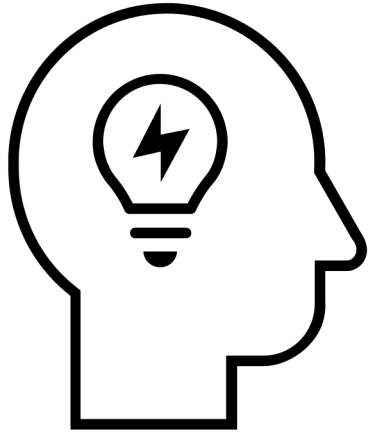


大阪大学医学部 令和6年機器セミナー

# 「原著論文の書き方の基本」

岡村 康司  
統合生理学教室  
vsop1@me.com

共同研究実習センター  
CoMIT技術支援分野長



# なぜ論文を書くのか

## Publish or Perish

研究者として論文を書かないことは、  
何もしなかったことに等しい

しかし、本来、論文（書籍）を書くことは、知を愛するひとの  
本能

発見した感動を、非特定のひとにむけて、誰かにつたえたい（いまは読んでくれなくても、将来世界のどこかで、いつか見てもらえるかもしれない）

## ○大学工学部の橋場君の場合

今書こうとしていることは、僕がよく知っていること、僕が興味を持っていること、僕が好きなことなのだ。さらにいえば、僕だけがよく知っていること、世界中で僕の頭の中にだけあるものだ。それが、書いていてよくわかってきた。時間はかかったけれど、それは難しかったからではなく、もっと良い文章を書こう、もっと詳しく書こう、と欲張ったせいだった。自分が興味を持ったことを、誰かにもっと知ってもらいたい、という感情があることに僕は気づいた。今まで、こんなふう考えたことはない。自分が好きなことは、周りでは敬遠される。大人たちは誰も理解しようとしない。でも、今は違う。世界のどこかに、これを理解する研究者がいるはずだ。わかる人がいるのだ。それが保証されているような気がした。

ああ、日本（世界）のどこかに、私（の論文）をまっている  
（みれくれる）ひとがいる

# 学術論文の種類

## 原著論文

**Full paper**

**Short paper (rapid communication, letter, brevia)**

総説

紀要 Proceedings

要旨 abstract

学会のプログラム集に発表される場合

(日本語の要旨だと、英語原著論文に引用できない)

学会が関連する雑誌にsupplement issueとして

出版される場合がある (論文として引用できる)

日本生理学会の場合、Journal of Physiological Sciencesの場合、supplement号がある  
神経科学学会の場合には、supplement号がない

News and Views (Perspective) 紹介記事 (通常はrefereeかeditor が書く)

# Natureは昔は編集者への手紙だった

in approximate calculations, so that we may write for (1) and (2):

$$V = \frac{2Kc}{c^2 - 4kd} \dots \dots \dots (6)$$

$$\text{and } k_1 = c/2, \dots \dots \dots (7)$$

From equations 6 and 7 it appears that as potassium is substituted for sodium in the external solution, the potassium concentration in the cell will remain unchanged, but potassium will enter and the cell volume increase. As the external concentration is increased, the potassium concentration inside will increase; but if the external potassium is also raised, the volume will stand higher than otherwise and potassium will have entered the cell.

When excised muscle is immersed in Ringer or Barkan fluid, potassium is lost until the external potassium is 20 milliequiv./litre. The raised equilibrium value appears associated with widening of the cation and anion pores, and it is from this raised value we shall consider the effect of potassium changes. The interspace fluid is taken as 9 ml./100 gm. tissue (from magnesium and inulin methods), though small differences with total volume changes will not materially affect the calculations.

The following table illustrates the kind of results obtained; each figure being the mean of four or five experiments. Concentrations are expressed as milliequiv./litre of external fluid or 'fibre' water (which latter is normally 71 ml./100 gm. muscle).

Potassium conc. in ext. fluid	Total conc. of ext. fluid	Potassium conc. of 'fibre' water Exper.	Potassium conc. of 'fibre' water Theor.	Potassium entry. Milliequiv./litre of 'fibre' water
2.5	240 (plasma)	119	120	
33.5	248	115	124	12.5
103	256	121	128	83.8
103	384	196	192	33.2
103	534	263	267	8.3

For equation 3 we have the following data, taking chloride as an example of the permeable anion.

External conc.		Inside conc.		Products	
K	Cl	K	Cl	K x Cl	K x Cl
29	100	119	26.6	3074	3165
80.4	132	145	73.0	10613	10585

Original entrance of potassium and relation of potassium interchanges to carbohydrate metabolism. Here we shall consider briefly an apparently easy and effective means of increasing the potassium in cells without change in external potassium or in total concentration outside. If, in the above scheme, impermeable anions are formed from permeable, *V* the volume of the cell will increase from equation 6, and potassium and more diffusible anion will enter the cell in accordance with equations 3, 2 or 7. No intermediation of hydrogen ion with its excessively low gradients will be necessary. A permeable anion that could play this part pre-eminently is phosphate, and when we examine the nature of the impermeable non-colloidal anions within the fibre we find that they are mostly if not quite formed of phosphorylated compounds important for the carbohydrate cycle. If such compounds decrease in concentration during rapid carbohydrate oxidation, potassium should leave

the cell, and when reformed the reverse should occur. A relation between carbohydrate metabolism and potassium interchanges has, in fact, been already noted (for example, by Verzar) and is here rationally interpreted.

With the above membrane the potential changes with varying external solutions can also be readily understood, previous explanations assuming chloride impermeability being demonstrably incorrect.

The above research was supported by a grant from the Irish Medical Research Council.

E. J. CONWAY.  
P. J. BOYLE.

University College,  
Dublin.  
Sept. 1.

### Action Potentials Recorded from Inside a Nerve Fibre

Nervous messages are invariably associated with an electrical change known as the action potential. This potential is generally believed to arise at a membrane which is situated between the axoplasm and the external medium. If this theory is correct, it should be possible to record the action potential between an electrode inside a nerve fibre and the conducting fluid outside it. Most nerve fibres are too small for this to be tested directly, but we have recently succeeded in inserting micro-electrodes into the giant axons of squids (*Loligo forbesi*).

The following method was used. A 500 μ axon was partially dissected from the first stellar nerve and cut half through with sharp scissors. A fine cannula was pushed through the cut and tied into the axon with a thread of silk. The cannula was mounted with the axon hanging from it in sea water. The upper part of the axon was illuminated from behind and could be observed from the front and side by means of a system of mirrors and a microscope; the lower part was insulated by oil and could be stimulated electrically. Action potentials were recorded by connecting one amplifier lead to the sea water outside the axon and the other to a micro-electrode which

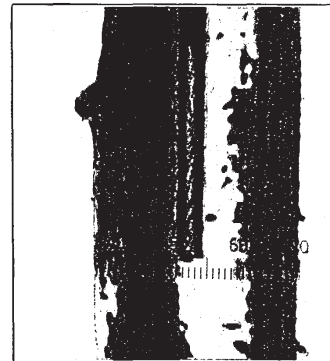


Fig. 1.  
PHOTOMICROGRAPH OF ELECTRODE INSIDE GIANT AXON. 1 SCALE DIVISION = 33 μ.

# ピア レビュー とは

- 研究者同士で、内容を吟味すること
- 匿名のことが多い
- 複数のレフリーが審査
- Editorがとりまとめる

Editorには 著者とやりとりをするメインのEditorと  
レフリーを選ぶ reviewing editorの2種類がいることが多い

# ピアレビューの過程

- 著者が論文を投稿（referee候補を数名まで書ける。Excluded refereeも指定できる）かつてはカバーレターに書いていたがいまは投稿サイトで入力のことが多い
- Journalの事務のひとが、reviewing editor（20名くらい）の専門別に、誰に回すかを判断してメールを送る。
- Reviewing editorは、referee candidatesを数名リストする（著者がリストしたrefereeからひとりを入れることが多い。Excludeしてほしい希望がだされたrefereeは選ばれない場合が多いが、これらはjournalによる）
- Refereeのところjournalの事務のひとから、reviewing editorの名前でrefereeの依頼がいき、通常2週間以内を目処にreviewのレポートを送る
- Refereeはreportを通常2種類。著者に公開される内容と、editorにだけ報告する内容。ランクを記載したり（top 10% high quality paperか）、major revision, minor revision, rejectなどの判断をする場合など、まちまち。
- Reviewing editorは2名以上のrefereeのコメントをみながらも、自身でもreviewをおこなって第三のreportを書く（ただし2名のrefereeのreportにも言及することが多いAs two referees commented, this work has problem of xx)とか。
- Section Editor（各分野ごとに違う人）が結果をもとに総合的に判断し、rejectにするかmajor revisionで再投稿を促すかを判断。著者へ結果を伝える。

# ピアreview原著論文の、出版まで

- 論文投稿（電子投稿）：Natureなどはpre-enquiryの制度がある

- 受け取りの返信 acknowledgment letter

- Editorからの返事

レビューに回らない場合（Editor キック：2w-4wくらいが普通）

レビューに回る場合

1、Major revision

2、Minor revision（即acceptはほとんどない）

3、reject

雑誌によってはrejectに2種類ある

（直せば特別に見てあげる。Or 2度と見ない）

- 直した論文を再投稿（一回のみ許される雑誌と複数回の再投稿がありえる雑誌とがある）

（以下は、Acceptになる場合）

- Copyrightの譲渡にサインする（journalにわたることになる）

- 投稿料の支払い、reprintの注文

- Accept後比較的すぐ（数日以内のことが多い）On lineで発表される（原稿のままのことが多い）

- ゲラが送られてくる（48時間以内に修正点を指摘して送り返す：重要！！）全著者の所属や氏名を間違えないこと！

# 原著論文の構成

## Title

- Abstract
- Introduction
- Materials and Methods

最近ではグラフィックスでのabstract  
(Graphic abstract:Cell Pressの雑誌) などもある

- Results
- Discussion
- (Conclusions)
- Acknowledgements
- References
- Author contribution
- Declaration of interests
- Figure legend

ときには、Results and discussionとしてまとめることもある

- Figures
- Supplementary data
- Supplementary figures

# Abstract

- Reviewにまわるかどうか、これできまる
- 分野外のひとにも研究の目的、意義、新しさがわかるようにかく
- 論文執筆の最後に吟味することが多い
- 雑誌によって字数制限が異なる

# Introduction

- なぜ、この研究をおこなうのかを説明する
- これを読んだだけで研究の背景、問題点、目的、論文のだいたいの内容がわかるように書く
- 最後の箇所に、簡単なabstractに近い段落を一つ入れるのが通常。
- 引用文献は厳選して、偏らないように気を付ける（同時に発見された場合は両方の論文を引用する）
- 原著論文が多すぎる場合は総説論文を引用することもある

# Materials and Methods

- 第三者が実験や解析を再現できるように、詳しく研究の条件などを記載する。自作のプログラムを用いた解析をする場合には、ソースコードなどもアクセスできるようにする。
- 抗体やPCRのprimerなどの情報も詳しく載せる。
- 画像処理した場合、数値を標準化した場合には条件を詳しく書く。
- 統計学的な解析の妥当性は、別途専門の査読がなされる場合があり、慎重に記載する。
- 動物実験やヒトを対象とした研究、遺伝子組み換えの実験の場合には、学内外の規定に基づいた状況を記載する。また麻酔の条件やN数が妥当であることなども記載する。

# Results

- 原著論文のエッセンス。
- これが論文の価値を決める。
- 事実だけを書く。
- 解釈はここにはあまり書かないようにし、discussionで書く。
- 研究展開の順番で書かない方が良い場合もある（読者が、順を辿って理解しやすい配置にすることが多い）
- Preliminaryなデータはここにはいれない（考えを支持するデータが多すぎる場合はsupplementary dataとして、つけることがおおい）
- 表がグラフもすべて査読の対象になるので、図の作り方のまずさや、数値の誤りなどは命取りになる可能性がある。
- 最近では生データも論文投稿時にあわせて提出する（Nature、eLifeなど）

# Discussion

- 基本的に何を書いても良い
- 最初か最後に論文の新奇性をまとめた文章またはパラグラフをいれる（論文のインパクトの強調をする）

**In conclusion**, our results for the first time provide evidence for the critical role of voltage-sensing property of mVSP in spermatozoa. Future investigations into the regulatory mechanisms of membrane potential in maturing spermatids or spermatozoa will further enhance our understanding of the intricate relationship between membrane potential and enzyme activity.

- 主な項目ごとにセクションを設ける
- 方法や細かいデータの解釈についての議論は、まとめたセクションにすることが多い（先に出す場合と最後に持ってくる場合がある）

- 最後の締め方も大事

ブラームスやベートーベンの交響曲 Good music has Good ending

# Reference

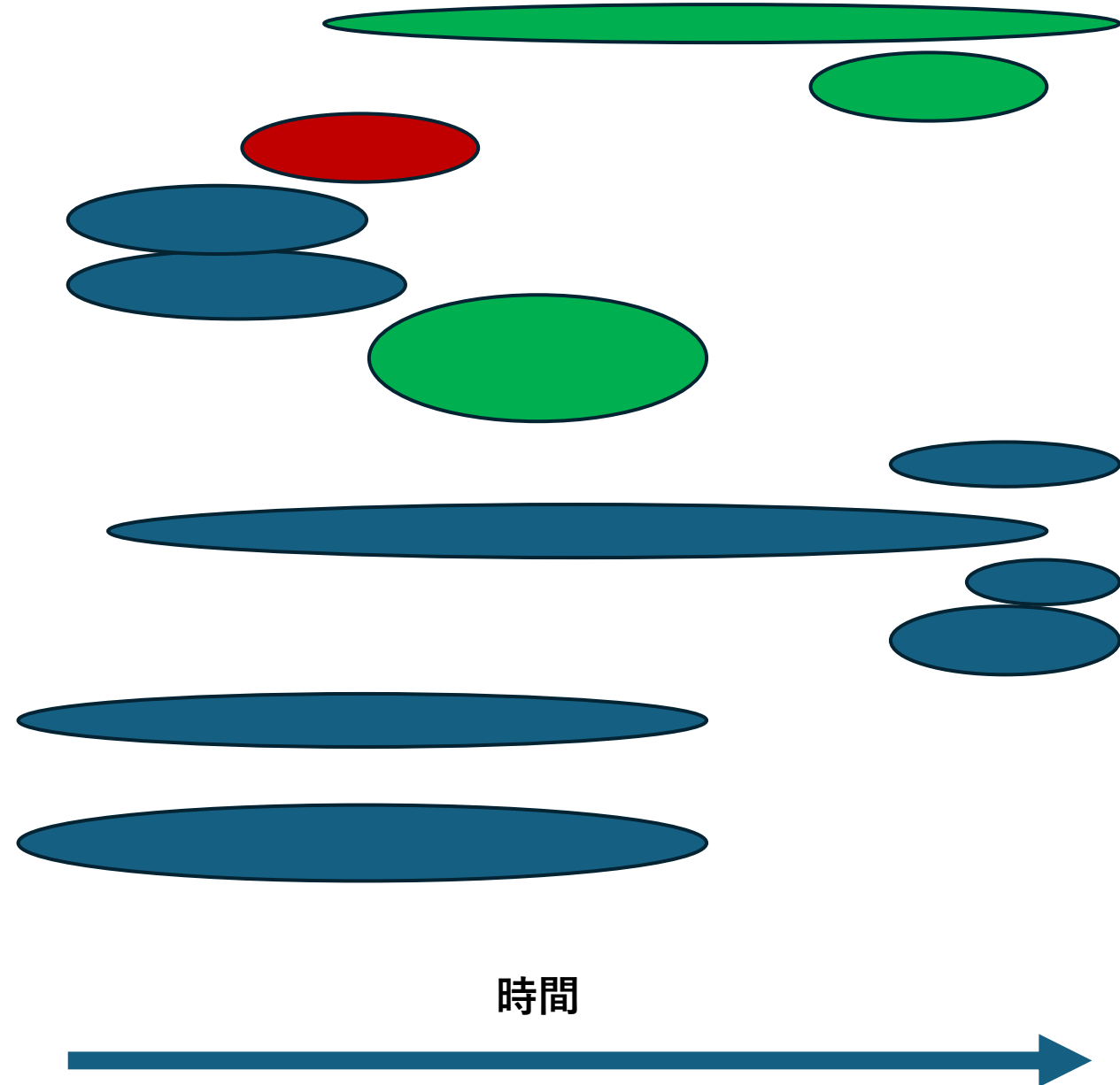
- 引用する論文が少ない論文ほど新規性が高い（可能性がある）
- 引用数に制限がある場合もある
- Submitted中の論文は通常入れられない
- 学会発表のabstractは、雑誌に掲載されている場合は引用できる場合がある（journalにより規定が異なる）

# Acknowledgements

- 共著者にならない場合、協力したひとの名前をいれる。（共著者をここに二重にいれてはいけない：指導教授は多くは共著者であり、ここにはいれない）
- 技術やファシリティーの提供をうけたひとを引用するが多い（共同研やCOCを利用した場合にはできるだけ引用を）
- 科研費、厚生科研、AMEDなどの国からの外部資金、財団の助成金などで研究した場合、研究課題番号も含めて記載すること（科研費の場合、原則、報告書には、課題番号を記載した業績のみをリストできることになっている）。大学の運営費は引用しなくて良い。

# 原著論文の構成（書く順番）の例

- Title
- Abstract
- Introduction
- Materials and Methods
- Results
- Discussion
- (Conclusion)
- Acknowledgements
- References
- Author contribution
- Declaration of interests
- Figure legend
- Figures
- Supplementary data
- Supplementary figures



# 投稿規定をよく読むこと

- Instructions to Authors

A Cell Press partner journal

# Journal

[Submit](#)[Log in](#)[Register](#)[Subscribe](#)[Claim](#)[Publish](#)[News & events](#)[About](#)[Advanced search](#)

## For authors

*Journal (BJ)* is to publish the highest quality biophysical research that elucidates chemical, or physical mechanisms and provides quantitative insight into fundamental cellular, systems, and whole-organism levels. Articles published in *BJ* should be of interest to a wide range of biologists, regardless of their research specialty.

[Mission](#) ↓[Scope](#) ↓[Article types](#) ↓[Policies](#) ↓[Guidelines for the reproductibility of biophysics research](#) ↓[Database linking](#) ↓[Peer review](#) ↓[Manuscript preparation](#) ↓[Manuscript submission](#) ↓[Publication process](#) ↓

# Manuscript preparation (Biophysical Journalの例)

- **Order of manuscript sections**

Title page

Abstract

Statement of significance

Main text

Appendices (if any)

Author contributions

Declaration of interests

Acknowledgments

References (numbered)

Figures

Tables

Supporting material

- ***Title page.*** The title of each manuscript should identify the content of the article; clarity and conciseness are essential for indexing, abstracting, and retrieval. No more than 100 characters and spaces should be used. A condensed running title of no more than 40 characters (including spaces) must be provided on the title page. Author names should be spelled out rather than set in initials and should not include professional titles. Authors should be footnoted with numerical superscripts to their corresponding affiliations and shared authorship roles. Commas should precede numerical superscripts (e.g., John B. Smith,<sup>1</sup> Jane C. Doe,<sup>2</sup> etc.). Affiliations should contain the following information in this order: department(s) or subunit(s), institution, city, state or region, zip code or postal code, country.

論文投稿の前には誰かに読んでもらう  
(英語のチェック、サイエンスのチェック)

### ○大学工学部の橋場君の場合

- 最初の五千文字を中村さんのところへ持っていったときは、僕は少なからず自信があった。自分としては上出来の文章だと自己評価していた。ところが、その次の日に、中村さんから返ってきた原稿を手にしてびっくりした。焦点を合わせるまでもなく、赤いボールペンでもの凄く沢山の文字が書き込まれていたのだ。ほとんどの文章が直されていた。もうこれには本当にショックを受けた。

# Authorshipについて

- データ取得
- 解析
- 解釈
- 計測技術
- 実験デザイン

研究費をとってきただけでは、authorにはならない

サンプルや技術を提供した場合には、当事者との話し合いが必要な場合が多い  
(抗体やプラスミドや遺伝子改変動物、ウィルスベクター)

論文投稿は、共著者全員の承諾を取る必要がある

# 博士課程の論文に必要な1 st author

- 主体的に研究をおこない、貢献度が高いこと
- 論文執筆に関わっていること
- Equal contributionの場合、2名までが可能（3名のEqual contributionの3番目は学位論文として認められない）
- 投稿前の論文でも qualityが極めて高い場合には、申請することが可能（Track 2の博士論文審査）

# 投稿の準備ができたなら

- 共著者全員に送ってコメントをもらう。また承諾をえる。

- Cover letterを書く

corresponding authorとして著者名全員を代表して投稿していることを示す（筆頭著者が代筆することもある）

論文のインパクトを伝える

ほかのjournalに二重に投稿されていないことを宣言する

好ましいreferee、送ってほしくないrefereeの名前をいれる

# Revisionにおける心得

論文投稿は、知の格闘であり、また心のやりとりでもある

- 多くの場合、できるかぎり、コメントにはその通りに従う
- 実験が必要な場合は実験をおこなう
- どうしても実験ができない場合はその理由を述べる
- コメントが正当ではない場合は、反論する（知性）
- Refereeの気持ちを察する（察せない場合もある）

# Point to point response

ここの問題の指摘について、丁寧に、どのように改訂をしたのか、実験を新たに行って、対応したのか、あるいは対応できない理由などを記載する。

時には30 page以上の手紙になることがある。

*(1) As is appropriate for tool development, the tool itself is the focus here, and a mechanistic and quantitative evaluation is called for. Here the MS seems less systematic and less quantitative than it ought to be. That in their conditions the depletion of PI(4,5)P2 is faster is nicely shown. Whether this is because of higher intrinsic activity, higher surface expression, or shifted voltage dependence is touched on but not firmly resolved. I think these fundamental parameters should be highlighted and determined more clearly when offering a new tool. Partly this can be done by reorganization: stating the properties to be established A, B, and C and then systematically and logically presenting the experiments as evaluating A, B, and C, and perhaps summarizing as you go in a table. This would require thinking more quantitative about the results: How much faster is each transfected phosphatase? What is the midpoint voltage of activation? How much larger is the maximum charge movement? What is the relative brightness of the transfected fluorescent versions? Ideal would be if the new tool expressed better and had a higher intrinsic catalytic rate, while retaining the voltage dependence of drVSP—but we are not sure from this presentation. Is this tool better for us? Does it have these properties?*

-> We appreciate the reviewer for insightful criticism and helpful suggestions for improvement of our work. We must admit that we did not clearly state to what extent each factor (either of L223F mutation or of N-terminal fusion with Ci-VSP-derived N-terminal fragment) improved enhanced phosphatase activity (we state it **Ev** below) of eVSP as a molecular tool. Reorganization of the style which the reviewer#1 suggested makes much sense to us.

Although conclusion must await more rigorous quantitative analysis in the future, we assume that eVSP has enhanced maximum **Ev** per molecule without much shift of voltage dependence of **Ev**, for the following reasons. First, our previous studies showed that enzyme is tightly coupled with the voltage sensor domain and thus follows similar voltage dependence as that for the voltage sensor motion (Sakata et al, 2011, 2014), and we did not observe significant shift of the Q-V curve of voltage sensor among constructs of Dr-VSP in the current study (Fig. 4D). Second, we did not see, at least, large shift of voltage dependence of **Ev** in eVSP as seen by Kir2.1 readout assay (Fig5D). However, we cannot currently exclude a possibility that voltage-dependence of **Ev** is shifted to leftward upon L223F mutation within an extent which we could not detect by our Kir2.1 readout method.

# カバーレターに、変更点を要約して記載する

Dear *Nature* Editors,

Here we submit a revised manuscript, “

” by

for *Nature* letter (previously reviewed as

manuscript 2004-08-22711A ).

This includes 4 figures comprising 16 separate panels in total with 4 supplementary figures. The text includes abstract (150 words), the main text (2377 words), methods (664 words), legends (685).

We appreciate very much referees’ comments with highly expertised criticism. We revised the manuscript following referees’ comments. Several experiments were performed to address all questions raised by the referees.

The major concern made by the referees (especially, referee #2 and #4) was that we need more detailed characterization of phosphatase domain. As suggested by the referee #2, we **performed experiments to directly demonstrate phosphatase activities of cytoplasmic domain of** from PIP3 to PIP2 by the TLC analysis. **We have succeeded in detecting a release of PIP2 after reacting GST-fused phosphatase domain with fluorescent-labeled PIP3. This activity was not seen with cysteine mutant form as expected.**

論文タイトル

著者名 (全員)

# 論文がAcceptになったらおこなうこと

- Coauthor 全員に報告する
- DVD に論文のファイル、論文に使ったデータ（生のプロットの写真や、エクセルの統計の元データも含む）を焼いて、事務に提出すること（1<sup>st</sup> author and/or 責任著者が阪大医学研究科の場合のみ）
- ゲラが送られてくる時期をスケジュールにしておくこと
- 投稿料の支払いの財源をきめておく。またはPIの先生に伝えること。
- プレス発表するかどうかを判断する
- 共同研やCoMITオミックスセンターなどのサービスを利用した場合は Acknowledgementの欄に引用し、論文の情報もpdfとともに送ってほしい

# 特殊なreview：eLifeの例

- Editorがreviewすることを判断した時点で、基本アクセプトになる
- 著者がrefereeのコメントに応じて改訂するかどうかは著者に任される。
- 対応せずにそのまま掲載されることもある。
- ただしrefereeやeditorとのやりとりは後で公開される。

## 注意（特に学生さん）

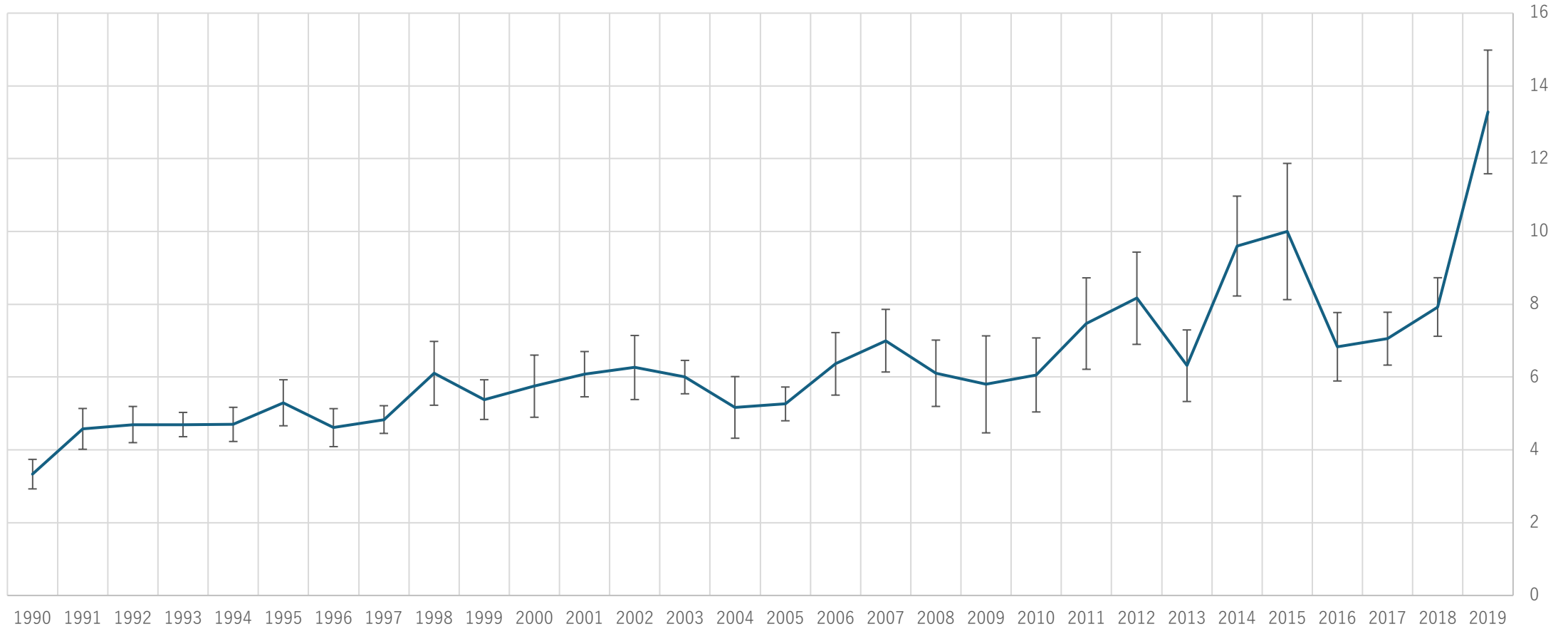
- ラボからいなくなる前にはかならず論文投稿せよ
- 共著者のメンバーには注意を
- 論文投稿前には時間に十分余裕をもって、共著者には投稿論文をみせること

# 「イオンチャネル」をテーマとする最近30年間のNatureの論文の平均著者数の推移

学術システム研究センター（学振）動向調査中

cDNA cloningは  
もう少し前の時代

著者数



# どの雑誌に送るのか



- 専門誌か、総合誌か
- Journal Impact factorの問題

- ハゲタカジャーナルの問題

架空のjournal site

悪質な商法

査読がされない場合（業績をお金で買う）



- 投稿料、掲載料の問題（APC= article processing charge）

# Journal Impact Factorの問題

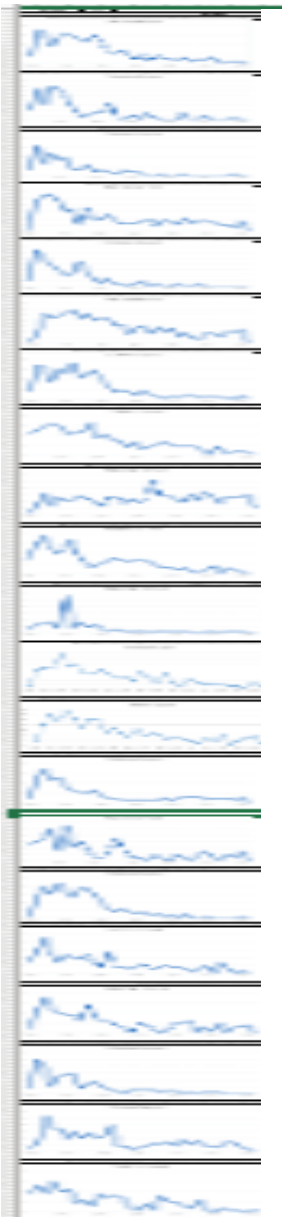
- 計算方法

JIF = 引用頻度の平均 / (前年度、前前年度の論文数)

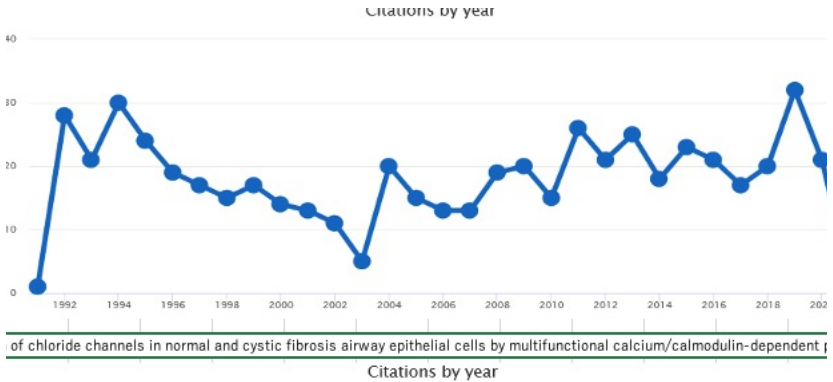
- もともとは図書館が購読する論文紹介雑誌 (current contents) が掲載する雑誌を選別するために導入した評価法
- 雑誌の評価であり個々の論文の評価ではない
- おなじjournalに発表された論文の中で、Impact factorを規定する論文数は10%以下 (90%はあまり寄与していない)
- 業績にJIFの合計や平均値を使うことは最近は行われていない

# 現代の研究者がおこなうべき最も大事な仕事=論文（知の蓄積に貢献する）

• しかし、、、 論文のほとんどは30年も経つと引用されなくなる



総説や教科書に置き換わる？  
忘れ去られる？  
否定される？



1990年にだされた Natureの論文の引用の経過（30年間）

ただし、非典型的な例も

“Activation of chloride channels in normal and cystic fibrosis airway epithelial cells by multifunctional calcium/calmodulin-dependent protein kinase”

協力  
大河内善史  
周 俊先

JIFやH-indexなどmetrixの偏重が研究者コミュニティを不健全にしている

## DORAとCOARA (世界的な問題意識)



Declaration on Research  
Assessment

国内では東大のみが調印  
(世界的に遅れている)



Coalition for Advancing  
Research Assessment

# 修士論文と卒論はどう違うか？

## ○大学工学部の橋場君のコメント

卒論も修論も、テーマは先生から与えられる。だから、目標は最初からだいたい示されている。卒論では、そこへの道筋、つまり問題解決の手法も与えられる。卒論生はそれを実行するだけだ。いうなれば、目的地もわかっているし、地図もある状態で、それに従って歩いていくようなものだ。もちろん、実際の道には、予想外の困難が待っているけれど、でも、とりあえず、どちらへ進んだら良いのかと迷うことはない。ある意味でこれは、研究というよりは労働に近いものだといえる。

修論はそうではなく、手法を自分で考えなければならない。目的地はわかっているけど、そこへ到達する道は、自分で見つけなければならない。地図はまだ作られていない。道がない場合だってあるのだ。もちろん、実際には先生と相談しつつ進めるわけで、完全に学生が自力で手法を編み出すなんてケースは少ないだろう。それでも、二年かけて行う修論研究は、やはり卒論に比べると格段の重みがある。学会で発表をして、同分野の他の研究者からも評価をされる研究レベルに達することが少なくない。

- Hippocrates: "Ὁ βίος βραχύς, δὲ τέχνη μακρὴ".

**Life is short, science is long**

良い論文がかけるよう、まずは研究に専念してください