

特集 I 論文を書こう！

論文の構成と各セクションの書き方

総説▶

山本敏之

Toshiyuki Yamamoto

要旨 論文の作成では、文法的な誤り、学術論文としてふさわしくない表現や構成を避けることが基本である。原著論文は、「はじめに」「方法」「結果」「考察」で構成し、はじめに研究目的を述べ、それを証明するのに適切な方法を示し、得られた結果の妥当性と重要性を論理的に考察する。症例報告は、既報告では知られていない重要な事実や新しい事実を報告することを目的に、症例の情報を過不足なく提示し、既報告との相違点と類似点を明確にして考察する。適切に作成された図表は、読者の内容理解の補助として有用である。論文完成までには原稿の推敲を繰り返し、記述内容や統計方法に誤りがないかを共著者と協議する。

キーワード▶ 論文構成, 原著論文, 症例報告, 図表作成

表 1 査読者が嫌う文章や構成

- 1) 時制に統一がない
- 2) 体言止めで文章が終わる
- 3) 二様に取れる文章がある
- 4) 一つの文に情報を詰め込みすぎる
- 5) 日本語として奇異に感じる受動態で書かれている
- 6) 同じ文章を繰り返し使う
- 7) いきなり略語を使う

I. 査読者に嫌われないために

学術雑誌では論文の質を維持するために、査読という作業が行われます。査読とは投稿された論文の内容を学術雑誌の編集部が評価し、その学術雑誌に掲載する価値があるかどうかを判断することです。査読には、単盲検法といって著者には査読者がわからず、査読者には著者がわかる方法、二重盲検法といって著者には査読者がわからず、査読者にも著者がわからない方法、そして、Open peer review といって著者にも査読者にも相手がわかる方法があります。学術雑誌にもよりますが、学術雑誌の編集部が、論文のテーマに合った専門家らに査読を依頼し、査読者が決定します。当然、査読者はたくさんの論文を読んでいますし、自身もたくさんの論文を書いているので、内容だけでなく、おかしな構成、おかしな表現、間違った統計など、すぐにわかります。たとえ内容が優れていても、おかしな箇所が重なるほど、あなたの論文に対する評価は下がってしまうでしょう。そして、「大幅な修正のうえ再投稿してください」と判定されます。私は、これまでに論文の構成や文章に不備があり、そのため不受理になった論文をたくさん見ました。したがって、論文を書くにあたって、まず学術論文にふさわしい文章や構成を学ぶ必要があります。以下に、査読者が嫌う文や構成について述べます(表 1)。

1. 時制に統一がない

論文では自分が述べた事実は過去形で、文献的な事実や一般的な事実は現在形になります。たとえば、“症状 A は薬 B を内服して改善した。”は過去形になりますが、一般

的な事実として“太陽は東から昇る。”は現在形になります。当り前のように感じるかもしれませんが、たとえば病歴の記述で、書き手が同じ時期に患者を診ているような場合には、思わず、“30 歳から話し方が緩慢になる。”と書きたくなりますが、“30 歳から話し方が緩慢になった。”と過去形にするのが正しい時制です。

2. 体言止めで文章が終わる

スライドでのプレゼンテーションと異なり、論文では体言止めは使いません。たとえば、“リハビリテーション開始。”という文章は本文のなかでは不適切で、“リハビリテーションを開始した。”になります。

3. 二様に取れる文章がある

書き手が意図していない意味になる文章を見かけることがあります。たとえば、“手術後であり、意識障害もあるため、リハビリテーションの開始を延期した。”という文では、手術が原因で意識障害があるのか、手術に関係なく意識障害があるのか、わかりません。2つの意味をもつ文章は、しばしば事実を並列したときに出てしまいます。読

国立精神・神経医療研究センター病院神経内科

[連絡先] 山本敏之: 国立精神・神経医療研究センター病院神経内科 (〒 187-8551 東京都小平市小川東町 4-1-1)

TEL: 042-341-2711 FAX: 042-344-6745 E-mail: yamamoto@ncnp.go.jp

受稿日: 2015 年 9 月 30 日 受理日: 2015 年 9 月 30 日

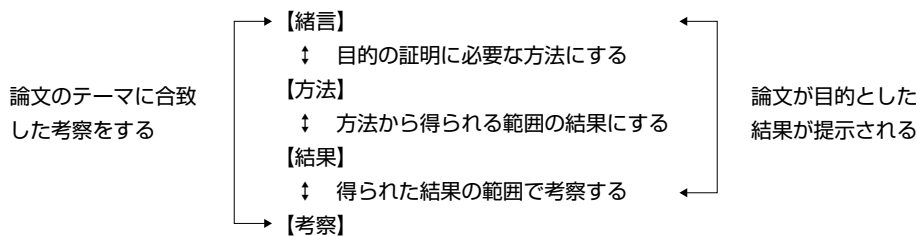


図 1 論文の基本構造

み手を混乱させ、意図することが伝わらなくなるので注意しましょう。

4. 一つの文に情報を詰め込みすぎる

日本語は主語を明確にしなくても、文章として意味を成すことができます。しかし、一つの文で異なる対象が存在する場合、主語や目的語を省略すると文が難解になります。たとえば、“マニュアルを使った食事介助法は、表現を平易にして介助者がわかるようにしたが、介助者によるばらつきがみられたため担当者が直接指導した。”という文は、いろいろな事柄を詰め込みすぎで難解です。書き手の意図を整理すると、“マニュアルを使った食事介助法は介助者がわかるように表現を平易にした。しかし、介助者によって食事介助法にばらつきがみられた。そのため、担当者が介助者に直接指導した。”になります。一つの文に情報を詰め込まず、時間的に離れている事柄は別の文にする、主語が異なる事柄は別の文にする、などの工夫が必要です。

5. 日本語として奇異に感じる受動態で書かれている

英語では受動態にすると平易になる文章がありますが、日本語では能動態にしないとわかりづらい文章があります。たとえば、“被験者は座位で呼吸機能検査を施行された。”に対して、“被験者を座位にして呼吸機能検査を施行した。”は、主語（検者）が省略されていますが、よりわかりやすいと思います。

6. 同じ文章を繰り返し使う

要旨のなかに本文と同じ文章があったり、考察のなかに緒言や結果と同じ文章があったりするのは好まれません。論文は簡潔明瞭が好まれるので、文章の繰り返しを避けましょう。

7. いきなり略語を使う

たとえ医療者が皆知っているような略語であっても、略語を使用する前にすべての表記が必要です。学術雑誌によっては英語でのフルスペル表記が必要な場合があります。

Ⅱ. 論文のお作法

査読者は論文の体裁が整って当然と考えます。内容が良ければ、大目に見てくれるということはありません。ここでは論文のタイプ別に各セクションの書き方を解説します。

1. 原著論文

原著論文の多くは、すでに倫理申請し、目的や方法、結果が出た状態で書き始めます。しかしながら、研究計画書と違い、相手に伝えるだけでなく、その妥当性を示す必要があります。そのためにはしっかりとした構成にし、論理的に展開する必要があります。

1) タイトル

原著論文のタイトルは、論文の内容がわかり、かつ論文の興味を引くものにする必要があります。必要なキーワードを入れつつ、情報の詰め込みすぎないように気をつけましょう。簡潔で、理解しやすい文章を目指します。

2) 要旨

要旨は論文の予告篇ではありません。最後の文章を“文献的な考察を含め検討した。”のような文章で締めくくってははいけません。要旨は決められた文字数のなかに、論文の趣旨を簡潔にまとめるので、書き手の実力が出ます。論文のなかで、最も多くの人に読まれるパートでもあるので、よく練る必要があります。本文の文章を抜き出して配列しなおすのではなく、別の文章で書きましょう。

要旨の構成は本文に倣って、【緒言】（【目的】とする場合もある）、【方法】【結果】【考察】の4段構えが書きやすく、一般的です（図1）。最初の【緒言】では、あなたの論文が何をテーマにし、何を目的にしているかを記載します。あれもこれも詰め込むと文字数が足りなくなるばかりでなく、ポイントがぼやけるので注意しましょう。続く【方法】と【結果】は対で考え、【結果】を導くのに必要な【方法】を過不足なく記載します。たとえ本文には記載があるからといって、要旨の【方法】では得られないような事実を【結果】に記載してはなりません。また、【緒言】にある目的が、【方法】と合致しているかも気をつけましょう。【考察】は【結果】から導き出せる範囲で、論理的に展開します。この部分は論文の結論になる場合もあります。【目的】と【考察】だけを読んでも意味が通じるか、すなわち【目的】としたことが【考察】で述べられているかを確認しましょう。

要旨における【緒言】【方法】【結果】【考察】の構成は、そのまま本文にも当てはまります。

3) 「はじめに」

論文の最初は「緒言」や「はじめに」になります。このセクションは、読者がその論文のテーマの専門家でなくても、論文の内容を理解できるように補助するパートと考えてください。研究の背景となる情報を、文献を引用しながら提示します。このパートには、あなたがこれから述べようとしている論文の結論や考察を書いてはいけません。また、原著論文は総説や教科書と異なるので、その分野に関わる広い範囲の情報を提示する必要はありません。あなたの論文に関わる情報に限定して、まとめることがコツです。「はじめに」のパートは、あなたが研究を行うにいたった理由やその目的を魅力的に、かつ簡潔明瞭に記載します。「だれも調べていないから調べてみた、やってみた」ではなく、これまでの知見の延長にある、「だれもが知りたいこと」を研究テーマにしたと提示できれば、査読者には研究テーマに価値があるとアピールできるでしょう。

4) 「方法」

「方法」では対象と研究方法を記載します。その内容は具体的、かつ詳細に記載する必要があります。記載に不備があり、他者がその研究を再現できなければ、論文としては不適切です。

対象の記載では、対象の適応基準を明確に記載する必要があります。研究デザインによっては例外的な患者を除く必要があります。除外基準の記載も必要です。そして、調査の規模や交絡を提示するために、対象の数だけでなく、除外者の数も方法に記載します。他にも、対象をどのようにして獲得したのかを示すため、研究を行った施設(固有名詞を挙げることは不可の場合もあります)や調査した期間の記載が必要です。

この論文の研究で、アウトカムにどのような変数(結果)を求めたのかを記載します。一般に使われているような検査であっても、判定基準を示します。アウトカムの設定は、その研究で得られた結果の信頼性や妥当性に重要なため、研究デザインを考える段階から適切なものを選択しましょう。

データ収集においては、だれがどのように処理したのかを記載します。そして、適切に処理されたことを示すため、評価者間一致と評価者内一致を示します。

データの統計法については、統計をよく理解している人の助言を得てください。不適切な統計法で得られた結果では、その後の考察や結論が成り立たなくなります。また、医学論文では、有意水準 $p < 0.05$ のときに有意差があるとします。これも方法に書くようにします。

倫理的な事項も方法に記載します。対象から同意を得たプロセスや倫理委員会で承認されたことを記述します。疫学調査であっても倫理的な記載が必要です。倫理申請を怠って行われた研究は、患者の不利益になる可能性がある

ばかりでなく、実施した研究者や研究施設にもペナルティが科せられるため注意しましょう。

5) 「結果」

「結果」のセクションでは淡々と結果だけを書きましょう。ここに自分の考えや過去の文献内容を含めてはいけません。結果の記述では、まず対象の全体像を示す内容から、徐々に核心に迫る内容へと移行します。たとえば、2群を比較するような研究デザインであれば、全体としての結果を述べた後、それぞれの群の数と割合を述べ、2群を統計学的に比較した結果を記載します。

結果を記載するときには、統計をよく理解している人の助言を得ましょう。有効数字についても気を配り、ばらつきがないようにしましょう。統計では $p < 0.05$ であれば、「有意に〇〇であった」と記載します。肝心なのは有意にどうであったか、なので、「有意であった」だけの記載は不十分です。

6) 「考察」

「考察」は随筆ではありません。「自分の考えたことなのだから」と、想像を膨らませて、自由に書いて良いわけではありません。得られた結果を過去の文献と比較しながら、目的としたテーマの範囲で論理を積み重ねます。一つの結果から、いろいろなことを考察するのは良くありません。また、過去の文献をたくさん挙げ、それを根拠に自分の考察をつくっていく論文を目にすることがありますが、それは机上の空論です。過去の論文を根拠に仮説をつくり、それを証明する作業が研究なのですから、仮説の検証がなく、過去の論文を混ぜ合わせて考察を膨らませては、研究する意味がなくなります。優れた論文は、過剰に考察することなく、自分の研究の限界についても考察します。そして将来、さらに優れた研究を行えるような示唆があります。

考察の文章では、自分の研究で得られた結果と引用文献の内容を一つにしてはいけません。引用文献の内容は独立した文章とし、文章の最後に引用文献の番号を入れます。また、文献からの引用は長すぎたはいけません。他の論文からの文章や考察を長々と抜き出して記載してはいけません。文献を引用する場合、著者の名前をすべて挙げる必要はありません。

考察で、 $p < 0.05$ でなかった結果の解釈として“〇〇な傾向があった。”とするのは、統計学的には意味がありません。また、「2群に有意差がない」ということは「2群が等しい」と同義ではありません。過大解釈しないように気をつけましょう。

考察では謙虚になりすぎる必要もありません。あなたの論文の新規性を結論としてしっかり述べましょう。Byrneの著書(参考書籍3)から引用すれば、最後の結論は「議論を稲妻が落ちるようにピシリと締めくくる」ことが大事です。

2. 症例報告

報告に値する症例を見極めるのは難しく、ほとんどの場合は医学書や文献を調べると「自分が知らないだけで、一般的な事実だった」とわかります。高橋（参考書籍2）は、症例報告として投稿できる例を以下としています。

1. ユニークな症例
2. 予想外の因果関係が認められた症例
3. バリエーションとして重要な症例
4. 予想外の現象や結果が認められる症例

症例報告に値する症例に出会っても、その重要性を裏づけるのに必要なデータを漏らさず残すことは、容易なことではありません。症例報告は下準備が不要で、簡単に書ける…というのは大きな間違いで、報告に値する患者は少なく、まとめるのも難しいと考えてください。症例報告の構成について述べます。

1) タイトル

症例報告のタイトルは、必要なキーワードを入れましょう。できるだけ具体的に記載し、漠然と「非典型的な経過をとった一例」や「まれな症状を合併した一例」のような言い回しは良くありません。タイトルにたくさんの情報を詰め込み、長くなりすぎるのも良くありません。

2) 要旨

症例報告においても、要旨はその論文の全体像がわかる内容にしなければなりません。原著論文のような【方法】【結果】はありません。最初にこの症例の重要性について述べます。次いで、症例を提示します。経過は重要なポイントだけにし、必要な所見だけを挙げましょう。その重要性がわかる考察で締めくくります。

3) 「はじめに」

症例報告の最初も「緒言」や「はじめに」で始まります。このパートは、これから提示する患者がなぜ報告するに値するのかをわかるように、文献を引用しながらこれまでの知見を中心に記載します。そのうえで、これから提示する症例が、これまで見逃されていたかもしれない特徴的な所見をもつことや、この症例から予想外の因果関係があることがわかったことなど、既存の知識に新たな知見を加えられるような症例であることを示します。患者の特殊性、新規性がわかるように記載しましょう。

4) 症例の説明

最初に患者のプロフィールとして、年齢、性別、疾患名などを記載します。次いで主訴を書くのが一般的です。主訴は患者の言葉で記載するのが基本ですが、長い文章にならないように注意します。この後、既往歴や家族歴が続きます。たとえば、遺伝性の疾患であれば、特記すべき家族歴がなくても、そもそも家族がいないのか、家族内で発症者がいないのかがわかるように記載しなければなりません。大事なことは過不足なく情報を提示することです。

経過は、時系列に沿って、ポイントとなる大きなイベントを確実に記載しましょう。読者はあなたの記載からしか患者の情報を知りえません。経過のなかでいつ、どのようなことが起こったのか、現症に関連したイベントは漏らさず記載します。経過の時制は過去形にし、体言止めの文はやめましょう。

身体所見の記載では、身長や体重、血圧など、一般的な所見は必要です。すべての検査結果を羅列する必要はなく、必要十分な情報を提示します。異常がなかった検査値についても、関連があるデータであれば重要な情報です。考察で論点となるようなデータを漏らさないように、慎重に記載しましょう。

5) 「考察」

症例報告の考察では、その症例が重要であるとした著者の判断が妥当であることを示さなければなりません。「はじめに」との違いは、考察ではこの症例について、もっと主張して良い点にあります。これまでの報告を引用しつつ、本症例との相違点と類似点を示し、なぜ報告する価値があるかを明確にしましょう。単に「きわめてまれ、他に報告がない」だけでは症例報告として弱いと思います。この症例で得られた新しい知見が、同じ疾患や同じ症状の他の患者においても共通の知見である可能性があり、そしてそれがまだ報告されていない場合、あなたの報告が医学に貢献するところ大と評価され、受理されるでしょう。

3. 英文抄録

原著論文においても、症例報告においても、英文抄録は初心者にとって書きづらいパートです。英語で抄録を書く場合に、まず注意しなければならないのは、語学力にかかわらず、抄録の構成をしっかりすることです。英語として完璧であっても、内容がおかしければ、おかしな英文抄録ができあがります。英文抄録においても、要旨を書くのと同じように、よく構成を考えて書くようにしましょう。

また英文の文法が正しくても、専門用語が正しく使われているかは別の問題です。共著者によくチェックしていただくようにしましょう。投稿前には、必ずネイティブチェックを受けるようにしましょう。ネイティブチェックは、学術論文の文章チェックを専門にしている人に頼むことをお勧めします。

Ⅲ. 図表を作成する

論文作成も終盤になると、図表のブラッシュアップが必要になります。図表は論文の内容の理解を補助する意味で、大きな役割を担います。その反面、意味がわからない図表は、論文の印象を悪くします。わかりやすい図表をつくるためには、漫然とデータを視覚化するのではなく、図表を提示する目的をよく考えましょう（表2）。

表2 わかりやすい図表にするために

- 1) 写真は「全体」と「部分」のバランスをよく考える
- 2) 表とグラフのそれぞれの特性を生かす
- 3) 見やすい図表をつくる
- 4) 図表の説明文は基本的なルールを守る
- 5) 学会発表で使ったスライドをそのまま論文に使わない

1. 写真は「全体」と「部分」のバランスをよく考える

うまく撮られた写真はどんなに長い文章で表現するよりも雄弁に事実を映します。学術論文で提示する写真では、注目させたい部分を強調し、筆者が知りたいことを明確にする必要があります。それと同時に、全体のなかでどのように見えているのかもわかるようにします。たとえば、嚙下造影検査で誤嚥している写真を見せる場合、バリウムが声帯を越えて気道に侵入している部分を抜き出すと同時に、咽頭や舌の萎縮、咽頭残留など全体がわかる写真にします。

写真によっては個人が同定される可能性があります。個人が同定されうる情報を提示する必要がある場合、投稿前に患者から同意を得るようにしましょう。

2. 表とグラフのそれぞれの特性を生かす

表とグラフの使い分けを意識しましょう。表のほうが見やすいのは、① 検査値など、たくさんのデータを一度に提示する、② 統計などで正確な数字を提示する、などの場合です。一方、グラフが見やすいのは、① 複数のグループの、あるデータについて量を比較する、② 経時的にデータの変化を提示する、③ 相関図のように2つのデータの関係を見る、などの場合です。

3. 見やすい図表をつくる

タイプ文化であった欧米では、基本的に格子状の表に数字を入れることはしません。そのため論文では縦線、横線が交差する枠を使った表は使わないのが一般的です(図2)。

グラフでは好きなように記号を使って良いのではなく、○△□のようなわかりやすい記号を使います。また、カラーでつくったグラフをグレースケールにすると記号や線の違いがわからなくなることがあり、注意が必要です。グラフの原点は「0」が基本になります。軸の範囲についても意識しましょう。たとえば、縦軸がパーセントの場合は、0から100にするほうがわかりやすくなります。特に複数のグラフを並べる場合には軸の範囲がばらつかないようにしましょう(図3)。

4. 図表の説明文は基本的なルールを守る

図表の説明文の時制は原則、現在形になります。また、論文の本文を読んでいなくても、図表の説明文を読んだだけで意味がわかるようにする必要があります。本文中に繰り返し使われている略語であっても、図表で略語を使う場

(不適切な表の例)

表1 疾患別プロフィール

	n	男：女	平均年齢(歳)	喫煙率(%)
疾患A	120	70：50	56	30
疾患B	80	40：40	50	60

(適切な表の例)

表1 疾患別プロフィール

	n	男：女	平均年齢(歳)	喫煙率(%)
疾患A	120	70：50	56	30
疾患B	80	40：40	50	60

図2 表作成の注意点

合には、すべての略語の意味を表記します。

5. 学会発表で使ったスライドをそのまま論文に使わない

学会発表でつくったスライドはわかりやすい反面、論文に使うにはシンプルすぎる場合があります。また、図にした場合の解像度が低く、文字や画像が不鮮明になることもあります。論文では、スライドで使った図表をそのまま使わず、新たにつくり直すようにしましょう。その場合、300dpi以上が目安になります。

IV. 投稿、その前に

最終的に投稿する前に、その論文の完成度を上げるコツを挙げます。

1. 書き上げた論文は翌朝、すっきりした頭で読み直す

論文の執筆中は何度も文章を書き直すため、だんだん思考が麻痺して前後のつながりがおかしい文章を見落としてしまいます。一度、睡眠をとり、翌朝、すっきりした頭でもう一度論文を読み直すのは効果的です。

2. 書き上げた論文は数日して、忘れた頃に読み直す

最終稿ができてすぐ投稿せず、数日、放置しましょう。そして、何を書いたか忘れた頃にもう一度、読み直しましょう。客観的に不備が見えるようになります。この作業の繰り返しで、論文の精度はぐっと上がるはずで

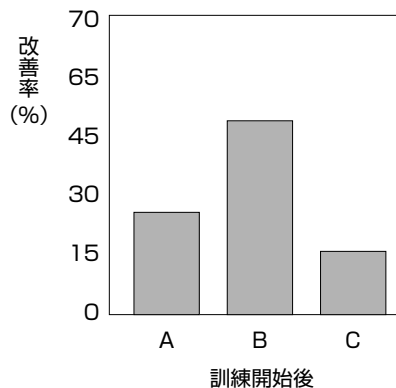
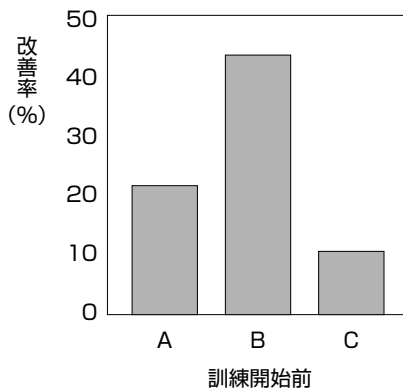
3. 文字を削る努力をする

文字数に制限がなくても、文字数を削る努力をしましょう。繰り返しや無駄な言葉を省くと読みやすい論文になります。全体のボリュームが足りないからといって余計な文章を入れる必要はありません。歴史に残るような論文であっても、その分量は非常に短いことがあります。

4. 思い入れの強い文章を削除する

一つの主張をしたいがために、全体の論理が崩れる場合

(不適切なグラフの例)



(適切なグラフの例)

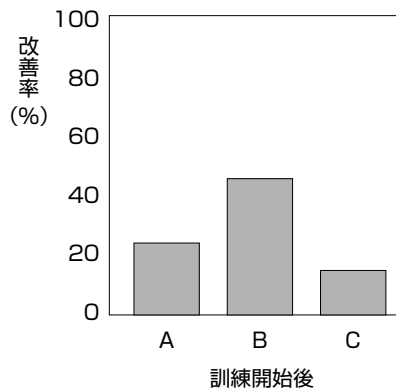
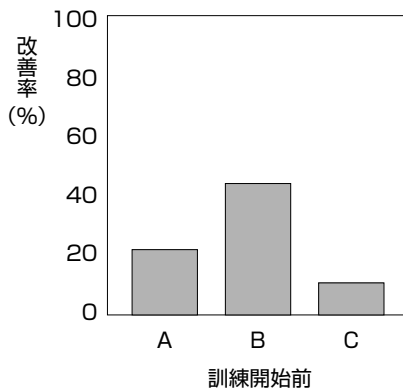


図3 グラフ作成の注意点：縦軸がそろっていないグラフでは正しく情報が伝わらない

があります。何かおかしいと感じたら、一番自分がいい部分思い切って削除し（実際には別名で文書を保存し）、読み直してください。論理の飛躍がなくなり、すっきりとした内容になることがあります。

5. 信頼できる先輩に論文をチェックしてもらう

たくさんの投稿がある雑誌では、不備の多い論文は査読者にすら送られず、編集者の裁量で不受理になることがあります。そのリスクを冒すよりも、厳しくも頼れる先輩に論文をチェックしてもらうことをお勧めします。優秀な先輩は、あなたの論文の不備を大量に指摘するかもしれませんが、不受理にすることはありません。しっかりと校正し、良い出来にしたものを投稿しましょう。

6. 論文の書き方を学ぶ

論文を書くには論文を書くための勉強が必要です。オリジナリティが求められるのは論文の内容であって、論文の書き方や構成にオリジナリティは必要ありません。論文を書こうと思ったそのときに、まず論文の書き方を勉強しましょう。

本稿を書くにあたって、著者は下記の書籍を参考にしました。どれも初心者にお勧めです。一度学べば、一生あなたの役に立つことでしょう。

参考書籍：

1) 誰でも書ける！ 英語医学論文プロのコツ（メジカルレビュー社） Jeremy Williams, (訳) ウィリアムス美由紀

「英語医学論文」とありますが、訳語がついているので読みやすいです。初学者をターゲットとしており、論文の書き方について、とてもわかりやすく書いてあります。

2) トップジャーナルにアクセプトされる医学論文 執筆と投稿のキーポイント（メディカルレビュー社）高橋弘
初学者にはやや難しいかもしれませんが、論文を執筆するにあたって必要なことが書かれています。

3) 国際誌にアクセプトされる医学論文 研究の質を高める POWER の原則（メディカル・サイエンス・インターナショナル） Daniel W. Byrne, (訳) 木原正博, 木原雅子
論文執筆で注意すべき 245 の法則が書かれています。通読することをお勧めします。初学者だけでなく、論文を書き慣れている人にとっても学ぶべき点が多いと思います。