

学術論文のより良い書き方 - これだけは知っておきたい! -

大塚昭義

本稿は、まだ論文を書いたことがないか、あったとしても数回程度の初学者を対象にした基礎講座である。したがって、何編も書いたことのあるベテランの方々には物足りない点が多々あることと思う。この点は、講座の性格上ご了承をお願いしたい。しかし、長年の間に自分流に固まってしまった作文スタイルを、時に見直してみることも大いに意義あることである。そのとき、本文にそのヒントとなるものを見いだすことができるなら、筆者にとって望外の喜びである。

ほとんどの研究者は、研究成果をいきなり論文にすることは少なく、まずは関連学会で発表を行うのが普通である。良い発表は良い論文につながるので、9号に掲載されている本シリーズの「**学術発表のより良い仕方：杜下淳次、藤田広志**」と、その前版にあたる「**より良い学会発表をするために：本誌, Vol.57(2)**」も大いに参考にさせていただきたい。良い発表ができれば、論文もほとんど出来上がったと考えてよい。

また本号には、山下一也名誉会員による寄稿「**わたしの体験的作文の技法**」も時を一にして掲載されている。これも本稿と大いに関連があるので、ぜひ一読をお願いしたい。

1. 何のために論文を書くのか(意義)

論文を書く意義を端的にいえば、自分の行った**研究成果を広く世に問い、評価を受けること**である。また論文になれば、人類共有の知的財産として後々まで残り、その後の研究者の参考となって、科学ひいては人間社会の発展に寄与できる。

研究成果を学会や研究会で口述発表しても、発表した瞬間から消えてしまい、ほとんど記録に残ることはない。したがって、口述発表しただけでは文献的価値はないことになる。展示発表も消えるのが少し遅いだけで、似たようなものである。文献的価値をもたせるには、論文にすることが重要で、これによって研究は完結したといえる。

そのためには、まず書いてみようという自分なりの動機づけが大切である。

2. 論文を書くとき最も留意すること

特に留意すべきことは、自分の述べたい**テーマ、すなわち論文の焦点を狭い範囲に絞り込む**ことである。

学術論文は一般に長さが規定されており、小説のように長く書くことはできない。そのため主張にも限界を生じ、多くのことを同時に主張するには無理がある。もし規定の長さのなかで、いくつものことを主張したとしても、その多くは言葉不足のため消化不良となってしまう、読者には著者の真意が伝わらない。したがって、主張が広範にわたるようなテーマのときには、論文をいくつかに分けて、それぞれテーマを絞り込んで書いていくことが大切である。

初心者は、とかく自分が得た情報をすべてにわたって書きたがるが、これでは論文の焦点がボケてしまって内容がよく理解されず、良い論文とはならない。

3. 技術系論文の標準的なスタイル

技術系の標準的な論文は下記の1~8のような構成をとっており、本学会誌の論文も同様なスタイルとなっている。

- 1 タイトル(演題, 表題: Title)..本誌では英語のタイトルも必要
- 2 サマリー(要約, 内容梗概: Summary)..本誌では英語で書き、5語程度のKey wordをつける
- 3 はじめに(イントロダクション, まえがき, 緒言: Introduction)
- 4 方法(実験, 理論: Materials and Methods, Theory)
- 5 結果(Results)
- 6 討論(ディスカッション, 検討, 考察: Discussion)
- 7 結論(Conclusion)
- 8 参考文献(References)

- 本誌の図表説明: 英文 -

論文を書くときには、上記1から8と順序を追って書く必要はなく、書き始めはどこからでもよい。自分の書きやすいところから始めればよく、実験の論文であれば「4. 実験方法」や「5. 結果」などから書くのが

とりつきやすい。

以下本誌を例にとり、順を追って説明する。

1 タイトル(演題, 表題: Title)

文字どおり、**論文内容を端的に示すもの**でなければならない。

- 1)内容を具体的に示す表題とする。
- 2)抽象的なタイトルをつけない。
- 3)長いときには主題と副題に分ける(本原稿の表題参照)。

2 サマリー(要約, 内容梗概: Summary)

本誌では**英語で書く**必要があり、長さは**250語以内**となっている。語数は雑誌によって異なっているので注意すること。英語の語数は、**6文字で1語**と計算する。したがって250語は、1,500文字に相当する。このときカンマやピリオド、スペースも1字として数える。Summaryでは目的、方法、結果、考察を各1文程度で簡潔に書く。**Key Word**も5語程度つける。

最初から英語で文章を書ける人は問題ないが、まず日本語で文章を作り、これを英語に翻訳する手法を採る人は下記の点に注意すること。

- 1)分かりやすい日本語で、センテンスをできるだけ短く書く(60字以内)。
- 2)ぶっきらぼうな表現でよい。複雑で微妙な表現をしない。

以上の点に留意して書くと、英語に翻訳しやすい。

最近インターネット上で和文英訳してくれるので、これを利用するのも一法である。このときも上記の注意は重要で、複雑で長い文を英訳してみると、とんでもない訳文が出てくるので十分注意すること。あらかじめ専門用語なども入れると、比較的スムーズな英文となる。ただし、この訳文を鵜呑みにはせず、十分自分でチェックすることが重要である。

3 はじめに(イントロダクション, まえがき, 緒言: Introduction)

ここから本文が始まるわけで、本研究の意義、すなわち**研究の背景と目的を述べる**。したがって、読者はここを読むだけで、この論文を最後まで読む必要があるか、ないかを判断できることになり、大変重要な部分である。具体的には下記のようなことを述べる。

- 1)文献を考察(分析)して過去の研究の到達点と問題点。
- 2)残された問題点を解決するため本研究で用いた手法(アプローチ)。

3)今までの論文と本研究との相違(比較)。

4)得られた結果の簡単な説明。

4 方法(実験, 理論: Materials and Methods, Theory)

研究を行った**方法を具体的に述べる**。

- 1)実験:誰も追試(再現)できるように具体的な表現をする。シェーマ、配置図を効果的に用いる。
- 2)理論:論理的に順を追って書き、途中を抜かさないこと(論理の飛躍がないこと)。理論が長くなるときには要点だけにして、細部は付録として別にしてもよい。

5 結果(Results)

自分の主観を入れずに、得られたデータ(結果)を淡々と書く。分かりやすいように**図や表にまとめる**。図は印刷することを考えて、単色(黒)で描く方がよい。

6 討論(ディスカッション, 検討, 考察: Discussion)

ここに結論まで入れてしまう書き方もある。

研究で得られた結果について自分なりに

- 1) **結果の分析(考察)を行う**。
- 2)得られた結果以上のことを主張しない: 予期どおりか?
- 3)予期どおりにならなかったときには、その原因と自分の考えを述べる: 理論の誤りか?
- 4)本研究のデータを過去のデータと比較し、自分の意見や考えを述べる。

7 結論(Conclusion)

本項を立てず、前項(考察)に結論まで書いてしまうやり方もある。

結果に考察を加えた結論を書く。得られた結果以上のことは書かない。

8 参考文献(References)

本論文で参考(引用)にした論文をすべて挙げる。

- 1)引用順に書く。
- 2)スタイルは学会誌によって異なる:「投稿の手引き」を参照すること。

4. 理科(技術)系論文の文書としての特徴

1 科学論文では事実と意見だけを述べる

それ以外のこと(心情的なことなど)は書かない。分かりやすく述べることが第一で、美文である必要はない。

2 事実と意見とは区別して書く

事実：証拠で裏付けることのできるもの。

意見：ある事についてある人がくだす判断：同意する人もいれば、しない人もいる。

1 事実の記述は、名詞と動詞を主体にし、主観にもとづく修飾語を用いない。

2 事実と意見をゴチャ混ぜにした文を書かない：論理の構成がくずれる。

[例文]

「歴代首相のなかで、小泉首相は当初の国民支持率が最も高かった総理大臣である。この数字からみても彼は偉大な政治家だといえる。」

最初の文は事実といえるが、2番目の文はこれを書いた人の意見である。このように事実と意見を混合した文章を書かないよう気をつけたい。

5. その他の留意点 論文に特徴的な注意事項

1 明快で簡潔な文章を書く

1)一文(センテンス)をできるだけ短く書く(～60字)。

こうすると複数の意味に解釈されることが少なくなり、一義的な表現となる。

2)あいまいな表現をせず、はっきり言いきる。

そのためには能動態で書く方がよいが、すべてを能動態で書くと文章が硬くなる。そこで受け身の文章を少し混ぜると読みやすくなるが、受動態は意味が少しあいまいになるおそれがあるので、十分注意して用いること。

3)余計な修飾語は用いない。

2 日本語の特徴

日本語は本来、あいまいというか含み(余韻)のある表現を得意とする言語である。これは日本人の国民性にも表れているし、日本詩歌の代表ともいえる俳句や短歌が、たった17や31文字で興行のある表現ができるのも、日本語のあいまいさのためといわれている。

それだけに科学論文では、意識して単純明快な表現を心がける必要がある。

3 一義的な表現を心がける 複数の意味に取られることのないために!

1)何とおりの意味にも解釈できる文を書かない：論文では特に!

2)そのためには、きちんと句読点を入れること。

コンマ(読点)の打ち方によって、大きく意味の変わる文もある。

[例文1]

「TVを見ている父はお茶を飲みながら雑誌を読んでいる母に声をかけた。」

このままの文では、お茶を飲んでいるのは父母のどちらか分からないが、コンマを入れてみると、次のようにはっきりする。

1)TVを見ている父はお茶を飲みながら、雑誌を読んでいる母に声をかけた。…父

2)TVを見ている父は、お茶を飲みながら雑誌を読んでいる母に声をかけた。…母

1)の文意は、下記のように語順を変えることで、コンマを入れなくても同じ意味にできるので、作文のときには注意したい。

「お茶を飲みながらTVを見ている父は雑誌を読んでいる母に声をかけた。」…もちろん、「父は」の後にコンマを入れたほうがベターである。

[例文2]

「黒い瞳のきれいな女の子」という文を、読者はいくとおりの意味に解釈できるだろうか? 少なくとも下記の6とおりには読めるはずである。

1)黒い、瞳のきれいな女の子…髪か、皮膚か、服装か、何が黒いのかは分からないけれど、目がきれいな少女(少女の容姿にはふれていない)

2)黒い瞳の、きれいな女の子…黒い目をした美しい少女(目がきれいとはいっていない)

3)黒い瞳のきれいな、女の子…美しい黒目をした少女(少女の容姿にはふれていない)

4)黒い、瞳のきれいな女、の子…何が黒いのか分からないけれど、目がきれいな婦人の子供(性別不明)

5)黒い瞳の、きれいな女、の子…黒い目をした美人の子供(性別不明)

6)黒い瞳のきれいな、女、の子…美しい黒目をした婦人の子供(性別不明)

黒い瞳のきれいな女、の子…これは、「きれいな」という形容詞が「瞳」と「女」のどちらにかかると解釈するかによって、上記4, 5, 6の3とおりの意味に取れる。

このように短い文であっても、コンマの入れ方でいくとおりの意味にも読めるので、文章を書くときには注意を払うことが大切である。

4 よく見かけるあいまい表現

身近な論文でよく下記のような表現を見かける。

「値はA, B, C, Dの順に高くなった。」

この文だけでは、値が高いのはAなのかDなのか判然としない。そのため、前後の文章から推察するしかない。このようなときには、「値は高い方からA, B, C, Dとなった。」というように表現を変え

るとよい。これならAの値が一番高いという意味がはっきりする。

5 受け身に多いあいまい表現

1) あいまい表現は最小限にする!

和文は受動態で書くと表現が柔らかくなるが、意味は少しあいまいになる。下記のような表現はあまり使わない方がよい。

「～と思われた。～と考えられる。～ではないかと思われる。～であろう。」

2) 下記のように明快にはっきり言いきることが大切である。

「～である。～だと思ふ。～だと考える。」

表現は能動態を主体にし、受身形を多用しないこと。

6 ぼかし言葉

論文の記述は、あくまで正確明快を旨とするため、下記のようなぼかし言葉は最小限にすること!

「約、ほぼ、ぐらい、程度、たぶん、らしい」

7 漢字は控えめに

かたい漢語やむずかしい漢字は必要最小限にし、ひらがな主体で書く。

漢字が多いと印刷したときに紙面が黒くなり、読みにくくなる(字面の白さ)。

[例文1]

「地球は銀河誕生後、約100億年を経過した後生まれた為、多くの重い元素が存在し、そのお蔭で私達人間も生まれることが出来たと云えるが、実際、炭素、窒素、酸素等の元素は生命を作る基本物質であり、鉄や燐等の重金属も生命の維持に重要な働きをしており、その他の元素も生命や生活を維持する為に欠かせないが、これらの元素全ては星内部で作られ、星の死の際に放出された物であり、元素のレベルで見れば私達は星であったのだ。」

[例文2]

「地球は銀河誕生後、約100億年を経過して生まれた。そのため多くの重い元素が存在し、そのお蔭で私たち人間も生まれることができたといえる。実際、炭素、窒素、酸素などの元素は生命をつくる基本物質であり、鉄やリンなどの重金属も生命の維持に重要な働きをしている。その他の元素も生命や生活を維持するために欠かせない。これらの元素はすべて星内部で作られ、星の死の際に放出された物であり、元素のレベルで見れば私たちは星であったのだ。」

上記の[例文1]は、約200字の文全体が1センテンスで書かれたうえ、漢字も多くて字面が黒い。[例文2]は、全体が5センテンスに分けられ、漢字も抑えられ

て字面が白くなっており、[例文1]より読みやすい。

8 文中に話し言葉を混ぜない

論文は書き言葉で統一し、途中で「～であります。」というような話し言葉を混ぜないこと。両者を混合すると文体がおかしくなる。

9 パラグラフ(段落)

全文章のなかでの一区切りをいい、ある一つのトピック(話題)について関連した文の集まりをいう。すなわち段落全体として一つのことについて述べ、関連のない文は入れないこと。イントロ(冒頭)の文がトピック・センテンスとなることが多い。パラグラフの長さは200~300字を目安にする。

10 助詞の「が、は」は主語だけに限定して用いる

「桃太郎」の冒頭の文章が、主語で使われる「が、は」の典型的な用例を示している。

「昔むかし、あるところにお爺さんとお婆さんが、住んでいました。お爺さんは山へしば刈りに、お婆さんは川へ洗濯に行きました。」

以下、主語とはいえない語に「は」が使われている例を示す。「この場合は、そのときは、実際は」などはよく見かける記述例であるが、これらは主語ではないので適切な表現とはいえない。このときには、「この場合には、そのときには、実際には、実際では」というように「に、で」などを間に入れて、主語ではないことを明確にするとうい。

11 図表作成上の注意点

- 1 図のラインと文字は、少し不細工と思えるぐらい太く、大きく書くこと 印刷したときの縮小効果を考えに入れておくこと。細いと消えてしまう。
- 2 表のよこ線は大きな区切りごとでよい 1行ごとに入れない。
- 3 表のたて線は必要最小限に 不必要なことが多い。

6. 最後に

書き上げた論文は、その研究に直接携わっていない先輩や上司に読んでもらい、講評を受けることが望ましい。表現が悪いと、内容を知らない人には何のことが分からず、不適切な箇所を指摘してもらえるし、いろいろなアドバイスも期待できる。

同じ仲間同士では内容が分かっているだけに、文章表現が少しまづくても気がつかず、往々にして読み飛ばしてしまうことが多いためである。