

メカノバイオ

メカノバイオリジー機構の
解明による革新的医療機器
及び医療技術の創出



【研究開発目標】

革新的医療機器及び医療技術の創出に
つながるメカノバイオリジー機構の解明

研究開発総括 (PS)

曾我部 正博 金沢工業大学
人間情報システム研究所 教授

研究開発副総括 (PO)

安藤 謙二 獨協医科大学医学部
生体工医学研究室 特任教授

本研究開発領域は、生体における物理的刺激的の感知・伝達・応答機構を解明し、医療応用につながる基盤技術を創出することを主要な目的としています。

生体を構成する細胞は骨格筋や臓器の動き、血流や重力、あるいは隣接する細胞や基質に起因する様々な物理的刺激的に晒されていると同時にそれらを自らの増殖、分化、死、形態形成、運動の調節などに利用しています。しかし、物理的刺激的がどのように感知され、細胞内でシグナルに変換された後、最終的な生理的応答や病理的応答を導くかの具体的な仕組みは明らかではありません。メカノバイオリジーは、この問題の解明を通して細胞、組織・器官、個体の構造と機能の調節に果たす物理的刺激的の役割を明らかにするため、物理学、工学、医学、生物学が融合して誕生した新しい研究開発領域です。

物理的刺激的の感知、応答機構の解明は、個体の発生、成長や組織形成、その破綻としての疾病、あるいは組織・臓器の再生医療など、未解決の重要課題の解明に向けた新たな突破口を開くことが期待できます。また、物理的刺激的を定量的に負荷・制御できるデバイスや物理的刺激的に対する生体反応を高精度に計測する基盤技術の開発が期待できます。

アドバイザー

小寺 秀俊 京都大学 名誉教授
佐藤 正明 東北大学 名誉教授
重松 貴 富士フイルム株式会社 R&D 統括本部
武田 伸一 国立精神・神経医療研究センター
神経研究所 名誉所長
成瀬 恵治 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
システム生理学 教授
西本 尚弘 株式会社島津製作所
基盤技術研究所 所長
水村 和枝 名古屋大学 名誉教授



平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

細胞質から核に至る力覚機構の解明と新技術開発から医学展開を目指す基礎研究

小椋 利彦
東北大学加齢医学研究所 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

幹細胞の品質保持培養のためのメカノバイオマテリアルの開発

木戸秋 悟
九州大学先端物質化学研究所 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

骨恒常性を司る骨細胞のメカノ・カスケードの解明

中島 友紀
東京医科歯科大学医歯学総合研究科 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

内耳による音のナノ振動の受容・応答機構の解明と難聴治療への展開

日比野 浩
大阪大学 大学院医学系研究科薬理学講座 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

血管疾患発生機構の解明に向けた組織・細胞・核のメカノトランスダクションの統合解析技術の開発

松本 健郎
名古屋大学大学院工学研究科 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

血管のメカノバイオリジー：血流センシングと脳動脈瘤形成の分子機構

山本 希美子
東京大学大学院医学系研究科 准教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

腱・靭帯をモデルとした細胞内・外メカノ・シグナルの解明とその応用によるバイオ靭帯の創出

浅原 弘嗣
東京医科歯科大学医歯学総合研究科
システム発生・再生医学分野 教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

機械受容応答を支える膜・糖鎖環境の解明と筋疾患治療への展開

金川 基
愛媛大学大学院医学系研究科 教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

がん一問質におけるメカノバイオリジー機構の解明

芳賀 永
北海道大学大学院先端生命科学研究院 教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

筋萎縮の病態に迫るミトコンドリアのメカノバイオリジー

東谷 篤志
東北大学大学院生命科学研究所 教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

細胞-基質間の力を基盤とした細胞移動と神経回路形成機構の解明およびその破綻による病態の解析

稲垣 直之
奈良先端科学技術大学院大学
バイオサイエンス領域 神経システム生物学 教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

周期的圧刺激によって制御される血管新生のシグナル伝達機構の解明-非接触超音波を用いた創傷治療法の開発を目指して-

小川 令
日本医科大学大学院医学研究科
形成再生再生医学 (形成外科学) 分野 教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

心筋メカノバイオリジー機構の解明による心不全治療法の開発

小室 一成
東京大学大学院医学系研究科 教授



平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

人工オルガネラ熱源の作製と細胞機能の温熱制御

新井 敏
金沢大学ナノ生命科学研究所 准教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

伸展刺激による心筋リプログラミング制御の分子機構解明と心臓再生への応用

家田 真樹
筑波大学 医学医療系循環器内科 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

生体の機械受容機構の分子基盤と生理的意義の解明による革新的医療ターゲットの確立

片野坂 友紀
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 講師

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

圧反射求心性神経のメカノバイオリジー機構の解明と、神経操作医療の試作

神谷 厚範
岡山大学医学部 細胞生理学分野 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

ストレス強度に応じた関節軟骨細胞のメカノレスポンスの受容機構の解明

齋藤 琢
東京大学大学院医学系研究科整形外科 准教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

細胞核のマイクロメカニクスと機械受容メカニズムの解明

島本 勇太
国立遺伝学研究所新分野創造センター 准教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

癌細胞の浸潤・転移を司る細胞膜の張力を介したシグナル伝達機構の解明

辻田 和也
神戸大学バイオシグナル研究センター 講師

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

生体内のメカニカル刺激を模倣したデバイスの開発と造血機能の再現

鳥澤 勇介
京都大学白眉センター 特定准教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

ゆらぎを利用した低侵襲な力測定による神経細胞オルガネラ輸送の解明

林 久美子
東北大学大学院工学研究科 准教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

血管新生におけるメカノトランスダクション機構の解明

福原 茂朋
日本医科大学先端医学研究所 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

心臓メカノセンサー pannexin を標的とする革新的医療技術の創出

古川 哲史
東京医科歯科大学難治疾患研究所 教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

ナノ構造による遺伝情報選択制御の力学機構の理解と幹細胞分化制御への応用展開

三好 洋美
首都大学東京システムデザイン学部 准教授

平成 27 年度採択 ●●● 第 1 期

メカニカルフィードバックによる繊毛の自律的運動制御機構の解明

吉村 建二郎
芝浦工業大学システム理工学部 教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

光駆動型動的細胞操作材料の開発と構造力学場記憶機構の解明

宇都 甲一郎
物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (WPI-MANA) 独立研究者

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

アクチン骨格再構築に関連するメカノセンサー蛋白質の同定とその機能解明

大橋 一正
東北大学大学院生命科学研究所 教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

上皮組織の形状変化を介したメカノフィードバックによる器官形成機構の解明

近藤 武史
京都大学大学院生命科学研究所 特定助教

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

アクチン線維がメカノセンサーとして働くメカニズムの解明

辰巳 仁史
金沢工業大学バイオ・化学部 応用バイオ学科 教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

腎糸球体ポドサイトのメカノバイオロジーの解明と糸球体内圧評価法の開発

長瀬 美樹
杏林大学医学部解剖学専攻 教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

リン脂質フリッパーゼを介する膜張力感知機構の筋管形成における役割

原 雄二
京都大学大学院工学研究科 准教授

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

脳内浸透圧 /Na⁺ レベルセンサーの動作機序と生理機能の解明

檜山 武史
岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 講師

平成 28 年度採択 ●●● 第 2 期

低侵襲細胞表面イメージングによる細胞の内因性力発生・維持システムの動作原理の解明

吉村 成弘
京都大学大学院生命科学研究所 統合生命科学専攻 准教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

DNA ナノバイオデバイスを用いた心筋細胞の力場イメージングと光制御技術の開発

岩城 光宏
理化学研究所生命機能科学研究センター 副チームリーダー

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

微小培養環境制御に基づく幹細胞組織のメカノバイオロジー研究

オケヨ ケネディ オモンディ
京都大学ウイルス・再生医科学研究所 講師

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

新規温度センサー分子の単離とそれを用いた応用技術の創出

久原 篤
甲南大学 理工学部 / 統合ニューロバイオロジー研究所 生物学科 教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

応力場・変形場・シグナル場の同時計測とデータ同化による成長する上皮組織の力学の理解と予測

杉村 薫
東京大学 理学系研究科 生物科学専攻 准教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

間質流に誘起されるグリオーマ幹細胞の細胞集団浸潤機構の解明

須藤 亮
慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

HSF1 依存的な熱ストレス応答が加齢により鈍化する機序の解明と克服 - 物理療法による健康寿命の延伸を目指して

田村 優樹
日本体育大学体育学部 助教

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

皮膚の新陳代謝におけるメカノセンサーの機能解明

豊島 文子
京都大学ウイルス・再生医科学研究所 教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

機械的刺激を感知し、組織の線維化を促進する転写共役因子の機能解析とそれを基盤とした新規線維化治療法の開発

仲矢 道雄
九州大学大学院薬学研究院 准教授

平成 29 年度採択 ●●● 第 3 期

リンパ液循環を支えるメカノセンシング機構の解明

野々村 恵子
基礎生物学研究所 初期発生研究部門 助教

※所属・役職は研究開発期間終了時