



特別解説

学術論文の書き方

(国研) 農研機構 食品研究部門 食品加工流通研究領域
食品流通システムユニット 主任研究員 北澤 裕明

1. はじめに

情報が氾濫する現代社会において、信頼性の高い情報の発信が強く求められている。このことと並行し、第三者によって客観的に内容が審査（査読）された上で公表される学術論文の価値および重要性は、以前にも増して高まりつつあるといえる。しかし、学術論文を公表する際の母体である学術雑誌の質が高くなければ、そこで公表される学術論文の信頼性が高いとは言い難い。なぜなら、査読は通常、同業者によって行われるため、同業者の数が少ないと雑誌の質に直接関わる査読の質を維持することが難しくなるからである。

場合によっては、質の高い学術雑誌を有しているかどうかによって、関連する研究分野自体の評価がなされることもある（無論、必ずしもそれが正論であるとは限らない）。他の研究分野と比較し、包装学に携わる者の数は少ないため、包装分野の学術雑誌は、査読の質を維持することに相当な苦勞を強いられている。この点を解消するためには、筆者を含めた一人でも多くの人間が一報でも多くの論文を執筆し、学術雑誌上で活発に公表していく必要がある。

しかし、いざ論文を書こうと思いついても、何をどうしてよいのか分からないといった方も多いのではないだろうか。そこで、本稿では学術論文を書く際や審査過程において留意すべき事項などを解説する。

なお、本稿は日本包装学会第 26 回年次大会期間中の 2017 年 7 月 11 日に実施した、日本包装学会若手の会・第 2 回交流イベント「解説講演 論文投稿のすすめ」において、筆者が講演した内容に加筆し、整理したものである。

本稿の内容は、とにかくバントでもよいからバットにボールを当てる（雑誌のレベルはさておき、とにかく論文を発表する）ことを目指す方々を対象としており、ホームランしか狙わない（Nature、Science、Cell などの超一流誌での論文発表しか狙わない）といった方々は対象としていない。また、応用科学、自然科学以外の分野における論文の扱いについても対象外としていることを予めお断りしておく。

2. 総論

2.1. 何のために論文を書くのか

本稿中で述べる「論文」とは、第三者による査読のある論文（有審査論文）を示す。なぜ



論文を書くのかであるが、理由としては、以下のような事柄が挙げられる。

- ①書くこと自体が仕事。
- ②自身が発見、解明した事実が自身の手柄であることを証明したい。名前を残したい。
- ③信頼できるデータ・理論を発信したい。
- ④就職、学位（博士号）取得に必要。
- ⑤研究資金を調達する際に、実績や能力を強調したい。

インターネットの発達によって、近年、素人でも様々な形で情報を発信することが可能となった。その弊害として、時に我々は根拠のない情報（ガセネタ）を掴まされてしまうことがある。一方で、信頼性の高い情報を簡単に入手することも容易になったため、根拠に乏しい情報を流してしまうと、いわゆる‘炎上’などといった形で、世間から袋叩きに遭うこともある。詳細については後述するが、有審査論文は通常、2名以上の査読者によって内容の妥当性が審査され、一応、確からしいものだけが受理され公表される仕組みとなっている。そのため、近年では③の重要性が増していると考えられるし、それと同時に、論文を発表することが公的研究機関や大学にとってのみ重要なものではないということが出来る。ぜひ、民間事業者の方にも積極的な論文投稿を果たして頂きたい。

2.2. データ収集のための要件

論文を書くためには、基となるデータが必要であり、データを得るためには、通常、実験が必要となる。実験を行う際には、以下の点について意識しておく必要がある。

- ①論文の成立に必要な要素を全て含めること。
- ②論文の成立に不必要な要素をすべて排除すること。
- ③適切な対照を設定すること。
- ④第三者が再現できる手順・方法で行うこと。
- ⑤反復を確保し、適切な統計処理を行うこと。

これらは、論文において論点をシンプルにすること、およびデータの信頼性を確保する点において重要となる。ただし、後から「このデータは必要無かった」であれば、まだよいが、「このデータも取っておくべきだった」となると困るため、不必要と思われる評価項目も、ある程度含めておいた方がよい。この辺のさじ加減は、慣れによるところも大きいですが、研究計画をよく練ることによって、データの取得に関する無駄や不足を小さくすることができる。

2.3. 論文を書く際の諸作法



学術論文は、物語や新聞の社説とは違う。面白おかしく書く必要もなければ、個人的な感情・思想を挟む必要もない。先行知見、関連研究を挙げ、自身の研究内容と比較しながら、得られた事実を淡々と羅列し、それに対する見解を淡々と述べる。余計な修飾語は不要であるし、丁寧語を用いる必要もない。極端な話、箇条書きを羅列しただけでも構わない。最終的に日本語で発表するのか英語で発表するのかはさておき、英語に直せるか？を意識して文章を書くとシンプルにすることができる。その場合、英語が苦手なほうが、単純な表現しか思い浮かばないので、ひょっとすると有利かもしれない。以上の点を意識すると、論文を書く（描く）際の順序は、

- ①図表
- ②材料と方法
- ③結果
- ④考察
- ⑤緒言・研究目的
- ⑥要旨
- ⑦タイトル
- ⑧引用文献

となる場合が多くなる。学術論文では、タイトルと研究目的と結論が‘リンク’していなければならず、複数の研究目的が1つの論文に含まれていたり、論理が飛躍（結果と結論が乖離）したりすることは、あってはならない（前者については、あくまで原則）。しかし、ある目的で実験を行ったら予想とは異なる結果が得られた。といったことは、よく起こる。その場合、実験結果を操作することはできないので（それは犯罪に等しい）、緒言・研究目的に関する部分で、‘リンク’が切れないように軌道修正を図ることとなる。それゆえ、緒言・研究目的やタイトルは後の方に来るという訳である。引用文献については、原稿中に、「ここに、こういう文献を入れる」ということで空白にしておき、その部分を説明するに足りる文献を後から探して嵌め込むというやり方が効率的である。

2.4. 編集委員（エディター）、査読者（レフェリー）とのやりとり

2.4.1. 拒絶（リジェクト）される理由

論文を学術雑誌に投稿すると最初に、その論文の取り扱いを担当するエディターが決定される。ここで早速、リジェクトされることもあるが、そういった場合、

- ①論文に目に余る瑕疵がある。
- ②論文中で扱う内容が、投稿先の学術雑誌がカバーする分野と大きくかけ離れている。

といった理由が、大半である。①については、原稿の体裁がその雑誌の執筆要領に沿っていなかったり、(意図的でなくとも) 先行研究の二番煎じと思われたりするといったことである。②については、単に雑誌の選択を誤っただけである。いずれにせよ、こちら側に悪意がないにも関わらず、そのような判定を受けたのであれば、さっさと別の雑誌に投稿し直せばよい。無論、体裁などについては、投稿先の要領・要項を順守する癖をつけておく必要がある。

エディターに、この論文は審査を受ける価値があると判断された場合、原稿はレフェリーに送られる。通常の学術雑誌であれば、レフェリーは2名体制であることが多く、レフェリーの判定が真二つに割れた場合には、さらに1名ないし2名が追加され、全員の判定結果を総合した上で、エディターが最終的な判定を下すといった流れとなる。エディターの権限の強さは雑誌によって異なる。権限が強い雑誌では、極端な場合、全てのレフェリーがリジェクト判定でも、投稿者に修正の機会を与えることもあるし、逆に、全てのレフェリーの意見が好意的であってもリジェクトの判定を下すこともある。従って、原稿の作成にあたっては、レフェリーだけでなく、エディターが原稿あるいはその要旨に目を通して、どのような印象を受けるのか。といったことを意識しておかなければならない。これは、原稿を投稿する際に添付する、カバーレターと呼ばれる手紙についてもいえることである。

レフェリーによってリジェクトと判定される理由としては、以下のような事柄が挙げられる。

- ①新規(奇)性(オリジナリティ)が低い、もしくは無い。
- ②データの信頼性が低い。
- ③考察が不十分。

リジェクトと判定された場合でも、投稿者には通常、その理由の説明が返されることが多い。「ごもつとも。」と感じるコメントに関わる部分については、それを参考にして原稿の修正を行う。オリジナリティについては、あくまで、その雑誌の中でのことと考えて、修正が済めば、さっさと別の雑誌に投稿すればよい。そのような流れをゲーム感覚で楽しめる余裕があるくらいが丁度よい。

2.4.2. 修正意見が返されたら

ネガティブな話が先行したが、次に、修正意見が返された際の対応について述べる。無事にレフェリーの審査が終了しても、そのまま論文が受理(アクセプト)されることは稀であり、大抵、修正意見が返される。落ち込むほどの厳しいコメントが返ってくるが多々あるが、ここで諦める必要はない。なぜなら、修正意見が返されたということは、投稿した論文がアクセプトされる可能性があるかと判定されたということに他ならないからである。

指摘された事項については、淡々と対応すればよい。しかし、どうしても答えにくい質問



や、承服できない修正指示が含まれることがある。そのような場合、

- ① 押してダメなら引いてみる。
- ② 共著者、同僚・友人に指示を仰ぐ。

といったことで大抵、乗り越えられる。①について補足すると、**2.3**で述べた通り、原稿中では、得られたデータからいえることのみを淡々と論述しなければならないが、レフェリーの指摘事項に対して回答したり反論したりする際には、そのような制約は少なくなるということである。機械の仕様、方法論、設備・予算の制約、どんなことでも説明材料とすればよい。ただし、

- a. 理由なき反抗。
- b. 逆切れ
- c. 質問返し
- d. 虚偽に基づく主張・反論。

などはご法度である。共著者、同僚・友人に指示を仰ぐ際には、自分とは少し異なる分野に明るい者に相談してみるのも有効な手段である。何日かけても思いつかなかったような、全く想定できなかった対応の仕方を瞬時に教えてもらえることもある（その点では、押してダメなら引いてみるに近い）。論文の内容の詳細は公表されるまで秘密にすべき事項であるが、大事な部分は隠しつつ、一人で悩まないことが重要である。

原稿の修正が終われば、指摘事項に対して、どのような対応をしたのかをエディター、レフェリーの双方にわかるよう一纏めにした手紙とともに、修正した原稿を返送する。その際、**2.4.1**でも述べたように、エディターに語りかけるような対応の仕方を心がけるとよい。また、原稿中の修正箇所は、赤字で書く、背景の色を変えるなどして明確にしておく。その後、再びもしくは何度も修正意見が返されて対応しなければならない場合もあるが、誠実に対応していれば、大半の場合、最終的にはアクセプトされる。出口が見えない間は不安になるかもしれないが、必ずいつかはアクセプトされると信じて対応する。

3. 各論

3.1. 日本語で書くか英語で書くか

研究内容が極端に国内向けであるような場合、例えば、我が国固有の問題を扱っている、あるいは我が国でしか使用されていない物を対象としている、などといった場合、研究内容に興味を持つ人の大半が日本人ということになる。その上で自身が、国外の人に読んでもらいたいと全く思わないのであれば、国内の雑誌に日本語で書いて投稿すればよい。言い換えれば、研究対象が日本固有の物事である場合、海外の学術雑誌で発表することが難しくなる



可能性がある。ということになる。

英語で書くことの最大のメリットは、投稿する雑誌の候補を増やせることである。例えば、包装学に関する内容で日本語の論文を書いたとする。そして仮に投稿先を包装学の専門誌のみに限定したとすると、投稿先の候補となる学術雑誌は、「[日本包装学会誌](#)」のみとなる。しかし、英語で書けば、

- ・ [Packaging Technology and Science](#)
- ・ [Journal of Applied Packaging Research](#)
- ・ [Journal of Packaging Technology and Research](#)
- ・ [Packaging Research](#)

を投稿先の候補とすることができる（他にもあると思うが、ここでは省略する）。また、食品包装を扱っていれば、それらに加えて [Food Packaging and Shelf Life](#) という雑誌も候補とすることができるし、さらには食品科学・食品工学の雑誌に投稿することができるかもしれない。それらの分野に関連した（然るべき）雑誌は実に 200 以上ある。このように少し違った分野の雑誌に投稿してみるというのも、発表論文数を稼ぐ上で有効かつ重要な戦略である。

いずれにせよ、取り扱うテーマや材料、自身および所属組織のポリシー、時間的な制約などを勘案し、どちらの言語で書くのかを決定すればよい。

3.2. 研究ノートや技術報告の活用方法

学術雑誌における有審査論文の種類には、原著論文の他にも、研究ノート（短報）、技術報告、速報といったものがある。個々の詳細および原著論文との違いに関する説明は省略するが、大学や研究機関によっては、原著論文とそれ以外とを別々に集計している場合もある。それでは、原著論文以外のものに価値は無いのかといえれば決してそんなことはない。例えば、次のような活用方法がある。

- ①他者に先んじて成果を発表するための手段として。
- ②資金提供を受けた際の‘領収証’を書く手段として。
- ③競争的資金を獲得するための手段として。

①は、例えばそれなりに大きな発見をしたのだけれども、その部分だけを取り上げて論文を書いても、せいぜい図表が 1~3 つくらいしか含まれない。といった際の活用方法である。

競争的資金の提供を受けて研究を実施した場合、暗にそれなりの研究成果が求められることがある。そのような理由によって論文を書いて発表することを‘領収証を書く’などと呼ぶことがある。しかし、必ずしも望み通りの結果が手に入るとは限らない。そのような場

合に、ものがいえる数少ないデータについてのみ考察を付けて発表できれば、一応、‘スポンサー’に対して誠意を見せたことにはなる。これが②の活用方法である。なお、競争的資金を獲得する際には、これまでの研究業績が求められることがあり、多くの資金制度の申請書においては、通常、発表した論文や所有する知的財産権を記載するための欄（業績欄）が設けられている。この業績欄内の余白・隙間が大きいと、書類を審査する側からは、研究実績に乏しい者と判断されてしまいがちである。先に、組織によっては原著論文とそれ以外とを区別している場合があることを述べたが、競争的資金の申請書の業績欄において、それらを明確に区別するように指示しているものは殆ど無い。一方、査読の有無に関して記載するように指示しているものは多い。そこで、ノートや技術論文などを有審査論文に含めて記載してやれば、業績欄をぎっしりと埋めることができる。これが③の意図するところである。

3.3. 引用文献に関する注意

何らかの現象について、その普遍性を強調したいような場合、一つのことを説明するために複数の文献を挙げることもある。そのような例を除けば、一つのことを説明する際に挙げる文献の数は、1~3で充分である。総説記事でもない刷り上がり4~6ページ程度の論文において、引用文献の合計が50以上であったりすると「目的や考察に自信が無い」、「言い訳がましい」といった印象をエディターやレフェリーに与えることもあり、多ければよいという訳でもない。引用に関してもシンプルであるべきである。また、引用文献の大半が、著者自身が過去に発表した論文というのは、「勉強不足」あるいは「傲慢」といった印象を与えかねず、大抵の場合、不適切である。

近年では大半の学術雑誌が（オンライン誌ではない）インターネット上の情報を引用することを可としているが、どうしても必要な場合を除き、省庁や各種の学術団体、データベースなどに関連するもので、かつリンク切れの心配がないものだけに留めておくのが無難である。

3.4. 相談と体当たりが手っ取り早い

2.4.2でも述べたが、困った時には一人で悩むよりも、誰かに相談したほうがよい。研究と呼ばれる仕事に少しでも携わっていれば、必ず周囲に論文執筆に慣れている人間が居るものである。

また、自分自身が論文執筆に慣れるためには、リジェクト覚悟で何度も論文を投稿し、エディター、レフェリーとのやりとりを数多く経験することが重要である。自身の書いた論文にオリジナリティがあるのかどうかは、自身が判断することではなく、エディターとレフェリーが判断することなので、この点について投稿前から悩むのはナンセンスである。

4. おわりに

玉・石、様々なものが飛び交い、議論が盛り上がらなければ、査読の質およびそれによっ



でもたらされる学術雑誌の質の維持・向上は果たされない。包装学を応用科学における一つの研究分野として認知してもらうためには、論文を発表することに対する一人ひとりの熱意を高めていくことが不可欠である。本稿が、一人でも多くの人に「私にも論文が書けるのでは？」といった印象を与えるきっかけとなればさいわいである。

本稿では説明していない事項があるが、「全然、情報が足りていないではないか?」、「重要な事項が抜け落ちているのではないか?」といった疑問を抱かれた方々には、既に論文をバリバリと書ける能力が備わっているはずである。そういった方々にはぜひ、即戦力として積極的な論文投稿を果たしてほしい。

参考文献

筆者がこれまでに論文を作成する際に参考としてきた 2 つの文献を紹介する。これらの文献以外にも様々な分野に属する方々が、様々な形で論文作成の参考となる情報を発信されている。ぜひ、ご自身に合ったものを見つけて頂きたい。

- 1) [浅見輝男. 「論文作成の作法」. 日本土壤肥科学雑誌. 69\(6\): 654-656. 1998.](#)
- 2) [内藤裕史. 「論文の書き方」. 茨城県立医療大学紀要 \(6\): 9-21. 2001.](#)