



# 科研費獲得のための申請書作成：

～どのような点に気をつければいいのか？～

久留米大学分子生命科学研究所

児島 将康

2017.8.17 旭川医科大学科研費セミナー

# 今日の話の流れ

- 1, **科研費の現状について**
- 2, 申請書全体のポイント
- 3, 申請書の各項目のポイント
- 4, 作成した申請書を提出する前に

# わたしは生まれも育ちも淡路島

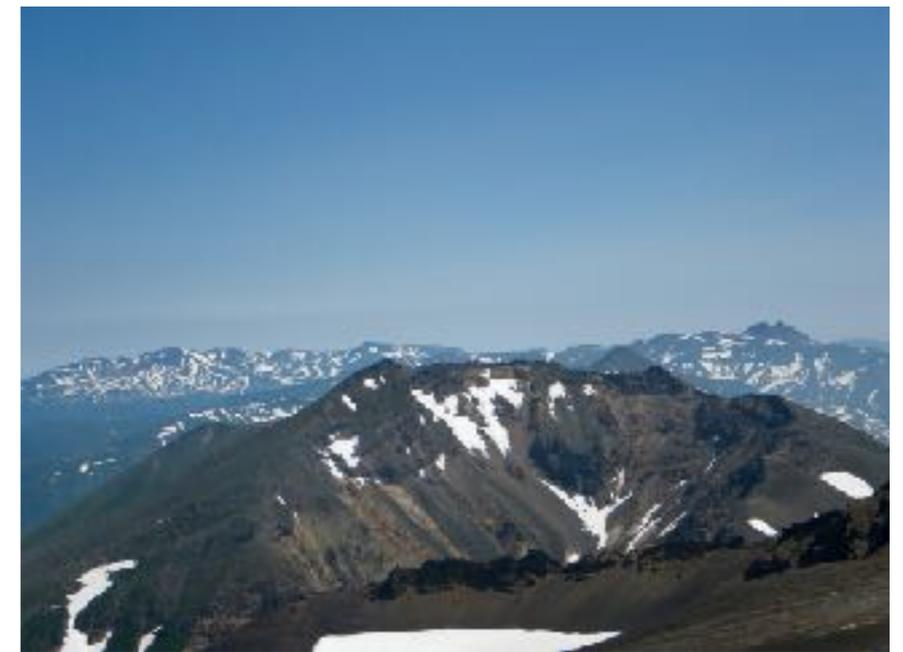
明石海峡大橋



本職は基礎医学の研究者で、  
食欲を調節するグレリンという  
ホルモンの研究をしています。



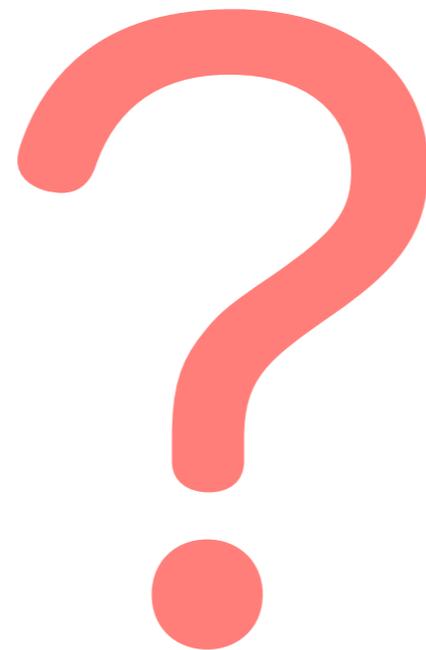
宮崎医科大学（現・宮崎大学医学部）



大雪山旭岳～十勝岳縦走

# 科研費の書き方を習ったことは？

**みなさんは科研費申請書の書き方を  
教えてもらったことがありますか**



# 科研費を獲得したい！

しかし、

- なかなか採択されない。
- 採択される人と、採択されない人の申請書は、どう違うのか？
- どのように申請書を作成していったらいいのか？

など、わからないことが多すぎる！





# 旭川医科大学と他大学との採択件数比較

年度	旭川医科大学	札幌医科大学	福島県立医科大学	浜松医科大学	滋賀医科大学	久留米大学
19	74	158	85	130	89	151
20	66	164	83	130	79	145
21	76	169	99	137	93	143
22	95	172	114	156	118	151
23	101	173	130	189	153	164
24	110	188	150	215	154	179
25	95	211	152	216	153	182
26	108	224	160	226	149	182
27	133	205	181	229	163	185
28	<b>140</b>	<b>207</b>	<b>198</b>	<b>222</b>	<b>163</b>	<b>178</b>
増加率	189.2	131.0	232.9	170.8	183.1	117.9

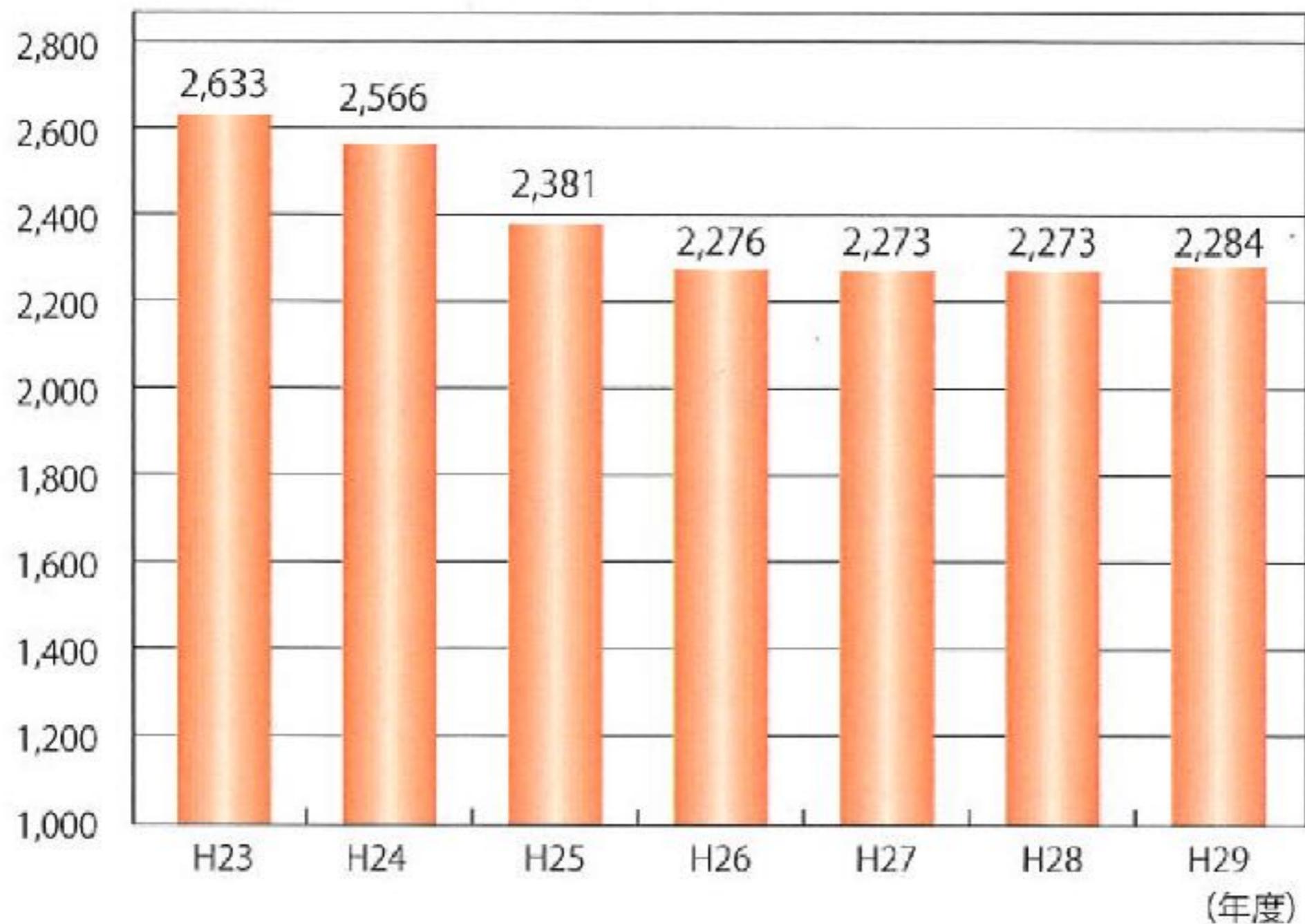
# 関西の私立大学の科研費獲得の伸びが著しい

年度	立命館大学	同志社大学	近畿大学	関西学院大学	京都産業大学
19	242	152	166	99	69
20	275	173	179	99	70
21	294	188	217	114	80
22	352	193	239	136	105
23	421	210	304	172	136
24	470	231	327	170	129
25	480	251	363	185	122
26	490	276	358	188	112
27	520	325	394	206	120
28	<b>527</b>	<b>366</b>	<b>410</b>	<b>256</b>	<b>121</b>
増加率	<b>217.8</b>	<b>240.8</b>	<b>247.0</b>	<b>258.6</b>	<b>175.4</b>

# 科研費の予算額の変化は？

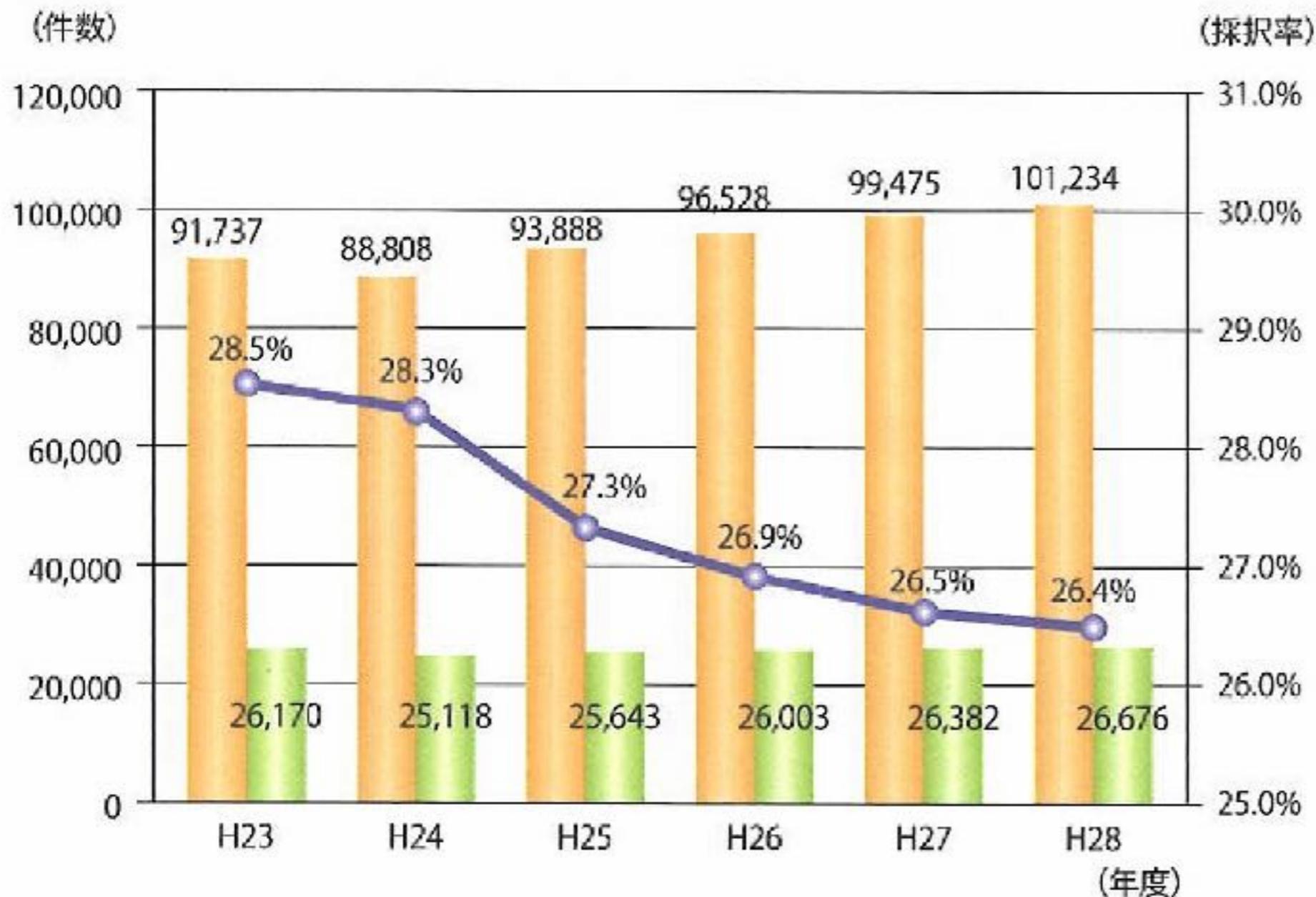
## ● 科研費の予算額

(億円)



# 科研費の応募件数と新規採択率は？

## ● 科研費の応募・採択件数と採択率



■ 新規応募件数 ■ 新規採択件数 ● 新規採択率

※「科学研究費」:特別推進研究、特定領域研究、新学術領域研究、基盤研究、挑戦的萌芽研究、若手研究及び研究活動スタート支援について分類

応募者の1/3～  
1/4しか採択さ  
れない！平成28  
年度は26.4%  
の採択率。

# 平成30年度から科研費が大きく改革される

## 1, 研究種目の見直し

若手研究(A)の廃止

## 2, 審査システムの見直し

審査システムと審査区分の変更

## 3, 新たな応募書類（研究計画調書）

枠線・罫線の削除、研究目的と研究計画がひとつに、

**発表年に関わらず業績を自由に記入できる**

# 審査システムの見直し：審査区分の変更

新たな審査区分と審査方式による公募・審査  
平成30年度助成(平成29年9月に公募予定)～

## 大区分(11)で公募・審査

中区分を複数集めた審査区分

基盤研究(S)

## 中区分(65)で公募・審査

小区分を複数集めた審査区分

基盤研究(A)

挑戦的研究

## 小区分(306)で公募・審査

これまで醸成されてきた多様な  
学術に対応する審査区分

基盤研究(B)  
(C)

若手研究

### 「総合審査」方式 -より多角的に-

個別の小区分にとられることなく審査委員全員が書面審査を行ったうえで、同一の審査委員が幅広い視点から合議により審査。

※[基盤研究(S)]については、「審査意見書」を活用。

・特定の分野だけでなく関連する分野からみて、その提案内容を多角的に見極めることにより、優れた応募研究課題を見出すことができる。

・改善点(審査コメント)をフィードバックし、研究計画の見直しをサポート。

### 「2段階書面審査」方式 -より効率的に-

同一の審査委員が電子システム上で2段階にわたり書面審査を実施し、採否を決定。

・他の審査委員の評価を踏まえ、自身の評価結果の再検討。

・会議体としての合議審査を実施しないため審査の効率化。

これまで約400の細目等での審査が、より少ない「区分」での審査になる。



やや広い研究分野の審査委員が加わる。

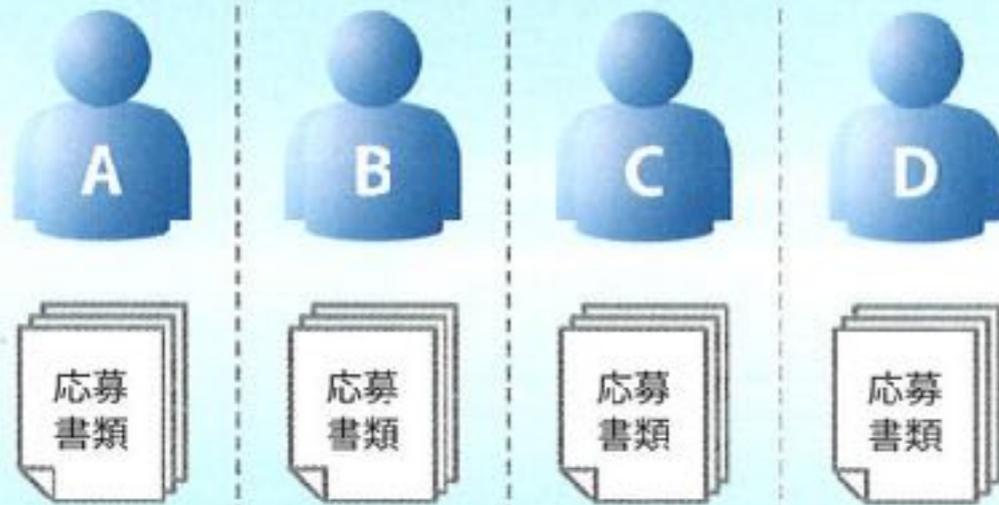
# 審査システムの見直し：審査方法の変更

## 「基盤研究B, C」 「若手研究」

### 1段階目の書面審査(小区分ごと)

1課題あたり、小区分ごとに配置された複数名の審査委員が電子システム上で書面審査(相対評価)を実施。

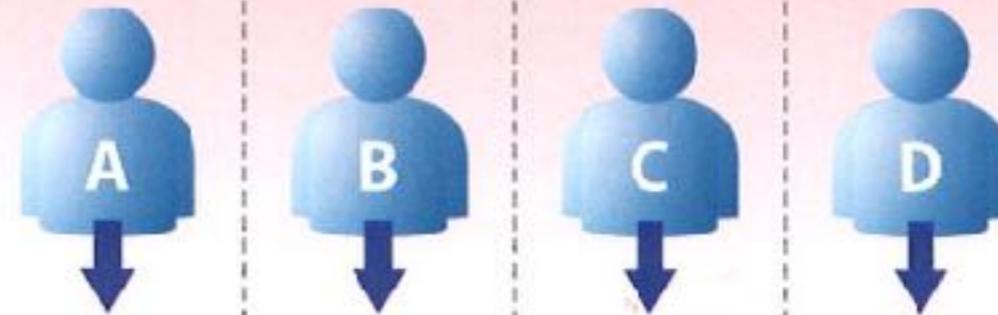
<審査委員>



### 2段階目の書面審査(小区分ごと)

1段階目の書面審査の集計結果をもとに、他の委員の個別の審査意見も参考に、電子システム上で2段階目の評点を付し、採否を決定(審査委員は1段階目と同一)。

<審査委員>



<電子システム>

(1段階目の書面審査の結果)  
・ボーダーライン付近の研究課題  
・他の審査委員の審査意見を参照

※1段階目の書面審査と同一の審査委員

採択課題の決定

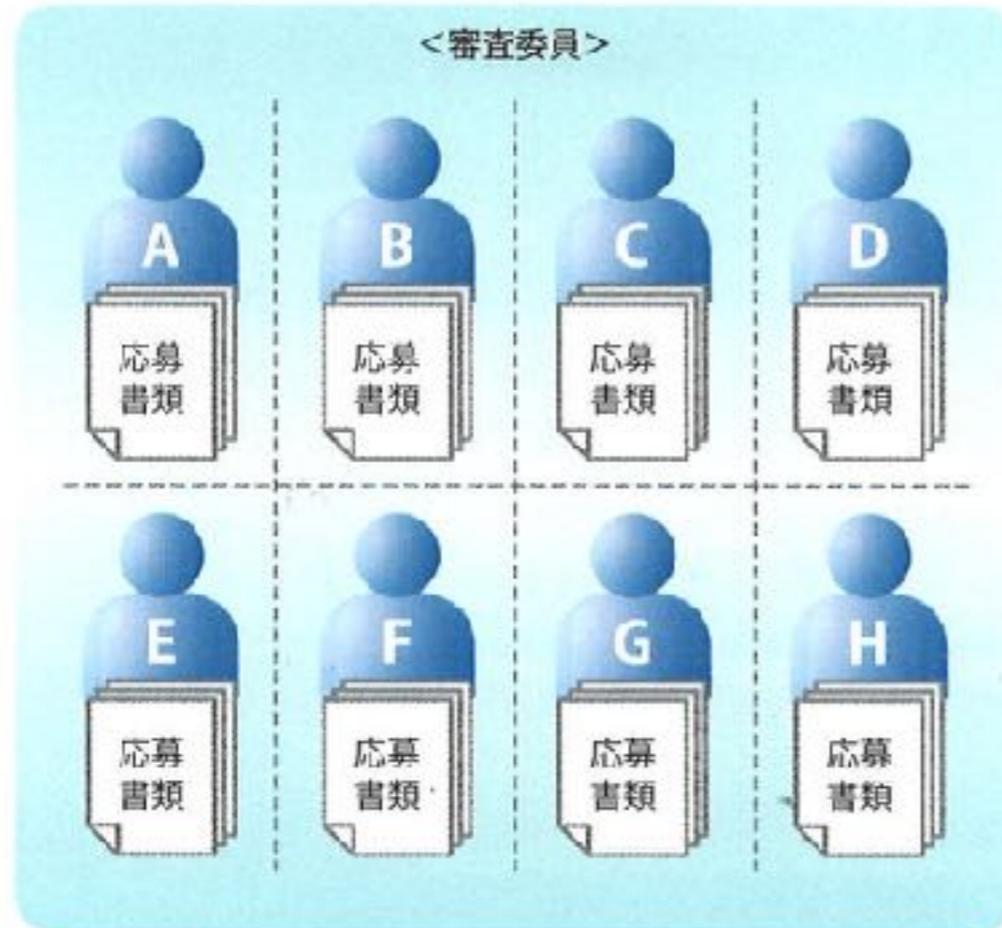
同じ審査委員が2段階で評価する→申請書がますます重要になる。

# 審査システムの見直し：審査方法の変更

## 「基盤研究A」 「挑戦的研究」

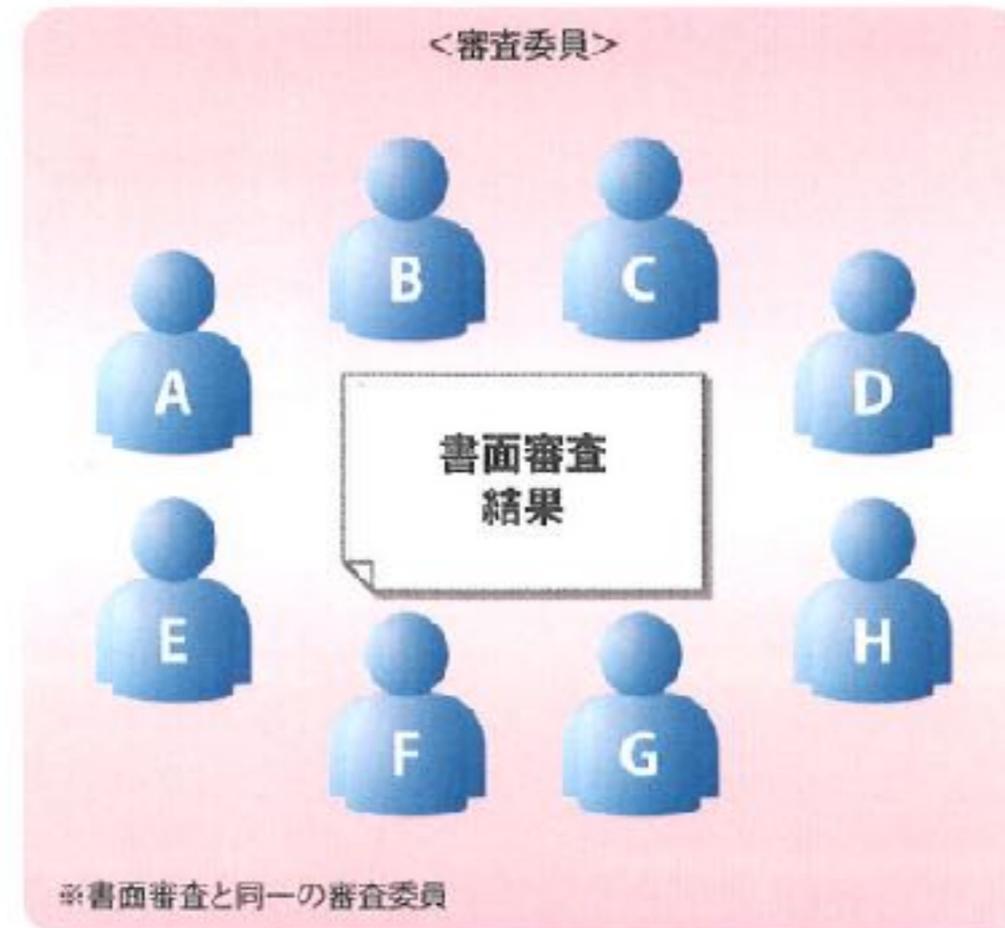
### 書面審査(中区分ごと)

1課題あたり、より幅広い分野にわたって(中区分ごと)配置された複数名の審査委員が電子システム上で書面審査(相対評価)を実施。



### 合議審査(中区分ごと)

書面審査の集計結果をもとに、書面審査と同一の審査委員が合議によって多角的な審査を実施し、採否を決定。



※「基盤研究(S)」の審査では、「総合審査」に加え、専門性に配慮するため、専門分野に近い研究者が作成する審査意見書を導入する予定。

同じ審査委員が2段階で評価する→申請書がますます重要になる。

# 新しい申請書（研究計画調書）

## 基盤研究（C）（一般）1

### 1 研究目的、研究方法など

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査されます。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」（公募要領●頁参照）を参考にしてください。

本欄には、本研究の目的と方法などについて、3頁以内で記述してください。

冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、について具体的かつ明確に記述してください。

本研究を研究分担者とともにを行う場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述してください。

(概要) ※10行程度で記述してください。

(本文)

枠線・罫線がなくなる。

研究目的と研究計画で  
3ページ

# 新しい申請書 (1~2ページ)

基盤研究 (C) (一般) 1

## 1 研究目的、研究方法など

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査されます。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」(公募要領●頁参照)を参考にしてください。

本欄には、本研究の目的と方法などについて、3頁以内で記述してください。

冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、について具体的かつ明確に記述してください。

本研究を研究分担者とともにを行う場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述してください。

(概要) ※10行程度で記述してください。

(本文)

(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」

第1の部分: この研究の一般的な背景、  
他の研究者による研究

第2の部分: 申請者がこの研究に関して、これまで  
に行ってきたこと、研究成果など

第3の部分: そして、なにが問題なのか?  
解明すべき課題は?

【1 研究目的、研究方法など(つづき)】

基盤研究 (C) (一般) 2

(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性

本研究の目的

本研究の学術的独自性と創造性

(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか

# 新しい申請書 (2~3ページ)

【1 研究目的、研究方法など (つづき)】

基盤研究 (C) (一般) 2

(2) 本研究の目的および学術的独自性と創造性

本研究の目的

本研究の学術的独自性と創造性

(3) 本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか

研究計画を1ページ半くらいで書く。

【1 研究目的、研究方法など (つづき)】

基盤研究 (C) (一般) 3

(3) 本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか (続き)

研究計画を1ページ半くらいで書く。

研究体制やタイムスケジュール

最後のまとめ

採択されるためには、

わかりやすく具体的な申請書

業績（論文発表）

- 1, 科研費の現状について
- 2, 申請書全体のポイント**
- 3, 申請書の各項目のポイント
- 4, 作成した申請書を提出する前に

# 申請書全体のポイント

- ① 審査委員のために書く
- ② わかりやすく書く
- ③ 具体的に書く

# 申請書の印象は非常に大切

研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

自動運転車が人間の定めた交通規則を守る必要があるように、ロボットの行動や計算機の処理があらかじめ人間によって明文化された規則を遵守しているのか、それとも違反しているのかを判断する規則適合判定技術は今後ますます重要になる。本研究では、従来行われてきたテキスト合意認識の技術に対し、統計的機械翻訳の分野で効果的に精度を上げた実験を持つアテンションモデルの考え方を取り入れ、規則適合判定技術の性能向上を実現する。普通自動車免許の学科試験で問われている交通規則を具体例として、同題文と適合対象の規則文の構文木同士で注目すべきアテンションにかかる部分木に対する正誤問題の正解と解説から、規則文に近い文への翻訳(変換)モデルを学習するとともにアテンションを学習し高精度な規則適合判定技術を実現する。

## ① 研究の学術的背景

規則適合判定技術として利用できる技術の一つとして一方の文内容が成立しているとき、他方の文内容が成立しているか否かを判定する技術である

l:私は昨日、京都で晩飯を食べた。  
h:私は昨日、京都にいた。(合意判定: YES)

テキスト合意認識 (Recognizing Textual Entailment; RTE) がある。テキスト合意認識は自然言語で書かれた2文、lとhが与えられたとき、「lならばh」が常識から推論できるかどうかを自動的に判定し、推論が成り立てば「YES」、成り立たなければ「NO」を返すタスクである [Dagan+ 2006]。なお、RTEタスクではlをテキスト、hを仮説と呼ぶ。例えば、上記のようにテキストlが成り立っている場合、つまり「京都で晩飯を食べた」が成り立つ場合、京都にいないと京都でご飯は食べられないため、仮説h「京都にいた」は成立する。そのためこの問題に対するテキスト合意認識の答えの正解は「YES」(合意している)である。テキスト合意認識は、質問応答、情報検索、自動要約などの様々なタスクで、より高度な処理を行なうために、応用が期待されている。

これまでテキスト合意認識の研究で高精度な合意認識率が得られている手法としては、文に含まれる単語重複率とフィルタリングを組み合わせた手法 [Tsuchida+ 2011]、機械翻訳システムを用いて異なる言語に文を翻訳した文同士の単語重複率を調る手法 [Phan+ 2011] などがある。これらの方法は、単に表層的な単語の一致だけでなく wordnet に基づく類義語や上位語なども考慮して重複率を測り、重複率が高いlとhの組み合わせの場合に合意していると判定する。また、単語重複率を拡張し、lとhに含まれる固有名詞や数字などの整合性について考慮することでテキスト合意認識の精度を向上させる技術も研究されてきている [藤部 2014]。

また、テキスト合意認識に近いタスクとして、通常人間が解く読解問題を人工知能に解かせるタスクがある。例えば、英語の本文を読んで本文内容に関する簡単な質問に答えるタスクについて、このタスクを質問応答タスクであるとして、質問文中の what などの疑問代名詞を本文中の候補単語に置き換えて生成した文と本文中の文との関係性を SVM やニューラルネットを使って学習させこのタスクを解く研究が存在する [Weston+ 2015] [Suchan+ 2015]。国内では「ロボットは東大に入れるか」(東ロボ)プロジェクトにおいて、東大入試問題で合格点が取れるような人工知能の開発が進められている。英語の長文読解問題の一つである内容説明問題は、読解問題本文に対し内容説明として適切な設問の選択肢を選択する問題であり、テキスト合意認識タスクと非常に近い。この問題に対し、本申請の研究代表者は本文の文と選択肢の文に対し、それぞれ述語項構造を抽出し、項毎に word2vec による分散意味表現 [Mikolov+ 2013] を使った類似度を計算することにより設問の約 4 割について正解を得ることが可能となり大学入試センター試験で平均的な受験生並みの得点を取ることに取り組んでいる。

以上のように従来のテキスト合意認識やその関連技術では、lとhに含まれる単語の重複率およびそれらの拡張を基本として合意判定が行われることが多い。これは「lならばh」(合意)が成り立つとき、lとhに共通に使われる単語が多くなる確率が高くなることに基づくが、逆の場合、つまりlとhとで単語重複率が高いからといって合意が成り立つとは限らない。特に規則適合判

研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR (G蛋白質共役型受容体)で、LH (黄体化ホルモン) やFSH (卵胞刺激ホルモン) の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

## ① 研究の学術的背景

LGR (Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR (G蛋白質共役型受容体)で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH (黄体化ホルモン), FSH (卵胞刺激ホルモン), TSH (甲状腺刺激ホルモン) の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4, 5, 6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された (Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

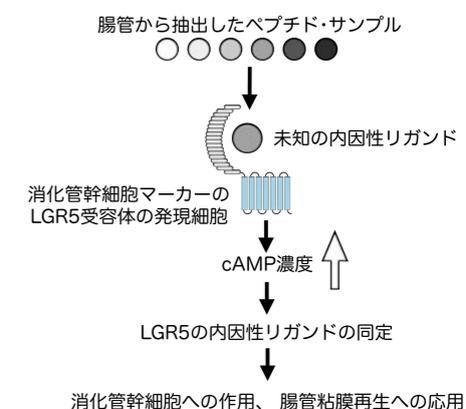
## ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

## ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU, ニューロメジンS など、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している (Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが



研究計画の概略

あなたが審査委員だったら、どちらの申請書を読みたいですか？

# 申請書は審査委員のために書く

審査委員は、

基盤研究(A)、挑戦的研究は6~8名

基盤研究(B)は6名

基盤研究(C), 若手研究は4名

- ・ 審査委員はその分野の専門家だが、申請書の内容については知らないことが多いと考えておくこと。

特に平成30年度からの審査区分の変更によって、異分野の研究者が審査に加わるが多くなる。

# 審査委員は2年過ぎたら公開される

## 審査委員名簿

科学研究費助成事業の審査を行った、審査委員の名簿です。  
なお、各審査委員の所属・職については審査を行った時点のものです。

年度	科学研究費委員会委員	第1段審査委員※1	第2段審査委員※2	分科・細目表	
				系・分野・分科	時限付き
28		H29年度公表予定	<a href="#">H28年度第2段名簿</a>		
27		<a href="#">H27年度第1段名簿</a>	<a href="#">H27年度第2段名簿</a>		
26		<a href="#">H26年度第1段名簿</a>	<a href="#">H26年度第2段名簿</a>		
25		<a href="#">H25年度第1段名簿</a>	<a href="#">H25年度第2段名簿</a>		
24		<a href="#">H24年度第1段名簿</a>	<a href="#">H24年度第2段名簿</a>		
23		<a href="#">H23年度第1段名簿</a>	<a href="#">H23年度第2段名簿</a>		
22		<a href="#">H22年度第1段名簿</a>	<a href="#">H22年度第2段名簿</a>		
21		<a href="#">H21年度第1段名簿</a>	<a href="#">H21年度第2段名簿</a>		
20		<a href="#">H20年度第1段名簿</a>	<a href="#">H20年度第2段名簿</a>		

## ② わかりやすく書く

「わかりやすく」とは？ わかりにくい

# 内容はわかりやすく

- 異なる分野の人にも（ある程度）わかる。
- 教室の大学院生が読んでも（ある程度）わかる。
- 恥ずかしいくらいわかりやすい文章でよい。
- 「易しく書きすぎた？」がちょうどよい。

# わかりやすい内容にするために

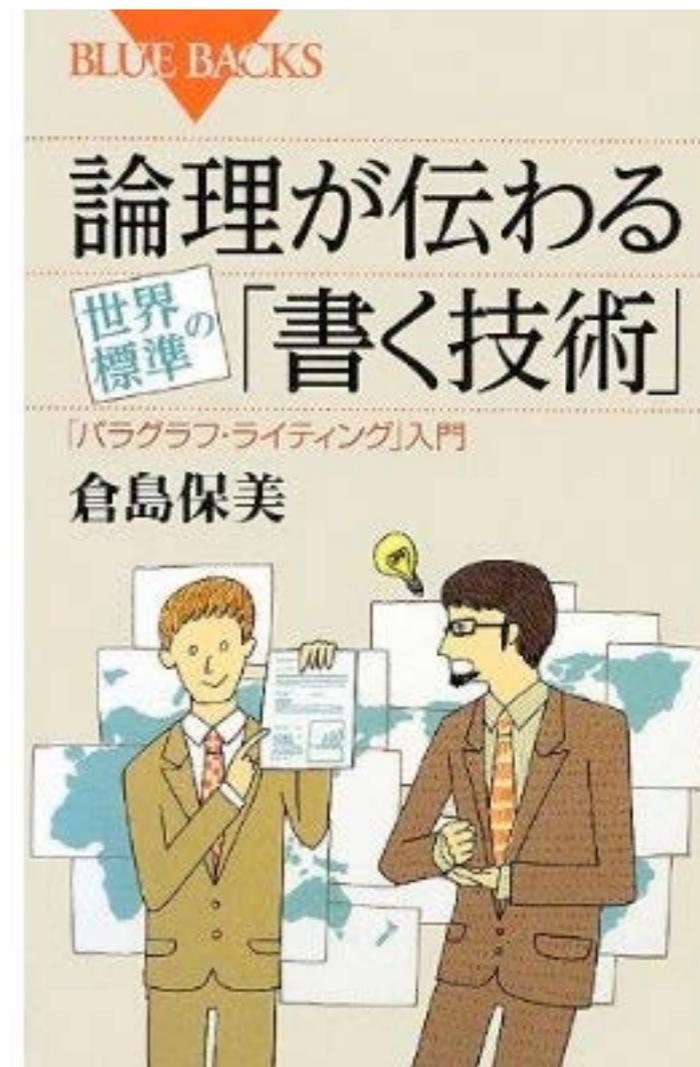
## パラグラフを意識して書く

パラグラフは原則として、1つの要約文と、複数の補足情報の文で構成する。

要約文

要約文

補足情報



# 学振特別研究員DCに採択された見本

## 3. これからの研究計画

### (1) 研究の背景

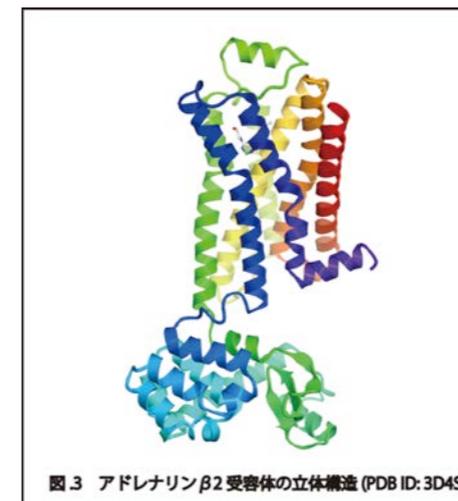
2.で述べた研究状況を踏まえ、これからの研究計画の背景、問題点、解決すべき点、着想に至った経緯等について参考文献を挙げて記入してください。

#### 【これからの研究計画の背景・着想に至った経緯】

これからの研究では、GOAT 及びグレリン受容体によるグレリンの認識機構を明らかにする。そのために、GOAT 及びグレリン受容体の X 線結晶構造解析を行う。

リガンド-タンパク質の結合様式を明らかにする研究手法の中で、立体構造解析は、一度に多くの情報を得ることができる最も強力な手段の一つである。2007 年にアドレナリン  $\beta_2$  受容体の立体構造が解明されて以降、数種類の受容体の立体構造が明らかにされ、リガンドがどのようにして受容体のポケットに収まるか、リガンドの結合に伴い受容体がどのような構造変化をするのか視覚的に理解できるようになった (図 3)。

本研究で対象としているグレリン受容体は、アドレナリン  $\beta_2$  受容体と同じ G タンパク質共役型受容体 (GPCR) である。そのため、アドレナリン  $\beta_2$  受容体を含む構造既知の GPCR 立体構造解析でのストラテジーをグレリン受容体の構造解析にも応用できると考える。一方、GOAT も受容体と同じ膜タンパク質の一つであるため同様の立体構造解析手法を応用することで GOAT の X 線結晶構造解析も可能であると考えられる。



#### 【問題点・解決すべき点】

X 線結晶構造解析で最も重要な点は、構造学的に安定なタンパク質の産生である。

アドレナリン  $\beta_2$  受容体では、N 末端及び C 末端領域の削除、細胞内第 3 ループへ T4 リゾチームを挿入することで安定なタンパク質を産生している。しかしながら、このような欠失変異体は、構造学的に不活性なコンフォメーションを形成する場合があります。申請者は、これまでに種々の欠失変異体を作製し、GOAT 及びグレリン受容体の活性を検討してきた。そのため、活性に必要な領域についての知見をすでに持ち合わせており、本研究に大きなアドバンテージを有している。また、新たな欠失変異体の作製に際しても、これまでの手技・手法を応用して柔軟に対応できると考えている。

赤で囲んだ冒頭部分が、各項目の要約

# 過度の強調は強弱をなくす

## 強調文字が多すぎる！

スト 1) と、デジタル信号処理方法の開発を行った(業績リスト 28)。これにより、測定に利用する周波数を変えることで異なる領域を測定できること、信号強度がノイズと同程度の場合においてさえ、本計測器が密度を 1 マイクロ秒程度の時間分解能で測定できることを示した。当初提案していた「デジタルミリ波干渉計」は軸対称の電子密度を計測することを目的として、プラズマに対して 1 方向からの測定コードを持つシステムの開発を進めてきた。しかし、最近のトムソン散乱計測による GAMMA10 セントラル部の密度分布測定結果は、ガス供給の非等方性などにより非軸対象なプラズマが生成されていることを示唆している。そのため、2 系統の干渉計を用いてプラズマに対して 2 方向から測定コードを配置し、トモグラフィーの手法を用いて非軸対称な密度分布の再構成を行う必要が出てきた。

そこで本研究では、筑波大学プラズマ研究センター-GAMMA10 のセントラルセル部のプラズマに 2 系統の「デジタルミリ波干渉計」を実機適用し、トモグラフィーなどの信号処理方法を組み合わせることで、非軸対称な電子密度分布を測定できる計測システムへと発展させていく。

### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

「デジタルミリ波干渉計」の特長は原理的に、(1)測定コード数を任意に増やせること(空間分解能が高い)、(2)測定領域を任意に選択できること(広範囲計測)、(3)複数の測定コードにもかかわらず簡易な信号処理回路で済むことである。本研究では、デジタルミリ波干渉計は簡易な計測システムではあるが、精細な密度分布測定が可能であることを明らかとしたい。

そのために、実験室における柱状の誘電体スラブに本計測器を適用し、計測システムにおける信号強度の最適化と言ったハードウェア上の課題の解決を行う。また非軸対称物体の再構成を目的としたトモグラフィーやイタレーションによる高精度な密度分布再構成方法を確立する。「デジタルミリ波干渉計」の送受信系を 2 系統開発し、GAMMA10 セントラル部のプラズマへ適用する。本計測器による電子数密度分布の再構成結果と、トムソン散乱計測結果との比較検討を行うことで計測結果の信頼性を高める。以上の過程で、本計測器を新しい密度分布測定法へと確立していく。

### ③ 当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

本研究では、従来型の密度分布測定法を発展させた新たな密度分布計測手法を確立する。これによって空間および時間分解能が高い電子密度の 2 次元分布を計測できるようになる。本計測器は、ポートへの最小限のアクセスと単純なシステムにより、多くの核融合プラズマ実験装置に適用可能である。本計測器を利用して、輸送機構を視覚的に明らかとすることで、プラズマの高性能化に貢献できると期待している。

なぜ強調文字を使うのかを、よく考えること。

# 太字が多すぎる

**研究目的(概要)** ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

本研究では、糖部に**1,2-ジチアン骨格**を有する新規なヌクレオシド誘導体を合成し、それをRNA干渉(RNAi)機構による**遺伝子発現抑制**を誘起する short-interfering RNA (siRNA) 中に組み込む。この**1,2-ジチアンヌクレオシドユニット**は細胞環境(酸化あるいは還元)によってジスルフィド型とジチオール型の構造をとると予想され、この**構造変化**を時空間制御のスイッチとして利用した細胞環境応答型 siRNA の創製をめざす。さらにこの siRNA を利用し、**遺伝子発現抑制効果がオン**となる細胞を、本学部所有の細胞ライブラリーからスクリーニングし、疾患細胞特異的な siRNA を開発することで siRNA 医薬品開発の新しい道を拓く。

なぜ強調文字を使うのか？

強調文字は使いすぎないこと。

# 強調文字を使った例

本研究のキーワードなので、ゴシック太字にして強調した。

## 研究目的 (概要)

全世界で敗血症の罹患率は増え続けており、敗血症治療の確立は急務である。2016年には敗血症の定義が「生命を脅かす臓器障害」と改定された。この改定によって、臓器障害の細胞から放出され個体死へと導く分子である**DAMPs (Damage-Associated Molecular Pattern)** の重要性が示唆される。最近、ヒストンH3とH4が細胞傷害や血小板凝集を惹起することから、ヒストンが新規のDAMPsと示された。応募者らはこれまでにヒストンH2A、H2BのTNF $\alpha$ 産生能を見出したが、H2AとH2BのDAMPsとしての機能が完全に解明されていないため、これらもDAMPsであるのかどうかは証明されていない。

本研究では、ヒストンH2AとH2Bの、①放出経路と機能解明、②阻害剤の探索、③封じ込め、④4種類のヒストンの病態進展におけるヒエラルキー（階層構造）を調べる。DAMPs・ヒストン系の解明により、新規の敗血症治療法開発の研究基盤を確立することができると考える。

明朝体の中で、ゴシック太字にすると目立つ。

# 図には必ず説明を付ける

## 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。（記述に当たっては、「科学研究費補助金（基盤研究等）における審査に関する規程」（公募要領59～90頁参照）を参考にしてください。）

- ① 研究の学術的背景（本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を発展させる場合にはその内容等）
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

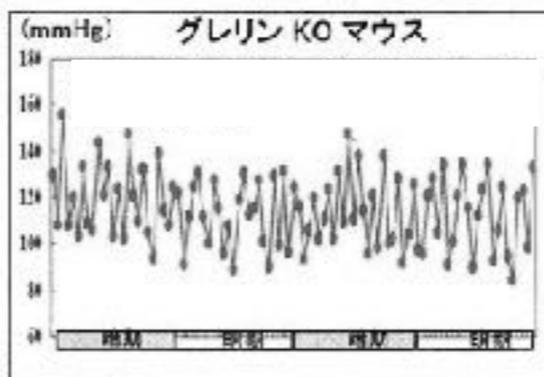
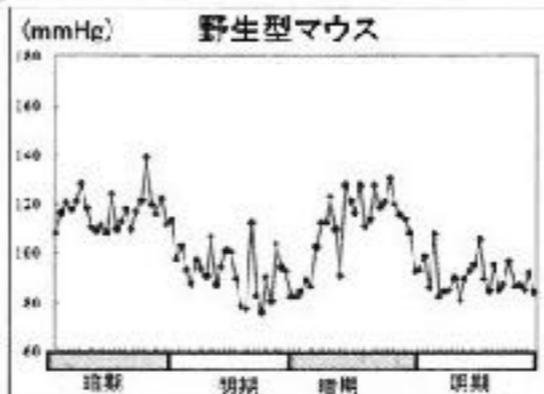
本研究は研究分担者の見島らが発見した摂食促進ホルモンのグレリンについて、血圧調節機構におけるその病態生理学的機能を明らかにすることを目的としている。グレリン・ノックアウトマウスでは血圧・心拍数の日内リズムに異常が認められることから、自律神経系による血圧調節機構にグレリンが関与している可能性が示唆された。そのためグレリン・ノックアウトマウスの血圧調節機構を早急に解明することは重要な研究課題であり、循環器疾患領域において重要な疾患である高血圧症の予防や治療に新たな概念や方法を提供することが期待される。

計画している具体的な研究項目はグレリン・ノックアウトマウスを用いた次の解析である。

- A. 自律神経機能におけるグレリンの血圧調節機構
- B. 心血管作動性ペプチドによる血圧調節機構におけるグレリンの役割

### ① 研究の学術的背景

我々は、これまでに生体内の血圧調節機構（体液性因子）に關与する代表的な血管拡張因子の一つである心房性Na利尿ペプチド(ANP)と血管収縮因子であるレニン・アンギオテンシン系(RAS)に関する研究を展開し、そ

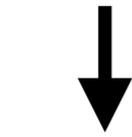
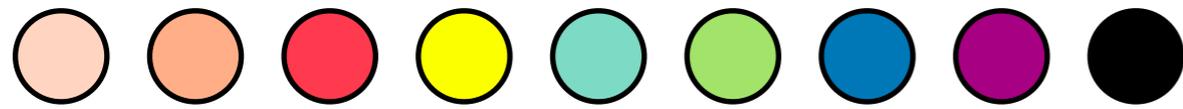


収縮期血圧の日内変動：野生型マウスでは日内リズムがあるが、グレリン欠損マウスでは日内リズムの異常、基礎値の上昇などが認められる。

図の簡単な説明

# モノクロ印刷でも図はわかりやすいか？

組織から抽出したペプチド・サンプル



セカンドメッセンジャーの変化 



新しい生理活性  
ペプチドの同定



生理作用の解明

**研究の模式図**

組織から抽出したペプチド・サンプル



セカンドメッセンジャーの変化 



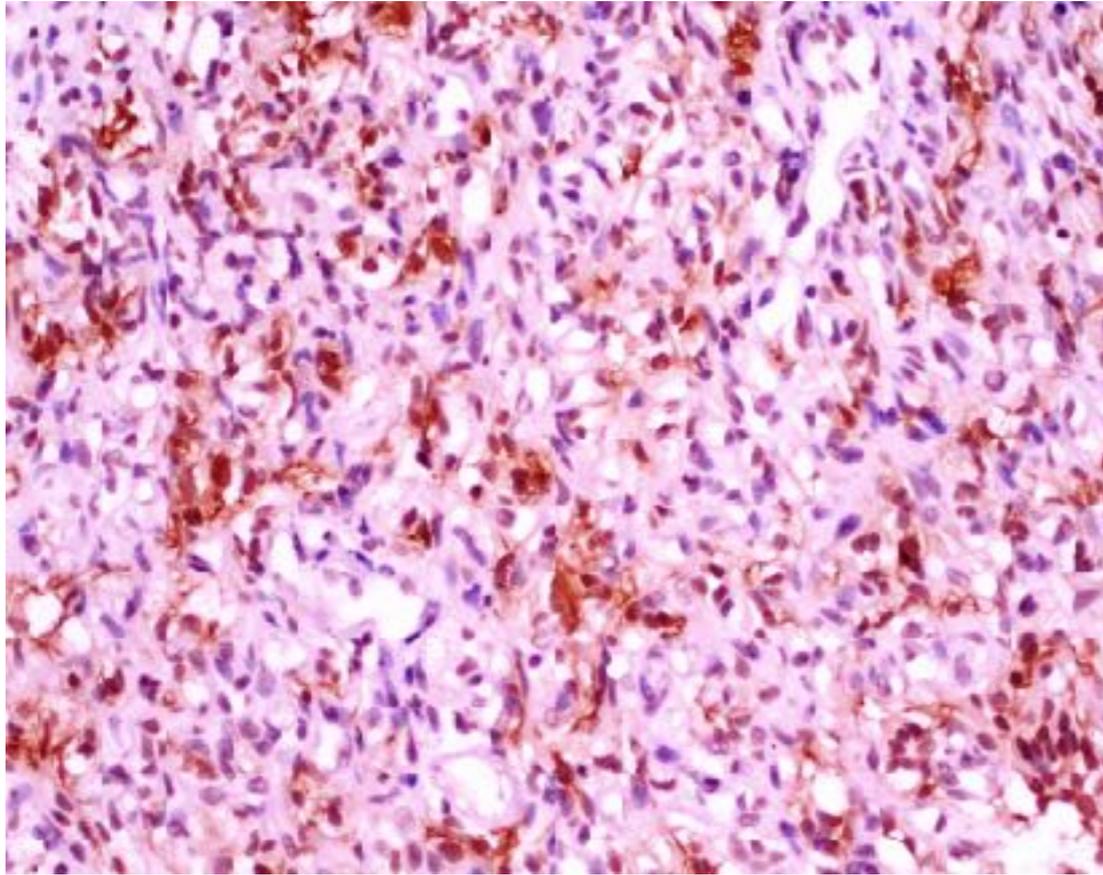
新しい生理活性  
ペプチドの同定



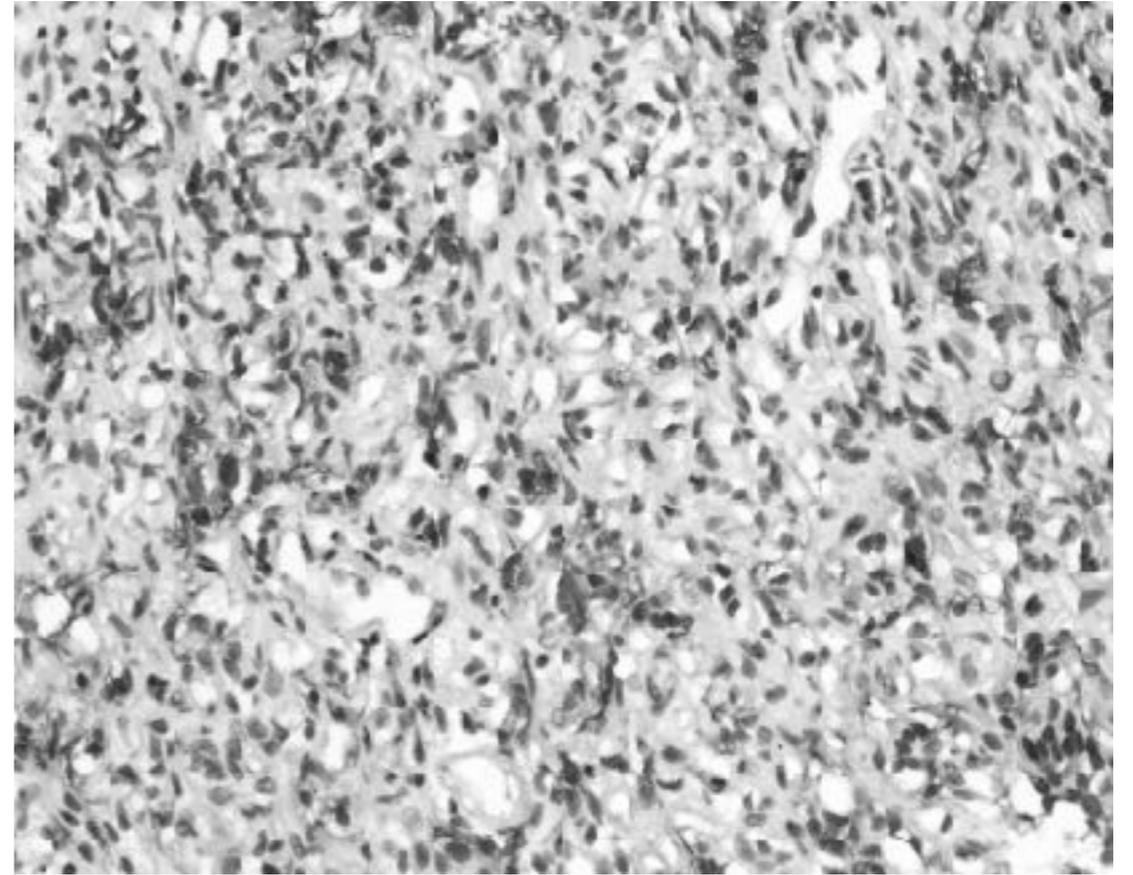
生理作用の解明

**研究の模式図**

# 写真は要注意！



脳の腫瘍



？

### ③ 具体的に書く

#### あまり良くない例

我々が樹立した PKR 変異細胞株を用いて、PKR-Jmjd3-IRF4-NFAT シグナル系の破骨細胞分化における役割を分子細胞生物学的に解明する。具体的には 1) RAW264.7 細胞と PKR 変異細胞株を RANKL で刺激し、Jmjd3 と IRF4 の発現を調べる。2) siRNA 法によって IRF4 をノックダウンし、破骨細胞分化が起こるか否かを調べる。3) 破骨細胞分化に伴って DNA ヒストンメチル化がおきているか否かを ChIP アッセイ法を用いて検出する。4) 破骨細胞分化段階での IRF4 と NFAT の結合体形成を調べ、IRF4 分子内における NFAT の結合部を同定する。

多くの申請書では「～を調べる」「～を測定する」「～を行う」で止まっている。その先は？なにを明らかにしようとするのかまで記述する。

# 具体的でない例文

医学・生物学系の方がよく書く文章

(研究目的)

グレリンの視床下部における生理作用を分子レベルで明らかにし、関連疾患に対する病態生理学的意義の解明を目指す。

「視床下部における生理作用」とは？

「関連疾患」とは？

「病態生理学的意義」とは？

# 具体的な例をあげて記述する

- ・ 「視床下部における生理作用」 → 「視床下部における摂食行動や自律神経の調節作用」
- ・ 「関連疾患」 → 「肥満・糖尿病などの関連疾患」
- ・ 「病態生理学的意義」 → 「原因解明や治療法の開発に結びつける」

# 改良した文章

## (研究目的)

グレリンの視床下部における生理作用を分子レベルで明らかにし、関連疾患に対する病態生理学的意義の解明を目指す。



## (改良した研究目的)

グレリンの視床下部における**摂食行動や自律神経の調節作用**を明らかにして、**肥満や糖尿病などの関連疾患の原因解明や治療法の開発**を目指す。

# 文系の方の申請書で多いのは、

- ○○について文献調査をする。
- ○○についてアンケート調査を行う。
- ○○についてインタビュー調査を行う。

だけのもの。

「どのような目的で、なにを行うのか、なにを明らかにするのか？」まで記載する。

# 申請書全体のポイント

- ① 審査委員のために書く
- ② わかりやすく書く
- ③ 具体的に書く

- 1, 科研費の現状について
- 2, 申請書全体のポイント
- 3, 申請書の各項目のポイント**
- 4, 作成した申請書を提出する前に

# 申請書で最も重要な部分は？

## 「研究目的」と「研究計画・方法」

来年度の申請書から様式が変わります。未確定の部分もあるので、現段階で分かっている様式に沿って説明します。また部分的に、昨年度までの申請書の様式で説明します。

# 平成30年度からの新しい申請書 (基盤研究、若手研究?)

## 1 研究目的、研究方法など

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査されます。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」(公募要領●頁参照)を参考にしてください。

本欄には、本研究の目的と方法などについて、3頁以内で記述してください。

冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、について具体的かつ明確に記述してください。

本研究を研究分担者とともに行う場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述してください。

## 大きな変更点

- ① 枠線・罫線などがなくなる。
- ② 研究目的と研究方法がひとつになる。

# 平成30年度からの新しい申請書 (基盤研究、若手研究?)

## 2 本研究の着想に至った経緯など

本欄には、(1)本研究の着想に至った経緯、(2)関連する国内外の研究動向と本研究の位置づけ、(3)これまでの研究活動、(4)準備状況と実行可能性、について1頁以内で記述してください。

「(3)これまでの研究活動」の記述には、研究活動を中断していた期間がある場合にはその説明などを含めても構いません。

## 大きな変更点

③ 「2 本研究の着想に至った経緯など」として、これまで「研究目的」や「準備状況」に分かれていた部分がひとつになる。

# 1 研究目的、方法など

## 1 研究目的、研究方法など

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査されます。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」（公募要領●頁参照）を参考にしてください。

本欄には、本研究の目的と方法などについて、3頁以内で記述してください。

冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、について具体的かつ明確に記述してください。

本研究を研究分担者とともに行う場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述してください。

この「1 研究目的、研究方法など」の部分は3ページ。

# 新しい申請書の「1 研究目的、研究方法など」 に書く順番

## 研究の概要



**(1) 本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」**



**(2) 本研究の目的および学術的独自性と創造性**



**(3) 本研究をどのように、どこまで明らかにしようとするのか**

# 新しい申請書でも「研究の概要」が最初

## 基盤研究（C）（一般） 1

### 1 研究目的、研究方法など

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査されます。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」（公募要領●頁参照）を参考にしてください。

本欄には、本研究の目的と方法などについて、3頁以内で記述してください。

冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、について具体的かつ明確に記述してください。

本研究を研究分担者とともに行う場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述してください。

**(概要) ※10行程度で記述してください。**

(本文)

# 「研究の概要」は最初の部分だが、一番最後に書くこと！

研究の概要は、**全体のサマリー**である。

基盤研究 (C) (一般) 1

## 1 研究目的、研究方法など

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査されます。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」（公募要領●頁参照）を参考にしてください。

本欄には、本研究の目的と方法などについて、3頁以内で記述してください。

冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、について具体的かつ明確に記述してください。

本研究を研究分担者とともに行う場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述してください。

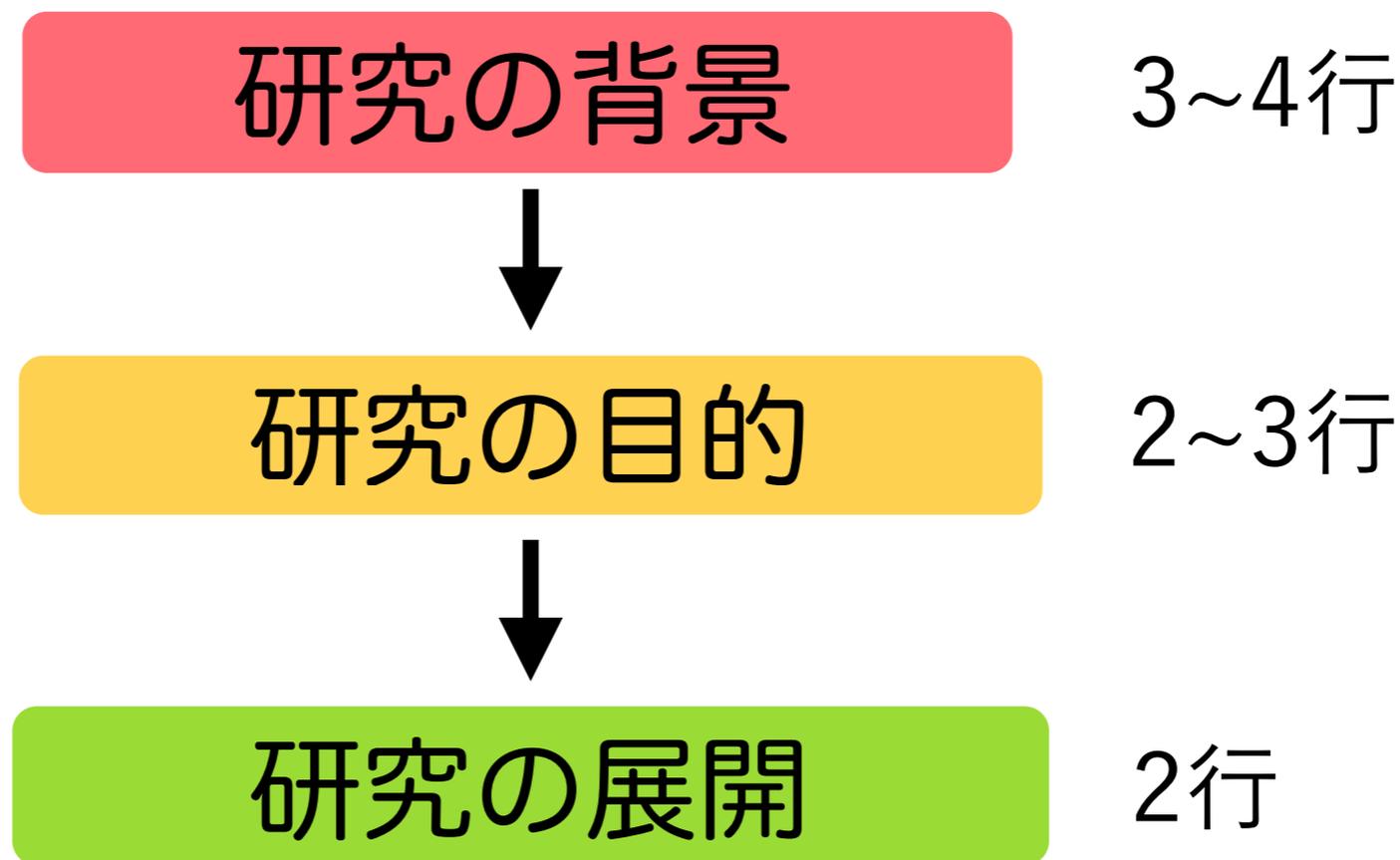
**(概要) ※10行程度で記述してください。**

本研究では申請者らが発見した摂食亢進ホルモンのグレリンを対象として、その受容体を活性化するナノボディをアルパカで作製し、活性型グレリン受容体の結晶構造解析のツールとする。

近年、多くのGPCRの結晶構造が明らかになってきたが、ほとんどがアンタゴニスト結合状態の不活性型で、アゴニストが結合した活性型受容体の結晶構造の例は少ない。これは活性型受容体の動きが大きく結晶構造をとりにくいためである。本研究ではグレリン受容体発現細胞のセカンドメッセンジャー変化を指標として、受容体を活性化できるナノボディを探索する。ナノボディは分子量が小さいためグレリン受容体のリガンド結合部位が認識可能である。このナノボディを使ってグレリン受容体を活性型に固定し、さらにグレリン受容体との共結晶化タンパク質として応用する。

## 論文ではサマリーは最後に書きませんか？

# 「研究の概要」には、3つの項目が書かれているか？（①背景、②目的、③展開）



これに「研究の方法」を2~3行、書き加えてもよい。

# 研究目的本文と同じ流れで概要部分を書く

## 概要

研究の背景



研究の目的



研究の展開

## 本文

(1) 本研究の学術的背景

(2) 本研究の目的

(3) 本研究をどのように、どこまで明らかにするのか？

本文中から重要な部分を抜粋して概要をまとめるとよい。

意外に多いのは、

研究の背景



研究の目的

あるいは、

研究の目的



研究の展開

だけのもの。

# 研究の「背景」が書かれていない

研究目的（概要）※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

本研究では、糖の部分に1,3-ジチアン骨格を有する新規なヌクレオシド誘導体を合成し、それをRNA干渉(RNAi)機構による遺伝子発現抑制を誘起する short-interfering RNA (siRNA)中に組み込む。この1,3-ジチアンヌクレオシドユニットは細胞環境の酸化的あるいは還元的状態によってジスルフィド型とジチオール型の構造をとると予想され、この構造変化を時空間制御のスイッチとして利用した細胞環境応答型 siRNAの開発をめざす。さらにこの siRNAを利用し、遺伝子発現抑制効果がオンとなる細胞を、細胞ライブラリーからスクリーニングし、疾患細胞特異的な siRNAを開発することで siRNA医薬品開発の新しい道を拓く。

方法

目的

展開

例文は実際の研究内容とは異なります。

なぜ良くないのか？

「背景」が抜けている。しかし、この研究の背景は、本文中にはしっかりと書かれている。

# 背景は本文中には書かれている

1,3-ジチアンヌクレオシドユニットは細胞環境の酸化的あるいは還元  
的状态によってジスルフィド型とジチオール型の構造をとると予想され、  
この構造変化を時空間制御のスイッチとして利用

次世代バイオ医薬品として期待の高い siRNA 医薬品であるが、in vivo  
での有効性の発揮が難しく、未だ医薬品としての成功例はない。

# 改良したもの

研究目的（概要）※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

次世代バイオ医薬品として期待の高い siRNA 医薬品であるが、in vivo での有効性の発揮が難しく、未だ医薬品としての成功例はない。申請者は糖の部分に1,3-ジチアン骨格を有する新規なヌクレオシド誘導体が、細胞環境の酸化的あるいは還元的状態によってジスルフィド型とジチオール型の構造をとることを明らかにした。

本研究では、この新規なヌクレオシド誘導体を合成し、それを siRNA 中に組み込み、遺伝子発現制御のスイッチとして応用する。そしてヌクレオチドの構造変化を時空間制御のスイッチとして利用した細胞環境応答型 siRNA の開発をめざす。さらにこの siRNA を利用し、遺伝子発現抑制効果がオンとなる細胞を、細胞ライブラリーからスクリーニングし、疾患細胞特異的な siRNA を開発することで、新規の医薬品の開発を目指す。

背景

目的

展開

# 新しい申請書：「(1) 本研究の学術的背景、～」はきちんと書かれているか？

## 1 研究目的、研究方法など

基盤研究 (C) (一般) 1

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査されます。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」(公募要領●頁参照)を参考にしてください。  
本欄には、本研究の目的と方法などについて、3頁以内で記述してください。  
冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、について具体的かつ明確に記述してください。  
本研究を研究分担者とともに進める場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述してください。

(概要) ※10行程度で記述してください。

【1 研究目的、研究方法など(つづき)】  
(2) 本研究の目的および学術的独自性と創造性

基盤研究 (C) (一般) 2

## 本研究の目的

## (1) 本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」

(本文)

(1) 本研究の学術的背景、研究課題の核心をなす学術的「問い」

第1の部分：この研究の一般的な背景、  
他の研究者による研究

第2の部分：申請者がこの研究に関して、これまで  
に行ってきたこと、研究成果など

第3の部分：そして、なにが問題なのか？  
解明すべき課題は？

(3) 本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか

# 新しい申請書：「(1) 本研究の学術的景、～」 は3つの部分で書く

- **第1の部分**：この研究の一般的な背景、国内外の研究者による研究の動向
- **第2の部分**：申請者がこの研究に関してこれまでにやってきたこと
- **第3の部分**：そして、なにが問題なのか？ 解明すべき課題は？

# 「研究の背景」の書き方でよく見られる、あまりよくない例

## 他の研究者と申請者の業績が区別できない

Jumonji C family histone 3 lysine-27 (H3K27) demethylase (Jmjd3) は JmjC ファミリータンパク質の1種であり、ヒストン H3 の 27 番目のリジンに結合した 3 分子のメチル基 (K27me3) を脱メチル化し、DNA のクロマチン構造を解除することでターゲット DNA の転写活性を促進する酵素である (Berger, 2007; Klose et al, 2007)。マウス細胞を用いたこれまでの研究では Jmjd3 がマクロファージの分化に重要な役割を果たすことが報告されている (Satoh et al, 2010)。マウスマクロファージ由来破骨前駆細胞 (RAW264.7) や骨髄由来細胞を LPS 等の分化誘導因子で処理すると Jmjd3 mRNA の発現が亢進する (Santa et al, 2009; Das et al, 2010)。その過程で NF- $\kappa$ B が活性化することも明らかになってきた (Santa et al, 2007)。一方、Jmjd3 の発現がどのように調節されているのか、またその調節に関与する因子の本体についてもよく判っていない。さらに、Jmjd3 の直接のターゲットである Interferon Regulatory Factor 4 (IRF4, Shaffer et al, 2008) と破骨細胞分化に関する研究も現在までに行われ

# 自分の業績をアピールする

本研究計画はグレリンのまだ解明されていない基礎研究を完成し、グレリンを利用した新しい診断方法や治療薬への臨床応用に展開するための基盤研究を行う。計画をすすめていくうえで、申請者は次のような予備的な研究結果を得ている。

- ① 摂取した中鎖脂肪酸がグレリンの脂肪酸修飾に直接使われることを明らかにし、脂肪酸摂取によってグレリンの活性を調節できることを示した (Nishi, **Kojima** et al. *Endocrinology* 2005)。
- ② グレリン前駆体からのグレリンのペプチド部分を切り出すプロテアーゼを同定した (Takahashi, **Kojima** et al. *J Biochem* 2009)。
- ③ グレリン遺伝子発現を調節する因子として、いくつかの転写因子を同定した (未発表)。
- ④ これまでに目立った表現型が見つかっていなかったグレリン・ノックアウトマウス (以下グレリン KO マウス) について、自律神経機能の異常を見出した。グレリンが自律神経の正常な機能維持に必須であることを明らかにした (未発表)。
- ⑤ 胃癌患者から摘出したヒト胃組織でのグレリン局在を詳細に調べた (未発表)。
- ⑥ グレリンが骨芽細胞に直接作用してその分化・増殖を刺激したり、カルシウム沈着を促進して骨密度を増加させることを明らかにした (Fukushima, **Kojima** et al. *Bone & Mineral Res* 2005)。

# 第3の部分：研究課題の核心をなす学術的「問い」をはっきりと示す

申請者はグレリン受容体の結晶構造解析を目指して3年前から研究をスタートし、                    教授の研究室と共同研究を行っている。これまでに結晶構造解析のためのグレリン受容体を改変したいくつかのコンストラクトを作製し、大量発現による精製から、結晶化のスクリーニングにまで進んでいる。不活性型のグレリン受容体については、アンタゴニストが結合した状態の受容体タンパク質を精製し、結晶化の条件検討にまで至っている。しかし活性型のグレリン受容体については、グレリンや合成アゴニストが結合したグレリン受容体は極めて不安定で、活性型のままでは精製ができず、結晶化にまで至っていない。

そのためモノクローナル抗体を使ってグレリン受容体を活性型に固定させることを計画した（挑戦的萌芽研究H26~27年度）。しかしマウスのモノクローナル抗体は受容体のグレリン結合部位に対して大きいことや、融合細胞のスクリーニングには限度があるため、現在でもグレリン受容体を活性型に固定する抗体は得られていない。そこでモノクローナル抗体に代わるツールとして、分子量が小さく、受容体のリガンド結合部位の認識も可能なナノボディの作製を考えた。

# 「(2) 本研究の目的」のあまり良くない例

## あまり良くない例

②研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

まず、炭素骨格の長さによる変化が電子スピン共鳴分光 (ESR) 法のスペクトル上に表れやすい飽和炭化水素類を用いて、さまざまな鎖長のモデルラジカルの測定を行い、特に、側鎖の大きなプロモトリメチルヘキサンなどの成長ラジカルスペクトルの鎖長依存性と、結果としてできる高分子の立体規則性との関連について調べる。また、ラジカル重合中に発生する連鎖移動反応の機構解明に焦点を当て、プロモブタン類、トリメチルヘキサン類、プロモプロペン類など水素移動反応で分子内で連鎖移動反応が起こる可能性のあるモノマーを用いて高重合体のモデルラジカル前駆体を合成し、連鎖移動反応の起こりやすさの鎖長依存性を明らかにする。すでにプロモコハク酸イミドの10、20量体で予備的な実験を行い、鎖長が長いほど連鎖移動反応が起こりやすいという結果を得て報告した。側鎖依存性もあることがわかっているので、アルコール、チオール、エーテルとの比較を行う。

なぜ良くないのか？

研究項目を続けて書いているだけで、わかりにくい。  
まず研究目的をはっきりと示すこと。

# 改良したもの

まず「研究目的」を書いて、そのあとに研究の具体的な内容を箇条書きなどで書く。

研究目的

## ②研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究は、いろいろな電子スピン共鳴分光法を用いることにより、ラジカル重合反応を観測し、連鎖開始ラジカルが重合体に成長していく様子を詳しく解析することが目的である。以下のように研究を進めていく。

- (1) 炭素骨格の長さによる変化が電子スピン共鳴分光 (ESR) 法のスペクトル上に表れやすい飽和炭化水素類を用いて、さまざまな鎖長のモデルラジカルの測定を行う。
- (2) 特に、側鎖の大きなプロモトリメチルヘキサンなどの成長ラジカルスペクトルの鎖長依存性と、結果としてできる高分子の立体規則性との関連について調べる。
- (3) ラジカル重合中に発生する連鎖移動反応の機構解明に焦点を当て、プロモブタン類、トリメチルヘキサン類、プロモプロペン類など水素移動反応で分子内で連鎖移動反応が起こる可能性のあるモノマーを用いて高重合体のモデルラジカル前駆体を合成し、連鎖移動反応の起こりやすさの鎖長依存性を明らかにする。
- (4) すでにプロモコハク酸イミドの 10、20 量体で予備的な実験を行い、鎖長が長いほど連鎖移動反応が起こりやすいという結果を得て報告した。そこで側鎖依存性もあることがわかっているので、アルコール、チオール、エーテルとの比較を行う。

研究の内容

# 「本研究の学術的独自性と創造性」の部分 は分けて書くとよい

## あまり良くない例

(例文)

### ③当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

本研究によってヒト由来ナイーブ型幹細胞の安定的な樹立維持が可能となり、培養条件の最適化が可能となる。またヒトにおいてマウスES細胞と同等の多能性を持つリセット細胞が樹立され、遺伝子発現やエピゲノムの特徴がマウスES細胞に類似しているヒトES細胞が樹立できる。この細胞の樹立と維持には、LIF依存的の転写因子の発現が必須であることが報告された。このことから、ヒトを含む動物種由来のナイーブ型幹細胞の自己複製も、マウスと同様に、129-ES型の培養細胞においてLIF応答性が重要であることが考えられる。本研究ではマウスおよびラットにおけるLIFシグナルによるナイーブ型幹細胞の自己複製のメカニズムが明らかとなることから、ヒトES細胞の成因の一端が明らかとなり、再生医学分野へ貢献できると考えている。

(分野：生物学・生物科学)

## なぜ良くないのか？

ひとかたまりに書いているので、読みにくく、わかりにくい。

# 改良したもの

## (本研究の学術的な特色)

本研究によってヒト由来ナイーブ型幹細胞の安定的な樹立維持が可能となり、培養条件の最適化が可能となる。またヒトにおいてマウスES細胞と同等の多能性を持つリセット細胞が樹立され、遺伝子発現やエピゲノムの特徴がマウスES細胞に類似しているヒトES細胞が樹立できる。

## (独創的な点)

ヒトES細胞の樹立と維持には、LIF依存的の転写因子の発現が必須であることが報告された。このことから、ヒトを含む動物種由来のナイーブ型幹細胞の自己複製も、マウスと同様にLIF応答性が重要であることが考えられる。ヒトES細胞の樹立と維持にLIF応答性が必須なことを示した本研究は重要である。

## (予想される結果と意義)

本研究ではマウスおよびラットにおけるLIFシグナルによるナイーブ型幹細胞の自己複製のメカニズムが明らかとなることから、ヒトES細胞の成因の一端が明らかとなり、再生医学分野へ貢献できると考えている。

いくつかの部分に分けると書きやすく、また審査委員にも読みやすく、わかりやすくなる。

# (3) 本研究をどのように、どこまで明らかにしようとするのか＝研究計画・方法

【1 研究目的、研究方法など (つづき)】

基盤研究 (C) (一般) 2

(2) 本研究の目的および学術的独自性と創造性

本研究の目的

本研究の学術的独自性と創造性

**(3) 本研究をどのように、どこまで明らかにしようとするのか**

(3) 本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか

研究計画を1ページ半くらいで書く。

【1 研究目的、研究方法など (つづき)】

基盤研究 (C) (一般) 3

(3) 本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか (続き)

研究計画を1ページ半くらいで書く。

研究体制やタイムスケジュール

最後のまとめ

# 「(3)本研究をどのように、～」の冒頭には、 研究計画のタイムテーブルを書いておくとい

基盤C (一般)

## (3)本研究をどのように、どこまで明らかにしようとするのか

### 【4年間の研究計画】

年度	5月～7月	8月～9月	10月～11月	12月～1月	2月～3月
1年目	全国訪問介護 ステーション 無作為抽出	訪問介護士の共依存の理解と 共依存関係にある主介護者と 被介護高齢者の課題の明確化			共依存の理解と 課題の明確化 (第1段階)
2年目	訪問介護士への介護 ケアプログラムの 事前研修		介護ケアプログラムの プレテスト実施 (第2段階)		プレテスト実施者で ある訪問介護士と プログラムの検討
3年目					介護ケアプログラムの本実施 (第3段階)
4年目	介護ケアプログラムの 本実施			介護ケア プログラムの評価	介護ケアプログラムの 効果と標準化

# 実験内容を書くだけではだめ

## あまり良くない例

### 研究計画・方法（平成27年度）

a) 野生型ラット、マウスの視床下部（ARC, NMH, LH, SCN)及び、大脳辺縁系に存在する食欲・情動関連中枢の神経細胞群中のアンドロゲン受容体(AR)の分布をIHCの手法で検討し、食欲・情動に関連した神経細胞にARが存在することを確認する。

### なぜ良くないのか？

実験内容を書いているだけで、どのような目的でその実験を行うのかが書かれていない。

# 実験（調査）項目は3つで1セット

どのような目的で、  
その実験（調査）を行うのか？



具体的な研究手法は？



なにが明らかになるのか？  
どのような展開があるのか？

**論文を書くときのことを思いだそう！**

# 改良したもの

その年度の計画の要約

## 研究計画・方法（平成27年度）

平成27年度には免疫組織染色を用いて、摂食行動に関連した神経細胞でのアンドロゲン受容体（AR）と摂食調節ホルモン・受容体との共存を検討し、アンドロゲン投与による摂食行動の変化を調べる。

- a) 中枢性の摂食行動におけるアンドロゲンの役割を調べるためには、食欲や情動に関連した神経細胞にアンドロゲン受容体が発現しているかどうかを明らかにする必要がある。そこで、野生型ラットとマウスの視床下部（弓状核，室傍核，視交叉上核など）および、大脳辺縁系に存在する食欲や情動に関連した神経細胞群中のアンドロゲン受容体の分布を、免疫組織染色の手法で検討する。これによって食欲や情動に関連した神経細胞にアンドロゲン受容体が存在することを確認する。

実験 a) の目的

なにが明らかになるのか？

実験・調査の内容はできるだけ具体的に

実験・調査は具体的なものである。

# 具体的でない例文

摂食関連ペプチドとその受容体の抗体を用いて、アンドロゲン受容体との二重染色を行い、摂食関連神経細胞における摂食関連ペプチドとアンドロゲン受容体の共存について検討する。

# 実験内容は具体的に書く

- ・「摂食関連ペプチド」 → 「グレリンやニューロペプチドYなどの摂食関連ペプチド」
- ・「摂食関連神経細胞」 → 「視床下部の弓状核や室傍核の摂食に関連した神経細胞」
- ・「アンドロゲン受容体の共存について検討する」 → 「アンドロゲン受容体はその細胞に発現していて、食欲調節に関与しているかどうかを調べる」

# 改良したもの

摂食関連ペプチド (グレリンやニューロペプチドYなど) とその受容体の抗体を用いて、アンドロゲン受容体との二重染色を行う。これによって視床下部の弓状核や室傍核の摂食調節に関連した神経細胞において、アンドロゲン受容体はその細胞に発現していて、食欲調節に関与しているかどうかを調べる。

# 論文発表・学会発表・本の刊行は 研究の目的や中身ではない

よくある、あまり良くない例

・論文の執筆段階（9月～3月）

資料に対する分析の結果を整理し、研究会または学会報告を行う。研究発表で受けた指摘に基づき、論点を再検討し、論文を作成する。さらに改正した論文を学会誌や所属大学の論集において公表する。

論文発表・学会発表・本の刊行は研究の目的や中身ではなく、  
研究を行った結果である。

これらのことは「成果を外部に向けて発信する方法」のところに  
書くべきだ。

# 研究体制やタイムテーブルは図や表にする

本研究計画を遂行するにあたり、これまで共同で外来魚研究を実施してきた県立水産研究所の渡辺ただし主任研究員、台湾CFGの Chu Jen-Shyan博士に協力を依頼し、了解を得ている。具体的には、国内における外来魚の捕獲、外来魚の種同定、解剖による寄生虫の観察に関しては渡辺主任研究員、台湾における外来魚の捕獲と分析については Shyan博士の協力を得る。このように本研究計画を遂行するための協力体制は整っている。

図や表にする方がわかりやすい

## 例文2

研究者名と所属	研究者の種別	役割
児島将康 (久留米大学・分子生命科学研究所・教授)	研究代表者	研究全般
渡辺ただし (県立水産研究所・主任研究員)	分担研究者	国内における外来魚の捕獲、外来魚の種同定、解剖による寄生虫の観察
Chu Jen-Shyan (台湾CFG・主任研究員)	連携研究者	台湾における外来魚の捕獲と分析

久留米大学 児島将康 (研究代表者：分子生命科学研究所・教授)  
研究全般

県立水産研究所 渡辺ただし (分担研究者：主任研究員)  
国内における外来魚の捕獲、外来魚の種同定、解剖による寄生虫の観察

台湾CFG Chu Jen-Shyan (連携研究者：主任研究員)  
台湾における外来魚の捕獲と分析

# 最後の締めをきちんと書く

## あまり良くない例

(例文)

- ・研究成果及びそれに基づいて開発したテキストやガイドブックを翻訳して、Web上で公開する。
- ・平成26年度は細胞移植実験を行い、移植材料による骨形成の違いを比較する。
- ・訪問介護師における教育プログラムの開発というテーマで、日本介護科学学会に中間発表し、また日本介護科学学会の学術的雑誌に投稿していく。
- ・このパイロット分析の時点で、応募者の仮説を支持する結果が示された場合に、さらにそのほかの参加者のデータを集める作業に取りかかる。

なぜ良くないのか？

4例ともあっさりと終わっている。

# 改良したもの

(よい例)

上記の一連の研究から、PCFT による自己複製に必須な遺伝子群の制御機構を明らかにし、ES 細胞において血清条件での安定な自己複製機構を明らかにする。本研究の成果をもとに、他種動物由来のナイーブ型幹細胞の安定的樹立機構の解明へ発展させることが可能となる。

「以上の研究によって、～が明らかになる」

「この研究計画によって、～に貢献できると考える」

など、締め言葉を書いてほしい。

この締め言葉は「研究目的」の最後の復習になる。

- 1, 科研費の現状について
- 2, 申請書全体のポイント
- 3, 申請書の各項目のポイント
- 4, **作成した申請書を提出する前に**

# 申請書の仕上がり具合に気を配ろう

様式S-1-10 応募内容ファイル (添付ファイル項目)

挑戦的萌芽-1

# 最終版

## 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。(記述に当たっては、「科学研究費補助金(基盤研究等)における審査及び評価に関する規程」(公募要領 59 頁参照)を参考にしてください。)

- ① 研究の学術的背景(本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等)
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

## 研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR(G蛋白質共役型受容体)で、LH(黄体化ホルモン)やFSH(卵巣刺激ホルモン)の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

### ① 研究の学術的背景

LGR(Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR(G蛋白質共役型受容体)で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH(黄体化ホルモン)、FSH(卵巣刺激ホルモン)、TSH(甲状腺刺激ホルモン)の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4、5、6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された(Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

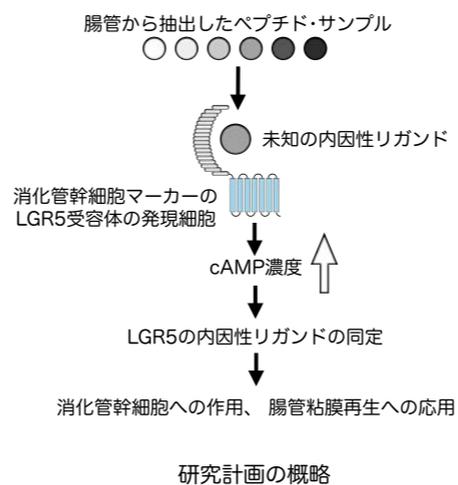
### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

### ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンSなど、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している(Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが



**研究目的**

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。（記述に当たっては、「科学研究費補助金（基盤研究等）における審査及び評価に関する規程」（公募要領 59 頁参照）を参考にしてください。）

- ① 研究の学術的背景（本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等）
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

**研究目的（概要）※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。**

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LH（黄体化ホルモン）やFSH（卵巣刺激ホルモン）の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

**① 研究の学術的背景**

LGR (Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH（黄体化ホルモン）、FSH（卵巣刺激ホルモン）、TSH（甲状腺刺激ホルモン）の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4、5、6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された (Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

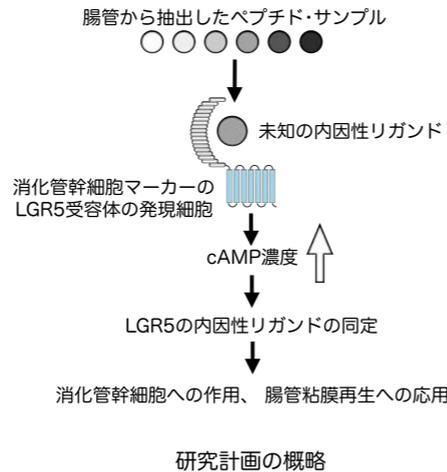
**② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか**

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

**③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義**

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンS など、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している (Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが

**研究目的**

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。（記述に当たっては、「科学研究費補助金（基盤研究等）における審査及び評価に関する規程」（公募要領 59 頁参照）を参考にしてください。）

- ① 研究の学術的背景（本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等）
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

**研究目的（概要）※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。**

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LH（黄体化ホルモン）やFSH（卵巣刺激ホルモン）の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

①ヒトや様々な動物・生物種のゲノム配列が解読され、生体内にはリガンドが不明なオーファン受容体が数多く存在することが明らかになった。これらの受容体・リガンドの系は、食欲や生殖などの個体レベルの本能行動から、細胞の増殖や分化などの細胞レベルの作用まで、生物の幅広い調節作用に関与していると考えられるが、多くの場合、内因性リガンドが不明であるため、その機能解明は不十分である。LGR (Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH（黄体化ホルモン）、FSH（卵巣刺激ホルモン）、TSH（甲状腺刺激ホルモン）の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4、5、6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された (Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。今回、研究のターゲットにしているLGRファミリーは、LH、FSH、TSH、リラキシンなどのペプチド・ホルモンの受容体であることが知られているが、LGR4、5、6の3種類については内因性リガンドは不明である。このうちLGR5は消化管や毛包の幹細胞マーカーとしての役割が明らかになっており、その内因性リガンドは幹細胞に作用するペプチド・ホルモンとして基礎研究だけでなく、再生医療への応用が期待される。

②本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

③申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンS など、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している (Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが明らかになったことから、その内因性リガンドは幹細胞に作用するユニークなペプチド・ホルモンであると考えられる。新しいホルモンの発見が大きな研究分野に発展することは、申請者らの発見した摂食亢進ホルモンの「グレリン」研究が一つの例となっている。

本研究によって消化管幹細胞に作用する新しいホルモンが発見されれば、消化管細胞の増殖・分化・再生研究だけでなく、消化管の再生医療への応用などに新しい展開をもたらすものと期待される。

## 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。(記述に当たっては、「科学研究費補助金(基盤研究等)における審査及び評価に関する規程」(公募要領59頁参照)を参考にしてください。)

- ① 研究の学術的背景(本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等)
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

## 研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR(G蛋白質共役型受容体)で、LH(黄体化ホルモン)やFSH(卵巣刺激ホルモン)の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

### ① 研究の学術的背景

LGR(Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR(G蛋白質共役型受容体)で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH(黄体化ホルモン)、FSH(卵巣刺激ホルモン)、TSH(甲状腺刺激ホルモン)の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4、5、6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された(Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

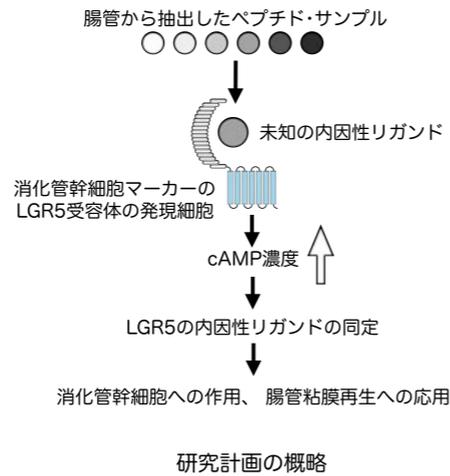
### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

### ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンSなど、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している(Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが



## 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。(記述に当たっては、「科学研究費補助金(基盤研究等)における審査及び評価に関する規程」(公募要領59頁参照)を参考にしてください。)

- ① 研究の学術的背景(本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等)
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

## 研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR(G蛋白質共役型受容体)で、LH(黄体化ホルモン)やFSH(卵巣刺激ホルモン)の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

### ① 研究の学術的背景

LGR(Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR(G蛋白質共役型受容体)で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH(黄体化ホルモン)、FSH(卵巣刺激ホルモン)、TSH(甲状腺刺激ホルモン)の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4、5、6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された(Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。

このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

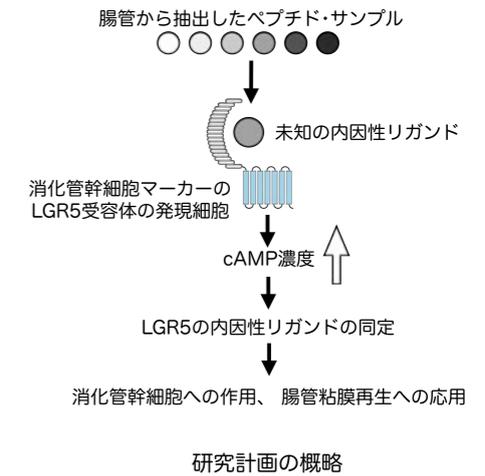
### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

### ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンSなど、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している(Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが明らかになったことから、その内因性リガンドは幹細胞に作用するユニークなペプチド・ホルモンであると考えられる。新しいホルモンの発見が大きな研究分野に発展することは、申請者らの発見した摂食亢進ホルモンの「グレリン」研究が一つの例となっている。



## 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。（記述に当たっては、「科学研究費補助金（基盤研究等）における審査及び評価に関する規程」（公募要領 59 頁参照）を参考にしてください。）

- ① 研究の学術的背景（本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等）
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

## 研究目的（概要）※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LH（黄体化ホルモン）やFSH（卵巣刺激ホルモン）の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

### ① 研究の学術的背景

LGR (Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH（黄体化ホルモン）、FSH（卵巣刺激ホルモン）、TSH（甲状腺刺激ホルモン）の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4, 5, 6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された (Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

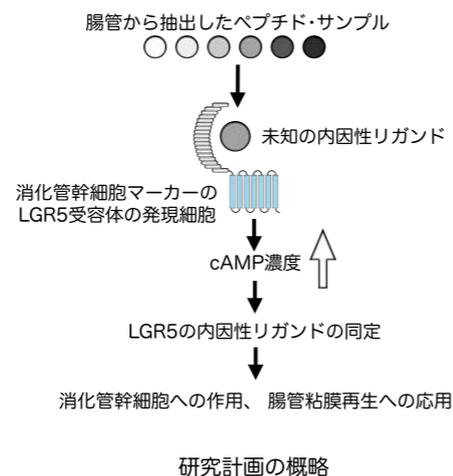
### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

### ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンS など、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している (Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが



## 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。（記述に当たっては、「科学研究費補助金（基盤研究等）における審査及び評価に関する規程」（公募要領 59 頁参照）を参考にしてください。）

- ① 研究の学術的背景（本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等）
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

## 研究目的（概要）※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LH（黄体化ホルモン）やFSH（卵巣刺激ホルモン）の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

### ① 研究の学術的背景

LGR (Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR（G蛋白質共役型受容体）で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH（黄体化ホルモン）、FSH（卵巣刺激ホルモン）、TSH（甲状腺刺激ホルモン）の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4, 5, 6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された (Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

### ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンS など、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している (Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが明らかになったことから、その内因性リガンドは幹細胞に作用するユニークなペプチド・ホルモンであると考えられる。新しいホルモンの発見が大きな研究分野に発展することは、申請者らの発見した摂食亢進ホルモンの「グレリン」研究が一つの例となっている。

本研究によって消化管幹細胞に作用する新しいホルモンが発見されれば、消化管細胞の増殖・分化・再生研究だけでなく、消化管の再生医療への応用などに新しい展開をもたらすものと期待される。

# ゴシック体

様式 1 10 応募用紙ファイル (添付ファイル項目)

## 挑戦的萌芽-1

### 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。(記述に当たっては、「科学研究費補助金(基盤研究等)における審査及び評価に関する規程」(公募要領 59 頁参照)を参考にしてください。)

- ① 研究の学術的背景(本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等)
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

### 研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR (G蛋白質共役型受容体)で、LH(黄体化ホルモン)やFSH(卵巣刺激ホルモン)の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

#### ① 研究の学術的背景

LGR (Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR (G蛋白質共役型受容体)で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH(黄体化ホルモン)、FSH(卵巣刺激ホルモン)、TSH(甲状腺刺激ホルモン)の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4, 5, 6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された(Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

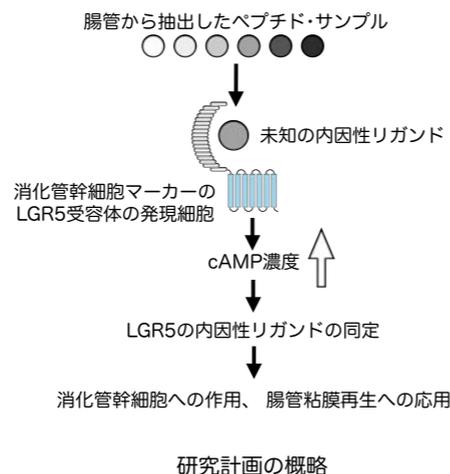
#### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

#### ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンSなど、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している(Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが



# 明朝体

様式 1 10 応募用紙ファイル (添付ファイル項目)

## 挑戦的萌芽-1

### 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述した上で、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。(記述に当たっては、「科学研究費補助金(基盤研究等)における審査及び評価に関する規程」(公募要領 59 頁参照)を参考にしてください。)

- ① 研究の学術的背景(本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を進展させる場合にはその内容等)
- ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ③ 当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

### 研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

生体内には、内因性リガンドが不明ないわゆるオーファン受容体が数多く存在する。この研究計画では、幹細胞マーカーとして消化管幹細胞に発現するオーファン受容体の内因性リガンドを探索し、この内因性リガンドの腸管粘膜再生への効果を調べる。

対象とする消化管幹細胞マーカーのオーファン受容体はLGR5と呼ばれている。LGR5受容体はロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR (G蛋白質共役型受容体)で、LH(黄体化ホルモン)やFSH(卵巣刺激ホルモン)の受容体に類似しているため、その未同定の内因性リガンドもペプチド・ホルモンであると考えられている。LGR5に結合する未知のペプチド・ホルモンは、消化管幹細胞の増殖や分化に関与すると考えられ、消化管の再生医療への応用も期待される。

#### ① 研究の学術的背景

LGR (Leucine-rich-repeat containing G-protein coupled Receptor)ファミリーはロイシンリッチな繰り返し配列を細胞外ドメインに有するGPCR (G蛋白質共役型受容体)で、LGR1からLGR8までの8種類の受容体からなるファミリーである。LGR1~3はそれぞれ順番にLH(黄体化ホルモン)、FSH(卵巣刺激ホルモン)、TSH(甲状腺刺激ホルモン)の受容体で、LGR7と8は子宮筋弛緩作用をもつホルモンのリラキシン受容体であることが知られている。しかし、残りのLGR4, 5, 6の3種類については、相互にアミノ酸配列のホモロジーが高い受容体ファミリーを形成しているが、その内因性リガンドについては全く不明である。

近年、LGR5は消化管や毛包の幹細胞のマーカーであり、さらにLGR5のノックアウト・マウスは、舌癒着症や腸管拡張などの発生・分化異常を示して新生児致死に至ることが報告された(Baker et al. Nature 449 (2007) & Gastroenterology 138 (2010)など参照)。このことは、LGR5とその内因性リガンドの系が、動物の消化管系の発生・分化に必要で、また腸管細胞の機能維持に重要な役割をもっていることを示唆している。

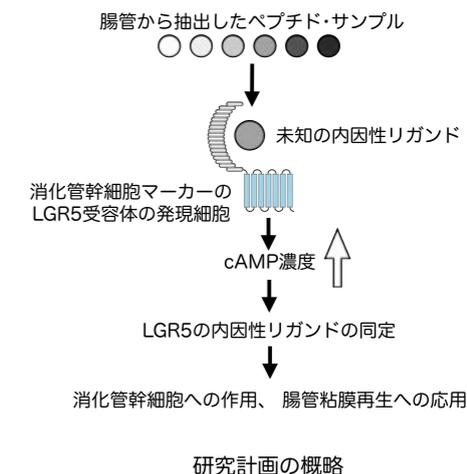
#### ② 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

本研究の期間内に、オーファン受容体LGR5の内因性リガンドを発見し、その構造、組織分布、分泌調節、生理作用などを解明する。LGR5が強く発現している胃や小腸の消化管および毛包の幹細胞について、発見した内因性リガンドの投与によって幹細胞の増殖・分化がどのように変化するかを調べる。

#### ③ 当該研究分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

申請者はこれまでグレリンやニューロメジンU、ニューロメジンSなど、多くの微量生理活性ペプチドを組織から単離・精製してきた豊富な経験を持ち、アッセイ方法の構築や精製・構造決定法などに習熟している(Kojima et al. Nature 402 (1999), BBRC 276 (2000)など)。

生体内には内因性リガンドの不明なオーファン受容体がまだ数多く存在しており、リガンドと受容体の組み合わせが明らかでないため、その生理作用の研究はほとんど進んでいない。最近、この研究計画でリガンド探索のターゲットにするLGR5受容体が、消化管や毛包の幹細胞マーカーであることが



# 応募分野は非常に重要

自分の所属する教室の名前や、  
所属する学会などの分野に応募しがち。

例) 小児科 → 「小児科学」  
生理学教室 → 「生理学一般」

申請書の内容を一番よく理解してくれる分野に応募すべき

# うまくいった応募分野の例

BMP（骨形成タンパク質）を研究していたH君  
（理工学部出身）

「整形外科学」「循環器内科学」「内分泌学」などの  
臨床医学の分野に応募して、計9回採択されている。

# 応募分野の選択には科研費データベースを利用する

## KAKEN 科学研究費 助成事業データベース

科学研究費助成事業データベースは、文部科学省および日本学術振興会が交付する科学研究費助成事業により行われた研究の当初採択時のデータ（採択課題）、研究成果の概要（研究実施状況報告書、研究実績報告書、研究成果報告書概要）、研究成果報告書及び自己評価報告書を収録したデータベースです。科学研究費助成事業は全ての学問領域にわたって幅広く交付されていますので、本データベースにより、我が国における全分野の最新の研究情報について検索することができます。

研究課題名

研究課題/領域番号

研究分野

研究種目

研究機関

研究期間(年度)

縦配分類

研究課題ステータス

採択  交付  中断  留保  完了  採択後評価  中途終了

キーワード

研究者情報

参考にどうぞ

# 科研費

## 獲得の 方法とコツ

◆改訂第5版◆

実例とポイントでわかる申請書の書き方と応募戦略

児島将康  
久留米大学分子生命科学研究所



# 科研費

申請書の

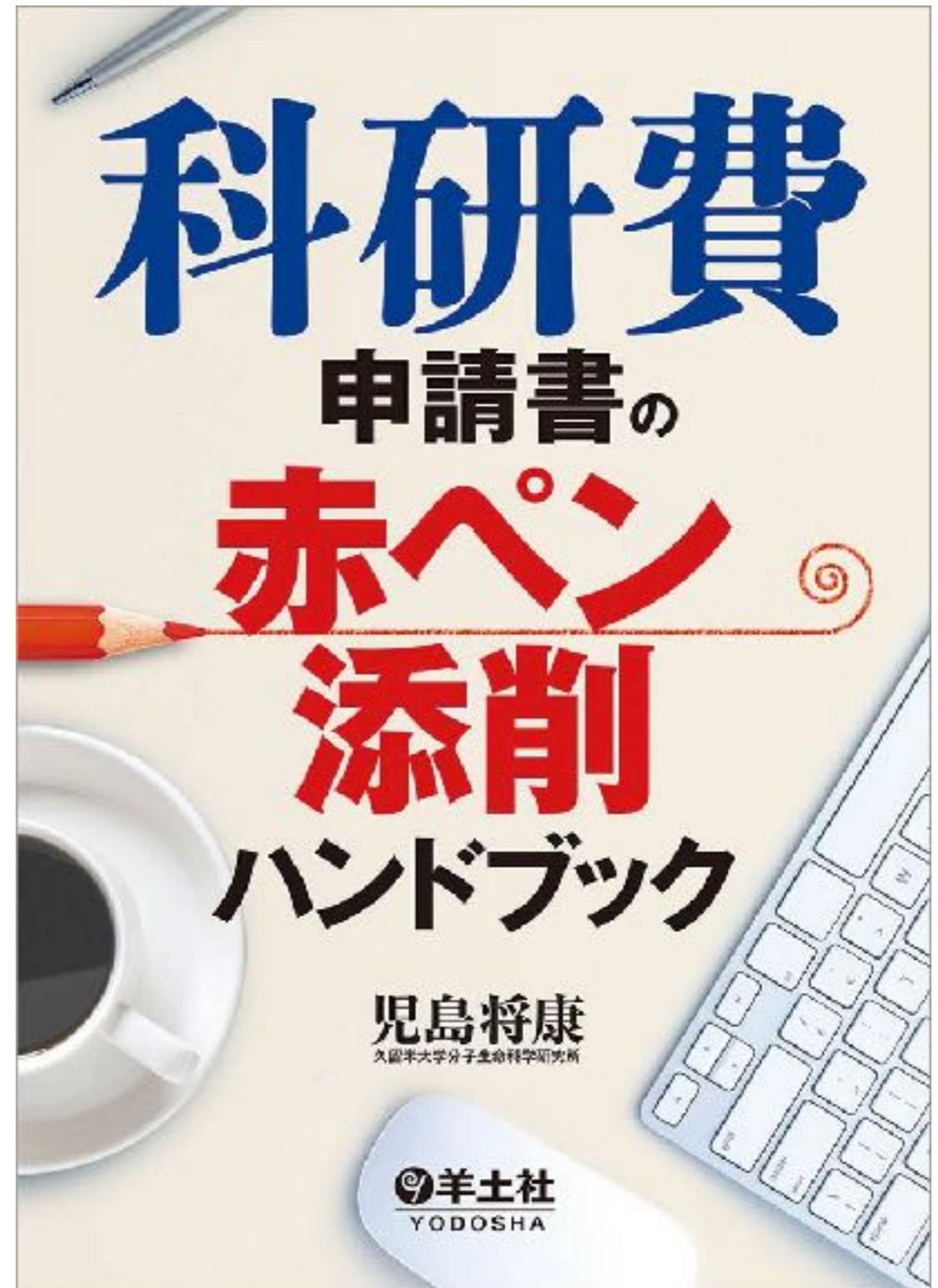
## 赤ペン

## 添削

## ハンドブック

児島将康  
久留米大学分子生命科学研究所

羊土社  
YODOSHA



最新刊は今年8月に出版予定

科研費に採択されるためには？



**応募すること！**

終わり

**ご静聴ありがとうございました。**