

目標 7 における 研究開発の進め方等について

令和 2 年 12 月 25 日



日本医療研究開発機構 (AMED)

- 1．プログラムディレクター（PD）の紹介
- 2．ムーンショット（MS）目標 7
- 3．平野PDからの補足
- 4．公募等に関する基礎情報
- 5．研究開発の進め方等について
プロジェクト構成の考え方、資金配分方針
社会実装等の方策、国際連携促進
- 6．採択案（PM候補）について



1. プログラムディレクター（PD）の紹介

目標 7



平野 俊夫

量子科学技術研究開発機構 理事長

【専門分野】 免疫学、生命科学。

IL-6を発見し自己免疫疾患の治療に新たな道を開いた。大阪大学やQSTの長として、最先端の異分野融合による研究推進や基礎から医療実装までの多様な知見・経験を有する。

【国際賞歴】

1992年	The Sandoz Prize for Immunology
2009年	クラフォード賞
2011年	日本国際賞

2. ムーンショット（MS）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

【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、負荷を低減したりリハビリ等で身体機能の改善や在宅での自立的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



3. 平野PDからの補足

- 大胆な発想に基づき、挑戦的で、かつ**非連続的**であることを求める
- 健康長寿社会実現のために、医療提供そのもの、または、医療後の生活すべてにおいて、**QoLの維持**が最も重要な視点
- 生活習慣病の最も根本的なキーワードは**慢性炎症**。「免疫や睡眠の制御」に加えて「炎症の制御」という観点が重要。QoLを維持した上で**生活習慣病**をいかに克服するか、加齢とともに乱れるこれら恒常性維持システムをどのように制御していくかという視点
- **国際連携**として、海外の機関（大学、公的機関、学会、企業等）とも積極的に連携して研究開発を行うことが望ましい

4. 公募等に関する基礎情報

1) プロジェクトマネージャー（PM）の公募期間

令和2年 9月1日～10月27日正午

2) 審査・採択スケジュール

令和2年	10月29日～11月18日	書類選考
	11月30日、12月1日（2日間）	面接審査
	12月25日	戦略推進会議（第3回）

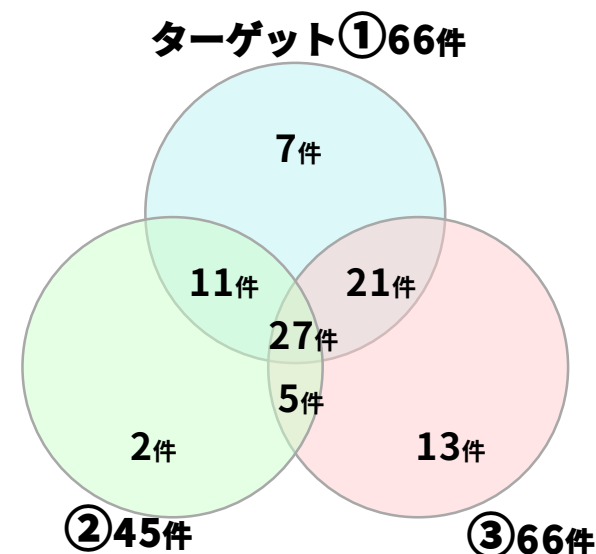
令和3年	1月下旬	PM採択
	1月～2月	プロジェクトの作込み （ポートフォリオ構築に向けた 研究計画の見直し）
	3月以降	契約・研究開始

4. 公募等に関する基礎情報

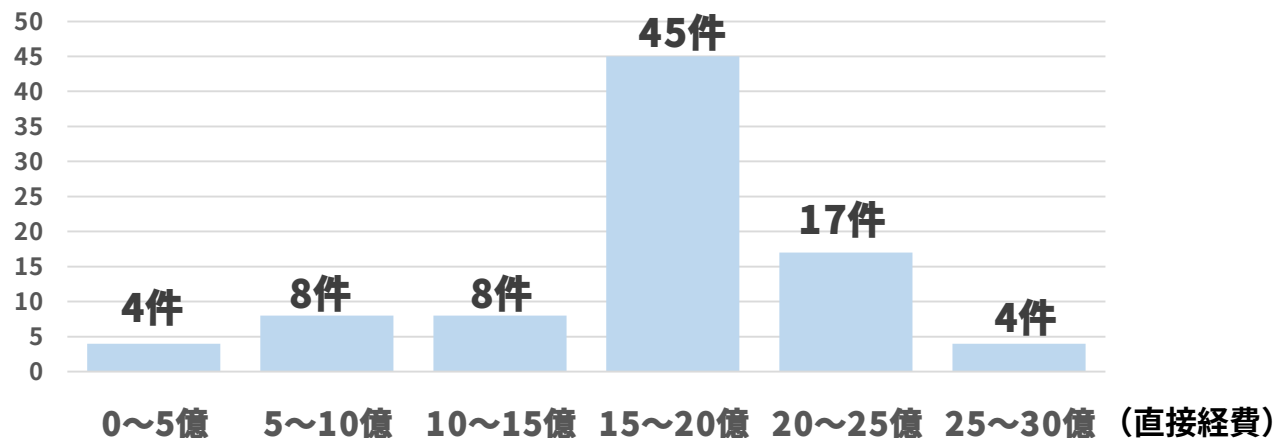
3) 応募数：全86件

4) PM提案者のターゲット別応募分布

ターゲット	分布 ※重複あり
①日常生活の中で自然と予防ができる社会の実現	66
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	45
③負担を感じずに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)	66



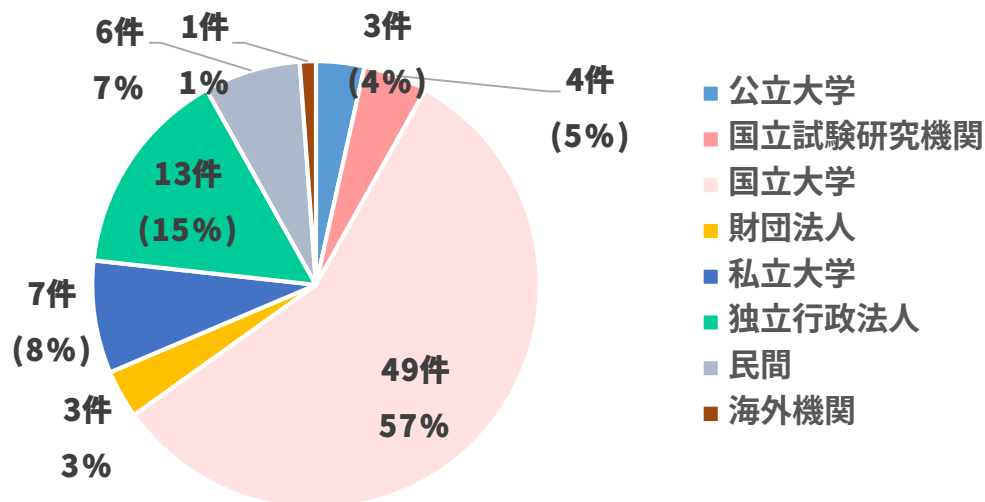
5) 提案の予算別



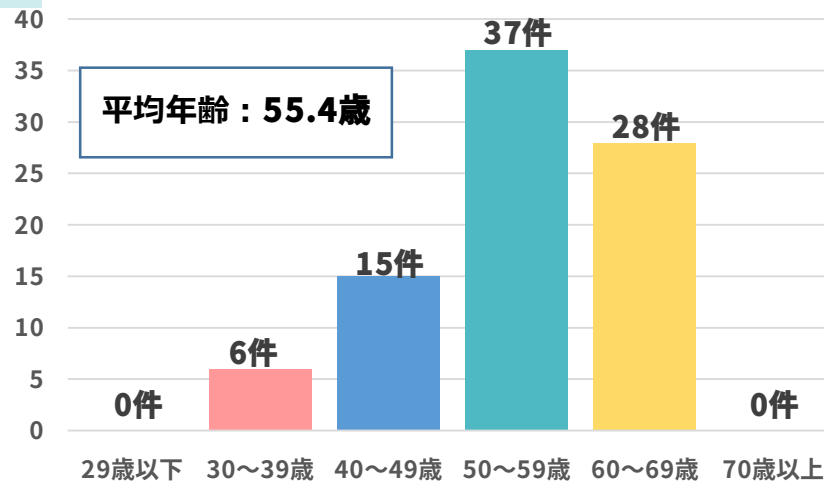
4. 公募等に関する基礎情報

6) PM提案者の属性別応募分布

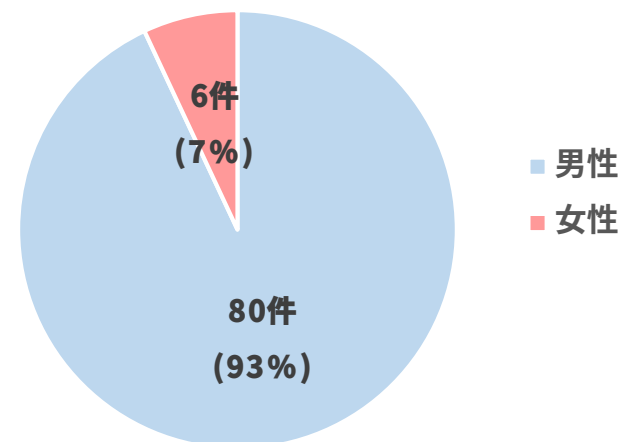
所属機関種別



年齢別



性別



4. 公募等に関する基礎情報

7) 応募の参画者数 (PM・分担者) : 1,158人

8) 海外の研究機関の応募状況

海外機関に所属する分担者	32人
海外分担者割合	3%

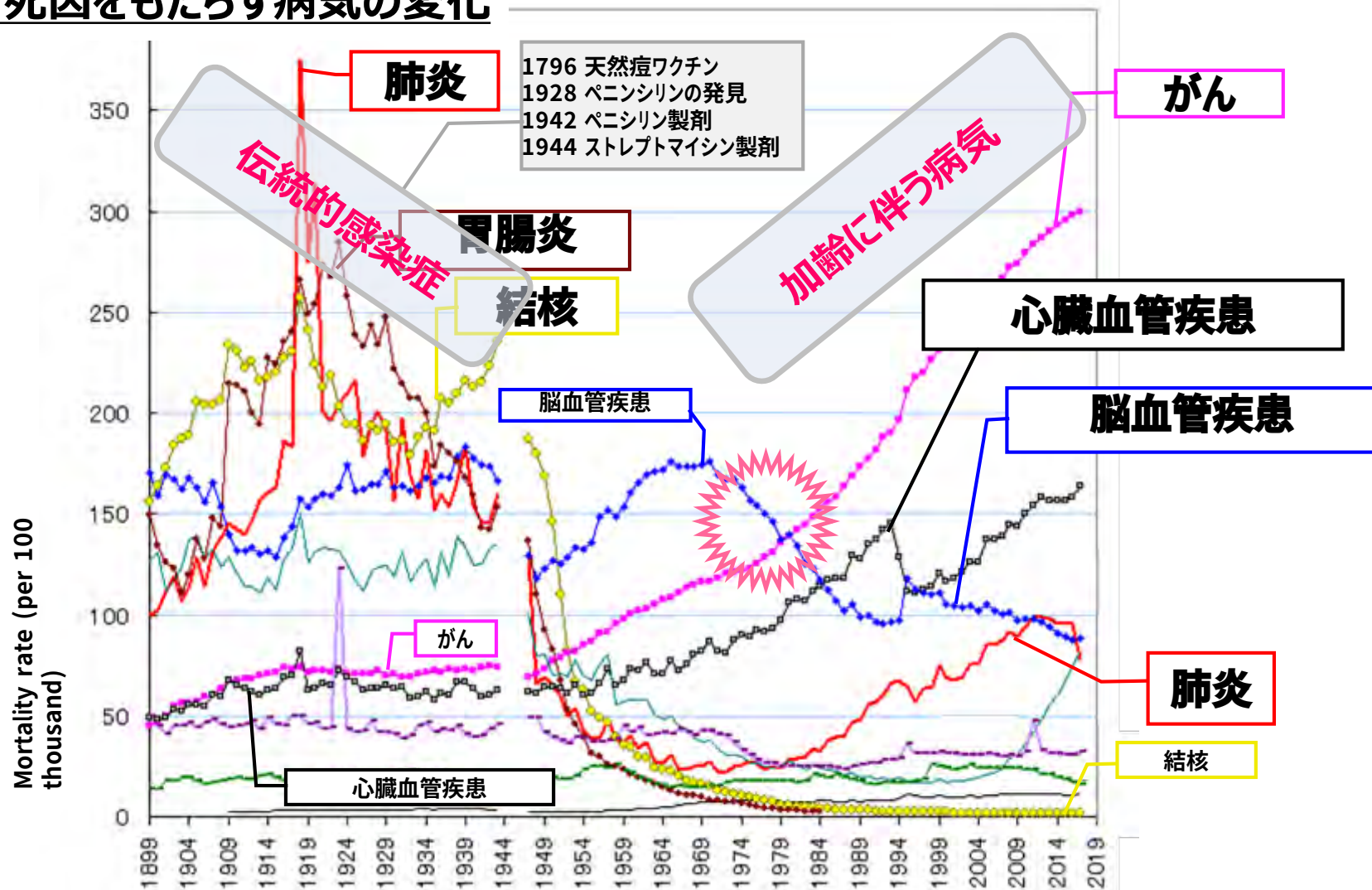
海外所属機関：28施設

Aravind Eye Hospital
 Blantyre Institute of Community Outreach
 Beyond 700
 Dong A University
 Glasgow大学
 Johns Hopkins University
 La Trobe University
 Manchester大学
 Michigan大学
 National Chung Hsing University
 National Yang Ming University
 Neuroscience Research Australia
 SIRION Biotech社
 Technical University of Munich

Texas大学
 University College of London
 University of Delaware
 University of New South Wales
 Western大学
 オックスフォード大学
 カリフォルニア大学ロサンゼルス校
 ケース・ウェスタン・リザーブ大学
 スタンフォード大学
 ニューヨーク大学
 ハーバード大学
 英国レスター大学
 日本国際眼科病院
 米国国立衛生研究所

5. 研究開発の進め方等について【プロジェクト構成の考え方】

背景：死因をもたらす病気の変化



(Source) Made from MHLW "demographic statistics"

- 1) 平均寿命（約84歳）と健康寿命（約73歳）の差は約10年：不健康時間を限りなくゼロにする
- 2) 不健康時間が限りなくゼロ → 平均寿命が限りなく生物学的寿命に近く（～120歳）
- 3) 加齢に伴う主たる疾患の予防が重要

5. 研究開発の進め方等について【プロジェクト構成の考え方】

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
サステナブルな医療・介護システムを実現：健康長寿社会の実現

ターゲット① 自然と予防

柳澤PM

睡眠と冬眠：2つの「眠り」の解明と操作が拓く新世代医療の展開

- ・睡眠時間セットポイント調整
- ・睡眠負債起因疾患の予防
- ・睡眠トレンドによる疾患リスク予測・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

栗田PM

FS 若手

組織胎児化による複合的組織再生法の開発

- ・複合的欠損組織の再生（切断四肢・皮膚・骨）
- ・加齢性組織変化の回復（運動組織・器官）

※FS：feasibility study

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

- ・ミトコンドリア・腸内細菌、診断
- ・ミトオミックス解析（バイオバンク利活用）
- ・呼吸超精密計測

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

- ・フレイル予防
- ・非侵襲的ミトコンドリアセンサー
- ・ミトコンドリア治療（創薬・リハビリ）

村上PM

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

- ・微小炎症の超早期可視化（量子イメージング、量子デバイス）
- ・微小炎症の除去（ニューロモデュレーション）

- ・微小炎症の発見・除去（次世代ウェアラブルデバイス）
- ・AIによる生体機能予測

- ・微小炎症への超早期介入法の開発（活動的な社会生活の維持）

中西PM

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

- ・老化細胞除去技術の開発
- ・老化細胞除去による臓器機能改善/発がん予防機構の解明（老化/老年病予防）

- ・加齢細胞センサーによる老化予測、ゲノミクス・PET・リキッドバイオプシー
- ・セルフメディケーション（自宅にしながらケア）

- ・老化細胞除去による老化抑制・QoL向上（高齢者、特定疾患への応用）

5. 研究開発の進め方等について【プロジェクト構成の考え方】

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**

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

柳澤PM

睡眠と冬眠：2つの「眠り」の解明と操作が拓く新世代医療の展開

レム睡眠制御による
うつ病・認知症などの予防

災害時や緊急時の睡眠医療

栗田PM

FS 若手

組織胎児化による複合的組織再生法の開発

四肢の再生

※FS：feasibility study

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア機能改善による
疾患予防

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア病などの
治療薬開発

村上PM

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、ニューロモデレーション医療による未病時治療法の開発

量子生体イメージング

量子ウェアラブルデバイス

免疫・炎症の制御

中西PM

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

がん・動脈硬化・認知症
などの予防

どこでも老化度測定

老化抑制

5. 研究開発の進め方等について

柳沢 正史 PM

(筑波大学・教授)

「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」

研究プロジェクト概要

未だ謎に包まれた「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可能にすると期待されます。



2040年までに期待される

ブレイクスルー

- ・睡眠時間セットポイント調整技術の実用化
- ・睡眠負債によって発症・重症化する疾患の予防技術の実用化
- ・睡眠ビッグデータによる疾患リスク予測と予防技術
- ・災害対応睡眠メディカルネットワークの全国展開
- ・人工冬眠技術の実用化

5. 研究開発の進め方等について【プロジェクト構成の考え方】

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**

ターゲット① 自然と予防

柳澤PM

睡眠と冬眠：2つの「眠り」の解明と操作が拓く新世代医療の展開

レム睡眠制御による
うつ病・認知症などの予防

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア機能改善による
疾患予防

ターゲット② メディカルネットワーク

災害時や緊急時の睡眠医療

村上PM

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、ニューロモデレーション医療による未病時治療法の開発

量子生体イメージング

量子ウェアラブルデバイス

中西PM

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

がん・動脈硬化・認知症
などの予防

どこでも老化度測定

ターゲット③ QoLの劇的な改善

栗田PM

FS 若手

組織胎児化による複合的組織再生法の開発

四肢の再生

※FS : feasibility study

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア病などの
治療薬開発

免疫・炎症の制御

老化抑制

5. 研究開発の進め方等について

阿部 高明 PM

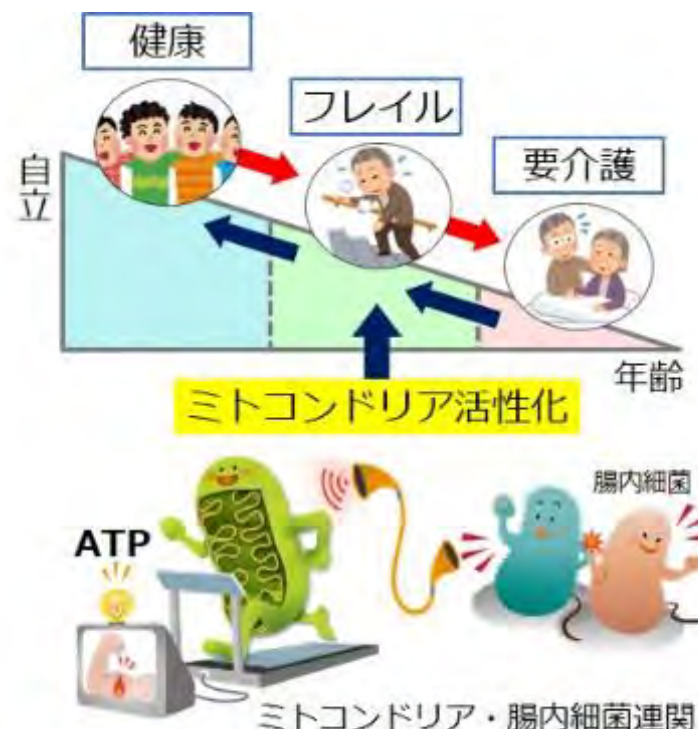
(東北大学・教授)

「ミトコンドリア先制医療」

研究プロジェクト概要

ミトコンドリアと腸内細菌が協奏して宿主をコントロールする「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し、非侵襲的な診断法と新たな治療薬を開発します。

それにより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長寿を達成する社会を目指します。



2040年までに期待される

ブレイクスルー

- ・ミトコンドリアと腸内細菌連携が解明され健康長寿のミッシングリングが見つかる。
- ・ミトコンドリア機能低下が家庭や地域で容易に検出できる。
- ・効果的な治療薬、リハビリ、食品が開発され、難聴、フレイル、うつ病、癌にならない健康長寿社会が達成される。

5. 研究開発の進め方等について【プロジェクト構成の考え方】

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
サステナブルな医療・介護システムを実現：**健康長寿社会の実現**

ターゲット① 自然と予防

柳澤PM

睡眠と冬眠：2つの「眠り」の解明と操作が拓く新世代医療の展開

レム睡眠制御による
うつ病・認知症などの予防

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア機能改善による
疾患予防

ターゲット② メディカルネットワーク

災害時や緊急時の睡眠医療

村上PM

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

量子生体イメージング

量子ウェアラブルデバイス

中西PM

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

がん・動脈硬化・認知症
などの予防

どこでも老化度測定

ターゲット③ QoLの劇的な改善

栗田PM

FS 若手

組織胎児化による複合的組織再生法の開発

四肢の再生

※FS：feasibility study

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア病などの
治療薬開発

免疫・炎症の制御

老化抑制

5. 研究開発の進め方等について

村上 正晃 PM

(北海道大学・教授)

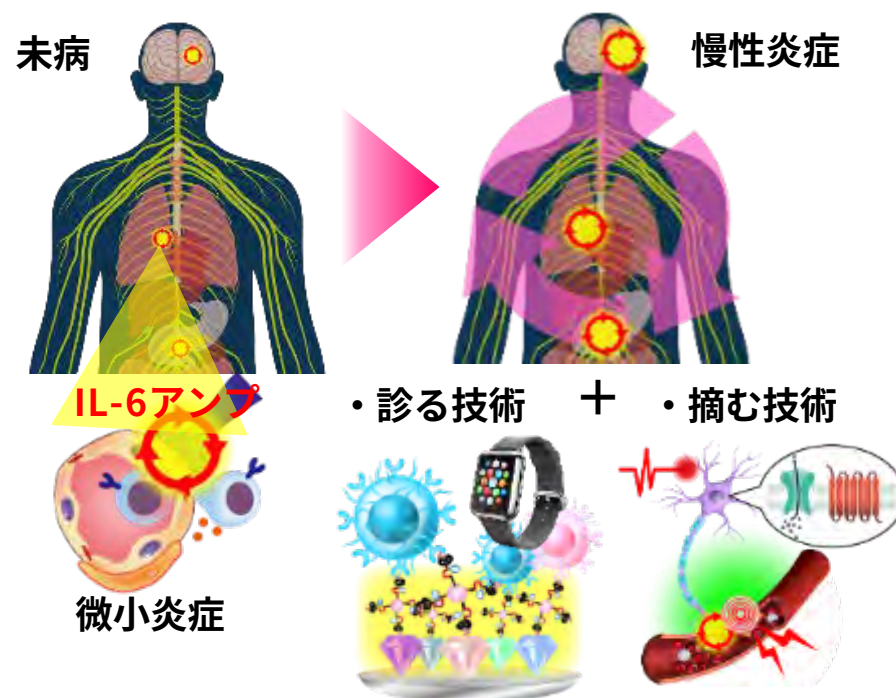
「病気につながる血管周囲の微小炎症を標的とする量子技術
ニューロモデュレーション医療による未病時治療法の開発」

研究プロジェクト概要

現在、慢性炎症の起点である血管周囲の「微小炎症」が生じた時期「未病」を検出・除去する技術はありません。本提案では、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引き戻す技術を開発します。

*IL-6アンプ：慢性炎症疾患やがん等の原因となる炎症性サイトカイン産生の増幅回路

*ニューロモデュレーション：微弱な電気刺激や磁気により異常をきたした神経症状を改善すること



2040年までに期待される ブレイクスルー

- 慢性炎症の超初期である微小炎症の検出と除去について2つの技術を開発する。
- ①ナノダイヤモンド量子センサーを用いた量子技術による自己反応性T細胞とIL-6アンプの多次元解析から微小炎症を超高感度に診る技術を開発
- ②血管を制御するゲートウェ反射をもたらす神経回路へのニューロモデュレーション医療から微小炎症を摘む技術を開発

5. 研究開発の進め方等について【プロジェクト構成の考え方】

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**

ターゲット① 自然と予防

柳澤PM

睡眠と冬眠：2つの「眠り」の解明と操作が拓く新世代医療の展開

レム睡眠制御による
うつ病・認知症などの予防

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア機能改善による
疾患予防

量子生体イメージング

ターゲット② メディカルネットワーク

災害時や緊急時の睡眠医療

村上PM

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

量子ウェアラブルデバイス

中西PM

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

がん・動脈硬化・認知症
などの予防

どこでも老化度測定

ターゲット③ QoLの劇的な改善

栗田PM

FS 若手

組織胎児化による複合的組織再生法の開発

四肢の再生

※FS：feasibility study

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア病などの
治療薬開発

免疫・炎症の制御

老化抑制

5. 研究開発の進め方等について

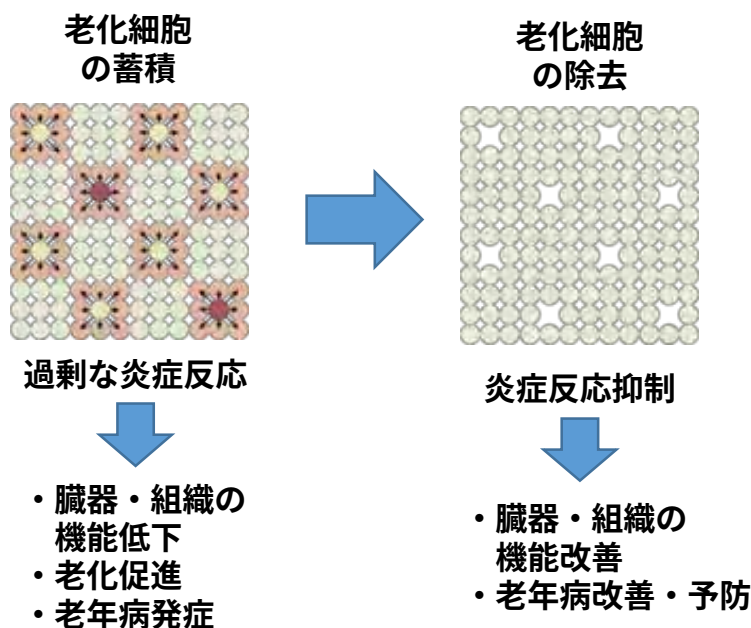
中西 真 PM

(東京大学・教授)

「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」

研究プロジェクト概要

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を実現化します。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。



2040年までに期待される

ブレイクスルー

- ・ 高齢者に対する老化細胞除去技術の開発
- ・ 高齢者の老化予防・筋力増強・臓器機能改善によるQOLの向上
- ・ がん、動脈硬化、認知症などの老年病予防と改善による若返り医療の実現
- ・ 老化度測定技術開発による誰もが容易にアクセス可能な医療の構築

5. 研究開発の進め方等について 【プロジェクト構成の考え方】

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

ターゲット① 自然と予防

柳澤PM

睡眠と冬眠：2つの「眠り」の解明と操作が拓く新世代医療の展開

レム睡眠制御による
うつ病・認知症などの予防

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア機能改善による
疾患予防

ターゲット② メディカルネットワーク

災害時や緊急時の睡眠医療

村上PM

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

量子生体イメージング

量子ウェアラブルデバイス

中西PM

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

がん・動脈硬化・認知症
などの予防

どこでも老化度測定

ターゲット③ QoLの劇的な改善

栗田PM

FS 若手

組織胎児化による複合的組織再生法の開発

四肢の再生

※FS：feasibility study

阿部PM

ミトコンドリア先制医療

ミトコンドリア病などの
治療薬開発

免疫・炎症の制御

老化抑制

5. 研究開発の進め方等について

FS

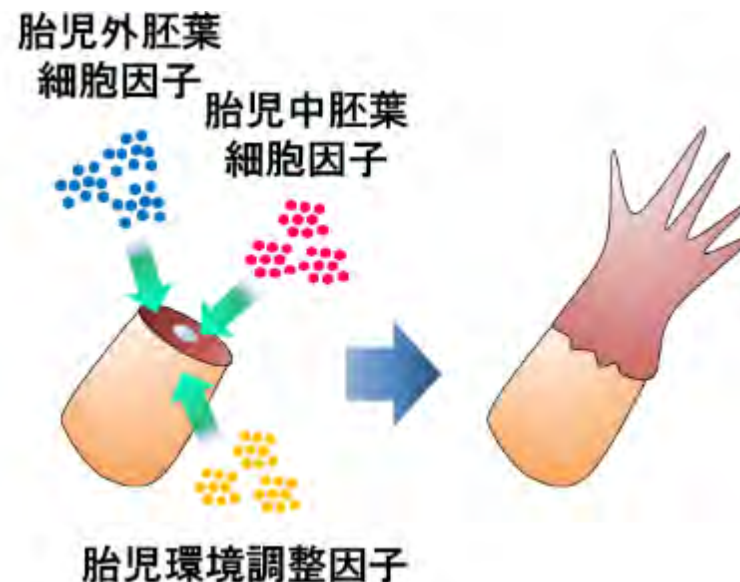
栗田 昌和 PM

(東京大学・助教)

「組織胎児化による複合的組織再生法の開発」

研究プロジェクト概要

本研究では、生体内組織への遺伝子導入によって、成体を構成する複数種の細胞を胎児期の前駆細胞に近い状態に誘導し、広範に欠損した複合的組織・器官の新生、不調・機能不全に陥った組織・器官の回復を図る方法、具体的には「臨床応用が可能な哺乳類の切断四肢を再生する方法、加齢性組織変化を回復する方法」を開発します。



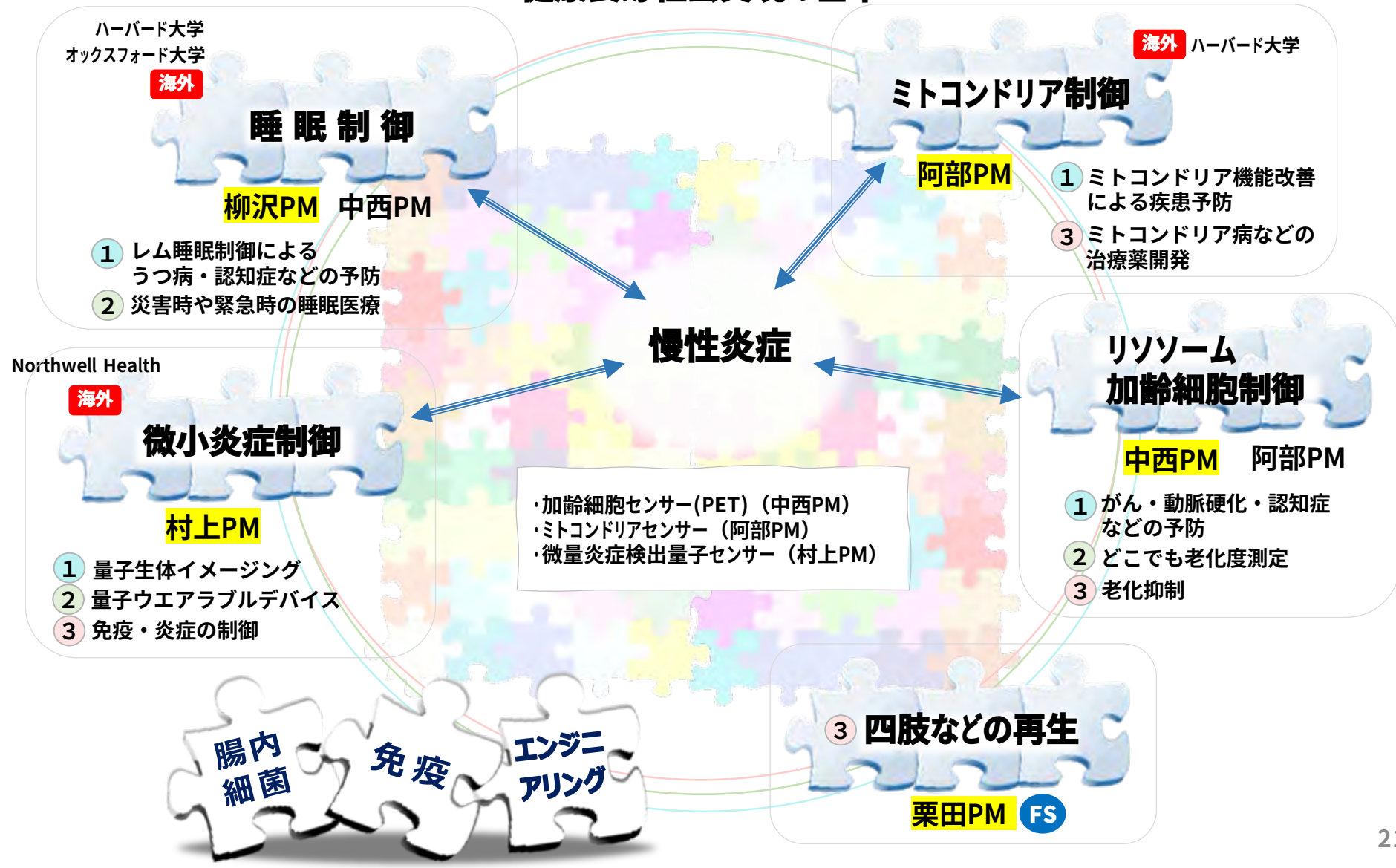
2040年までに期待される

ブレイクスルー

- ・ 欠損四肢を再生する治療的介入法の確立
- ・ 皮膚加齢性変化を回復する治療的介入法の確立
- ・ 筋骨格加齢性変化を回復し、高齢者の運動能力を向上する治療的介入法の確立
- ・ 障がい者・高齢者の自立的な生活機会の拡大によるインクルージョン社会の実現

5. 研究開発の進め方等について【プロジェクト構成の考え方】

慢性炎症制御 健康長寿社会実現の基本



資金配分方針（承認・助言事項）

- ü 目標を達成するために、進捗状況等をPD等が主導して確認することとし、それに応じた柔軟かつ機動的な資金配分計画を行っていく。
- ü また、申請額から精査し、PM間の連携や取組の重複排除を徹底し、より一層の目標達成に向けた効果的・効率的な配分を行っていく。
- ü FS採択候補はスモールスタートし、その後の進捗に応じて資金配分を増減させていく。進捗が悪い場合には3年で打ち切る。

社会実装等の方策（助言事項）

- ü 健康状態の僅かな変化を超高感度にキャッチするための計測技術などの開発を推進し、得られた健康状態の情報から健康の維持・改善をサポートする手法（検査解析システムや創薬、各種材料など）を開発し、企業導出や日常生活への適用の可能性を検証する。
- ü 生体情報や医療情報などの収集、利活用にあたっては、**ELSI**の研究者の支援を受けつつ、法的・倫理的・制度的側面の問題解決を進める。
- ü **数理**、AI、データ解析の研究者が分担者として参画し、膨大な生体情報の解析やAI技術開発などを進める。
- ü 各PMの作成する**データマネジメントプラン**に基づき、適切な研究データの管理・利活用を図る。

国際連携促進など（助言事項）

- ü 海外の有力な研究者が分担者として参画を予定しており、国際アドバイザーの受け入れも計画している。さらに、国際的な研究グループとの連携やPMおよび分担者の人的ネットワークの活用なども進めていく。
- ü 目標2とは、炎症の高感度検出や発症までの時系列的な情報取得および生体情報との統合的な解析などで連携を望みたい。

6. 採択案（PM候補）について

氏 名	所属・役職	研究開発プロジェクト名	研究開発プロジェクト概要
柳沢 正史	筑波大学 国際統合睡眠医 科学研究機構・ 機構長/教授	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	未だ謎に包まれた「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可能にすると期待されます。
阿部 高明	東北大学 大学院医工学研 究科・教授	ミトコンドリア先制医療	ミトコンドリアと腸内細菌が協奏して宿主をコントロールする「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し、非侵襲的な診断法と新たな治療薬を開発します。それにより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長寿を達成する社会を目指します。
村上 正晃	北海道大学 遺伝子病制御研 究所・教授	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	現在、慢性炎症の起点である血管周囲の「微小炎症」が生じた時期「未病」を検出・除去する技術はありません。本提案では、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引き戻す技術を開発します。
中西 真	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	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を実現化します。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。
 栗田 昌和	東京大学 医学部附属病 院・助教	組織胎児化による複合的組織再生法の開発	本研究では、生体内組織への遺伝子導入によって、成体を構成する複数種の細胞を胎児期の前駆細胞に近い状態に誘導し、広範に欠損した複合的組織・器官の新生、不調・機能不全に陥った組織・器官の回復を図る方法、具体的には「臨床応用が可能な哺乳類の切断四肢を再生する方法、加齢性組織変化を回復する方法」を開発します。