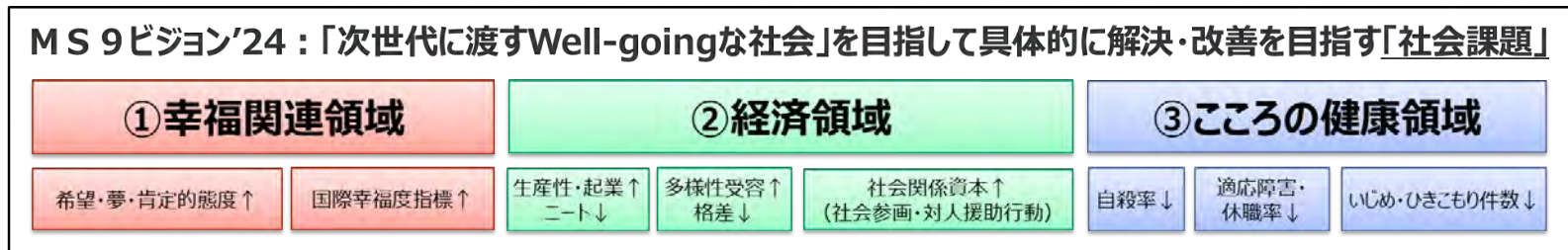
これに至るための社会課題及び、その実現に向けて取り組むべき「**Well-going研究開発目標**」を設定。その達成に向けた道筋を各PMが検討し、次年度以降の研究開発に反映。

3. プログラムマネジメントの状況（2）

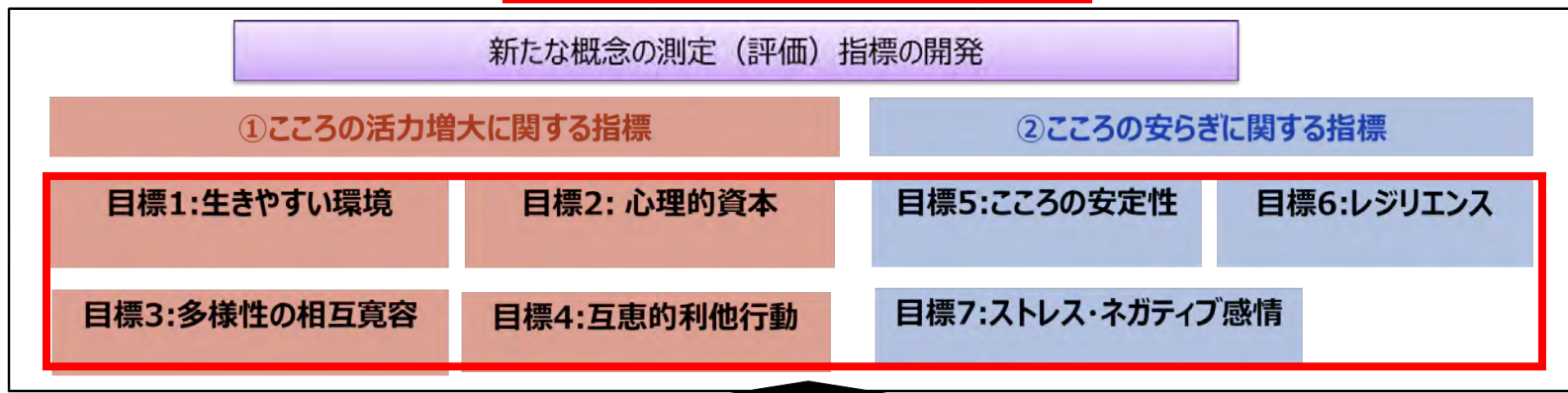
解決・改善を目指す「社会課題」と開発目標の設定

「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」

- 10年目のマイルストーン：個人が、社会生活の一部で自らの望む方向にこころの状態を変えることができる。
小規模な集団・組織、社会において、個人と集団と社会とが対立しないことの実証が行われる。
- 5年目のマイルストーン：限定的な実環境で、こころの安らぎや活力を増進させる要素技術の検証が始まる。
- 3年目のマイルストーン：実験室レベルの限定的な環境下で、自らのこころの状態の一部を客観的に把握できる。
自らの望む大まかな方向に、こころを遷移できる要素技術が検証される。



MS 9の「Well-going研究開発目標」



MS 9の各PMの研究開発

3. プログラムマネジメントの状況（3）

国際連携

- **ドイツ・ライプニッツレジリエンス研究所（LIR）との国際合同ワークショップ開催**
レジリエンス（ストレスを生む状況や出来事のなかでも、こころの健康を維持・蓄積する能力）に関する研究開発を推進している当該研究所を2022年12月にPD・SPDが訪問。相互連携の可能性を確認後、LIRとの連携に関心を有していたPMが中心となり企画が進行し、LIR研究者を日本に招聘した国際ワークショップを本年6月に開催。詳細な研究開発レベルでの共同研究の可能性について議論が進む。
- **ワークショップの議事を経て、LIR研究者を課題推進者とする研究開発体制強化**
コホートデータの利活用によるこころの状態の指標化等、双方に有益な連携が期待される課題がワークショップの結果見出された。その後、LIR研究者とPM間で国際共同課題の詳細を検討を進め、「LIRと共同で取り組むことの必然性、プロジェクトでまず突破すべき課題解決に資するか、プロジェクト及び目標9への貢献が期待されるか」を確認。LIR研究者がムーンショットプロジェクトの課題推進者として参画する共同研究課題が令和6年度より開始する予定。
- **その他**
オランダのWell-being研究者、米国NSFグループディレクターとの意見交換、COP28サイドイベントにおける招待講演を実施

3. プログラムマネジメントの状況（4）

産業界との連携・橋渡し

●企業基礎研究部門との連携

（山田PJ）こころの「前向き」をアシスト・操作するためのVirtual Reality映像・音声刺激の開発を目的に、トレッドミル開発企業、およびトレッドミルに連動したVR刺激コンテンツを制作する企業との継続的な打ち合わせを実施中。

●ユーザー評価・社会実装

（筒井PJ）「自在ホンヤク機」言語機能の開発において、大規模ポータル検索サイトの研究チームと連携を協議中。複数の当事者支援の事業体と、研究および商品開発における協働を開始済。またゼネコンや首都圏自治体をはじめとした、複数の民間企業、行政との協働を開始。

広報・アウトリーチ活動（2024.1.26 第2回公開シンポジウム、参加者237名）

目標9全体で目指す社会像に関する「熊谷ビジョン'24」を紹介するとともに、各研究開発プロジェクトの概要ならびに進捗・成果について一般の方に広く発信しご意見を頂いた。

ELSI

- PD・サブPD・ELSIに関連する専門性を有するアドバイザーから構成された目標9 ELSI全体検討会を設置。
- 各プロジェクトから選出されたELSI担当者からなる目標9 ELSIワーキンググループを組成し、議論を開始。
- これまでの検討状況をムーンショット型研究開発事業ELSI分科会（2023年10月16日開催）に報告し、分科会委員からの助言を踏まえ、次年度から取り組むべきELSI課題を明確にした。

データマネジメント

脳機能・生体機能に関するデータを研究者間で共有化する「こころデータプラットフォーム（脳・生体情報データプラットフォーム）」の構築を5年目までに目指す。

4. 今後の方向性

目標達成に向けた現状と課題

1. Well-goingの計測指標候補の創出ならびに実験室環境下での有効性検証の加速
2. ビジョン'24が目指すWell-goingな社会実現に向けて必要な研究開発の見直し（類似課題の選択と集中・再編）
3. 社会実装を見据え、効果的な研究推進のためのデータ共有と技術の標準化、
一般市民の社会受容性（ELSI課題）を考慮した研究開発の加速

課題に対する対応方針

1.【指標創出・有効性検証加速】

●マイルストーン達成に向けたコミュニケーション強化

Well-going計測指標候補ならびに有効性検証の度合いについて、必要に応じPM・PIに報告を求める

2.【必要な研究開発の見直し】

●プロジェクトの再編、加速

ビジョン'24で設定する社会課題解決に貢献する新たなコア研究を開始できるよう、令和6年度で終了する要素研究プロジェクトの再編提案をPMに求める。「Well-going研究開発目標」への貢献の見通しを考慮し、中間評価等を踏まえたプロジェクトの再編、有望なプロジェクトへの研究費の重点配賦を行う。

3.【社会受容・社会実装の加速】

●研究手法・データ共有・プラットフォーム構築

脳機能・生体機能データの共有をプロジェクト間で共有するためのデータプラットフォームの構想や、社会実装に向けて企業・一般市民が交流・関与するためのプラットフォームとしてのオープンイノベーションプラットフォームに係る基本構想も取りまとめる。さらに、ELSI課題を含めた目標9の研究開発への理解増進活動の強化も図る。

●他目標等との連携

脳科学分野等、本目標に関連する分野において研究が進められている他研究開発プログラムとの連携を図る。

5. 研究開発プログラムの自己評価結果 (1/3)

総合評価：マイルストーン（目標値）の達成あるいは達成への貢献に対して、一部の見通しが定かでない。あるいは、不可抗力等により、期待した成果が得られていない。プログラム運営の改善に向け新たな手段、工夫が必要と判断される。

総合コメント

MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性（評価項目①）

- PDとして、専門性の異なる多様なテーマを、サブPD・アドバイザーのサポートを得ながら効果的にマネジメントしている。特に、プロジェクトが目指す「Well-going研究開発目標」についての検討を進め、「熊谷ビジョン'24」を定めたことは評価できる。
- 今後、プログラムの方向性をより明確にしていくため、各プロジェクトの取組状況を鳥瞰図として纏め、プログラムとしてできている点、できていない点、不足している点等を明確にし、必要な研究開発計画を継続的にブラッシュアップしていくことが必要である。
- 当該年度のマイルストーンについては、目標9幸福増進指標の候補が複数挙がっているものの、全てが達成されたとは言えない状況である。今後は、プログラム全体で脳神経科学、および生理学的な観点のみならず、社会科学的な観点も含めた議論を行った上で指標候補を提示し、定量的・定性的にそれらの妥当性を検証しながら、社会課題解決に向けた取り組みを、バランスと多様性をもち、時間軸を意識しながら推進していくことが必要である。
- 脳機能・生体機能に関するデータを研究者間で共有化する「こころデータプラットフォーム」と、研究開発成果の社会実装等を目的とした「オープンイノベーションプラットフォーム」についても、目標9の研究開発・社会実装の基盤構築に向けた取り組みとして進めていくことが必要である。

5. 研究開発プログラムの自己評価結果 (2/3)

1. プログラムの目標に向けた研究開発進捗状況 (評価項目②)

1-1.大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組み (評価項目⑦)

本目標は、自然科学のみならず、人文・社会科学および文化・芸術・宗教等の専門家が結集し、文理融合で「総合知」に基づき社会変革を起こす研究開発であり、その設定自体が大胆かつ革新的な取組みと言える。そのため、今後はプロジェクトの中に総合知の視点が不足していないか一層確認し、社会課題解決の方向性について議論していく必要がある。この際、人間の幸福を1つの軸ではなく複数の軸で捉えながら、個人から集団、集団における関係性、また個人差や個人が持つ多面性をどのように評価していくかについても、十分に考慮しながら研究開発を進めていくことが必要である。また評価にあたっては、このムーンショット目標の困難さに照らし、長期的な視座に立つて行うことも必要である。

1-2.プログラムの目標に向けた今後の見通し (評価項目③)

PMによるマネジメントの下、各プロジェクトの研究成果が創出され始めている。中間評価が実施される次年度においては、5年目のマイルストーンの達成も想定しながら、プロジェクトの再編や、評価結果を踏まえた研究体制及び研究計画の再検討を着実に進めることが必要である。また、3年目のマイルストーン達成に向けて、目標9 幸福増進指標 (目標9 Well-going指標に改称予定) の開発やこころの可視化・遷移技術の実証を進めていくことが必要である。また、ELSI課題を整理し、総合的な戦略を構築することが重要である。

1-3.その他

本年度はリトリート会議、ドイツ・ライプニッツレジリエンス研究所との合同ワークショップを開催したほか、3名のPMによる自主的な取組みとして、マウスを対象とした研究開発動向や情報交換を目的とした会合等も実施された。しかしながら、現時点におけるPMのプロジェクトの成果は、散逸的・個別的でまとまりがない状態に見え、目標9としてより統一的なアウトプットを見せることが必要である。

5. 研究開発プログラムの自己評価結果 (3/3)

2. PDのプログラムマネジメントの状況 (評価項目④)

2-1. 研究資金の効果的・効率的な活用（官民の役割分担及びステージゲートを含む）（評価項目⑧、評価項目⑤）	a.産業界との連携・橋渡しの状況（民間資金の獲得状況（マッチング）スピアウトを含む） b.その他	研究スタート時から複数のPMが産業界との連携を図っており、技術確立後の社会実装を見据えた話し合いも生まれていることは評価できる。 プロジェクトに自治体等の協力が得られるよう積極的な活動を求めており、複数のPMにおいて、地方自治体と連携した活動や、異分野で活躍する人材などが当初より参画する体制とすることに成功している。
2-2.国際連携による効果的かつ効率的な推進（評価項目⑥）		ドイツ・ライプニッツレジリエンス研究所と合同ワークショップを開催したことを契機として、実際に2つのプロジェクトについて次年度からの連携課題の開始に目途をつけたことは評価できる。 今後は、Well-goingに関する取り組みが海外でも受け入れられるための活動が必要である。
2-3.国民との科学・技術対話に関する取組み（評価項目⑨）		一般市民を対象とした公開シンポジウムを開催するなど、プログラムとして目指す社会像について周知する活動が進んでいる。しかしプログラム全体としてのELSIの取り組みは一般に向けて十分に発信されているとは言い難い。より具体的な検討を進めていくことが必要である。

●メタデータ件数：69件（うち、研究データの公開1件、共有25件、非共有・非公開43件）

参考資料

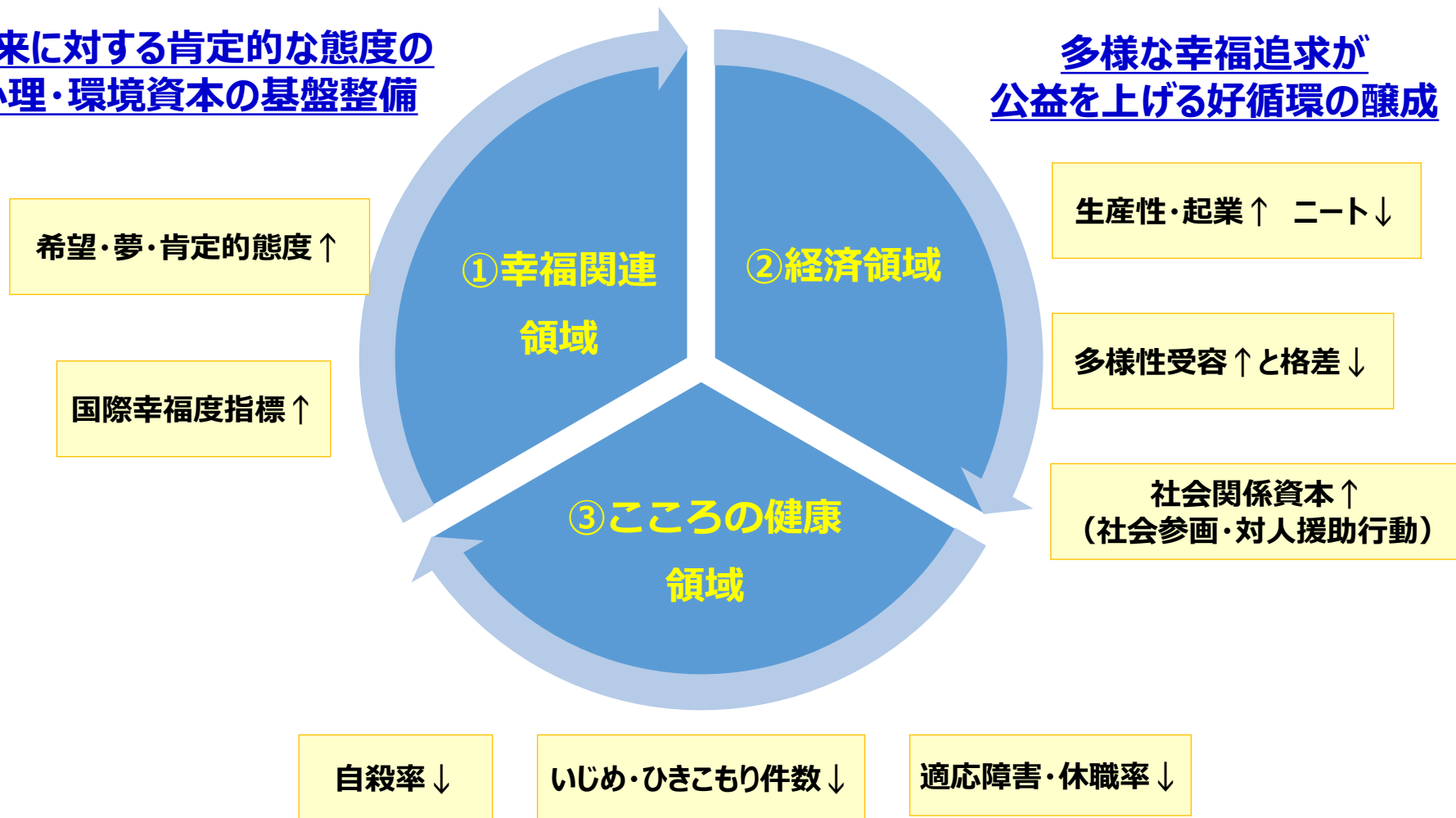
- 熊谷ビジョン'24
- PMの成果

MS9が解決する3つの大きな社会課題の設定

2050年の社会像実現に向かって、大きな社会課題を設定し、研究開発活動を通じてその一部分の解決でもMS9が貢献する

将来に対する肯定的な態度の
心理・環境資本の基盤整備

多様な幸福追求が
公益を上げる好循環の醸成



3つの大きな社会課題に対応する新たな方向性について

キービジョン「次世代に渡すWell-goingな社会」の設定

個人を取り巻く環境が充実し、あるいは個人の心理的資源が向上するなどして、人々が多様な特性を生きしながら夢を追うことができ、相互に（それぞれの人生を）応援できる状態を指します。私たちは幸福状態を供与するための科学技術を作ることのみならず、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福を追求でき、相互に支え合える社会になるよう科学技術で貢献することを目指します。

ムーンショット目標9が実現する社会



幸福関連目標 (将来に対する肯定的な態度の心理・環境資本の基盤整備)



経済関連目標 (多様な分野的価値追求が公益・全体の生産性を上げる)



こころの健康関連目標 (多様な個人に適応的な社会の実現)



解決すべき社会課題の具体化



MS9 熊谷ビジョン'24

「次世代に渡すWell-goingな社会」への貢献

ムーンショット目標9 ビジョン'24 「次世代に渡すWell-goingな社会」を目指す ビジョン'24の全体像

ビジョン'24 何をめざすか

キービジョン&MS9で解決を目指す
具体的な社会課題の設定

MS9ビジョン'24 : 「次世代に渡すWell-goingな社会」を目指して具体的に解決・改善を目指す「社会課題」

①幸福関連領域 <small>(将来に対する肯定的な態度の心理・環境資本の基盤整備)</small> 希望・夢・肯定的態度↑ 国際幸福度指標↑	②経済領域 <small>(多様な幸福追求が公益を上げる好循環)</small> 生産性・起業↑ ニート↓ 多様性受容↑と格差↓	③こころの健康領域 <small>(多様な個人に適応的な社会の実現)</small> 自殺率↓ 社会関係資本↑ <small>(社会参画・対人援助行動)</small> 適応障害・休職率↓ いじめ・ひきこもり件数↓
--	---	--

ビジョン'24 どうすれば達成できるか

ビジョン達成に貢献するために具体的に研究開発で目指す目標の設定

MS9の「Well-going研究開発目標」

こころの安らぎと活力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Well-going社会へ科学技術で貢献

MS9の研究開発成果が

・政策の重要観点になる・教育導入・企業の投資対象 (e.g. ESG, 人的資本) になる・新たなこころのサポート産業として社会実装されていく・市場が作られる...ことによりビジョン達成に貢献する (手段・道具・媒体技術となる)

- Well-goingに関わる新たな価値観の計量指標の開発 : 既存指標でとらえきれない“こころの資源”の計量方法を開発

Well-going指標開発目標→MS9が目指す社会課題解決に貢献する「こころの活力と安らぎ」に関わる新たな概念の測定 (評価) 指標の開発

- Well-goingに関わる“こころの資源”を豊かにする科学技術 : 現段階で仮説的に設定した活力・安らぎに関わる以下の7つのターゲットを豊かにする技術の開発

Well-going研究開発目標1: 生きやすい環境 <small>様々な特性を持っていても周囲の環境によって障害にならずに適応できる状態</small> ありのまま・本来感・学校風土・環境の居心地の良さ	Well-going研究開発目標2: 心理的資本 <small>個人が自身の人生の問題に対処し、主体的に環境を変えたり適応する能力</small> 自律性・自己実現力・自己効力感・達成動機・活力・社会的能力・課題解決力	Well-going研究開発目標3: 多様性の相互寛容 <small>多様な幸福追求を相互尊重できる&規範を押し付けられない状態</small> オープンマインド 他者受容・相互理解 共感・文化受容の認知	Well-going研究開発目標4: 互恵的利他行動 <small>利他的幸福追求による波及効果・連鎖</small> 向社会性行動・感謝 思いやり・協力的行動 チームへの貢献 組織市民行動	Well-going研究開発目標5: 気分恒常性 <small>感情制御・対処の自己効力感</small> Emotional intelligence 感情調節・心の安定	Well-going研究開発目標6: レジリエンス <small>ストレス耐性・回復力</small>	Well-going研究開発目標7: ストレス・ネガティブ感情 <small>うつ・ストレス・不安・怒り・攻撃行動・差別・孤独</small>
---	--	---	--	---	---	---

①こころの活力増大に関する指標

②こころの安らぎに関する指標

MS9一丸となって、社会課題解決に貢献する研究開発目標達成を目指す

MS9の各PMの研究開発

3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(1) 今水PM (コア研究)

大規模データベースを用いた個人のタイプ分けと脳状態遷移ニューロフィードバック技術を組み合わせ
 ありたいところの状態になる技術を瞑想アプリとして実装する

【プログラムへの貢献】

- 個性に応じた瞑想とニューロフィードバックにより、自己の内面を把握し、ところの状態を自らの意思で制御することを助けることで、「社会生活の一部で自らの望む方向にところの状態を変えることができる」社会の実現に資する。

【成果・進捗】

- 個性をタイプ分けするための軽重ミックスデータベースについて、アンケート調査を完了し、行動計測調査や脳活動計測実験を開始し、予備解析を実施した。
- 脳の状態遷移をリアルタイムで可視化、ニューロフィードバック訓練を行うための基礎技術開発として10の脳状態を、更新速度50Hzでフィードバックするシステムを完成。
- 仏教研究の知見に基づいた瞑想アプリの開発中。

【研究成果の一例】

学習可能な遷移の方向性の比較

パターン1

増やす遷移: A+C+, C+B+, C-B-, A-C-, B-A+, B+A-
 減らす遷移: B+C+, C+A+, C-A-, B-C-, A+B-, A-B+

パターン2 (パターン1の逆)

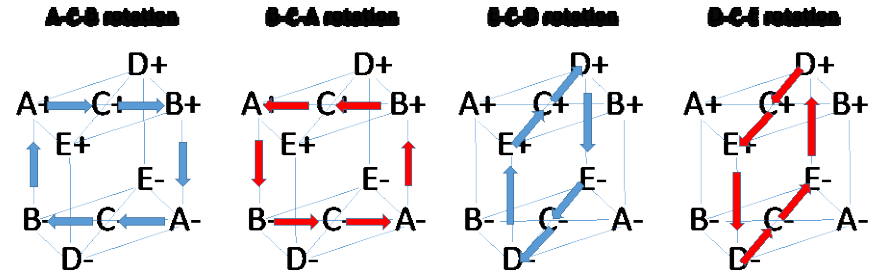
増やす遷移: B+C+, C+A+, C-A-, B-C-, A+B-, A-B+
 減らす遷移: A+C+, C+B+, C-B-, A-C-, B-A+, B+A-

パターン3

増やす遷移: E+C+, C+D+, D+E-, E-C-, C-D-, D-E+
 減らす遷移: D+C+, C+E+, E+D-, D-C-, C-E-, E-D+

パターン4 (パターン3の逆)

増やす遷移: D+C+, C+E+, E+D-, D-C-, C-E-, E-D+
 減らす遷移: E+C+, C+D+, D+E-, E-C-, C-D-, D-E+



(50Hz処理へ高速化)



各パターンでの定義で画像が変化

- 増やす遷移の検出→変化
- 減らす遷移の検出→戻る

3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(2) 筒井PM (コア研究)

こころの状態を定量化する技術とVR/ARやロボット技術による知覚・認知や運動機能への介入法を融合した「自在ホンヤク機」を開発し、様々な場面における対人コミュニケーション支援を行う

【プログラムへの貢献】

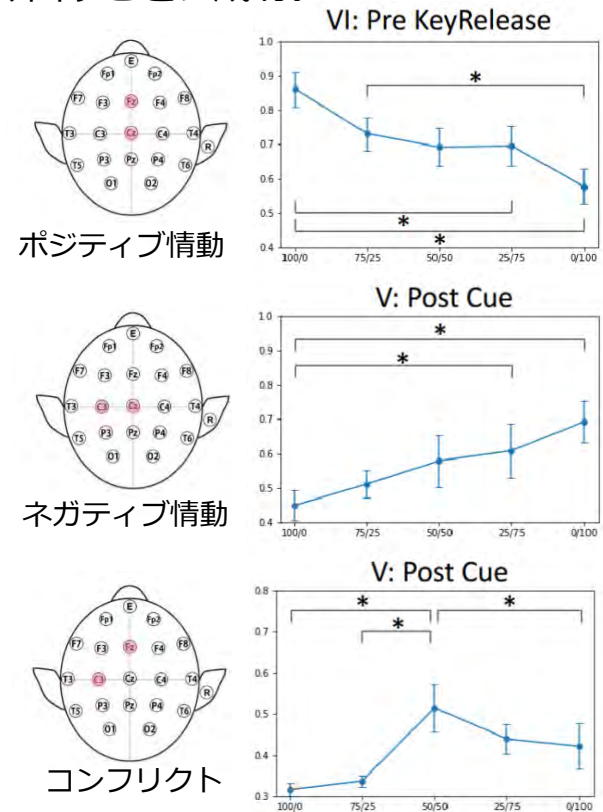
- こころの定量指標とコミュニケーション・パフォーマンス支援をリアルタイムに結び、使用者や相手の状況に合わせて支援機能を自律的に最適化する「自在ホンヤク機」を開発し、意思疎通の最適化や心象風景や思考内容の共有などを通して、チームワーク、共感、心の絆に貢献する。

【成果・進捗】

- ストレス体験が記憶に書き込まれることに関連する脳活動を海馬で同定。ストレスへの感受性の個体差が、記憶に由来することを明らかにした。
- エクソソームの様々な側面（サイズや数、含有するタンパク質やマイクロRNA）にこころの状態が反映されることを世界に先駆けて見出した。（げっ歯類実験）
- ASDと診断された患者のエクソソームと定型発達者のエクソソームの間に様々な違いが見られることを見出した（ヒト）。
- 発達障害のこころの特徴と神経メカニズムの理解、および社会実装への取り組みとしてデルファイ調査（ユーザ参加型ニーズ調査）の実施。
- 「自在ホンヤク機」の社会実装に向け行政・民間企業と幅広い連携を構築。

【研究成果の一例】

サルの脳波から、報酬の期待に伴う快感情、および嫌悪刺激の予測に伴う不快感情を、定量的に読み出すことに成功。



3Dモデル上に示された頭皮電極配置と、頭皮脳波θ帯域のネットワーク解析によって読み取られたポジティブ/ネガティブ情動とコンフリクト。

3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(3) 橋田PM (コア研究)

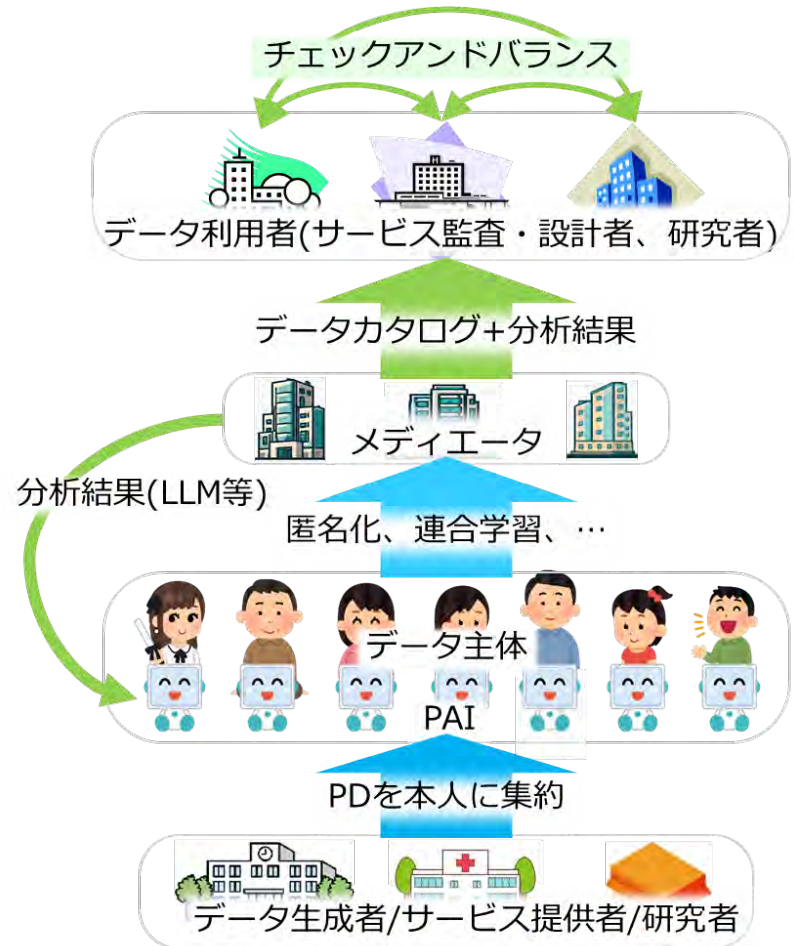
個人データ (PD)を自身が管理できる分散管理システムによってこころの自由を確保する取り組み
また、MS9における他プロジェクトへの分散管理データ基盤の構築にも取り組む

【プログラムへの貢献】

- パーソナルデータ (PD) の分散管理により、集中管理 (CAI) と注意経済 (AE) の介入から、こころの自由を守り、価値の共創を支援する。個人の知的活動をエンパワーすることで情報の真正性と多様性を確保して科学的根拠に基づく選択の自由を増進しこころの活力を高める。

【成果・進捗】

- PDの分散管理を実現するソフトウェアについて、ライブラリ及びアプリ開発を進めた。
- 公共的サービスにおけるの実証実験の準備 (熊本県荒尾市乳幼児健診、市立伊丹病院電子母子手帳)、実運用 (南アルプス市家族介護者支援)。
- PDの分散管理とPAIの法的課題を明らかにするため、海外の制度・動向を比較調査中。
- 日本および北欧の製造企業に対するPD保護意識に関する予備的定量調査を実施中。
- 分散管理にかかわる倫理問題 (参加者の同意プロセス、個人特定のリスク)、実践問題 (プライバシーの配慮、手順の簡略化) の検討。



3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(4) 松元PM (コア研究)

文献情報と実社会データから時代が求める福祉と主体性を読み解き、それらがもたらす喜びと志を体温のように個人間比較できる脳指標を取得する技術を開発する

【プログラムへの貢献】

- 「喜び」と「志」の脳内計算過程の定量的解明に基づく「福祉」と「主体性」の社会的集約を実現し、スマートシティにおけるモビリティ政策の評価に実装する。
そのためのVR技術を開発し、政策効果の仮想体験による個々人の「喜び」と「志」の状態遷移の定量化・介入を実現する。

【成果・進捗】

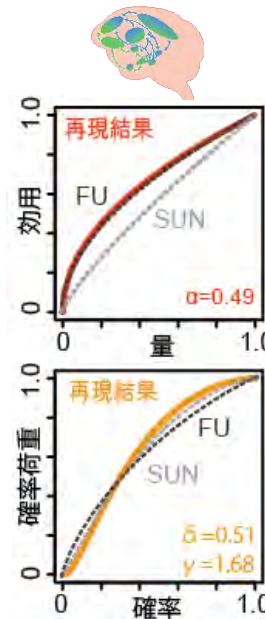
- 喜び・志の個人間比較を可能とする脳指標開発およびその神経回路ダイナミクス解明のための脳・行動データを取得・解析中。
- 効用、報酬の主観的価値、報酬への欲求の多領域・多細胞による神経表現の詳細解明に向けたデータ取得およびその解析法の開発。
- 人文・社会科学と神経科学を融合するためのVRコンテンツを作成し、これを用いた脳計測実験を開始。

【研究成果の一例】

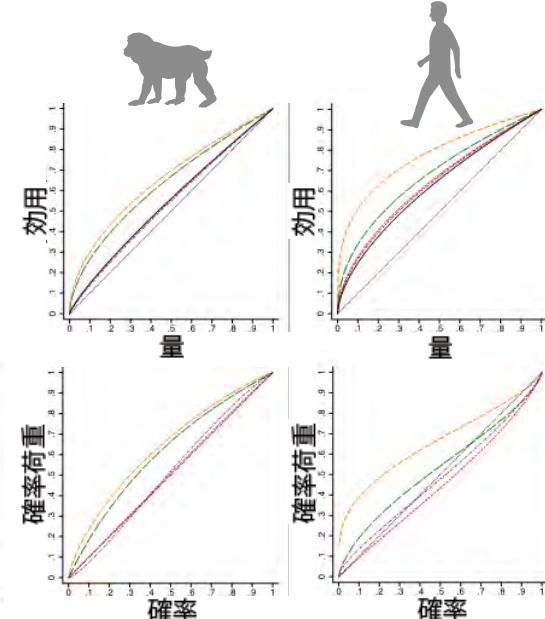
行動から報酬の効用を推定する数理モデルを新規に開発し、サルとヒトが非常に良く似た価値の主観を持つことを論文として報告。

今後、より高次の「喜び」・「志」を生み出す脳の仕組みの理解に繋げる。

サル脳細胞活動から再現した価値表現



価値判断のサルーヒト種間比較



3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(5) 山田PM (コア研究)

逆境の中でも個々人が「前向き」に生きられる社会の実現を目指し、
「前向き」をアシスト・訓練するための科学技術を開発する

【プログラムへの貢献】

- 「前向き」な心の状態の定義から客観的な定量法、身体指標との関連・因果性までを包括的に研究し、「MS9 Well-going指標」における「前向き」指標の確立に大きく寄与する。

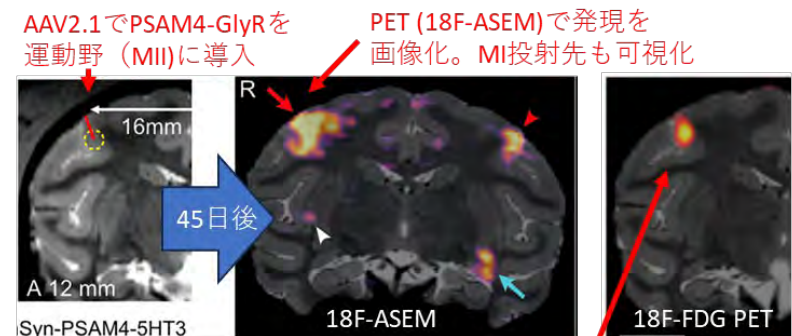
【成果・進捗】

- 前向き指標の作成と身体の多次元計測に取り組み、前向きを推定するモデルを開発中。
- 前向きな心と脳・身体の因果関係を明らかにし、前向きをアシスト・訓練する技術を開発中。
- 「前向き」を定義するとともに、前向き技術のELSIについての予備調査を実施。
- 高齢者や緩和ケア患者の前向きさに影響を及ぼす身体要因を部分的に解明。さらに、発達期の前向き尺度を作成し、思春期前後の学生・児童を対象に前向きに関する心理・身体情報を大規模にデータ収集・解析中。

【研究成果の一例】

化学遺伝学操作による前向きアシストの原理理解に向けて、世界に先駆け化学遺伝学チャンネル(PSAM4)でのサル脳神経活動の制御に成功。

Designer Receptors Exclusively Activated by Designer Drugs(DREADDs)と組み合わせることで、1頭のサルで複数の脳回路の同時制御が可能となった。



アゴニスト (PSEM814) 投与でMIの活動が賦活

(Hori et al., *J Neurosci.* 2023)

3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(6) 山脇PM (コア研究)

Awareness Music (感性の気づきを促す音楽) により、自分の「こころの資本」に気づき、音楽の力でポジティブ感性を最適化する技術を開発する

【プログラムへの貢献】

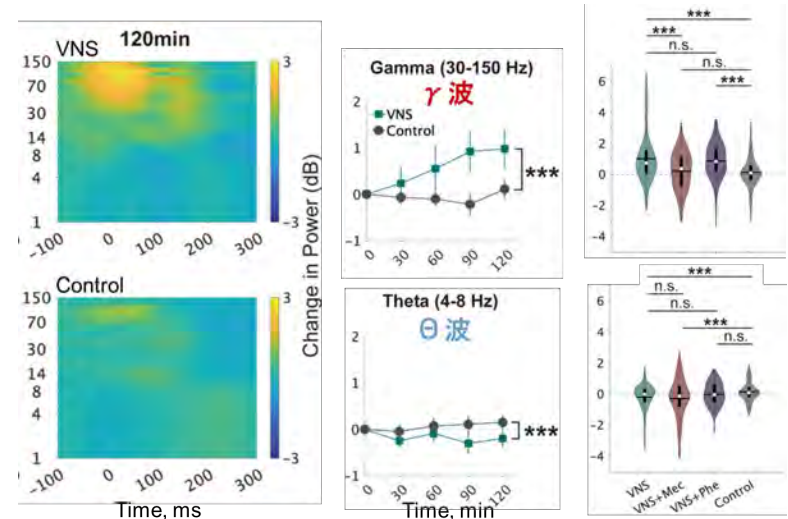
- 自己内面の潜在的なポジティブ感性への気づきを誘発する音楽や音をAwareness Music として創発する。また、自身の内受容感覚の状態をリアルタイムに可視化し、好みの音楽と Neuro-bio feedback (NBF) により、自分の力で望む感性状態を制御することにより、子どもから大人までライフステージに応じたこころの資本を増強できる技術を開発し、2050年に次世代がイキイキと活躍できる社会の実現を目指す。

【成果・進捗】

- Body Mapを用いて音楽による内受容感覚の気づきと感情の検討し、Awareness musicの音楽要素を見出した。
- 音楽体験 (介入) が、乳幼児と養育中の母親の主観的感情に影響を与えることを実証。
- 超高周波音には音楽と同様に自律神経調節機能を高める効果があることを見出した。
- 先が予測できない不確実性の高いタスク実験において、島皮質による予測誤差処理が関与し、心拍誘発電位 (HEP) が内受容感覚の気づきの指標候補となる可能性を見出した。

【研究成果の一例】

ラットにおける迷走神経 (内受容感覚) 刺激による聴覚野の予測誤差信号により、 γ 波が内受容感覚の気づきの指標となる可能性を見出した。



(Kumagai et al., *Brain Stimulation* 2023)

3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(7) 菊知PM (要素研究)

子どものこころの安寧と好奇心、および脳の個性を「見える化」する技術、さらに子どもが安心して集団行動することができる芸術プログラムを開発し、こどもの好奇心・個性を守る学校を実現する

【プログラムへの貢献】

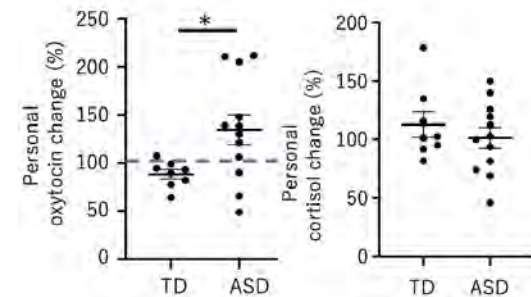
- 幼少期～学童期のこころの成長に焦点をあて、あらゆる子どもの個性と好奇心を守ることで、将来の精神的に豊かで躍動的な社会の実現に貢献する。

【成果・進捗】

- 多様な脳画像処理技術を用いて脳機能の特徴を包括的に解析する知見を基に、高い診断精度の達成が見込まれる。
- アートワークショップを開催し、芸術効果の見える化に向けた解析作業を行っており、粘土遊びとドラムサークル活動において唾液オキシトシン、コルチゾールによりストレス低減を確認。
- 加賀市小学校における「好奇心探求の時間」を開始、保護者への説明会、特別支援関係者を集めた説明会を実施し、議論を経て、データ計測を行っている。

【研究成果の一例】

粘土を使った創作活動 ジオラマ～オリジナルの街を作ろう～



3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(8) 喜田PM (要素研究)

マウスを用いて食習慣形成の心理メカニズムを神経科学的に解明し、好き嫌いをなくし、健康な食を愉しんで食べることができる食習慣への改善技術へと繋げる

【プログラムへの貢献】

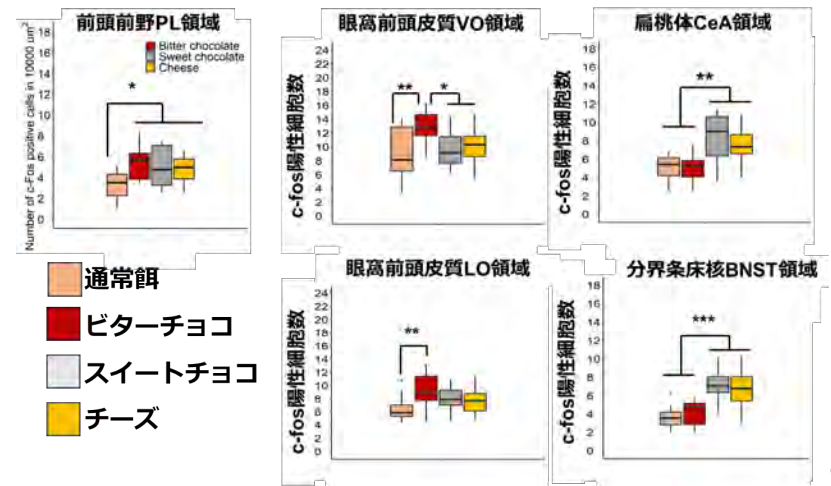
- 食嗜好性が変容する作動原理を脳科学的に解明し、その作動原理を利用して健康な食を愉しんで食べることができる技術を開発することを旨とするとともに、食による情動産生、共感、活力などの産生機構解明に挑戦して、食を基盤にしてヒトの共感や活力を産み出す技術を開発していく。

【成果・進捗】

- マウスにおける食行動課題を整備し、食記憶プログラムと想定されるニューロン集団が前頭前野に存在することを見出した。
- 食嗜好性を決定する脳領野の同定が進み、人為的に食嗜好性変容を誘導する課題の開発によって、食嗜好性変容機構の解明が進展中。
- 実際に摂取しなくとも食嗜好性の変化を誘導するようなヒトの感性満腹感モデル課題が完成。食による情動産生と食嗜好性変容のメカニズムの理解に繋げていく。

【研究成果の一例】

(食物の嗜好性を決定する脳領野の同定)
味や匂いに反応する脳領域は解析されてきたが、食物の嗜好性を決定する機構の解析は進んでいない。チーズ、スイートチョコレート、ビターチョコレートを初めて摂取すると、前頭前野は食嗜好性に関わらず活性化されたが、分界条床核は嗜好性の高い食物(チーズやスイートチョコレート)の初摂食後に共通して活性化され、対照的に、眼窩前頭皮質は嗜好性の低い食物(ビターチョコレート)の摂取後に活性化された。従って、食物嗜好性の決定に関与すると考えられる脳領域が新たに発見された。



3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(9) 内匠PM (要素研究)

個人のこころの状態や集団とつながりができる時のこころの状態を見える化し、人工的にこころの状態遷移を可能にすることを目的とした、マウスを用いた研究開発を行う

【プログラムへの貢献】

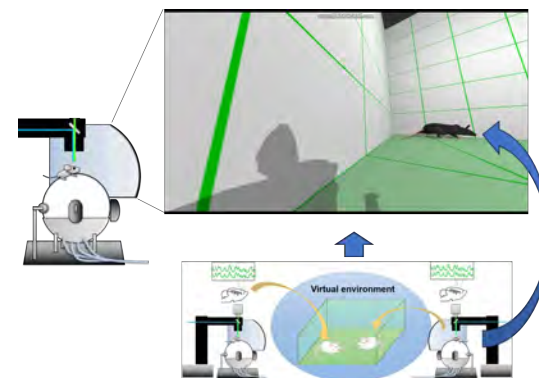
- バーチャルリアリティ(VR)、もしくはメタバース上でのマウスの大脳皮質神経回路の活動測定を行い、機械学習を用いてその回路情報からポジ、ネガの状態(行動)を予測すること、および、光遺伝学的ネットワーク操作法の確立によって脳活動からの予測を検証することにより、コミュニケーションにおけるこころ(脳のネットワーク)の可視化とネットワーク刺激システムを構築する。

【成果・進捗】

- VRを用いたマウス大脳皮質のネットワーク動態の解析システムのマルチモーダル化(視覚、嗅覚、触覚、聴覚)を実現し、さらに、2セットを組み合わせたインタラクティブ型ソーシャルVR(iSVR)システムとし、「マウスメタバース」という世界的にも例を見ない新規VRシステムを構築。
- 脳形状3次元計測を備えたホログラフィック多点同時細胞光刺激、および3次元観察システムの構築し、生きたマウスを用いて、生体内のホログラフィック光刺激実験を実施中。

【研究成果の一例】

マルチモーダル化したVRを二台組み合わせることによって、iSVRシステムを構築し、社会行動実験系として確立させた。



iSVRシステムの実験装置(上)と実験マウスが動かすアバターの視点を写した実験例(下)

3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況 (10) 中村PM (要素研究)

健全人の日常生活下での感情推定技術と予兆の検知技術を開発し、
自分のところをマネジメントする技術として提供する

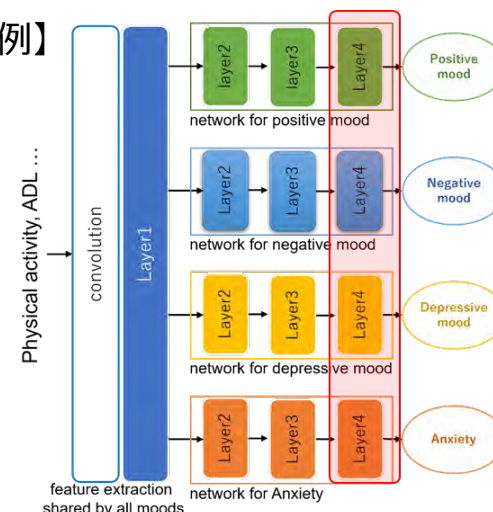
【プログラムへの貢献】

- ウェアラブルデバイス等により取得される生体情報に基づき、客観的かつ連続的、また日常環境下での感情評価が可能となる。
- 感情状態の遷移動態からは精神疾患・心身症等の未病状態検知につながる事が期待される。
- 大規模計測・実時間モニタリングにより、他のプロジェクトとの横断連携を支援する計測基盤プラットフォームとしても期待される。

【成果・進捗】

- IoTウェアラブルデバイス（腕輪型）による生体信号のセンシングデータから、日常生活下の4つの感情状態（抑うつ傾向、不安感、正の感情、負の感情）について、機械学習のパラメータの一部に転移学習を加える（個人適合化：個性を考慮した学習）ことにより、推定精度の向上を確認（F1-scoreで0.7以上）。
- リング型デバイスとのAPI/モデム連携完了、高齢者施設での実証実験を実施中。
- 普遍的感情状態空間構築のための、社会的敗北ストレスモデル（マウス）の実験系構築と検証が完了。

【研究成果の一例】



populationモデルのネットワークの一部を個人適合化（転移学習）

Population Model

	不安	抑うつ	正の気分	負の気分	平均
accuracy	0.55(0.01)	0.59(0.01)	0.63(0.01)	0.54(0.04)	0.58(0.01)
precision	0.60(0.01)	0.60(0.02)	0.63(0.01)	0.63(0.01)	0.62(0.01)
recall	0.55(0.01)	0.59(0.01)	0.63(0.01)	0.54(0.04)	0.58(0.01)
F1-score	0.56(0.01)	0.59(0.01)	0.62(0.02)	0.56(0.03)	0.58(0.01)

Personalized Model

	不安	抑うつ	正の気分	負の気分	平均
accuracy	0.77(0.01)	0.72(0.01)	0.69(0.02)	0.79(0.01)	0.74(0.01)
precision	0.78(0.01)	0.74(0.01)	0.70(0.03)	0.81(0.01)	0.76(0.01)
recall	0.77(0.01)	0.72(0.01)	0.69(0.02)	0.79(0.01)	0.74(0.01)
F1-score	0.74(0.01)	0.69(0.02)	0.66(0.03)	0.76(0.01)	0.71(0.01)

3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(11) 細田PM (要素研究)

「子育て」の場に多様な人々が柔軟かつ責任をもって関わるができる仕組みの要件を明らかにし
社会全体で「子育て」を行う社会の実現を目指す

【プログラムへの貢献】

- 子育ての場に多様な人々が柔軟かつ責任を持って関わるができる仕組み (Child Care Commons : CCC)の要件を明らかにし、この仕組みのもとで社会全体で子育てを行う社会の実現を目指す。
- これにより子どもたちは親に加え多様な代替親族に養育され、豊かな心を育みながら自己を確立することになり、活力ある2050年の社会を実現することに大きく寄与する。

【成果・進捗】

- CCC機能要件のため、子育て中の親、子ども、子育てに関わる第三者、非子育て当事者、子育て支援提供組織運営者、専門家へのインタビューを実施。
- 文献調査による既存制度の機能や問題点の抽出と整理
- 子育て世帯と個人を対象として、擬似的な家族関係をスタートさせるためのリクルーティングを目的としたCCCカフェの開催。参加者から1チーム家族の組成が完了。
- CCCを支えるICTのためのデータ取得、共有、可視化システムの要件を構築。
- 大学生300名を対象とした調査から、児童期のソーシャルキャピタルスコアと現在の主観的ウェルビーイングに有意な関係を見いだした。

【研究成果の一例】

擬似的な家族関係を構築し試験的な運用を実施。参加者にインタビューを行い経過を記述。



3. 【参考】研究開発プログラムの実施状況

(12) 宮崎PM (要素研究)

楽観（将来に対する確信）・悲観（将来に対する諦め）と因果関係のある 脳内セロトニンサブシステムを明らかにする

【プログラムへの貢献】

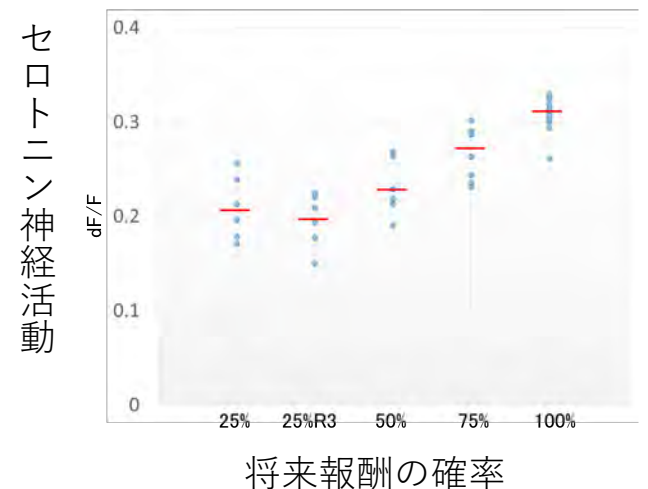
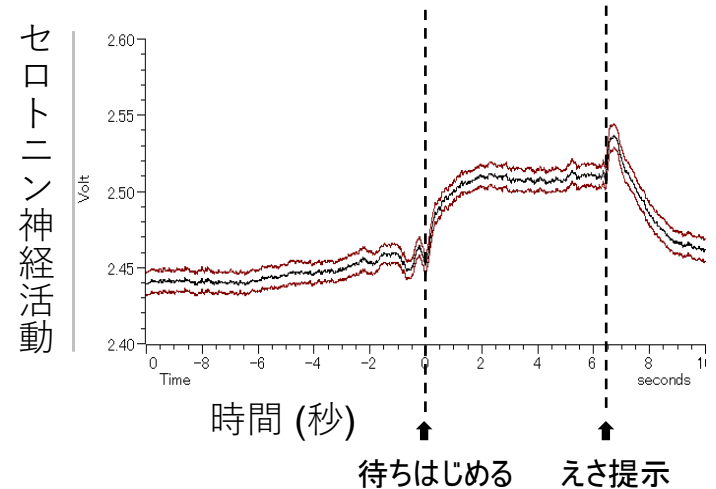
- 楽観（将来に対する確信）と悲観（将来に対する諦め）に因果関係のあるセロトニン神経活動を明らかにし、誰もがみな、自分自身で「人生の困難を乗り越える力」と「こころの活力」を高められる社会の実現を目指す。

【成果・進捗】

- 報酬獲得および罰回避という異なる目的を達成するために同一のオペラント行動を要求する報酬獲得・罰回避課題を用いてマウスの背側縫線核セロトニン神経活動を計測した結果、楽観（将来に対する確信）と悲観（将来に対する諦め）に因果関係のある神経活動は背側縫線核セロトニン神経に表現されている可能性を見出した。

【研究成果の一例】

エサを待つためノーズポークをするマウスの背側縫線核セロトニン神経活動が将来報酬の確率に依存することを発見（右図下）。（将来に対する確信度が高いほど、セロトニン神経はより活動する）



3. 【参考】研究開発プログラムの概要

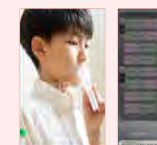
(13) 菱本PM (要素研究) ※本年度8月追加採択

「子どもの虐待抑制」及び「虐待の先にある子どもの自殺リスク」までを包含した バイオマーカの開発と生物学的機序解明を目指す

研究開発項目1: 子どもの被虐待/自殺傾性の末梢試料エピゲノム・シングルセル遺伝子発現データの構築・解析



N (11-17歳)	35	35	35
虐待歴	+	+	-
自殺念慮・行動	+	-	-



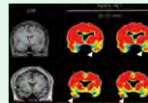
血液/唾液の網羅的DNAメチル化データ
取得 (Infinium MethylationEPIC array)

- ・約90万箇所のCpGサイトのメチル化頻度
- ・エピゲノム年齢・テロメア長・NK細胞量
- ・小児抑うつ・自殺念慮スコア (CDI) との相関

特に自殺リスクの高い末梢血サンプルについてシングルセルRNAシーケンスも同時に実施し、シングルセル～細胞種特異的な網羅的遺伝子発現データを取得

研究開発項目2: 若年成人の被虐待/自殺傾性の脳内AMPA-PET・末梢血エピゲノムデータの構築・解析

N (20-29歳)	10	10	30
虐待歴	+	+	-
自殺行動	+	-	-



MRI (T1・安静時fMRI) 撮像
脳内AMPA受容体PET施行

- ・脳内AMPA受容体密度の測定
- ・心理検査スコア**との相関
- ・末梢血網羅的DNAメチル化データとの相関

【独自性・革新性】

- ・ 1,500例の自殺者DNA試料・網羅的ゲノムデータを保有しており、子どもへの虐待、PTSDやうつ病、それら精神疾患の最も深刻な転帰である自殺を含めた、包括的な生物学的研究に挑戦できる優位性がある。
- ・ 若年自殺者末梢血の網羅的DNAメチル化解析により、エピゲノム年齢・テロメアの異常老化所見が、うつ病やPTSD以上に強く見られることや、「若年自殺者におけるNK細胞異常増加」「若年自殺リスクに強く関わる遺伝子領域のDNAメチル化異常」に関する先駆的知見を有している。
- ・ 現時点で自殺関連試料のシングルセルレベルの研究は皆無であり、新規的な研究領域へのチャレンジである。
- ・ ヒト生体脳内AMPA受容体可視化PET撮像技術という独創的なアプローチを用いたAMPA受容体密度解析により、虐待とその先の自殺傾性の分子生物学的基盤を解明しようとするまったく新規的・挑戦的な試みである。

3. 【参考】研究開発プログラムの概要

(14) 篠田PM (要素研究) ※本年度8月追加採択

養育者が子どもに優しく触れたときに子どもが感じると想定され触覚を 空中超音波によって合成できることを実証する

【独自性・革新性】

- 言語が確立しておらず、言葉によるアドバイスに限界がある子どもをこころの不調から助け出す技術を開発する。
- こころの状態に直接働きかける感覚としての触覚に着目し、非接触・無拘束であり、その触感や提示部位を自在に制御可能な空中超音波刺激を活用し、人工的な感覚刺激によってこころを改善する技術を開発する。
- 非接触の触覚刺激は、ユーザーの細かい好みに合わせた外見や触感を自由に作り出し、それを時間的に変化させることができる。また、触れている部分だけでなく、（例えば雨の中にいる感覚など）より広い範囲の皮膚に触覚を感じさせることができる。
- 非接触な装置は直接人体が接触することはないので故障しにくく、再現性の高い実験が容易である。本プロジェクトではこの特性を活かし、こころに強く作用する触覚刺激を幅広く、かつ効率よく探索することを計画している。

