JPFSM および体力科学の編集方針と論文執筆のあり方

後藤 勝正

Editorial policy for *Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* and *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* and the general guide to write a scientific paper

Katsumasa Goto

JPFSM編集委員長, 〒112-0012 東京都文京区大塚5-3-13 (*Editor-in-Chief, The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, 5-3-13 Otuka, Bunkyo, Tokyo 112-0012, Japan*)
豊橋創造大学大学院健康科学研究科, 〒440-8511 愛知県豊橋市牛川町松下20-1 (*Graduate School of Health Sciences, Toyohashi SOZO University, 20-1 Matsushita, Ushikawa, Toyohashi, Aichi 440-8511, Japan*)

Received: May 15, 2019 / Accepted: May 22, 2019

Keywords : scientific paper, standard structure, research ethics

はじめに

一般社団法人日本体力医学会の英文誌「The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)」は、2012年に創刊され、2019年4月までに8巻2号が発刊されている。本学会にとって、英文の学術誌の刊行は長年の悲願¹⁻³⁾であり、ようやく達成された。JPFSMは、投稿に際しての資格は特に設定されておらず、本学会員以外でも投稿が可能である。2017年にはJPFSM専用のWebsite⁴⁾が開設され、学会員でなくとも比較的容易に雑誌情報を得ることができるように改善されている。

JPFSMとしては、PubMed⁵⁾収載とインパクトファク

ターの獲得が次の目標として設定され、目標に向けて改善が行われている。例えば、オープンアクセスジャーナルのデータベースの1つであるDirectory of Open Access Journal (DOAJ)⁶⁾への登録もその1つで、数年以内の登録を目指している。

JPFSMの査読基準

JPFSMとして、査読基準を明示し、Website⁷⁾上に公開している (Table 1)。したがって、この査読基準を念頭に、原稿を書くことで査読基準がクリアされて、アクセプト (掲載) となる。ごく一般的な内容であるが、科学論文の執筆に不慣れな学部生や大学院生、あるいは若

Table 1. JPFSMの査読基準 (掲載基準) Criteria for Publication

- 1) 本研究は当該研究分野において有意義 (有益) な結果を示しているか
The study presents relevant and interesting results in a specific research area.
- 2) 研究結果に有益性や新規性があるか
Results have not been published elsewhere, and are beneficial for a scientific research.
- 3) 研究方法や統計手法に適切性が認められるか
Experiments, statistics, and other analyses are carried out with standard techniques.
- 4) 結論に至るまでの論理に合理性が認められるか
Conclusions are presented in a relevant manner, and are supported by the data.
- 5) 論文の体裁や文章表現は学術論文として適格か
The article is presented in a scientific fashion and is written in standard English.
- 6) 研究倫理の基準を満たしているか
The research meets all guidelines for the research ethics of experimentation and research integrity.

手研究者は今一度確認することを強く推奨する。

研究活動とは

JPFMSは、体力科学に係る研究成果の発表の場である。そもそも研究者にとって「研究」「研究活動」とは何か、今一度確認を試みたい。文部科学省の「不正行為に対する基本的な考え方」⁸⁾によれば、「研究活動とは、先人達が行った研究の諸業績を踏まえた上で、観察や実験等によって知りえた事実やデータを素材としつつ、自分自身の省察・発想・アイディア等に基づく新たな知見を創造し、知の体系を構築していく行為である。その際、科学研究とは、そもそも仮説と検証の循環により発展していくもの……」⁸⁾としている。

また、「科学研究には、研究者の自由な発想に基づく研究と政策目的などの一定の目的を達成するために明確な成果目標・目的を掲げて行う研究とがある。」⁸⁾として、「前者の研究の中核である大学等を中心に行われている学術研究は、個々の研究者の自由な発想と知的好奇心・探究心に根ざした知的創造活動であり、優れた知的・文化的価値を有する。また、学術研究は人類共通の知的資産を築くものであり、その知的ストックは、人類の幸福、経済・社会の発展の源泉になるなど崇高な営みである。このような研究活動は次世代の価値を創造するという研究者の強い使命感に支えられている側面がある。(中略)これらの研究があいまって知の創造と蓄積が行われ、人類の幸福、経済・社会の発展を支えている。」⁸⁾と述べている。

つまり、研究とは「知の創造と蓄積」と言い換えることもできる。こうした「知の創造と蓄積」には、研究成果の発表が不可欠であることは言うまでもない。文部科学省は、研究発表とは「客観的で検証可能なデータ・資料を提示しつつ、研究者コミュニティに向かって公開し、その内容について吟味・批判を受けることである。」⁸⁾とし、「多くが論文発表という形で行われ、また、論文の書き方(データ・資料の開示、論理の展開、結論の提示等の仕方)に一定の作法が要求される」⁸⁾としている。つまり研究とは、多くの場合は論文(あるいは研究分野によってはプロシーディングや報告書)として発表することまで含まれるとも考えられる。もちろん、学術集会などでの発表でも「研究者コミュニティに向かって公開」ということになるが、その場に居合わせた研究者からの評価・批評に限定されることから考えると、ある程度詳細な文章としての発表は必要と考えられるのではないだろうか。

一方で、研究成果の発表の場である雑誌等の誌面は限られていた(誌面を持たないオープンアクセス誌では、実質的に誌面の制限はないとも言える)こと、また研究成果の品質維持を目的として、「論文」発表される研究成果には一定の質や作法が要求されている。そこで、研

究として完結するために、雑誌等に発表できる(アクセプトされる)論文とはどういう論文か、以下その書き方から考察を試みる。

アクセプトされる科学論文の書き方

アクセプトされる科学論文を書くためには、良質の研究を遂行することが絶対条件(最優先事項)であり、次に、研究で得られた結果を適正に分析し、その分析結果を客観的に解釈することである。これらは研究者に求められる必然的な姿勢であるが、初めて科学論文を書く者あるいは掲載論文作成の実績が少ない者にとっては簡単なことではないと思われる。筆者自身もそれほど多くの論文を執筆しているわけではないが、これまで多くの科学論文の査読をしてきた。こうした経験から、科学論文の書き方についてその私見をまとめた。ここで書かれた内容については、ベテランの研究者にとっては「いや違う」「もっとこうすべきだ」など様々な意見があろうかと思われる。しかしあくまでも、科学論文執筆に不慣れた研究者向けに書いた勧奨メッセージであることを強調しておく。

論文構成 一般に、科学論文の原稿(Main text)は、(1)緒言(Introduction)、(2)方法(Materials and methodsあるいはMethods)、(3)結果(Results)、(4)考察(Discussion)という構成(Introduction, Materials and methods, Results, Discussionの頭文字をとってIMRAD形式と呼ばれる)になっているケースが多い。ただし、雑誌によっては、「結果と考察(Results and Discussion)」として結果と考察が明確に区別されていないものや結論(Conclusion)を競ってしている場合もあるので、投稿規程を確認してそれに従う必要がある。

論文表題 「論文表題(Title)」とは、研究(論文原稿)の内容を表すものである。論文表題には、「何を明らかにした研究か?」「何が明らかになったか?」や「現象」や「因果関係」などの語句が含まれていることが多い。したがって、論文表題を付す時には、論文表題から研究結果あるいは研究内容が理解できるか考えてみるとよい。論文表題に推測の域を出ない著者側の思い(speculation)が入っていることがあるが、これは好ましくない。また、誇張表現も適切ではないので注意が必要である。論文表題は、いわば論文の第一印象を決めるものである。一般に、読者は論文表題を見て、読むか否かを判断する(もちろん、論文表題だけが判断材料ではなく、要旨Abstractも重要な部分である。要旨の書き方については、別の機会にしたい)。論文原稿を投稿する前に、原稿を読み直して、論文表題の適切性について再確認することを強く勧める。可能ならば、第三者の意見を聞くことも

よいだろう。

緒言 緒言 (Introduction) では、研究の背景と目的を説明する。どのような背景から、「本研究の実施に至ったのか」や「研究の必要性や意義」を説明する。研究の着想自体は思いつきで構わないが、その着想が間違っていないか (勘違いでないか)、すでに解決されていないかなど、過去の知見と照らし合わせて確認することは必須であり、この確認作業により研究の「新規性」や「意義」が明確となる。また、勘違いされていることが多いようだが、関連する先行研究をもれなく挙げる必要はなく、代表的な先行研究を選択してよい。ただし、当該研究領域における主要な先行研究は引用すべきである。

研究の必要性や意義の説明は、読者の多くが納得できるものでなければならないので、注意が必要である。例えば、都合の良い先行研究だけを参照すること (selected reference) はマナー違反である。こうした行為は、通常、査読により指摘されるはずである。万が一、査読の段階で指摘されなくとも、偏った研究の背景ゆえに、当該論文が刊行された後に読者が全く引用しないということにもなりかねない。最近では、論文がいつ誰の論文で引用されたか、Google Scholarなどで比較的簡単に確認できる。

また、緒言では研究仮説を検証するための方策、すなわち研究計画やアプローチの妥当性・信頼性・客観性の根拠を合わせて説明できるとベストである。研究目的を達成するための最適な方策となっているか、これまでの研究では採用されていない卓越したアプローチを導入し、そのアプローチであれば問題は解決する (仮説が検証でき、目的が達成される) などである。研究で用いる評価項目の選択の合理性を説明した方がよいこともある。ここで説明した場合、考察 (Discussion) での繰り返しの説明は不要となるので注意すべきである。実際のところ、緒言と考察の両方で同じような内容を繰り返す原稿が非常に多い。緒言で評価項目について説明したのであれば、考察では先行研究結果や予想された結果との一致、不一致について言及し、その理由を簡潔に述べればよい。

緒言では、言うまでもなくその「研究の目的」を明確に示す必要がある。「何を」「どのように」明らかにするのか、「新規性」があるか、「研究の意義」は何かなどを1つ1つ確認しなければならない。例えば、目的は明確に示されていないと認めなければならない。研究目的が曖昧な状態の原稿はまず採択されないであろう。さらに、研究には必ず「結論」があるが、その「結論」は研究仮説や研究目的に対応したものでなくてはならない。採択されない原稿では、目的と結論が乖離していることが多い。そして、目的を達成するのに最適な (より適した) 研究デザインとなっているかについても確認する。研究仮説の検

証や研究目的の達成には到底結びつかない方法が導入されている場合も散見でき、そのような場合には採択に至らないことに留意されたい。

方法 方法 (Materials and methods) では、研究目的を達成するためのアプローチを具体的かつ簡潔に説明する。この際、記載された方法により、①他の研究者が同じ研究を再現できるか、②自身の先行研究と似た方法であれば、先行研究を引用して簡潔な記載に留めることが可能か、について今一度確認する。また、特定の研究分野では、研究上守らなければならないルールがある。当該分野において標準的な方法か、また新しい方法の場合は受入れられる方法か、について確認すべきである。

また、方法のセクションに限ったことではないが、倫理規定やランダム化比較試験 (randomized controlled trial: RCT) のCONSORT (Consolidated Standards of Reporting, Trials: 臨床試験報告に関する統合基準) 声明などのガイドライン、などは遵守することを勧める。他にも、研究手法や論文の種類に応じたガイドライン (あるいは声明) もある。なお執筆時点において、JPFSMの投稿規定では、CONSORTを遵守すべきとはしていないが、今後改訂される可能性もあるので、論文執筆の際には、最新の投稿規定を参照されたい。

統計解析は、研究結果に合わせて適切な統計手法を選択すること、そして統計結果の表示方法にも注意が必要である。統計については、専門書が多数出版されているので、そちらを参照されたい。

結果 結果 (Results) では、当然であるが、研究により得られた結果を示す。その際、研究で得られた結果を、具体的かつ簡潔に、そして図や表を適宜利用することが勧められる。図表は、文章だけより理解を促進させる効果を持つと考えられている。まず、結果の文章を書き始める前に、図や表を先に作成して、それらを説明して目的が達成できているか確認するとよい。そして、仮に不足データがあれば、追加実験などの対応を採ることもある (特に動物実験の場合)。結果において、方法の記載があった方が理解しやすい場合は、簡潔に方法を記載するのもよい。ただし、必要最小限にとどめるべきである。

結果の記載において重要なことは、本研究で得られたデータを明確に示すことである。すでに発表したデータを利用する場合には、適切な方法で引用しなければならない。一般に、査読の過程で類似の研究論文はチェックするので、すでに発表済みのデータを結果の一部として利用する場合は、その旨を明示すべきである。自分自身がすでに発表したデータを引用する際には、特に注意が必要である。こうした開示を適切に行わないと、「重複投稿」あるいは「サラミ出版」とみなされ、研究倫理上の不適

切行為となってしまうかねない。通常、過去の自身のデータを利用する場合は、適切に引用だけでなく、投稿時のカバーレターにその旨の記述が求められる場合もあるので、投稿規定をよく読んでそれに従うことを勧める。また、引用する結果を掲載した論文の出版社などの著作権者による許諾が必要な場合もある。すでに掲載された論文の著作権の取り扱いを確認しなければならない。

考察 考察 (Discussion) では、得られた結果を過去の知見と対比して、生理学的あるいは科学的な意義を明示する (意味付けする)。「得られた結果からどんなことが分かるのか (言えるのか)」「得られた結果と過去の知見と対比して、過去の知見と一致するのか、一致しないのか」について説明する。

研究計画は、特定の結果を得るために立案されているはずなので、予想通りの結果であれば考察は簡単である。つまり、「仮説が支持された」とすればよいのである。もちろん、緒言において、仮説をしっかりと説明しておく必要がある (必ずしも仮説検証型の論文だけでないが、ここでは仮説検証型の論文を想定している)。得られた結果が想定外の場合、どのように解釈するかは研究者の力量次第といえる。この解釈次第では、査読者の支持を得られないことになるので、細心の注意が必要であるのは言うまでもない。

例えば、 $A \rightarrow B \rightarrow C$ という仕組みを考える場合、 A のみの結果で $\rightarrow B \rightarrow C$ を考察するのは問題がある ($A \rightarrow B$ は問題なし: 通常はこのタイプで、 B を確認するために A というパラメータを得る必要がある)。もし、さらに C までということであれば、 B を結果として得るべきとなる (追加実験が必要)。また仮に、得られた結果が、「過去にない初めての知見」である場合は、その旨を記載するとよい。先行研究がない場合は、過去の知見と比較できないので、speculation もやむなしであろう。しかし、speculation が多い考察は望ましくない。事実の記載と簡単な提言に留めるよう工夫すべきである。

考察でよくあるあまりよくない事例としては、緒言 (Introduction) 内容を重複して記載することである。基本的に、緒言との重複は避けるべきである。また、考察の冒頭に、得られた結果をまとめると読者の理解を促すことになるので、この点は推奨できる。その際は具体的かつ簡潔に記載することが肝要である。なお、ここでの統計結果の明示は一般的に不要であろう。

今後の科学研究に求められるもの

「研究倫理」という言葉が広く知られるようになって久しいが、今後、研究倫理の上で様々なことが、研究者さらには雑誌編集者の両方に求められるようになると考えられる。こうした研究倫理上の要求は、出版倫理委員

会 (Committee of Publication Ethics: COPE)、医学雑誌編集者国際委員会 (International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE) や日本医学雑誌編集者会議 (Japanese Association of Medical Journal Editors: JAMJE、日本体力医学会は日本医学会の第39分科会である) から提言や義務として提示されている。

著者の役割 (Authors' contributions) の明示 論文の著者が、研究の着想やデザイン、データ収集、分析とその解釈、論文執筆 (草稿、修正)、最終原稿の承認、研究全体の理解 (説明ができる) において、どの役割を担ったかを明示する。JPFSM としては、投稿時に著者の役割を明示するように投稿規程の改訂を計画中である。

全著者の利益相反 (Conflicts of Interest: COI) の表示

現在、多くの雑誌では、投稿時に当該原稿に係る COI の開示を求めるとともに、論文にも COI の項目を設定し、読者への開示を義務付けている。JPFSM においても、原稿に項目を設定して COI の開示を求めている⁹⁾。COI 開示例⁹⁾ も示されているので参考にされたい。電子ジャーナルでは今後、著者名にリンクを設定し、各著者に係る全ての COI を開示するなど、新たな開示方法も検討されている。

臨床試験の公的機関への登録 現在、我が国において実施されるすべてのヒトを対象とした医学系研究 (臨床試験) は、文部科学省ならびに厚生労働省による「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (平成26年12月22日 (平成29年2月28日一部改正))」¹⁰⁾ に従っている。こうした研究の中で「介入」を伴う研究の場合は、国立大学附属病院長会議、一般財団法人日本医薬情報センターまたは公益社団法人日本医師会が設置している公開データベース (それぞれ UMIN 臨床試験登録システム、日本医薬情報センター臨床試験情報システム、日本医師会治験促進センター臨床試験登録システム) のいずれかに研究実施前に登録が求められている。今後、データベースへの登録がない介入研究は、日本国内の雑誌に投稿できなくなる可能性がある。

その他 研究倫理上の問題が重要視されて以来、様々なことが新規に提案されている。例えば、論文に係る全研究データへのアクセス、雑誌に投稿した査読前の原稿 (preprint) の登録などが求められるようになる可能性もある。科学者として、今後の研究社会の動向から目を離せない状況にあることは間違いないので、留意されたい。

おわりに

科学論文の執筆に不慣れな若手研究者を主な読者対象

Table 2. JPFISMと体力科学の採択率

JPFISM

2015 年	31.25%
2016 年	40.00%
2017 年	76.19%
2011 年 11 月 1 日～2017 年 8 月 3 日現在: 38.0%	
2015 年～2017 年: 51.92%	
仮想 IF ¹¹⁾ : 2017 年 0.49 (2016 年 0.24)	

体力科学

2015 年	31.25%
2016 年	37.50%
2017 年	46.03%
2015 年～2017 年: 39.07%	

と想定し、JPFISM編集委員長として立場を踏まえて私見をまとめた。今後の科学論文執筆の際の参考になれば幸いである。そして、書いた論文の投稿先の第一候補として、英文なら「JPFISM」が、和文なら「体力科学」が選択されれば、望外の喜びである。現在、両雑誌では査読に際して教育的配慮を導入している。JPFISMでは、当面の間は採択率50%～66% (2/3) 程度を目安としている。JPFISMと体力科学の最近の採択率についてはTable 2を参照されたい。

時代により少しずつではあるが、論文の書き方に変化が出てきているようにも感じている。また本文中でも述べたが、研究分野によってもその書き方には若干の違いがある。しかし、科学論文は研究により得られた知見を伝えるという役割に変わりはない。ここに記した方法より、より分かりやすい論文執筆方法があれば、是非とも体力科学に投稿いただきたい。こうしたことは、若手研究者やこれから研究者を志す者にとって有益なものとなることは言うまでもない。

なお、本原稿の内容は2018年9月に福井市で開催された第73回日本体力医学会大会での講演内容を基にしている。

謝 辞

稿を終えるに当たり、貴重なご意見ならびにご示唆をいただきました日本体力医学会編集委員会委員長・筑波大学名誉教授 田中喜代次先生ならびに日本体力医学会編集委員会副委員長・順天堂大学教授 和気秀文先生に深謝いたします。

利益相反自己申告：著者に利益相反はない。

参 考 文 献

- 1) Yoshioka T. Address for the newly-published English Journal. *J Phys Fitness Sports Med* 1: 1, 2012. doi: 10.7600/jpfsm.1.1.
- 2) Suzuki M. Publication of the first issue of our journal in English: Message from the Editor-in-Chief of *The Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. *J Phys Fitness Sports Med* 1: 2, 2012. doi: 10.7600/jpfsm.1.2.
- 3) Imaizumi K. New official English publication for *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*: Message from the Editor-in-Chief of JPFISM. *J Phys Fitness Sports Med* 1: 3, 2012. doi: 10.7600/jpfsm.1.3.
- 4) <http://www.jspfsm.umin.ne.jp/JPFISM/index.html>
- 5) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- 6) <https://doaj.org/>
- 7) <http://www.jspfsm.umin.ne.jp/JPFISM/forReviewers.html>
- 8) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu12/houkoku/attach/1334664.htm
- 9) <http://www.jspfsm.umin.ne.jp/JPFISM/manuscript.html#ETHICS>
- 10) <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10600000-Daijinkanboukouseikagakuka/0000153339.pdf>
- 11) https://www.hama-med.ac.jp/lib/ImpactFactor_QRC.pdf