

# さきがけ 「生体多感覚システム」

## 総括説明

2022年4月22日

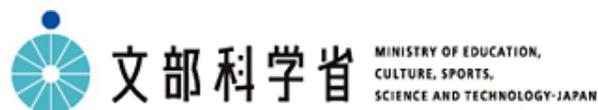
研究総括 神崎 亮平



科学技術振興機構

# 1. 領域概要

## 戦略目標



# マルチセンシングネットワークの統合的理解と 制御機構の解明（2021年度から）



MultiSensing  
マルチセンシング

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）と国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）が4プログラム（CREST、さきがけ、AMED-CREST、PRIME）を同時に立ち上げ、互いに連携しながら研究を進める。

## 領域名



 さきがけ「生体多感覚システム」



## 領域概要

生命活動における生体多感覚システムの機能解明と  
その機能や作動原理を応用した技術開発の推進

# 「生体多感覚システム」領域の概要

生体内では、インプットされた外的・内的な刺激はさまざまな感覚受容器で特殊感覚・内臓感覚・体性感覚などの感覚情報として符号化され、電気信号に変換されたのち、末梢神経を経て中枢神経に伝達されます。本研究領域は、そのような多様な生体感覚と末梢神経のネットワークを統合した生体多感覚システムの包括的な解明を目指します。生体における感覚研究は、特に視覚や聴覚の解析が他の感覚解析に先立つ形で研究が進展しました。近年、シングルセルオミクス解析技術やタンパク質の機能・構造解析の進展により、味覚や嗅覚に関する新規受容体が同定され、その作動原理が明らかになるなど、他の感覚についても徐々に新しい知見が得られはじめています。

一方で、これまでの感覚研究はそれぞれの感覚に特化する形で進められてきており、**異なる感覚間の協調など、感覚システムを統合したメカニズム**といった観点からは十分に解析されていません。また近年、情報科学や工学デバイスなどの発展に伴い、それらを生体に対して適用することで、**新たな生体センシング機能**も解明されつつあります。このような生体多感覚システムの解明に加えて、仮想現実や拡張現実で代表される ICT 技術の飛躍的な進展に伴い、生体感覚の研究でこれまで得られた知見を**ICT 技術などと融合し、ヒトの持つセンシング機能の拡張や感性の向上に資する技術**についても、学術的・産業的重要性が高まってきています。

## 本研究領域では、

生体内の感覚システムや、感覚器間の協調関係を明らかにし、多様な生体感覚と末梢神経ネットワークを統合した生体多感覚システムの包括的な理解とそれを応用した技術開発を行う。

# 「生体多感覚システム」領域の概要

## ネットワーク型 研究所

マルチスケール解析

行動

神経回路

細胞

分子

生物学

工学・ロボティクス

情報科学

心理学

バリアフリー

アート・デザイン

異分野融合

## 基礎原理の解明

## 基盤・応用技術の開発

ヒトのモデル生物に**限定しない**



(知覚, 認知, 情動等)

「生体多感覚システム」の包括的理解と応用

協力・連携

領域(運営)アドバイザー

CREST、AMED-CREST、PRIME

新たな機能の獲得  
センシング機能の拡張  
全く新しい生命現象の理解

## 目標

マルチモーダルネットワークの機構解明

スーパーセンシングの機構解明

情動・ストレスと多感覚システムの機構解明

感覚制御の基盤技術

生体計測デバイス開発

センサー開発

感覚シェア基盤技術

感覚代行基盤技術

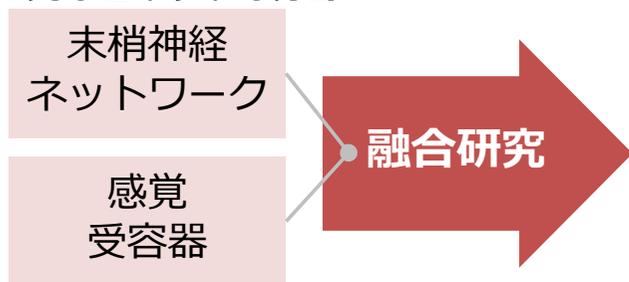
異分野融合のシナジーから画期的、想定外の研究・成果を期待

イノベーションの源泉

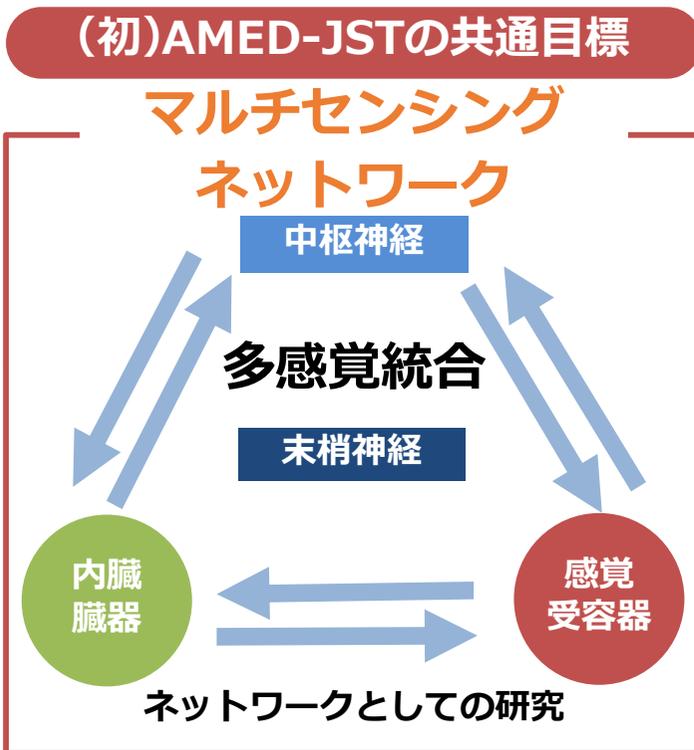
# 戦略目標概要

JSTとAMEDが共通の目標の下でそれぞれの領域を立ち上げ、**生体感覚システム・末梢神経ネットワークを中心としたマルチセンシングシステムの統合的な理解と、その可視化・制御法の開発を目指す。**

- 感覚機能の低下・喪失や末梢神経障害は、健康障害や慢性疾患発症のリスク要因
- 末梢神経の自律的生体調整機構研究などホットな分野



- 視覚・聴覚と認知症の関係等、QOLや健康寿命と密接に関連。
- 人の塩味受容、犬の高い嗅覚機能などの基礎原理解明は未だ不十分でポテンシャルの高い分野



- **生活の質の向上**
- **健康長寿社会の実現**

### 未来像

『テーラーメイド医療の実現』  
『‘感覚代行’や感覚シェア』



### 期待される成果

- 生体感覚システム・末梢神経ネットワークを包括したマルチセンシング・感覚センシング・プロセッシング・認知メカニズムの統合的な理解
- 全身の様々な感覚器・臓器を標的とした新規疾患予防・治療法、有用な低侵襲性デバイス、医療機器などの開発による生活の質(QOL)や健康寿命の延伸
- 生体のマルチセンシング機能の拡張や高度なセンシングメカニズムの応用によるイノベーションシーズの創出

### 異分野融合、医工融合



- 生体活動を制御する多様な機構は生理学、神経科学をはじめとする医学研究以外に、活動の定量的な測定・解析のための技術開発が必要
- 医療用デバイスの実装化には、医療ニーズと合致し、安全で使いやすいことが必須

# JSTとAMEDの研究スコープについて

## 新たな機能の獲得 センシング機能の拡張

- ・ 生体計測デバイス・感覚センサー開発
- ・ 感覚シェア・感覚代行基盤技術開発
- ・ マルチモーダルネットワーク解明
- ・ 全く新しい生命現象の理解
- ・ 医工連携

## 失った機能の回復・維持 センシング機能の回復・維持・予防

- ・ 感覚器と自律神経等の末梢神経に関わる疾患のメカニズム解明と治療法開発
- ・ マルチセンシングネットワークの理解と全身性疾患（代謝・免疫・循環器等）の克服・予防、健康増進に資する研究開発
- ・ 生体シグナル計測・調節技術の生体応用
- ・ バイオエレクトロニクス医薬・低侵襲性デバイス開発
- ・ 実用化をめざしたデバイス開発

ヒトのモデル生物に**限定しない**

ヒトおよびヒトのモデル生物**中心**

基礎原理の解明  
 基盤・応用技術の開発

健康・医療への出口を見据えた  
 基礎研究～医療応用

JST

AMED

融合的アプローチ

医学、生物学、数理解析、情報科学、ロボティクス、  
 電子工学、材料科学、心理学など

## 2. 募集・選考・領域運営に あたっての研究総括の方針

# 『生体多感覚システム』

## ＜研究総括方針＞

生体内の感覚システムや、感覚器間の協調関係を明らかにし、多様な生体感覚と末梢神経ネットワークを統合した生体多感覚システムの包括的な理解とそれを応用した技術開発

- ✓ 生体多感覚システムの機能や機構の解明
- ✓ 生体多感覚システムの機能や機構を応用した新規技術の開発、新規の大規模データの解析法などによる機能解明
- ✓ 生体多感覚システムを活用した人に資する応用技術開発

### 研究テーマ（例）

- ① 生体多感覚システムの受容・処理・動作の機構解明
- ② 多感覚ネットワークの機構解明
- ③ 生体多感覚システムの計測・制御等の基盤技術開発
- ④ 生体多感覚システムを活用した人に資する応用技術開発

### ① 生体多感覚システムの受容・処理・動作の機構解明

- ◆ 分子・細胞レベルでの生体感覚システムの動作機構の解明（臓器感覚、スーパーセンシングなどを含む）
- ◆ 感覚器における受容・情報処理機構の解明
- ◆ 人工感覚器等のデバイスへの応用のための生体感覚システム機構の解明

### ② 多感覚ネットワークの機構解明

- ◆ 多感覚統合の神経機構の解明
- ◆ 感覚器と末梢神経ネットワークの協調関係の解明
- ◆ 多感覚による行動スイッチング（モード切り替え）  
機構の解明
- ◆ 認知、情動、行動に影響を与える多感覚システムの  
解明
- ◆ 身体性や芸術性と多感覚システムの協調関係の解明

### ③ 生体多感覚システムの計測・制御等の基盤技術開発

- ◆ 生体多感覚システムの作用機序を高い時空間分解能や大規模・高速度で計測・定量化する基盤技術の開発
- ◆ 生体多感覚システムを計測して得られた大規模データを処理する解析技術の開発

### ④ 生体多感覚システムを活用した人に資する応用技術開発

- ◆ 動物や微生物等のスーパーセンシングの機能・機構解明やそれを応用した基盤技術開発
- ◆ 生体多感覚システムを人のセンシング機能の強化・拡張に応用する技術の開発
- ◆ 生体多感覚システムとアートやデザイン、デザインエンジニアリング、バリアフリー分野との共創や応用に関する研究

### 研究方針

- ◆ **研究者のネットワーク型研究所** として、分子、細胞、神経回路、行動レベルの **マルチスケール解析** と、生物学、工学、情報科学、心理学、バリアフリー、アート・デザインなどの **異分野連携** によるシナジーにより、「生体多感覚システム」の包括的理解と応用を目指す。

### 採択方針（重視する観点）

- ◆ **創造性やチャレンジ性・熱意** そして **異分野融合性**  
(独自の技術や着眼点の独創性などを含む)
- ◆ **アートやデザイン、バリアフリー分野の研究も推奨**
- ◆ 他の研究との正確な比較から提案内容の **独自性・独創性**
- ◆ 分野の垣根を越えて**他の研究者と連携する力、連携を通して新しい技術やアイデアを創出する力**

## ＜多感覚システムとアート・デザインに関する研究＞



氏名	分野	所属	役職
近藤 薫	アーティスト、 バイオリニスト	東京フィルハーモニー交響楽団	コンサート マスター
長谷川 豊	デザイナー、 コミュニケーションデザ イン、ユーザーインター フェースデザイン	ソニーデザインコンサルティング株式会社	代表取締役社長

### 多感覚システムとアート・デザインに関する研究

- ◆ 領域運営アドバイザーの近藤薫氏、および、長谷川豊氏から  
アート・芸術に関するアドバイスを得たり、研究提案と合致した芸術家  
を共同研究者として紹介、提案いただけます。
- ◆ 感覚を計測・制御する技術、情動・共感などに関する研究提案を期待して  
います。

## <多感覚システムとバリアフリー・当事者に関する研究>



氏名	分野	所属	役職
熊谷 晋一郎	当事者研究・障害学	東京大学 先端科学技術研究センター	准教授

### 多感覚システムとバリアフリー・当事者に関する研究

- ◆ アドバイザーの熊谷晋一郎氏から  
**バリアフリー・当事者研究に関してのアドバイスを得たり、研究提案と合致した当事者研究者、当事者コミュニティのメンバーを紹介いただけます。**
- ◆ 多感覚システムとバリアフリー・当事者に関する研究提案も広く募集します。

# 『生体多感覚システム』 ＜応募にあたっての留意点①＞

## 研究期間と研究費

- ✓ 研究期間は3年半以内
- ✓ 研究費（直接経費） 4,000万円以内
- ✓ 個人型研究

### 採択方針（重視する観点）

- ◆ **創造性やチャレンジ性・熱意** そして **異分野融合性**  
(独自の技術や着眼点の独創性などを含む)
- ◆ **アートやデザイン、バリアフリー分野の研究も推奨**
- ◆ **他の研究との正確な比較から提案内容の 独自性・独創性**
- ◆ **分野の垣根を越えて他の研究者と連携する力、連携を通して  
新しい技術やアイデアを創出する力**

以上の観点を提案者の考えや実績を示してください

# 『生体多感覚システム』 ＜応募にあたっての留意点③＞



同じ戦略目標・研究開発目標の下に設定された

CREST 「生体マルチセンシングシステムの究明と活用技術の創出」  
領域

AMED-CREST・PRIME 「マルチセンシングネットワークの統合的理  
解と制御機構の解明による革新的医療技術開発」領域

をはじめとする、研究領域内外の研究者との**連携の場**を最大限活かし、  
本さきがけ研究が、研究者自身の今後の研究を飛躍させる上での重要なス  
テップとなることを期待しています。

# 『生体多感覚システム』 〈総括からのメッセージ〉

- ✓ ヒトに限定されず多様な感覚モダリティも含め、その機構や多感覚統合の基礎原理の解明から応用、感覚制御、さらには計測デバイスやセンサー開発のための基盤技術の確立を目指す。
- ✓ 研究者のネットワーク型研究所として展開し、分子、細胞、神経回路、行動レベルのマルチスケール解析と、生物学、工学、情報科学、心理学、**バリアフリー**、**アート・デザイン**などの異分野連携によるシナジーにより、**「生体多感覚システム」の包括的理解と応用**を目指す。

# 『生体多感覚システム』 ＜領域アドバイザー＞

氏名	分野	所属	役職
稲見 昌彦	XRから身体性システムの理解と設計	東京大学 先端科学技術研究センター	教授
尾仲 達史	ストレス・摂食、情動、社会行動	自治医科大学 医学部 生理学講座	教授
風間 北斗	嗅覚数理モデル・感覚情報の脳内情報処理	理化学研究所 脳神経科学研究センター	チームリーダー
上川内 あづさ	聴覚情報処理システムの動作原理	名古屋大学 大学院理学研究科	教授
熊谷 晋一郎	当事者研究・障害学	東京大学 先端科学技術研究センター	准教授
関 和彦	感覚運動制御の神経機構と病態、回復機構	国立精神・神経医療研究センター 神経研究所	部長
富永 真琴*	温度受容・侵害刺激受容の分子機構	生理学研究所 細胞生理研究部門	教授
西本 伸志	視覚・認知神経科学	大阪大学 大学院生命機能研究科	教授
古川 茂人	聴覚の心理物理学・神経生理学	NTTコミュニケーション科学基礎研究所	上席特別研究員
渡邊 克己	人間の認知行動過程	早稲田大学 理工学術院	教授
渡部 文子	苦味、天敵臭、痛みの感覚情報と情動価値変容	東京慈恵会医科大学 臨床医学研究所	教授

\*) 2021年ノーベル生理医学賞（温度触刺激受容体TRPV発見）David Julius教授と共同研究

# 『生体多感覚システム』

## <領域運営アドバイザー>



氏名	分野	所属	役職
近藤 薫	アーティスト、 バイオリニスト	東京フィルハーモニー交響楽団	コンサート マスター
長谷川 豊	デザイナー、 コミュニケーションデザ イン、ユーザーインター フェースデザイン	ソニーデザインコンサルティング株式会社	代表取締役社長



### 多感覚システムとアート・デザインに関する研究

- ◆ 領域運営アドバイザーの近藤薫氏、および、長谷川豊氏から  
アート・芸術に関するアドバイスを得たり、研究提案と合致した芸術家  
を共同研究者として紹介、提案いただけます。
- ◆ 感覚を計測・制御する技術、情動・共感などに関する研究提案を期待して  
います。

## 生体多感覚システムの 受容・処理・動作の機構解明



**中島 健一郎**  
後天的食嗜好の形成を担う新規腸脳軸の解明



**眞部 寛之**  
嗅皮質情報統合地図の構築とその応用



**國松 淳**  
呼吸による情報処理の揺らぎが与える  
多感覚認知への効果



**大原 慎也**  
情動が制御する側頭葉の感覚ゲーティング  
機構を探る



**近藤 邦生**  
感覚器一末梢組織間の革新的神経回路解析法の開発

## 生体多感覚システムの 計測・制御等の基盤技術開発

## 多感覚ネットワークの機構解明



**石川 由希**  
小さな脳による多感覚システムを用いた  
標的認識の制御機構



**田坂 元一**  
養育行動を引き起こす多感覚統合機構の解明



**山口 裕嗣**  
自発的な低代謝状態torporを生み出す  
多感覚システム



**佐々木 亮**  
柔軟な行動戦略を導く多感覚時空間統合の  
脳回路機構



**安琪**  
感覚介入リハビリ技能の解明と支援装置への応用

## 生体多感覚システムを活用した 人に資する応用技術開発

# 「生体多感覚システム」領域の概要

## ネットワーク型 研究所

マルチスケール解析

行動

神経回路

細胞

分子

生物学

工学・ロボティクス

情報科学

心理学

バリアフリー

アート・デザイン

異分野融合

## 基礎原理の解明

## 基盤・応用技術の開発

ヒトのモデル生物に**限定しない**



(知覚, 認知, 情動等)

「生体多感覚システム」の包括的理解と応用

協力・連携  
領域(運営)アドバイザー  
CREST、AMED-CREST、PRIME

新たな機能の獲得  
センシング機能の拡張  
全く新しい生命現象の理解

## 目標

マルチモーダルネットワークの機構解明

スーパーセンシングの機構解明

情動・ストレスと多感覚システムの機構解明

感覚制御の基盤技術

生体計測デバイス開発

センサー開発

感覚シェア基盤技術

感覚代行基盤技術

異分野融合のシナジー  
から画期的、想定外の  
研究・成果を期待

イノベーションの源泉

さきがけ  
「生体多感覚システム」

ご清聴、ありがとうございました。

## その他 注意事項など

- ✓ 本領域はさきがけ共通様式ではなく、**領域独自の様式を使用しております**。必ず、募集HPのさきがけ「多感覚システム」のページから様式をダウンロードしてください。
- ✓ AMEDのPRIMEとの重複申請は例外措置として認めますが、JSTさきがけに申請する時に**PRIMEの様式を使用するなどの間違いがある場合には提案は受理されません**。
- ✓ 海外機関からも応募可能ですが、JSTの提示する条件で契約を締結する必要があります。**研究機関がこの条件を事前承諾できない場合には面接選考に進めません**ので、応募前に必ず機関の事務担当者を確認をとってください。