

## 研究概要

研究課題名： 力覚触覚提示装置を用いた脳外科手術シミュレータの開発

研究者氏名： 近野 敦

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

脳は言語機能や運動機能をつかさどる重要な部位が密集し、手術では周囲を傷つけず病変部のみを丁寧に摘出する高度な技術が要求される。そのため、手術訓練や手術の計画立案を目的としたシミュレータの開発が期待されているが、力や触覚を提示できる脳外科手術シミュレータは、ほとんど開発されていない。

### (2) 研究の目標

本研究では、仮想現実技術を用い、脳外科手術における基礎技術である、切開、病変部摘出、縫合の模擬が可能な脳外科手術シミュレータを開発する。操作者は脳のコンピュータグラフィックスモデルを見ながら、力覚・触覚提示装置に取り付けられた手術器具を用いて、コンピュータ内の脳のモデルに手術操作を行う。

### (3) 研究の特色

手術模擬中の力覚・触覚情報を、視覚的にかつ実際の力覚・触覚情報を操作者に提示することにより、操作者は仮想的な脳組織に作用している力を知ることができ、より安全な手術のための手術技術の訓練が可能となる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

まれな症例や手術の困難な症例を仮想的に作り出し、切開、病変部剥離、摘出の訓練を行うことができるため、医師の手術技術の向上に役立つ。また、実際の手術の前にシミュレーションで試行錯誤することにより、手術計画を綿密に立てることができ、脳外科手術の安全性を飛躍的に高める効果が期待される。

(524字)

## 研究概要

研究課題名： 皮膚感覚の拡張と転送を利用した運動機能サポートに関する研究

研究者氏名： 昆陽 雅司

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

高齢者の運動機能の低下は筋力の衰えだけでなく、運動を知覚する感覚系の衰えもその一因であることに着目する。運動知覚に深く関与する体性感覚（力・位置の感覚や皮膚の感覚）のうち、皮膚感覚の運動知覚への関与は解明されていなかった。

### (2) 研究の目標

皮膚感覚が運動知覚に及ぼす影響とそのメカニズムを解明し、皮膚感覚を拡大、または他部位に転送することで運動機能をサポートする技術を開発する。歩行運動を対象に、筋骨格系を含む皮膚の振動伝搬現象を解明し、その情報を皮膚刺激によって再現・強化する。また、装着型の運動計測・皮膚刺激装置を開発し、歩行支援・リハビリ等への有効性を検証する。

### (3) 研究の特色

従来、運動機能のサポートには力の補助・増幅を行うロボット技術が中心に開発されてきた。本研究では、感覚フィードバックの強化に着目することで、小型軽量のデバイスによって、日常的・安全に運動をサポートする技術の実現を図る。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

メガネのように日常的に利用可能な歩行支援技術の実現は、高齢者の起立行動の不安を解消し、高齢者の自立・活性化を促す。また、運動感覚を拡張・転送する技術は、効果的なリハビリや、義手・義足の感覚転送など高度な福祉医療機器の実現に寄与する。

(499字)

## 研究概要

研究課題名: トランスポゾンと他の遺伝子を区別する仕組み  
- ゲノムにおける自己と非自己認識システム -

研究者氏名: 齋藤 都暁  
所属機関: 慶應義塾大学

### 研究概要:

#### (1) 研究の背景

ヒトを含め多くの生物のゲノム(遺伝情報の集合体)は、大部分が「トランスポゾン」と呼ばれる領域に占められています。トランスポゾンはゲノム内に自分自身のコピーを作る能力(転移能)を持つ因子で、その転移が疾患や致死の原因になる場合があります。

#### (2) 研究の目標

生物ゲノムはトランスポゾンを内包する一方、有害となる転移を抑えています。本研究は、生物が如何にしてトランスポゾンと他の遺伝子とを区別し、どのような分子経路で転移を抑制するか、モデル動物ショウジョウバエを用いて明らかにします。

#### (3) 研究の特色

これまでゲノム研究の対象は、ゲノム全体のわずか数%の遺伝子領域が中心でした。しかし、ゲノムの大部分を占めるトランスポゾンに関してはほとんど手つかずと言って良い状況です。本研究は、広大な未開拓ゲノム領域の機能とその制御機構に迫るという点で斬新かつ独創的です。

#### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究は、トランスポゾンが原因となる疾患の治療や予防法開発につながります。また、未開拓ゲノム領域の機能解明は、新たな医薬品開発や病気の原因解明に貢献します。さらに、ゲノム内を転移するというトランスポゾン独特の機能を利用した遺伝子治療などが開発されると期待します。

(490字)

## 研究概要

研究課題名: ヒト脳シナプス機能計測技術の開発による認知制御メカニズムの解明

研究者氏名: 坂井 克之

所属機関: 東京大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

脳は電氣的信号を発する無数の神経細胞で形作られたネットワークである。この神経細胞同士のつなぎ目にあたるシナプスで電氣的信号の伝わり方が変化することによって、私たちの柔軟な思考や行動の切り替えが可能になると考えられている。だがヒトを対象としたこれまでの脳研究ではシナプスの働きを解析する手段がなかった。

### (2) 研究の目標

私が独自に開発した脳刺激誘発電位法を発展させ、ヒト脳のシナプス機能を計測、操作する技術を開発する。ヒトの思考、行動制御の仕組みを脳内の電氣的信号の流れに基づいて解明すると同時に、疾患にともなう脳機能変化をシナプス機能の変調として計測する手法を確立する。

### (3) 研究の特色

これまで動物実験でのみ可能であったシナプス機能の解析を、ヒトを対象として安全に行う技術として開発する点で独創的である。脳のひとつひとつの領域や神経細胞を調べていた従来の研究に対して、脳内ネットワーク全体の信号の流れを対象とした解析を可能にする点が革新的である。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

シナプス機能の異常として発症する統合失調症やアルツハイマー病などの精神神経疾患の病態評価を客観的に行うことが可能となり、さらにシナプスを標的とした全く新たな治療法開発へと発展することが期待される。

(504字)

## 研究概要

研究課題名: 覚醒制御システムのコネクティクス: 睡眠・覚醒制御系の全解明

研究者氏名: 桜井 武

所属機関: 金沢大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

睡眠は、心身の健康を維持するために欠かせないほか、記憶・学習にもきわめて重要である。アルツハイマー病、うつ病、メタボリックシンドロームと睡眠不足との関連も注目されている。生活が多様化していく中、睡眠に問題を抱えるひとは5人に1人に上り、心身の健康や経済活動に大きく影響している。日本は文明国の中でも睡眠時間が短く、睡眠障害が日本経済にもたらす損失は年間3兆5千億円に上ると言われている。

### (2) 研究の目標

現代人の睡眠の質を改善し活気のある生活を実現するために、睡眠と覚醒を切り替える脳内メカニズムを解明し、健康な睡眠を促す方法や睡眠障害の治療法を開発するための知見を得る。

### (3) 研究の特色

申請者は睡眠と覚醒を操る脳内物質「オレキシン」を発見しその機能の解明により、睡眠研究の分野にパラダイムシフトと言える革命的な進歩をもたらしてきた。この過程で種々のノウハウや遺伝子改変マウスを開発し、最先端の研究を展開してきており、独自の資源や技術により短期間で研究を展開できる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

オレキシン拮抗薬が既に「夢の睡眠薬」として期待されているように、われわれの成果は睡眠を制御する方法の開発に結びつくほか、睡眠が記憶や心身に与える機構を明らかに出来る。

(499字)

## 研究概要

研究課題名:病態関連膜脂質代謝の最先端研究 医薬応用への戦略的展開

研究者氏名:佐々木 雄彦

所属機関:国立大学法人秋田大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

細胞の機能が乱れて引き起こされる癌、脳卒中、心不全といった病気の克服は、世界的な課題です。これらの病気については、新しい原理に基づく医薬の開発が望まれています。最近の研究で、細胞膜の脂質成分である“ホスホイノシタイド”が、様々な細胞機能を司ることが分かってきました。よって、この脂質の生成や分解に関わる酵素群は、幅広い疾患の新しい治療薬の作用点として有望と考えられます。

### (2) 研究の目標

ホスホイノシタイド代謝酵素の生理機能と疾患との関わりを体系的に理解して、革新的な医薬開発の礎となる新規知見を次々と発掘します。

### (3) 研究の特色

ホスホイノシタイド代謝酵素をもたないマウスを独自に創出して、ヒト疾患のモデル動物として活用することで、これまで不明であった個々の酵素に特有の機能や病態発現の機構を、世界に先駆けて解明することができます。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究は、治療効果に優れ安全性が高い、日本発の革新的な医薬の創製につながり、我が国の、そして、世界の人々の健康な生活に貢献することが期待されます。

(422字)

## 研究概要

研究課題名: 異常膜タンパク質の小胞体局在化疾患の分子基盤の解明と創薬に向けた  
研究開発

研究者氏名: 佐藤 健

所属機関: 国立大学法人群馬大学

### 研究概要:

#### (1) 研究の背景

人体を構成する細胞の表面（細胞膜）には多様なタンパク質が存在し重要な役割を担う。これらは細胞内の小胞体という所で作られ細胞膜へと輸出されるが、小胞体には異常なタンパク質を検出し輸出しないようにする品質管理機能が備わっている。一方で、この品質管理は厳しすぎるため、遺伝子異常により僅かに機能が低下したタンパク質ですら殆ど細胞膜へと輸出されなくなり、膵臓、腎臓、神経等の深刻な遺伝病の原因となる。

#### (2) 研究の目標

本研究では本来細胞膜に存在すべきタンパク質が小胞体から輸出されないために起こる様々な遺伝病に焦点をあて、実験動物を用いてこれらの病状を再現し、遺伝子レベルで原因究明を目指す。また、小胞体の品質管理に捕えられた機能低下タンパク質を少しでも細胞膜へと輸出させることにより、これらの病状を緩和する薬剤等の探索を試みる。

#### (3) 研究の特色

本研究の特色はこれまで個別に研究されてきたこれらの遺伝病において「小胞体の品質管理」という共通点に着目し、その仕組みを明らかにする点である。また小胞体の品質管理機能をコントロールすることで、これらの病気に広く効果のある薬剤の発見を目指す点である。

#### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究によって品質管理に働く遺伝子を特定し、機能低下タンパク質を小胞体から細胞膜へと輸出させるような薬剤等を発見できれば、これまで治療の難しかった小胞体品質管理関連の様々な遺伝病治療に役立つと期待される。

(577 字)

## 研究概要

研究課題名: 広汎性発達障害における対人相互作用障害の心理神経基盤の統合的解明

研究者氏名: 佐藤 弥

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

広汎性発達障害(自閉症などの発達障害の総称。Pervasive Developmental Disorder、以下 PDD) は、対人相互作用の障害を主症状の一つとする。特に表情コミュニケーションの問題は顕著である。PDD 者は比較的多く、医療・教育現場において独特の困難をもたらすため、その本質的な理解が社会から強く要請されている。しかし現状では、PDD の障害の心理・神経基盤は不明である。

### (2) 研究の目標

PDD における対人相互作用の障害の心理・神経基盤を解明することを目標とする。この目標の実現のため、PDD 者における動的表情の処理について、心理学・神経科学研究を組み合わせ徹底的に追究する。

### (3) 研究の特色

動的表情を刺激とする研究手法は、表情写真を用いたほとんどの先行研究に比べ、新規性が高く、現実の問題の検討のために妥当であり、申請者が世界的にリードしているオリジナルなものである。心理実験、臨床検査、fMRI、解剖学的 MRI、MEG という複数方法論の有機的統合は世界に類がなく、全く新しい知見を生み出す可能性が高い。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

PDD の障害の心理・神経基盤が同定されることで、医療において効果的な早期診断や介入技法を準備でき、教育において特性に合った教育方法を提供して本人および周囲の教育効率を向上させられると期待される。PDD の障害の理解から、定型発達者におけるコミュニケーションの向上についても示唆が得られる。

( 585 字 )



## 研究概要

研究課題名： 日本と世界における貧困リスク問題に関するエビデンスに基づいた先端的学際政策研究

研究者氏名： 澤田 康幸

所属機関： 東京大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

国内外を問わず貧困問題が深刻化している。日本は「格差社会」となり「孤族」の貧困が社会問題となっている。また、国連中心にミレニアム開発目標が設定され、世界の貧困削減に取り組んできたが「絶対貧困」の問題は根本的に未解決である。

### (2) 研究の目標

貧困対策のためには、実態把握に基づいた周到な公的扶助政策の設計と実践が不可欠であるが、日本や途上国では世帯や個人に関する実態調査が全く不十分である。本研究では、「リスクと脆弱性」の概念を柱とした緻密な貧困実態調査を日本と途上国で行い、エビデンス（科学的証拠）に基づいた政策形成のための実践的学際研究を行う。

### (3) 研究の特色

自然災害により世界の人々が貧困に陥る「自然災害リスク」、貧困層がうつ病・自殺に追い込まれるという「精神健康リスク」、日本とアジアで急速な高齢化が進み、貧困層が身体的健康悪化の罠に陥るとい「身体健康リスク」、という3視点から周到な貧困実態調査を実施し、最先端の分析手法による知見を有効な政策の実践へつなげる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

自殺対策の文脈で確立する、周到な学術的実態調査に基づいた政策形成の「官民連携モデル」が他分野へ波及する効果、世界の自然災害実態調査や世界最速で高齢化する日本の実態調査をもとにした政策設計手法を国際公共財として発信するという知的国際貢献効果が期待される。

(544字)

## 研究概要

研究課題名： 成体脳室下帯に内在する神経再生機構とその操作技術

研究者氏名： 澤本 和延

所属機関： 名古屋市立大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

胎児や新生児だけでなく、大人の脳においても新しい神経の細胞が作られていることがわかってきた。脳は一度傷つくと治らないと考えられてきたが、動物を使った実験によって、意外に高い再生能力があることが明らかになった。

### (2) 研究の目標

脳の中で生まれた細胞がどのように脳の中を移動して目的地に到達し、傷ついた脳を再生するのかを明らかにする。次に、そのしくみを使って、病気や事故で失われた脳細胞を再生させることができるかどうかを調べる。

### (3) 研究の特色

現在、iPS細胞などを使って作った神経細胞を移植する再生医療に期待が集まっている。一方、この研究は脳がもともと持っている修復能力のしくみを詳しく調べ、それを利用して再生を誘導することを目指すものである。細胞を移植せずに脳の細胞を再生することができれば、より安全で治療効果の高い再生医療が可能になると期待できる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

脳こうそくなど現在根本的な治療方法が存在しない脳の病気が治るようになり、医療費の抑制や介護負担の軽減にもつながる。また、本研究によって再生医療の基盤技術が開発されれば、医薬品・医療機器・医療材料関連業界などにおける新たな産業・雇用の創出につながる。

( 482 字 )

## 研究概要

研究課題名： スーパー分子プローブを用いた次世代生体分子イメージング

研究者氏名： 山東信介

所属機関： 国立大学法人 九州大学 稲盛フロンティア研究センター

研究概要：

### (1) 研究の背景

生命は“代謝”によってエネルギーを作り出し、必要な物質を体内で合成する。見落とされがちであるが、この“代謝”は糖やタンパク質など様々な分子の活動、化学反応に他ならない。このような体の中の分子の活動そのものを調べることができれば、生物が生命を維持する仕組みの理解につながるとともに、代謝疾患など分子活動の異常が関係する病気の解明に大きな進歩をもたらすことから、その実現が望まれている。

### (2) 研究の目標

分子イメージング技術（体を傷つけることなく体内の分子の活動を画像化する技術）は飛躍的に進歩している。MRIはその代表例であるが、感度が低いため、実用的には体に大量に存在する水を検出しているのが現状である。本課題では、代謝に代表される分子の活動そのものをターゲットとした革新的な分子イメージング技術の開発を目指す。

### (3) 研究の特色

研究提案者が現在まで培ってきた化学・物理の知見・技術を使い、超高感度、ならびに、超高精度な分子イメージングを可能にする画期的試薬・技術の開発に挑戦する。異分野からのアプローチでこそ実現可能な次世代技術の確立を目指す。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

生体における分子の活動を「あるがまま」解析することで、基礎科学への応用はもちろんのこと、代謝や生体内環境変化から引き起こされる病気（例えば、メタボリックシンドローム、慢性疾患、さらには、精神疾患など）の原因解明、早期診断、その治療法開発への貢献が期待できる。

(582字)

## 研究概要

研究課題名： 1細胞分析法が拓く受精卵および幹細胞の新規品質評価システムの開発

研究者氏名： 珠玖 仁

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

世界最初の体外受精児の誕生から 30 年余を経て、英国のロバート・G・エドワーズ博士に 2010 年ノーベル生理学・医学賞が授与されました。わが国においても、少子化・高齢化の問題が大きく取り上げられており、不妊治療を目的とした生殖補助医療技術が急速に進歩をとげています。しかし、不妊治療の成功率は依然として低いのが現状です。

### (2) 研究の目標

本研究では、多機能ナノプローブと精密位置決め装置を組合せたシステムを構築し、1細胞レベルで[遺伝子-タンパク質-代謝]の階層横断的情報統合により、受精卵や幹細胞の複合的品質評価の指標を提供することを目標としています。

### (3) 研究の特色

これまで、受精卵の品質評価は形態観察に基づきおこなわれてきました。申請者は、単一受精卵ごとの呼吸活性を指標とした客観的な受精卵の品質評価法を開発しました。我々の特許をもとに「受精卵呼吸測定装置」が装置化・実用化され、ウシ・マウス・ヒトの受精卵移植試験実施に至りました。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究により、受精卵品質評価の判定精度が向上し、不妊治療や臍島移植・再生医療の基盤となる分子レベルの知見が得られることが期待できます。

( 467 字 )

## 研究概要

研究課題名: 流産リスク管理に向けた配偶子異数体形成過程の基礎的研究

研究者氏名: 篠原美紀

所属機関: 国立大学法人大阪大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

妊婦の約10%が流産を経験し、その原因の多くは先天的な胎児の染色体数の異常にあるということがわかってきました。その染色体数の異常は卵子・精子を作る過程のうち、染色体数を特別に半分にする過程(減数第一分裂期)において、すべての染色体数を正確に半分に減らすことができないために起こる可能性があると考えられています。しかし、まだそのしくみが完全にはわかっていません。

### (2) 研究の目標

私は、実験が行いやすく減数分裂期のしくみがヒトと似ているパン酵母を用いて、減数第一分裂期に染色体数をどのように正確に半分にして子供に伝えていくのか、染色体DNAの構造とタンパク質の機能からそのしくみを明らかにします。

### (3) 研究の特色

方法として、正確に染色体を半分にできないパン酵母の変異株を使い、染色体を正確に半分にするために必要なタンパク質を見つけて、その働きを明らかにします。そして、同じ働きのあるタンパク質をヒトあるいは実験のできるマウスで見つけて、ほ乳類でのしくみを明らかにします。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

染色体を正確に半分にするしくみを明らかにすることで、間違いやすいポイントがわかり、染色体数異常の原因を突止めることができます。将来的には、習慣的に流産をする可能性がある人を早期に診断して、治療の選択肢を増やすことに役立つ可能性があります。

(536字)

## 研究概要

研究課題名: ホーミングにおける精子幹細胞の動態の分子的解析

研究者氏名: 篠原 美都

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

精子を作る幹細胞は精巣内に移植すると、ニッチェとよばれる幹細胞が生息する“場”に入り込んでコロニー形成し、精子を作る。ニッチェは幹細胞の維持や分化の制御に重要な働きをするが、そのメカニズムは明らかでない。

### (2) 研究の目標

外来の幹細胞がニッチェに入り込みコロニーを形成する現象は“ホーミング”と呼ばれている。本研究では精子幹細胞のホーミングの分子メカニズムや、幹細胞制御における支持環境の役割の解明を目標とする。

### (3) 研究の特色

臓器中の幹細胞は極めて頻度が低く解析が難しいが、精子幹細胞はニッチェの局在が比較的分かりやすく、移植により幹細胞の機能活性を調べることや試験管内での増幅や遺伝子操作も可能である。本研究ではこれらの利点を生かし、他の幹細胞システムとは異なる手法でホーミング機構解明を目指す。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

小児の癌治療の副作用として、男性不妊症は深刻な問題である。精子幹細胞の保存とその精巣内移植は精子保存のできない小児患者の治療法として、可能性の高い選択肢である。また畜産動物の保存や遺伝子改変のターゲットとしても精子幹細胞は実用化の可能性が高い。本研究の成果によりホーミングを促進するメカニズムを解明できれば、医学のみならず製薬や畜産等の分野において大きな社会的・経済的効果が期待できる。・経済的効果が期待できる。

(526字)

## 研究概要

研究課題名： 再生医療・癌治療への細胞老化の分子機構の利用  
エピジェネティクスからのアプローチ

研究者氏名： 島田 緑

所属機関： 名古屋市立大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

再生医療とは失われた組織や器官を、自己の細胞から再生して治療する革新的な医療である。しかし幹細胞（細胞を作る働きをもつ細胞）移植の際に残存する未分化細胞が容易に腫瘍を形成するため、再生医療の実現化は安全面において問題を抱えている。そこで腫瘍化防御機構として注目を浴びている細胞老化の分子機構を明らかにし、老化特性を腫瘍細胞に導入するという、独創的な考えを導き出した。

### (2) 研究の目標

ほとんど理解されていない細胞老化の分子機構を明らかにする。そしてその知見を利用して腫瘍細胞に細胞老化の性質を導入し、腫瘍化防止技術を開発する。最終的に臨床応用し、国民の健康社会の実現に寄与することを目指す。

### (3) 研究の特色

細胞の腫瘍化についての独自の研究成果に立脚したアプローチで独創性の高い研究成果を生み出す点と、世界的にトップレベルの研究グループとチームを組み、基礎から臨床応用まで幅広く取り組む点が本研究の特色である。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

再生医療の実現化に加え得られた知見や確立した技術を、抗がん剤の開発、がんの診断マーカー、癌治療、アンチエイジングの開発など極めて重要な分野に応用できる。

(463 字)

## 研究概要

研究課題名: 新しい血管統合機構に基づく、慢性臓器障害治療薬の開発

研究者氏名: 新藤 隆行

所属機関: 国立大学法人信州大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

心不全、腎不全、肝不全などの「慢性臓器障害」は、体内の各臓器の働きが慢性的に悪くなった状態であり、いったん進行すると治療が難しくなります。

「慢性臓器障害」は高齢者の健康を著しく悪化させるため、高齢化社会が進みつつある我が国では、その制圧が大きな課題です。

### (2) 研究の目標

各臓器が健康的に働く上で、血管は中心的な役割を果たしています。本研究では、血管を若々しく健康に保つための仕組み = 「血管統合機構」を解明し、新しい治療法の開発につなげます。

### (3) 研究の特色

我々は、血管が自ら作り出し、体中を循環している、アドレノメデュリン(AM)という物質に注目しました。我々は、AMが、血管を作る細胞の生存や、血管の健康状態を維持する上で重要な働きをしており、更に、RAMPというタンパク質が、このAMの機能を制御していることを突き止めました。本研究では、AMやRAMPの遺伝子を人工的に改変したマウスなどを用いて、その働きの全貌を明らかにします。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

これまで有効な治療法が無かった慢性臓器障害に対する新しい治療法に道が開かれます。また血管を若々しく保つ方法や、臓器障害を防ぐ方法を開発し、国民の健康増進とライフインベーションにつなげます。

( 495 字 )



## 研究概要

研究課題名:細胞膜メソスケール構造構築とがん形成機構

研究者氏名: 末次志郎

所属機関: 東京大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

がんを発症した組織は、必ず正常組織とは異なる外観を呈する。つまり、がん細胞は正常細胞と異なる形態を持つ。がん細胞の形態異常は、細胞の表面に存在する微細な構造体（メソスケール構造）の異常に起因する。これらの微細な構造体は、数十から数百個のタンパク質と脂質が集合して形成される機能単位である。現在、その集合の仕組みは未知のままであり、その解明は次世代の生命科学の世界的な課題である。

### (2) 研究の目標

がんに関わる微細な構造体が、タンパク質と脂質によって形成される仕組みを明らかにすることで、がん細胞の形成、増殖、転移機構を解明する。

### (3) 研究の特色

従来、個別に進められてきた、細胞生物学、生化学、構造生物学を、本研究で統合して用いることで、初めて、がん細胞などの微細な構造体の構築メカニズムの解明が可能になる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

微細な構造体の構築メカニズムの解明は、がんなどの疾患が生じる仕組みを直接的に理解することになる。この理解は、がんなどの疾患の治療法や治療薬の開発に役立つと期待される。

(419字)

## 研究概要

研究課題名: 胚発生過程における細胞の極性と形態の時空間的制御メカニズム

研究者氏名: 杉本 亜砂子

所属機関: 国立大学法人東北大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

受精卵から動物のかたちが作られるためには、細胞の分裂・形態変化や移動が秩序だてて行われることが必要です。細胞のこのようなダイナミックな変化は、親から引き継がれたゲノム（遺伝子全体）に含まれている2万数千種の遺伝子のはたらきによって引き起こされますが、それぞれの遺伝子がいつ・どこで・どのように働いているのかという全体像の解明にはまだ至っていません。

### (2) 研究の目標

本研究では、からだの構造がシンプルな線虫の胚発生をモデル系として、細胞の分裂・形態変化・移動を引き起こすために、ゲノムに含まれる遺伝子群がどのように協調的に働いているのかを明らかにします。

### (3) 研究の特色

最新の顕微鏡観察技術と遺伝子操作技術を駆使しつつ、各遺伝子の機能改変によって細胞内のタンパク質の分布や動きにどのような影響が出るのかを生きた胚のなかで詳細に観察することで、細胞のダイナミックな変化を引き起こすしくみを遺伝子レベルで解明します。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

細胞の分裂や形態変化に異常が生じると、癌や発育異常をはじめとする多様な疾患につながります。本研究によりゲノムが細胞の動態を制御するしくみを理解することで、このような疾患の原因の理解や治療法の開発に役立つことが期待できます。

(500字)

## 研究概要

研究課題名： 経験が脳の発達を促すメカニズム

研究者氏名： 杉山清佳

所属機関： 国立大学法人新潟大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

「三つ子の魂百まで」のことわざのように、子どもの頃の経験が、脳の成長には大切である。例えば、怪我などで子どもの片目に眼帯をすると、見る経験をさえぎられた目の視力が弱くなり、弱視を生じることがある。しかし、経験が脳の機能を発達させる仕組みについては、世界的にも分からない点が多い。

### (2) 研究の目標

これまでに、胎児の脳を作る遺伝子が、生後には脳を発達させる役割を持つことを明らかにした。この遺伝子から作られる蛋白質 (Otx2) は、経験を感知して脳細胞の間を移動し、移動先の発達を促すという世界的にもユニークな性質を持つ。この蛋白質の働き方を調べることにより、経験による脳の発達の仕組みを明らかにする。

### (3) 研究の特色

蛋白質 (Otx2) の量を外部から操作すると、経験を通して脳が柔軟に発達する時期 (通常は幼少期) を人為的に操作することができる。この技術を用いて、脳の発達に必要な遺伝子群と仕組みを明らかにする。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

脳を発達させる仕組みが分かれば、神経疾患から脳機能を再建する治療法の開発につながる。さらに、蛋白質が脳細胞を移動する仕組みが分かると、例えば目に薬を入れるだけで脳の細胞に薬を届ける方法が見つかりと期待される。

( 490 字 )

## 研究概要

研究課題名: ネットいじめ研究の新展開 - 「行動する傍観者」を生み出すプログラム -

研究者氏名: 鈴木 佳苗

所属機関: 国立大学法人筑波大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

ネットいじめについては、ネットの匿名性によって安易に誹謗・中傷の書き込みが行われ、被害が深刻であることが指摘されており、国内外で対策の検討が課題となっている。しかし、ネットいじめ対策の内容分析や対策の効果についての検討は十分に行われていない。

### (2) 研究の目標

本研究では、1) ネットいじめの生起状況や対策の網羅的な情報収集と整理、2) ネットいじめの「行動する傍観者」の行動によってネットいじめ状況が変化する対人相互作用過程を再現するインタラクティブ・ソフトウェア (IS) の開発、3) 2) の IS を組み込んだ新しい教育プログラムの提案とその効果の検討を行う。

### (3) 研究の特色

ネットいじめをエスカレートさせる「傍観者」の行動と、学習者の動機づけを高める IS に注目し、「沈黙する傍観者」から「行動する傍観者」を生み出すためのプログラムを開発することでネットいじめの低減を図る。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

上記の新しい IS や教育プログラムに加えて、今後のネットいじめ対策、実践、研究を進展させるための情報（ネットいじめの生起状況、国内外のネットいじめ対策事例、プログラムに含める必要のある内容など）を提供できる。また、本研究の成果によって教育系 IS 市場の開拓・活性化も期待できる。

(504 字)

## 研究概要

研究課題名: 幹細胞科学技術の統合的イノベーション・マネジメント研究と産業化支援

研究者氏名: 仙石 慎太郎

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

幹細胞は再生医療や創薬の鍵となる科学技術であり、日本は iPS（人工多能性幹）細胞の発見などの優れた成果を輩出している。一方、イノベーション（科学技術の活用）となると、欧米主要国はもとより、いくつかの新興国よりも劣勢である。これは、イノベーションの「種」の発見には熱心だった反面、「育て方」の研究・考察が必ずしも十分でなかったことによる。

### (2) 研究の目標

幹細胞分野における京都大学の世界的な影響力とネットワークを基盤とし、イノベーション経営（マネジメント）の方法論を開発する。そして企業等と協力し、事業の創出を図る。

### (3) 研究の特色

これまでは経験則に頼りがちだったイノベーションの検討に、科学的なアプローチを導入する。人文社会科学と幹細胞科学の研究者が密接に協力し合い、論文・特許データの詳細分析と、国内外の産業クラスター構造の比較分析を行い、世界の動向と日本の強み・弱みを正確に把握する。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

日本の「ものづくり」の強みが発揮できる製品・サービス分野の開拓、日本の環境に適した事業化モデルの開発を通じて、イノベーションの着実な実現が図られる。また、この方法論を他分野にも展開することで、新産業育成への幅広い貢献も期待できる。

(493 字)

## 研究概要

研究課題名: シグナル伝達エンドソームから切り込む新規炎症制御機構の解明

研究者氏名: 反町 典子

所属機関: 独立行政法人 国立国際医療研究センター研究所

### 研究概要:

#### (1) 研究の背景

がんや感染などから私たちの体を守る免疫システムを構築する細胞は、細菌やウイルス、損傷した自分の体に由来する成分を感知して、炎症反応を引き起こします。炎症反応は、体を守るために必須の生体応答ですが、炎症が正しく制御できなくなると、感染症や自己免疫疾患、糖尿病やアレルギーなど様々な疾患で病態を悪化させてしまいます。本来私たちの体には、炎症をうまく制御する仕組みが備わっているため、その仕組みを正しく理解することが、治療法の開発に必須です。

#### (2) 研究の目標

この研究は、炎症を引き起こす物質が、どのように免疫細胞に感知され、その結果引き起こされる炎症反応が、どのように正しく制御されているかを、分子のレベルで詳細に理解しようとするものです。私たちの生活を物流が支えているように、細胞にも交通網と物流が必要で、細胞に取り込まれた細菌やウイルス成分などの物流が炎症反応の強さや質を決めています。こうした細胞内の物流に支えられて作り出される情報が、どのように炎症の強さや質を制御しているかを明らかにします。

#### (3) 研究の特色

私たちは、物流の違いで炎症が誤って制御されるモデル動物の開発に成功し、これまであまり明らかにならなかった細胞内の物流と炎症との関係を、最先端で研究できる材料を手に入れました。こうした貴重な材料を使うことによって、正しく調節されている炎症反応と異常な炎症反応の間で細胞内物流の違いを世界に先駆けて見つけ出し、異常な炎症の原因を明らかにすることができます。

#### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

炎症反応の物流とそれによって情報が作り出される仕組みが明らかになると、炎症反応の異常な制御を正常に戻すことが可能になります。そのためこの研究成果は、感染症や自己免疫疾患、糖尿病やアレルギーなど、様々な病気の新しい治療法の開発につながります。さらに、ワクチンの効果を高めるなどの予防法の開発にも役に立ちます。

(770字)

## 研究概要

研究課題名： 高齢・障害者の雇用と日本の新しい社会システム

研究者氏名： 高木 朋代

所属機関： 敬愛大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

健康社会の実現は、医療・介護分野の進歩や社会保障制度の改善ばかりによって達成されるわけではない。「働くことは健康によい」という考えは既に多くの人々が共有しているが、就業意欲を持つ人が多く、働くことを善とする人が多い日本でも、依然としてその諸力を汲み取る雇用は十分には進んでいない。

### (2) 研究の目標

本研究は、日本そして諸外国が健康的で活力ある社会を築いていくために、これまで雇用・労働システムから排除されがちであった高年齢者および障害者を、「働く場」に招き入れるための社会環境づくりについて検討する。

### (3) 研究の特色

分析では通説を問い直し、1)他先進諸国と比較し常に非難されてきた日本の政策は本当に否定されるべきものであったのか、2)就業マッチングだけでなくリテンションにも焦点を当てた場合、特有の勤労観や雇用管理はどのような意味を持つのか、3)高齢・障害者の「保障」と「自立」の均衡点はどこにあるのか、を考察していく。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

高齢化が益々進展する中であって、日本は今後さらに健康的で活動的な人々を多く擁する社会システムを構築し、持続的成長を遂げていく必要がある。そのことは、他の多くの高齢先進国にとっても重要な意味を持つであろう。

(494字)

## 研究概要

研究課題名: 臓器特性を利用した心血管疾患治療標的の探索と臨床応用

研究者氏名: 高島 成二

所属機関: 国立大学法人大阪大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

高齢化社会の進行とともに心臓が動かなくなる、いわゆる心不全の患者が急速に増加しており深刻な保健医療面の問題となっている。そういった中で心臓の臓器としての特性に注目し、治療標的を検索することの重要性が世界的にも高まっている。

### (2) 研究の目標

心臓を特徴づける4つの特性に注目し、その破綻がいかに疾患と結びつくかを検討する。この過程で新たに発見される因子あるいは現在までに同定した因子を中心に、その体の中での機能を解析し、治療戦略まで結び付けることを目的とする。

### (3) 研究の特色

自ら開発し改良を重ねてきた、世界でも類を見ない特殊な手法を使って、心臓の動きを調節する因子を新たに探し出すことを出発点とする。さらにその機能を魚類と蛍光を利用し構築した斬新な解析系を使用して解明していくことが、本研究の独創的な点である。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

すでに上記の方法によって新たな物質を発見し、それを標的とした治療薬を開発し、現在ヒトへの臨床試験を行っている実績を持っている。

本研究においては、全く新しい発見を目指す研究のみならず、すでに特許取得した物質の臨床応用を目指す研究も含まれている。以上より、成果が我が国独自の医薬品開発に発展し、ライフ・イノベーションに貢献することが期待される。

(507字)



## 研究概要

研究課題名: がん幹細胞を標的とする薬剤を探索するための革新的インビトロがん幹細胞モデル系の開発

研究者氏名: 高橋 智聡

所属機関: 金沢大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

がんの治療が今日なお困難なのは、がんのなかに、抗がん剤や放射線療法によっても死なず、後に転移や再発の原因となる細胞「がん幹細胞」がごく一部含まれているからと考えられています。このがん幹細胞を死滅させる治療法を開発できれば、それは、がんの根治に繋がると考えられます。しかし、患者さんの腫瘍から純粋ながん幹細胞を取り出して調べることは、非常に困難です。

### (2) 研究の目標

そこで、この研究では、ヒトの細胞ががん化するのに必要な様々な遺伝子の異常を導入したマウスを拵え、それらに生じた腫瘍や胎児の細胞をもちいて、人工的ながん幹細胞を作り出します。そして、これらの細胞が、がんの治療に差し支える様々な性質(がん細胞が永遠に生き続ける、抗がん剤が効かないなど)を常に現し続けるように工夫を施します。この「モデル化」が実現すれば、そのようなやっかいな性質を押さえ込む薬を捜します。

### (3) 研究の特色

患者さんごとに性質が異なり、しかも研究材料として扱いの難しいがん幹細胞を、あえてマウスに作らせ、解析をやりやすくし、がん幹細胞が生じるメカニズムの理解と治療薬の発見を目指す、急がば回れの研究です。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

がんの根治に繋がる化合物の発見が期待されます。また、安全な再生医療を実現するために必要な智恵もえられるでしょう。

(528 字)

## 研究概要

研究課題名: 先端的光技術によるインスリン開口放出機構の可視化と制御

研究者氏名: 高橋倫子

所属機関: 東京大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

糖尿病の有病率はわが国をはじめ世界的にも漸増しており、根本的な治療法の開発が求められている。本疾患の主要な成因のひとつに膵臓でのインスリンの分泌異常が挙げられる。しかし、分泌のメカニズムには不明な点が多い。

### (2) 研究の目標

分泌にかかわる蛋白質の動きや作用を、生体標本の内部で実時間解析することにより、分泌のメカニズムを明らかにする。また、光によって分泌を制御する可能性を探索する。

### (3) 研究の特色

これまでは、複数種類の蛋白質の動態と分泌現象の関連を、同時にとらえることは不可能であった。今回は、特殊レーザーを光源とし、生体深部の微細観察を可能とする2光子励起画像法と、新規に開発がすすめられている蛍光色素を活用する。それらの光学的特性を生かすことにより、蛋白質間の相互作用と生理現象の関連を解析することが初めて可能となる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

分泌メカニズムの解明や、光照射による細胞の活性化は、糖尿病の病態解明や治療法開発につながる可能性が期待される。まず膵臓にて技術の樹立を開始するが、生物学医学に広く貢献する汎用性の高い方法論の構築を目指す。

(447字)

## 研究概要

研究課題名： 自然炎症による生活習慣病の分子基盤：  
インフラマソームを介したストレス誘導性炎症仮説の解明  
研究者氏名： 高橋 将文  
所属機関： 自治医科大学

### 研究概要：

#### (1) 研究の背景

メタボリック症候群などの生活習慣病における炎症の重要性が注目されています。しかし、なぜこの炎症が起こるのかはわかっていません。申請者は、このメカニズムが生体内ストレスによってインフラマソームと呼ばれる新しい自然炎症経路が活性化するためではないかと考え、新たな概念である「ストレス誘導性炎症仮説」を提唱しています。

#### (2) 研究の目標

生活習慣病ストレスから炎症に至る感知機構(ストレス誘導性炎症仮説)についてインフラマソームを中心に解明し、それを制御することで治療に応用できるかどうかを検証します。また、ヒトの血液サンプルを用いてインフラマソームの遺伝子マーカー(一塩基遺伝子多型)を解析し、臨床に応用できる生活習慣病の危険因子(分子診断マーカー)の同定を目指します。

#### (3) 研究の特色

申請者の提唱する日本発の新たな概念を確立し、これを利用して新しい診断・治療・予防法を開発することです。また、すでに申請者はインフラマソーム研究での実績がありますから、その優位性・実現性も非常に高いと考えられます。

#### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

生活習慣病の新たな診断・治療・予防法の開発に大きく貢献します。また、炎症が関わっている多くの病気の解明にも繋がり、将来的には様々な病気の診断・治療・予防に発展していくと期待されます。

( 519 字 )

## 研究概要

研究課題名: シナプス伝達における伝達物質濃度制御メカニズムの包括的解明

研究者氏名: 高森 茂雄

所属機関: 同志社大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

私達の脳が正しく働くためには、シナプスという微細な構造での信号の伝達が必要であり、その担い手である神経伝達物質が小型のシナプス小胞や大型の有芯顆粒に充填されなければなりません。その機構の詳細は明らかになっていません。

### (2) 研究の目標

神経伝達物質をシナプス小胞に充填する輸送体タンパク質の働きを明らかにします。また、有芯顆粒を脳内から抽出する新しい方法を開発し、そこに含まれる新規脳内シグナル分子の同定を目指します。

### (3) 研究の特色

脳内のシナプス小胞で働く輸送体タンパク質を人工脂質二重膜に埋め込み、試験管内でその活動を再現させる技術を開発しました。また、脳内から様々な特性を持つ分泌小胞をより分ける方法も確立しました。これら独自の技術を組み合わせれば、これまで分析不能だった分泌小胞の特性を明らかにできます。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

高齢化が進む現代社会では、認知症や精神神経疾患に伴う介護や医療費の負担は年々増えています。本研究によってシナプス伝達の仕組みを解明し、さらに人為的に操作する為の新たなターゲット分子や戦略を提供することにより、これまでにない発症予防法や治療法の開発に発展することが期待できます。

(477字)

## 研究概要

研究課題名:骨ネットワーク医学の分子基盤の解明と臨床応用

研究者氏名: 竹田 秀

所属機関: 慶應義塾大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

我が国は2015年には65歳以上が人口の4分の1以上に至る高齢化社会を迎えています。骨粗鬆症は高齢女性の50%以上が罹患し、また寝たきりの原因の第二位であるため、骨粗鬆症の原因を解明し、新たな治療法を創出することは、社会的効果が極めて大きいと考えられます。これまで私は、骨が脳によって調節されることを世界に先駆けて発見し、研究を進めてきました。

### (2) 研究の目標

この研究では、骨を中心に、脳、脂肪組織、消化管など様々な臓器がお互いの代謝を調節すること(骨ネットワーク)に着目し、骨によるエネルギーの代謝の制御機構、他の臓器による骨の調節機構など、「骨ネットワーク」の機構を幅広く解明することを目指します。

### (3) 研究の特色

この研究は、骨を旧来の体を支えるための組織から、全身の代謝を積極的に制御する重要な臓器へと、その役割を大きく変革させ得るものであり、「骨ネットワーク」は新たな研究領域として大変注目されています。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

「骨ネットワーク」を標的として研究を進めることにより、脳神経を標的とした新たな骨粗鬆症治療や、骨を標的とした生活習慣病の治療法の確立など、様々な内分泌・代謝疾患の新たな治療法が創出されることも期待されます。

(493字)

## 研究概要

研究課題名: 哺乳類の性特異的なエピゲノム構造とその維持機構の解明

研究者氏名: 立花 誠

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

私たち人間の心臓や脳はゲノム DNA の配列が同じ細胞からできています。ではなぜ同じ DNA 配列にも拘らず、異なった器官ができあがるのでしょうか？それは、遺伝情報を変更することなしに個体発生過程で遺伝子発現を変化させるメカニズムが備わっているからです。これを総称してエピジェネティクスといいます。

### (2) 研究の目標

人間の性は SRY と呼ばれる性決定遺伝子の有無で決定すると考えられています。しかし SRY に変異が無いにも拘らず性分化に障害を受ける例があることから、我々哺乳類の性もエピジェネティクスが関与していると考えられます。私は性分化の確立過程、および確立した性の維持過程にどのようにエピジェネティクスが関与しているのかを明らかにします。

### (3) 研究の特色

具体的には、エピジェネティクスに関わる酵素群、例えば DNA を化学修飾する酵素やヒストンと呼ばれる DNA を収納するタンパク質の化学修飾酵素が、どのように性分化に伴う遺伝子発現を調節しているのかを明らかにします。このように哺乳類の性分化をエピジェネティクスの観点から研究することはとても新しい試みです。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

もしあるエピジェネティクス酵素が哺乳類の性分化に重要な役割をもつことが明らかになったとします。その酵素の阻害剤や活性を促進する薬剤を開発することによって、将来的には性分化障害の治療薬開発に結びつき、医療貢献が期待できます。

(567 字)

## 研究概要

研究課題名: 聴覚中枢神経マイクロ・インプラントにおけるシステム・インテグレーションの基盤形成

研究者氏名: 舘野 高

所属機関: 国立大学法人大阪大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

先天的な高度難聴児は、国内で毎年1,200人程度産まれると推定され、3歳頃までに人工内耳などの埋め込み型聴覚機器（聴覚インプラント）を装用すれば、話したり聞いたりすることが通常の人と同様にできると言われています。現在の聴覚インプラントは、海外製品が多く、音質が劣る場合もあると言われており、さらに高機能小型の国産製品が望まれています。

### (2) 研究の目標

この研究では、補聴器や人工内耳の利用が困難な人でも聴知覚が得られる新たな聴覚インプラントの小型集積化技術を開発します。そのために、聴覚の中枢神経系の機能を代替できる、従来法とは異なる装置を目指しています。

### (3) 研究の特色

生体内の細胞の機能を模擬して音の振動を増幅する微小な機械部品を開発します。機械部品の集積化技術と半導体技術を応用して、聴覚インプラントを作製します。特に、神経細胞の研究で培ってきた微小な信号を増幅する装置と細胞を電気刺激する技術を応用します。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

この研究では、上記の聴覚インプラント技術を開発し、未来を担う幼年・若年難聴者に聴知覚の正常な発達を促すための基盤技術を作ります。そして、海外製品が多くを占める日本の現状で、将来的に本邦発の医療機器を提供することを目指します。

(502字)

## 研究概要

研究課題名： 生体親和性を有する医療用材料設計技術の基盤構築

研究者氏名： 田中 賢

所属機関： 国立大学法人山形大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

日本人の3大死因である「癌、心疾患、脳血管疾患」の増加に伴い、体に優しい素材(=生体親和性材料)を用いた、安全で安価な診断・治療技術の開発が望まれている。しかし、生体親和性材料の設計指針については明らかになっていない。

### (2) 研究の目標

生体と医療製品の接触面における水分子に着目し、生理的環境下における水分子の構造・運動性を高感度解析することにより、生体親和性と水分子の構造・運動性との相関関係を明らかにする。これにより、新しい医療用材料の設計指針の基盤構築を行う。

### (3) 研究の特色

生体分子(タンパク質や多糖など)や化学合成した分子が有する水の構造と、細胞(正常細胞・癌細胞・幹細胞)の活性化の程度との相関関係を明らかにすることで、細胞の接着・増殖・分化・機能を制御できる材料の開発を行う。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

生体親和性の発現メカニズムの解明と、新しい医療用材料の設計指針創成を行うことにより、これまで作製が困難であった内径が細い人工血管や、副作用のない癌治療技術の開発が期待できる。また、幹細胞や癌細胞を選択的に採取する技術を開発することにより、病気の診断や個々の患者に適した治療への応用が期待できる。

(475字)



## 研究概要

研究課題名： 触覚・触感に関する QOL テクノロジーの創出に関する研究

研究者氏名： 田中 真美

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

触覚・触感は、自らが手指を動かし対象物との相対的な変形等から刺激を受け情報を感じる能動的な感覚である。触覚・触感のメカニズムの解明には、手指動作や様々な情報の関係性を明らかにすることが重要であるが、これらに関する研究は未だ十分になく、触覚・触感情報取得装置の開発が国内外で強く求められている。

### (2) 研究の目標

人の手指の動きを可能とする駆動機構ならびに触覚情報取得用多機能センサを作製、統合したセンサシステムを構築する。さらに計測信号の処理方法を検討し、触覚・触感のメカニズムを解明しながら触覚・触感情報取得装置を製作、特に QOL テクノロジーの一つである触診装置を完成させる。

### (3) 研究の特色

触診対象物を用い、触診動作計測装置の作成・計測を行い、力、ひずみや振動等の情報を得、駆動機構やセンサの設計を行う。また、他の必要な触覚情報についても検討しセンサを製作する。対象物への手指での計測や物性値計測も行い対応を検討し、触覚・触感のメカニズムを解明する。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

触覚・触感のメカニズムの解明により、体内触診を実現する内触診装置への応用、病変組織等の早期特定に期待できる。触動作計測システムは医療福祉保健等の手指動作のトレーニングの指標にもなりうる。

( 502 字 )

## 研究概要

研究課題名： アミロイドの総合的理解によるその形成と伝播の制御

研究者氏名： 田中 元雅

所属機関： 独立行政法人理化学研究所

研究概要：

### (1) 研究の背景

近年の高齢化社会のなかで我々に不安を与えるものに、老化に伴い発症する神経難病がある。神経難病の多くは、原因となる蛋白質の線維状凝集体（アミロイド）の形成や伝播が病態に関与している。しかしそのメカニズムには不明な点が多く、その解明は世界的な緊急課題になっている。

### (2) 研究の目標

神経難病の原因となるアミロイドの構造やその形成機構、アミロイドの細胞間・個体間での伝播機構、細胞内で役割を果たす新規なアミロイドの探索とその機能を明らかにし、アミロイドを総合的に理解することによって、その形成と伝播の制御を目指す。

### (3) 研究の特色

これまで困難であったアミロイドやその前駆体の構造を解析する手法を新規に開発し、また、それらが神経細胞へもたらす病理的影響を解析することで、疾患に直接関わる構造を明らかにする。また、独自の酵母の実験系を用いることによって、機能性アミロイドの探索とその解析を効率よく行うことができる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

原因となる蛋白質がアミロイドを形成する多くの神経難病の予防や治療薬の開発につながる。また、疾患の新たなバイオマーカーの開発にもつながり、それは疾患の早期診断、早期発見を可能にする。このように本研究は、老いてもなお長い間、質の高い生活を送れる健康社会の実現に貢献する。

( 5 1 8 字 )

## 研究概要

研究課題名:糖尿病性潰瘍に対するハイブリッド型生体外増幅血管内皮前駆細胞による新しい血管再生治療の開発

研究者氏名: 田中里佳

所属機関:東海大学医学部外科学系形成外科

研究概要:

### (1) 研究の背景

糖尿治性足潰瘍のために、年間約1万人の患者さんの足が切断されています。糖尿病性足潰瘍が治らない理由のひとつは、糖尿病患者さんの血管を再生する力をもつ幹細胞（血管内皮前駆細胞、または、EPC）の数と働きが劣っていることです。これまで私たちは、患者さん自身から採取したEPCを足に移植する治療法を試してきましたが、細胞の質と数に限界があり、その効果は限定的です。

### (2) 研究の目標

EPC移植の治療効果の改善には、より質の高い、より多くのEPCを得ることが必要です。私たちは、患者さんから採取したEPCを特定の組み合わせの細胞と混合培養することでEPCの質と数を飛躍的に改善する独自の方法（ハイブリッド型生体外増幅培養法）を、患者さんに実用可能な方法として確立し、その治療効果を検証します。

### (3) 研究の特色

私たちは既に、体外増幅培養方法を用いてマウスEPCの数と機能を回復することに、世界に先駆けて成功しています。そこで得られた知見・経験を生かすことで、この画期的な血管再生治療法をヒトで実現することは十分可能であると考えます。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究でその増幅法を確立するEPCは、足潰瘍のみならず、糖尿病患者の脳梗塞、心筋梗塞などの虚血性病変すべてに対する血管再生治療に適用できるとともに、ほかの病気の血管再生治療への広範な応用も期待されます。

(545字)

## 研究概要

研究課題名: プラズモニック結晶ナノアンテナ構造による革新的ナノバイオ計測

研究者氏名: 玉田 薫

所属機関: 国立大学法人東北大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

近年局在表面プラズモン共鳴とよばれる物理現象(金属微粒子が特定の波長の光をナノの領域に閉じ込める性質)の高感度計測への応用が世界中で検討されているが、ナノ微粒子を規則的に並べ活用する技術がなく、これまで大きな進展が得られていなかった。

### (2) 研究の目標

多次元および複雑系構造の金属ナノ微粒子結晶シートを作製し、これを蛍光観察基板とすることで、特別な光学系を組むことなく、市販の蛍光顕微鏡で蛍光色素の発光強度の数倍~数10倍の増強を実現する。

### (3) 研究の特色

金属ナノ微粒子を自己組織化(自発的な秩序構造形成)により巨大二次元結晶シートとする技術は我々独自のものである。本研究ではこれをさらに発展させ、より強い光学効果を示す多次元および複雑系微粒子集合体を完成させる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

高感度検出が必要とされる腫瘍マーカー(癌の存在を示す体内の特定物質)特に陽性陰性を分ける基準値の低い腫瘍マーカーの検出へ応用することで、癌の早期発見などに貢献する。ナノの空間分解能を持つ特徴を活かし、最先端のナノバイオ計測法であるリアルタイム1分子蛍光イメージング法へ応用することで、基礎生物学や医学の発展に資する。

(474字)

## 研究概要

研究課題名： 形態再生幹細胞創出のための分子基盤

研究者氏名： 田村 宏治

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

躍進めざましい幹細胞学に支えられた再生医療は新しい自己再生治療を可能にする勢いですが、手足のような複雑な“器官”の再生は困難なのが現状です。

その理由は、現行の幹細胞学では形態を再生させることが困難だからです。

### (2) 研究の目標

手足の形態を再生できる両生類を見本として形態再生の過程を理解し、その情報をわれわれ哺乳類の幹細胞に応用して形を作れる幹細胞を創出する基盤を築きます。両生類が傷跡を残さずに皮膚を治癒できること、さらにその初期過程が手足を再生する過程と一緒であることを分子レベルで明らかにし、この情報を哺乳類に直接応用し、傷跡を残さない皮膚再生と手足のような三次元構造再生のための細胞を作り出す条件を把握します。

### (3) 研究の特色

現行の幹細胞にはできない、形態を作り出せる細胞を創出する条件を洗い出し、次世代型の形態再生幹細胞の作出を現実にする優れた計画であり、両生類からの知見をそのまま哺乳類への応用に直結できる実験システムを用いる斬新な研究内容です。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究の過程では、傷跡を残さない皮膚の再生を可能にする細胞の作出が現実となり、本研究の波及効果は、形成外科学や組織工学への応用も含めて非常に幅広いものです。

(490字)

## 研究概要

研究課題名:ゲノムリプログラミングにおけるクロマチン修飾制御機構の解明

研究者氏名:東田 裕一

所属機関:国立大学法人九州大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

我々の体を構成する様々な種類の細胞は、ゲノムという設計図をもとに作られている。種々の細胞はどれもゲノムにある全遺伝情報の一部しか必要とせず、細胞の種類によってその情報は異なっている。そのため、種々の細胞のゲノムはそれぞれが必要な情報だけを読み出すようにプログラムされている。このプログラムを別の種類の細胞になるように書き換えるゲノムリプログラミングについては、そのメカニズムが不明である。

### (2) 研究の目標

ゲノムはクロマチンという構造を作り細胞内に存在しており、このクロマチンにおこる化学修飾がゲノムプログラミングに重要な役割を果たしている。そこでゲノムリプログラミングにおけるクロマチン修飾の制御メカニズムを明らかにする。

### (3) 研究の特色

哺乳類受精卵に特異的に存在する因子の探索と機能解析により、哺乳類受精卵でおこるゲノムリプログラミングにおけるクロマチン修飾制御メカニズムの解明を試みる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

ゲノムリプログラミングにおけるクロマチン修飾制御メカニズムを明らかにすることで、ゲノムリプログラミング機構の全貌解明につながり、我々の体を構成する様々な種類の細胞作成技術への応用、それをを用いた再生医療の実現などが期待できる。

( 4 9 1 字 )

## 研究概要

研究課題名： ヒト記憶への加齢の効果に関する脳内機構の解明とその応用可能性

研究者氏名： 月浦 崇

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

ヒトの記憶能力は加齢によって低下します(加齢要因による記憶の抑制)。一方、嬉しいことや悲しいことはより記憶されるように、記憶は様々な心理的要因によって修飾され、促進されます(心理的要因による記憶の促進)。しかし、これらの要因が脳内でどのように処理されているのかについては、未だ解明されていません。

### (2) 研究の目標

本研究では、加齢と心理的要因がヒト記憶に与える影響の基盤となる脳内機構を解明し、その成果を生かして高齢者の記憶機能を維持・向上させる記憶訓練法を開発、その効果を明らかにすることを目的とします。

### (3) 研究の特色

本研究では、健常若年成人・高齢者を対象とした脳機能イメージング研究、脳損傷患者を対象とした行動学的研究、を基礎研究として行い、さらに記憶を促進するか訓練・介入の効果を解明する応用研究を行います。このように異なる複数のアプローチを用いて基礎から臨床・応用へと架橋する本研究の特色は、世界的に例がない最先端のものです。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本本研究の成果は、高齢者が記憶機能の維持・向上を通して社会の一員として健やかな生活を送るための医療・教育等のイノベーションへ貢献し、今後健康寿命の延伸が重要な問題となる他の先進国に先駆け、日本が加齢研究の分野で国際貢献を行う礎となることが期待されます。

(529字)

## 研究概要

研究課題名： ミクログリア転写因子 IRF8 を切り口にした慢性疼痛メカニズムの解明

研究者氏名： 津田 誠

所属機関： 国立大学法人 九州大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

現在、全世界で 2000 万人以上の患者さんが、癌や糖尿病、帯状疱疹などに伴う慢性的な耐え難い痛みを苦しんでいます。なぜ、痛みが慢性化するのか？その原因は不明で、有効な治療法もありません。

### (2) 研究の目標

この研究では、現代医療が抱える全世界的な問題「慢性疼痛」の克服に向けて、その原因を解明し、革新的な医薬品や診断法の開発に繋げることを目標にします。

### (3) 研究の特色

私たちは、脳・脊髄にある「ミクログリア細胞」が慢性疼痛の原因細胞の一つであることを発見し、さらに最近、このミクログリア細胞の内部で痛み遺伝子の働きをコントロールするタンパク質として「IRF8」を世界で初めて特定しました。そこで、これら独自の発見を軸に、ミクログリア細胞における IRF8 の役割を詳細に調べあげ、ミクログリア細胞が作り出す慢性疼痛メカニズムの全容解明を狙います。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

この研究成果は、慢性疼痛への画期的な次世代医薬品や診断法の開発に繋がることが期待できます。慢性的な痛みは、人々の活力を低下させ、社会・経済にも悪影響を及ぼします。私たちが目指す慢性疼痛の原因究明は、そのような問題の解決、さらには活気あふれる健康社会の実現などに大きく貢献することが期待されます。

(499 字)



## 研究概要

研究課題名：血管新生を誘導する siRNA とナノ薬物送達法による革新的な低侵襲性治療法の創成

研究者氏名：寺本 憲功

所属機関：国立大学法人佐賀大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

我が国の急速な高齢化と国民生活の欧米化に伴い発症し、拡大する生活習慣病はとて深刻な社会問題です。生活習慣病の一つ、動脈硬化症が原因で血管が狭くなったり塞がったりして起きる血流障害に対してこれまで主に侵襲性（身体に対する外科的な負担）の大きい治療が行われてきましたが、今後、最先端医療技術を駆使した新しい低侵襲性治療が待ち望まれています。

### (2) 研究の目標

低侵襲性で“安心かつ安全”な血流障害を改善する革新的な治療法を確立し早期に臨床応用の糸口を探ることを研究目標とします。

### (3) 研究の特色

超音波とナノ気泡（数百ナノメートルの微小気泡）を組み合わせる細胞外の物質を低侵襲的に細胞内へ導入する方法が確立され、この手法は音響穿孔法と呼ばれています。微小血管を新生する核酸（DNAやRNAの構成成分）から成る医薬品を音響穿孔法で細胞内へ導入し、新たに出来た血管を介して血流が改善したかについて組織や動物個体レベルで詳しく調べ、次世代の血流障害の低侵襲性治療法を創出します。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

研究成果は血流障害の改善のみならず傷が治る期間を大幅に短縮するため、臓器移植や再生医療等の多くの最先端医療で補助的療法としても期待され、国民生活の福祉向上を図ります。

(499字)

## 研究概要

研究課題名: 生体リズム学を基盤とする時間医薬イノベーション

研究者氏名: 土居 雅夫

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

慢性的な不眠、効率重視の昼夜交代労働や夜型生活が蔓延する現代社会において、生体リズムの異常が人々の健康に及ぼす影響を明らかにし、その予防・診断・治療を行うことは極めて今日的な重要な医療課題となっている。

### (2) 研究の目標

生体リズム調整薬の開発ならびに生体リズム異常に起因する疾病の診断・治療法の開発を行うことによって、これまでの疾患の概念やその治療方針の在り方を生体リズムの異常という全く新しい切り口によって大きく塗り替えたい。

### (3) 研究の特色

特筆すべきは、薬の有効なターゲットとして生体リズムを調節する新規の G 蛋白質共役受容体をすでに見つけ出していること、さらに生体リズムの異常に伴って高血圧症が発症することを世界で初めて明らかにし、その原因としてこれまで誰も知らなかった新規のステロイド合成酵素を発見したことである。これら独自性の極めて高い絶好の薬物ターゲットを手中に新規の医薬品開発を行うことが本研究の最大の特色といえる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

不眠症などの生体リズム障害や、これまで原因の不明だった高血圧症およびそれに起因する心血管障害に対して、早期の予防や新たな診断分類法が確立され、従来にはない新しい作用機序の薬物治療法が開発されると期待される。

( 500 字 )

## 研究概要

研究課題名： 究極のステップエコノミー実現のための医薬合成プロセスの革新的イノベーション

研究者氏名： 徳山 英利

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

近年、将来医薬となる化合物の天然からの供給枯渇が世界的な問題であり、研究開発費増加の一方で新薬の数は減少している。そこで、複雑な構造のために未開発だった化合物が注目されている。しかし、天然からの供給の困難さや、多くの反応段階を要する化学合成から、生産コストが著しく高く実用化が不可能であった。

### (2) 研究の目標

本研究では、医薬として目覚しい活性を示すものの、合成困難さから研究対象とされなかった複雑な化合物の実用的な化学合成法を開発する。これにより医薬候補化合物の選択の幅が大きく広がり、創薬研究の新たな進展を通じて人類の健康社会実現に貢献することを目標とする。

### (3) 研究の特色

本研究の特色は、我々が有する世界最先端の化学合成力を基に、独創的合成設計と連続反応の開発により反応段階を究極まで減らすステップエコノミーを追求する点にある。それにより、従来数mgしか合成できなかった複雑な化合物のkg以上の合成を可能とする医薬合成のイノベーションが実現する。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

複雑な分子を自由に構築する科学技術の確立は、新薬の開発を通じて我が国の製薬業界の国際競争力の強化に直結し、生命現象の解明のための基礎研究や機能性材料などの付加価値の高い物質開発への貢献も期待される。

(508字)

## 研究概要

研究課題名: 次世代オミックス研究分野の創造: ヒト tRNA 修飾の解析と2型糖尿病発症リスク

研究者氏名: 富澤 一仁

所属機関: 熊本大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

我が国の2型糖尿病患者数は、その予備軍の人も加えると1千万人以上と推定され、国民病と言われています。日本人が糖尿病になりやすいのは、元来インスリン分泌が悪いところに、近年食事が欧米化したことにより膵臓のインスリン産生細胞が疲弊し、細胞数が減少することが原因と考えられています。日本人型2型糖尿病のメカニズムは解明されておらず、日本人に合った2型糖尿病の画期的な予防法、治療法は確立していません。

### (2) 研究の目標

日本人の2型糖尿病の分子メカニズムを明らかにします。そして、日本人型2型糖尿病治療薬開発に道筋をつけます。

### (3) 研究の特色

最近の研究により2型糖尿病に関連のある遺伝子変異が明らかになってきました。Cdkal1は日本人型2型糖尿病と最も関連のある遺伝子の一つで、この遺伝子に変異がある人ではインスリン分泌が悪く糖尿病になりやすいことが分かってきました。しかしCdkal1の機能が不明なことから、その詳細は不明であります。本研究では、Cdkal1の機能を明らかにし、日本人型2型糖尿病のメカニズムを解明します。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

現在の糖尿病治療薬は、日本人も欧米人も同じであり、インスリン分泌を促進することを目的とした薬が主流であります。しかし日本人の場合、このような薬を長期に服用すると膵臓にダメージを与え、むしろ糖尿病が悪化すると考えられています。本研究により、日本人に合った糖尿病治療薬の開発が期待できます。

(579字)

## 研究概要

研究課題名： RNA 合成酵素の反応制御分子基盤

研究者氏名： 富田 耕造

所属機関： 独立行政法人産業技術総合研究所

研究概要：

### (1) 研究の背景

生体内で、DNAは遺伝情報の設計図であり、その遺伝情報の発現過程でDNA情報はRNAへ写し取られる。その後、RNAは加工され、設計図DNAに存在しない配列がRNA合成酵素によって付加されて機能する。また、ある種のウイルスでは遺伝情報の設計図がRNAであり、ウイルスRNAの複製にはウイルスの持つRNA合成酵素が被感染細胞の蛋白質と複合体を形成することが必要である。これらのRNA合成酵素群の詳細な分子制御機構は明らかにされていない。

### (2) 研究の目標

本研究ではこれらのRNA合成酵素群の立体構造、機能解析を行い、RNA合成酵素群の反応制御分子基盤解明を目指す。

### (3) 研究の特色

RNAへの余分な配列付加は細胞内外の刺激等によって制御され、また、ウイルスRNAの複製には、被感染細胞由来の蛋白質を必要とする。我々は、これらのRNA合成酵素群の解析を遂行してきており、本研究では世界に先駆けてその分子制御機構の全貌を明らかにし、新たな遺伝情報発現装置の制御分子機構を提示する。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究から、細胞内外刺激によってRNA合成酵素の活性を制御する新たな低分子化合物薬剤やウイルスのRNA合成酵素に対する抗ウイルス薬剤の開発に必要な基盤が提示される。

( 500 字 )

## 研究概要

研究課題名： 低分子RNA治療を実現するための新規RNAウイルスベクタープラットフォームの創製

研究者氏名： 朝長 啓造

所属機関： 国立大学法人京都大学（2月1日付、大阪大学から異動）

### 研究概要：

#### （1）研究の背景

蛋白質に翻訳されない短いRNAを低分子RNAと呼びます。低分子RNAは、ガンや神経疾患など様々な病気に効果があると期待される次世代の治療薬です。しかしながら、非常に壊れやすいRNAを体の中に安定に運び、疾患局所で持続的に作用させる方法が確立されておらず、低分子RNA治療は実現していません。

#### （2）研究の目標

本研究では、ウイルスを利用することで体の局所で低分子RNAを効率的かつ持続的に機能させるこれまでにないウイルスベクター技術の開発を目標にしています。

#### （3）研究の特色

ボルナウイルスというRNAを遺伝情報に持つウイルスを利用するところに本研究の特色があります。ボルナウイルスが細胞核でRNAを持続的に産生できるという独自の発見と、人工ボルナウイルス作製に関する特許技術を革新的に組み合わせることで目標の達成が可能となります。

#### （4）将来的に期待される効果や応用分野

本研究により、ガンなど様々な難治疾患を対象とした低分子RNA治療が可能になると期待されます。ボルナウイルスは神経細胞にも感染するため、アルツハイマー病などの神経疾患の治療にも有効と考えられます。ボルナウイルスベクターの開発は、RNAの基礎研究や遺伝子治療分野にも応用できる極めて波及効果の高い研究です。

（498字）

## 研究概要

研究課題名:細胞分裂軸の新たな制御機構の解析と皮膚の形成・恒常性維持における役割

研究者氏名:豊島 文子

所属機関:国立大学法人京都大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

皮膚は、外界に接した外側の細胞がはがれ内側の細胞が分裂を繰り返し増殖することで常に新鮮な状態に保たれている。また火傷の治療法として皮膚移植が行われているが、移植後の外観などに問題が指摘されており、皮膚を再生する試みが世界的な課題となっている。しかし、皮膚の中で細胞が増殖して皮膚組織を作るメカニズムについては明らかになっていない。

### (2) 研究の目標

皮膚組織では細胞分裂の向きが決められており、必ず皮膚の面に対して平行か垂直に起こる。前者は皮膚の面積を広げ、後者は皮膚組織に新しい細胞を供給するのに重要である。本研究では、細胞分裂の向きを決めるメカニズムを解明し、皮膚の形成と皮膚組織を新鮮に保つ仕組みを明らかにする。

### (3) 研究の特色

これまで皮膚の細胞が分裂する向きを決めるメカニズムの解析は、マウスを使った実験となるため困難であった。本研究では、培養細胞で簡単に分裂方向を検討できる実験系を用いることで、迅速な解明を図る。更に、マウスを用いた実験と組み合わせることで、メカニズムの詳細を培養細胞だけでなく生体内の皮膚で明らかにすることを図る。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

皮膚組織の中で細胞が分裂する向きを決めるメカニズムの解明が、健康な皮膚を保つための薬の開発につながり、医薬品、化粧品への応用などが期待できる。また、火傷の治療法としての皮膚の再生医療の発展につながることを期待できる。

(562字)

## 研究概要

研究課題名: 抗がん剤抵抗性がん幹細胞をターゲットとする革新的がん治療戦略

研究者氏名: 仲 一仁

所属機関: 金沢大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

国民の3人に1人ががんで死亡する今日、がんを根治できる新しい治療方法の開発が必要とされている。

### (2) 研究の目標

近年、がん細胞を生み出す元となる「がん幹細胞」の存在が明らかになった。がん幹細胞は、がん組織中にわずかにしか存在しないが、従来の抗がん剤では完全に排除できないため、再発や転移を引き起こす原因となる。本研究では、このがん幹細胞の抗がん剤に対する抵抗性のメカニズムを明らかにし、がんを根治する治療方法を開発するための基礎を確立する。

### (3) 研究の特色

申請者はこれまでに動物実験により、慢性骨髄性白血病のがん幹細胞の抗がん剤抵抗性に「FOXO」というタンパク質が関わっており、その働きを妨げるとがん幹細胞の数が減少することを世界に先駆けて発見した。このメカニズムを応用して、抗がん剤抵抗性のがん幹細胞を直接的なターゲットとするこれまでにない新しいコンセプトのがん治療薬を開発する。さらに、この成果を手掛りに広範な難治がんの治療への応用を試みる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本成果は、再発や転移を克服することでがん医療の向上につながることを期待される。将来、増加し続ける医療費の削減と、安心して健康に暮らせる社会の実現に寄与し、納税者である国民に利益を還元する。

(500字)



## 研究概要

研究課題名: 病原性細菌のゲノム情報を応用した細菌感染特異的オートファジー誘導による感染防御法の開発

研究者氏名: 中川 一路

所属機関: 国立大学法人 東京医科歯科大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

近年、地球環境や社会生活の変化により、未知の感染症や抗生物質が効かない新型耐性菌の出現など新たな感染症の脅威が拡大しています。このような感染症の予防・治療は、従来の方策では対応できません。

### (2) 研究の目標

そこで、本研究では、それぞれの細菌が実験室内ではなく、生体内で病原性を発揮するのに必要な「遺伝子群」を明らかにすること、それに応じて反応する宿主の「オートファジー」、つまり効率的に細菌を排除する機構を明らかにし、人為的に制御可能にすることを目標としています。

### (3) 研究の特色

細菌は常に病原性を発揮しているわけではなく、生体内の環境を感知してその威力を発揮しています。この研究では、生命の設計図であるゲノム情報を用いて、細菌の病原性を発揮する機構を明らかにし、また生体内で菌という異物を認識して排除するシステムを効率的に制御可能にすることに特色があります。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

この研究では抗生物質に頼らない、新たな細菌感染治療法を開発することを目標としています。この研究では、個々の病原性細菌に特異的かつ必須の病原因子を明らかにし、それに応じて宿主が元々備えている防御機構をコントロールするため、耐性菌の出現がない、安心・安全な治療法が開発されることが期待されます。

(508 字)

## 研究概要

研究課題名： 骨導超音波知覚の解明に基づく最重度難聴者用の新型補聴器の開発

研究者氏名： 中川 誠司

所属機関： 独立行政法人産業技術総合研究所

研究概要：

### (1) 研究の背景

難聴が重篤になると通常の補聴器の使用は困難になる。一方、骨伝導にて呈示された周波数 20kHz 以上の超音波(骨導超音波)であれば、最重度難聴者にも知覚可能である。申請者らは、神経生理データによって骨導超音波知覚の存在や補聴器への応用の可能性を世界で初めて客観的に証明したうえで、この現象を利用した最重度難聴者にも使用可能な新型補聴器(骨導超音波補聴器)の開発に取り組んできた。現在、プロトタイプによって最重度難聴者の半数が何らかの音声を知覚可能、3割程度が簡単な単語の同定を可能という画期的な成果を挙げているものの、実用に供するためにはさらなる性能向上が必要である。

### (2) 研究の目標

これまで明らかにされて来なかった骨導超音波の知覚特性や神経生理メカニズムの解明、最適な音声信号加工方式の開発、骨導音の頭部内伝搬過程の推定などに取り組むことで、実用化に必要な補聴器の性能向上(音声伝達の明瞭性の向上、骨導スピーカの装着性の改善等)および基盤情報・基盤技術の整備(適応基準・安全基準の策定、知覚特性や骨導振動子出力の校正法に係る標準規格の策定等)を図る。

### (3) 研究の特色

過去にほとんど調べられたことのない骨導超音波知覚の解明に取り組み、その成果を生かして新型補聴器を開発する。最重度難聴者用の補聴器の開発としても世界初の試みである。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

実用化されれば、最重度難聴者にとっての福音となる。また、骨導超音波知覚の神経生理メカニズムに関して得られた知見は、聴覚の知られざる機能の理解にもつながり、さらなる聴覚補助機器や治療・診断技術の開発へと発展する可能性もある。

(654字)

## 研究概要

研究課題名：オートファジーにおける膜新生駆動システムの実体と全容の解明

研究者氏名：中戸川 仁

所属機関：国立大学法人東京工業大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

オートファジーとは、私たちの体を作る細胞が、自身の一部を自ら食べる（分解する）現象である。栄養が不足すれば、オートファジーが起きて分解産物を栄養素として供給し、有害なものが生じれば、それを壊して取り除く。オートファジーの研究は、我が国での研究が発端となり、世界的に注目を集める重要分野となっている。しかし、オートファジーのメカニズムには未だ多くの謎が残されている。

### (2) 研究の目標

オートファジーがどのような過程を経て起こるのかを明らかにし、そこで働く遺伝子／タンパク質を網羅的に見つけ出し、解析することで、オートファジーのメカニズムの実体と全容を解明する。

### (3) 研究の特色

新たな遺伝子発現制御技術や、生体内構造物精製技術を導入し、メカニズムの解明に優れる酵母をモデル生物として迅速に緻密な研究を展開する。得られた成果を動物培養細胞を用いた研究に発展させ、私たちヒトにもあてはまるオートファジーのメカニズムを明らかにする。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

オートファジーは、「タンパク質等の代謝」、「神経変性疾患や肝疾患、感染症等の病気」、「老化」等、ライフ・イノベーションの推進に結びつく様々な事項と関連している。従って、そのメカニズムの解明は、生命現象の理解という学術的な意義に加え、医療技術の開発や創薬に必要な情報基盤の構築に大きく貢献すると期待される。

(546 字)

## 研究概要

研究課題名: 骨微細構造から学ぶ骨生体材料学の構築と骨配向化制御

研究者氏名: 中野 貴由

所属機関: 国立大学法人大阪大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

超高齢化社会の日本では、骨疾患の解明や骨再生・治療法の確立が急務となっている。ただし、従来型の骨密度を中心とした診断・治療だけでは、骨医療の限界を迎えていることが世界的にも問題視されている。

### (2) 研究の目標

骨微細構造の配向性（骨を構成するアパタイトの配列度合い）が、骨の強さを支配することに着目し、骨配向性の立場から骨生体材料学の構築やそれに基づく骨配向性制御に挑戦する。具体的には、生物生体組織と人工生体組織の異なる側面からの研究開発により、生物の本来的な治癒能力を人為的に引き出すことを可能とする新規材料を創製することを目標とする。

### (3) 研究の特色

骨密度からは、診断・治療が困難であった骨疾患を、全く異なる概念としての骨配向性の立場から研究する。特に微小領域X線回折法に代表される材料学的手法を骨医療に適用することで、未来型骨医療の実現に貢献する。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

骨配向性制御メカニズムの解明は、新たな骨再生・治療法の実現につながり、骨粗鬆症薬開発への応用や新規人工関節の実用化などが期待される。さらに骨疾患の発生機構の解明や患者への負担の少ない低侵襲骨診断が実現され、最終的には骨生体材料の設計指針を根底から覆す新学問の構築につながる。

(497字)

## 研究概要

研究課題名: ストレス疾患克服に向けた情動 自律関連の脳神経回路メカニズムの解明

研究者氏名: 中村 和弘

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

現代社会では、自律神経失調症など様々なストレス疾患が増加しています。こうした疾患は、体温や血圧の調節など、生命を維持する上で重要な自律生理機能を司る脳神経システムに心理ストレスが強い影響を与えることで起こりますが、その脳内の仕組みが解明されていないため、ストレス疾患の根本治療に向けた決定的な方策がありません。

### (2) 研究の目標

本研究では、ストレス疾患の克服を目指した基礎研究として、心理ストレスが自律生理機能に影響を与える脳神経回路の仕組みを解明します。

### (3) 研究の特色

ストレス疾患のモデル動物などを用い、神経回路の特定の配線を人為的に制御するという革新的な方法論によって、ストレスを処理する脳の領域から、自律生理機能の脳神経システムへ伝達されるストレス信号の伝達に着目し、ストレスによって起こる高体温症や高血圧などの自律生理反応の発現に関わる脳内の神経回路メカニズムの核心部分を解明します。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究で明らかになる、ストレスが高体温症や高血圧などの自律生理反応を引き起こす仕組みは、様々なストレス疾患に共通する発症の仕組みと密接に関わっており、本研究の成果は、ストレス疾患の根本的な治療法の開発につながります。

(488字)

## 研究概要

研究課題名: ナノニードルアレイを用いた革新的細胞分離解析技術の開発

研究者氏名: 中村 史

所属機関: 独立行政法人産業技術総合研究所

研究概要:

### (1) 研究の背景

様々な種類の細胞に分化する性質を持った幹細胞を用い、組織等を創製する再生医療は、難治性疾患の治療等を目指す重要な分野である。日本発の iPS 細胞は最も注目を集める幹細胞であるが、未分化細胞による腫瘍形成の問題もあり、その実用化においては目的の分化細胞を正確に判定し、分離することが重要な技術課題である。

### (2) 研究の目標

直径 200 ナノメートルの針「ナノニードル」を細胞に挿入し、細胞内部のタンパク質を結合し、細胞を機械的に釣り上げることにより分離する革新的技術を開発する。針が 1 万本配列されたナノニードルアレイを作製し、1 万個の細胞を同時に処理できる装置を開発する。

### (3) 研究の特色

現在の技術では、細胞の表面タンパク質を指標に分離が行われるが、これに加えて細胞内部のタンパク質を標的にすることによって細胞種を正確に判定し、効率よく細胞を分離する技術を開発する。独自に開発したナノニードルは何回細胞に挿入しても、生物学的な活性を失うことがなく、安全な細胞操作が可能である。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

開発される技術により、患者個人の iPS 細胞から分化誘導された細胞群から、目的の細胞のみを正確に分離することが可能になる。これにより、腫瘍形成、副作用のない安全な自家細胞移植治療の実現、あるいは患者個人の細胞特性に則した創薬の実現に貢献する。

( 5 3 0 字 )

## 研究概要

研究課題名： 生体組織の伸縮性を生み出す仕組みの研究

研究者氏名： 中邨 智之

所属機関： 関西医科大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

私たちの体の組織は伸び縮みすることができます。特に肺や皮膚や血管では伸び縮みすることが大切で、加齢に伴ってそれが損なわれると肺気腫、皮膚のたるみ、動脈の硬化が起きます。組織の伸び縮みを担っているのは弾性線維というゴムのような性質を持った細胞外線維です。弾性線維は老化や炎症によって劣化・断裂するのですが、そのできかたはよくわかっておらず、再生する方法もありません。

### (2) 研究の目標

弾性線維のできるメカニズムを分子レベルで解き明かし、弾性線維を再生する技術を開発します。

### (3) 研究の特色

弾性線維ができるためには、数種類のタンパク質が必須であることを見つけました。これら「弾性線維形成タンパク質」を用いて、細胞培養レベルでは弾性線維の再生ができるまでできています。これらのタンパク質のはたらきを詳細に解析することにより、これまで不可能であった生体内での弾性線維再生を目指します。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

老化による弾性線維劣化が原因で起こる疾患(肺気腫、動脈の硬化など)・皮膚のたるみなどに対する治療法、伸縮性のある人工皮膚や人工血管作成への応用が期待できます。

(453字)

## 研究概要

研究課題名: がん遺伝子産物 RAS による広範な染色体領域にわたる転写抑制機構の解明

研究者氏名: 中山 啓子

所属機関: 国立大学法人東北大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

本研究課題で注目しているがん遺伝子 RAS は、とても高い頻度で私たちヒトがんに異常が認められ、がんを引き起こす遺伝子として注目されています。しかしながら、どのような機構でがんを引き起こされるのかについては、様々な研究がなされているものの、いまだ解明されていない点が多く残されています。

### (2) 研究の目標

私たちは RAS が染色体上の隣り合った遺伝子の機能を同時に抑制することを発見しました。本研究では、この RAS による隣り合った遺伝子機能抑制の仕組みを解明することが目標です。

### (3) 研究の特色

本研究課題で注目している「RAS による隣り合った遺伝子機能の抑制」は、私たちが発見したもので、他にはない視点から RAS の機能解析を進めます。染色体上のどのような領域がこの現象に関わっているのか、また、発がんモデルマウスでこの現象を制御すると発がんが抑制されるのかなど、分子レベルから個体レベルまで幅広く解析し、医学的にこの現象の理解を深めることが本研究の特色です。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

将来的にはこの機構を対象とした抗がん剤の開発に着手したいと考えています。また、RAS だけでなく他のがん遺伝子についても同様の視点で解析を進め、がん研究の新しい分野を開拓したいと思います。

(501 字)



## 研究概要

研究課題名:

次世代ナノ診断・治療を実現する「有機・無機ハイブリッド籠型粒子」の四次元精密操作

研究者氏名: 並木 禎尚

所属機関: 東京慈恵会医科大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

広い国民不安を引き起こすインフルエンザなどの感染症、癌などの致死率の高い疾病に対して、早期診断法・からだに優しい治療法を開発し、医療の質を向上させることは健康大国を目指す我が国にとって最重要課題の一つです。最先端医療で利用されている光・磁気・超音波を遠隔操作し、薬剤の働きを自在にあやつることは、この課題を解決できる次世代技術として期待されます。

### (2) 研究の目標

光・磁気・超音波に応答する無機物の籠(かご)状カプセルに、有機物の薬剤を詰めた『有機・無機ハイブリッド籠型粒子』を遠隔で時間的・空間的に操作し、「狙った場所・狙ったタイミング」で診断・治療を行える画期的技術を生み出します。

### (3) 研究の特色

光・磁気・超音波のエネルギーを効率良く変換するナノサイズの極小カプセルにより薬剤の集積・放出・効力を遠隔制御できる革新的ナノ医療の実現を目指します。世界をリードする日本のナノ技術を医学に応用することで、日本の強みを活かせる、国内外に例のない研究です。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

今まで「診断が難しかった病気」や「治せなかった病気」に対して「高感度迅速診断」や「からだに優しく良く効く治療」が可能となり、高齢者など弱者に優しい医療の実現は健康長寿・医療費削減・医療産業振興に貢献します。また、この技術は薬剤の挙動を精密に制御できるため、製薬・バイオ分野などに広く応用できます。

( 557 字 )

## 研究概要

研究課題名: 難治性原虫感染症に対する新規ワクチン技術の開発研究

研究者氏名: 西川 義文

所属機関: 国立大学法人帯広畜産大学 原虫病研究センター

研究概要:

### (1) 研究の背景

原虫とは癌細胞と同様に単一の真核細胞で構成され、動物体内で無限に増殖する寄生性病原体をいう。医学・農畜産分野では、マラリア原虫をはじめ様々な種類の原虫が人類の生存、家畜の生産に悪影響を及ぼしている。国内外の多くの研究者が原虫病に対するワクチンの開発を試みてきたが、病原性原虫がもつ独自のワクチン抵抗性能力に阻まれてその実現には至っていない。

### (2) 研究の目標

本研究は、ヒトと家畜動物を対象にした原虫病に対する次世代型ワクチンを開発し、動物実験により有効性を確認することを目標とする。

### (3) 研究の特色

本研究で提案する技術は、脂質とオリゴ糖で作製したカプセルの中にワクチン成分を封入した新しい形式のワクチンである。今までのワクチンは原虫を殺傷する効果が低かったが、今回の新型ワクチンはヒトや動物の免疫反応を効率的かつ強力に誘導することができる。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究の成果は、医学、獣医・公衆衛生領域で重要視されているにも関わらず未だ有効な予防法が確立されていない原虫病の予防ワクチンを世界に先駆けて開発することになり、国民の健康、食糧の安定供給、他の感染症に対するワクチン開発に大きく貢献する。

( 4 7 1 字 )

## 研究概要

研究課題名： 医療への応用を目指した高解像3次元ナノマニピュレーション技術の開発

研究者氏名： 西坂 崇之

所属機関： 学習院大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

すべての生物は、細胞という小さな部屋の集まりでできています。この部屋の中には何千種類ものタンパク質が入っており、それぞれの働きに応じて集まったり分かれたりします。生命のメカニズムを理解するためには、こういったタンパク質の動きを、3次元的に、しかも、正確に追いかける必要があります。

### (2) 研究の目標

生物を構成する分子はどのように動いているのか？ 分子スケールの正確さで、しかも、実験をしながらその場で観察できる技術を開発します。さらに光で小さな粒子をつかまえる方法（光ピンセット）と組み合わせ、分子レベルの微細な操作を可能にするマニピュレーション技術を作ります。

### (3) 研究の特色

申請者は、顕微鏡で撮影された2次元の映像から3次元の情報を取り出すという、新しい手法（3次元位置検出光学系）を発明しました。この装置を使ってタンパク質の「きりもみ運動」の精密測定に成功し、世界的な評価を得ています。この技術をさらに発展させることで、タンパク質の集合体や細胞全体の動きが、これまでにない正確さと速さで撮影できるようになります。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

タンパク質や細胞の正確な動きをとらえることで、それらのメカニズムの解明に迫ることができます。また細胞全体あるいは一部分をマニピュレーションすることで、細胞に対する「外科的」操作が可能になります。光学機器メーカーとの連携により、実験装置を製品化のレベルにできれば、細胞や病変を研究するための新しい技術として、広く医療の発展に貢献することができます。

( 614 字 )

## 研究概要

研究課題名:ハイパーソニック・エフェクトを応用した健康・快適なメディア情報環境の構築

研究者氏名:仁科 エミ

所属機関:放送大学

研究概要:

### (1) 研究の背景

申請者らが発見したハイパーソニック・エフェクト（可聴域上限をこえる高複雑性超高周波を含む音が、脳幹・視床・視床下部からなる脳の最高中枢＝基幹脳の活動を劇的に高め、自律神経系・内分泌系・免疫系そして報酬系の活動を向上させる効果）を応用して、現代の心身の病理を克服することが待望されている。しかし、自動車・携帯機器など主な応用領域で使用できる装置やコンテンツの開発が実現していない。

### (2) 研究の目標

自動車・携帯機器・大空間で機能するハイパーソニックサウンド発生システムと効果的なコンテンツを開発して、基幹脳活性を改善し健康快適な情報環境を創る基盤技術を構築する。

### (3) 研究の特色

独自開発のアクチュエーター技術により、従来不可能だった再生端末の小型高性能化を実現する。世界最大級の超広帯域録音資源を駆使してコンテンツを開発する。脳血流、脳波、血中生理活性物質等の多指標を用いて、多様な用途での基幹脳活性化とその波及効果を実証する。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

基幹脳の活性不全に起因する多くの生活習慣病や自殺・暴力など精神・行動の障害を、薬物ではなく情報によって克服する従来にない方途が開ける。医療・福祉・車両・通信・家電・居住・教育・娯楽など、応用範囲は極めて広い。

(500字)

## 研究概要

研究課題名： 薬剤排出ポンプによる細菌多剤耐性化・病原性発現制御機構の解明と  
新規治療法開発

研究者氏名： 西野 邦彦

所属機関： 国立大学法人大阪大学

### 研究概要：

#### (1) 研究の背景

現在、複数の抗菌薬が効かない多剤耐性菌が出現し、耐性菌感染症は医療従事者が直面する重要な問題である。薬剤排出ポンプは抗菌薬を菌の中から外に排出し、細菌を多剤耐性化させる。これまでに、薬剤排出ポンプが多剤耐性化に加えて病原性発現に関与していることを明らかにしてきたが、薬剤排出ポンプによる多剤耐性化と病原性発現制御機構の詳細は分かっていない。また、多剤耐性細菌を克服する有効な手段は未だ無い。

#### (2) 研究の目標

本研究では、細菌多剤耐性化と病原性発現制御における薬剤排出ポンプの役割を明らかにした上で、薬剤排出ポンプ阻害剤の効果について検証し、多剤耐性菌感染症を克服する新しい治療法確立につなげる。

#### (3) 研究の特色

薬剤排出ポンプが抗菌薬耐性のみならず病原性発現に関与する点から考えると、排出ポンプは新規薬剤の魅力的なターゲットである。薬剤排出ポンプの阻害剤を検索することで、細菌の多剤耐性化を克服しながら、病原性を軽減させることのできる全く新しい治療法開発に役立つ。

#### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究は、多剤耐性菌感染症の予防や対策といったライフ・イノベーションに貢献し、安全・安心な社会の構築に役立つ。

( 4 6 9 字 )

## 研究概要

研究課題名： 組織幹細胞に着目した毛包の組織老化メカニズムの解明

研究者氏名： 西村 栄美

所属機関： 国立大学法人 東京医科歯科大学

研究概要：

### (1) 研究の背景

高齢化社会を迎え、加齢に伴う癌などの疾患の治療およびその予防が大きな課題となっている。しかし、潜在的に進行する組織の加齢変化や疾患発症への関与についてその詳細は明らかにされていない。そのような背景において、我々は、毛の色素をつくる細胞である色素細胞の供給源となる細胞として“色素幹細胞”をはじめ毛根内に同定し、次いで加齢に伴ってこの細胞が枯渇すると白髪を発症することを明らかにしてきた。

### (2) 研究の目標

白髪がおこる仕組みについて、マウスを用いてさらに分子メカニズムを解明すると同時に、我々が経験する他の老化現象（加齢に伴う脱毛など）においても同様に幹細胞の加齢変化が関与しているのかどうか、何らかの共通のメカニズムが存在するのかどうかを調べ、加齢に抗して幹細胞を維持する仕組みを明らかにする。

### (3) 研究の特色

マウス毛包の幹細胞システムは、ヒトのそれとよく似ており、幹細胞やその周囲の微小環境の研究において格好のシステムを提供する上に、組織の老化や癌の研究においても有効なシステムである。これまでに確立した独自のツールとノウハウを生かして組織の老化にアプローチする点が特色である。

### (4) 将来的に期待される効果や応用分野

白髪や脱毛の予防、アンチエイジングに繋がるのみならず、加齢に伴って罹患しやすくなる癌などの疾患の予防や治療に貢献できる。さらに、本研究によって幹細胞を維持制御するメカニズムが明らかになるため、安全な再生医療の実現においても貢献できるはずである。

( 5 9 6 字 )