

# 「生体医工学」論文執筆の手引き

2012 年 3 月 初版公開

2015 年 4 月 改訂

2025 年 3 月 改訂

日本生体医工学会編集委員会

## 1. はじめに

「生体医工学」に初めて投稿する大学院生や、論文投稿の経験が少ない若手研究者のために論文執筆の手引きをまとめました。論文作成に際してはこの手引きを熟読し、完成度の高い論文に仕上げてください。

## 2. 論文査読の基本的な考え方

「生体医工学」は、日本生体医工学会が発行している論文誌です。投稿された論文に対しては、掲載が妥当か否かの判定、いわゆる査読が行われます。査読に当たっては、以下の2点の原則が適用されます。

第1に、生体医工学は医学と工学の学際領域に位置する学問です。読者は医学系から工学系まで幅が広く、従って論文はこれらの幅広い読者を対象としたものでなければなりません。

第2に、論文はそれで完結するものではなく、長い医工学研究の歴史の一部を形成するものとなります。論文を読んだ研究者がそれを参考に更に新たな研究に繋げるわけですから、論文の内容に対する全責任は著者にあります。論文が公表されると、長期間にわたって多数の研究者の目に触れることになりますので、正確で合理的な記述でなければなりません。

## 3. 論文の種類

論文には「研究」、「研究速報」、「資料」の3種類があり、各々論文の目的、備えるべき条件が異なります。投稿に当たっては先ず、いずれの種類に投稿するか決めなければなりません。

「研究」：刷り上がりで6ページ以内が原則です。新しい研究成果を発表するもので、研究論文としての形式が整っている必要があります。

「研究速報」：刷り上がりで4ページ以内が原則です。「研究」と同様に新しい研究成果を

発表するものですが、「研究」とするほどまとまった形ではないものの、早く発表する価値がある新しい考え方の提案、新しい実験事実などを発表するためのカテゴリです。

例えば新規に提案する手法や理論の正当性を主張するためにはある程度の規模の実験が必要となります。しかしヒトを対象とした実験では被験者数を増やすことは必ずしも容易ではありません。被験者数が十分揃わない段階で発表する価値のある結果が得られた場合には、「研究速報」への投稿を考えて下さい。

ただし「研究速報」であるからといって査読基準が緩むものではありません。正当性を主張するための事実の証明、あるいは証拠の提示が「研究」と比較して緩和されるだけです。従って「研究速報」だから掲載され易いということではありません。

また「研究」として投稿された原稿が、査読の結果、「研究速報」がふさわしいと判定される場合もあります。この場合、ページの制限が4ページ以上に緩和されることがあります。

「資料」：刷り上がりで2ページ以内が原則です。機器・部品などの試験報告や設計資料、調査結果など、発表することが生体医工学領域の研究者に役立つと考えられるものがこのカテゴリになります。

## 4. 査読

投稿論文の査読は、編集委員長のうちいずれか1名が **Editor-in-Chief (EiC)** として担当し、論文の分野に応じて選定されるエディタと2名以上の査読委員が行います。最終的な採否の決定は担当 EiC が行います。

論文はまずエディタと査読委員に回覧され、査読委員からのコメントがエディタに送られます。エディタはこれを参考に判定文を作成し、担当 EiC が判定を確定します。また査読委員の意見が大きく分かれた場合には、第3の査読委員に査読を依頼する場合があります。

査読の過程や査読のコメントに対して質問

が発生した場合には、編集部を通して担当 EiC に連絡して下さい。

判定は、採択、要修正、不採択のいずれかとなります。

「要修正」のうち、修正内容が軽微な場合は、査読コメントに対して論文に修正を加えることで掲載に至ります。従って、通常は論文の内容に踏み込んだ修正は求められません。

同じ「要修正」でも、論文の内容が曖昧である場合や、論旨に問題がある原稿の場合は、論文内容に踏み込んだコメントが提示されます。従って、それに基づいた修正を論文に加える必要があります。必ずしも掲載が保証されているわけではありませんが、査読コメントを真摯に検討することで採録の可能性は十分にあります。

なお、「要修正」の場合、修正論文の投稿は、原則として照会事項に関する電子メールが発信された日から3ヶ月以内(生体医工学シンポジウム投稿論文の場合は40日以内)である必要があります。

「不採択」の場合は、採択に至らなかった理由が査読コメントに提示されています。査読コメントを参考に、論文の書き方を見直す、研究内容を見直す、実験を追加するなどして、是非再度の投稿にチャレンジして下さい。

## 5. 論文の書き方

ここでは、典型的な論文の形式に則り、執筆時に注意すべき事柄について説明します。

### 5.1 表題(タイトル)

表題は論文の内容を端的に表現している必要があります。一般的なタイトルではなく、論文の内容に基づいたより具体的な表現にすべきです。

例えば近赤外線を用いて生体深部の血中乳酸値を測定する研究があったとし、「近赤外線を用いた生体深部の情報計測」というタイトルを考えます。測定手法として近赤外線を用いていることをタイトルに織り込んでいる点はいのですが、測定の対象が血中の乳酸値であるにも関わらず「生体深部の情報」という一般的な語句になっています。「近赤外線を用いた生体深部の血中乳酸値の測定」というタイトルの方がより適切です。

更に、もし論文の内容が雑音対策であるな

ら、「近赤外線を用いた生体深部の血中乳酸値測定における雑音対策」とすることで、タイトルから論文の内容を把握し易くなります。

タイトルは論文で最初に読まれるところですので、論文の内容を反映した適切なタイトルを考えて下さい。

### 5.2 要旨および abstract

要旨および abstract には、結果や結論が含まれていなければなりません。前書きや方法のみで結果や結論が記述されていない論文が散見されますが、結果や結論にも必ず言及して下さい。

また要旨および abstract は、ここだけを読んで理解できるように書かれていなければなりません。略語を使用する場合は略語の意味を定義してください。同様に、本文中の図表を参照することはできません。

Abstract は、論文に使用される正しい英語で書かれていなければなりません。投稿者の多くは日常的に英語を使っているわけではありませんので、「正しい英語」を書くことは容易ではないでしょう。専門の英文校正サービスや所属組織で英語を専門としている方に、abstract、図表題の英語に対するチェックを依頼して下さい。また、英文校正を経ていることを投稿票で宣言して下さい。

更に、当然ですが、和文要旨と英文 abstract の内容は同一でなければなりません。英文の abstract が和文要旨の更に要旨になっている場合が散見されます。注意して下さい。

### 5.3 「はじめに」

論文の最初の章である「はじめに」では、研究が成立する背景、先行研究への調査とこれに基づいた問題点の明示、その解決策を説明します。査読委員は、「はじめに」を通して投稿論文の新規性や論文としての成立性を判断します。

「はじめに」では、論文内容全般に対する概略の説明(背景)、その下で現在何が問題となっているか(先行研究)、その問題に対して投稿論文の研究ではどのような取り組み方で解決を図ろうとしているのか(解決策)を分かり易く、冗長にならないよう記述して下さい。

特に先行研究調査を通した、投稿論文の新規性(オリジナリティ)の主張、重要性の主張は

重要です。

査読委員の専門が投稿論文の研究内容と合致していることは希ですから、査読委員は必ずしも投稿論文の新規性を判断できるとは限りません。そのため先行研究への言及が不足している場合には、新規性が判断できないという理由で返却になる場合があります。先行研究を要約し、その問題点を明らかにした後、どのような方法で問題の解決を図ろうとしているのかを説明して下さい。

生体医工学という分野を鑑みて、投稿論文が主張する内容、あるいは提案する手法がなぜ重要なのかは、論文が扱う研究が成立する要件となりますので、その主張は論文において必須です。この重要性には、臨床的、生理学的、病理学的、技術的、概念的、発想の面からなど、様々な観点からの主張が可能でしょう。全ての読者を納得させるような「重要性」の主張は必ずしも必要ではありませんが、投稿論文が扱う分野の専門家が納得できる重要性の主張を書いて下さい。

#### 5.4 「方法」・「理論」

投稿論文が提案するところの研究への取り組み方に関する理論や方法を記述する章です。数式や図を適宜使用し、分かり易く簡潔に記述して下さい。

また論文は解説ではありませんので、投稿論文で必要となる理論についてのみ説明して下さい。教科書的な内容を説明する必要は無く、適切な文献への引用で代用し、あくまで投稿論文が取り扱う問題にとって不可欠な内容に限定した説明を書いて下さい。

また投稿論文が提案する手法の妥当性を主張するために、ヒトや動物を使った実験や、シミュレーションを使用すると思います。この章では、実験やシミュレーションの内容についても説明して下さい。

#### 5.5 「結果」

「方法」で説明した実験の結果を述べる章です。この後の考察で使用する結果は全て「結果」で述べられている必要があります。

また「結果」では図や表を使用することが多くなりますが、必要最低限の図表を用いるよう留意して下さい。実験からは多くの結果が得られると思います。しかしこれらをただ羅列しただけの大量の図表は、論文を分かり難いものと

します。結果を要約し、必要最小限の図表を使用するようにすべきです。不要な結果が図表に含まれていませんか？

複数の結果を比較する場合には、比較が容易となるように同一の図表内で結果を表現するように工夫して下さい。

#### 5.6 「考察」

「考察」は、「結果」で提示されたデータに基づいて投稿論文が提案するところの手法などの妥当性を主張する場です。結果の中には投稿論文が提案する内容を否定するものも含まれるかもしれませんが、これも提案手法に関する限界として考察すれば問題は有りません。

#### 5.7 生命倫理に関する記述

被験者や動物に対する生命倫理の記述は医学系の論文では必須です。著者の所属機関での倫理規定に則って実験が実施されたとしますので、その旨を必ず記述して下さい。

例えば、「本研究方法は〇〇大学臨床・疫学研究等に関する倫理委員会の許可を受けた上で、被験者には実験内容について説明を行い、書面にて同意を得られた場合にのみ測定を行った。」や、「本研究方法は〇〇大学動物実験倫理委員会の許可を受け、実験を実施した。」などとして、生命倫理を遵守した旨を本文の後(かつ参考文献の前)に、「倫理的配慮」に関する独立した章を設けて記述して下さい。記述方法は「生体医工学」投稿規定ならびに「生体医工学」テンプレートを参考にして下さい。

#### 5.8 利益相反の公開について

投稿論文の内容に関して、筆頭あるいは連名著者が自身の本務とする機関・団体以外の企業あるいは営利団体と一定額以上の利益相反関係がある場合には、本文の後(かつ参考文献の前)に、「利益相反」に関する独立した章を設けて記述して下さい。記述方法は「生体医工学」投稿規定ならびに「生体医工学」テンプレートを参考にして下さい。論文の所定の箇所に利益相反関係を記載して下さい。

#### 5.9 図および表

投稿された原稿は、刷り上がりのイメージで投稿されているものとして査読を行います。従って、図表では刷り上がりを想定したデザインを心がけて下さい。

「生体医工学」では、図表内の文字は全て英語を使用するが原則となっています。また、図表の説明は英文、和文の両方を併記することになっていますので注意して下さい。

グラフの軸のタイトル、軸の数字、凡例は、見易くなっていますか？文字はできるだけ大きなポイントで、あるいはボールド体を使うなどして見易くして下さい。また白黒で十分であるにも係らず色を使った図を多く見かけます。エクセルなどで作成したカラーのグラフをそのまま貼り込むのではなく、色、線の太さ、線の種類などをよく吟味して図を作成して下さい。

またその図を画面に表示したときおよび印刷したときに、その図が読者に伝えたい情報が十分伝わるような解像度になるように配慮して下さい。

有効数字も重要です。パソコンの表計算ソフトの出力をそのまま貼り付けたため、有効数字の桁数が異常に多い論文が散見されます。有効数字の桁数にも注意が必要です。

図表も abstract と同様に単独で理解する必要があります。図表、あるいは図表題で略語を使用する場合は、その中で定義して下さい。

図表の説明についても専門の英文校正サービスなどにチェックを依頼して下さい。

## 6. 新規性・多重発表・図表の著作権

著者の所属する研究グループは、投稿を検討している研究の途中経過を、いずれかの国内外の学術集会で既に発表もしくはプロシーディングとして公表しているかもしれません。また現在までの研究の成果を、既にいずれかの国内外の学会誌に論文として投稿あるいは掲載しているかもしれません。研究は長期にわたる一連の作業ですので、その途中で成果を発表することは当然ですし、論文の投稿には何の支障もありません。

しかし一方で、新規性は論文にとっての必須の条件でもあります。

そこで「はじめに」で、投稿論文に関連する著者グループの先行発表の内容に言及して下さい。発表論文あるいはプロシーディングへの引用も必要です。その上で、投稿論文で新たに扱う内容を新規性として主張して下さい。学会発表での予稿も多重発表の対象となります。ここで「予稿」とは、1 ないし数頁の分量が

あり、従って図表などを使って研究内容の詳細を説明できるものを指します。なお、数百文字に留まるいわゆる「抄録」は、多重発表の対象とは致しません。

こういった記述が無い場合には、査読の際に多重発表を疑うこととなります。既に発表した成果に対して、なにがしか積み上げるものがあるはずですから、それを新規性として主張して下さい。

図の著作権にも注意して下さい。一般的に図の著作権はその論文誌や予稿集を発行している学会などの団体が所有していますので、たとえ著者本人であっても、無断での使用はできません。

特に開発システムのブロック図や、研究に対する概念図などは同一の研究の中では変わらないでしょう。しかし、既にいずれかの学会誌や予稿集に掲載された図を投稿論文の中で再度使用する場合には、その学会団体から使用許諾を取得するか、あるいは図の意味するところは変えないようにしつつ、新たに図を作成する必要があります。図表の使用許諾を取得している場合には、その出典を論文内だけでなく、投稿票にも記載して下さい。

なお、日本生体医工学会に既発表の論文、図面を使用する場合には、その図面の著作権は日本生体医工学会に帰属していますので、使用許諾の取得は必要ありません。しかしそのまま使用する場合には多重発表・多重投稿の問題が発生します。不明な点は編集部にお尋ね下さい。

## 7. 投稿前に

投稿前には必ず、原稿のチェックを慎重に行って下さい。査読は、投稿された原稿に基づいて行われるものです。論文は研究成果の集大成ですから、著者の意図が査読委員に正確に伝わるように時間に余裕を持ってチェックし、可能な限り完全な原稿を投稿するように心がけて下さい。

校正は重要です。「て・に・を・は」や句読点の使い方、段落の区切り方、中点の使い方など、正しい日本語が使われていますか？校正が甘い原稿には、査読側は良い印象を持ちません。

「10 kg」のように英名の単位を使用する場合、「%」を除き、数字と単位の間には半角のス

ペースが必要です。

「生体医工学」では、論文は「はじめに」で始め、「おわりに」で終わる形式を採用しています。「緒言」、「結語」などは使用しないで下さい。「生体医工学」の執筆要項に指示されているように、図表の説明は和文と英文の両者で作成する必要があります。図表の見易さと共にチェックして下さい。

参考文献も執筆要項で書式が規定されています。それに従っていますか？

本文からの図表の引用は正しいですか？図表番号と本文での引用がずれていませんか？文献への引用が合っているかについても確認して下さい。

## 8. 論文の改訂

投稿論文が、「条件付き掲載」あるいは「照会后判定」となった場合には、査読委員からの疑問点、改訂に対する提案が査読コメントとして戻りますので、これに対して回答し、必要に応じて論文を改訂することになります。

改訂稿を投稿する際には、改訂稿に加えて査読コメントに対する回答も作成して下さい。

回答は査読コメント一つひとつに対して作成して下さい。改訂する場合には、どういう趣旨で改訂したのかを回答に記して下さい。また、本文における改訂箇所が分るように工夫して下さい。

査読委員は限られた時間で論文の改訂の是非を判定します。なぜ改訂したのか、どういう改訂を行ったのか、どこを改訂したのかが直ぐに分かるように回答を作成すべきです。改訂結果が分かり難い場合には、返却になる可能性があります。

場合によっては査読委員に誤解がある可能性もあるでしょう。その場合は誤解された理由を考え、元の原稿に曖昧な箇所があるのであれば分かり易くなるように修正を加えて下さい。あるいは、誤解された点を査読委員への回答として説明するという選択肢もあり得ます。

また、改訂によって論文の内容に矛盾が発生しないように留意して下さい。

## 9. おわりに

研究の集大成として、是非「生体医工学」への論文投稿を検討して下さい。その際に、この手引きが参考になれば幸いです。