

第6回 研究を論文にまとめる

森岡 郁晴（和歌山県立医科大学大学院 教授）

1. 論文のまとめ方

研究は公表して完結する。研究者は自分の研究成果が、価値ある新しい情報をもたらす、あるいは、既存の知識を確認できたと判断したなら、論文としてまとめるべきである。

1) 論文をまとめる基本的な手順

論文は他者に読まれ、理解されてこそ意義がある。論文を読み易く、理解し易いものとするためには、以下の手順で書き進める。

(1) 論文の骨子を決める

まず主張したい点を中心に論文の骨子を決めるとともに、盛り込む情報を列挙する。この作業に十分な時間をかけておくと、執筆時の書き直しが少なくなり、結局は時間と労力を節約することになる。

この段階では、どのような情報を伝えたいか、それらの情報を読者に正しく、わかり易く伝えるためには、どのような筋道で書き進めるのが良いのかを考えながら作業を行う。

(2) 論文の構成に合わせて下書きをする

論文の構成は、議論の展開に沿って、緒言、対象と方法、結果、考察、結論、文献というような順序に配列する。このような議論の筋道に沿って、論文の骨子を配列する。盛り込む情報は、順序を考えて骨子に組み込んでいく。

(3) 図表を準備する

下書きと並行して図表も作成する。伝えたいことを最も効率的に示す図あるいは表を作成する。正確な数値や生データを示すときは表が、データの推移や比較を示すときは、図が効果的である。同じデータを図と表に、またはデータを本文に重複して示すことは避ける。

(4) 下書きを吟味する

下書きができれば数日間そのままにしておく。こうすると、客観的な視点で改めて読み直すことができ、不十分な個所を見つけやすくなる。

この間に、自分の研究成果をどのような人に読んで欲しいか、そのためにはどのような学術誌に投稿するのが良いかを検討し、論文の投稿先を決定する。投稿先が決定したら、投稿規定を熟読する。学術誌では、掲載する論文の構成や体裁、抄録の書き方や、文献の引用方法などを統一することになっているので、この様式を確認する。

論文の不十分な個所を修正しながら、投稿規定に沿って原稿を書き改める。論文の長さ制限がある場合も多いので、伝えたい情報の重み付けや取捨選択を行う。しかし、骨子がしっかりしていればその際の判断も容易であるし、必要な事項を書き落す心配も少ない。また、論文は自己完結してはならない。論文の中に記述されている情報だけで読者が著者の議論をすべて理解できるかどうかを確認する。

完成した原稿を検討して、読者に伝えたい情報が的確に伝わるようになっているかを確認する。言いたいことを誤解なく伝えるためには、伝えたい情報の一つ一つを明確な短い文章にする。不要な語句は、理解が困難にならない範囲で削ってしまう。冗長な表現やあいまいな表現、不正確な言い方を避けるようにする。書いた文章が二通りの意味にとられる恐れはないか、指示語が何を指しているか的確に分かるかどうかを確認する。

吟味で重要なことは、様々な可能性の中から最善のものを選び抜くことである。この段階をうまく行うことで、最良の論文が生まれる。このような体験は大切であり、繰り返していくと良い論文を書く力が養われる。

原稿の仕上げは、読み易さの確認である。これは自分ではできない。自分で一応の完成と思う域に達したら、先輩や同僚、友人などに読んでもらって批評を聞くとよい。

文章の配列の仕方が論文の読み易さに大きな役割を果たすことを忘れてはならない。読者は論文の主題やそれに関連する事を著者のように

は知らない。議論の繋がりに必要な部分を著者が省略したために、読者がそれをたどれなくなることも多い。その一方、著者の意図を伝えるのに直接必要でない事項は省略する。本質的でない情報はかえって読者に混乱を招くこととなる。文章の配列に落ちはないか、 unnecessaryな部分はないか、読者の立場から記述を綿密に吟味する。

(5) 原稿を清書する

最終原稿が仕上がったら、投稿規定に従っているかを確認し、投稿原稿を確定する。

2) 論文にまとめるときの留意事項

論文は一般的に表題、著者名、研究機関等と、抄録、キーワード、本文から構成され、本文は、基本的に緒言、対象と方法、結果、考察、結論、謝辞、文献、図表に分かれている。

(1) 表題

表題は論文の最初に置かれているが、実際には原稿を書き終えた後に決めることが多い。

表題を決める際には、次のような点に留意する。

- ・読者が研究内容を判断できるようにする。
- ・同じ題材の他の論文との違いがわかるようにする。
- ・特定分野の研究者だけに通ずるような省略語や記号は用いない。

(2) 抄録

抄録を読んで、その論文を読むか読まないかを定める読者も多く、また読者によっては抄録だけを読んで研究の要点を知ろうとする。また、抄録は情報提供サービスのためのデータベースにそのまま転載されるので重要な部分である。

抄録は論文を書き終えた後にその要点を洗い出して書く。抄録を書くにあたっては、次のような点に留意する。

- ・投稿規定により指定された字数制限のなかで、論文で述べた主な研究成果を簡潔明瞭にまとめ、それを読むだけで完結した情報が得られるようにする。
- ・まず論文の背景や目的を掲げ、対象について端的に記す。

・調査や実験等の具体的な方法を示し、結果と結論を示す。

・広く使われていない省略語や記号は、抄録のなかで定義を与えない限り使わない。

(3) キーワード

キーワードは文献検索のキーとして用いられるので、慎重に選定する。原則的にその専門分野で広く使用されている用語から自由に選ぶことができるが、既に決められた用語群の中から選ぶことも多い。キーワードを選ぶときには、次のような点に留意する。

- ・論文の内容を的確に表現する語句を選ぶ。多くの場合は、表題や抄録の中に含まれている重要な語句の中から選ぶ。
- ・論文の全体の内容がよく推測できるように素材、特性、手法などいろいろな側面から選ぶ。
- ・複合語や句を避け、省略語や記号は慣用されているものに限る。

(4) 緒言

この研究を計画するに到った動機は何か、本研究がなぜ必要であるか、研究の目的は何であるのか、これまでにこの方面の研究はどこまで進んでいるか、従来の研究の問題点は何か(ただし自分の研究と関係することに限る)などについて、文献を引用して要領よく述べる。ダラダラ長く書くより短い方がインパクトは強い。

(5) 対象と方法

記載どおりにすると同じ研究ができるようになるべく詳細に述べる。分析方法や統計処理についても正しく記載する。人を対象とした場合は行った倫理的配慮について必ず述べる。

(6) 結果

研究で得られた結果のみを示す。図や表を効率よく使って、本文中の数字の羅列を避けるとともに、読者が容易に理解できるよう心がける。論文で訴えたいことは細かなところまでしっかりと書く。図表には、単位を必ず入れる。

(7) 考察

結果の意義付けや、どこがこれまでの研究成果と異なるのか、どのような新しい知見が得られたのかを明確に述べる。一般的に、研究のメイ

ンの結果, 結果についての考察 (結果で示した順序で), 研究の意義や今後の活用, 限界の順に書いていく。

自分のデータを示して考察する場合には, どういう誤差があり得るか, 精度はどれくらいかを記載する。他の研究者の仕事の結果や考え方を引用する場合には, 自分の仕事の結果や考え方とはっきり区別できるように書き, 出典を明らかにしなければならない。他の研究者の仕事を批評する必要がある場合には, 例えば「誰々の仕事だから」というように, 個人の評価に繋がる書き方をしてはいけない。批評は, 実験の方法, 混入したと思われる誤差のように, 客観的な面だけに向けるようする。

考察は, 論文全体の 1/3 程度にするのが適当で, あまり長く書かずに焦点を絞り, 明確に述べる方が良い。

(8) 結論

結論では, 主張したい重要な点を強調する。また, 対象者や方法などから条件の制限がある場合は, どういう条件のもとで成り立つものかをきちんと書かなければならない。

結論を書く際に特に注意することは, 結論が, この論文で示した結果から導かれるのか, 緒言で予告したことに対して矛盾していないかの二点である。

(9) 謝辞

研究の実施にあたって協力を得たり, 論文の作成にあたって助言を得たりした人に対して謝辞を述べる。また, 研究費の助成を受けた場合には, その旨を記載することを義務づけている学術誌もある。

(10) 文献

引用する文献は, 論文の内容に直接関係するものだけに限定し, それを洩れなく引用する。引用する文献はできるだけ新しいもので, 一流誌の文献を引用した方がよい。記載の仕方は学術誌によって異なるので, 投稿規定に従って書く。

(11) 図表

原則として図には, タイトルと説明文を付ける。表には, タイトルのみで説明文は付けない。

いずれのタイトルも 1 行以内で簡潔なものにする。また, 表には縦線を使わないことが近年主流である。

(12) 利益相反 (COI)

大学等の研究機関と企業や業者等の産業界とが連携した研究が, 近年盛んになってきたことで, 個人が取得する利益と, 研究機関等で行う公正な研究における責任とが相反する状態が起ってきた。このような状態を「利益相反 (conflict of interest, COI)」と呼ぶ。

研究が産業界からの資金で実施される場合, その研究の公正性, 透明性を示すため, 利益相反についての記載を, 学術誌によっては求められる場合がある。

2. 論文の投稿時の注意

論文の投稿時は, 投稿規定にしたがって原稿を揃える。原稿の文字の大きさや余白, 1 行あたりの文字数, 原稿の字数制限などをチェックする。原稿には, ページ数を付ける。

一般的に原稿は, タイトルページ, 抄録, 本文, 図, 表の順に用意する。タイトルページには, 必要な情報 (タイトル, 著者, 所属機関, ランニングタイトル, 著者の連絡先, 抄録と本文の文字数, 図表の枚数など) を記載することになっているので, 投稿規定を確認する。

論文原稿とは別にカバーレターを添える。カバーレターには, 投稿する学術誌の名前, 論文のタイトル, 著者名, 論文の分類 (総説, 原著, 報告など) などを記載する。また, 投稿規定によっては 2 重投稿 (同一内容の論文を別の学術誌に投稿すること) でないこと, あるいは著者それぞれの研究への関与の程度を記載することを義務づけているものもある。

3. 査読のシステムと査読結果への対応

これまでの論文を参考に自分の研究成果を論文にまとめて学術誌に投稿しても, それがそのまま掲載されることはまずない。投稿された論文が学術誌に掲載されるまでには, 査読というシステムがあり, これを通過しなければならな

い。学術誌へ投稿する際には、このシステムについて理解し、査読結果に適切に対応する。

1) 査読のシステム

査読とは、投稿された論文が学術誌に掲載するのにふさわしい内容であり、ふさわしい水準に達しているかどうかを、編集委員会の責任でチェックし、不十分な点があれば著者に修正を求めるシステムである。

論文が学術誌に投稿されると、査読を担当する査読者が選任される。一般に、投稿論文の内容と同じ分野を専門とする者 2 名が選任される。複数の査読者が独立して査読することによって、意見の偏りや見落としを避け、査読の客観性を高めることができる。なお、査読者の氏名は著者には知らされない。

査読者には、どのように修正すれば論文の質が学術誌にふさわしい水準にまで高まるのか、という観点で建設的な改善策を著者に示す責任がある。査読者は、論文の問題点を指摘し、修正要求する点を列挙する。細かな指摘は投稿原稿に直接書き込むこともある。

査読結果は編集委員長の下に集められ、編集委員会の確認を受ける。2 名の意見に大きな隔たりがある場合は編集委員長がとりまとめを行うが、通常は 2 名の意見がそのまま著者に返送される。ただし、投稿論文の質があまりにも低く、何度か査読を繰り返しても改善される見込みがないと判断された場合などは、編集委員会の判断として不採択とされることがある。

査読者の意見に対して、著者はコメントしながら、論文を定められた期日までに修正して、改めて投稿する。投稿論文が学術誌に掲載するに足る修正が認められたと 2 名の査読者が判断すれば、採択可の意見があげられる。必要ならば、論文が完成された水準に達したと判断されるまで、査読—修正—再投稿の手順が何度も繰り返される。

最終的に編集委員会によって採択が決定され、査読は完了となる。この段階で著者には採択の通知が送付される。

2) 査読結果への対応

論文を投稿すると、約 1 週間後に論文を受け取った旨の連絡が届く。そして、約 8~12 週後に査読結果が送られてくる。査読結果は、編集委員長からの審査結果と、複数 (通常 2 名) の査読者によるコメントからなる。

査読結果を受け取った著者は、査読コメントや原稿中の書き込みをよく読み、何を指摘されているのか、理解する。独りよがりの解釈でなく、身近にいる投稿経験が豊富な人に査読コメントを見てもらうのも良い。そのような人の意見を聞くことで、査読コメントにどう対応したらよいか、最善策が見つかるかもしれない。

論文に修正が求められた場合、査読コメントに沿って論文を修正する。そして、修正した論文を編集事務局に送付することになるが、そのときは、修正した原稿とともに、それぞれの査読者に査読コメントに対する回答を添付しなければならない。

論文の修正の仕方や回答書の書き方として、次のような点に留意する。

一つ一つのコメントに対して対応する。基本的には査読者の修正要求には応じるべきである。査読者は、どのように修正すれば論文が採択に近づくのかという観点で査読を行っているので、厳しい指摘があっても、論文の質を高めるためのアドバイスだと受け止める。

査読者の指摘に納得がいかない場合は、必ずしも指示通りに修正する必要はなく、反論することは許されている。著者と査読者の間に学術的主張に相違がある場合、査読者が誤解・曲解していると感じられる場合、コメントで述べられているポイントがすでに記載されている場合、そのような場合は回答書の中でその旨を述べるようにする。必要な場合には文献を引用し、主張を裏づけるために必要な補足的 (あるいは未発表) なデータを付加する。しかし、論文の採否の決定は編集委員会の権限であり、不採択となったからといって、そのことに異議を申し立てる

ことはできない。その場合は近い分野の他の学術誌に投稿しなせばよい。

査読コメントに従って、的確かつ適切に論文を修正する。修正原稿は、査読コメントに基づいて変更した場所がわかるように、下線を引いたり、ハイライトしたりするようにする。

回答書は、次のような内容で書くのが普通である。

(1) 査読者への礼

冒頭には、査読者への礼を記載する。査読者は多忙な中論文を読み、意見を書いている。自分の論文のために時間を割き、アドバイスをくれたことに対して一言感謝の意を表す。

(2) 指摘箇所への回答

修正指示の一つ一つを引用し、それぞれについて具体的にどう修正したかを記載する。全般的な指摘に対しては、どのような方針で修正したのかを要約する。個別の詳細な指摘には、具体的にどこをどう修正したのかを記す。字句の修正など細かな指摘が多い場合は、それらを一括して「ご指摘の通り書き改めました。」としても良い。全体として、指摘箇所とそれに対する修正内容がもれなく記述されるように留意する。

原稿を指示通り修正してあれば、回答書をつけることは二度手間のように思われるかもしれない。しかし、これによって査読者の指摘を著者が正しく理解したかを査読者が確認することができ、二度目の査読がスムーズに運ぶ。また、前述のように、修正指示に応じられない場合は、ここでその理由を述べなければならない。

(3) むすびの挨拶

一言でよいので、締めくくりの言葉を記しておく。

3) 修正原稿の投稿以降

修正原稿と、個々の査読者に宛てた回答書を取りまとめて、指定された期限内に再投稿する。査読結果を受け取ってから長い期間が経過すると、その論文は自動的に無効となり、新たに投稿しないといけない場合が多い。やむを得ず遅れる場合は必ず事務局に連絡する。

査読者との数回のやりとりの末、論文が受理されたとの通知が届く。研究成果が認められた瞬間である。

論文が最終的に受理されると、その原稿は出版社に送られ、通常約1か月後にグラ刷りが送られてくる。この形で研究成果が公表されることになる。

論文を投稿した経験の少ない著者にとって、査読は厳しい、高い壁のように感じられるだろう。著者の中には査読者の厳しい指摘を受け、途中で諦めて辞退してしまう人もいる。しかし、査読を経ることで論文を書く力が身につくことは忘れないようにしてほしい。

おわりに

研究を論文にまとめる際の注意事項を書かせていただきました。しかし、執筆者の私に分かりやすい論文を書いているかと尋ねられると、そんなことはありません。投稿した論文で査読者からの指摘を受け、反省することが多々あります。しかし、これは恥ずかしいことだと考えていません。得られた成果を論文で分かりやすく発表することは難しいことであり、だからこそ、価値あるものだと考えています。

反対に私自身が査読者として、投稿された論文の分かりにくい点をコメントさせていただく機会もあります。雑誌の査読はピアレビュー (peer review) といい、相互に批判しあい、より良い論文の掲載を目指しています。

研究成果を論文にまとめることは、その過程が自分自身を向上させてくれると、私は考えています。投稿中の人、これから投稿しようとする人も、この原稿を参考にされ、より良い論文を完成させて、査読に適切に対応し、論文の掲載に向けてチャレンジしてもらいたいと思います。この原稿を読んでいるあなたも、このような道を歩むことが自分磨きにつながると、私は確信しています。