

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

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
研究機関・部局・職名	佐賀大学・医学部・教授
氏名	寺本 憲功

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	114,000,000	114,000,000	0	114,000,000	114,000,000	0	0
間接経費	34,200,000	34,200,000	0	34,200,000	34,200,000	0	0
合計	148,200,000	148,200,000	0	148,200,000	148,200,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	3,138,996	37,921,870	26,365,066	19,406,597	86,832,529
旅費	0	795,900	424,520	169,360	1,389,780
謝金・人件費等	0	2,952,448	6,877,635	7,221,137	17,051,220
その他	0	133,440	7,775,635	817,396	8,726,471
直接経費計	3,138,996	41,803,658	41,442,856	27,614,490	114,000,000
間接経費計	1,050,000	12,450,000	12,600,000	8,100,000	34,200,000
合計	4,188,996	54,253,658	54,042,856	35,714,490	148,200,000

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
気圧式ピコポンプ	米国ワールドプレジジョンインスツルメンツ社 SYS-PV830	1	508,788	508,788	2011/3/25	佐賀大学
振動刃マイクローム	ライカ VT1200 S	1	2,579,850	2,579,850	2011/3/25	佐賀大学
多本架冷却遠心機	トミー工業(株) AX-320	1	1,436,925	1,436,925	2011/7/5	佐賀大学
マイクロマニピュレータシステム	米国サッター社 MPC-385-2	1	3,165,750	3,165,750	2011/7/15	佐賀大学
ゲル撮影装置(プリントグラフ)	アトー(株)AE-6932GXES-U	1	945,000	945,000	2011/7/15	佐賀大学
16bit multi-Channel Data Acquisition System	独国HEKA社 InstruTECH LIH 8+8	1	997,500	997,500	2011/7/22	佐賀大学
リアルタイム血流画像化装置	英国Moor Instruments社 moorFLPI	1	4,998,000	4,998,000	2011/9/29	佐賀大学
バイオハザード対策用キャビネット	三洋電機(株) MHE-132AJ	1	1,319,740	1,319,740	2011/10/11	佐賀大学
標準型ドラフトチャンバー	(株)ダルトン DFV-11AK-12AA1	1	1,890,525	1,890,525	2011/11/9	佐賀大学
エアシャワー	日本医化器械製作所 AS-850S-S	1	1,365,000	1,365,000	2011/11/22	佐賀大学
空気ばね式徐振装置	(株)ニコンAYA-1209K4-NIT	2	829,500	1,659,000	2011/11/25	佐賀大学
Elix Advantage 3	メルクミリポア ZEXV003JP	1	743,295	743,295	2011/12/2	佐賀大学

様式20

Patch Clamp Amplifier	独国HEKA社 EPC10USB Single	1	2,992,500	2,992,500	2011/12/26	佐賀大学
Patch Clamp Amplifier	独国HEKA社 EPC7PLUS	1	1,102,500	1,102,500	2011/12/26	佐賀大学
Multi-channel data acquisition software PatchMaster	独国HEKA社	1	672,000	672,000	2011/12/26	佐賀大学
倒立顕微鏡	(株)ニコン Ti-S位相差 TiSL-PH-K4	1	999,337	999,337	2012/1/20	佐賀大学
HSオールインワン蛍光顕微鏡	(株)キーエンス BZ-9000	1	9,120,300	9,120,300	2012/3/9	佐賀大学
Molecular Device (Axon CNS)	データ取得ソフトウェア(室町機械)	1	830,550	830,550	2012/10/22	佐賀大学
全反射エバネッセント顕微鏡・電動Ti-TIRF	(株)ニコンインステック	1	9,082,500	9,082,500	2013/3/28	佐賀大学
Patch Clamp Amplifier EPC10USB Single	有)シンテクノ	1	2,992,500	2,992,500	2013/3/19	佐賀大学
Software PatchMaster	有)シンテクノ	1	672,000	672,000	2013/3/19	佐賀大学
EM-CCDカメラ	DU897U-CSO- #BV-ST (株)ニ コン	1	4,725,000	4,725,000	2013/3/28	佐賀大学
ハーフエクトフォーカスユニット	(株)ニコンインステック	1	881,806	881,806	2013/3/28	佐賀大学
電動レーザーTIRF照明装置	(株)ニコンインステック	1	1,102,694	1,102,694	2013/3/28	佐賀大学
画像取得ソフトウェア	NIS-Reserch制 御装置付 (株) ニコン	1	1,207,500	1,207,500	2013/3/28	佐賀大学
リアコーダ MARK VII	グラフテック(株)製 WR3320A-1DH	1	567,000	567,000	2013/9/24	佐賀大学
超高性能三次元空気ばね式防振台	ヘルツ(株)製 TDIS- 129LA(KT)	1	651,000	651,000	2013/11/8	佐賀大学
小動物用イソフルラン麻酔器410	マルタ共和国 Univentor社製 8323102	1	567,000	567,000	2013/11/15	佐賀大学
プレッシャーミオグラフ装置 一式	デンマーク国 Danish Myo Technology A/S社製 ①コンフォーカルプレッシャーミオグラフィシステム 120CP	1	5,615,925	5,615,925	2013/11/29	佐賀大学
プレッシャーミオグラフ装置 一式	②フローメータ 161FM	1	967,575	967,575	2013/11/29	佐賀大学
Meta Fluor Zyla DG-4 (Ver7.8)	(株)ニコン製	1	4,238,325	4,238,325	2014/1/14	佐賀大学
研究用倒立顕微鏡システム	(株)ニコン製 ECLIPSE Ti-E (TMT)	1	4,252,500	4,252,500	2014/1/14	佐賀大学

5. 研究成果の概要

我が国の急速な超高齢化と国民生活の欧米化に伴い、相まって発症する生活習慣病を克服することは重要です。その生活習慣病の一つで動脈硬化症が主原因で下肢の血管が狭くなったり、塞がったりして起きる血流障害(閉塞性動脈硬化症・バージャー病等)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)の大きい治療や手術が行われてきました。本研究ではナノDDSと核酸医薬を組み合わせ、新生血管を誘導し、側副血行路を形成することで血流障害を克服することを研究目的としました。今後、この血管新生を誘導する技術を確立することで最新の臓器移植や再生医学にも転用可能であり、国民の健康寿命の延伸に寄与すると考えられます。

課題番号	LS096
------	-------

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	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
	Research project on the establishment of novel non-invasive therapy for siRNA-induced vasculogenesis by use of nano-size drug delivery systems
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	佐賀大学・医学部・教授
	Saga University, Faculty of Medicine ・ Professor
氏名 (下段英語表記)	寺本 憲功
	Noriyoshi Teramoto

研究成果の概要

(和文): 我が国の急速な超高齢化と国民生活の欧米化に伴い、相まって発症する生活習慣病を克服することは重要です。その生活習慣病の一つで動脈硬化症が主原因で下肢の血管が狭くなったり、塞がったりして起きる血流障害(閉塞性動脈硬化症・バージャー病等)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)の大きい治療や手術が行われてきました。本研究ではナノDDSと核酸医薬を組み合わせ、新生血管を誘導し、側副血行路を形成することで血流障害を克服することを研究目的としました。今後、この血管新生を誘導する技術を確立することで最新の臓器移植や再生医学にも転用可能であり、国民の健康寿命の延伸に寄与すると考えられます。

(英文): Due to an aging population and the increasingly westernized diet of Japanese people, it will be essential to combat the increasing incidence of associated lifestyle-related diseases such as atherosclerosis and type 2 diabetes. For example, it is well known that atherosclerosis produces narrowing of blood vessels in the leg, which may lead to severe symptoms including gangrene. For the medical treatment of impeded blood flow (e.g. arteriosclerosis obliterans, Buerger's disease) both drug treatment and/or invasive surgical interventions are required. Therefore, the aim of the present research project is to establish a novel non-invasive therapy for

様式21

siRNA-induced vasculogenesis by the use of nano-size drug delivery systems, which is designed to stimulate the collateral circulation in compromised tissues. This technique will also be applicable in organ transplant and regenerative medicine. It is believed that this novel technique will contribute substantially to the extension of the national healthy life expectancy in Japan.

1. 執行金額 148,200,000 円
(うち、直接経費 114,000,000 円、間接経費 34,200,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

<本研究課題の背景・動機>

RNA 干渉(RNA interference:RNAi)とは約22塩基対程度から成る二本鎖 RNA (センス鎖およびアンチセンス鎖による small interfering RNA:siRNA)にて配列特異的に mRNA を分解し、特定の遺伝子の発現が選択的に抑制される“ノックダウン”現象である。ヒトゲノムの全塩基配列が明らかとなった現在、塩基配列相補的に作用する siRNA は、ほぼ全ての遺伝子に対して設計可能であり、さらに標的遺伝子の発現抑制効果は、他の核酸医薬品と比較して約10万倍と高いため、今後、医薬品への技術転用が待ち望まれている。

しかし siRNA を臨床応用する場合、

- (1)どのようにして off-target 効果(siRNA の配列の一部が、部分的に相同性(ホモロジー)を有する標的遺伝子以外の遺伝子発現を抑制してしまう交差反応)を低減させるか、
- (2)如何に技術使用に伴う占有特許等の法的制限を克服するか、
- (3)どのような薬物送達技法(Drug Delivery System:DDS)を用いて有効量の siRNA を局所へ送達させるか、

等が、今後、克服すべき重要な課題と考えられた。

我々は、既にナノバブルに超音波を照射し、生じた緩衝波にて外来物質(薬物、遺伝子ベクターおよび核酸 等)を宿主細胞内へ無侵襲的に導入する、ソノポレーション法(音響穿孔法)と呼ばれる新規 DDS 技法を確立した。また我々は、バイオベンチャーと共に開発した血管新生を誘導する siRNA を用い、上記の(1)と(2)の課題を克服することが可能であると考えた。さらにソノポレーション法と最新の siRNA 技術と組み合わせることにて これまでに無いまったく新しい低侵襲性な末梢血流障害の治療法を確立することが可能であると考えた(課題(3)の克服)。

国内外において これまで『ソノポレーション法』と『核酸医薬 siRNA』を組み合わせた研究報告はほとんど無い。

<補助事業期間内に何を開発し、または明らかにするかの具体的内容>

平成22年度(約2カ月)および平成23年度早期に siRNA が体液中で分解されぬように脂質二

重膜で被われ、かつナノ気泡を内包した独創的なナノバブルを作成する(ハイブリッド・ナノバブルの開発)。平成24年度以降は本ナノバブルを用いて健常ラットの下肢筋肉組織にソノポレーション法にて本 siRNA を導入し、微小血管が新生されるか否かについて血流測定および組織学的解析を行う。さらに上記と平行し、下肢虚血病態モデル動物を作成し、虚血領域に対する本 siRNA 導入による血管新生効果に関して組織および動物個体レベルにて解析し、さらに病態モデル動物の自然歩行試験や運動能力試験を行い、本 siRNA の臨床応用の可能性を探る。

具体的な内容は

- (1) まったく新しい配列設計理論にて作成した『siRNA』と低侵襲性外来物質導入法である『ソノポレーション法』とを組み合わせる点

新規 siRNA は二本鎖 RNA の一部(センス鎖の 3' 側とアンチセンス鎖 5' 側)がヘアピン化している。① 全ての配列が RNA のみから成る従来型 siRNA と比較して off-target 効果を低減させる配列構造を有する。② 作成特許を取得している。③ RNA 分解酵素に対する耐性。④ 免疫応答性の低減。⑤ 合成コストの大幅な削減。以上のように従来型の siRNA には無い優れた特性を有する。

- (2) 転写因子である低酸素誘導因子 HIF の『制御因子 Int6』を標的にする点(新規標的遺伝子としての薬物ターゲット)

近年、転写因子である低酸素誘導因子(hypoxia inducible factor:HIF)のサブタイプの一つ、HIF-2 α の新たな制御因子として Int6 が同定された。Int6 はマウス乳がん発症ウイルスの標的遺伝子産物として発がんや血管新生に重要な役割を果たし、HIF-2 α と結合してプロテアソームによる分解を誘導する。一方、Int6 が存在しない場合には HIF-2 α は、局所の酸素濃度とは無関係に hypoxia-related element(HRE)に対して特異的に作用し、Angiopoetin 1、VEGF、bFGF 等の多くの血管新生関連因子群の転写促進を誘導し、最終的に微小血管が新生される(Chen *et al.* J. Biol. Chem. 282, 12707-12716, 2007)。すなわち、Int6 は正常血管新生のマスタースイッチの一つであり、Int6 を特異的にノックダウンする siRNA を投与して Int6 の発現を著しく低減させ、その結果、主に HIF-2 α が HRE に作用し、血管新生関連因子の転写促進を引き起こすことにて血管新生を誘導・産生することが可能である。

- (3) siRNA の分解を保護するために『ハイブリッド・ナノバブル』中に封入する点

脂質の各組成とその各々のリポソームの径の大きさは、Distearoyl-Phosphocholine (DPPC)+Distearoyl-Phosphoethanolamine (DSPE)-PEG(直径約 170 nm)および Distearoyl phosphatidylcholine (PC)-PEG(直径約 400 nm)のナノサイズである。

4. 研究計画・方法

高齢化社会の進展や国民の生活様式の欧米化に伴い、生活習慣病や喫煙習慣等に起因して発症した下肢血流障害の治療は、現在、主に薬物療法および侵襲的血管内療法(バルーン療法、ステント留置 等)が行われている。また近年、血管新生関連因子(VEGF、bFGF 等)遺伝子を搭載した『ウイルスベクター』による血管新生を引き起こす「遺伝子治療」も行われている。一方で血

管内療法はバルーン拡張による血管内皮損傷やステントの機械的刺激による血管内皮障害が原因で血管内膜肥厚を逆に新たに増大させ、またステント留置そのものが適さない解剖学的部位（関節部や頸部等）も存在する。そこで我々は『ナノ医工学に基づいた低侵襲的（ヒトの身体に対して外科的負担や外科的侵襲が少ない）な DDS』と『新しい設計理論に基づいて作製された副作用が無い次世代型 RNAi 医薬』との2つの革新的な技法を組み合わせ、国民に対して『非ウイルス』で“安心かつ安全”な治療法の創成を下記の研究計画にて目指した。

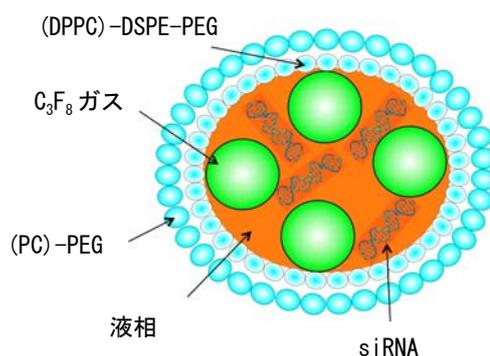
- (1) 血管新生を誘導する siRNA をハイブリッド型ナノバブル中に内包させ、体内で分解され難い新規ハイブリッド型ナノバブルを開発・作成した（平成22～23年度）。
- (2) 遺伝子情報をベースに血管新生を誘導する（Int6 のノックダウン効果を有する）と考えられる、様々な塩基配列を有する7種類の siRNA を設計・精製した（平成23年度）。
- (3) 内包したハイブリッド型ナノバブルをソノポレーション法にて低侵襲的にラット骨格筋細胞内へ導入し、*in vitro* 状態における血管新生効果を誘導する最も効力（Int6 のノックダウン効果）が大きな siRNA を1つ選定し、実験に用いる siRNA の塩基配列を確定した（平成24年度）。
- (4) 平成25年度以降は健常ラット下肢筋組織内へ siRNA 導入し、新生血管が誘導されたか否かについて *in vivo* レベルの組織学的解析を行った。また下肢虚血病態モデルラットを作成することも平行して行い、虚血部位における siRNA 導入による血管新生効果と血流回復について動物個体レベルにて解析を進めた（平成25年度）。

5. 研究成果・波及効果

<研究成果>

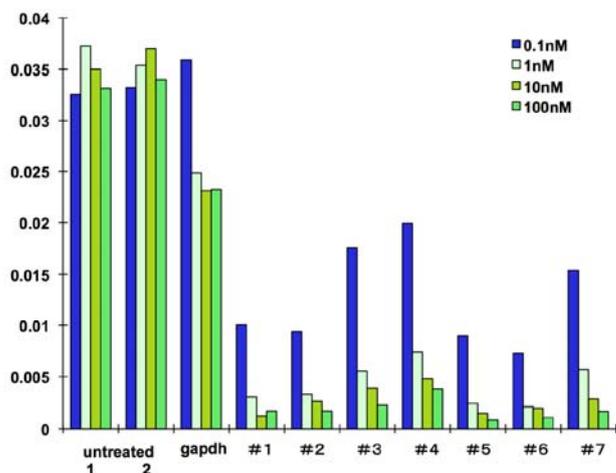
(1) ハイブリッド型ナノバブルの開発・作成技術

体液中のエンドヌクレアーゼにて siRNA が分解されぬように2重脂質層に覆われたハイブリッド型ナノバブルを作成することに成功した。



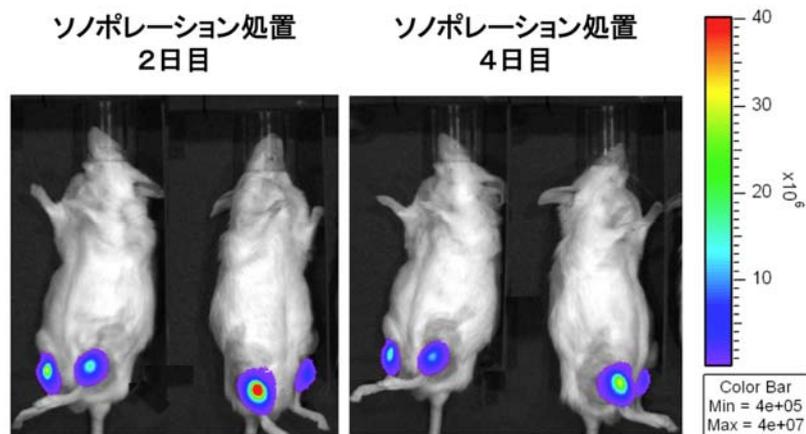
(2) Int6 を標的分子とした siRNA 候補の Int6 ノックダウン効果のスクリーニング

新たに設計・精製した7種類の異なる塩基配列を有する siRNA（製造ロット番号 #1～#7）は、ラット骨格筋培養細胞において Int6 の遺伝子発現を濃度依存的に抑制した。特にロット番号 #6 の Int6 ノックダウン効果は7種類の siRNA 中、最大であった。この結果を基にロット番号 #6 の siRNA を用い、*in vivo* レベルの組織学的解析を行った。



(3) *in vivo* 状態でのソノポレーション法の確立

ルシファラーゼ アッセイにてマウス前頸骨筋(骨格筋)に対してソノポレーション法による導入効率の可視化することにて ソノポレーション法の条件設定を行い、*in vivo* 状態でのソノポレーション法の有効性が示唆された。また導入されたルシファラーゼ活性は遺伝子導入後、2日目以降、安定した状態で観察された。



<波及効果>

本研究成果は、単に末梢部の副側血行路の新生による血流障害の改善のみならず、微小栄養血管の新生にて外傷等の治癒する期間を大幅に短縮することが考えられ、臓器移植をはじめ、iPS 細胞の技術による再生医療等の多分野での最先端医療の補助的な療法としてその技術転用が期待され、今後、国民生活の福祉向上を図るものになると考えられます。

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計6件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計6件</p> <p>① Teramoto N, Zhu HL, Yotsu-Yamashita M, Inai T, Cunnane TC (2012). Resurgent-like currents in mouse vas deferens myocytes are mediated by Na_v1.6 voltage-gated sodium channels. Pflügers Archiv European Journal of Physiology, 464 (5) 493-502.</p> <p>② Kito Y, Teramoto N (2012). Effects of Hange-shashin-to (TJ-14) and Keishi-ka-shakuyaku-to (TJ-60) on contractile activity of circular smooth muscle of the rat distal colon. American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology, 303 (9) G1059-G1066.</p> <p>③ Nomura M, Zhu HL, Wang L, Takayanagi R, Teramoto N (2014). SMAD2 disruption in mouse pancreatic beta cells leads to islet hyperplasia and impaired insulin secretion due to the attenuation of ATP-sensitive K⁺ channel activity. Diabetologia, 57 (1) 157-166.</p> <p>④ Iwasa K, Zhu HL, Shibata A, Maehara Y, Teramoto N (2014). Molecular analysis of ATP-sensitive K⁺ channel subunits expressed in mouse vas deferens. British Journal of Pharmacology, 171 (1) 145-157.</p> <p>⑤ Sidaway P, Teramoto N (2014). L-type Ca²⁺ channel sparklets revealed by TIRF microscope in mouse urinary bladder smooth muscle. PLOS ONE, 9 (4) e93803.</p> <p>⑥ Nomura M, Zhu HL, Wang L, Hasuzawa N, Takayanagi R, Teramoto N (2014). Activation of activin type IB receptor signals in pancreatic β cells leads to defective insulin secretion through the attenuation of ATP-sensitive K⁺ channel activity. Biochemical and Biophysical Research Communications, in press.</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計0件</p> <p>(未掲載) 計0件</p>
<p>会議発表 計23件</p>	<p>専門家向け 計15件</p> <p>① 寺本 憲功, 久留 和成, 山下 まり 「NaV1.6KO マウスを用いたマウス輸精管における再構築 Na 電流の生物物理学的解析」 横浜・平成23年3月22～24日・第84回 日本薬理学会・年会</p> <p>② 久留 和成, 寺本 憲功 「マウス脳幹における GLP-1 分泌細胞の食欲調節ペプチドに対する神経応答」 東京・平成23年3月22～24日・第84回 日本薬理学会・年会</p> <p>③ 寺本 憲功 「食品送達に関するトピック～消化管の蠕動運動～」 東京・平成23年5月30日・日本動物細胞工学会・2011年度大会</p> <p>④ 寺本 憲功 岩佐 憲臣, 伊東 啓行, 小玉 哲也, 前原 喜彦 「ソノポレーション法とチャネル遺伝子を用いた末梢循環障害の新規治療法の確立」 東京・平成23年9月11～14日・日本機械学会 2011年度・年次大会</p> <p>⑤ 久留 和成, 寺本 憲功 「脳幹 GLP-1 分泌細胞におけるアドレナリン受容体を介した興奮性シナプス入力解析」 福岡・平成23年11月20日・第64回 日本薬理学会・西南部会</p>

<p>⑥ 鬼頭 佳彦, 寺本 憲功 「プリン作動性神経によるウサギ小腸自発活動の制御機構」 福岡・平成23年11月20日・第64回 日本薬理学会・西南部会</p> <p>⑦ 久留 和成, 寺本 憲功 「GLP-1 分泌神経細胞におけるアドレナリン作動性神経を介した CCK 興奮性作用」 京都・平成24年3月14～16日・第85回 日本薬理学会・年会</p> <p>⑧ 鬼頭 佳彦, 寺本 憲功 「ラット結腸輪走筋の収縮反応に対する半夏瀉心湯および桂枝加芍薬湯による抑制効果の比較解析」 京都・平成24年3月14～16日・第85回 日本薬理学会・年会</p> <p>⑨ 鬼頭 佳彦, 寺本 憲功 「ウサギ小腸ペースメーカー電位発生機序の解明」 熊本・平成24年11月23日・第65回 日本薬理学会・西南部会</p> <p>⑩ 久留 和成, 寺本 憲功 「GLP-1 分泌神経細胞の細胞外グルコース応答に関する解析」 熊本・平成24年11月23日・第65回 日本薬理学会・西南部会</p> <p>⑪ 鬼頭 佳彦, 寺本 憲功 「ウサギ小腸における線維芽細胞様細胞の自発性電気活動」 福岡・平成25年3月21～23日・第86回 日本薬理学会・年会</p> <p>⑫ 久留 和成, 寺本 憲功 「GLP-1 分泌神経細胞におけるグルコース受容ニューロンの解析」 福岡・平成25年3月21～23日・第86回 日本薬理学会・年会</p> <p>⑬ Sidaway P, Bowen J, Caputo F, Teramoto N, Brain KL 「Kv7 channel activation reduces spontaneous excitability of mouse isolated detrusor smooth muscle, whilst leaving stimulus evoked contraction unaffected」 福岡・平成25年3月21～23日・第86回 日本薬理学会・年会</p> <p>⑭ 寺本 憲功, 朱 海雷 「マウス輸精管平滑筋細胞に発現する ATP 感受性カリウムチャネルサブユニットの分子生物学的解析」 福岡・平成25年11月16日・第66回 日本薬理学会・西南部会</p> <p>⑮ 寺本 憲功, 野村 政壽 「マウス膵臓β細胞における SMAD2 欠損はATP感受性K⁺チャネル活性の減弱にて小島過形成とインスリン分泌阻害をもたらす」 仙台・平成26年3月19～21日・第87回 日本薬理学会・年会</p> <p>一般向け 計8件</p> <p>① 寺本 憲功 「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」 福岡・平成24年2月28日・九州大学最先端・次世代研究開発支援プログラム研究発表会</p> <p>② 寺本 憲功 「明日からの診療に役立つ薬理学 ～BRONJと最先端・次世代研究～」 佐賀・平成24年4月15日・九州大学歯学部同窓会 佐賀支部 同門会</p> <p>③ 寺本 憲功 「最新の泌尿器科領域における薬物治療 ～最先端・次世代の研究を中心に～」 佐賀・平成24年10月13日・佐賀県泌尿器科懇話会</p> <p>④ 寺本 憲功 「脳は甘みを感じする！？ ～甘味受容体(T1R2)と生活習慣病との関連性について～」 佐賀・平成24年10月27日・佐賀大学医学部 歯科口腔外科 同門会</p>
--

	<p>⑤ 寺本 憲功 「佐賀から世界へ そして世界から佐賀へ ～最先端・次世代の研究～」 佐賀・平成24年11月17日・佐賀県立致遠館高等学校 理系ガイダンス</p> <p>⑥ 寺本 憲功 「薬理学的作用の可視化研究」 佐賀・平成25年4月27日・佐賀大学医学部麻酔科 同門会</p> <p>⑦ 寺本 憲功 「佐賀から世界へ そして世界から佐賀へ ～佐賀大学医学部における最先端・次世代研究～」 佐賀・平成25年7月5日・長崎県立島原高等学校</p> <p>⑧ 寺本 憲功 「佐賀から世界へ そして世界から佐賀へ ～佐賀大学医学部における最先端・次世代研究～」 佐賀・平成25年9月27日・佐賀県立唐津東高等学校</p>
<p>図 書</p> <p>計0件</p>	<p>特記事項はありません。</p>
<p>産 業 財 産 権 出 願・取 得 状 況</p> <p>計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Web ペー ジ (URL)</p>	<p><web サイトの名称> 佐賀大学 医学部 生体構造機能学講座 薬理学分野</p> <p><ページの題目> About Prof. Research</p> <p><アクセス URL> http://www.pharmacology.med.saga-u.ac.jp/YAKURIHP/Top_Page.html</p>
<p>国民との科 学・技術対 話の実施 状況</p>	<p>地域を含め、一般向けに科学・技術の対話を実施し、「サイエンス」を広く国民へ啓蒙した。</p> <p>①「医学への扉 ～最先端・次世代の薬物治療法～」 (実施日)平成23年9月17日 (場所)佐賀大学 教養教育1号館 (対象者)佐賀大学文化教育学部附属中学校生 (参加者)120名 (内容)地元の附属中学校の生徒を対象に「科学」の面白さを伝え、科学離れが激しいとよばれる世代を啓蒙し、本プログラム内容について分かりやすく講演した。</p> <p>②「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」 (実施日)平成24年2月28日 (場所)アクロス福岡 (対象者)一般人 (参加者)200名 (内容)本プログラムの研究内容について一般向けレベルにて分かりやすく講演し、広く討議に応じ、国民に向けて情報を発信した。</p> <p>③「明日からの診療に役立つ薬理学 ～BRONJと最先端・次世代研究～」 (実施日)平成24年4月15日 (場所)千代田館 佐賀 (対象者)歯科医師 (参加者)30名 (内容)佐賀県内で開業あるいは勤務している歯科医師に対して近年、「次世代の医薬品」として脚光を浴びている siRNA を用いた核酸医薬医療の有効性について 本プログラムの最新</p>

	<p>の知見を基に分かりやすく講演を行った。</p> <p>④「最新の泌尿器科領域における薬物治療 ～最先端・次世代の研究を中心に～」 (実施日) 平成24年10月13日 (場所) ホテルマリターレ創世 佐賀 (対象者) 佐賀県泌尿器科懇話会 (参加者) 45名 (内容) 佐賀県内で開業あるいは勤務している泌尿器科医に対して近年、「次世代の医薬品」として脚光を浴びている siRNA を用いた核酸医薬医療の有効性について 本プログラムの最新の知見を基に分かりやすく講演を行った。</p> <p>⑤「佐賀から世界へ そして世界から佐賀へ ～最先端・次世代の研究～」 (実施日) 平成24年11月17日 (場所) 佐賀県立致遠館高等学校 (対象者) 佐賀県立致遠館高等学校理数科2年生 (参加者) 45名 (内容) 地元の高等学校の理数科特別進学クラスの生徒を対象に「科学」の面白さを伝え、近年、「科学離れ」が激しいとよばれる若い世代を対象に「科学」を啓蒙し、本プログラム内容のみならず医学に関する 最新の知見を分かりやすく講演を行った。</p>
新聞・一般雑誌等掲載計4件	<p>① 大学の授業をうけてみよう 佐賀大学文化教育学部附属中学校 http://www.fuchu.pd.saga-u.ac.jp/wp-content/uploads/2012/01/H23_daigakujugyou.pdf</p> <p>② 最先端・次世代研究開発支援プログラム研究発表会の報道 九州大学 http://www.kyushu-u.ac.jp/topics/index_read.php?kind=&S_Category=&S_Page=&S_View=&word=&page=&B_Code=4355</p> <p>③ 最先端・次世代研究開発支援プログラム研究発表会の報道 産学官の道しるべ http://sangakukan.jp/event/right_contents/event/detail.php?eid=2436</p> <p>④ 理系ガイダンス 佐賀県立致遠館高等学校 http://www3.saga-ed.jp/chien-hs/SSHhp/H24_Guidance/H24_Guidance_08.html</p>
その他	特記事項はありません。

7. その他特記事項

本研究の研究成果が、国内外にて大きく評価され、東北大学大学院 医工学研究科 治療医工学講座の客員教授に就任・兼務することとなり(平成26年7月1日付)、今後、東北大学大学院において医工学を専門とする研究者らと本研究内容をさらに発展させ、その実用化に向け引き続き研究を行っていく計画である。