

「ムーンショット型研究開発制度に係る戦略推進会議」 における議論について（報告）

本日の報告の主旨

- 健康・医療分野におけるムーンショット型研究開発事業は、内閣府、文部科学省、厚生労働省、経済産業省において、制度の運用・評価指針を策定している。
- 同指針においては、専門調査会は、同事業の進捗状況等について、ムーンショット型研究開発制度に係る戦略推進会議（以下「戦略推進会議」という。）の議論を毎年度報告を受け、制度の推進に関し大局的見地から助言するとの規定がある。
- これを踏まえ、令和3年度開催分の戦略推進会議における議論の報告を行うもの。

ムーンショット型研究開発制度に係る戦略推進会議について

- 研究開発の戦略的な推進、研究開発成果の実用化の加速、関係府省や関係研究推進法人の間の効果的な連携・調整を図ることを目的に開催。
- 構成員：内閣府副大臣（座長）、内閣府大臣政務官（座長代理）、関係府省（局長、審議官級）

• 有識者構成員

江田 麻季子	世界経済フォーラム日本代表
郷治 友孝	一般社団法人日本ベンチャーキャピタル協会 常務理事 株式会社東京大学エッジキャピタルパートナーズ 代表取締役社長
須藤 亮	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局政策参与、SIPプログラム統括
橋本 和仁	総合科学技術・イノベーション会議議員 国立研究開発法人物質・材料研究機構理事長
福井 次矢	東京医科大学茨城医療センター 病院長、卒後臨床研修評価機構 理事
吉村 隆	一般社団法人日本経済団体連合会産業技術本部長

※肩書は開催当時

- 令和3年度は第4回を令和4年3月11日（金）に、第5回を同月23日（水）に開催。健康・医療関係は、3月23日にプロジェクトの進捗について、平野PD及びAMEDより報告。

第5回戦略推進会議の結果概要

日時：令和4年3月23日（水）13:05～13:35

○冒頭、平野PDより令和3年度の各プロジェクトの進捗（P12～16）、今後の展望（P17）について報告。

○その後AMEDから自己評価結果を説明。

【AMED自己評価結果】（P18再掲）

2040年の最終目標達成にむけて着実に**初年度の研究開発がスタート**した。
ムーンショットの考え方に立ち高い目標に向かって足固をする段階。順調に経過していると考える。

【強み】：各プロジェクトは独自の高い目標を有しているが、キーワードである慢性炎症を介して、予想外の相乗効果が期待できる。

【弱み】：社会実装を視野に医療系と他分野のさらなる連携が必要。

今後、強みを活かし、弱みを補う取組を推進。

○有識者構成員等の主なコメントは以下のとおり。

- ・一つ一つの研究は非常にエキサイティングなテーマを扱っておられて、すばらしいと思います。（中略）現在のところ、5名のPMが対応している研究は、分子・遺伝子レベルの研究のようです。社会的な医療・介護のシステムにまでつなげるためには、ターゲット2のメディカルネットワークのPMを決めて、その間を埋めていくのでしょうか。
- ・御発表の中にもありましたが、E L S I への対応が重要だということをおっしゃっておりまして、確かにこういう問題はE L S I を抜きにしては語れないというのはよく分かる（後略）
- ・民間企業が参画している研究もありということで、（中略）何か具体的なアプリケーションについてこういう実用化というようなところまで把握されているのか（後略）
- ・非常に夢のある研究テーマだと改めて思っております。実装に向けた国際連携というのは非常に重要な課題だと思います（後略）



ムーンショット目標7 進捗・自己評価の報告

令和4年3月23日
戦略推進会議（第5回）

平野 俊夫（目標7 PD・量子科学技術研究開発機構 理事長）
【研究推進法人】日本医療研究開発機構（AMED）

2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむためのサステイナブルな医療・介護システムを実現

【ターゲット】

1. 日常生活の中で自然と予防ができる 社会の実現

- 2040年までに、免疫システムや睡眠の制御等により健康を維持し疾患の発症・重症化を予防するための技術や、日常生活の場面で個人の心身の状態を可視化・予測し、各人に最適な健康維持の行動を自発的に促す技術を開発することで、心身共に健康を維持できる社会基盤を構築する。
- 2030年までに、全ての生体トレンドを低負荷で把握・管理できる技術を開発する。

2. 世界中のどこにいても必要な医療にアクセス できるメディカルネットワークの実現

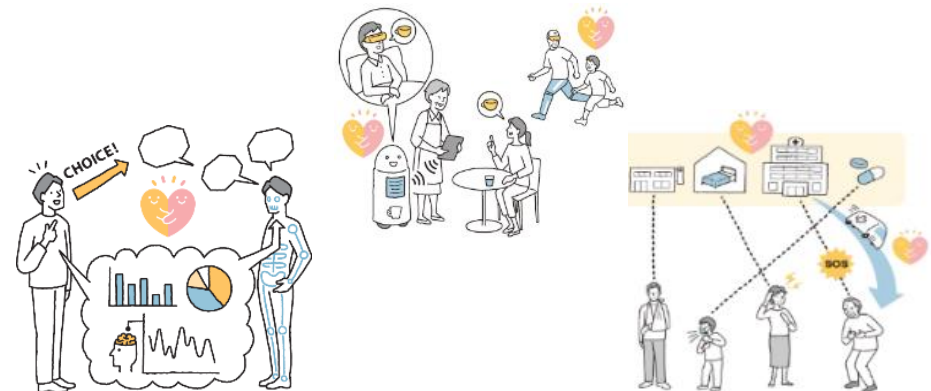
- 2040年までに、簡便な検査や治療を家庭等で行うための診断・治療機器や、一部の慢性疾患の診断・治療フリー技術等を開発することで、地域に関わらず、また災害時や緊急時でも平時と同等の医療が提供されるメディカルネットワークを構築する。また、データサイエンスや評価系の構築等により医薬品・医療機器等の開発期間を大幅に短縮し、がんや認知症といった疾患の抜本的な治療法や早期介入手法を開発する。
- 2030年までに、小型・迅速・高感度な診断・治療機器や、医師の医学的所見・診断能力をさらに引き上げる技術等を開発し、個人の状況にあった質の高い医療・介護を少ない担い手でも適切に提供できる技術基盤を構築する。

3. 負荷を感じずにQoLの劇的な改善を実現 (健康格差をなくすインクルージョン社会の実現)

- 2040年までに、負荷を感じないリハビリ等で身体機能を回復させる技術、不調となった生体制御システムを正常化する技術、機能が衰えた臓器を再生・代替する技術等を開発することで、介護に依存せず在宅で自立的な生活を可能とする社会基盤を構築する。
- 2030年までに、負荷を低減したリハビリ等で身体機能の改善や在宅での自立的な生活をサポートする技術、不調となった生体制御システムを改善する技術を開発する。

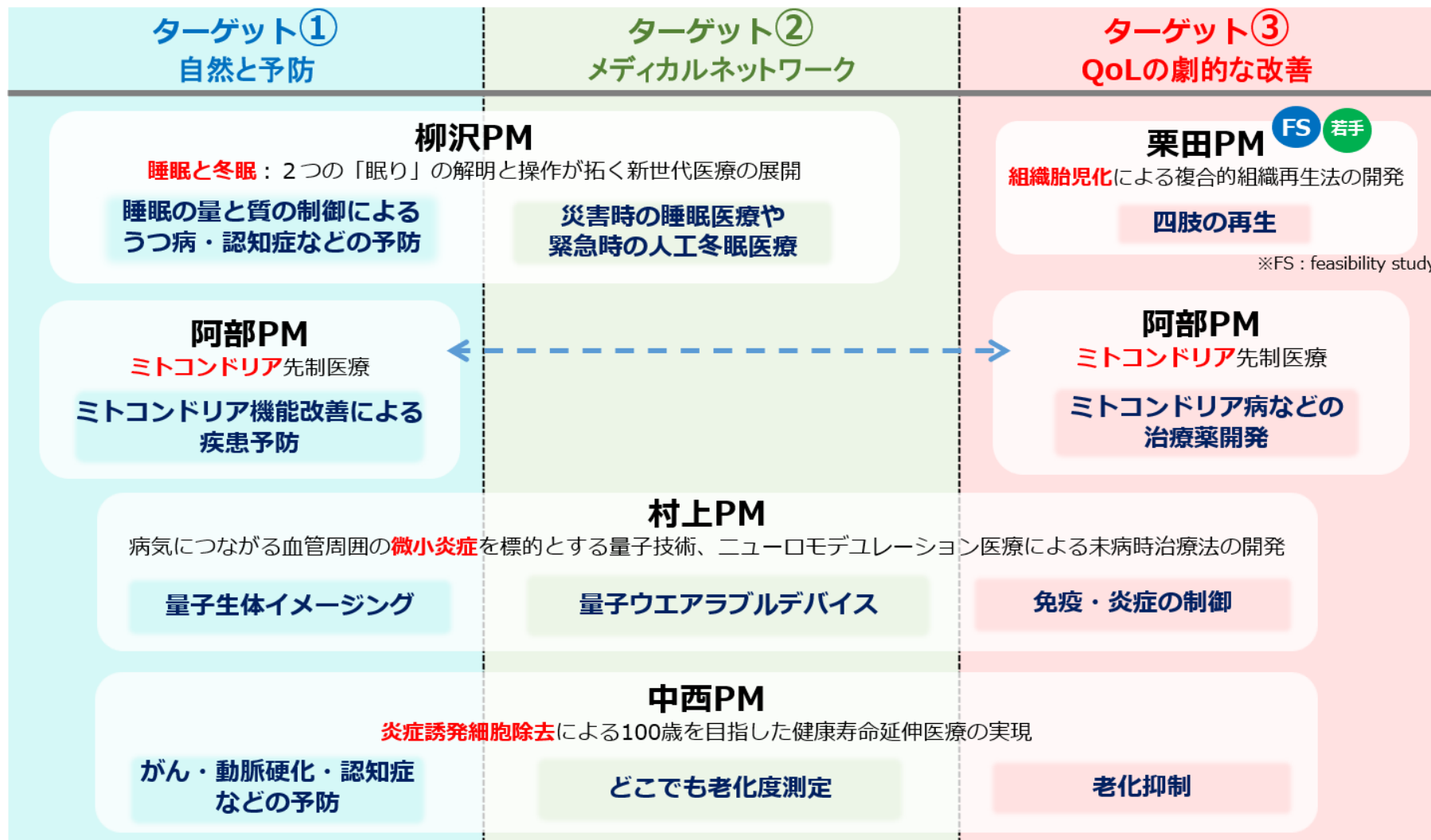
(参考：目指すべき未来像)

100歳まで人生を楽しめる 医療・介護システムの実現



ムーンショット目標7

2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむための
 サステイナブルな医療・介護システムを実現：**健康長寿社会の実現**



(背景) 死因をもたらす病気の変化

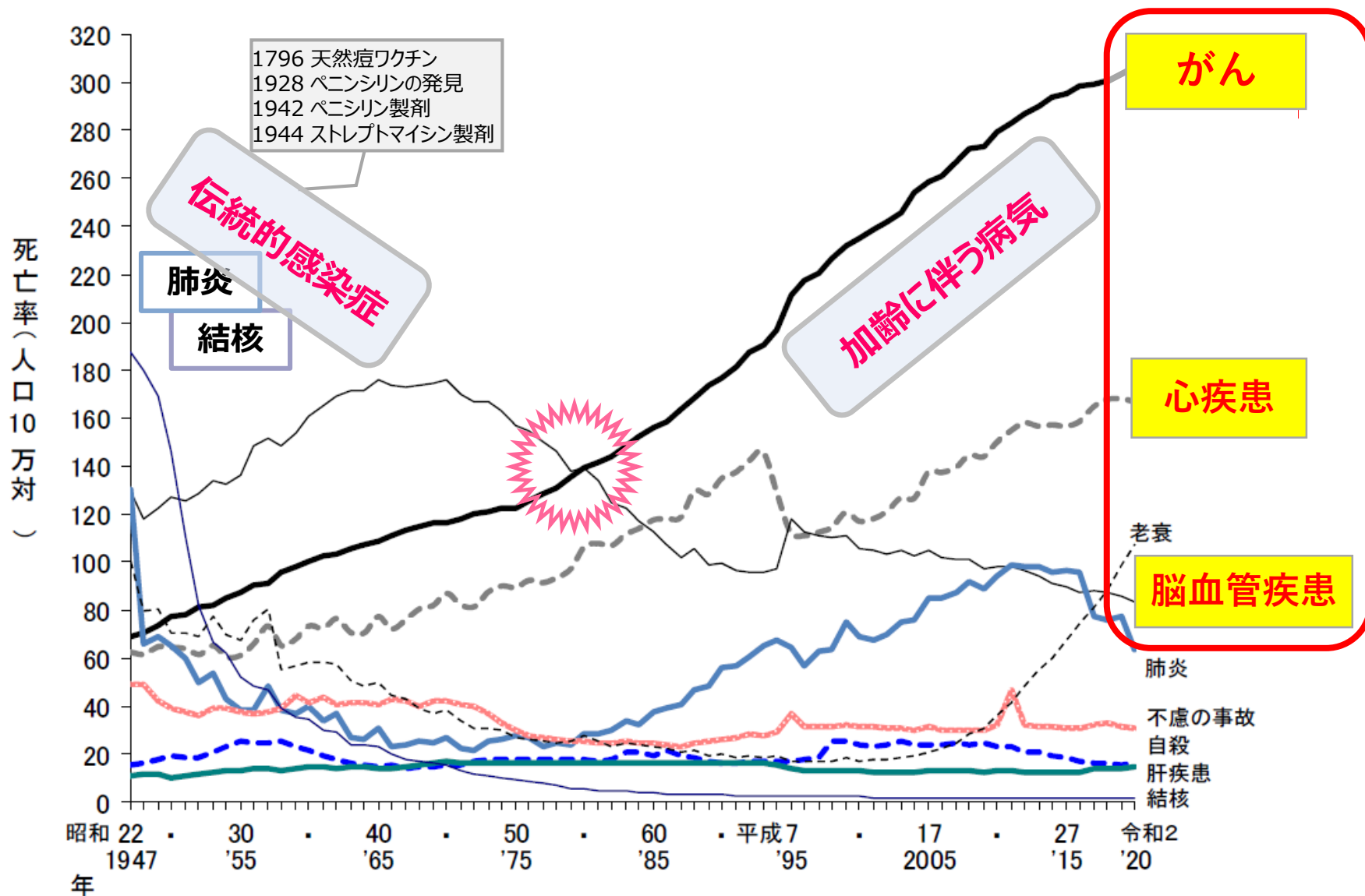
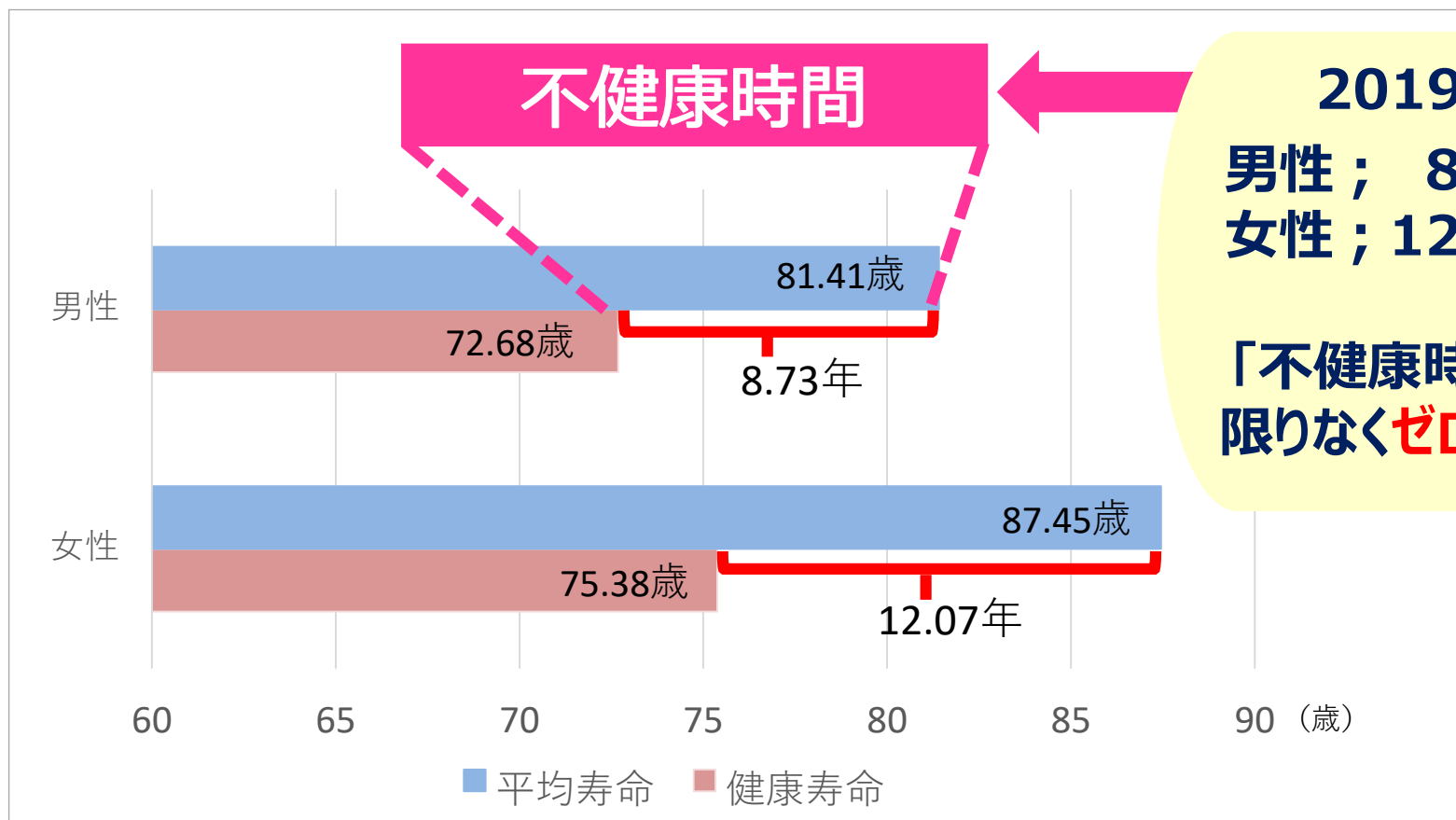


図. 主な死因別にみた死亡率(人口10万対)の年次推移
[出典]厚生労働省「令和2年(2020)人口動態統計月報年計(概数)の概況」

不健康時間：平均寿命と健康寿命の差



2019年
男性； 8.73歳
女性； 12.07歳

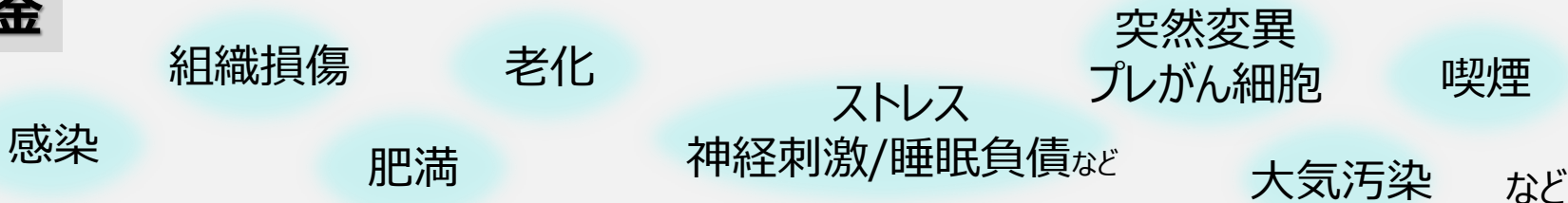
**「不健康時間」を
 限りなくゼロにする**

出典：平均寿命は厚生労働省「令和2年簡易生命表」より、健康寿命は「令和3年度 厚生労働行政推進調査事業費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）「健康日本21（第二次）の総合的評価と次期健康づくり運動に向けた研究」分担研究報告書「健康寿命の算定・評価と延伸可能性の予測に関する研究」よりAMED作成。

健康寿命とは、健康な状態で生存する期間、あるいは、その指標の総称（活動制限なし、自覚的健康、介護の必要なし、慢性疾患なし等）

加齢に伴う疾患には慢性炎症がベースにある

引き金



慢性炎症

自己免疫病

関節リウマチ
エリテマトーデス
甲状腺炎
1型糖尿病
多発性硬化症
など

炎症性疾患

アルツハイマー
2型糖尿病
肝炎
心臓血管疾患
動脈硬化症
腎炎 など

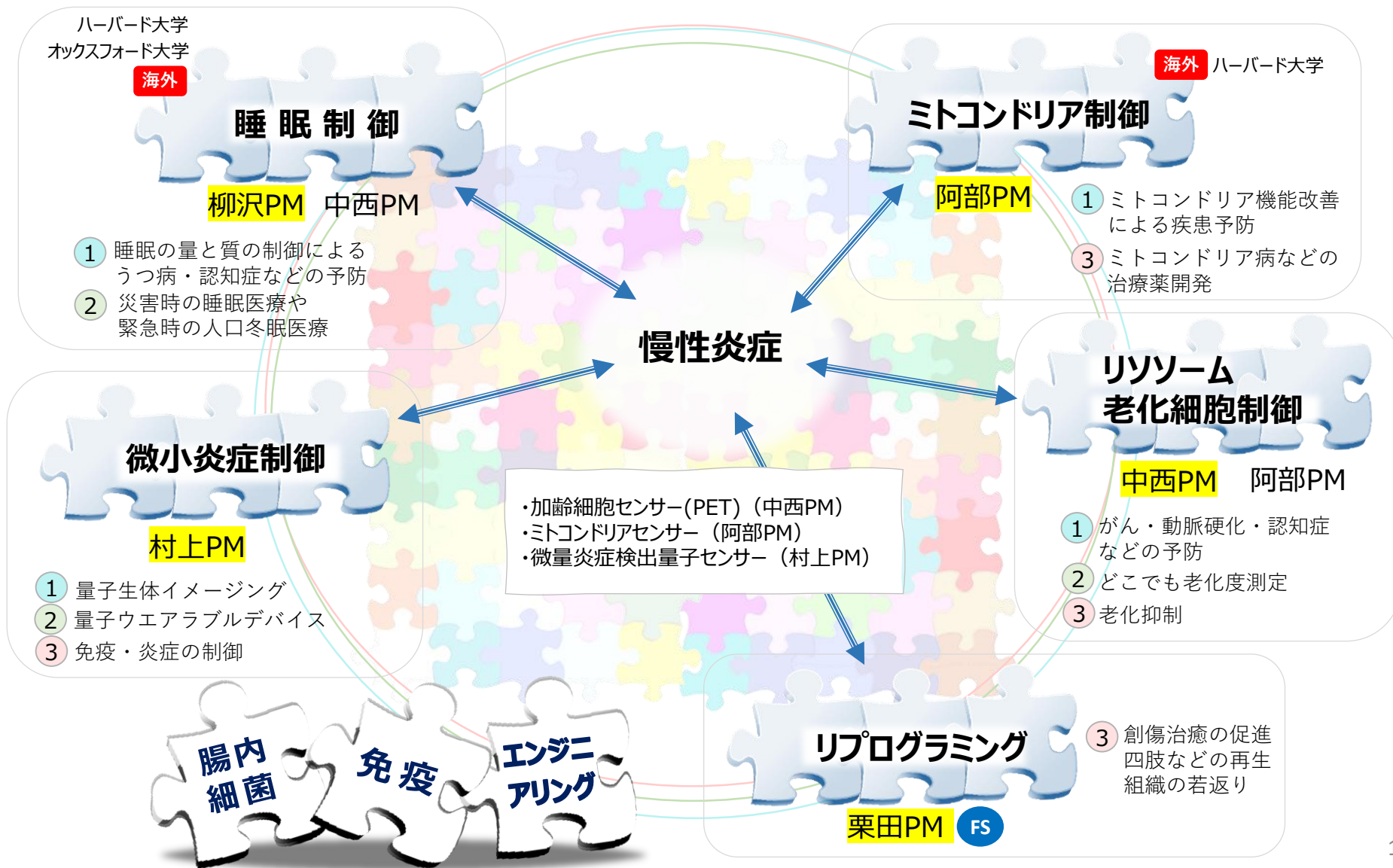
がん

肺がん
肝臓がん
胃がん
大腸がん
膵臓がん
乳がん
前立腺がん など

慢性炎症制御

健康長寿社会実現の基本

- 慢性炎症とは、制御を逸脱した持続的な炎症反応で、加齢ともなう病気の大元となる。
- 慢性炎症を制御できれば、病気そのものを劇的に減らし、健康寿命を伸ばすことができる。
- 慢性炎症制御に向けて、腸内細菌、免疫などのアプローチもあるが、まずは5つのプロジェクト（睡眠、ミトコンドリア、微小炎症、老化細胞、リプログラミング）から研究・アプローチを開始する。



ミトコンドリア先制医療

阿部 高明 PM



2030年までに
目指すこと

- ミトコンドリア病のみならず難聴、サルコペニア、パーキンソン病など病気の進展の基礎にミトコンドリア機能が低下する多くの疾患に対する治療薬を確立
- ミトコンドリア機能センサーを開発
- センサー情報と生体分子情報データベースを連動することでフレイルを予防するリハビリ、口腔ケア、食事、薬が提示される個別化予防・個別化医療を確立

世界初・日本発。ミトコンドリア病克服への第一歩に。 ミトコンドリア病治療薬(MA-5)の成人健常者を対象とした臨床試験を開始

(2021年12月プレスリリース)



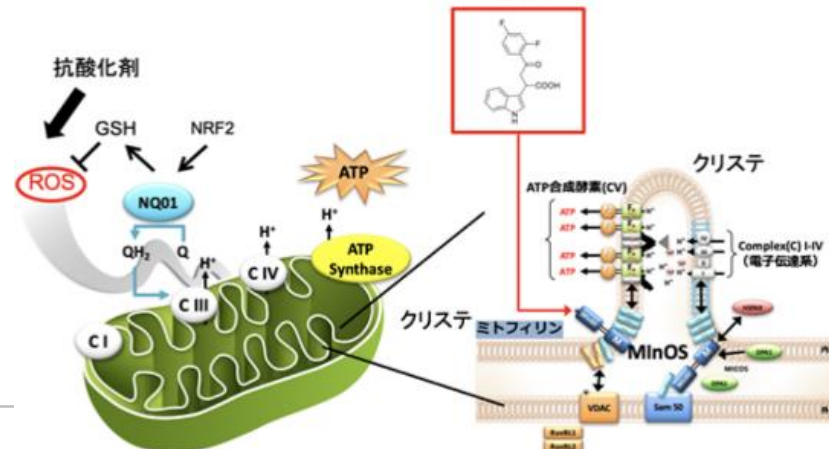
- ◆ 開発したMA-5は、ミトコンドリア病患者さんの細胞や病態モデル動物で効果が確認されている画期的なミトコンドリア病治療薬候補化合物。
- ◆ 成人健常者56人を対象としてMA-5の経口投与を行う臨床試験を開始。
- ◆ この臨床試験は成人健常者を対象として行い、MA-5の安全性・体内動態を確認することを目的としている。
- ◆ メディアに多数掲載され話題に。広く取り上げられることで、患者さんからの問合せも増加。患者会との連携・支援も進み患者さんリクルートの弾みに。

<掲載メディア>

- ・日本経済新聞
- ・日経バイオテック
- ・日経メディカル
- ・FNNプライムオンライン
- ・0テレニュース24
- ・時事通信
- ・河北新報
- ・仙台放送
- ・宮城テレビ
- ・東北放送
- ・NHK ほか

<MA-5の作用機序>

MA-5は、ミトコンドリアの内部構造クリステを維持するタンパク質であるミトフィリンと結合し（右図赤矢印）、さらにATP合成酵素と複合体を形成することで（右図黒矢印）、生命活動に必要なエネルギーとなるATPの産生効率を高める。



組織胎児化による複合的組織再生法の開発

栗田 昌和 PM



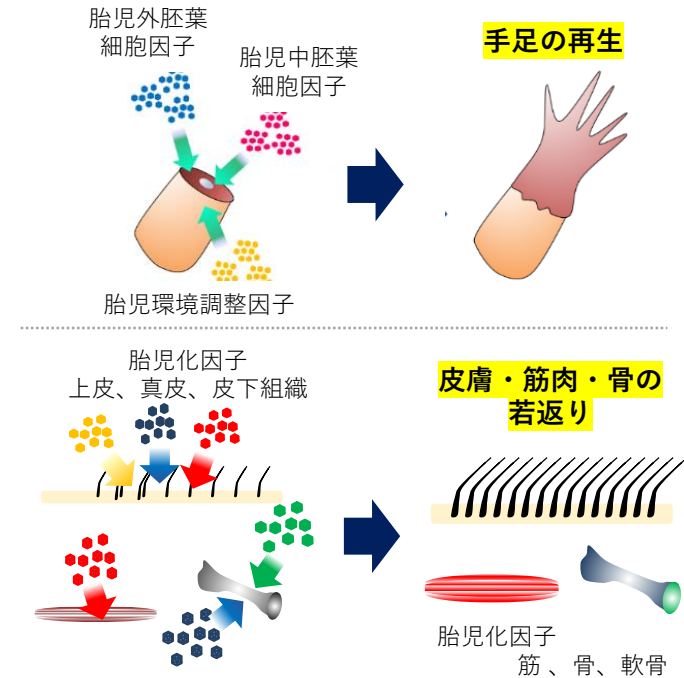
2030年までに
目指すこと

- 動物の胎児由来細胞および遺伝子導入による誘導細胞の移植・周辺組織への遺伝子導入によって、四肢様の形態をもった組織の再生を得る。
- さまざまな軟部組織や硬組織の細胞に最適化した改変AAV（遺伝子の運び屋）を開発し、それをを用いた局所的な遺伝子導入による欠損肢再生を達成。

<研究内容>

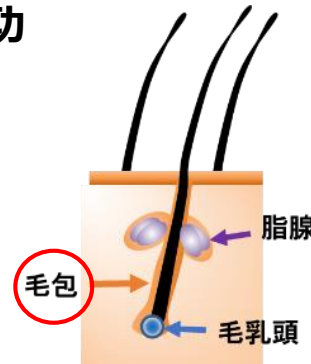
哺乳類動物の体への遺伝子導入によって、失った手足などの組織や器官を再生するとともに、加齢による皮膚や脂肪、筋肉や骨などを、組織胎児化することによって若さを回復する方法を開発。

※ 組織胎児化は、局所（切断面等）に遺伝子を導入し、局所から直接的に再生するのに対し、多能性幹細胞では別に分化させたうえで局所に移植する違いがある。



① 組織胎児化による成体内複合的組織再生を毛包で成功

成体内の組織を局所的に胎児に近い状態に誘導することによって、**上皮系細胞**（整然と互いに密接な連結を有する細胞）と**非上皮系細胞**（周囲との結合にしばられない運動性を有する細胞）から構成される複合的な組織の再生を誘導した。この成果は、**世界で初の知見である**と考える。本研究は競合研究の見当たらない状況であるが、本プロジェクトのアプローチにつながる明瞭な結果を得ることができた。



② 手足の再生法開発プラットフォームの確立

本プロジェクトのプラットフォームとして動物モデルを開発した。本モデルは、**局所（切断面等）に、細胞移植・遺伝子導入を行うための、初の哺乳類の欠損四肢を再生する評価モデルである**と考える。今後、試行を重ね、より効率的な遺伝子導入方法を含め、本モデルを研究基盤として確立するための実験を進める。

炎症誘発細胞除去による100歳を目指した健康寿命延伸医療の実現 ～老化細胞を除去して健康寿命を延伸する～

中西 真 PM

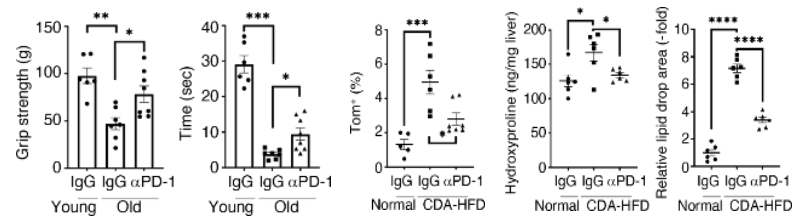


2030年までに
目指すこと

- 開発した炎症誘発細胞除去化合物による、加齢に伴う臓器不全が顕著な高齢者を対象とした臨床試験に世界に先駆けて着手し、解析していく。
- 老化度や老化速度を定量的に測れる簡便な技術（ゲノム解析技術、PET技術、リキッドバイオプシー技術）を社会実装へ。

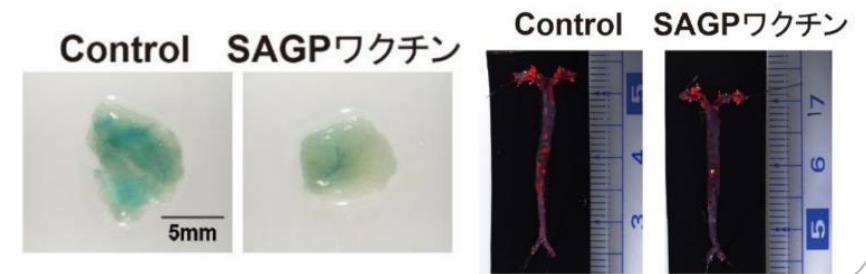
① 抗PD1抗体投与により多様な加齢性変化が改善される

加齢に伴う老化細胞蓄積機構を解析したところ、老化細胞のうちPD-L1陽性の画分が顕著に増加していることがわかった。抗PD1抗体を加齢個体に投与すると、PD-L1陽性老化細胞が除去され、加齢に伴う筋力低下や、肥満による脂肪性肝炎が改善した。



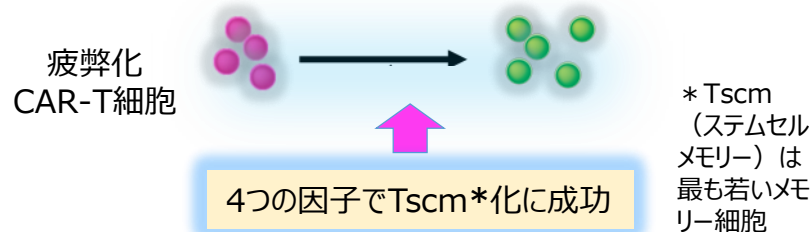
② 老化細胞除去ワクチンの開発

血管内皮老化細胞特異的抗原に対するワクチンを開発した。このワクチンを高脂肪食摂取マウスに投与したところ、脂肪細胞の老化細胞が除去され、動脈硬化も改善した。（Nature aging 2021）



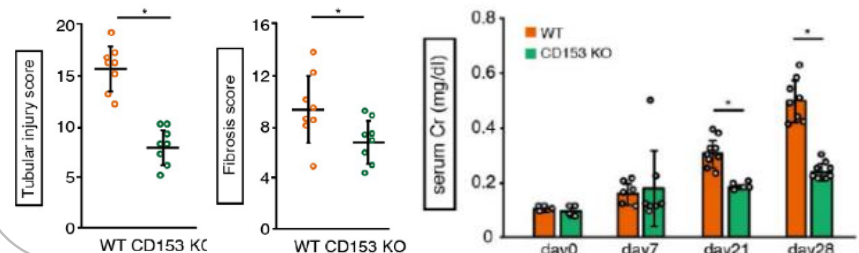
③ 疲弊化T細胞の若返り技術の開発

加齢に伴う疲弊化T細胞の増加は、免疫老化の原因の1つであるが、4つの遺伝子を疲弊化T細胞に導入すると幼若メモリーT細胞に若返ることを明らかにした。今後この技術を活用することで免疫老化を改善することが可能になる。（Cancer Res Commun 2021）



④ 3次リンパ節形成のシグナル阻害により腎機能が改善

高齢者の腎障害は修復しにくいことが知られている。この原因の1つは3次リンパ節が形成されることによる過剰な炎症反応であると考えられる。この3次リンパ節形成にはCD153-CD30シグナルが重要で、これを阻害すると3次リンパ節形成が抑制され、腎機能が改善する。（JCI 2021）



病気につながる血管周囲の微小炎症を標的とする量子技術、 ニューロモデュレーション医療による未病時治療法の開発

村上 正晃 PM

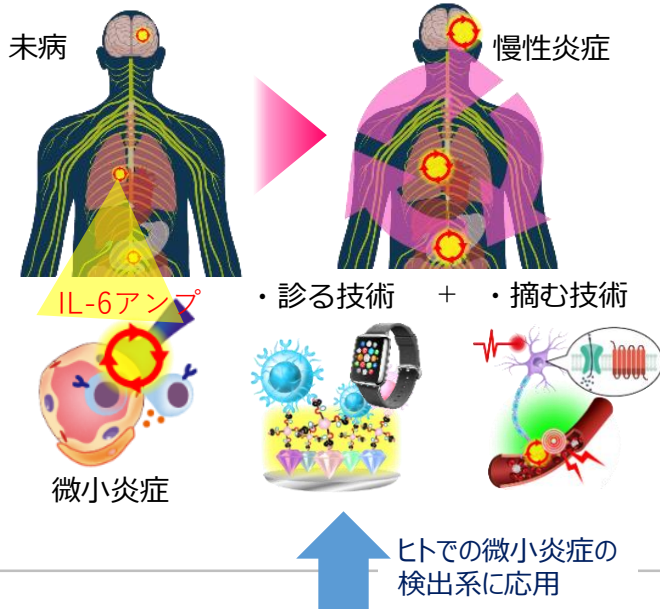


2030年までに
目指すこと

- 血液・尿などを用いて、病原性細胞・因子の性状や体内の場所を量子技術を用いて超早期・超高感度に検出する方法を確立。
- ニューロモデュレーション法を利用して疾患患者に先制医療を施し、その有効性を実証。
- 研究開発で得られるビッグデータを次世代センサーに自動収集させ、微小炎症形成を高精度に予測できるAI技術を開発。

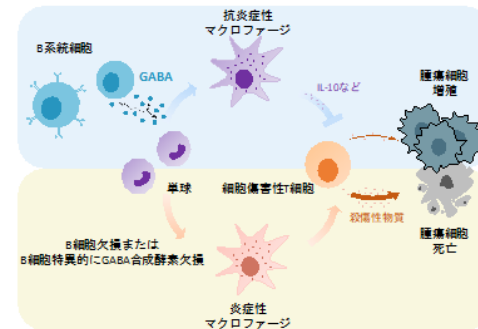
微小炎症制御プロジェクト

～「微小炎症」制御量子と神経の力で病気の謎を紐解く！～



微小炎症の
人為的な制御法
開発に応用

① 新規の微小炎症の抑制機構の発見



ファガラサン
(理研)

目的： 定常状態にて自己免疫反応を抑制する分子機構を同定して、その破綻が引き起こす微小炎症の診断マーカー、治療標的候補を単離する。

成果： マウスにてB細胞由来GABAが、炎症反応を抑制することがわかった。

今後： ヒト検体でも検討し、微小炎症誘導にGABAの関わりとその誘導機構を解析する。
(Nature, 2021)

② ヒト微小炎症解析プラットフォームの完成

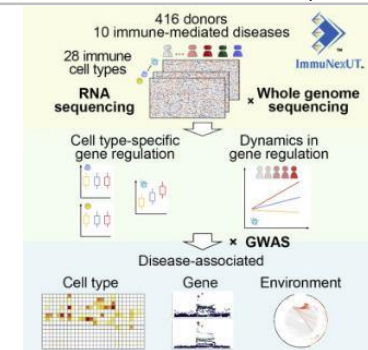
目的： 血液から微小炎症を詳細に解析するためにヒト免疫細胞の詳細な解析プラットフォームを完成させる。

成果： 10種の自己免疫疾患（416人）患者から免疫細胞を28種に分類、単離し、それぞれのmRNA発現とゲノムDNAのSNPsを解析できるプラットフォームを完成させた。

今後： 本プラットフォームを使用して各臓器の微小な炎症に関連する免疫細胞を同定する。
(Cell, 2021)



藤尾(東大)





2030年までに
目指すこと

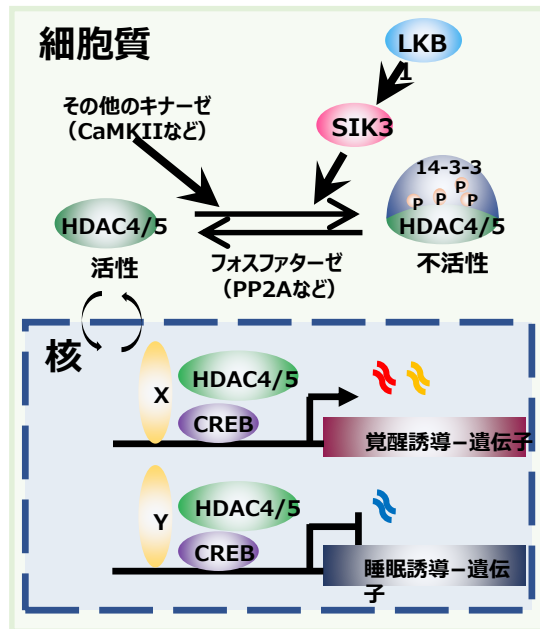
- 脳が必要とする睡眠時間を調整したり、レム睡眠の割合を調整するような、新薬のもととなる化合物を突き止める。
- 100万人の睡眠ビッグデータを解析して睡眠負債によって大きくなる疾病リスクを予測する深層学習モデル開発を開始。
- 人工冬眠誘導薬の新薬のもととなる化合物を突き止め、また、身体への侵襲が少ない冬眠誘導技術を開発してマカクザルで人工冬眠を実現。

① 健康なショートスリープによる睡眠からの解放

『眠気』（睡眠圧）の実体を構成する神経細胞内の分子パスウェイの解明

睡眠・覚醒に関与する遺伝子発現は複数のシグナル伝達経路によって制御されている。睡眠に係る神経細胞内の分子レベル（LKB1, SIK3, HDAC4等）での情報伝達系の解明は世界に類を見ない成果である。

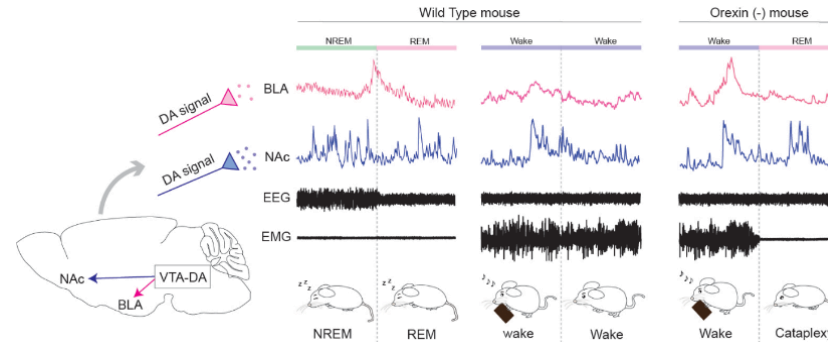
(Kim et al., *Nature*, in revision;
Liu et al., *Nature*, in revision)



② 睡眠負債で病気にならない社会を実現

レム睡眠ゲーティング機構の解明

ノンレム睡眠中に、扁桃体底部のドーパミン（DA）が周期的に増加し、D2Rを発現する神経細胞に作用して、ノンレム睡眠を終了させ、レム睡眠を開始させることを発見。このメカニズムを抑制するとレム睡眠が強く抑制され、扁桃体底部のDALレベルの上昇を模倣するとレム睡眠が誘発された。（Hasegawa et al., *Science*, in press）

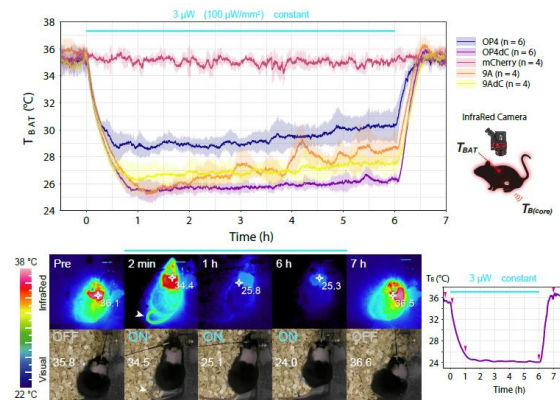


③ 人工冬眠技術で死亡率や後遺症を劇的に減らせる社会を実現

経頭蓋的光操作によるQIH誘導の検討

Qニューロン誘導低代謝（QIH）における生理的状態および生理的影響を明らかにするために、ヒト光受容分子メラノプシンの変異体(OPN4ΔC)を用いてQニューロンを光操作する系を開発した。

OPN4ΔCはきわめて光感受性が高く、チャンネルロドプシン2の1/1000程度の光強度で駆動することが可能であり、減衰することなく、24時間にわたるQIH誘導が可能であった。



令和3年度は研究開始初年度であり、順調に研究が進捗しているところ。今後、各プロジェクトの進捗状況、予算の状況を踏まえ、今年度の取り組みに加え以下の取り組みも行うことで目標達成に向けたマネジメントを推進していきたい。なお、具体的な取組については、今後、アドバイザー等も交えて議論を進めていきたい。

補正予算を受けた研究課題の採択に向けた取り組み

→ がんムーンショットやターゲット2等の公募の実施及びポートフォリオの見直しを行う。

ELSIへの対応

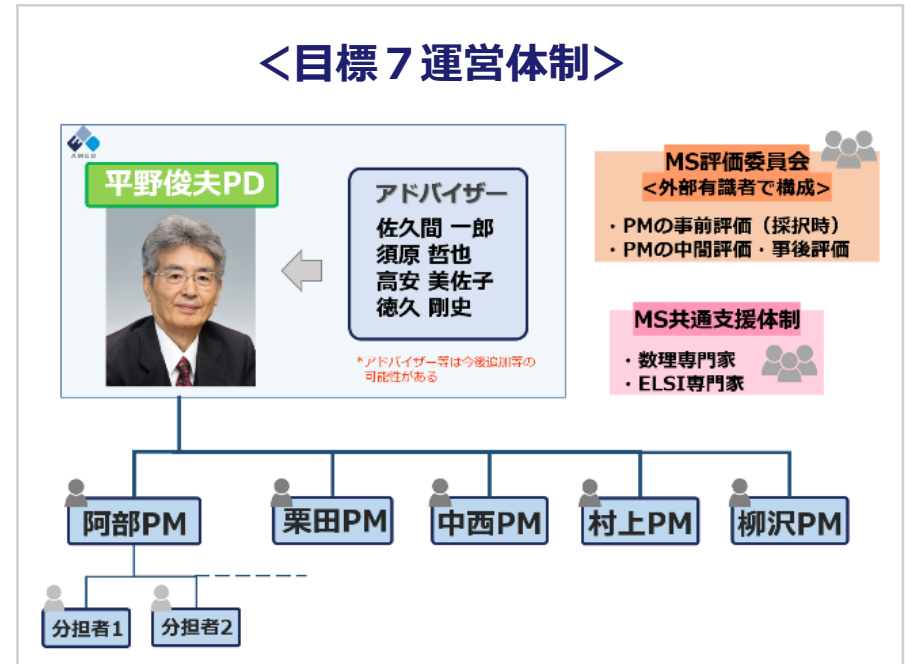
→ アドバイザーの任命等を通じて横串的な支援を実施できる体制を整備する。

プロジェクト間、目標間の連携

→ PMはじめ研究分担者や若手が参加する技術交流会を、今後は他目標と合同で開催するなど、プロジェクト間はじめ、他目標間との実質的な研究連携に発展させたい。

国内外の研究動向の把握、調査等

→ 研究（国際連携を含む）・評価（適切なベンチマーク等）の実施に資する情報収集の必要性があるが、ムーンショット事業の特性に合った調査のあり方について検討する。



【総合評価】

2040年の最終目標達成にむけて着実に初年度の研究開発がスタートした。ムーンショットの考え方に立ち高い目標に向かって足固をする段階。順調に経過していると考える。

【強み】: 各プロジェクトは独自の高い目標を有しているが、キーワードである慢性炎症を介して、予想外の相乗効果が期待できる。

【弱み】: 社会実装を視野に医療系と他分野のさらなる連携が必要。

今後、強みを活かし、弱みを補う取組を推進。

MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性	戦略推進会議の助言を踏まえ、適切にポートフォリオを構築したものと評価する。今後、各プロジェクトの進捗状況を踏まえ、適宜見直しを行う
1. プログラムの目標に向けた研究開発進捗状況	研究開発は以下の各評価とおり適切に進められているものと評価する
1-1. 大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組み	採択時に評価を行ったとおり、大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な研究開発が開始されたものと評価する 補足) 慢性炎症をキーワードに、革新的なアプローチによる5つの研究プロジェクトが開始。
1-2. プログラムの目標に向けた今後の見通し	各プロジェクトにおいて研究の進捗に応じて今後の見通しとその課題と共に明確となっているものと評価する
1-3. 研究開発計画等(ポートフォリオ含む)見直しの必要性	研究開始初年度であり、特段見直しが必要な状況となっていないものと評価する 補足) 補正予算を受け、がんムーンショットやターゲット2等の新規採択を行うことから、来年度ポートフォリオの見直しを図る予定。

2. プログラムマネジメントの状況		プログラムマネジメントは以下の各評価のとおり適切に進められているものと評価する
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)	a.産業界との連携・橋渡しの状況(民間資金獲得状況(マッチング)スピンアウト含む)	既に研究分担者として産業界(民間企業)が参画している研究もあり、社会実装に向けて適切に進められているものと評価する。今後、他のプロジェクトにおいても産業界を巻き込んだ研究開発が実施されることを期待する 補足) 民間企業の参画例: 柳沢PM (株)S'UIMIN 今後期待される例: 阿部PM 製薬企業との連携 など 産業界との対話: 大阪商工会議所フォーラム等での目標7紹介
	b.その他	特に言及すべき事項はない 補足) PMはじめ分担者、若手研究者も参加し、分野を超えた研究シナジー、総合知の活用を促進し、実質的な連携を促すための「技術交流会」を3月30日に開催予定。
2-2.国際連携による効果的かつ効率的な推進		知的財産の取扱(50%がAMEDに帰属)などで困難な点もあるが、分担機関として研究に参画する海外機関もあり、国際連携が効果的に進められているものと評価する 補足) 海外機関数: 6機関(ハーバード大学、オックスフォード大学 など) 海外研究者数: 9名(令和4年2月末時点)
2-3.国民との科学・技術対話に関する取組み		シンポジウムをはじめ、可能な限りの取組を行ったものと評価する。今後、研究の進捗に応じて社会との対話を強化していきたい 補足) 取組例: キックオフシンポジウム開催、各種メディア対応
2-4.機構のPD/PM等の活動に対する支援		プロジェクト単独では困難な広報をはじめ、PDのマネジメントに必要な会議等の運営を適切に行ったものと評価する 補足) 主な広報活動: 事業紹介の動画を配信、プレスリリース解説の動画を配信 主な会議: 目標7運営会議、PM進捗報告会、各プロジェクトでの会議参加
3. プログラムの継続の適否		以下の各評価のとおりプログラムの継続が困難となる事象は生じていないものと評価する
3-1.生命倫理、安全対策に対する法令等の遵守状況		各プロジェクトにおいて関係法令を遵守した研究開発が実施されているものと評価する
3-2.中断・中止等の措置の必要性		中断や中止が必要なプロジェクトはないものと評価する

以下 参考資料

- ・各プロジェクト紹介



それぞれの研究は、
どんなことをやっているの？

5つのプロジェクトで研究を行っています。
次のページからは、プロジェクトマネージャー(PM)
から研究内容を紹介してもらいます！



平野PD

①

ミトコンドリア先制医療



阿部 高明 PM

③

老化細胞を除去して
健康寿命を延伸する



中西 真 PM

⑤

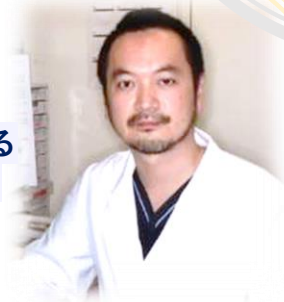
睡眠と冬眠：
二つの「眠り」の解明と
操作が拓く新世代医療の展開



柳沢 正史 PM

②

組織胎児化による
欠損組織再生法
の開発



栗田 昌和 PM

④

「微小炎症」制御
量子と神経の力で
病気の謎を紐解く！



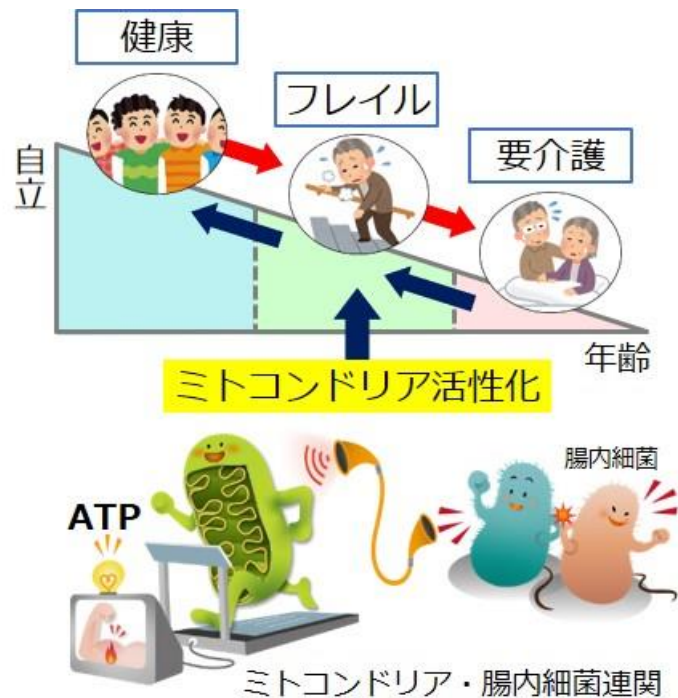
村上 正晃 PM



どんな研究？

ミトコンドリアと腸内細菌が協奏してヒトの健康を調節する「ミトコンドリア・腸内細菌連関」を網羅的・統合的に解析することでその制御メカニズムを明らかにするとともに、ミトコンドリア機能の非侵襲的な診断法と新たな治療薬を開発します。

2040年にはミトコンドリア機能低下を早期に検知し介入・治療することで健康に長寿が達成される社会を目指します。



阿部 高明 PM

東北大学大学院
医工学研究科・教授



2030年までに目指す目標は？



- ミトコンドリア病のみならず難聴、サルコペニア、パーキンソン病など病気の進展の基礎にミトコンドリア機能が低下する多くの疾患に対する治療薬を確立します。
- ミトコンドリア機能センサーを開発します。
- センサー情報と生体分子情報データベースを連動することでフレイルを予防するリハビリ、口腔ケア、食事、薬が提示される個別化予防・個別化医療を確立します。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？



自宅に置かれたセンサーやウェアラブルセンサーが加齢に伴って生じるミトコンドリア機能低下を感知し、その人に最適な食事、運動が提示されることによりフレイル・病気にならない健康な生活がおくれる社会になります（予防）。

ミトコンドリア機能低下によって引き起こされる難聴、筋力低下、癌、認知障害・うつ病等に対して有効な診断法と治療法が提供されます（医療）。

<主な研究機関>

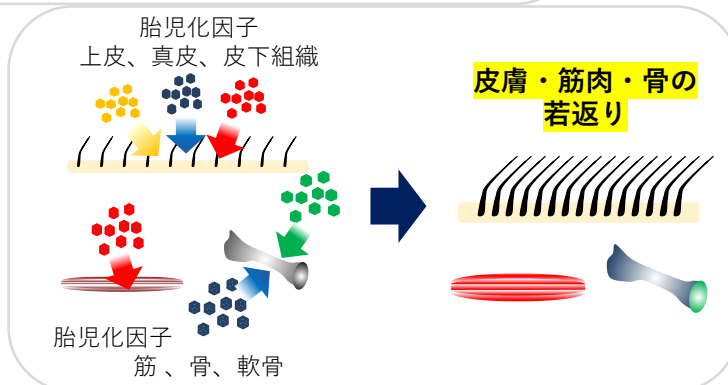
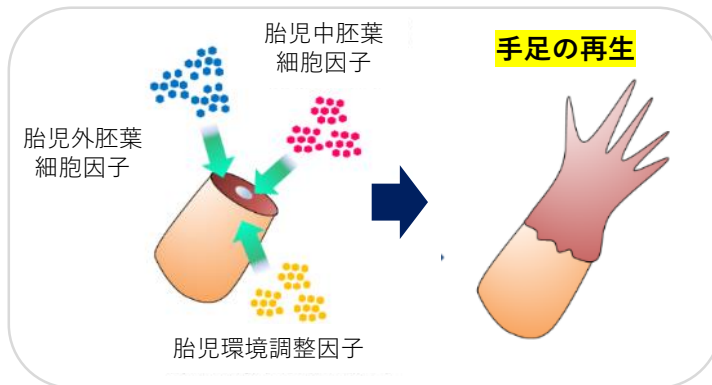
東北大学、慶應義塾大学、理化学研究所、順天堂大学 計6機関



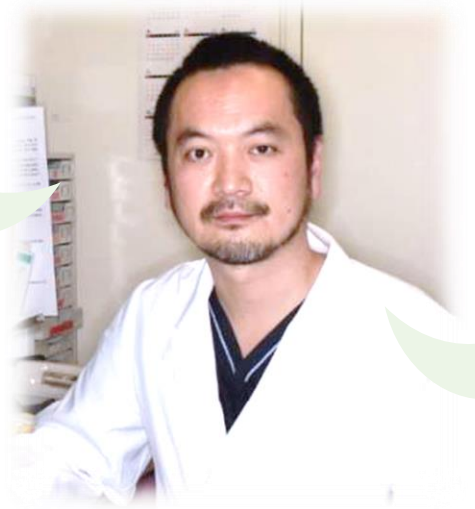
どんな研究？

哺乳類動物の体への遺伝子導入によって、失った手足などの組織や器官を再生するとともに、加齢による皮膚や脂肪、筋肉や骨などを、組織胎児化することによって若さを回復する方法を開発します。

生活の質（QoL）にかかわる機能を再獲得することができるよう臨床応用を目指していきます。



栗田 昌和 PM

東京大学
医学部附属病院・助教

2030年までに目指す目標は？



- 動物の胎児由来細胞および遺伝子導入による誘導細胞の移植・周辺組織への遺伝子導入によって、四肢様の形態をもった組織の再生を得ます。
- さまざまな軟部組織や硬組織の細胞に最適化した改変AAV（遺伝子の運び屋）を開発し、それを用いた局所的な遺伝子導入による欠損肢再生を達成します。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？



遺伝子導入による局所組織の胎児化を介して哺乳類の欠損四肢の再生を達成することによって、局所的な病態に対する遺伝子治療の臨床応用を後押しします。

産業界と一体となってヒト由来細胞・組織を用いた治療的介入方法の開発を進めることによって革新的な欠損組織再生法の医療応用へつなげます。

<主な研究機関>

東京大学、大阪大学 計2機関



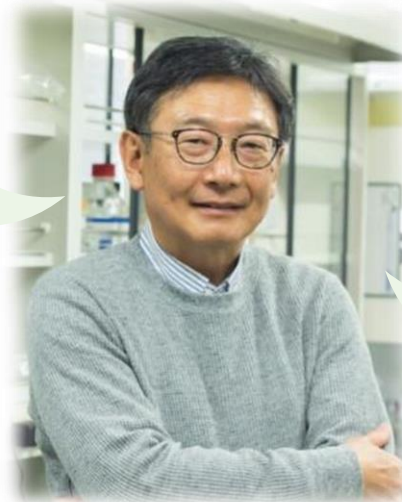
どんな研究？

老化や老年病の共通基盤を構成する慢性炎症の原因となる老化細胞を除去する技術を開発します。これにより高齢者の加齢性変化を劇的に改善し、多様な老年病を一網打尽にする健康寿命延伸医療が実現します。

また簡便な個々人の老化度測定技術を開発することで、誰もが容易にアクセスできる医療ネットワークを構築します。

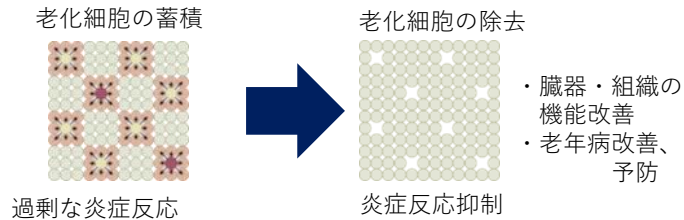
中西 真 PM

東京大学 医科学研究所
癌・細胞増殖部門癌防御シグナル分野・教授



2030年までに目指す目標は？

- 開発した炎症誘発細胞除去化合物による、加齢に伴う臓器不全が顕著な高齢者を対象とした臨床試験に世界に先駆けて着手し、解析していきます。
- 老化度や老化速度を定量的に測れる簡便な技術（ゲノム解析技術、PET技術、リキッドバイオプシー技術）を社会実装します。



2040年、この研究で医療はどのように変わる？

老化細胞などの炎症誘発細胞を除去する技術を、がんや動脈硬化などの老年病や、加齢に伴う多様な臓器機能不全を標的とした健康寿命延伸医療として社会実装します。

また老化度や老化速度を測れる簡便な検査技術を確立し、老化細胞除去療法の適応や効果について定量的に測れる医療システムを構築します。

老化のメカニズム研究

老化細胞除去技術開発と臓器連関

薬開発 (老化細胞除去)

改善 腎機能、肝機能
肺線維症、筋力低下
動脈硬化

老化測定技術の開発

ゲノム予測 PET技術 老化マーカー

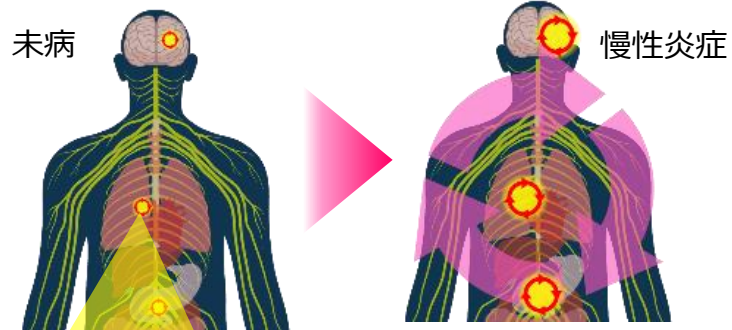
< 主な研究機関 >

東京大学、慶應義塾大学、順天堂大学、京都大学 計6機関



どんな研究？

慢性炎症の起点「微小炎症」が生じた時期「未病」を検出・除去する技術は、現在ありません。本研究では、量子計測技術と、AIによる情報統合解析により、微小炎症形成機構であるIL-6アンプを超早期に検出する技術と神経回路への人為的刺激で微小炎症を除去する新規ニューロモデュレーション技術にて未病を健常へオートマティックに引き戻す技術を開発します。

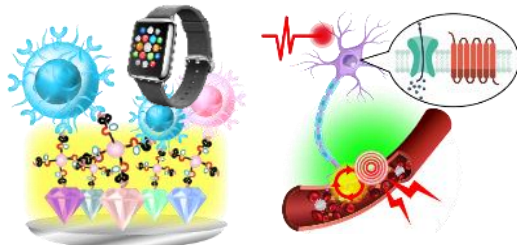


IL-6アンプ



微小炎症

・診る技術 + ・摘む技術



村上 正晃 PM

北海道大学

遺伝子病制御研究所・教授



2030年までに目指す目標は？

- 血液・尿などを用いて、病原性細胞・因子の性状や体内の場所を量子技術を用いて超早期・超高感度に検出する方法を確立します。
- ニューロモデュレーション法を利用して疾患患者に先制医療を施し、その有効性を実証します。
- 研究開発で得られるビッグデータを次世代センサーに自動収集させ、微小炎症形成を高精度に予測できるAI技術を開発します。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？

免疫反応のプロファイリングや生理・行動情報に関するビッグデータ解析による微小炎症検出技術と、ニューロモデュレーション法などの微小炎症除去技術を開発します。

これらは、AI制御の身につけられる小型の機器と、ビッグデータとの超高速送受信で、世界中のどこにいても日常生活の中で全身臓器の微小炎症除去がオートマティックに可能となりうる超スマート医療として社会実装されます。

<主な研究機関>

北海道大学、新潟大学、東京大学、名古屋大学（計13機関）



どんな研究？

未だ謎の多い「睡眠と冬眠」の神経生理学的な機能や制御機構を解明することで、睡眠を人為的にコントロールする技術やヒトの人工冬眠を可能とする技術を開発し、医療への応用を目指します。

また、人工冬眠は人類の夢である宇宙進出を加速すると期待されています。

柳沢 正史 PM

筑波大学

国際統合睡眠医科学研究機構 機構長/教授



2030年までに目指す目標は？



- 脳が必要とする睡眠時間を調整したり、レム睡眠の割合を調整するような、新薬のもととなる化合物を突き止めます。
- 100万人の睡眠ビッグデータを解析して睡眠負債によって大きくなる疾病リスクを予測する深層学習モデル開発を開始します。
- 人工冬眠誘導薬の新薬のもととなる化合物を突き止め、また、身体への侵襲が少ない冬眠誘導技術を開発してマカクザルで人工冬眠を実現します。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？



脳が必要とする睡眠時間やレム睡眠の割合の調整技術の開発、さらに睡眠ビッグデータの解析によって疾病リスクを予測する深層学習モデル開発を通じて、睡眠負債がもたらす疾患の発症・重症化を予防します。

また、人工冬眠技術の開発・応用を進め、致命的疾患や致命的な外傷患者の障害の進行を遅らせることを可能にし、死亡率や後遺症を劇的に減らすことを目指します。

<主な研究機関>

筑波大学、理化学研究所、慶應義塾大学、(株)S'UIMIN 計8機関

