

研究概要

研究課題名:新規光生体イメージングによる慢性炎症を基盤とする生活習慣病病態の解明

研究者氏名:西村 智

所属機関:東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

生活習慣病である脳卒中・心臓病や悪性腫瘍では、多様な細胞同士の相互作用の異常によって病態が形成されるが、その背景には慢性の炎症（長期的な傷害に対する生体反応）があると近年考えられるようになった。しかしその詳細なメカニズム、特に生体内における細胞の働きについては未知な点が多い。

(2) 研究の目標

肥満・糖尿病・老化などのストレスがいかに炎症性の生活習慣病病態を来し、組織と臓器の機能異常を起こすか、その機序を解明する。疾患モデル動物を用いて、炎症性細胞の働きを生体内で生きたまま観察するイメージング手法を駆使し、新規治療法の開発も目指す。

(3) 研究の特色

本研究は、申請者が世界に先駆けて独自に開発した、光を用いて生体内で細胞や分子の動きを高解像度で可視化する「生体イメージング手法」を中心に行われる。申請者は今まで本手法を用い、肥満した脂肪組織がいかに全身の疾患を引き起こすか、血栓がいかに形成されるかの詳細な過程を解明している。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究はこれらの先行研究をさらに推し進め、生活習慣病の病態を解明するのみならず、新たな光診断技術の開発も目指す。また、生体の病気から原因遺伝子の発見につながるような、新たな研究のあり方を呈示する事にもなる。

(500字)

研究概要

研究課題名： アレルギー疾患関連分子の発現制御機構とアレルギー治療・予防への応用

研究者氏名： 西山千春

所属機関： 順天堂大学

研究概要：

(1) 研究の背景

花粉症、アトピー性皮膚炎、小児アレルギー、喘息といったアレルギー疾患は、国民の3割が罹患し大きな経済損失をもたらす疾患でありながら、未だ根本的な治療法がない。

(2) 研究の目標

各種アレルギー疾患に共通であり、疾患発症メカニズムの最上流に位置する「IgE抗体-受容体-マスト細胞・好塩基球」経路を根幹で制御する機構を解明し、治療・予防へ応用する。

(3) 研究の特色

IgE受容体の発現制御の機構を完全に解明することにより、アレルギーを根本から抑えるという斬新なアプローチである。マスト細胞・好塩基球特異的な遺伝子発現制御と転写調節因子の働きを創薬のターゲットとすることにより、低い副作用が期待できる。食から医薬までを視野に入れ、予防・治療双方でのアレルギー制御効果を検討する。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

様々な因子が発症や病態の要因となる多因子疾患といえるアレルギー疾患において、先天的な要因と環境的な要因の発症への寄与を解明し、個人の遺伝背景、体質などに応じた確かなアレルギー治療法を開発すると共に、万人に効果的なアレルギー予防法となる食環境を提案する。この知見や手法を他の白血球、リンパ球細胞等へ展開することにより、様々な自己免疫疾患の治療応用が期待できる。

(493字)

研究概要

研究課題名:精神・神経疾患に関連する新規機能分子の生理機能解明と臨床応用への探求

研究者氏名:新田淳美

所属機関:富山大学

研究概要:

(1) 研究の背景

昨今、うつ病のような『こころの病』にかかる人が増えています。日本を含め世界中の研究者が、このような患者さんを治すために、より良いくすりを創ろうと『こころの病』の原因を探しています。

(2) 研究の目標

『こころの病』の原因を、“生まれついでのもの”と“暮らしのなかでのもの”に分けて探していきます。その結果をもとに『こころの病』を近所のお医者さんで診断できるようにしたり、新しいくすりを創ることが目標です。

(3) 研究の特色

『こころの病』の症状を【動物の行動の変化】、【脳の活動状態の変化】および【神経の形状の変化】として調べていきます。さらに専門の医師とも協力して『こころの病』の原因になると考えられるものと患者さんの症状の関係についても調べていきます。このように、さまざまなものを対象として多くの手法を用いて多面的な視点で研究を進めるところが特色です。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

『こころの病』は、早く見つけることができれば、早く治る可能性が大きくなります。その結果、学校や会社を休む期間も短くなるでしょう。さらに新しいくすりを創ることが出来れば『こころの病』に苦しむ患者さんや家族の方々を救うことができます。

(473字)

研究概要

研究課題名: 身体運動適応性の原理理解に基づいた運動スキル・調節能の評価法と訓練方略の開発

研究者氏名: 野崎 大地

所属機関: 東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

計画どおりの動作が実行できたかどうかという情報は、脳によって絶えず我々の意識下で処理され、以降の運動指令の修正に活かされる。このような自動的な運動学習能力は、滑らかな動作の遂行、多様な環境への動作の適応、楽器や道具の操作など、我々人間の日常生活および文化的活動を支える基盤となるものであるが、その作動機序は十分に理解されていない。

(2) 研究の目標

ロボティクスやバーチャルリアリティ (VR) 技術によって創り出した新奇な物理的・視覚的環境下で手を伸ばす、立つ、歩くなどの身体運動を行ってもらう。その環境への適応過程で生じる行動・脳活動変化を計測することによって、脳神経系が、身体の様々な部位から時々刻々流れこんでくる多様な感覚情報をどのように統合・処理し、運動指令の修正に活用しているのかを明らかにする。

(3) 研究の特色

ロボティクス・VR 技術を活用した比較的大規模な心理物理学の実験、fMRI や経頭蓋磁気刺激法を用いた脳活動評価、数学的モデルを用いた理論的研究、などの多角的な視点を組み合わせて、脳神経系が複雑な身体運動制御能を獲得する運動学習の仕組みにアプローチする。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

運動学習メカニズムの科学的理解に基づき、最適な運動スキル獲得・リハビリテーション方略の開発、加齢や発育に伴う運動機能低下・発達の評価法の開発、適応能力の破綻として顕れるヒューマンエラーやスランプを回避する方法などの応用が期待できる。

(583 字)

研究概要

研究課題名：精神疾患の成因に関わる遺伝子×環境相互作用ダイナミクスの解析系の構築

研究者氏名：橋本 均

所属機関：国立大学法人大阪大学

研究概要：

(1) 研究の背景

統合失調症やうつ病などの心の病気は、非常に多くの病気に関わる遺伝因子と、ストレスなどの環境因子が複雑に絡み合って発症するのではないかと考えられていますが、詳しいしくみはまだほとんど分かっていません。一方、私たちが作製した遺伝子を改変したマウスのなかに、これらの病気と似た症状を示すものがみつかってきました。

(2) 研究の目標

そこでこの研究プロジェクトでは、このようなネズミを用いて、心の病気が起こるときの脳内の変化を調べ、これまで不明であった病気のメカニズムを探ります。そしてその結果を、臨床研究に役立てることを目標にしています。

(3) 研究の特色

この研究では、最近非常に注目されている、短いRNAなどの脳内の変化を詳しく解析します。また、飼育環境による影響を、脳内の分子レベルの変化として捉えます。このような解析はヒトでは困難であり、すぐれた病気のモデルとなるネズミを用いることによって実現できます。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

心の病気は、我が国においても深刻な社会問題になっており、現在よりもすぐれた診断法や薬の開発が必要とされています。このプロジェクトによって、心の病気のメカニズム研究が進展し、その治療のみならず予防法の開発にも貢献することが期待されます。

(500字)

研究概要

研究課題名: 視機能障害を起こす神経変性疾患の発症機序解明と治療法に関する研究

研究者氏名: 原田 高幸

所属機関: 財団法人東京都医学研究機構

研究概要:

(1) 研究の背景

我が国における視覚障害者数は約 164 万人に達するが、中途失明原因の多くは網膜と視神経の疾患によって占められている。特に欧米型のライフスタイルの浸透や高齢化社会を背景に、「眼の成人病」ともいえる緑内障などの克服が大きな課題となっている。しかし、こうした治療の難しい眼疾患の発症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

これまで困難であった難治性眼疾患の疾患モデル動物の確立、網膜神経細胞保護および視神経再生療法の検討、ヒト遺伝子異常の探索などを通して、各疾患の発症メカニズムを明らかにする。

(3) 研究の特色

網膜・視神経疾患は神経細胞死などを原因とする様々な神経変性疾患（アルツハイマー、筋萎縮性側索硬化症など）の一つとしてその研究には長い歴史があり、新しい治療法開発の有用なモデルとなっている。本研究では最新の神経科学および分子生物学的手法を用いることで、これまで不可能であった発症予測や治療法の開発を図る。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

網膜・視神経変性疾患に対する新しい予防・治療法の研究は、超高齢化を迎える日本社会全体の Quality of Vision（視覚の質）の向上に寄与する。またその成果は多くの神経変性疾患にも応用可能となることが期待される。

(5 0 2 字)

研究概要

研究課題名:放射線治療抵抗性がん細胞の腫瘍内局在・動態の解明とイメージングプローブの開発

研究者氏名:原田 浩

所属機関:国立大学法人京都大学

研究概要:

(1) 研究の背景

がん（悪性腫瘍）は多種多様な細胞群で構成されており、その一部が「がんの“無制限に増殖する特性”と“抗がん剤や放射線治療に対する抵抗性”」を担っていると考えられています。この「がん細胞達の親玉/悪の枢軸」を死滅させることができれば、がんの完治も夢ではなくなると考えられています。

(2) 研究の目標

本研究では「この親玉細胞が腫瘍組織内の何処に局在し、如何に治療抵抗性を獲得しているのか？」を明らかにする基礎研究を展開します。また「この親玉細胞の動態をリアルタイムに描出する化合物（イメージングプローブ）」の開発研究を展開します。

(3) 研究の特色

今日までに私達の研究室は「腫瘍組織内部の微小環境やがん細胞の状態を“光”として観察するイメージング技術」を確立してきました。この独自技術を駆使して、従来のがん研究では難しかった「親玉細胞の特性・局在・動態の解明」という難題に挑みます。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

「がんの治療抵抗性や再発を担う親玉細胞に、とりわけ高線量の放射線を集中照射する高精度放射線治療法」や「親玉細胞を標的とする抗がん剤」、「その両者を組み合わせた化学放射線療法」の開発につながります。がん治癒率の劇的な向上と、豊かな長寿社会の実現が期待されます。

(499字)

研究概要

研究課題名: 蛍光ダイヤモンドナノ粒子を使った新規1分子イメージング法の開発と生体分子観察への応用

研究者氏名: 原田 慶恵

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

(1) 研究の背景

生体分子が機能するしくみを明らかにすることは、生命活動を知る上で非常に重要である。そのため、生体分子に“光る物質”(蛍光物質)をつけて、それを目印として1個1個の生体分子の動きや構造変化を顕微鏡で観察する研究が行われている。しかし、現在目印として使われている蛍光物質には、安定性が悪く長時間観察できない、生体内に混在する他の発光物質と区別できない、回転運動を観察できないなどの難点がある。

(2) 研究の目標

新しい蛍光物質として、生体分子の大きさと同程度の小さなダイヤモンド粒子(ダイヤモンド内に炭素の代わりに入り込んだ窒素と炭素の欠失が近接して存在すると蛍光物質のように光る)を使った新規蛍光イメージング技術を開発し、生体分子の観察に適用する手法を確立する。

(3) 研究の特色

この新しい蛍光物質は、従来使われている蛍光物質の難点をすべて克服することができる優れた性質を持つ。そのため、これまで観察することができなかった個々の生体分子の動きや構造変化を検出することが可能になる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

生体分子が機能するしくみについて新しい知見が得られ、生命現象の理解が深まる他、それらの機能不全を原因とする疾病に対する創薬や治療に重要な情報を提供する。

(496字)

研究概要

研究課題名： 診断・創薬・生命科学研究を変革する
簡便・安価な1ステップ異種マルチ分析デバイス

研究者氏名： 久本秀明
所属機関： 大阪府立大学

研究概要：

(1) 研究の背景

病気の検査や薬の開発、病気に関わる反応解明に挑む現場では、血液や細胞中のイオン・酵素・タンパク質等、様々な物質を分析する。しかしそれらの物質はそれぞれ分析方法や手順が異なるため、別々の装置で分析する以外に方法がなかった。また、多段階の煩雑な分析操作や高価な試薬費用も、診断や新薬開発、重要な病気に関わる反応解明の迅速化を阻む原因となっていた。

(2) 研究の目標

その場で簡単かつ安価に、しかもイオンや酵素・タンパク質などの様々な異種物質を同時分析できるツール、「1ステップ異種マルチ分析デバイス」を開発する。

(3) 研究の特色

分析方法が異なるために簡便・安価な同時分析が不可能だったイオン・酵素・タンパク等に対し、分析操作を「試料滴下のみの1ステップ」に規格化した髪の毛ほどの細さの「毛細管型センサー」を開発する。これにより、分析時間短縮、試薬・試料量の劇的な低減、さらには必要な毛細管型センサーを多種並べて金太郎飴のようにカットするだけで、多様なニーズに対応したマルチ分析デバイスが安価に量産できる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

このデバイスが診療所や研究機関に普及すれば、地元診療所でのその場診断・早期発見、高効率な薬の開発、重要な病気に関わる反応解明の飛躍的な迅速化が期待できる。

(509 字)

研究概要

研究課題名： グローバル化による生殖技術の市場化と生殖ツーリズム： 倫理的・法的・社会的問題

研究者氏名： 日比野由利

所属機関： 金沢大学

研究概要：

(1) 研究の背景

近年、卵子提供や代理出産などの第三者が関わる生殖技術を利用するため、日本人がインドや東南アジアなどの新興国へ渡航治療する現象が見受けられる。2008年には、インドで日本人男性が代理出産を依頼し、子どもが無国籍になったトラブルが世界中で報道された。これまでも、生殖技術に関するルールの不在が指摘されてきたが、我が国では生殖補助医療の法規制はなされておらず、学会による自主規制に委ねられている。

(2) 研究の目標

グローバル化のもとでの経済格差と規制格差による「利用する側」と「利用される側」における実態を明らかにし、生殖ツーリズムがもたらす倫理的・法的・社会的問題を検討する。

(3) 研究の特色

女性や子どもなどの弱者保護に配慮した国内外における生殖補助医療の適正な実施(法規制を含む)。 優生思想や人体の資源化の進行によって人間の尊厳が侵されうる社会出現の予防・統制。 生殖ツーリズムに対する国のスタンスの確立とマニュアルの創出。 先端技術がもたらす諸問題について、我が国が積極的に発言し国際社会で主導的な役割を果たすことによる、新たな生殖補助医療のパラダイム形成。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

国民の健康・幸福・安全と将来の科学技術政策への寄与がもたらされる。

(503 字)

研究概要

研究課題名： 血球系細胞と神経細胞の融合を応用した小脳再生技術の開発

研究者氏名： 平井 宏和

所属機関： 国立大学法人群馬大学

研究概要：

(1) 研究の背景

白血球は病気から体を守る作用を担っています。他方、脳の神経細胞は体を動かしたり、ものごとを記憶したりする信号をやりとりしています。このように血球と神経は、形も存在する場所も働きも全く異なっており、両者は関係がないと考えられていました。最近、白血球が脳にやってきて神経細胞と融合するということが報告されましたが、この現象がもつ意味はよくわかっていません。

(2) 研究の目標

私はこの現象が傷ついた神経細胞を治す意味をもつのではないかと考えました。本研究では白血球と神経細胞の融合を制御するメカニズムを明らかにし、その現象がもつ意味を解明することを目標とします。

(3) 研究の特色

脳疾患の治療には薬を投与するというのが一般的な考えですが、生物は本来、自然治癒能力をもっているはずで、本研究では頻度は低いものの自然に起こっている興味深い現象に注目し、それが自然治癒を担っているという仮説のもと、そのメカニズムを解明し、薬を使わない新しい治療の可能性を探ることを特色としています。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

血球が傷ついた神経細胞を治癒するしくみがわかり、その機能を高めることができれば脳疾患の全く新しい治療法としての応用が期待されます。

(483 字)

研究概要

研究課題名: キラリティー磁気共鳴分子イメージング

研究者氏名: 平田 拓

所属機関: 国立大学法人北海道大学

研究概要:

(1) 研究の背景

薬として働く分子には、物理化学的な特性が同じでも分子を構成する原子のつながり方が鏡で見たように反転しているものがあります。これをキラルな分子と呼び、この特徴をキラリティーと言います。キラルな分子は、見掛けが同じでも一方は体に作用し、もう一方は作用しないことがあります。これまで、体の中でキラルな分子を見分けることは困難でした。

(2) 研究の目標

見掛けが同じキラルな分子を、体の中で区別して見えるようにする方法と装置を開発します。

(3) 研究の特色

区別が難しいキラルな分子に、振る舞いが異なる電子を目印として付けることに研究の特色があります。目印の電子が電波を吸収することを利用して、キラルな分子を区別します。異なる目印が付いた分子が、体の中に入った時どのように広がり、消えていくのかを絵で見ることが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

薬として使われる分子にはキラルな分子が多くあります。そのため、特定の分子に目印を付けて体の中での振る舞いを見ることは、薬の開発においてとても役立ちます。薬として使われるキラルな分子の体の中での広がり方や消え方の差を、目で見て知ることができるようになります。このような技術は、生物や医学の研究、薬の研究に応用できます。

(500字)

研究概要

研究課題名： 細胞内構造構築 RNA の作用機序と存在意義の解明

研究者氏名： 廣瀬 哲郎

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

近年ヒトゲノムの 90%を占める無意味とされた領域から、タンパク質をコードしない正体不明の非コード RNA が産生されることが発見された。これらの RNA が生命現象の精密な調節に関わる可能性に注目が集まっている。我々は、その中から「細胞内構造作り」という新機能をもつ非コード RNA を発見した。

(2) 研究の目標

非コード RNA を中心に細胞内構造が作られる過程を研究し、RNA の働き方を明らかにする。また構造体の役割を解明し、非コード RNA が構造の材料に採用された意義を理解する。さらに新たな構造作りを行う RNA を探索し、その機能を司る新ルールを確立する。

(3) 研究の特色

遺伝子発現やシグナル伝達の足場となる細胞内構造体は、タンパク質によって構成されることが常識であった。本研究は RNA を中心に作られる構造体の成り立ちと存在意義を探る点に特色がある。また非コード RNA の新機能を掘り下げ、独自のルールの確立を目指す特色もある。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

これまでの生命科学は、ヒトゲノムのわずか 2%のタンパク質コード領域を対象としていた。残りの 90%が産生する非コード RNA の機能解明によって、未知のゲノム機能の理解と RNA の作用点を標的とした新しい医薬品の開発基盤の確立が期待できる。

(506 字)

研究概要

研究課題名：染色体分配の機能異常の分子機構とその発がんにおける意義の解明

研究者氏名：深川 竜郎

所属機関：国立遺伝学研究所

研究概要：

(1) 研究の背景

生物が生きるためには、生物の構成要素である細胞が増えなければなりません。受精卵という1個の細胞から増え続け、成人では60兆個の細胞で生体は維持されています。この増殖過程において、各細胞は誤りのない完全なコピーをつくる必要があります。ここで、正確なコピーに失敗した異常な細胞の典型例は、がん細胞です。このような視点から、がん細胞の特徴を明らかにしようという研究が、現在世界的に注目されています。

(2) 研究の目標

本研究の目標は、細胞が正確にコピーされる仕組みを解明することにあります。この仕組みを明らかにすることは、がん細胞ができる仕組みを解明することにもつながり、ライフノベーションに、大きな貢献ができます。

(3) 研究の特色

私たちは、過去15年にわたって、細胞が正確にコピーされる仕組みについて研究してきましたが、本研究では、これまでに得た知識を基礎に、最新のゲノム科学を含む最先端の実験手法を活用して研究を推進します。従来から行なわれているがん研究では用いられなかったユニークな手法を活用す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

本研究で得た知識は、がん化のメカニズムの解明に貢献でき、将来的には抗がん剤の開発などに応用できると期待されます。

(497字)

研究概要

研究課題名:「シナプス伝達制御機構とその破綻によるシナプス疾患の病態機構の解明」

研究者氏名:深田正紀

所属機関:生理学研究所

研究概要:

(1) 研究の背景

私達の脳では無数の神経細胞がシナプスという接続部で互いに情報を伝達します。この伝達の強弱が変化することによって、私達はものを覚えたり、学習することができます。逆に、この調節が破たんすると、てんかんや認知症など脳の病気が起こります。したがって、シナプス伝達の仕組みを解明することは私達の脳とその病気を知る上で大変重要です。

(2) 研究の目標

私はシナプス伝達に着目して、「脳が正常に働く仕組みと、その異常がどのようにして脳の病気をおこすのか」を明らかにします。具体的には、私達のグループが世界に先駆けて発見したいいくつかのシナプス伝達の調節分子群を手がかりにして、シナプス伝達の中心的な調節機構を明らかにし、てんかんの病態を明らかにすることを目指します。

(3) 研究の特色

本研究では、私達のグループが独自の手法で発見し、国際的にも注目されている 分泌性因子(リガンド) と 酵素 に属するシナプス伝達調節分子の働きを詳細に解明します。さらに、それら分子の働きの異常によるシナプス伝達への影響を解明します。分子から脳を理解するだけでなく、ヒトの病気の理解にもつながる包括的な研究を行います。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

リガンドや酵素は病気の治療薬の格好のターゲットとなります。本研究の成果は、シナプス伝達を調節する新しいタイプの治療薬開発につながることを期待されます。

(548 字)

研究概要

研究課題名: リン脂質代謝を介した増殖・分化制御機構の解明:日本発創薬への基盤作り

研究者氏名: 深見 希代子

所属機関: 東京薬科大学

研究概要:

(1) 研究の背景

細胞の増殖・分化する仕組みの解明は、臓器形成やがんなどの疾患の原因究明とその治療に重要である。細胞膜はリン脂質で構成され、リン脂質の動態(代謝)が細胞の増殖・分化を制御し、その恒常性の破綻が様々な疾病を誘導することが判明しているが、その詳細なメカニズムは明らかになっていない。

(2) 研究の目標

リン脂質動態の破綻がもたらす様々な疾病のメカニズムの解明を目的とする。第一に脂肪前駆細胞から白色脂肪への分化、褐色脂肪の代謝機能を介した肥満形成におけるリン脂質代謝の重要性を明らかにする。また皮膚細胞の分化異常に起因する皮膚炎症と免疫システム異常の誘導機構の解明、更にはがん細胞の転移性に対するリン脂質代謝の役割を明らかにする。

(3) 研究の特色

細胞内カルシウム濃度を制御しているリン脂質代謝はさまざまな普遍的生理的現象に関与している。本研究はリン脂質動態の恒常性の破綻が生活習慣病を引き起こす肥満、皮膚疾患、癌転移などの疾患にどのように関わっているのか、疾患発症のメカニズム解明を介した創薬基盤研究という特色を持つ。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

さまざまな疾患の発症機序を明らかにする事により、創薬ターゲットの同定に繋がる事が期待され、創薬開発に貢献できる。

(493 字)

研究概要

研究課題名:革新的レーザー駆動イオン加速手法の開発

研究者氏名:福田 祐仁

所属機関:独立行政法人 日本原子力研究開発機構

研究概要:

(1) 研究の背景

「切らずに治す」がん治療法として「粒子線治療」が注目されている中で、大型で高価な治療装置を小型化・低価格化する技術として「レーザー駆動イオン加速」があります。しかし、がん治療に使うためには、粒子線エネルギーの向上などが課題となっています。私達は、強力なレーザー光を用いて「がん治療に使える粒子線」を生成する革新的な手法を発見しましたが、そのメカニズムについては明らかになっていないのが現状です。

(2) 研究の目標

粒子(=イオン)が加速される様子と粒子線のエネルギーを同時に観測出来る装置を新たに開発し、イオン加速のメカニズムを明らかにします。

(3) 研究の特色

私達が発見した”革新的レーザー駆動イオン加速手法”を用いることで、これまでは不可能であった「がん治療に使える粒子線」の発生が初めて可能となります。新しく開発する計測装置を用いることで、イオン加速メカニズムの迅速な解明を図り、粒子線エネルギーの向上を目指します。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

「がん治療に使える粒子線」を発生させる手法を確立することで、小型・低価格の粒子線がん治療装置の実用化が期待できます。私達の研究は、「国民の誰もが、切らずに治す、粒子線がん治療」の実現という、国民生活における社会的・経済的課題の解決につながると期待できます。

(522 字)

研究概要

研究課題名: かたちに関わる疾患解明を目指した歯の形態形成メカニズムの理解とその制御法開発

研究者氏名: 福本 敏

所属機関: 国立大学法人東北大学

研究概要:

(1) 研究の背景

ヒトの臓器の大きさや形は、様々な遺伝子や環境的な要因によって厳密に調節されています。ひとりひとりの顔のかたちが異なるように、臓器や組織に特徴的な大きさや形が決まっていますが、その制御メカニズムは不明です。

(2) 研究の目標

歯の大きさや形に異常を示す疾患を対象に原因を解明し、その制御に関わる分子メカニズムを明らかにします。明らかとなった制御メカニズムを利用し、人工的に大きさや形を調整した歯をつくることを目指します。

(3) 研究の特色

マウスなどの小型の動物では、人工的に歯を作れるようになっており、遺伝子操作をすることで歯の数をコントロールすることも可能です。しかし、これらの歯は小さく、正しい形にはなっていません。また、歯は、肺、腎臓、肝臓などと同じメカニズムで作られることから、歯をモデルとした「かたちづくり」の理解は、他の多くの組織再生に役立ちます。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

再生医療をヒトに応用する為には、短期間で大きな組織や臓器を作らなければなりません。歯をモデルとしたヒトの疾患解明や、幹細胞を駆使した本研究の成果は、失われた多くの組織の機能を再生できるのみならず、個人個人の体にあった再生組織を短期間で提供する手段になるものと期待できます。

(496 字)

研究概要

研究課題名: 筋収縮によって骨格筋から分泌される生理活性因子の探索と運動調節性筋内分泌の概念の確立

研究者氏名: 藤井 宣晴

所属機関: 公立大学法人 首都大学東京

研究概要:

(1) 研究の背景

生活習慣病が誰にとっても身近な脅威となった今日、国家の莫大な医療費負担を軽減するために、重点対策を「病気の治療」から「病気の予防」へ移すことが緊急の課題となっています。運動には「健康増進」と「病気予防」の効果があり、その安全利用に期待が高まっています。健康長寿社会を実現する国家施策に運動を安心して採用するには、「運動の効果」を生む生体内のメカニズムを科学的に解明する必要があります。

(2) 研究の目標

「運動の健康増進および病気予防の効果は、動いている筋肉から複数の善玉ホルモン（蛋白質）が分泌され、それらが血液によって全身に運ばれ作用するために生じる」ことの証明を目標としています。

(3) 研究の特色

筋肉の収縮は動作を生むだけでなくホルモンを分泌する刺激にもなっていることを発見し、全く新しい筋肉の役割に注目する点が斬新で独創的な特色です。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

運動が「多様」で「全身性」の効果を生む理由の一端が明らかになります。これにより、筋由来のホルモンを使って運動の効果を持った薬を創る（創薬・医療の創出）、ホルモンを効率的に分泌させる運動処方での質の高い予防医学を確立する、ホルモンの血中濃度から身体や心の健康状態を診断する、ことなどが期待されます。

(503字)

研究概要

研究課題名： 生体機能可視化のための超解像分子イメージング技術の開発

研究者氏名： 藤田克昌

所属機関： 国立大学法人 大阪大学

研究概要：

(1) 研究の背景

我々が光の中で暮らすように、光は生体にやさしく、それを用いた光学顕微鏡は、生物を観察するには必要不可欠なツールです。しかし、光には波の性質があり、その波（大きさ、約400ナノメートル。ナノ=10⁻⁹）に埋もれてしまうような小さな物体や、細胞内で局所的に制御される生体機能の観察には、光学顕微鏡の解像力は不十分でした。

(2) 研究の目標

本研究では、光の性質の限界を超えて、より微細な生体構造を観察できる光学顕微鏡技術を開発します。光計測、分子制御、および分子標識技術を新しい発想で展開し、次世代に向けた基盤技術として開発します。

(3) 研究の特色

本研究の特色は、生体内の微細な構造を生きたまま観察する点にあります。従来から用いられてきた電子顕微鏡では、試料を真空中に置くため、生きたままの試料は観察不可能です。光は水中でも細胞内でも、生体を損傷させずに伝わるため、光による高解像度の観察技術があれば、生体機能を担う分子の分布や動きを探ることができます。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

開発する技術により、分子が担う生体機能のメカニズム、さらに生体機能の異常(=疾患)や薬剤の効用をより詳細に観察できます。このため、本研究の成果は基礎生物学だけでなく、基礎医学、創薬にも役立つ技術となります。

(553字)

研究概要

研究課題名: 正常上皮細胞と癌細胞の相互作用 新規な癌治療法の開発を目指して

研究者氏名: 藤田 恭之

所属機関: 国立大学法人北海道大学

研究概要:

(1) 研究の背景

癌細胞は、ある日突然一つの正常細胞に変異が生じて発生する。この時、癌細胞とそれを取り囲む正常細胞の境界で何が起こるかについては現在のところほとんど解明されておらず、癌研究のブラックボックスになっている。我々は、周囲の正常細胞の存在が癌細胞のシグナル伝達や性状に大きな影響を与え、癌細胞の細胞死や体外への除去を引き起こしうることを世界で初めて明らかにしてきた。

(2) 研究の目標

正常細胞と癌細胞がお互いをどのように認識し、どのように反応しているのか？それらのプロセスに関わる分子を我々が新規に開発した細胞培養系と様々な生化学的スクリーニングを用いて同定していく。また、同定された分子の機能を解析するのに最適なマウスのモデルシステムの開発を進めていく。

(3) 研究の特色

このプロジェクトは癌細胞と周囲の正常上皮細胞の相互作用という、これまでの癌研究ではあまり顧みられなかった「癌の社会性」に焦点を当てたものである。我々は2009・11年にかけて相次いで論文を発表し、この新規な癌研究分野で現在世界の先頭を走っている。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

正常上皮細胞と癌細胞の境界で特異的に機能している分子の解析を進めることにより、「**周りの正常細胞に癌細胞を攻撃させる**」という全く新規な癌予防・治療法を開発し、人々が癌の恐怖におびえることのない生活をもたらしたい。

(5 4 3 字)

研究概要

研究課題名: ボツリヌス毒素複合体の体内侵入機構の解明と経粘膜ワクチンデリバリーとしての応用

研究者氏名: 藤永由佳子

所属機関: 国立大学法人 大阪大学

研究概要:

(1) 研究の背景

ボツリヌス毒素が引き起こすボツリヌス食中毒症は、死亡率が高く、我が国では『辛子レンコン』事件などがあり、途上国では頻発している。またバイオテロ兵器となりうることから、欧米においてはその対策・研究が進行中である。一方、本症の発症を左右する最初のステップである毒素の消化管からの体内侵入経路は不明である。

(2) 研究の目標

1. ボツリヌス毒素が消化管粘膜のバリアを突破して体内へ侵入する『仕組み』の詳細を明らかにする。2. さらにこの『仕組み』を利用して、様々な感染症に対するワクチンを注射によらずに粘膜から体内に入れることで、有効で安全かつ簡便なワクチンを開発する道を開く。

(3) 研究の特色

本毒素は粘膜バリアを巧妙に突破する特別な『仕組み』を持つことが、申請者により初めて明らかになってきた。本研究は、この『仕組み』の詳細を世界に先駆けて解明するものであり、さらにこの『仕組み』を、実用化が望まれている粘膜ワクチンの開発に応用する独創的な研究といえる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

現在の治療法では、大規模中毒への対処は困難である。本研究は、大規模中毒に備えた、毒素の体内侵入を阻止する治療法開発に繋がり、安心安全な国民生活に貢献する。また本研究は、様々な感染症に対する新規粘膜ワクチン開発に繋がることで、経済効果および国民の健康増進に貢献する。

(538 字)

研究概要

研究課題名: 免疫機構を制御する微生物由来化合物の化学合成と機能解析および新規制御分子の創製

研究者氏名: 藤本ゆかり

所属機関: 国立大学法人大阪大学

研究概要:

(1) 研究の背景

近年のアレルギー疾患の増加、あるいは癌、および脳・心臓血管疾患につながる慢性炎症等には、免疫機構の発達過程、あるいはその機能が深く関わっている。免疫機構の調節には常在菌も含めた細菌、微生物由来分子が大きな役割を果たしているが、その詳細はまだ明らかになっていない。

(2) 研究の目標

免疫機構を制御する微生物由来化合物について、化学合成による純粋な構造の合成法を確立すると共に、幼少時の免疫機構発達に関わると考えられる微生物由来分子の解析、合成化合物ライブラリを利用した構造解析、標識基を導入することにより可視化を可能とした分子による機能解析、および疾患治療につながる新規制御分子の創製を行う。

(3) 研究の特色

有機化学的手法を基盤とした活性構造合成法の確立により、活性分子群の構築、機能解析に利用できる分子のデザインと解析、さらには新規免疫制御物質の精密合成を行うことにより新領域を開拓する。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

幼少時の免疫機構発達に関わると考えられる微生物分子の解析によるアレルギー疾患理解への貢献、微生物感染が関わる慢性炎症の原因物質の解析、癌、感染症治療につながる免疫調整作用を持つ化合物の開発などが期待できる。

(4 8 0 字)

研究概要

研究課題名:次世代を産み育てる新しい社会システムの構想

フランスと日本の社会セクター調査

研究者氏名:船橋 恵子

所属機関:国立大学法人静岡大学

研究概要:

(1) 研究の背景

次世代を産み育てることは活力ある社会の基礎であり、少子化、女性の能力潜在化、男性の長時間労働、格差を克服する新しい社会システムを構想することは、我が国のみならず、世界的な課題になっている。政府か市場かという枠組をこえた「第三の道」モデルが求められている。

(2) 研究の目標

着実な出生率の回復、再分配による子どもの貧困縮小で知られるフランスの産育政策を生み出した土台である「社会セクター」（家族団体連合会など）のメカニズムを明らかにし、日本の社会セクターと比較することにより、「第三の道」モデルを理論的・実証的に明らかにする。

(3) 研究の特色

研究者のこれまでの産育に関わる国際比較研究の蓄積と、フランス（パリ市）と日本（東京都と静岡県）に保持しているネットワークを活用して、社会学的現地調査を集中的に行い、社会セクター当事者との対話を深め、その協力を得て、研究成果を世界に向けて日仏英語で発信していく点に特色がある。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

政府と市場と家族の三角形（いわゆる福祉ミックス）の中央にあって媒介役を果たす「社会セクター」を育てて活かす社会システムの構想は、今日の閉塞状況を打開する政治・経済・社会政策諸分野へのヒントを豊富に含むものと期待される。

(499字)

研究概要

研究課題名: テーラーメイド再生軟骨実現化のための基盤技術開発

研究者氏名: 古川 克子

所属機関: 東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

膝や腰の痛みを抱える中高年はわが国だけで700万人以上と推定され、その数は高齢化の進行によって世界中で急増しています。最新の治療は、痛み原因部位の関節軟骨の切除と人工材料による人工関節の移植ですが、人工材料の耐久性に問題があるため、自家再生軟骨による治療に期待が寄せられています。

(2) 研究の目標

成人後にも体内に存在し様々な細胞になり得る幹細胞を用いて、個別の患者さんの関節軟骨にフィットする3次元形状と実用的な強度を持ち、痛み原因部位の軟骨を全面置換できるような再生軟骨を構築するための工学技術の確立を目指します。

(3) 研究の特色

1) 未熟な再生軟骨の成熟化を目的とした複合的な物理刺激を同時負荷できる新たな組織再生装置、2) 3次元形状付与のための高速かつ広いレンジの造形精度をもつマルチレーザー光造形技術、3) 幹細胞から微小軟骨ブロックを大量に調製する装置、などの新技術の開発とそれらを融合した構築手法の提案に特徴があります。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

力学的な特性に優れた3次元任意形状をもつ全面置換用の再生軟骨は、関節軟骨疾患の根本的な治療として用いられることで、国民の皆様の福祉向上に直接的に寄与すると考えられます。開発される高精度かつ迅速な構造体造形技術であるマルチレーザー光造形技術は、医療以外の様々な“ものづくり”のための基盤技術にもなり得ると期待されます。

(554字)

研究概要

研究課題名: 上皮バリア機能を制御する細胞間接着の分子基盤の解明

研究者氏名: 古瀬 幹夫

所属機関: 国立大学法人神戸大学

研究概要:

(1) 研究の背景

皮膚や、腸のような管状の器官の内側の表面は、細胞が敷石のように並んだシートで覆われており、隣り合う細胞がお互いに接着して隙間を塞ぐことによって、細胞シートは物質を漏らさないバリアとして働く。この細胞シートのバリアは、異物の侵入を防ぐとともに体内の適正な環境を維持するのに欠かせない。しかし、細胞の隙間を塞ぐメカニズムはまだ完全に解明されておらず、重要な研究課題となっている。

(2) 研究の目標

細胞の隙間を塞ぐ特殊な構造をつくるタンパク質の機能を解明することにより、細胞シートが漏れを防ぐメカニズムを明らかにする。

(3) 研究の特色

これまで研究が進んでいなかった「細胞シートの中で3つの細胞の角が接する領域」を塞ぐ仕組みの解明に重点的に取り組む。最近、私たちは、この部分に存在する新しいタンパク質を世界に先駆けて発見した。このタンパク質の機能を解明することにより、細胞の隙間を塞ぐ仕組みについて新しい知見を得る。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

細胞の隙間を塞ぐ仕組みの解明は、細胞シートのバリア機能の破綻を伴う様々な病態を理解するために重要な情報をもたらす。また、細胞の隙間を人為的に緩め、細胞シートを越えて病巣に薬を届けるような新しい投薬法に応用できる可能性がある。

(499 字)

研究概要

研究課題名: 3大成人病の革新的血管治療を実現する安全・高 X 線造影性・磁場駆動形状可変材料の発展

研究者氏名: 細田 秀樹

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

六割以上の方が亡くなる、がん、心筋梗塞、脳卒中の治療のために、内視鏡やカテーテル、詰まった血管を開くステントなど、血管内で治療する機器の大きな進歩が望まれています。特に、従来の材料はアレルギー性の高いニッケルを多く含んでいます。このため、しなやかで血管の動きに合い、ニッケルなどの元素を含まずに安全で、信頼性が高く、さらに医師が治療しやすくなるような新しい医用材料が必要となっています。

(2) 研究の目標

このため、いつでも血管に合う形状を取るためのメカニズムを解明し、このような新しい医用材料を開発します。さらに、レントゲンに写り易い機能や、体外から磁石で形状を変えられるような機能も付加します。

(3) 研究の特色

体に安全な金やチタンなどの元素を使い、ナノテクノロジーで内部の原子の並び方を制御して、このような材料を作り出します。さらに、新しい治療機器に展開していきます。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

現在使われている治療機器の多くは欧米製です。安全に長期間使用できる日本製の新材料により、日本発の治療機器を作れるようにもなります。また、治療機器がレントゲンに写り易いため治療しやすく、被爆量も少なくできます。体外から治療機器が操作できるようになれば、抗がん剤の投与も効率よくかつ最小限にすることができるなど、医療技術の大きな進歩が期待できます。

(540 字)

研究概要

研究課題名:腸内環境と免疫システム構築の統合的理解とその応用

研究者氏名:本田 賢也

所属機関:東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

腸内細菌は免疫・代謝疾患など様々な疾患に影響を与えることが知られています。約1000種の菌から構成される腸内細菌の、宿主への影響を真に理解するには、個々の菌種の役割を個別に把握していくことが重要です。しかし現在、その作業は進んでいません。逆にその解明が進めば、新たな疾病対策・治療開発に結びつく可能性が高いといえます。

(2) 研究の目標

私たちが得意とする消化管免疫系解析システムに、新しい技術(ノトバイオ技術・オミックス技術)を応用することで、個々の腸内細菌種の免疫系への影響を個別に把握し、その責任物質を明らかにします。個別の解析を積み重ねることにより、腸内細菌と宿主との相互作用を統合的に理解することを目指します。

(3) 研究の特色

我が国には、他国にない充実した腸内細菌菌株ストックが存在しています。しかも、宿主に影響を与える腸内細菌種を絞り込む手順・知識も蓄積しています。こうした確固たる基盤をもとにした、世界をリードできる新たな腸内細菌研究です。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

同定した腸内細菌あるいはその由来する分子を用いて、免疫系をある方向へ人為的にドライブするような、新しい医療を創出する可能性を秘めています。また、腸内細菌モニタリングや制御に関する情報基盤を提供することが出来るため、国民の健康や疾病予防への貢献も大きいと期待されます。

(544字)

研究概要

研究課題名: 生体内での4次元超音波音場形成による
治療用マイクロバブルの局所的動態制御システムの開発

研究者氏名: 榎田 晃司
所属機関: 国立大学法人 東京農工大学

研究概要:

(1) 研究の背景

抗ガン剤等を用いた薬物治療法では、薬剤が全身に拡散するため投薬効率が悪く、また放射線治療法でも正常部位への副作用が常に問題となる。そのため投薬効率と副作用の問題を同時に解決する治療法が望まれているが、現状では有効な手段が無く、医療費高騰の一因となっている。

(2) 研究の目標

そのため本研究では、通常の血管造影検査に使われる直径数ミクロンのマイクロバブルに着目した。バブルの比重は軽く、超音波から発生する微弱な放射力の影響を強く受けるため、超音波が及ぼす3次元空間（音場）を時間的に変化させた4次元音場を患者体内に形成し、血流中のバブルを標的的部位まで誘導して集積させることを目標とする。

(3) 研究の特色

本研究ではバブル内部に含ませる薬剤を替えることで様々な投薬法を実現できる一方、薬剤を含まないバブルでも、集積したバブルを振動させてガン組織のみを焼結させることも可能である。バブルへの作用には超音波のみを用いるため、診断からそのまま治療へ移行できるというメリットもある。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究の実現は、膨大な医療費を削減して国民の負担を低減しうるものであり、ライフ・イノベーションの推進だけでなく、新産業の創設にも寄与することにつながる。

(493字)

研究概要

研究課題名： 移植肝障害のバイオマーカー創製

研究者氏名： 増田 智先

所属機関： 国立大学法人京都大学

研究概要：

(1) 研究の背景

肝臓移植治療において、提供された肝臓に対する拒絶反応（免疫反応）や肝炎再発などの合併症は、従来の方法では明確な判別が出来ないため、対処によっては症状を悪化させる場合が有ります。さらに、免疫抑制治療の行き過ぎは感染や重い副作用を引き起こし、貴重な肝臓を無駄にする深刻な問題とされています。

(2) 研究の目標

移植手術の時に採取した肝臓の組織と術後の血液を用いて遺伝子レベルから分析し、合併症の起こるメカニズムの解明と、的確な診断や予防のための目安（バイオマーカー）の開発が研究の目標です。

(3) 研究の特色

これまで、提供された肝臓はどれも健常なことから、解毒装置としては「同じ」とされてきました。一方、申請者は提供された肝臓にも「個性」とよぶに相応しい特徴として、存在する遺伝子の相違を一部発見しました。この研究は、肝臓の「個性」を苦痛の伴わない技術で調べ、移植後の合併症の予測が可能なことを証明し、新しい予防法を開発することを特色とします。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

肝臓移植後の合併症の起こるメカニズムの解明とその予防法開発は、国内外の肝臓移植だけでなく、他の臓器移植治療にも役立ちます。さらに、新しい免疫抑制薬を開発するための大切な糸口になることも期待されます。

(500字)

研究概要

研究課題名: ヒト RDRC / RITS 複合体の同定とその機能解析

研究者氏名: 増富 健吉

所属機関: 独立行政法人国立がん研究センター

研究概要:

(1) 研究の背景

サイズの小さな RNA が直接的に遺伝子の発現量の調節や遺伝子の構築に深く関わることで生命現象に影響する現象を RNA 干渉と呼び、この十数年の生命科学研究の中で非常に重要な発見として知られています (2006 年には「RNA 干渉」の発見に対してノーベル医学生理学賞が授与されました)。この RNA 干渉の一連の反応に重要である酵素 (RDRC/RITS 複合体) の存在はヒトでは未だ立証されていません。

(2) 研究の目標

生物学の重要な謎として認識されている、ヒト RDRC/RITS 複合体の存在を立証すると同時にその生物学的意義の解明を目指します。

(3) 研究の特色

本研究計画は申請者らの独自の研究成果を基に作製されたもので、基盤となる成果は 2003 年以降報告してきた成果 (セル誌、ネイチャー誌など) に立脚しています。このため独自の発見に基づく研究の優位性を維持し世界に先がけた研究を展開できる状況にあります。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

ヒトにおける RNA 干渉機構の仕組みの解明は、RNA 干渉を応用した創薬などライフ・イノベーションの観点からも非常に重要な研究テーマです。得られた成果は RNA 干渉技術を応用したがん治療薬や再生医療に関わる全く新たな製薬の開拓などの推進に大きく寄与するものと期待されます。

(510 字)

研究概要

研究課題名: 1細胞レベルで3次元構造を制御した革新的ヒト正常・疾患組織モデルの創製

研究者氏名: 松崎 典弥

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、医薬品の毒性・効果判定試験では細胞と実験動物が用いられています。しかし、動物と人間は種類が異なるため、人間への影響を動物実験で正確に評価することはできません。また、私達の生体組織は、様々な種類の細胞による立体（3次元）構造であるため、細胞だけで組織の医薬品効果を評価することも困難です。

(2) 研究の目標

本研究では、様々なヒト細胞を組み合わせ、「生体組織に限りなく近い3次元構造のヒト組織モデル」を構築する新しい技術を開発します。

(3) 研究の特色

研究者がこれまでに開発した「細胞積層技術」(細胞を1層ずつ積み重ねる新しいナノテクノロジー)と「細胞プリント技術」(プリンターで細胞を生きたまま印刷する技術)を組み合わせることで、細胞1個レベルで精密に制御されたヒト組織・臓器モデルを世界で初めて作り出せると期待されます。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究で作られる組織モデルはヒト細胞だけでできているため、医薬品の人間への影響をより正確に評価できる新しい医薬品試験となるでしょう。動物実験の削減が期待されます。また、患者の病巣部に移植することで高い治療効果が期待されるため、再生医療への応用も可能です。さらに、疾患の組織モデルを作ることによって新規治療薬の開発研究にも有用です。医療や創薬だけでなく、医療産業の活性化への貢献も期待されます。

(538字)

研究概要

研究課題名:シグナルの新たな作動原理とその異常による炎症・自己免疫疾患発症メカニズムの
解明

研究者氏名:松沢 厚

所属機関:東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

細菌やウイルスの排除には適切な免疫・炎症応答は必要だが、行き過ぎると花粉症や喘息、さらに癌、動脈硬化、アルツハイマー病の原因となることが最近分かってきた。この過剰な免疫応答のみの抑制が、国民病の花粉症や生活習慣病の治療に不可欠だが、現在そのような治療薬は無い。

(2) 研究の目標

本研究では、全ての免疫は抑制せずに過剰な免疫応答のみを抑制でき、副作用の無い、誰もが安心して使える新しいタイプの免疫・炎症抑制薬の開発を目指す。免疫に関わる多様な分子の正しい機能を解明し、免疫疾患の画期的な治療薬のターゲットを発見する。

(3) 研究の特色

最近、免疫に関わる多様な分子が、単独でなく集合して初めて正しい機能を発揮することを発見した。これは社員が連携して会社組織が機能することに例えられる。免疫に関わる分子の個別の機能ではなく、それら分子の集合体としての正しい機能を解明するという独自のアイデアから、癌や免疫疾患の未知の原因と最適な治療の標的を見出す。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

この新しいアイデアに基づく研究手法により、有効な治療ターゲットが数多く発見でき、決定的な治療法が無かった疾患(花粉症や癌)の薬の開発や、副作用(臓器移植での免疫不全による感染症など)の解消に繋がる。免疫疾患の個別の特徴に応じて治療薬を変え、最適・最大の効果が期待できるオーダーメイド医療も可能である。

(553字)

研究概要

研究課題名: 意欲を生み出す神経メカニズムの解明: 前頭前野への中脳ドーパミン入力への役割

研究者氏名: 松本 正幸

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

(1) 研究の背景

大脳の前部位置する前頭前野は、高次な精神活動の中核として重要な役割を果たしている。例えば、目標を達成して報酬を得よう、罰を避けようという「意欲」は、前頭前野の働きの一つである。これまで、前頭前野には報酬や罰が予測されたときに活動する神経細胞が存在し、このような活動が意欲のコントロールに関係することが示されているが、その活動がどのような神経機構によって実現されているかという根源的な問題については解明されていない。

(2) 研究の目標

本研究では、意欲に関連した前頭前野の活動が生じる神経メカニズム(神経回路)を明らかにすることにより、意欲を生み出す神経基盤の理解を目指す。

(3) 研究の特色

そのため、我々の研究室で新規に開発したサル脳への神経路選択的遺伝子導入手法を用いる。複雑に絡み合った前頭前野の神経回路の機能を調べることは極めて困難であるが、この手法を用いることにより、目的の神経回路だけを選択的に活性化(あるいは不活性化)させ、その回路がどのような機能的役割を持つのか検証することが可能になる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究の成果は、うつ等の精神疾患で見られる意欲障害が、どのような神経回路の異常によって引き起こされるのか理解することにつながる。また、その診断や治療法の開発に応用できる可能性が期待される。

(528字)

研究概要

研究課題名: 新規原因遺伝子 Optineurin を中心とした筋萎縮性側索硬化症の発症機序の解明

研究者氏名: 丸山博文

所属機関: 国立大学法人広島大学

研究概要:

(1) 研究の背景

筋萎縮性側索硬化症は有効な治療法がありません。人工呼吸器などのサポートがなければ発症後3～5年で死に至る難病であり、根本的な治療法の開発が望まれています。そのためには原因遺伝子を発見し病気のしくみを調べなければなりません。今回私たちは新たな手法を用いて筋萎縮性側索硬化症の新規原因遺伝子として Optineurin (オプチニューリン) を世界にさきがけて発見したので、研究をすすめたいと思っています。

(2) 研究の目標

オプチニューリンと関連するタンパク質の働きを解析することにより、筋萎縮性側索硬化症治療の標的分子を明らかにします。オプチニューリンに異常のある筋萎縮性側索硬化症のモデル動物・モデル細胞を作製し、それらに標的分子と関連した治療候補薬を与え、有効な治療法の開発をめざします。

(3) 研究の特色

オプチニューリンはこれまで筋萎縮性側索硬化症との関連は全く想定されていなかった遺伝子であるため、病気のしくみの解明や治療薬開発に新たな視点が導入されることになります。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

オプチニューリンの働きを解析することにより、根本的で有効な新しい筋萎縮性側索硬化症治療薬の開発が期待されます。また他の脳神経の病気にも応用できる可能性があります。

(4 9 7 字)

研究概要

研究課題名:細胞内Mg²⁺制御の分子実体解明とがん悪性化シグナル

研究者氏名:三木 裕明

所属機関:国立大学法人大阪大学

研究概要:

(1) 研究の背景

マグネシウムは必須ミネラルの一つとして広く知られながら、体内でのバランス調節の仕組みは未解明の部分が多い。私はがん転移の研究からマグネシウム制御に関わる蛋白質を発見し、がん転移とマグネシウムの意外な関連が浮かび上がってきたが、その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

がん転移との関連で発見したマグネシウム制御蛋白質に関して、分子構造、細胞での機能、線虫やマウスなど生物個体レベルでの機能について解析し、マグネシウム吸収や排出の仕組みを明らかにする。また、その適切な制御の破綻ががん転移に寄与する仕組みを明らかにする。

(3) 研究の特色

必須ミネラルとして知られながらも大きく研究が遅れていたマグネシウムが、細胞増殖の制御など予想外の役割を担うことをつきとめ、その正常な制御の破綻ががん転移などの重要疾患に関わることを世界で初めて明らかにする、これまでに類を見ないユニークな研究である。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

がん転移におけるマグネシウム制御蛋白質の働きを解明することで、日本人の死因の第一位を占め続けているがんの転移を防ぐ薬の開発などへの貢献が期待できる。また、マグネシウムのバランス調節異常により起こる神経・血管系疾患の原因究明などへの貢献も期待できる。

(509字)

研究概要

研究課題名： 味物質受容の相乗・相殺効果を利用した食品デザインの新展開

研究者氏名： 三坂 巧

所属機関： 東京大学

研究概要：

(1) 研究の背景

食べ物を食べると、いろいろな味を感じることができます。口の中では「味覚受容体」とよばれるセンサーが働くことで、味を感じています。一方、このセンサーを基礎研究分野に用いることで、甘味や苦味といった味の強度が科学的に測定できるようになりました。

(2) 研究の目標

特定の組み合わせで食べ物を口にしたときに、味が強くなったり、弱くなったりする現象が知られています。これらはそれぞれ相乗効果、相殺効果と言われます。味のセンサーがどのように働くことでこういった現象が起こるかを解明することで、食品の新商品開発に対して全く新しい提案ができるようになるのが、我々の目標です。

(3) 研究の特色

私たちはこれまで、味のセンサー（味覚受容体）を使って、味を測定する技術を開発してきました。この技術を応用すると、食品に含まれる成分がどのようにしてセンサーに受け取られ、またどのようにしてセンサーの感度を変えるのかを調べることができます。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

味の相乗効果や相殺効果を有する成分を見つけだし、これを商品開発にうまく利用することで、食品会社における原料コストの低減、嫌な味をなくした高品質食品の開発、満足感のある低カロリー食品の開発等、食品産業に広く利用される技術となっていくのです。

(507 字)

研究概要

研究課題名： オートファジーの分子機構と生理機能に関する分野横断型研究

研究者氏名： 水島 昇

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

私たちの体の構成成分は、合成される一方で常に分解されています。このようなリサイクルによって、生体や細胞は新鮮な状態を保ち、内外のさまざまな変化に柔軟に対応しています。しかし、リサイクルの要となる分解の研究は、合成の研究に比べて遅れています。私たちはこれまで細胞内大規模分解システムであるオートファジー（自食作用）の研究を通じて、細胞内リサイクルの科学に貢献してきました。

(2) 研究の目標

本研究では、細胞内の自己タンパク質や小器官をオートファジーによって分解することの生物学的な意義を明らかにし、さらにオートファジーを制御している分子群の役割を明らかにすることを目指します。

(3) 研究の特色

オートファジーの研究はこの約 10 年間で大きく進みましたが、哺乳類ではまだ限られた情報しかありません。本研究では全身の網羅的解析が可能となる新しいマウスモデルを用いるなどの工夫を行い、従来の縦割り研究分野にとらわれない分野横断型研究を展開します。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

オートファジーの役割としくみがはっきりすれば、それを標的とした新しい治療法の開発へとつながります。特に、細胞内に不良物質がたまるような神経変性疾患や、オートファジーを逆手に利用している可能性のある癌などがターゲットの候補として考えられます。

(5 2 0 字)

研究概要

研究課題名: 血管内皮エピゲノム転写調節機構解明に基づくダウン症・抗がん治療へのアプローチ

研究者氏名: 南 敬
所属機関: 東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

少子高齢化が進んだ現在、その3大死因はがん・脳梗塞・心血管障害となっている。また高脂血症・炎症を起因とする動脈硬化も急増している。これらの病態には血管が深く関与しており血管がどう固まるか、作られるかの基本原理を分子レベルで解明することが急務である。さらにヒトゲノム解読終了に伴い、ゲノム上の遺伝子をどう働かせるかという「エピゲノム」解析が必須となっている。

(2) 研究の目標

これまでにがんや炎症などで血管が異常になると活発に働く、ダウン症に関連する遺伝子「DSCR-1」や「Egr-3」を見出した。異常を進める Egr-3 と逆に防御する DSCR-1 についてそのエピゲノム解析を進め、炎症やがんに効く仕組みを明らかにする。血管異常時におけるエピゲノム変化を網羅的に解析し、病気に至るゲノム上の変化（標的）を見出す。

(3) 研究の特色

ダウン症の人はがんになりにくい上、動脈硬化などの血管の病気も少ないことが知られる。DSCR-1 は実際にダウン症で増えているが、その血管の病気を防ぐ仕組みを探索すること。ゲノムワイドな解析から有効標的を見出し医薬品作りに繋げること。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

先端的な工学技術を利用したエピゲノム解析の推進による学際的な医工薬学連携の樹立、さらにはがんや血管の病気の仕組みを解き明かし、生体内タンパクを活用した副作用の少ない治療薬の開発に繋がることが期待される。

(561 字)

研究概要

研究課題名： 医工連携による磁場下過冷却(細胞)臓器凍結保存技術開発と臨床応用を目指した国際共同研究

研究者氏名： 三原 誠

所属機関： 東京大学

研究概要：

(1) 研究の背景

臓器(細胞)移植治療のために、長期間安定的にヒト臓器(細胞)を保存できる技術の開発を目標とした研究が国際的に進められている。しかし、既存の凍結保存技術では目標達成が難しく、ブレイクスルーが必要とされている。

(2) 研究の目標

本研究では医工連携によって、ブレイクスルーとなる可能性を持つ「磁場下過冷却凍結保存技術」を臓器(細胞)移植・再生・癌の各医療領域に応用し、これまで極めて困難とされてきた臓器(細胞)の長期間凍結保存技術を早期に確立する。更に海外有力研究機関との共同研究体制を構築し、成果の臨床応用をスピードアップする。

(3) 研究の特色

特に本研究では変動磁場環境下で発生する過冷却現象を利用し、細胞破壊を最小限に抑え臓器代謝を最大限に抑制する「磁場下過冷却凍結保存技術」と虚血傷害を解決する「超微小外科技術」との融合を図り、臓器(細胞)移植領域での技術革新を生み出そうとする点で高い独創性と臨臨床的・社会的価値を持つ。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

ヒト臓器(細胞)保存技術の確立は臓器(細胞)移植・再生・癌の各医療領域におけるインフラ技術となり、日本のライフイノベーションに大きく貢献しうる。

解説；過冷却とは例えば水が0℃以下でも凍らない現象のことである。

(497 字)

研究概要

研究課題名: 癌の再発・転移に関与する non-coding RNA の同定とその機序解明

研究者氏名: 三森功士

所属機関: 九州大学生体防御医学研究所

研究概要:

(1) 研究の背景

転移再発には癌細胞だけではなく患者骨髄中の宿主細胞も重要であることが報告された。他方、非翻訳 RNA が転移再発に関与する遺伝子を調節する可能性が示されているが、部分的である。

(2) 研究の目標

転移陽性と陰性のそれぞれの消化器癌患者の原発巣・骨髄・転移巣(リンパ節・肝・肺)より癌細胞と宿主細胞を採取。転移に関わる非翻訳 RNA と遺伝子のネットワークの全貌を明らかにし、治療標的を同定する。

(3) 研究の特色

1) microRNA の転移機構に関する研究を科学研究費補助金若手研究 S (平成 21 年採択) 助成で推進してきたが、部分的解析にならざるを得なかった。2) 世界に打ち勝つためには全貌解明が必要で、そのためには次世代シーケンサーによる全ての非翻訳 RNA の解読とスーパーコンピューターによる解析が必須。3) 既に目標症例数を収集。原発巣・骨髄・転移巣の各段階での癌細胞と宿主細胞を解析し、転移に関与する非翻訳 RNA を俯瞰的に調べる準備ができています。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

癌細胞と宿主細胞のそれぞれが転移再発にどのように関わっているかを非翻訳 RNA に注目して網羅的に解明することは、根治手術後再発の予防に繋がる。一歩先んじているわれわれが、この分野の特許取得競争にも勝利すべく努力したい。

(509字)

研究概要

研究課題名: コンピュータショナルフォトグラフィによる安全な人体内部3次元構造の可視化

研究者氏名: 向川 康博

所属機関: 国立大学法人大阪大学

研究概要:

(1) 研究の背景

医療診断のために、人体内部を観察する様々な機器が使われています。X線写真は鮮明ですが、放射線の被曝のおそれがあります。一方、近赤外光を用いた安全な機器もありますが、光が散乱してしまうため、鮮明な可視化が難しいという問題がありました。

(2) 研究の目標

本研究では、安全性と鮮明さを両立した、人体内部撮影システムの開発を目指します。具体的には、特殊な近赤外光の照明を実現する光学系の開発と、散乱光を除去する画像解析法の開発を目標とします。

(3) 研究の特色

近年、CG技術と画像解析技術を統合することで、カメラ単体では撮影できない情報を可視化できる新しい撮影技術が盛んに研究され、カメラの撮影性能が飛躍的に向上しています。本研究は、情報科学分野で研究されている撮影技術を医療分野に持ち込み、新しい医療機器を開発しようという異分野融合技術であることが大きな特色です。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究で開発を目指すシステムは安全かつ小型であるため、体温計や血圧計のように家庭でも簡単に利用できる簡易診断機器への応用が考えられます。このような機器は、日常の健康状態の把握や疾患の早期発見のために利用できることから、健康社会の実現が期待できます。また、医療だけではなく、指先の静脈の3次元分布に基づく個人認証技術など、セキュリティへの応用も期待されます。

(536字)

研究概要

研究課題名:ノイズ効果低減と適応的キャリブレーションで明朗な視界を構築する視覚系の機能の解明

研究者氏名:村上 郁也

所属機関:東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

ものを見る脳の回路には特有のノイズが必ず乗っているが、現代社会での各種デザインは見る人のもつノイズを考慮した見やすい表示になっていない。視覚弱者から健常成人までが様々な環境下ではっきりした視界を得るためにどうすればよいのか、脳の仕組みの解明が世界的な課題である。

(2) 研究の目標

脳のノイズを巧妙に避けながら知覚現象の作用で脳の回路を感度良く変えてやる心理学的な手法を開発し、様々な視力の成績を良くするための具体的な手段を場面ごとに見出す。画像を観察する知覚実験、身体を動かす実験、成績変化の特性のモデル化や脳の活性化の計測を同時進行させ、外部からの操作に回路が自然に適応するメカニズムを明らかにする。

(3) 研究の特色

これまで不可能であった視力向上が実現できる心理学的な発想での表示技術を用いて知覚を変容させ、脳の回路がノイズの存在下で最適に動くように自身を適応させた結果として種々の知覚現象に機能的な意味を与える。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

視覚の計算メカニズムにおけるこうしたノイズと適応力の解明が、通常体験したことのない高感度の実現につながり、誰にとっても見やすい環境デザインや乗り物の安全設計、字がくっきりする電子版の眼鏡の開発への応用などが期待できる。

(500字)

研究概要

研究課題名：多剤耐性化の克服を目指した薬剤排出トランスポーターの構造機能解析

研究者氏名：村上 聡

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

院内感染菌などで見られる多剤耐性菌は、これまで広く用いられてきた抗生物質や抗菌剤などほとんどの薬剤が効かない。これは化学療法に立脚する現代医療の大きな脅威である。我々は、世界に先駆けてこの問題の原因蛋白質である多剤排出トランスポーターの結晶構造を解明した。今、病原菌由来蛋白質の立体構造と機能をより詳細に解析し、その働きを止める新薬の開発が切望されている。

(2) 研究の目標

臨床で問題となっている病原菌由来の多剤排出トランスポーターの詳細な立体構造解析を行い、その構造に基づいて薬剤排出を阻害する新薬候補化合物の探索を行う。さらに候補化合物と排出トランスポーターを結合させた状態で構造解析および機能解析を行い、より高い薬効を持つ化合物へとチューンし、新薬開発の糸口を掴む。

(3) 研究の特色

多剤排出トランスポーターの結晶構造解析を世界で初めて成功させた実績の上に立ち、世界的に優位な地位を継続させ、病原菌由来蛋白質のより詳細な構造解析を行うことで、多剤排出トランスポーターを阻害する新薬候補を得ることが出来ると考えている。また、解析に必要となる病原菌由来蛋白質の結晶は既に得られており実現性が高い。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

院内感染などに見られる多剤耐性化問題の克服へ向け、門戸が開かれることが期待できる。本研究は、多剤排出トランスポーターによる多剤認識と排出の原理解明という基礎学問的イノベーションであるばかりでなく、その成果がそのまま医薬イノベーションの応用に繋がる特色を持つ。

(610字)

研究概要

研究課題名： 特殊ペプチド増幅法の開発と創薬への応用

研究者氏名： 村上 裕

所属機関： 東京大学

研究概要：

(1) 研究の背景

創薬において、薬剤候補となる化合物の確保が重要な課題となっている。実際、多くの製薬企業は独自の化合物ライブラリ（様々な種類の化合物を収集・整理した物）を利用し、創薬を行っている。そのため新たな化合物ライブラリ作製法の開発は、次世代創薬法の開発に直結すると考えられる。

(2) 研究の目標

我々は、特殊ペプチド（特殊な構造を持ち体内で安定なアミノ酸が連なった物）の増幅法を開発することで、新たな化合物ライブラリの作製を目指す。さらに本方法を活用して、抗菌剤候補の創製を試みる。

(3) 研究の特色

従来の薬剤候補探索では、個々の化合物の効果をそれぞれ評価しなければならない。これに対し本研究で開発する増幅法を用いると、同時に多種類の特殊ペプチドを評価できるため、従来法の1000万倍にあたる約10兆種類の特殊ペプチドの利用が可能となる。したがって、本方法により高効率で迅速な薬剤候補の創製が可能になると考えられる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究で創製する抗菌剤候補は、多剤耐性菌を克服するための重要な薬剤になると期待される。また本方法は、薬剤候補を創製するための普遍的な方法として利用することができるため、様々な疾患に対する新規薬剤の創製につながると考えられる。

(496 字)

研究概要

研究課題名: 遺伝子改編酵素群 AID/APOBEC がつくる B 型肝炎・慢性化と発癌の機序

研究者氏名: 村松 正道

所属機関: 金沢大学

研究概要:

(1) 研究の背景

B型肝炎ウイルスは、C型肝炎ウイルスと並んで日本人の肝癌の主要な原因である。しかしB型肝炎ウイルスがどのように肝癌を起こすかはわかっていない。申請者はこれまで遺伝子改編酵素 AID を発見し、AID が抗体の機能強化に重要である事を証明してきたが、最近、AID とその類縁酵素が肝癌の発癌プロセスに関与するという全く新しい概念を示唆する手がかりを得た。本研究ではその可能性を追求する。

(2) 研究の目標

AID 類縁酵素が、発癌プロセスや肝炎重症化に関わるかを明らかにし、ウイルス性肝炎の病態解明を行う。また新規診断法や治療薬の開発の為に基盤研究を行う。

(3) 研究の特色

申請者の発見した AID は遺伝子改編活性により、より良い抗体遺伝子をつくるのが本来の役割である。B型肝炎ウイルスは AID とその類縁酵素の遺伝子改編活性を乗っ取り、自身の生き残りを有利に導いているのではないかと仮定し研究している。このコンセプトが斬新でユニークである。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

AID とその類縁酵素が積極的に遺伝子の配列を変えた結果、発癌が起こるのであれば、これまでにガンの原因として知られている不可避な DNA の傷とは違い、AID やその類縁酵素の活性を制御する事により、発癌予防や新たな診断の手段が見つかる可能性がある。

(544文字)

研究概要

研究課題名:細胞とからだを結ぶエネルギー制御システムの研究と疾患治療への応用

研究者氏名:村山明子

所属機関:国立大学法人筑波大学

研究概要:

(1) 研究の背景

ヒトのからだが適正なエネルギーの流れを維持するためには、エネルギーの生産系と消費系のバランスを保つ「エネルギーの動的平衡制御システム」が必要となる。このようなエネルギー制御システムの異常は肥満、糖尿病、心血管疾患、癌など様々な病気を引き起こす。しかしながら、この制御機構についてはほとんど明らかになっていない。

(2) 研究の目標

本研究では、我々が同定した核小体タンパク複合体 eNoSC を中心とした細胞およびからだのエネルギー制御システムを解明するとともに、エネルギー制御システムの破綻と疾患との関係を解析する。また、eNoSC を制御する化学物質の同定を試みる。

(3) 研究の特色

本研究者はエネルギー制御機構の一端を明らかにするため、「エネルギー消費の場」として核内小器官である核小体に注目してきた。このような試みは世界的にほとんどなく、斬新的であった。近年、世界に先駆け eNoSC という核小体タンパク複合体を同定して、この複合体が細胞内のエネルギー消費を効率よく制御していることを明らかにし、エネルギー代謝制御の理解に大きく貢献した。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究によるエネルギー制御システムの解明は、生命の理解を深めると同時に、肥満、糖尿病、心血管疾患、癌などエネルギーバランスが破綻した疾患の解明と新たな治療戦略につながるものと期待できる。

(530字)

研究概要

研究課題名:日本の高年初産婦に特化した子育て支援ガイドラインの開発

研究者氏名: 森 恵美

所属機関:国立大学法人千葉大学

研究概要:

(1) 研究の背景

晩婚化や不妊治療の進歩により、初めて出産する産婦(初産婦)で35歳以上は1割を超えた。35歳以上の初産婦は、加齢による影響で合併症や産後回復の遅れが生じやすく、子育てが初めてのため戸惑いや不安を抱きやすい。他の年代より、疲労や子育て負担感が蓄積しやすく産後うつ病リスクが高い等子育て支援の必要性が高いと予想されるが、明らかにされていなく、看護は手探り状態である。

(2) 研究の目標

産後の健康状態等を看護の立場から査定して、35歳以上の母親が、出産直後よりその人にとって必要な支援を受け、健やかにかつ楽しく子育てを担えるための看護指針を開発することである。

(3) 研究の特色

母親の健康状態や子育て支援の実際について初めて2万人規模の調査が可能となり、追跡調査により高年初産婦の疲労回復過程や子育て支援ニーズ、並びにその査定方策が明らかになり、子育て支援が最も必要な産後1ヶ月間の看護指針が初めて開発される。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本看護指針の活用が高年初産婦によい子育て体験をもたらし、次子出産希望につながり少子化対策となる。高年初産婦以外の子育て支援の看護指針の開発研究が期待できる。産後の入院日数の決定や産後休業日数について根拠ある提言を示すことができる。

(499 字)

研究概要

研究課題名:慢性腎臓病の線維化、ホルモン分泌、再生を担う細胞群の同定とその制御法の開発

研究者氏名:柳田 素子

所属機関:国立大学法人京都大学

研究概要:

(1) 研究の背景

腎臓病が長く続く状態を慢性腎臓病とよび、進行すると血液透析などが必要となる。今や成人の10人に1人は慢性腎臓病だが、根本的な治療薬はない。その一因として、腎臓に存在する数十種類の細胞の働きに不明な点が多いことがあげられる。

(2) 研究の目標

本研究では、腎臓を壊す「線維化(せんいか)」を起こす細胞、壊れた部分を修理する「再生」を担う細胞を見つけて、その制御法を開発することで腎臓病の治療薬につなげることを目的とする。一方、腎臓からは生命維持に必須のホルモンが分泌されるが、腎臓病ではその分泌が低下するために高価なホルモン補充療法が必要である。本研究ではこの「ホルモン分泌細胞」の制御法をも解明し、より有効な治療法開発につなげたい。

(3) 研究の特色

申請者らは遺伝子組み換え動物を駆使して、世界で初めて、前述の「線維化」細胞、「再生」細胞、「ホルモン分泌細胞」を見つけた点で独創的であり、成果が期待できる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

腎臓の線維化を抑え、再生力を刺激することができれば、慢性腎臓病治療法として有望であり、国民の健康に与える影響は計り知れない。さらにホルモン分泌細胞を制御する治療法は、従来のホルモン補充療法よりも低価格でかつ有効である可能性が高い。

(499字)

研究概要

研究課題名： 自然免疫におけるオートファジー誘導と組織恒常性維持の分子機構解析

研究者氏名： 矢野 環

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

(1) 研究の背景

赤痢菌、リステリア菌等の細胞内寄生細菌や、ウイルス等ヒトの細胞内に侵入して増殖する病原体には抗生物質が効きにくく、その感染を制御する方法の解明が急務である。「オートファジー」と呼ばれる細胞内の物質を分解するシステムは、病原体の細胞内への侵入によって誘導され、その排除に働く。オートファジーの異常は、炎症性腸疾患の原因にもなることが知られている。

(2) 研究の目標

本研究では、感染や炎症に関わる「オートファジー」の仕組みを総合的に理解し、その制御方法を明らかにすることで、細胞内寄生細菌やウイルスによる感染症と炎症性腸疾患に対する新規治療薬の分子基盤を得る。

(3) 研究の特色

オートファジー誘導は、生体防御の最前線で働く自然免疫応答である。本研究では、モデル生物として自然免疫のみを持つショウジョウバエを使うことで、ヒト・マウスに先んじた、しかも研究者自身の先駆的な研究成果に基づいた独創的な成果を得る。ショウジョウバエとヒトの自然免疫システムは非常に類似しており、ヒトに直ちに応用可能な最先端の研究成果が得られる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

細胞内に侵入する病原体にはヒトに重篤な疾患をもたらすものが多くあり、それらによる根治困難な感染症と、クローン病等の現在発症機構が不明な炎症性腸疾患に対する新規な知見が得られ、それに基づいた根治療法の開発が期待される。

(547 字)

研究概要

研究課題名: アディポネクチンの運動模倣効果のメカニズム解明による画期的糖尿病治療薬の開発

研究者氏名: 山内 敏正

所属機関: 東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

これまで哺乳類も含めて健康長寿が証明されているのは、カロリー制限と運動のみである。特に運動は、生活習慣病に対して、様々な良い効果が示されているものの、メカニズムがあまり明らかになっていない。また、心不全・腎不全・関節炎等の医学的見地から、或いは忙しい等の理由から実施が困難である事がしばしばあり、運動と同様の効果を発揮する運動模倣薬の開発が期待されているが、世界で成功例はない。

(2) 研究の目標

運動によって得られる良い効用のメカニズムを明らかにし、運動と同様の効果を発揮する運動模倣薬を開発する。

(3) 研究の特色

我々は、脂肪細胞から分泌されるアディポネクチンというホルモンの受容体を発見し、筋肉においてこの受容体を活性化することで、運動の効用を模倣出来ることを見出した。この受容体の活性化薬を探索することによって、運動模倣薬を開発しようという戦略が、本研究の最大の特色である。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

メタボリックシンドロームや糖尿病に加えて、心血管疾患や癌といった我が国死因の上位を占める生活習慣病に対する我が国発の根本的な治療薬の開発が期待出来る。

(447 字)

研究概要

研究課題名: 新たな結核菌受容体を介する生体防御機構の解明と宿主の免疫賦活に向けた新戦略

研究者氏名: 山崎 晶

所属機関: 国立大学法人九州大学

研究概要:

(1) 研究の背景

結核は、世界人口の1/3が感染し、毎年170万人が死亡している世界三大感染症の一つである。我が国は先進国の中でも罹患率が突出して高いという特徴に加え、昨今「結核の再燃」が深刻な社会問題となっており、従来の結核対策を超えた新しいアプローチに対する要請が高まっている。

(2) 研究の目標

新規結核菌受容体「ミンクル」による結核菌認識・応答の分子機構を解析することにより、宿主の結核菌に対する新たな免疫賦活メカニズムを明らかにする。

(3) 研究の特色

半世紀以上その実体が知られていなかった結核菌糖脂質受容体を世界で初めて発見したことの生物学的、医学的インパクトは大きい。新しい受容体の発見により、結核菌-宿主間の攻防を分子レベルで解析する新たな前提が整った。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

新しい受容体を介する免疫賦活機構が明らかになることにより、従来とは違った作用メカニズムに基づく強力なアジュバント（免疫賦活剤）の創成が可能になる。結核のみならず他の感染症や、がんなどに対する、より効果的なワクチン開発への応用が期待できる。

(418字)

研究概要

研究課題名: 味覚受容体による味認識機構の構造生物学的解明

研究者氏名: 山下 敦子

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

味覚は、食物として摂取するものに含まれる化学物質を感知し、その食物が栄養素を含むか、害となるかを判断する、重要な生体機能である。しかし、「どのようにして味を感じるか」という分子レベルでのメカニズムの理解は進んでいない。

(2) 研究の目標

味覚受容は、口の中にある味覚受容体タンパク質が、味を引き起こす化学物質のセンサーとしてはたらき、味の情報を生体内に伝えることから始まる。つまり、「どのように味を感じるか」を理解するには、「味覚受容体がどのように化学物質を認識し、その情報を生体内に伝えるか」を理解することが重要な第一歩となる。そこで、味覚受容体について、立体構造解析と機能解析の両面から、機能するメカニズムを明らかにする。

(3) 研究の特色

味覚受容体は、解析試料を作成するのが極めて難しい膜タンパク質であることが、これまで分子レベルでの研究が進まない大きな原因であった。そこで、近年開発された膜タンパク質構造解析とその試料作成のための技術を駆使して、味覚受容体の解析試料作成条件を確立し、その試料を用いた精度の高い構造・機能解析を行う。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

味覚受容体の立体構造情報や機能するメカニズムが明らかになることで、新しい味物質開発や味評価法開発などにつながり、さらに生体内で働く他の受容体タンパク質に作用する治療薬の開発にも役立つ知見が得られることが期待できる。

(558 字)

研究概要

研究課題名: 超高速・超広帯域光ファイバ光源を用いたリアルタイム光断層計測とその医用応用

研究者氏名: 山下真司

所属機関: 東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

光コヒーレンストモグラフィ(光CT)は赤外光を用いて生体の断層画像を高分解能で取得する技術であり、X線CTのような被曝の心配がなく、装置も小型である。すでに眼科領域での診療に広く用いられているが、さらなる医用応用を進めるためには測定の高速化が不可欠である。

(2) 研究の目標

本研究は、申請者の発明による新しい光ファイバ光源を用いて超高速・超高分解能光CTシステムを構築し、その医用応用を進めるものである。

(3) 研究の特色

新しい光源とは、分散チューニング法による超高速・広帯域波長可変光ファイバ光源、およびナノカーボン超短パルス光ファイバレーザによる超広帯域光源である。前者は既存の光源と比較して数十倍の速度で波長を変化させられる光源であり、また後者はカーボンナノチューブまたはグラフェンを用いて作ることのできる低コストで安定な超短光パルスレーザにより光ファイバ超広帯域光を発生させるものである。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

既存の光源では不可能だった超高速・超高分解能光CTシステムを実現でき、内視鏡やカテーテルと組み合わせての内臓・血管の診断などの高速な測定が必要な医用分野へ応用できる。また、光CTが低コストでコピキタスな医療機器として広く普及するというライフ・イノベーションが期待できる。

(515字)

研究概要

研究課題名： 食中毒に関わる海洋天然物の生合成・蓄積・変換機構の解明と食品衛生への応用

研究者氏名： 山下 まり

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

(1) 研究の背景

海に囲まれた我が国では、魚介類などの海洋の食資源は国民の食生活および食文化において、重要な位置を占める。しかし、魚介類には自然毒を持つ生物が存在し、麻痺性貝毒、下痢性貝毒、フグ毒、シガテラ魚毒などによって、全世界的に食中毒が発生し、健康被害がもたらされ、養殖産業などでの経済的損失も大きい。

(2) 研究の目標

海洋生物毒による食中毒を減少させるには、真の毒生産生物を明らかにし、その生物がどのような物質から毒を体内でつくるのか(生合成)、つくった毒をどのように蓄積するのかを知る必要がある。また、毒の化学的性質をよく知り分析方法を確立することや、毒のヒト体内での作用点を解明することが重要だ。これらが、本研究の目標である。

(3) 研究の特色

本研究では、最先端の質量分析装置を用いて多成分の毒を高感度で一度に分析する化学的な方法と、遺伝子や蛋白質および神経生理などの生物学的方法を合わせて駆使して、これまで未解決であった毒の生合成・蓄積機構を解明する。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

現在未解明な毒の真の生産生物や毒の生合成機構を今後解明できれば、食中毒の防止に直接役立ち、国民の健康維持に貢献できる。また、魚介類が有毒になるのを防止できるので、経済的効果も大きい。

(497 字)

研究概要

研究課題名: 東南海・南海地震に対応した正確な地震情報を提供する実用的早期警報システムの構築

研究者氏名: 山田 真澄

所属機関: 国立大学法人京都大学

研究概要:

(1) 研究の背景

2007年より、地震発生とほぼ同時に地震情報を知らせる緊急地震速報が一般市民に対して発信されるようになった。しかしながら、これまでに発生した地震は中規模以下の地震ばかりであり、東南海・南海地震クラスの大地震では正しい情報を提供できない可能性がある。

(2) 研究の目標

本研究では、大地震で影響が大きくなる断層面の大きさや破壊方向を地震発生後数秒以内で推定し、より正確な地震動情報を提供するシステムを提案する。また、緊急地震速報の間に合わない地域をできるだけ減らす新しいアルゴリズムを開発する。

(3) 研究の特色

大地震の断層面の大きさや破壊方向を考慮した緊急地震速報は、世界中でまだどこでも実施されていない。その運用には、高い情報通信伝達技術や、高密度に整備された地震観測網が必要不可欠であり、我が国がリーダーシップをとって開発していくべき技術の一つである。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

緊急地震速報において、推定地震動の正確性は非常に重要である。東南海・南海地震においては、緊急地震速報の発信から地震動到達までの猶予時間は数秒から数十秒と予想される。緊急地震速報を適切に利用すれば、人的被害軽減はもとより、構造物やライフラインの地震被害を軽減し、大きな経済的損失を免れることも可能である。

(510字)

研究概要

研究課題名:サーフェスアクチュエーションに基づく触力覚インタラクション技術の開発

研究者氏名:山本晃生

所属機関:東京大学

研究概要:

(1) 研究の背景

近年の情報機器では、画面に“触れる”直感的な操作が一般的になりましたが、“触れる”こと、すなわち触力覚の活用は入力操作に限定されており、出力面での活用は不十分です。出力面でも触力覚を活用することで、より直感的な機器操作が可能になると期待できます。

(2) 研究の目標

本研究では、主に静電気力による駆動技術を活用することで、各種の触力覚情報出力技術の実現をめざします。具体的には、画面上の実物体を情報機器とユーザの両者が自在に動かすことで実物体を介したインタラクションを実現する技術や、指先への刺激により擬似的な触感を生み出す技術などの実現をめざします。

(3) 研究の特色

本研究の特色は静電気力の活用にあります。静電気力による駆動技術では、従来技術と異なり、薄く柔軟で透明な駆動装置が実現できます。本研究では、静電駆動技術の性能向上、センシング技術との統合、指先刺激への応用などの研究を通じて、これまでに無い触力覚インタラクション技術を確立します。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

触力覚の活用により、より多くの人に使いやすい情報機器の実現が期待できるほか、将来的には、例えば遠隔医療における触診技術など、触力覚を利用した新しい情報通信技術への応用なども期待できます。

(497字)

研究概要

研究課題名： 次世代癌治療用近赤外線発光シンチレータの系統的研究開発

研究者氏名： 吉川 彰

所属機関： 国立大学法人東北大学

研究概要：

(1) 研究の背景

世界一高齢化が進む我が国では患者の肉体的負担が少ない放射線による癌治療は重要です。従来の放射線治療では照射した放射線量を正確に計測できないのが問題でした。本研究では人体に無害な近赤外線を用いて放射線量のリアルタイム計測を可能にし、癌治療に役立てます。

(2) 研究の目標

放射線が当たると人体に無害な近赤外線で発光し、20 cm の肉厚（腹囲 125 cm 相当）をも透過し、体外から検出可能なほど明るく光る真球状の近赤外発光材料を開発します。サイズは体に負担の少ないカテーテル挿入が可能な数 mm 径とします。

(3) 研究の特色

近赤外発光材料を用いたリアルタイム放射線量計の研究が世界初の試みである上に、近赤外に発光するシンチレータ材料の研究自体も学術的に新規性の高い研究です。先行研究では拳大の線量計を外科手術で体内に埋込む等が想定されておりますが、これらに比して体への負担が少なく、臨床現場のイノベーションを念頭に置いていることも特色です。

(4) 将来的に期待

リアルタイム線量計が完成した場合、数万人規模の臨床データを蓄積することで、将来的には日本人の典型的な体型と腫瘍の種類を分類し、シミュレーションのみで治療計画を立てて癌治療を行うことも可能になると期待されます。

(500 字)

研究概要

研究課題名:両親媒性ペプチドを用いた革新的細胞核内物質導入技術の開発

研究者氏名:吉村 成弘

所属機関:国立大学法人京都大学

研究概要:

(1) 研究の背景

人間や動物の細胞内では、その設計図である遺伝子は「核」という膜で囲まれた入れ物に閉じこめられています。難病治療等に大きな期待が寄せられている「遺伝子治療」や「ドラッグデリバリー」技術では、細胞の外から核の中まで新しい遺伝子や様々な物質を運ばねばなりません。しかし、核には入り口が少ないため、効率よくものを運び込む技術は未だに確立されていません。

(2) 研究の目標

本申請者はこれまでに、細胞が本来持っているタンパク質の中で核の中に運搬されるものに着目し、解析することで、タンパク質が核内へ移動するのに必要な性質を同定・抽出することに成功しました。本研究課題では、この知見に基づき、細胞が本来持つ核内への運搬メカニズムを抽出、改変、統合することにより、遺伝子や薬剤を細胞の外から核の中へ高い効率で運搬するための新しい技術を確立します。

(3) 研究の特色

- ・高い安全性：細胞が本来持っているタンパク質の性質を利用
- ・高い簡便性：合成、改変、修飾が容易なタンパク質の小さい断片を利用
- ・高い有用性：細胞の外から核の中までの統合的運搬技術を開発

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

- ・細胞レベル、実験室レベルでの革新的物質導入技術の確立
- ・組織、個体レベルでの遺伝子治療や薬剤治療における、安全でかつ効率の高い物質導入技術の確立。

(519 字)

研究概要

研究課題名: 哺乳類の網膜外光受容機構の解明

研究者氏名: 吉村 崇

所属機関: 国立大学法人名古屋大学

研究概要:

(1) 研究の背景

熱帯以外の地域に生息する動物は、日照時間の変化を手掛かりにして四季の環境変化に適応している。その際、哺乳類以外の脊椎動物は目の他に、脳内でも光を感知するのに対し、哺乳類では目が唯一の光受容器官であるとされている。我々は最近、鳥類の脳内で光を受容する新規な光受容器を同定することに成功したが、この新規光受容器は哺乳類にも存在している。

(2) 研究の目標

本研究では哺乳類の脳内に存在する新規な光受容器の機能を解明することによって、哺乳類が網膜以外の組織で光を受容する仕組みを解明する。

(3) 研究の特色

哺乳類においては目が唯一の光受容器官であると長年信じられてきたが、光は皮膚や骨などの組織を通過して体内に到達することが示されている。本研究を通して哺乳類が網膜以外の組織で光を受容する仕組みが明らかになれば、生物学の常識を覆すことになる。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

日照時間が短い冬季にうつ病を発症する季節性感情障害の治療には光療法が有効である。本研究で季節性感情障害に関与する光受容器が明らかになれば、将来その克服に貢献することが期待される。さらに日照時間は動物の繁殖のタイミングを決定するため、家畜の生産性の向上に貢献することも期待される。

(488 字)

研究概要

研究課題名: 大脳皮質の情報処理機能と神経回路の経験依存的な再編メカニズム

研究者氏名: 吉村由美子

所属機関: 大学共同利用機関法人自然科学研究機構(岡崎共通研究施設)

研究概要:

(1) 研究の背景

大脳皮質の神経回路は、生存環境に適応した機能を発揮できるように後天的に組み替えられる。例えば、病気や事故により網膜を損傷し、視覚入力を失ってしまった大脳皮質視覚野は、触覚や聴覚等の情報処理に参加するように変化し、触覚や聴覚の機能を向上させることが報告されている。このような、健全な感覚を向上させることにより失われた感覚を補償するしくみについてはほとんど明らかにされていない。

(2) 研究の目標

視覚入力を遮断して飼育したラットは、視覚以外の感覚情報を頼りに行動している。このラットの聴覚能力が向上していることを確認した後、視覚野神経細胞は音に反応するように変化しているか、その聴覚信号はどこから来るのかを調べる。この解析を発達脳と成熟脳で行い、それぞれの時期に特徴的な適応機構を見出す。以上により、後天的な機能獲得に伴い、神経回路がどのように再編成されるのかを明らかにする。

(3) 研究の特色

本課題では最先端の遺伝子工学的手法や光生理学を組み合わせ、従来は別個に行われてきた脳機能と神経回路の解析を同一個体で行い、両者を直接対応付ける、全く新しい試みである。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

本研究はラットを用いて行うが、機能調整の原理はヒトの大脳皮質にも通じると考えられる。得られた成果は、先天性の感覚障害や脳卒中等により失われた機能を補完する治療法の開発に資するものであり、医療・福祉の分野への貢献が期待される。

(572 字)

研究概要

研究課題名: ゲノム DNA の革新的発現法に基づく新規医薬品リードの網羅的獲得法の確立

研究者氏名: 渡辺 賢二

所属機関: 静岡県公立大学法人 静岡県立大学 薬学部

研究概要:

(1) 研究の背景

人類が初めて手にした抗生物質であるペニシリンは人々を感染症から守り、それが発見されるまでは考えられないような膨大な数の生命を救ってきた。しかしながら、ペニシリンのように容易に得られる薬は既に取り尽くされ、今までのように見つけ出すことが難しくなった。そこで、解読されてきた様々な生物の遺伝子情報を活用して、新しい薬を見つけ出すことが期待されている。

(2) 研究の目標

この研究は、新しい抗ガン剤や新興感染症あるいは患者数の少ない難病治療薬などの薬を効率的に発見し、さらに安い価格で国民に提供することを目的とする。

(3) 研究の特色

ペニシリンのような薬は、遺伝子の一部の機能によって作られることが明らかとなった。そこで、新しく解読された遺伝子を使って薬を作る。これができれば、いままで手の届かなかった海に生息するような生物が持っている物質を簡単に得ることができ、薬として使えるようになるだろう。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

薬の発見は人類の健康に大きく貢献するのみならず、日本国内の製薬・発酵化学産業を成長させ、多くの利益をもたらしてきた。今日、遺伝子解読プロジェクトにより莫大な数の遺伝子情報が得られている。その情報を戦略的に用い革新的技術へと導くこと、また世界規模で急速に進行している創薬プロジェクトで競り勝つことが、これからの日本の繁栄につながる。

(541 字)

研究概要

研究課題名: アクチン重合装置の蛍光単分子イメージングによる機械受容細胞シグナルの可視化解明

研究者氏名: 渡邊 直樹

所属機関: 国立大学法人東北大学

研究概要:

(1) 研究の背景

わたしたちの体を支える細胞は、周囲のかたさや力を感知しながら移動、増殖し、運命を変化させます。このしくみの破綻はがん細胞の異常な増殖や転移、動脈硬化などの病気の誘引となります。細胞の機械受容では、カルシウムイオンやタンパク質リン酸化など細胞シグナルが働きますが、細胞の形づくりにどのようにつながるのか多くのことが不明です。

(2) 研究の目標

蛍光標識タンパク質を生きた細胞内で単分子可視化することに世界に先駆け成功し、細胞の形づくりを行うアクチン線維の重合と崩壊や、リニアモーターのようにアクチン線維を伸ばすフォルミンタンパク質の秒単位の活動を捉えました。この手法により細胞の機械受容のしくみとその異常のメカニズムを解明します。

(3) 研究の特色

細胞に物理ストレスを加えると、フォルミンタンパク質が秒単位で活性化する様子を捉えることに成功しています。これは、細胞骨格線維を迅速に回復させるしくみと考えられます。分子のリアルタイム追跡は、迅速な反応を的確に捉える特長があります。

(4) 将来的に期待される効果や応用分野

がんを含めた細胞の増殖や転移、骨や血管などを支える細胞の病態における物理ストレスの役割とその制御のしくみが解明され、治療薬効果の可視化検証への応用も期待されます。

(500字)