



ムーンショット目標7 自己評価結果（報告）

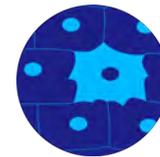
令和6年3月29日
戦略推進会議（第12回）

プログラムディレクター（PD）

平野 俊夫

（大阪大学名誉教授/公益財団法人大阪国際がん治療財団理事長）

1. ムーンショット目標7の概要
2. 自己評価対象4プロジェクトの進捗・成果
3. 今後の方向性



1. ムーンショット目標7の概要
2. 自己評価対象4プロジェクトの進捗・成果
3. 今後の方向性



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 とは

- 日本人の平均寿命は確かに延びましたが、問題なのは健康寿命です。介護してもらう必要もなく、加齢にともなう慢性疾患などを抱えず健康でいられる「健康寿命」と平均寿命の差が、現在は約10年もあります。
- 「生活の質」に重点をおきながら病気を治す医療、不健康な状態にならない予防医学が重要になっています。
- 「100歳まで健康不安なく」というのは、言い換えれば平均寿命と健康寿命の差を限りなくゼロに近づけることです。
- 2040年に100歳まで健康で生きられる となったら、最初の人生とは全く違う 2回目の人生を送ることも可能となります。

Target 1

日常生活の中で 自然と予防ができる社会の実現

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ことで、心身共に健康を維持できる社会基盤を構築することができます。



Target 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

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を受けることができます。



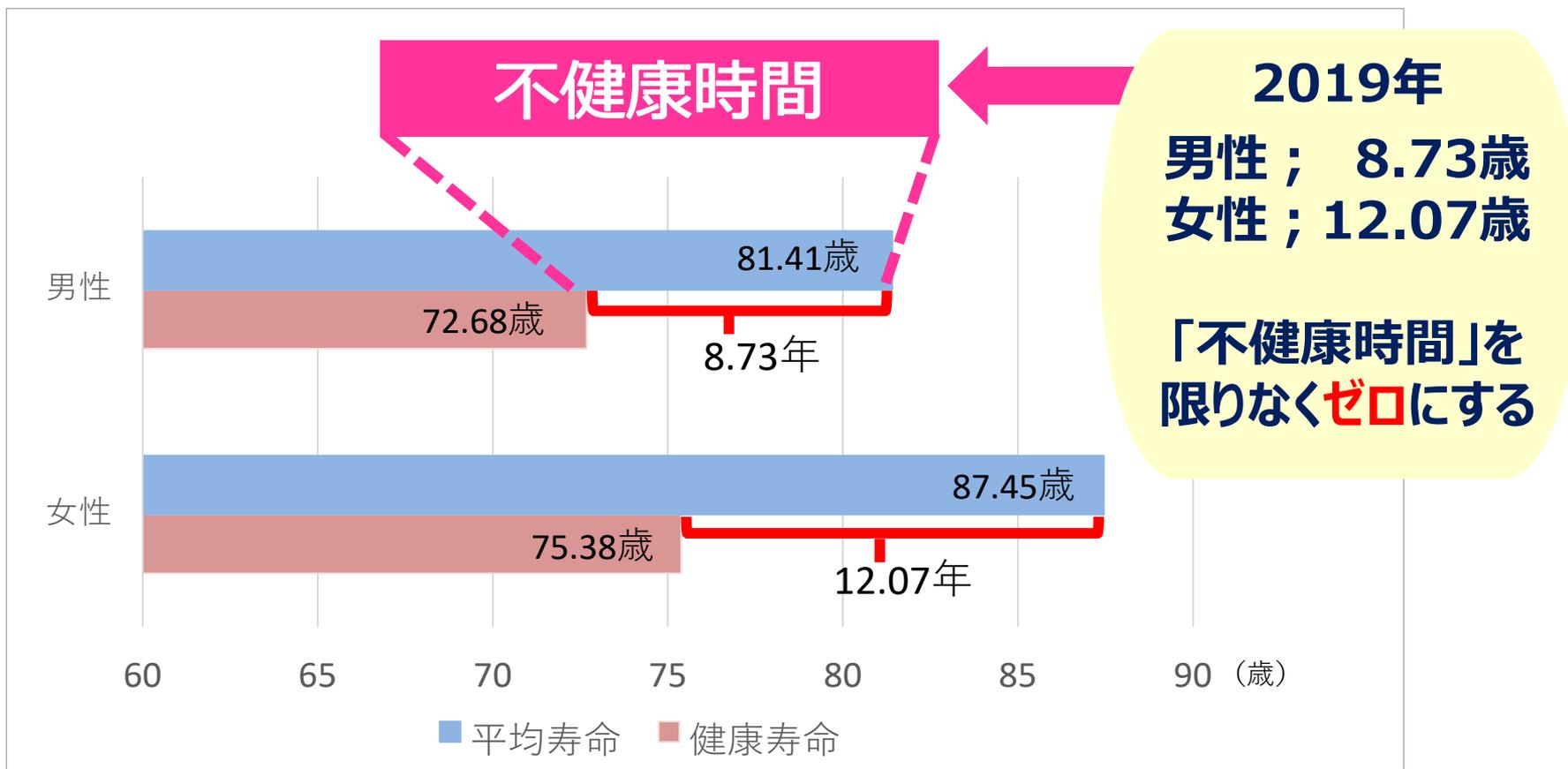
Target 3

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)

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、不調となって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律的な生活ができます。



不健康時間：平均寿命と健康寿命の差



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

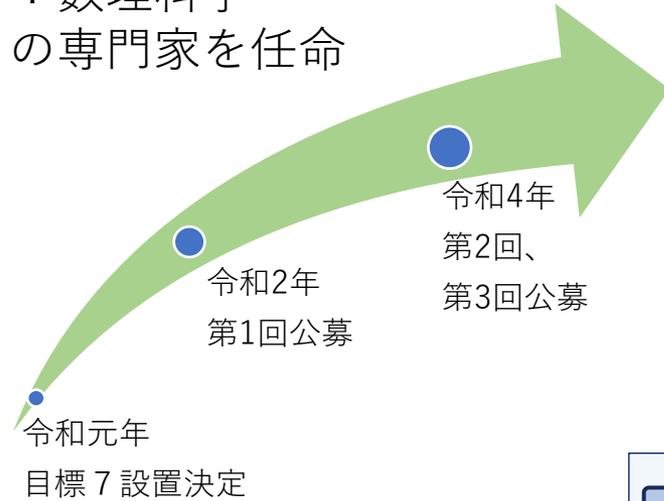
がん

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

令和3年度

アドバイザーに

- * 技術専門家
(医療機器・免疫学・神経)
- * 数理学
の専門家を任命



令和4年度

アドバイザーに
がん専門家、社会実装に
向けたELSI専門家を任命

平野俊夫PD

アドバイザー

- ・ 佐久間 一郎
- ・ 須原 哲也
- ・ 高安 美佐子 (数理)
- ・ 徳久 剛史
- ・ 松尾 真紀子 (ELSI)
- ・ 中釜 斉 (がん)
- ・ 宮園 浩平 (がん)

※国際的な視点からの助言等を
都度受けられるよう協力体制を構築

MS評価委員会
 <外部有識者
 で構成>

- ・ PMの事前評価
(採択時)
- ・ PMの中間評価・
事後評価



■構築したマネジメント体制の下、個別課題の進捗確認及びアドバイスを行うため、自己評価やサイトビジットを実施。

微小炎症制御

村上正晃PM

- 1: 量子生体イメージング
- 2: 量子ウェアラブルデバイス
- 3: 免疫・炎症の制御

R2採択

腸内細菌制御

本田賢也PM

- 1: 食事を含む腸内細菌介入で老化予防
- 2: 便で簡単に健康状態と病態把握
- 3: 腸内細菌の新しい治療法

R4採択

どこでも炎症制御

南学正臣PM

- 1: 医工連携の健康管理と疾患の超早期発見
- 2: おうちで慢性炎症測定 & 制御
- 3: 生活習慣病克服

R4採択

睡眠制御

柳沢正史PM

- 1: レム睡眠制御によるうつ病・認知症などの予防
- 2: 災害時や緊急時の睡眠医療

R2採択

ミトコンドリア制御

阿部高明PM

- 1: ミトコンドリア機能改善で疾患予防
- 2: ミトコンドリアセンサー
- 3: ミトコンドリア病など治療薬

R2採択

リソソーム 老化細胞制御

中西真PM

- 1: がん・動脈硬化・認知症などの予防
- 2: どこでも老化度測定、PETセンサー
- 3: 老化抑制

R2採択

慢性炎症制御

健康長寿社会実現の基本

- ターゲット 1: 自然と予防
ターゲット 2: メディカルネットワーク
ターゲット 3: QoLの劇的な改善

リプログラミング

FS 栗田昌和PM

- 3: 創傷治癒の促進四肢などの再生組織の若返り

R2採択

日米がん連携



発がん予防 がん免疫制御

西川博嘉PM

- 1: がん超早期検出で予防と治療
- 2: ウェアラブルデバイスで高感度生体モニタリング
- 3: 発がんゼロで健康寿命延長と医療負担軽減

R4採択

がん細胞を 正常細胞へ

FS 古関明彦PM

- 1: 慢性炎症の理解と制御によるがん予防
- 2: がん検診でリスク0の診断と医療
- 3: 身体機能を維持したがん治療

R4採択

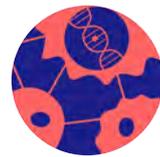
FS Feasibility Study

【令和5年11月終了】

今回、赤字の4プロジェクトの自己評価結果について報告

(目標7プログラム全体及びR2採択5プロジェクトは2023年秋に外部評価を実施し、第11回戦略推進会議にて報告済み)

1. ムーンショット目標7の概要
2. 自己評価対象4プロジェクトの進捗・成果
3. 今後の方向性



「病院を家庭に、家庭で炎症コントロール」に関する研究

南学 正臣 PM



2030年までに
目指すこと

- 炎症バイオマーカーをモニタリングできるシステムの構築を行い、運動、睡眠、食に関するソリューションを合わせて臨床研究を実施する。臨床研究から生活習慣病の予防における有効性の確認を行う。
- 炎症マーカーなど生活習慣病に関係する因子を家庭で気軽に計測できる「オンサイトデジタルバイオ分析装置」を確立し、家庭で炎症制御の社会実装戦略を策定する。
- 「制御された炎症」を惹起する炎症制御医療技術を用いた治験戦略を策定し、メディカルネットワークの構築を行う。

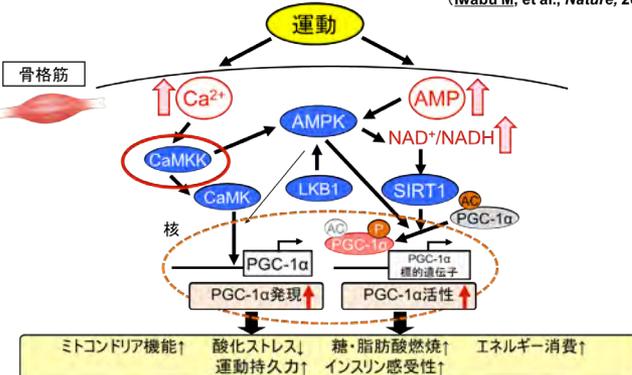
①次世代デジタル計測（オイルフリーデジタル計測）のPOCを所得

家庭で炎症をコントロールすることを目指し、炎症を制御可能な運動バイオマーカーを家庭で測定するとともに、そのマーカーを探索するため、次世代デジタル計測プラットフォーム技術の開発を進めている。次世代デジタル計測のためのオイルフリー技術のPOC取得に成功するとともに、各医療機関で発生する臨床情報を共有するため、データの記述方法の規格であるHL7 FHIR標準化仕様の策定に参画した。



運動は、Ca²⁺とAMPK/SIRT1の両経路を活性化し、PGC-1αの発現増加と活性化を引き起こす

(Iwabu M, et al., Nature, 2010)



②高感度センサの開発により、慢性腎臓病患者、糖尿病モデルマウスの皮膚ガスの検出に成功

皮膚ガスからの炎症マーカーの検出のため、酸化物半導体ナノワイヤアレイを用いた、高感度ガスセンサの開発を行い、800ppt (ppt=10⁻¹²) という微量のアセトンの検出に成功した。

これを用いて、慢性腎臓病患者の透析前後の皮膚ガスを検出し、透析後に消失物質があることを示し、末期腎不全患者の皮膚ガスの測定から、末期腎不全での増加物質を発見した。さらに、糖尿病モデルマウスの体ガスの測定から、肥満・高齢マウスの識別に成功した。

Frontiers in Sensors (2023),
IEEE Sensors J. (2023),
Nanoscale Adv. (2023)

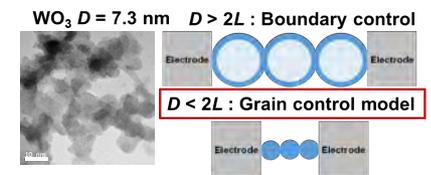
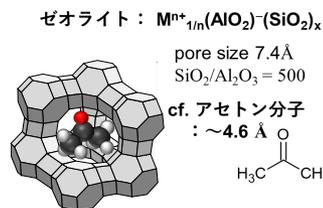
※ppbレベルの感度実現に向けて

複合機能(タンデム型)ガスセンサ

(A) 機能性多孔質材料(ゼオライト)で皮膚ガスを**選択的濃縮**

(B) ナノ構造制御**酸化物半導体の複素インピーダンス変化**で検出

(A) ガス捕集部：多孔質材料（ゼオライト） (B) ガス検出部：WO₃ 半導体ナノ粒子



Anal. Chem., 87, 7588 (2015).
ACS Omega, 6, 21284 (2021).

健康寿命延長に向けた腸内細菌動作原理の理解とその応用

本田 賢也 PM

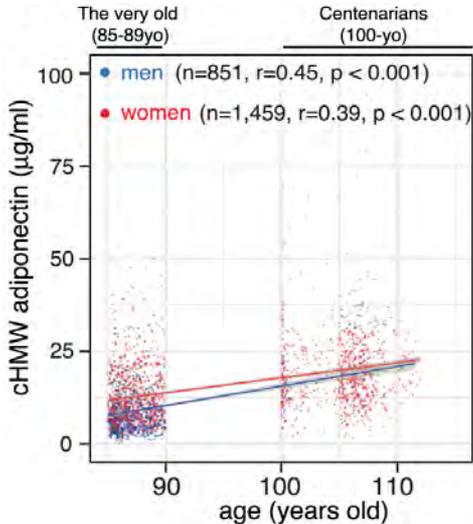


2030年までに
目指すこと

- 健康寿命延伸に繋がる腸内細菌株、およびその責任分子を同定する。
- 腸脳連関の機序を解明することによって、認知機能障害やパーキンソン病の病態を明らかにする。
- 慢性炎症制御に繋がる腸内細菌とその責任分子を同定し、その介入法を開発する。
- 腸内細菌由来代謝物2万個の構造と機能を理解し、腸内細菌の宿主への影響を分子レベルで解明する。

① 世界最大級の百寿者と高齢者コホートから、新たな健康長寿関連候補因子を発見

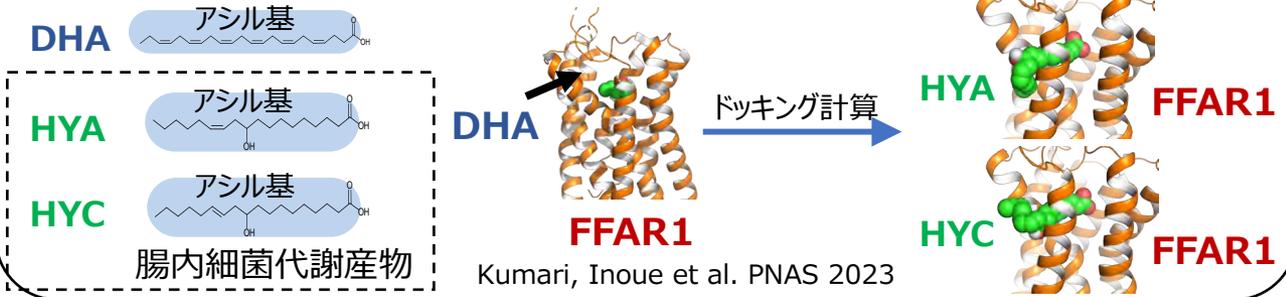
健康長寿を体現している百寿者はメタボリックシンドロームや糖尿病になりにくい。百寿者の脂肪組織から分泌される高分子アディポネクチン (cHMW adiponectin) が健康長寿の達成に重要な働きを持つ可能性があることを見出した。



Sasaki et al. Elife 2023

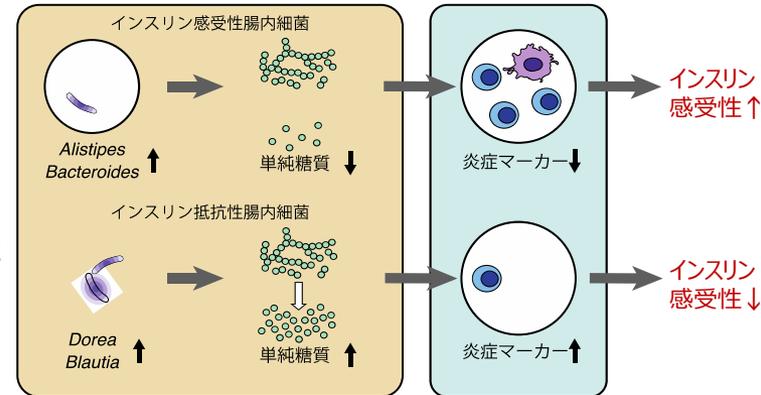
② 腸内細菌由来脂肪酸代謝物をFFAR1が認識する構造を解明

クライオ電顕解析により解明したドコサヘキサエン酸(DHA)結合型FFAR1(遊離脂肪酸受容体1)の立体構造情報を元に複合体の安定構造を推定(ドッキング計算)したところ、FFAR1が多様な腸内細菌由来脂肪酸代謝物を認識できる構造を明らかにした。



③ インスリン感受性を制御する腸内細菌を同定

ヒトを対象とした統合オミクス解析によって、Blautia属・Dorea属が多い腸内細菌叢は、腸管内で単糖を多く産生し、インスリン抵抗性やメタボリックシンドローム発症に寄与している可能性があり、逆にAlistipes属の細菌は、単糖類を減少させることでインスリン感受性を上昇させる可能性が示唆された。



Takeuchi et al. Nature 2023

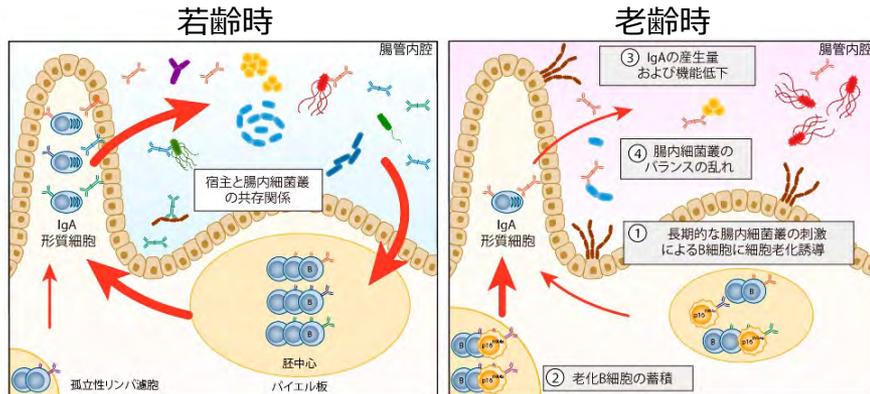


2030年までに
目指すこと

- 細胞老化関連分泌物質 (SASP) /慢性炎症が細胞運命転換能を惹起するメカニズムを解明する。
- 生体内リプログラミングによる細胞運命転換によりがん組織を構成する細胞群が構成するネットワークがどのように変遷するのか明らかにする。

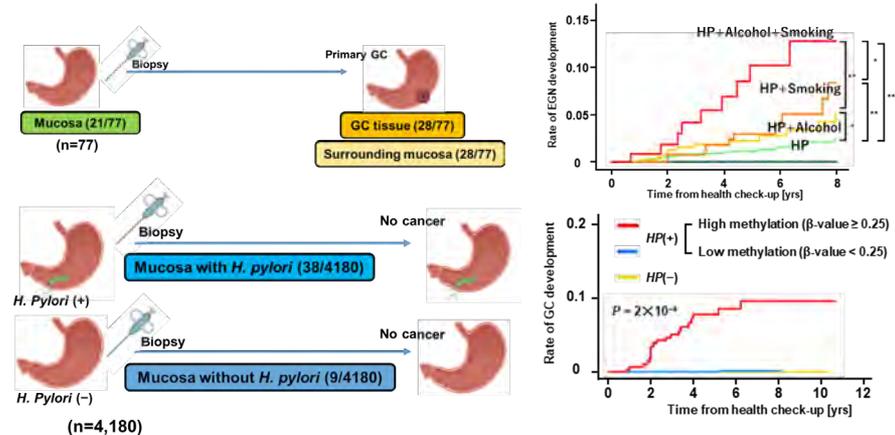
① 加齢に伴うB細胞の細胞老化が腸内細菌叢の乱れを引き起こすことを発見

加齢に伴う腸内細菌叢の乱れは様々な加齢性疾患の発症原因の一つと考えられている。若齢時には免疫グロブリンA (IgA) を介して腸内細菌叢の組成を制御していることが知られていたが、IgAを産生するB細胞 (回腸胚中心B細胞) が、腸内細菌による長期的な刺激を受けることで細胞老化を起し、IgAの産生量や多様性が低下することで、腸内細菌叢の乱れを引き起こすことを明らかにした。細胞老化を起こしにくくしたB細胞を移植したマウスでは、IgAの産生量や多様性の低下が抑制された。加齢に伴う腸内細菌叢の乱れを改善する方法の開発につながると共に、細胞運命転換により、B細胞の若返り (もしくは細胞老化の抑制) を行った際の効果を検証していく。(Kawamoto et al., Nature Cell Biology, 2023)



② 健常者の胃粘膜DNAメチル化蓄積と生活習慣データを用いた胃がんリスク予測

世界的に例が無い、健常者の大規模検診コホートをを用い、長期観察および網羅的DNAメチル化解析を実施し、ピロリ菌感染に加え、喫煙・飲酒などの生活習慣が粘膜のDNAメチル化を高めることを明らかにした。さらに、DNAメチル化解析を用いて胃癌リスクの予測が可能であることを明らかにした。環境因子に暴露した正常組織がエピゲノム異常を蓄積し、癌発症リスクの高い細胞へ運命変化していることを示唆し、癌リスク診断の導出や、エピゲノム異常蓄積の分子機構の解明およびリプログラムによる介入へとつなげることができる研究成果である。



(Usui et al., eBioMedicine, 2023)

慢性炎症の制御によるがん発症ゼロ社会の実現

西川 博嘉 PM

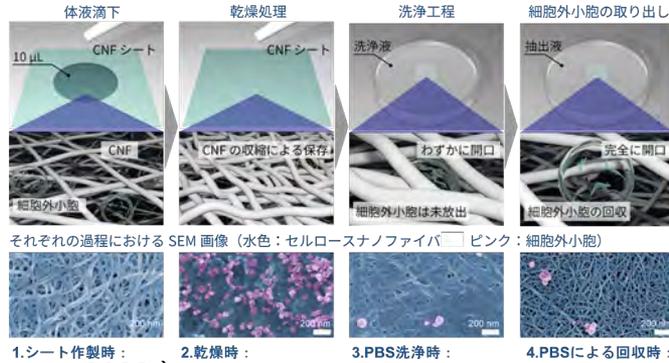


2030年までに
目指すこと

- 多様ながん種で炎症—前がん状態—発がんへの変遷の過程でのがん起源細胞の同定とがん起源細胞におけるゲノム変異の系譜の解析、がんの起源細胞の周囲の微小環境の免疫応答関連シグナルの微細な変化の解明を完了。
- 多様ながん種において、炎症から発がんに至るまでの動態予測モデルの構築を完了。
- 前がん状態の生体検体の経時的な集積、解析のデータベースを構築。
- 炎症の起因やがんの起源細胞を超早期に高感度で識別するデバイスの開発を完了。
- 前がん状態のがん起源細胞を標的とする新規予防法、治療法の開発を完了。

① 微量の血液からのサンプル回収法を樹立

血液10 μ l からエクソソームを回収するデバイスを作製した。高解像度解析の新たな技術として、宿主因子の同定に用いることが可能。



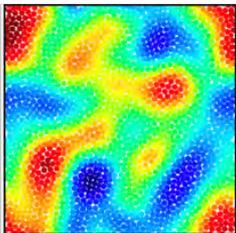
(Yasui et. al. Nat Commun 2023.)

③ 数理モデルにより、動的不均一性を予測する特徴構造の抽出に成功

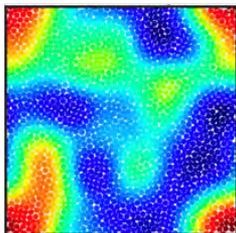
固体と液体の層構造という物理現象の解析と同様の方法で、がんによる線維化で硬化した細胞と通常の細胞の移動度のモデルを表現することに成功した。(Kawasaki et. al. Front Phys. 2023.)

Grad-CAMスコア（構造指標）

実際に観察された粒子変位



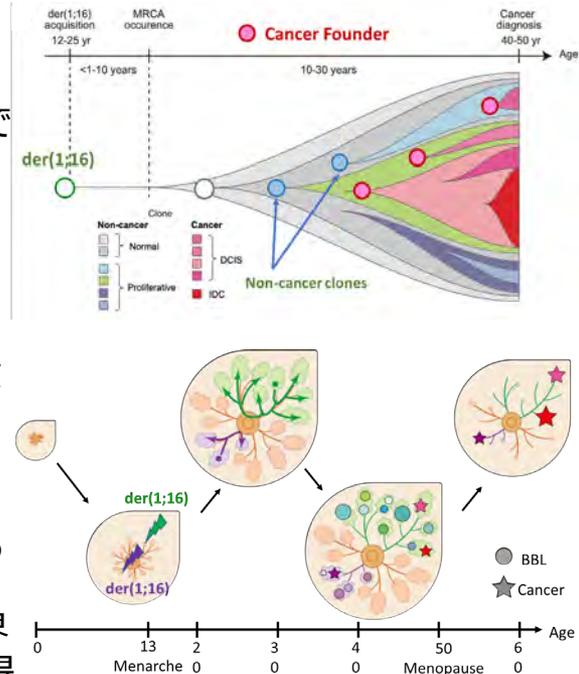
青：ガラス的構造
赤：液体的構造



青：遅い粒子
赤：速い粒子

② 乳がんにおいて、慢性炎症に伴う発がんにおけるがん起源細胞の同定とがん起源細胞におけるゲノム変異の系譜を解明

乳がん全体の20%を占める「der(1;16)転座陽性の乳がん」では、思春期に転座が起こった単一細胞に由来し、数十年後には乳腺内に広く拡大していた。この拡大の過程で、30歳前後までに、その後乳がんを発症する複数の起源細胞が生じており、多発的に発がんしていることが推定された。今回の結果により、世界で初めて、変異を獲得した細胞からがんが発症するまでの全体像が明らかになった。



Ogawa et. al. Nature 2023.

1. ムーンショット目標7の概要
2. 自己評価対象4プロジェクトの進捗・成果
3. 今後の方向性



目標7スタートからの3年間で様々な取り組みをしてきたが、概ね順調に進捗していることから、これまでの推進体制を継続し、以下の取り組みも行うことで研究開発をマネジメントしていきたい。

研究推進のための取り組み

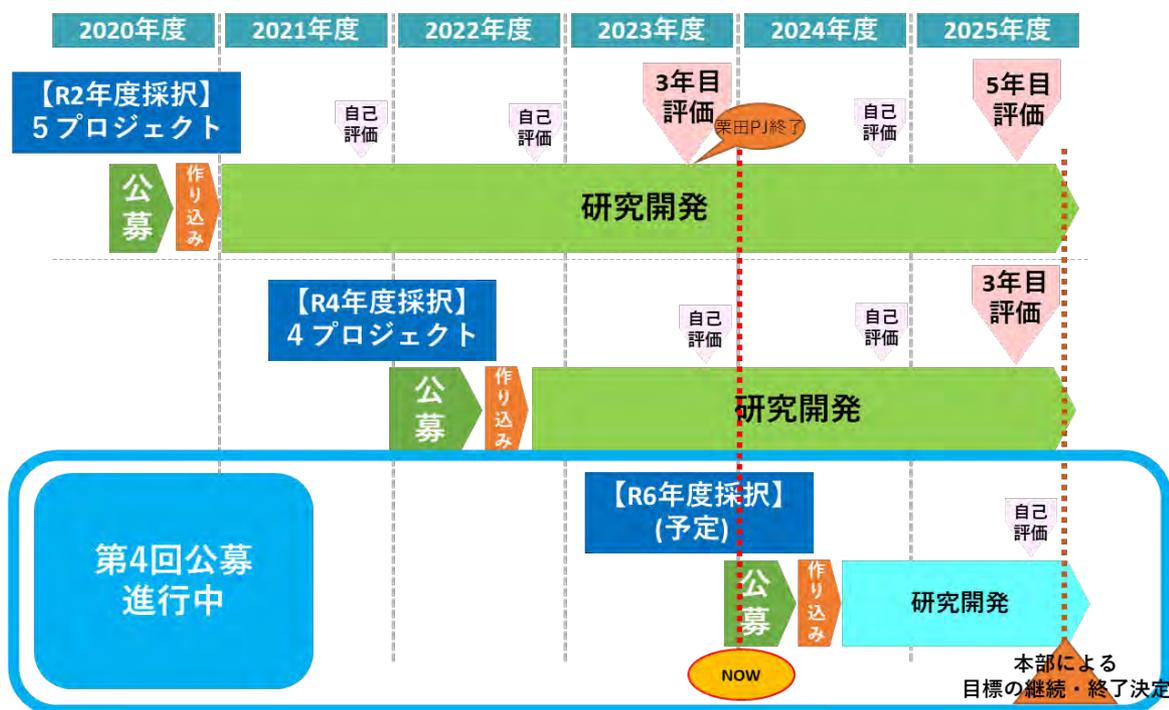
- 「認知症・脳神経疾患研究開発イニシアティブ」の早期実現に向けて、「認知症の克服への挑戦」公募と推進体制強化を実施
- 評価結果を踏まえたポートフォリオの見直し
- 自己評価などPD・ADとの議論、助言の機会の充実を図る

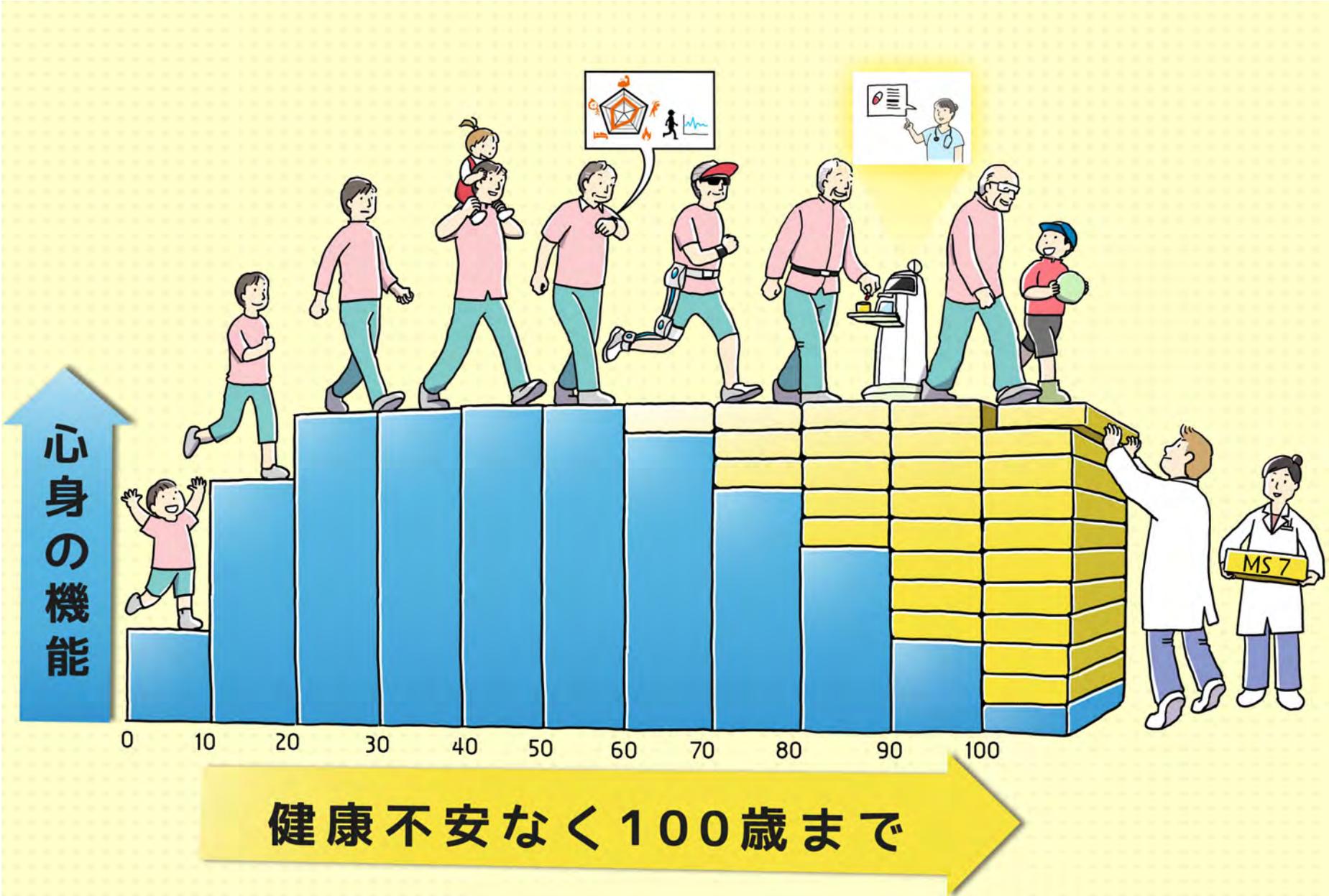
プロジェクト間・目標間・国際の連携強化

- プログラム内の複数プロジェクトで合同ワークショップを開催し、すでに生まれている研究連携（国際連携を含む）の発展はもちろん、適切な連携を強化

国民への情報発信（広報活動）

- 将来の社会実装を見据え、研究活動について広く理解を得るため、専用HPやシンポジウムなど、AMEDからの情報発信を継続





参考資料

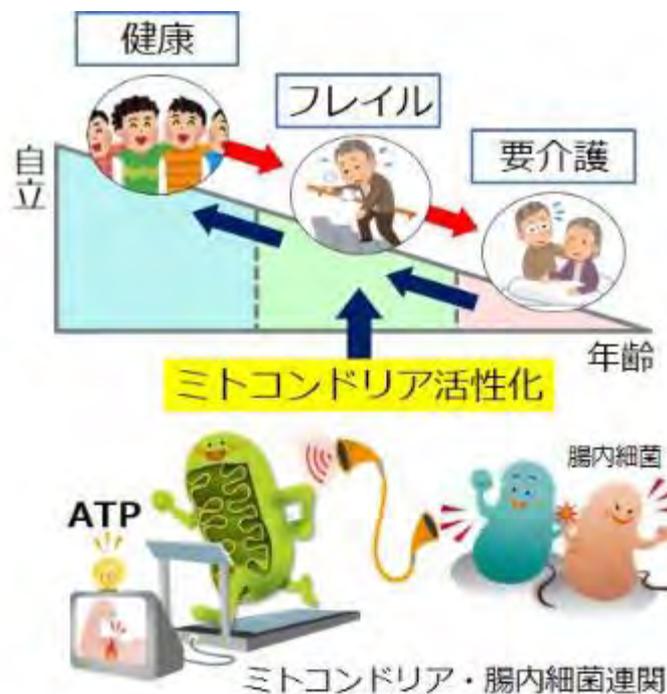
ムーンショットプロジェクトの概要



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？

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

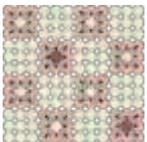
東京大学 医科学研究所
癌・細胞増殖部門癌防御シグナル分野・教授



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。

老化細胞の蓄積



過剰な炎症反応



老化細胞の除去



炎症反応抑制

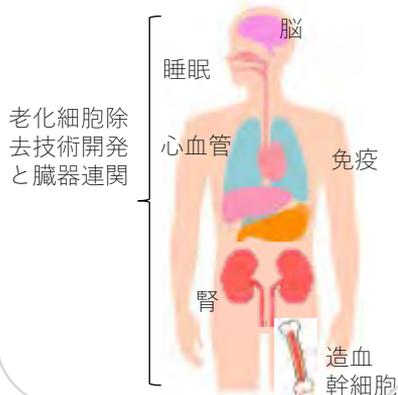
- ・臓器・組織の機能改善
- ・老年病改善、予防

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用いて、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



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

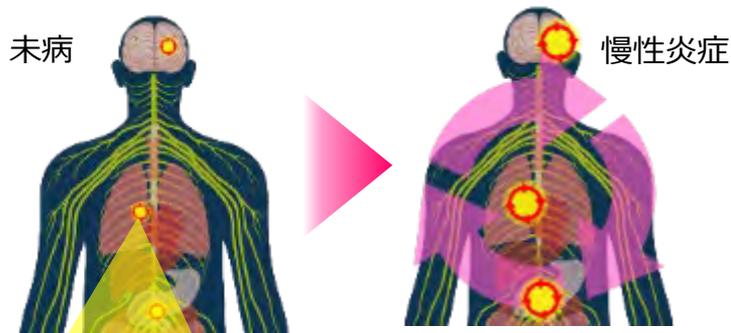
<主な研究機関>

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。

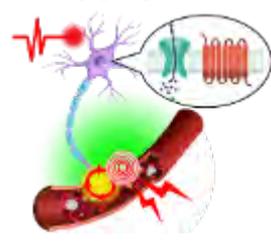


IL-6アンプ

・診る技術 + ・摘む技術



微小炎症



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



どんな研究？

体臭などの「皮膚ガス」を用いて健康状態をモニタリングする技術を確立し、運動をした際などに得られる「健康に良い炎症」をもたらす技術（運動代替療法や運動模倣薬）の研究開発を行います。ウェアラブルセンサーと病院をつなげ在宅診断を可能とするなど、メディカルネットワークを構築することで、健康長寿社会実現を目指します。



南学 正臣 PM

東京大学
医学部附属病院 教授

2030年までに目指す目標は？

- 炎症バイオマーカーをモニタリングできるシステムを構築し、運動、睡眠、食に関するソリューションを合わせて臨床研究を実施します。
- 炎症マーカーなど生活習慣病に関係する因子を家庭で気軽に計測できる「オンサイトデジタルバイオ分析装置」を創ります。
- 「制御された炎症」を惹起する炎症制御医療技術を用いた治験戦略を策定し、得られたソリューションを統合したメディカルネットワークの構築を行う。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？

遠隔で低コストかつ非侵襲的に評価するデジタルバイオアッセイ技術や超高感度体ガスセンシング等を用いて、「炎症インデックス」により、個人毎に炎症の状態の特徴付けを行います。

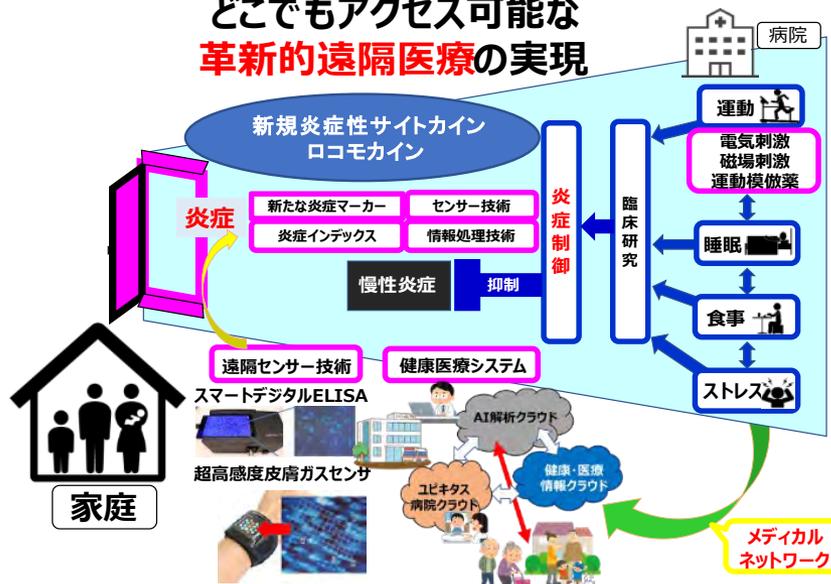
電気刺激や磁気刺激デバイス、運動模倣薬による炎症の制御法により、慢性疾患に対する「誰でもどこでもアクセスできる」革新的遠隔医療を実現させる社会を達成します。

<主な研究機関>

東京大学、日本医科大学、神奈川県立保健福祉大学、計6機関

「病院を家庭に、家庭で炎症コントロール」

どこでもアクセス可能な
革新的遠隔医療の実現





どんな研究？

現在では謎に包まれている、腸内細菌が食物等を分解して産生される代謝物の役割や働き、及びその動作原理の根本を解明し、そこから派生する神経系のネットワーク、さらには免疫系への影響も明らかにします。これらにより、アルツハイマー病、パーキンソン病、慢性炎症を制圧し、今までにない予防や医療実現を目指します。

本田 賢也 PM

慶應義塾大学
医学部 教授

2030年までに目指す目標は？

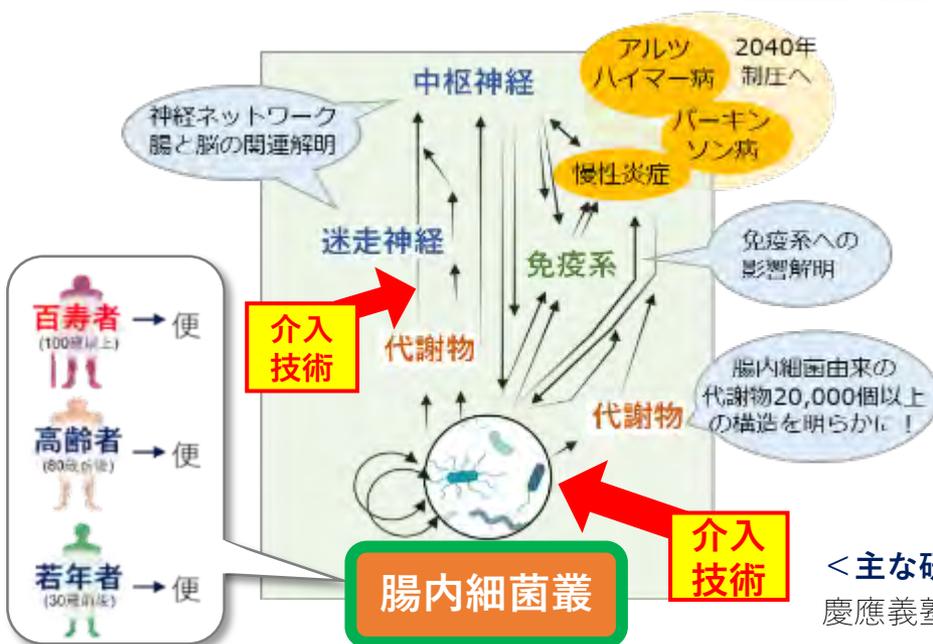
- 腸内細菌由来代謝物2万個の構造と機能を明らかにします。
- 健康寿命延伸に繋がる腸内細菌株・およびその責任分子を同定します。
- 腸脳連関の機序を解明し、その応用を模索します。
- 慢性炎症制御に繋がる腸内細菌とその責任分子を同定し、その介入法を開発します。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？

腸内細菌由来代謝物の日常的な解析により、どこにいても簡単に健康管理や病態把握できる仕組みを提供します。

慢性炎症を根本的に予防・治療し、認知機能障害やパーキンソン病など難治性の神経疾患に対しても新しい治療法を提供します。

菌株カクテルや、食事改変、エンドリシン、IgA療法など、腸内細菌への医療介入により、慢性炎症や神経疾患の制御し、認知機能・運動機能維持とともに健康長寿伸長を実現します。



<主な研究機関>

慶應義塾大学、理化学研究所、大阪大学、実験動物中央研究所、計7機関



どんな研究？

老化やがんを引き起こす慢性炎症は、細胞若返りなどの「細胞運命転換」を引き起こす潜在能力があり、いわば「諸刃の剣」です。再生医療において細胞が初期化するメカニズムを応用し、がん細胞に対して細胞運命転換を施すことで「がん細胞を正常な細胞に戻す」技術を、日米協力による多人種大規模検証を行いながら開発します。

古関 明彦 PM

理化学研究所
生命医科学研究センター 副センター長



2030年までに目指す目標は？

- SASP（細胞老化随伴分泌現象）および慢性炎症が細胞運命転換能を惹起するメカニズムを解明します。
- 生体内リプログラミングによる細胞運命転換によりがん組織を構成する細胞群が構成するネットワークがどのように変遷するのかを解明します。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？

細胞運命転換によるがん組織を支えるネットワークへ介入する治療技術や、前がん状態への予防的介入技術を開発し、がんリスクゼロ社会を実現します。

日米連携による多人種大規模検証を通じて、人種・地域・環境を超えた医療技術や予防技術のグローバルに実装します。

介入技術開発

細胞運命転換

組織若返り

がん細胞の正常化

- ・炎症制御
- ・老化制御
- ・リプログラム

がん微小環境

前がん細胞の誘導と維持



正常微小環境

組織恒常性：健康維持



多人種・大規模検証
(人種・地域を越えたコホート)



<主な研究機関>

理化学研究所、大阪大学、東京大学、千葉大学、計6機関



どんな研究？

「炎症-前がん状態-発がん」の変遷のメカニズムを解明し、免疫・ゲノム応答から細胞のがん化を超早期に検出する技術等を確立します。また、ウェアラブルデバイス等を用いた予防・超早期先制医療や新規創薬に取り組みます。日米タッグによりこれらを強力に推進し、「がん発症ゼロ社会」を実現します。

西川 博嘉 PM

名古屋大学
大学院医学系研究科 教授

2030年までに目指す目標は？

- 各組織、臓器において、炎症から発がんに至るまでの動態を予測する数理モデルの構築します。
- 炎症の起因やがんの起源細胞を超早期に高感度で識別するデバイスを開発します。
- 前がん状態のがん起源細胞を標的とする新規予防法、治療法を開発し、発がん予防可能な先制医療および超早期がん医療の開発を続けます。

2040年、この研究で医療はどのように変わる？

がん化リスクに基づいた先制医療(プレシジョン先制医療=がん予防医療)を提供します。

不可逆的な発がんに至った病態の超早期がん医療を提供します(従来型のがんが見つかったからの医療に対する新規概念を構築します)。

炎症-前がん状態-発がんの微細な変化を超早期に検出するシステムを実現します。



米国チームとの密接な連携

<主な研究機関>

名古屋大学、愛知県がんセンター、東京大学、京都大学、計7機関

National Cancer Institute, Memorial Sloan Kettering
Cancer Center, Harvard/Dana-Harber Cancer Institute