

研究者のちょっと一息のお供に、生命科学研究サポートマガジン

# Lab. First

[ラボ・ファースト]

2022  
AUTUMN  
#01

## これであなたもモテタイガー 最旬 "赤パン" コーデ

Cover Boy :  
コウタイガー

### 先駆者につづけ！研究費クラファンのコツ

松崎吾朗、高江洲義一

(琉球大学熱帯生物圏研究センター分子感染防御学分野)

*Science Signaling* に掲載されたママさん研究者に聞く  
「You はどうして研究者に？」

宮本幸（国立成育医療研究センター研究所薬剤治療研究部）

### 悩まずサクサク、英語論文の書き“型”

河本健（広島大学ライティングセンター）

### Report ちょっと聞き耳 NEURO2022

＼クラリベイト引用栄誉賞 (Citation Laureates)2022受賞 /

長谷川成人

(東京都医学総合研究所脳・神経科学研究分野)

学際的研究、異分野融合…最近、よく耳にする言葉です。「異分野とのコミュニケーションを」と言われても、同じ分野の研究者ですら、どんな研究生活を送っているのか意外とカタチが見えないもの。

「隣の研究室をちょっと覗き見！」そんな気持ちで、実験の待ち時間に、コーヒーブレイクのお供に、本誌を楽しんでいただきたいと思います。 (編集部)



## 001 Report 未来の研究者を応援！ **科学実験教室**

伊藤克治 [福岡教育大学理科教育研究ユニット (化学)]



## 002 *Science Signaling* に掲載されたママさん研究者に聞く 「Youはどうして**研究者**に？」

宮本幸 (国立成育医療研究センター研究所薬剤治療研究部)



## 006 悩まずサクサク、**英語論文**の書き“型”

河本健 (広島大学ライティングセンター)



## 008 先駆者につづけ！ 研究費**クラファン**のコツ

松崎吾朗、高江洲義一

(琉球大学熱帯生物圏研究センター分子感染防御学分野)

## 013 Report ちょっと聞き耳 **NEURO2022** ＼**クラリベイト引用栄誉賞** (Citation Laureates)2022受賞／

長谷川成人 (東京都医学総合研究所脳・神経科学研究分野)

### Book Information

ライフサイエンス  
トップジャーナル300編の

# 「型」で書く**英語論文**

言語学的Move分析が明かした  
すぐに使える定型表現とストーリー展開のつくり方

著／河本 健, 石井達也

論文の「型」さえつかめば、  
執筆は格段に楽になる！



- ◆論文を12のパート(Move)に分け、定型表現とストーリー展開のコツを解説。  
執筆を楽にする論文の「型」と優れた英語表現が身につく！
- ◆トップジャーナル300編の徹底分析からわかった客観的データに基づく論文の書き方がわかる！

- ◆ 定価4,290円  
(本体3,900円+税10%)
- ◆ A5判 376頁
- ◆ ISBN978-4-7581-0852-2

# コスモ・バイオ のサステナビリティ

## ライフサイエンスの「将来」に向けた取り組み



私たちコスモ・バイオは、「ライフサイエンスの進歩・発展に貢献する」ことを第一の会社理念に掲げ、人々に信頼される企業づくりを目指しています。様々な社会活動に積極的に参加して行くことは、私たちの願いであり、使命でもあります。私たちは、この理念に基づき、以下の応援を通して、次の世代を担う“明日の科学者”に、ライフサイエンスの面白さと楽しさを伝えるお手伝いをします。

### Tools for school 公開講座応援団

Tools for School プログラムは、ライフサイエンス研究の将来に向けての長期的な取り組みに対する応援を目的として、大学が通常の授業プログラム以外に企画・主催する市民体験講座に、教材および費用の一部をご提供しています。

### 生物ロボットコンテスト (iGEM) 応援団

生命科学の進歩発展を担う若手研究者の支援を目的として、生物ロボットコンテスト (iGEM) に参加される団体に、寄附金をご提供しています。



## Report

未来の研究者を応援! **科学実験教室** @福岡県福津市

### 今回の講師

#### 伊藤 克治 先生

福岡教育大学理科教育研究ユニット(化学)教授

2022年8月22日(月)に福岡県福津市役所にて「科学実験教室～身の回りの科学について学ぼう～」が開催。会場は小学生を中心に多くの参加者で賑わった。また今回は、会場に来られない方のためにオンライン配信も実施。オンライン参加者には事前に簡単な実験キットを送付することで、会場と同じ雰囲気を感じながら自宅でも楽しめるプログラムとなった。



### 実験テーマ

■光 …光の三原色を確認しよう、蛍光物質を調べよう、化学反応で光を出そう

■空気…空気の重さを感じよう、空気を飛ばそう

*Science Signaling* に掲載されたママさん研究者に聞く

# Youはどうして研究者に?

シンプルに  
“研究”が好き!

育児が忙しくても、  
この気持ちは変わりません

自然体で物腰柔らかな人柄のなかに、医学研究への一途で純粋な思いが垣間見える宮本先生。小学生の子育てに奮闘する傍ら、2022年に『*Science Signaling*』に筆頭著者として論文が掲載された。ポスドクという立場で出産・育児を経験する難局も乗り越えながら、日々研究に没頭するモチベーションはどこから生まれるのか。宮本先生の“研究人生”から紐解く。

国立成育医療研究センター研究所  
薬剤治療研究部

宮本 幸先生



## 大きな成果を出す先輩方の背中に憧れて

### — 宮本先生が研究職を目指したきっかけを教えてください。

恐らくきっかけは薬学部の大学3年生の頃、臨床系ではなく、基礎系の薬理学研究室を志望したことですね。研究の内容自体はラットを使った泥臭いものでしたが、決まった内容を一辺倒に教わる講義形式とは打って変わり、自分が立てた仮説に基づいて未知を既知に変えていくける“研究”に楽しさを見出し、身を入れて卒業研究に取り組みました。薬剤師免許は取得したものの、卒業後も同じ研究を続けたいと思い、そのまま修士課程に進学しました。

修了後は、国立小児病院研究所の修士研究員として就職しました。豊富な知識とアイデアで大きな成果をあげる先輩方と出会い、憧れを抱きましたね。そこでますます研究欲に熱を帯びた私は、キャリア形成のためにも急ぎ博士号を取得しなくてはと、わずか1年半で退職を決意しました。ちょうど同じ頃、就職先でお世話になっていた先生が奈良先端科学技術大学院大学に異動される話を耳にし、せっかくなら一緒に研究がしたい!と、思いきって私も神奈川県から奈良県へ転居し、翌年度から同大学の博士課程に進みました。博士課程では細胞生物学、特にシグナリングの研究に没頭しました。こうして、私は“研究人生”を歩み始めることになりました。

### — 現在のような神経科学研究を始めたのはいつですか。

D2の頃に参加した学会で、トップジャーナルに何本も論文が掲載され高名な貝淵弘三先生（藤田医科大学医科学研究センター）の講演を聴講したことが転機になりました。目を輝かせながら自身の研究の魅力を語る貝淵先生の姿に惹きつけられ、聴講後には「私も貝淵先生のような研究者を目指したい」「同じ神経科学の研究がしたい」と、細胞生物学からあっさりと心変わりしていましたね（笑）。運良くD2で論文の目途がたつこともあり、D3では研究留学に挑戦できないかと、ダメもとで米国スタンフォード大学の神経科学分野のラボに手紙を出したところ、熱意が伝わったのか留学が叶いました。そこから、徐々に神経科学・神経薬理学に研究テーマをシフトチェンジしてきました。

## 「好きな研究を、好きなだけ」が職場選びの条件

博士号を取得した後、研究職として企業や大学へ就職するという選択肢もありました。しかし、企業では、自分の興味よりも経営判断や利益に沿った研究テーマになりますし、出産や育児を経験すると研究・開発以外の部署へ異動になるのではないかと不安もありました。また、大学では学生教育に関わる業務が多く、腰を落ちさせて研究できる環境ではないだろうと思い、私は任期付き雇用、いわゆるポスドクとして当研究所に就職を決めました。

その当時、当研究所には博士課程の頃から指導いただいている山内淳司先生（東京薬科大学生命科学部）が在籍されており、数年前に異動されるまで私の上司として論文の責任著者も務めていただきました。尊敬できる上司や仲間がいることに加え、周囲が出産や育児に対し理解があることも、私が研究職を続けられる大きな要因だと思います。

こうして振り返ると、私は1つの分野に強い関心をもって研究を続けてきたというよりは、研究そのものが好きで憧れの先生の背中を追いかけて研究を続けてきたタイプです。若い頃のフットワークの軽さには自分でも驚きますが、このときの熱意が研究のモチベーションとなり、今の自分を支えています。

## トレンドの“全部盛り”論文は、チームプレーが近道

### — 海外の査読付き論文に掲載するために、押さえておきたいポイントはありますか。

最近のトップジャーナルは、膨大なデータを出し惜しみなく記載した論文がアクセプトされやすい傾向にあります。昔は1つのセルラインを使って一途にシグナリングを深めれば掲載されましたが、今はプライマリーセルも、複数系統のモデルマウスから収集したデータも、RNA-seqなどの大規模データも…とキリがありません。つまり、その研究に本当に必要なデータかどうかはさておき、広く深くデータを詰め込んだ“全部盛り”的論文に仕上げるのがトレンドになりました。「(多くのデータのうち) どれかが編集者の目に留まってくれたら」という研究者の思惑も影響しているのですが、こうしたトレンドから、論文作成にかかる経済的・時間的コストは以前よりもさらに増大しています。そのため、さまざまな得意分野や研究機器をもつ仲間を募り、チームを組んで豊富なデータを収集していくことがアクセプトへの近道だと感じます。

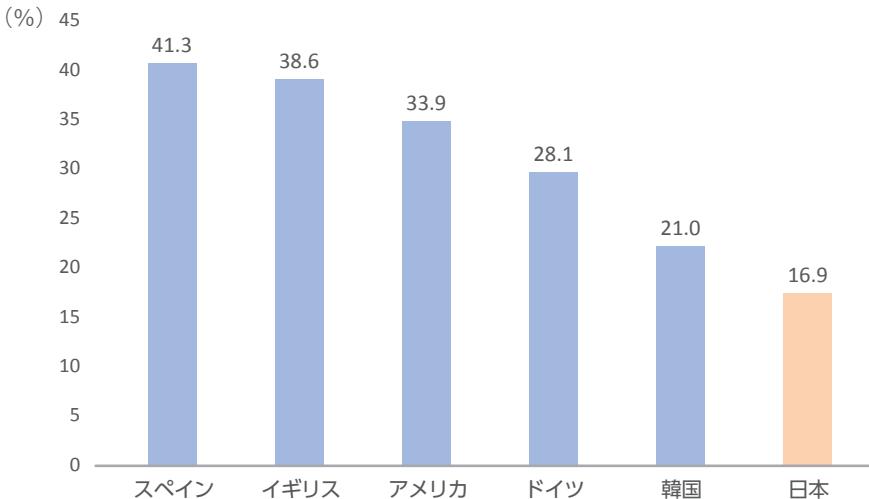
また、論文の構成や考察の質も、今まで以上に重要視されるようになりました。より質の高い議論を展開するためにはチームで何度もディスカッションを重ねる必要がありますし、説得力のある英語論文を執筆するうえでも仲間の存在は心強いです。図表の順が違うだけでも論文の印象がガラッと変わるので、編集者を惹きつけるために最初にインパクトのある図を置き、記憶が残るように最後に説得力のある具体的な図を配置するといった工夫も必要です。アブストラクトも、その内容如何によっては本文まで目を通してもらえないで、限られた文字数でどうにか編集者的心を掴むことが求められます。このあたりは科研費の申請書と同じような話ですね(笑)。

## 見えない成果は、「ない」と同じ

### — トップジャーナル掲載論文における日本のシェアは減少傾向にあり、わが国の研究力低下が指摘されています。コスト面がクリアできれば、これは克服されるのでしょうか。

コスト面以外でも改善が望まれる点はありますね。現在の日本の研究者は、特に任期付き雇用の場合、明確な成果がコンスタントに求められます。ご存じの通り、成果とは基本的に論文数や論文の引用数が目安となるため、いくら時間をかけてデータを集めても、論文が掲載されなければ「成果がない」と判断されかねません。そうなると、研究費の減額や自身の任期切れなど、研究活動に露骨に影響が出てしまうため、仕方なくデータを分割してインパクトファクター(IF)の低い雑誌に投稿するという研究者も多いと思います。

短期間で成果を出す“効率性”が求められすぎていることも、日本人研究者の論文が徐々にIFの高い雑誌に掲載されなくなっている理由の一つを感じています。私も今回の『Science Signaling』への掲載準備を進めつつ、並行して他誌へも投稿していました。小さな成果を定期的に出しつつ、大きな成果を狙うのは簡単ではありません。



・総務省「科学技術研究調査」2021年、OECD “Main Science and Technology Indicators”、  
米国国立科学財団(National Science Foundation: NSF) “Science and Engineering Indicators”より作成  
・イギリスのみ2018年、それ以外は2019年のデータを使用

図 女性研究者の割合の国際比較

## 研究か出産か、2択を迫られる女性ポスドクも

――日本の女性研究者の割合は他の先進国に比べ低水準ですが、出産、育児といったライフイベントを経験した女性が研究職を続けるのは難しいでしょうか(図)。

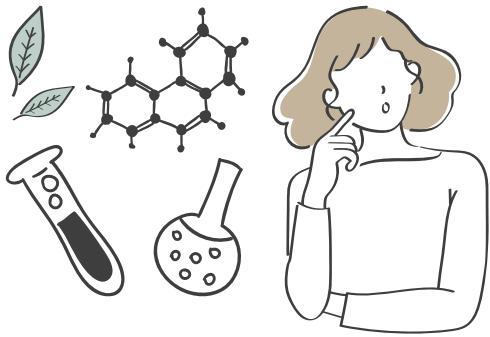
以前に比べ、そうした制度や環境を整える職場も増えつつありますが、全体でみるとまだ子育てをしながら働く女性はとても少ないので現状です。母親になるとはいっても、他の研究者と同様に成果が求められるため、特に任期付き雇用の場合、産休や育休による影響は無視できないものがあります。限られたリソースの中で研究と家庭の選択を迫られ、どちらかを断念した女性研究者も少なくないのではないでしょうか。個人の努力ではどうにもならない部分も多く、早くこうした制度が改善されることを願います。

私自身は家族の支えもあり、10年前に産休、育休を取得し、職場復帰することができました。それまでは研究に没頭する毎日でしたが、出産を機に子どもファーストになり、研究スタイルも変わったように思います。最初こそ限られた時間で成果を出せるのかと不安でしたが、知識や経験を積むなかで生産性を上げる術が身につき、今回のような大きな成果も諦めずにすんでいます。子どもファーストになったとはいっても、根底にある研究への強い思い、尊敬する先生方への憧れは変わっていません。研究と育児の両立は楽ではありませんが、性別にかかわらず好きなことを仕事にしているからには、覚悟が必要ですね。

## コロナがママさん研究者の追い風に?

新型コロナウイルス感染症の影響で研究職にもテレワークが普及し、データの整理や論文執筆は家で行うようになりました。通勤時間の省略になり、子どもの帰宅時間まで集中して作業ができます。また、学会もオンライン開催や現地とのハイブリッド型開催が多くなりました。子どもが小さいと遠方開催の学会には行きづらかったのですが、オンラインで聴講できると学会参加のハードルもぐっと下がり、気軽に参加できるようになります。最近は、口頭発表もオンラインができる場合がありますね。以前はあり得ないことでしたが、これらがポストコロナ社会にも根付いて、ママさん研究者の裾野も広がっていくと嬉しいです。

# ママさん研究者の、 ホントのトコロ



## Q.1 子育てしながら研究をしてよかったことは？

子どもと過ごす時間は研究の息抜きにもなります。研究はどうしても視野が狭くなりがちですが、子育てを通じて広い視野をもてる気がします。

## Q.3 研究と家庭の両立て大変だったことは？

- 1位 親の介護が必要になったとき
- 2位 子どもの送り迎え

## Q.5 どんなときに、忙しくなる？

子どもの夏休み期間は、どうしても子ども優先になることも多く、忙しくなりますね。



## Q.2 女性研究者のパートナーはどんな方が理想？

研究職という仕事への理解も重要ですが、その時々できちんと話し合って物事を一緒に進められる方が良いですね。

## Q.4 パートナーとの家事分担は？

- 私：料理、洗濯、掃除機かけ
- 夫：水回り掃除、ごみ出し



リフレッシュして気持ちを切り替えるためにも、家族との時間は大切です。

## 掲載論文のご紹介

### 題名

The adaptor SH2B1 and the phosphatase PTP4A1 regulate the phosphorylation of cytohesin-2 in myelinating Schwann cells in mice.

### 掲載誌

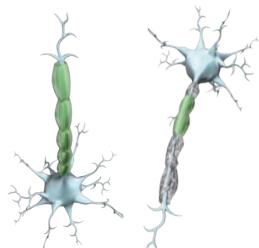
Science Signaling 15巻718号 (DOI: 10.1126/scisignal.abb5276)

### 著者

宮本幸、鳥居知宏、本間桂一、大泉寛明、大渕勝也、溝口和臣、高島晶、山内淳司

### Abstract

成熟髓鞘（ミエリン鞘）は、軸索を絶縁することによって神経伝達速度を向上させるとともに、ストレスや物理的損傷から神経線維を保護する。末梢神経系では、髓鞘はシュワップ細胞によって生成される。グアニンヌクレオチド交換因子サイトヘシン2は、タンパク質Arf6を活性化させてシュワップ細胞の髓鞘形成を促進する。本稿でわれわれは、サイトヘシン2の調節について調べ、サイトヘシン2のTyr381のリン酸化状態がシュワップ細胞の髓鞘形成にとって重要なことを明らかにした。（後略）



コスモ・バイオが運営する「Science Signaling」の日本語要約サイトでは、全文を紹介しております。また、コスモ・バイオでは米国科学振興協会（AAAS）に協賛し、Science誌およびその姉妹誌に論文が掲載された日本人研究者・グループを紹介する冊子も配布しています。

# 悩まずサクサク、 英語論文の書き “型”



広島大学ライティングセンター 特任教授

河本 健

## “型”を理解すれば、書き方が変わる

文章の書き方には内容に応じた型があり、その型さえ学べば執筆作業は大幅に楽になる。例えば、卒論や修論を書く際に、先輩の論文を型のお手本にした方も多いであろう。日本語の論文を書く場合には、類似の論文を眺めるだけで簡単にその型を真似ることができる。しかし、英語の場合はそう簡単にはいかない。それは、英語の文章を俯瞰的に眺めるのが難しいことと、ボキャブラリ不足で自分なりのアレンジができないためである。その状態で見様見真似で執筆すると、多くの時間と労力が必要となってしまう。では、どうすればよいか？ 事前準備として、論文の型とよく使われる英語表現を体系的に習得しておくことで、英語論文を眺めただけでお手本の型が見えるようになる。

本稿では、論文の書き出しとなる Introduction を例に、多くの論文に共通する型を理解し、限られた英語力の中で論文をまとめる方法について、3つのポイントを示す。

## IMRaDに沿った構成パターンを把握

生命科学分野の論文は、Introduction, Materials & Methods, Results, and Discussion (IMRaD) 型で書かれることが一般的である。実際に論文に何を書くべきかについて、明確なルールは規定されていないが、ルールがなくても IMRaD の枠組みを使うだけで内容は一定のパターンに収まるだろう。このようなルールにない型のことを、応用言語学の世界では Move と呼んでいる。例えば、Introduction の Move は以下のように構成され、Move1 → 2 → 3 へと一巡することで完成していることが多い。

- |              |  |
|--------------|--|
| Introduction | <ul style="list-style-type: none"><li>・Move1：研究対象の背景情報</li><li>・Move2：関連する先行研究（着眼点）と問題提起</li><li>・Move3：本研究の紹介</li></ul> |
|--------------|--|

したがって、第1のポイントは IMRaD ごとの Move 構成を守りながら執筆することである。これにより、読者が展開を予測しやすく、内容が伝わりやすい論文に仕上がる。

Step	Group	キーフレーズ	
Step1 背景 〈研究対象の紹介〉	1a. 定義 （特徴）	is a 形 + 名 is a 形 process is a complex 名	is a fundamental 名 (is) a hallmark of
	1b. 定義 （重要性）	is the most (commonly) is the second (most)	is 冠 leading cause of is the 形 cause of
	2. 重要性	play an important role in (play) a 形 role in is essential to	is essential for is critical (for) that are 名 for
	3. 特徴づけ	characterized by the 名 of can prevent infection	can lead to respond to 名 in
	4. 先行研究	have been (have) been identified	studies have recent 名 have
Step2 課題 〈研究対象に関する課題〉	1. 問題	remain poorly understood it is essential (to)	despite 形 efforts
	2. 可能性	evidence 動 that	evidence suggests (that)

・名：名詞、形：形容詞、冠：冠詞、動：動詞

表 Move1 〈研究対象の背景情報〉のキーフレーズの分類

## 高頻出のフレーズを真似れば、失敗が少ない

筆者らは、実際の生命科学分野の論文の各 Moveにおいて、統計学的に有意に高頻度で使われる英語表現（以下、キーフレーズ）の抽出を行った。Move キーフレーズは、Move の内容を読者に伝わりやすくする最適なフレーズのため、積極的に活用すべきである。

キーフレーズは、表に示すように Move ごとに Step、Group に分類して理解することができる。さらに、Step には Step1 背景→Step2 課題のような流れが存在する。例えば、Move1（研究対象の背景情報）のキーフレーズは、表のように分類できる。そこで、Move キーフレーズ、あるいはそれに近い表現を用いて、Step の流れに沿った展開を作ることが第 2 のポイントとなる。

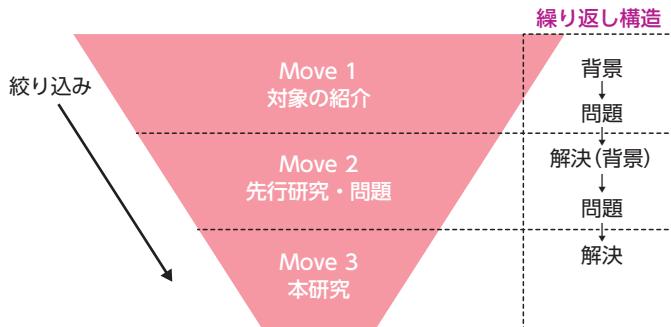


図 Introduction の繰り返し構造

（河本健・石井達也：ライフサイエンス トップジャーナル 300編の「型」で書く英語論文 羊土社、2022より）

## Introductionでは繰り返し構造を活用

Introduction の展開は、「背景→問題の提示→本研究の予告（方向性）」とまとめられることも多い。しかし、4段落程度で構成されるライフ・サイエンス論文の Introduction に、この展開をそのまま当てはめることは難しい。枠組みが単純化されすぎており、実際の論文に基づく Move とは完全には一致しないからである。

筆者は Move キーフレーズの分析結果から、Introduction の多くが図のような繰り返し構造をとると考察した。まず大枠として、Introduction には多くの読者の注意を引くような一般的な話題から、本研究の話へと焦点を絞り込む流れを作ることが多い。一方で、それを構成する Move では、Move1、2 それぞれに対し Step1→2 の流れが存在する。

具体的には、最初の Move1 は背景としての研究対象の紹介（Step1）から始めて、最後に大きな問題／課題（Step2）の提示へと進む。次の Move2 では、冒頭で前述の問題の解決に繋がるような新たな背景情報（Step1）／着眼点を紹介し、最後に本研究で解くべき問題／課題（Step2）について述べる。そして最後の Move3 では、その問題を解決するために本研究で何を行ったのかを示すわけである。

このように、Introduction には「背景→問題→解決」の繰り返し構造が存在する。この構造を意識して論文のストーリーを展開することが第 3 のポイントである。なお繰り返しの回数は、展開にあわせて工夫しよう。

## 読者が容易に予測できるストーリー展開を

読者は、常に次の展開を予測しながら文章を読んでいる。したがって、わかりやすい論文に仕上げるコツは、読者が容易に予測できるストーリー展開を作ることである。ここで示した Introduction と同様に、IMRaD の各セクションの構成には一定のパターン（型）があり、その型にあわせた定型的な英語表現が存在する。それらを利用して戦略的に臨めば、論理的でわかりやすく、読者を納得させる論文に仕上げることができるはずだ。



河本 健

広島大学ライティングセンター特任教授。広島大学歯学部卒業、大阪大学大学院医学研究科博士課程修了、医学博士。専門は生化学・分子生物学。長年の研究経験を生かし、広島大学その他で英語論文の執筆支援等を行う。

詳しい解説が読める！ 河本先生の最新著書

ライフサイエンストップジャーナル300編の  
「型」で書く英語論文

著者：河本健・石井達也  
発行日：2022年3月10日  
価格：4,290円（税込）

出版社：株式会社 羊土社  
ISBN：978-4-7581-0852-2



# 研究費クラファンの



文部科学省が平成27年に公表した『国立大学経営力戦略』では、科研費などの公的資金だけでなく、民間企業との共同研究や寄付金により、大学予算を多元化するよう推奨している。この予算の多元化の一つとして、クラウドファンディング(以下、CF)で研究費を獲得する研究者も増えてきた。今回、大学公認のもとCFを実施し、見事成功させた琉球大学熱帯生物圏研究センターの松崎吾朗先生(教授)、高江洲義一先生(准教授)に話を伺った。

## 単なる資金調達ツールと侮れない! クラウドファンディングの可能性

CFを利用したきっかけを教えてください!

**高江洲**

我々はこれまでの研究から、結核菌の排除に重要な炎症性サイトカイン( $IL-1\beta$ )の産生を阻害する「*Zmp1*」という病原タンパク質に注目しており、これを阻害するタンパク質抗体を作製すれば新規抗結核薬の開発に繋がるという考えのもと、現在研究を行っています。

ご存じの通り、科学研究費助成事業(科研費)など通常のグラント<sup>a)</sup>を獲得するには出資の説得材料となる予備実験のデータ提出などが求められますが、当時はこの研究をゼロから始めようという段階で、参考となるデータが全くない状態でした。予備実験とはいえ、データ収集にもお金がかかりますし、どうしたものかと困っていたところ、松崎教授から「CFで研究費を集める方法があるから、検討してみては?」という提案がありました。

CF自体は聞いたことがありましたが、実際に利用したことではなく、無名の研究者の、しかも一般には馴染みの薄い基礎研究を支援してくれる人がいるのかと、最初は半信半疑でしたね。ですが、「やってみてダメでも経験にはなるだろう」と半ば実験的に実施を決断しました。

### 研究の見通しが立っていたことも、CFを決めた理由の一つ

もともと研究のシナリオとしては、①タンパク質抗体の作製(結核菌病原因子に結合する遺伝子組換えタンパク質のスクリーニング、細胞膜通過性組換えタンパク質の作製、大量生産系の確立)、②病原因子を阻害できるかどうかなどを作製した抗体の機能評価(結核菌感染マクロファージ内のブロッキングタンパク質結合の確認、免疫応答増強効果の検証)——という2段階を計画していました。また、作製予定のタンパク質抗体は、ラクダ科の重鎖抗体由來の抗原結合ドメイン(VHH、別名 Nanobody<sup>®</sup>)というファージを使った小さな抗体なので、抗体の機能評価も含めて60万円程度と開発費はあまりかかりない見込みでした。このように研究のシナリオも経費も具体的な見通しが立っていたため、CFを進めやすいのではないかと思ったことも実施を決めた理由の一つです。

もちろん、「結核菌病原因子*Zmp1*を阻害する抗結核薬」の可能性を探るには先ほどのシナリオだけでは不十分ですが、CFで集めた資金をもとに予備実験のデータを収集し、それを材料として科研費を獲得し本格的に研究を進めようという目論みでしたね。

a:競争的資金や助成金を指す

## CFの準備はどのように進めましたか？

2019年4月にCFの実施を決めた後、まず始めに相談したのが本学の基金室です。当時から本学はCFの規定を策定していたものの実際に行った例はなく、今回が大学公認の初めての試みとなりました。大学側としてもCF規定の検証や新たな予算の可能性を探るためにCFを活用したいと思っていたようで、打合せはスムーズに進みましたね。大学基金室との初回打合せからCFが終了するまでのスケジュールは図1の通りです。

### Step 1 目標金額の設定

今回のCFでは、アカデミスト株式会社が提供する学術研究向けのCFプラットフォーム「academist」を利用しました。これは他のCFと同様、研究者がプロジェクトを実現させるためにインターネット経由で世界中に支援をよびかけ、支援金を募るという方法です。CFは、支援の見返りのない寄付型と、支援額に応じてリターンを提供する購入型の大きく2種類に分けられます。やはりリターンがあるほうが支援されやすいようで、購入型を選択しました。

また、支援金獲得のシステムとしては、①目標金額が未達成だと、資金が全く得られないパターン（All or nothing）と、②目標金額がたとえ未達成でも、集まった分の資金は得られるパターン（All in）が用意されています。自信も経験もないで後者を選択したくなりましたが、アカデミストから「前者のほうがよりプロジェクトの本気度が伝わって、支援者の『少しでも多く支援してあげたい』という気持ちを引き出す」との助言があり、結果、前者を選択しました。

目標金額については自分たちで設定できるので、大きく掲げることも可能です。ただし、達成しないと支援金が全く得られないというプレッシャーもあるので、高望みせず、実験に必要な経費と手数料（academistの場合は支援総額の2割程度）を目安に目標金額は75万円としました。我々の場合、想定よりも早い1ヶ月半で目標金額を達成できたこともあり、後から目標金額を100万円に再設定しました。たとえ100万円に届かなくても、最初に設定した75万円は得られるので、まずは堅実な目標金額を設定し、達成できた後に+ $\alpha$ を求めて目標金額を再設定するのが最も良いアプローチだと感じましたね。

### Step 2 提供するリターンの設定

支援者に提供するリターンは、1,000円～10万円分まで設定しました（表）。本CFの実施後すぐに新型コロナウイルス感染症の流行があり、リターンに設定したサイエンスカフェは残念ながら開催が先延ばしとなっています。支援者の皆さんに直接御礼を伝えつつ、研究について広くご質問いただくような場を作りたいので、状況が落ち着いたらぜひ開催したいと考えています。



2019年 4月	▶ 本学基金室との初回打合せ
6月	▶ 本学の財務担当理事、研究担当理事への事前説明 ▶ アカデミストとの初回打合せ
9月	▶ プロジェクトページ公開（目標額75万円） ▶ 琉球新報へ取材記事掲載 ▶ 目標額の50%達成
10月	▶ 目標額100%達成 ▶ セカンドゴールとして目標額100万円を再設定 ▶ プロジェクト締切（支援総額106.5万円）

図1 CFの実施スケジュール

支援金額	リターン内容	支援者数
1,000円	研究報告レポート、寄付金受領証	10人
3,000円	上記+蛍光免疫染色した結核菌感染細胞の顕微鏡写真5枚	21人
5,000円	上記+研究室Webに名前掲載	20人
10,000円	上記+サイエンスカフェに招待	19人
20,000円	上記+学会発表資料の謝辞に名前掲載	4人
30,000円	上記+英文原著論文の謝辞に名前掲載	16人
100,000円	上記+出張講演会の開催	—

表 リターン一覧と支援者数の結果

### Step 3 Web 掲載用の文章作成

CF のプロジェクトページの作成にあたり、アカデミストから「その研究により、支援者の未来にどのような影響があるのかを明確に示すと成功しやすいので、多少抽象的でもタイトルや目的はより身近に感じる内容にしたほうがよい」というアドバイスがありました。アドバイスをもとに何度も話し合いを重ねながら、タイトルは「結核の新たな治療法として『免疫療法』を確立したい！」としました。タイトルだけみるとビッグマウスな印象を受けるかもしれません、大きな目標を前面に押し出すことで研究の目的がはっきりと伝わり、Web 閲覧者の目を引く効果的なタイトルになったと思います。

プロジェクトページのトップにはもともと結核菌の写真を配置する予定でしたが、こちらもアカデミストから「咳や胸痛などの結核症状が連想しやすいように」と、結核菌を感染させたマクロファージの蛍光免疫染色像と肺の X 線写真を重ねるという写真加工の提案があり、その案を採用することになりました（図 2）。このあたりのアイデアは、研究者だけではなかなか思い浮かばないですね。

また、研究の概要を説明する文章は、理系出身者ではない方でもわかるようにと、予備知識を加えたり、専門用語を減らしたりましたが、資金を募る側としてはその使い道の説明責任を感じ、説明が長くなってしまいました。本学の基金室担当者からは、「もっと簡単でもよかったかも」と後から言われましたね。市民向け講座や展示などで研究分野について話す機会が多ければ、一般の方への説明ノウハウも身に付くでしょうが、そのような機会は多くはありません。そういう意味でも、アカデミストや基金室など研究者以外の方からの意見は大変参考になりました。

### CFを成功させるための広報活動は、どうすればいいでしょうか？

#### 宣伝ツールは SNS か、マスコミか

CF 成功のためには、多くの方にその活動を周知する必要があります。現在、一般の方に訴求するツールとして手軽なのは、初期費用のかからない SNS でしょうか。ただ、SNS は CF 実施前から精力的に活動している場合には大きな効果も期待できると思いますが、私の場合は CF の実施にあわせて慌ててアカウントを作成したため、フォロワーも思うように増やせず、正直、有効な宣伝ツールとはいえないかったです。

我々にとって最も有効だったのは、マスメディアを通じた宣伝です。本学から CF のプレスリリースを出した際に地元の新聞社に声をかけたところ、「琉球新報」がすぐに取材にいらして、記事を掲載してくれました。その後から支援者の数が一気に増えましたし、CF が成功したのはマスメディアの影響が大きかったですね。SNS などを通じて自分たちの活動を、自分たちの言葉で発信することももちろん重要ですが、一般に広く訴求するという点ではマスメディアの力は今でも大きいと感じました。

#### 少額の設定があると、支援の輪が広がりやすい！

本 CF は再設定した目標金額（100 万円）もクリアすることができましたが、実は調べてみると 100 名弱の支援者のうち、6 割程度は我々の知り合いでした。ほとんどが研究者ではなく一般の方ですが、我々の研究生活を身近で見守ってくれている方々から支援をいただけたのは本当にありがたいことです。

また、マスメディアや口コミを通じて「何か面白いことやっているらしい」と興味をもってくれた方にとって、CF のように少額な設定があると支援しやすかったのではないかと思います。これが大学の寄付のようにかしこまったものだと気軽に支援しにくいですし、支援を募る側としても少額から支援できるのであれば知人にも案内しやすいですね。

今回の CF は主に我々 2 人で進めましたが、知り合いからの支援が多かったという結果を踏まえると、単独で進めるのではなく、大人数を巻き込んで進めたほうが直接でも SNS 上でも声をかける人数が増やせるので、成功に近づくと思います。



図2 実際のプロジェクトページ

## CFに向いている研究分野はありますか？

**松崎**

個人的な見解ですが、CFに向いている研究は2種類あると思います。1つは社会的価値が大きく、期待度も高い研究です。例えば、iPS細胞やAIの研究はどちらに当てはまり、多額の資金調達ができる可能性があります。最近でいえば、AIM (Apoptosis Inhibitor of Macrophage) という血中タンパク質の機能解析を進めていた東京大学の研究チームが、猫の腎臓病治療薬への応用を目指してCFを実施したところ、2億8,000万円もの資金調達に成功したというニュース<sup>1)</sup>がありましたね。

もう1つは、社会的価値は小さいものの、“面白み”を共感してもらいやすい研究で、考古学や歴史学の研究などはどちらに当てはまりやすいかもしれません。面白みや独自性をうまくアピールする必要がありますが、誰でも少額から支援できるCFの良さが活きるように思います。

ライフサイエンスの基礎研究は、前者に該当するものの、内容が一般の方に理解されづらく、CFにより研究が実施できたからといって、それが直接社会に還元されるわけではないので、支援は得にくいかもしれません。だからこそ、多くの方に研究の必要性を共感していただけるよう、試行錯誤を重ねる必要があります。

## 科研費との棲み分けはどう考えられるでしょうか？

**+αのお財布として認識するのが好ましいのでは**

科研費については、基盤研究のS、Aといった多額資金の種目ではAIやiPS細胞などの結果が出やすい分野に偏る傾向にあるかもしれません、B以下の少額資金の種目ではそれほど偏りがないので、研究分野に関係なく、きちんと申請すれば通るだろうと思います。予備実験のデータなどを揃えてもこうした公的資金を獲得できない場合には、安易にCFに頼るのではなく、まずはプロジェクトの遂行方法や申請書の書き方などを見直したほうがよいのではないかでしょうか。

科研費は研究テーマ全体に対し、まとまった資金を獲得するような形をとりますが、CFでは特定の実験のみなど、研究資金をピンポイントで集めることもできます。現段階では、CFは科研費にとって代わるものではなく、通常のグラントを申請するための“はじめの一歩”、もしくは、あと少しデータを出せば研究を完結させられるという“あと一歩”を補うために使用するのがよいと考えています。

## 資金調達以外のメリットもあるのでしょうか？

### コミュニケーションツールとしての側面も

これは実施して気づいたことですが、CFは研究者と一般の方を繋ぐコミュニケーションツールとしての役割も果たします。例えば、アカデミストには各CFのWebページに支援者からのコメント機能とその返信機能があるため、双方向のコミュニケーションが生まれますし、サイエンスカフェなど直接お会いできる場をリターンに設定すれば、研究に関する説明だけでなく、どういった点に共感いただけたかや、研究に対する印象などを一般の方と話し合う機会を作ることもできます。

大学や研究室への寄付という資金援助の形はこれまでありましたが、実際に寄付する方は研究内容に興味を持つた一般の方というよりも、その研究分野に精通した個人や企業が多い印象があります。我々も研究室のWebサイトなどに研究内容を記載していますが、共同研究者や大学院生など、どちらかというと専門家向けに情報発信している面があります。そういう意味でも、CFはこれまでの寄付と異なり、一般の方とのコミュニケーションをとりやすいツールの一つです。CFのようなサービスを通じて科学に興味をもつ方が増えれば幸いですし、一般の方からの素直な質問や率直な意見により、我々も新たなアイディアや考え方を得るきっかけになればと考えています。

### 研究の社会的意義を考えるきっかけに

今回、CFの準備にあたり自身の研究の全体像を客観的に捉えたことで、研究の社会的意義を改めて考えるようになりました。これまでも主に科研費など公的資金を利用して研究を進めてきたわけですから、その成果をどのような形で社会に還元できるのかを考えるべきだったでしょうが、そういった時間はあまりとれていませんでした。科学的研究には学術的意義の側面もあるので、必ずしも社会的意義に拘る必要はありませんが、社会のなかでの役割を再認識すると、やはり研究のモチベーションは上がりますね。CFは資金調達のためのツールではありますが、そういったことに気づいたのは資金獲得と同じくらい大きな成果だと感じています。

### “純粋”な科学研究を後押しするツール

研究にはもちろん資金が必要ですが、そこに捉われすぎると科学研究の本質を見失う恐れがあります。科学研究の世界でもよく言われる「イノベーション」という言葉は、悪く言えば「お金儲け」とも言い換えられます。もともと大学研究は、そのようなお金儲けという制約を受けないからこそ新たな発見が生まれる場と期待していますが、特定の企業から寄付を受けてしまうと少なからずそういった制約を意識せざるをえなくなります。

国からの公的資金も潤沢とはいえない状況が続くなか、民間から広く研究資金を集められるCFは、お金儲けに偏ることなく、純粋な科学研究に挑戦できる方法の一つとして有用だと思います。

#### 参考文献

- 1) 東京大学基金：宮崎徹教授の猫の腎臓病治療薬研究への寄付受付終了について 2022年1月11日  
([https://utf.u-tokyo.ac.jp/newslist/newsdetail/view\\_express\\_entity/146](https://utf.u-tokyo.ac.jp/newslist/newsdetail/view_express_entity/146))





ちょっと聞き耳……

# NEURO2022

2022年6月30日～7月3日  
沖縄コンベンションセンターなど



## 時実利彦記念賞

### 神経変性疾患における 異常タンパク質の病変形成機構

東京都医学総合研究所 脳・神経科学研究分野長  
認知症プロジェクトリーダー

長谷川 成人 先生

第45回日本神経科学大会では、2022年度時実利彦記念賞を受賞した長谷川成人氏の受賞式および記念講演が開催。長谷川氏は講演で、自身の研究人生を振り返りつつ、神経変性疾患の病態タンパク質に関するこれまでの研究成果を紹介した。

長谷川氏は1986年に修士号取得後、一度は化学系企業に就職したが、研究者の夢を諦めきれず1988年に東京都老人総合研究所で認知症研究に携わり始めた。いざ研究を始めると、患者脳の解析を中心に疾患研究にのめり込んだ。

2001年には東京都精神医学総合研究所にて、前頭側頭葉変性症、筋萎縮性側索硬化症に特徴的なリン酸化TDP-43の同定を行った。神経変性疾患に関する主要な病原性タンパク質(タウ、 $\alpha$ -シヌクレイン、TDP-43)は明らかとなったものの、長谷川氏には「なぜ脳内のタンパク質が異常化し蓄積するのか」、「なぜ病気の進行に伴い、異常化したタンパク質が脳内に広がるのか」という2つの大きな疑問が残ったという。

解明に向け、根本的な発想の転換が必要を感じていたとき、長谷川氏は「凝集核(シード)形成が律速であり、その後の線維化は早く進む」という論文を目にする。これに着想を得て、異常型タンパク質がシードとして働き、感染因子プリオンのように正常タンパク質を異常型に変換して脳内に広がる「プリオン様伝播」の仮説を立てた。

長谷川氏は仮説検証のため、病原性タンパク質を発現する細胞に合成線維や患者脳由来の線維を導入。添加したタンパク質線維と同種のタンパク質が細胞内で凝集し、「プリオン様伝播」モデルの確立に見事成功した。さらに、長谷川氏は *in vivo*での検証として、合成 $\alpha$ -シヌクレインやタウ線維を野生型マウスの脳へ接種。その結果、①異常化したタンパク質そのものが病変形成を引き起こし、神経回路に沿って伝播すること、②患者脳由来の線維がプリオン様伝播活性を有することを実証した。

受賞について、長谷川氏は関係者へ謝辞を述べるとともに、「病態タンパク質の構造解析を進め、疾患診断薬・治療薬の開発に活かしていきたい」と今後の抱負を述べ、講演を締めくくった。

(編集部)



## $\alpha$ -シヌクレイン凝集アッセイキット (品番: SYN01)

レビー小体型認知症・パーキンソン病・多系統萎縮症に見られる「 $\alpha$ -シヌクレイン」の細胞内凝集を再現したキット

▶細胞培養開始から1週間でアッセイ完了! ▶別途、*in vivo*で使用可能な $\alpha$ -シヌクレイン線維化タンパク質もご用意

※東京都医学総合研究所脳・神経科学研究分野 長谷川成人先生、野中隆先生からのライセンス品です。

詳細はコスモ・バイオのWebをご覧ください。

検索方法 記事ID検索 15790 検索

# HIENAI

ひえない

## アルミブロック保温装置



その培地は冷えていませんか？ そんな時に HIENAI チューブ / プレートウォーマー

排気が出ないのでクリーンベンチ内で使え、37°Cに温めた培地の温度低下を防ぎます。  
クリーンベンチ内で温度管理が重要な培養細胞に使用する培地の温度維持に便利です。

デモ機  
あります



HIENAI Tube Warmer GX01  
15 mL、50 mL チューブに対応。



培養細胞以外にも ELISA や Western blot など  
抗原抗体反応で 37°Cを保つのに最適！  
マルチウェルプレート、各種ディッシュに対応。

メーカー略号 : PMC

品名	HIENAI Tube Warmer GX01 –チューブ–	HIENAI Plate Warmer GX01 –プレート–
品番	ピンク	TWGX011
	グリーン	TWGX012
	イエロー	TWGX013
	ネイビーブルー	TWGX014
温度	固定式 39°C (± 1°C)	固定式 37°C (± 1°C)
温度センサー	サーモスタット IC	
発熱体	シリコンラバーヒーター	
規格	50 mL チューブ×6本 15 mL チューブ×4本	マルチウェルプレート×1枚
外寸法 (mm)	233 W × 118 D × 68 H	233 W × 118 D × 56 H
希望販売価格	¥67,000	¥63,000

詳細は、コスモ・バイオの Web をご覧ください。

検索方法 記事 ID 検索 10829



### Afterwords

『最旬赤パンコード』何のこっちゃわからないコピーですよね。なんとか皆さまの興味を惹けないかとファッション誌のようなデザインを目指したところ、コウタイガーの赤パンに目が留まり、このような挑戦的な表紙に仕上りました。要するに…深い意味はありません（笑）赤パンといえば、先日恩師に贈る還暦祝いを探していたところ、最近は赤いちゃんちゃんこに加えて、より実用的な赤いパンツを贈るのが人気と教えてもらいました。赤パンの聖地・巣鴨に赴くと、専門店があり品揃えも豊富。履くにはなかなか勇気がりますが、縁起ものの赤パンは健康運、仕事運など開運効果が期待できるとのこと。赤パンの開運効果にあやかり、皆さまの充実した研究生活を祈念して本誌のあとがきとさせていただきます。（編集部）



人と科学のステキな未来へ  
コスモ・バイオ株式会社