

# 論文の書き方（準備中）

横山 哲郎

2016年9月30日

以下を読むよりも、ゼミの中で紹介した書籍を読んでください。

まずは、例題に取りかかってみよう。1年生の基礎演習における最初の課題は以下であった。

問 1.1 縦と横の辺の長さの和が7の長方形がある。この長方形の対角線の長さが縦の辺の長さの3倍である。このとき、縦の辺の長さを求める計算の過程を、丁寧に記述せよ。

まずは、推奨できない不適切な解答例を見てみよう。なお、本稿では、推奨できない解答例の右上には\*\*を付けることにする。

解答例 \*\* 三平方の定理より

$$x^2 + (7 - x)^2 = (3x)^2$$

これを解くと、

$$7x^2 + 14x - 49 = 0$$

両辺を7でわると

$$x^2 + 2x - 7 = 0$$

解の公式を用いて、

$$x = -1 \pm 2\sqrt{2}$$

条件より負の数はありえないので、 $x = -1 + 2\sqrt{2}$ である。

この解答例のいったいどこが不適切なのであろうか。読み進める前にまず考えてみて欲しい。

## 1 はじめに

学問分野ごとに論文の書き方の慣習がある。慣習は数学の定理のような絶対的真理ではなく、交通規則や食事のマナーのように相対的で人為的なものである。したがって、卒業論文や学会へ発表する論文の書き方が、就職後に必ずしも直接的に役に立つとは限らない。しかし、交通規則で右側通行か左側通行かの規則<sup>\*1</sup>が無くては交通に悪影響を与えることがあるのと同様に、決められた書き方をしないと正しく読者に意図する内容が伝わらないことがある。学術論文では正確さが特に大切であるので、学生諸君は決められた書き方にしたがって欲しい。

---

\*1 自動車が左側通行の国と右側通行の国がある。

## 2 どう書くか？

われわれの研究室では、われわれの学部の多くの先生が所属している情報処理学会で広く使われている慣習にしたがうことにする。 <http://www.ipsj.or.jp/journal/submit/style.html> にある L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X もしくは MS-Word のスタイルファイルをダウンロードして中身を確認して欲しい。参考論文の書き方は、論文誌ジャーナル (IPSJ Journal) 原稿執筆案内 ([https://www.ipsj.or.jp/journal/submit/ronbun\\_j\\_prms.html](https://www.ipsj.or.jp/journal/submit/ronbun_j_prms.html)) の「付録 参考文献の記載方法」にしたがうことにする。

書体 英文字には様々な書体 (typeface) がある。

- $A, B, C, a, b, c$  のように垂直に立った書体を立体 (upright type) と呼び、 $A, B, C, a, b, c$  のように文字の上が右に傾いた書体を斜体と呼ぶ。斜体のうち  $A, B, C, a, b, c$  のようなイタリック体が数式中でよく使われる。
- $A, B, C, a, b, c$  のように文字の中の線の端に置かれる飾りをセリフ (serif) と呼び、セリフのついた書体をローマン体と呼ぶ。特に、単にローマン体と呼んだ場合、立体のローマン体のフォントを指すことがある。一方、 $A, B, C, a, b, c$  のようにセリフの付かない書体をサンセリフと呼ぶ。
- $A, B, C, a, b, c$  のようにタイプライタで出力されたような書体はタイプライタ体と呼ばれ、ソースコードを記すときによく使われる。

それぞれの書体の中のどの字体を使うかは、日本工業規格 (JIS: Japanese Industrial Standard) の「JIS Z 8201-1981 数学記号」にしたがうと良い。この文献に次の項がある：

5. 印刷上の注意 印刷する場合の字体は、次のようにする。

(1) 数値が一般的に定められている定数の記号は、原則として立体とする。

例：  $\pi$  (円周率)

(2) 演算の記号は、原則として立体とする。

例：  $\log$  (対数)

$dx$  ( $x$  の微分)

(3) 変数の記号は、斜体とする。

例：  $x, y, z$

これにしたがうと、冒頭の例題の解答において、演算の記号  $+, =$  および定数  $7$  は立体、変数  $x$  は斜体を用いると良い。

番号を付記した数式 行立てをした数式の右端には、その数式を参照できるように数字や記号を付記すると良い (漁師の規則 [1])。中には重要な数式のみ番号を付記する慣行を実践する人もいる。しかし、番号を付記されていない数式を参照するのは容易ではないという欠点がある。かつては、紙とペンで論文を書いていた時代には番号の付け直しが大変であり、重要な数式のみ番号を付記する合理性があった。しかし、現在ではソフトウェアが自動で番号を振り直してくれるので、こうした心配はない。

文章の一部としての数式 数式は文章の構成要素とする (Math Is Prose の規則 [1])。したがって、行立ての数式の最後にカンマやピリオドが必要なときが多い。[2, pp. 116–118] の「6.2.4 数式も含めて文法に合っ

た文を」も参照して欲しい。

ちなみに、高校までの数学の教科書は、この規則に必ずしもしたがっていない。

ここまでの説明を参考に冒頭で与えられた課題の解答例を示す：

解答例 三平方の定理より

$$x^2 + (7 - x)^2 = (3x)^2 \quad (1)$$

が成り立つ。各項を展開し、すべての項を左辺に移項して  $x$  についての多項式として降べきの順に整理すると

$$7x^2 + 14x - 49 = 0 \quad (2)$$

を得る。両辺を 7 でわると

$$x^2 + 2x - 7 = 0 \quad (3)$$

を得る。解の公式を用いて  $x$  について解き、

$$x = -1 \pm 2\sqrt{2} \quad (4)$$

を得る。辺の長さを表す  $x$  の値は非負であることから、 $x = -1 + 2\sqrt{2}$  である。

長音 英語の語尾に対応する長音符号の扱いは、日本工業規格 (JIS) の JIS Z 8301:2008 にしたがうことにする:

#### G.6.2.2 英語の語尾に対応する長音符号の扱い

英語の語尾に対応する長音符号の扱いは、通常、次による。

なお、英語の語末の -er, -or, -ar などは、ア列の長音とし、長音符号を用いて表すものに当たるとみなす。

##### a) 専門分野の用語の表記による。

注記 学術用語においては、原語 (特に英語) のつづりの終わりの -er, -or, -ar などを仮名書きにする場合に、長音符号を付けるか、付けないかについて厳格に一定にすることは困難であると認め、各用語集の表記をそれぞれの専門分野の標準とするが、長音符号は、用いても略しても誤りでないことにしている。

##### b) 規格の用語及び学術用語にない用語の語尾に付ける長音符号は、表 G.3 による。

表 1 G.3-外来語の表記に語尾の長音符号を省く場合の原則

原則	例
a) その言葉が 3 音以上の場合には、語尾に長音符号を付けない。	エレベータ (elevator)
b) その言葉が 2 音以下の場合には、語尾に長音符号を付ける。	カー (car), カバー (cover)
c) 複合の語は、それぞれの成分語について、上記 a) 又は b) を適用する。	モーターカー (motor car)
d) 上記 a)~c) による場合で、長音符号を書き表す音 (例 1)、はねる音 (例 2) 及びつまる音 (例 3) は、それぞれ 1 音と認め、よう (拗) 音 (例 4) は 1 音と認めない。	1 テーパー (taper) 2 ダンパ (damper) 3 ニッパ (nipper) 4 シャワー (shower)

この規則にしたがって、「コンピューター」ではなく「コンピュータ」と書くことにする。

この規則は「内閣告示「外来語の表記」や理学系の慣習と一致していない。また、2008年にマイクロソフトが採用した長音表記のルール(<https://www.microsoft.com/ja-jp/presspass/detail.aspx?newsid=3491>)と矛盾する。

句読点 同一の文章の中での句読点は統一させること。

1. 読点「、」と句点「。」(ただし、半角の直後は「、」と「。」)は情報処理学会の論文誌で使われている。
2. 読点「、」と句点「。」は教科書でも使われている。公用文作成の要領(昭和27年4月4日内閣閣甲第16号)にしたがったものであり、文部科学省の出版物でもよく使われている。例：平成27年度文部科学白書、[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpab201601/1375335.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201601/1375335.htm)。
3. 読点「、」と句点「。」は国語の教科書や新聞で使われている。

科学技術系や英語を多く含む文書では、数式が文章に埋め込まれることが多い。数式や英単語の終わりに「。」や「、」がくるのが違和感を感じるためであろうか。

われわれの研究室では1を推奨する\*2。

敬体と常体 近代以前の日本語は、しゃべる言葉(口語)と書く言葉(文語)が異なっていた。近代以降に書き言葉として使われるのは口語体である。口語体は、口語に似た新しい言葉であり、後ろから理由を説明するのに使われる「~のだ」「~のである」のような口語ではまったく使用しないにもかかわらず、書籍などでもよく見かける表現がある。学生諸君は文章でよく使われる表現を学んで欲しい。

口語体には、敬体と常体がある。敬体では、文末に「です」「ます」などの丁寧語を用いる。常体では、文末に「だ」「である」などを用いる。また、常体では敬語を用いない。

われわれの分野の論文では、常体を用いる。ただし、文章を引用する場合は、その文章様式(敬体・常体)を書き換えることはしない。

敬体と常体は混ぜてはいけないという人もいる。しかし、敬体と常体を混ぜた文章というのは決して少なくない。小説などでも見かける。謝辞に敬語を使うか使わないかについて議論を聞いたことがあるが、個人的にはどちらにも理がある気がする。ちなみに、私は常体で書いた学生向けの文章に尊敬語「~ください」を混ぜることがある。

口語調の禁止 「でも」「すごい」「だが」などの口語調は論文では用いない。

列挙方法 列挙方法には様々な流儀があるが、一貫させることが厳密に要求されることはあまりない。私は、基本的には、以下の流儀を採用している。英語でも Oxford comma とか American style とかがある\*3。

最後の要素の直後に「など」を使わない場合(限定列挙)は、最後の要素の直前に「および」を入れて「、」で区切る。最後の要素の直後に「など」を使う場合(非限定列挙)は、最後の要素の直前に「および」を入れず「、」で区切る。ただし要素が2つの場合は「、」で区切らない。

- 甲、乙、および丙

\*2 公文書や論文を読み慣れていない人からすると「、」と「。」の組み合わせは違和感があるらしい。就職活動における文書や南山大学の事務職員へのメールには「、」と「。」の組み合わせを選んだ方が良いかもしれない。いずれにせよ一貫した句読点を用いることは重要である。

\*3 ちなみに、「とか」を1回だけ使って「など」の意味を表すようになったのはごく最近のことであり、論文では用いない方がよい。「とか」を2回以上使って例を並べるのは古くからある用法である。もっとも論文では「~や~(など)」とした方が良いだろう。

- 甲，乙，または丙
- 甲および乙
- 甲または乙
- 甲，乙，丙など
- 甲または乙，丙など

「および」でつないだものをさらにつなぐには「ならびに」を使う。「または」でつないだものをさらにつなぐには「もしくは」を使う。

- 甲，乙，および丙，ならびに丁，戊，および己
- 甲，乙，または丙，もしくは丁，戊，または己

この規則は特許や法律を含む文書でも使われる。

なお、公文書の規則にしたがうと以下の通りである。

- 甲，乙及び丙
- 甲，乙又は丙
- 甲及び乙
- 甲又は乙
- 甲，乙，丙等
- 甲又は乙，丙等
- 甲，乙及び丙並びに丁，戊及び己
- 甲，乙又は丙若しくは丁，戊又は己

曖昧な表現の禁止 二通り以上に解釈できる表現は禁止する。

接続助詞「が」は「しかし」「そして」のどちらにも使えるので、文学的表現が不要な文章では基本的には用いないこと。用いる場合は、解釈の違いで文意が全く違ってしまわないようにすること。

「～ように～ない」は気を付けて使用する。たとえば、「私は、先生のようにイケ面ではない」とすると、

- 先生はイケ面であるのに対して、私はイケ面ではない
- 先生がイケ面でないのと同様に、私はイケ面ではない

の2通りに解釈できてしまう。

「AのためB」は目的と因果の二通りと解釈できるので注意する。

- 恵の雨のため、てるてる坊主を作る。
- 今朝の雨のため、運動会は中止です。

そんな言葉はない、です

- シュミレーション シミュレーション

### 3 さいごに

冒頭にこれらの規則は、交通規則や食事のマナーのようなものと述べた。これらの規則を守らないと、不利益を被り不当な偏見を持たれかねない。具体的には、卒業論文の再提出を求められたり、もし予稿がウェブページに掲載されたとすると他大学の研究者や学生から「南山大学の学生はこの程度の論文の書き方も知らないのだから論文の中身もたいしたことがないに違いない」と思われかねないということである。

一方で、これらの規則を憶えたからといって、それを権威的に後輩に教えるようなことは控えて欲しい。たとえば、茶碗を左手で持ち上げて食べるのがマナーの国（日本）と持ち上げないのがマナーの国（韓国）があったり、トイレをノックする国（日本）としない国（西ヨーロッパの国）があったりするが、それぞれの国に行ったときにそれぞれの国のマナーで振る舞えばいいのではないだろうか。学問の世界も広いので、別の分野の先生はここに挙げたことと全く別のことをおっしゃっていてもおかしくない。

われわれが「定数」と呼んでいるものは、かつては学問分野ごとに常数（数学・物理）、恒数（化学）、定数（工学）、および不変数（経済学）と呼ばれていた。自分たちの慣習を捨てて統一された用語を使い始めるのは大変だったに違いない。しかし、そのおかげでわれわれは他分野の文献を同じ用語で読めている。ローカルルールを継承するのに批判的であることもときに必要ではないだろうか、と思うのである。

### 参考文献

- [1] Mermin, N. D.: What's Wrong with These Equations?, *Physics Today*, pp. 9–10 (1989).
- [2] 杉原厚吉：どう書くか：理科系のための論文作法，共立出版（2001）.