

システム情報科学専攻修士課程学生における研究資料の作成に関する基本的知識の確認

平成26年5月14日（水曜日）

小野里雅彦（北海道大学）

1. 緒言

学術雑誌への投稿、学術講演会の講演、専攻での発表会や研究室での研究発表など、大学院生には多くの研究発表の場がある。こうした場に提出する原稿において重要なことは、研究発表内容が正しく相手に伝わることである。

研究に関する原稿を書く上での心構えや注意事項を記した書籍[1][2]やWEBページ等は多く存在し、大変に参考になる。しかしながら長年、学生諸君の原稿を見て校正してきた著者からすると、そうした一般に言われている注意事項よりもっと基本的な部分で知識が片付けられてしまう部分で間違えていることが多く存在する。

本稿はそうした「表だって語られることのない常識としての作法」に反した事例を40ほど埋め込んだ、「反面教師」として構成されている。頑張っ

2. 論文構造の階層の呼称に関することから

学会の論文誌や講演会に提出する原稿は、通常、学会指定のテンプレートを用いて作成される。テンプレートはLaTeXとMicrosoft Wordのそれぞれの環境向けに提供されるのが普通であるが、近年はWordのみというケースも多い。それでも情報科学の領域では開発者であり著名な研究者であるD. E. L. uthへの敬意や、数式の整形後の美しさからLaTeXを愛用する人も多い。

LaTeX派とWord派ではある意味、異なる文化を有している。例えば、LaTeXを用いて投稿論文や講演論文を書くとき、スタイルファイルにarticle（日本語ではjarticle）かそれを元にしたものを用いることが多い。この場合、文章の階層構造の最上位はsection（節）となり、それが細分化されると項となる。そのため、いまこの原稿のこの文章階層を指し示すのは「節」であり、「章」ではない。LaTeXで章（chapter）が用いられるのは本（book）や報告書（report）といった、ある程度のページ数からなる著作物のスタイルファイルを用いた場合となる。ところが、Wordを使用している人はこうした使い分けに無頓着であり、講演論文原稿でも「前章では」といった表現を普通に用いている。学会の原稿執筆要綱ではこうした文章の階層化の呼称についての既定がなく、著者の裁量に任されている部分も多いが、査読者によっては自分の属する文化に従って著者への修正要求がされる場合もある。

3. 正しいグラフの書き方

著者が学生だった頃、論文に掲載するグラフを作成することは大仕事であった。論文提出前には手伝いの後輩が徹夜でグラフを描くことがどこの研究室でも見られた。点のプロット、横軸、縦軸への数字書入れ、雲形定規を用いた滑らかな曲線の描画と失敗が許されない作業を、ロットリングペン（製図用ペン）で行うのである。その意味で、グラフの隅々まで注意が行き渡っていた。

それがいつの間にか、グラフはMicrosoft Excelが勝手に

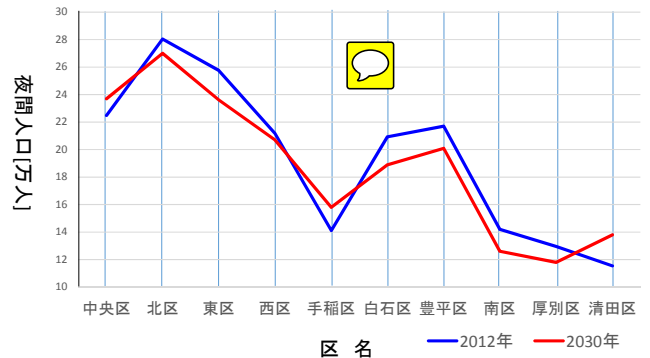


Fig. 1 札幌市の夜間区別人口の現状と予測

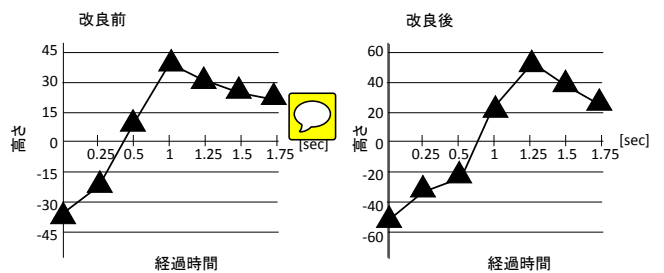


Fig. 2 改良による高さの変化の比較

描いてくれるもの、ということになった。確かに手軽で便利ではあるが、その代わり不注意なグラフを多く見受けられるようになった。Excelが使われ始めた当初、縦軸の数字に3.33333...や6.66666...と並ぶグラフを多く見かけた。これは10の幅を3等分する設定でグラフを生成したことによるものであった。こうしたことを不適切と感ぜない感性に衝撃を受け、厳しく指導したものである。Excelも進歩しているようで以前ほどひどいグラフは見受けられなくなってきたが、それでもグラフについての基本的な理解の欠如からくる間違いが、残念ながらまだ見られる。

典型的な誤りを含んだグラフの例をFig. 1とFig. 2に示した。使用している数値そのものは適当に決めたもので正しいものではない。

4. 図・写真・表の使い方

論文の基本は言葉での記述であるが、多くの情報を正確かつ迅速に伝える上で、図・写真・表を用いることが有効である。説明に多くの言葉を費やすよりも、明快な図を1枚示した方が明確に伝わる場合も多い。

ただ、注意しなくてはならないことは、論文は絵本や写真帳、データハンドブックではないということだ。図や写真、表の解釈を読者に委ねてはいけない。自ら図や写真、表で語べき内容を明示的に述べることを忘れてはいけない。

国際的な学会等では当然、論文で使用される図表は英語で

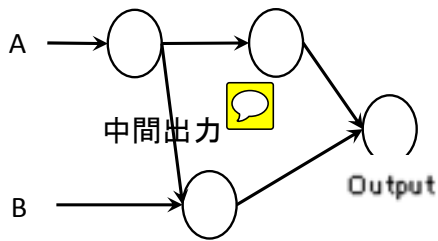


Fig. 3 想定するネットワークの構造

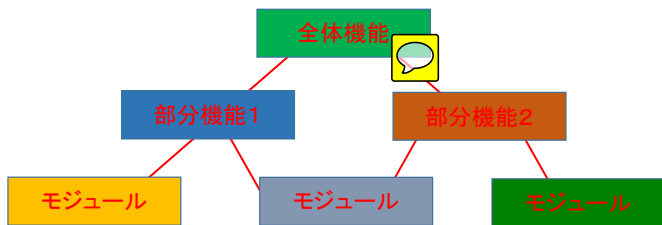


Fig. 4 機能の階層化の例

作成するが、国内の学会でも図表は英語で作成する規定になっているところもある。使用言語についても注意が必要である。

以下に、図、写真、表のそれぞれについての個別の注意事項をまとめる。

4.1 図を使う上での注意事項

以前は学術論文誌に掲載する論文の図は白黒が基本で、カラーページにするには高額な追加料金が必要であった。それが近年は紙媒体から電子媒体に出版の形態が変わったことで、論文にカラー図を使うことが増えている。

図をカラー化する際に気をつけることとして、色を多用することで品の悪い図にならないように気をつけることだ。脈絡なく色を多用した図は、散漫な印象を論文に与え、図が主張すべき主題を覆い隠してしまう。ここではメインカラー、アクセントカラー、無彩色の3色に絞る方法を推奨している。上に示す Fig. 3, Fig. 4 はどちらも推奨されない図の例である。

4.2 写真を使う上での注意事項

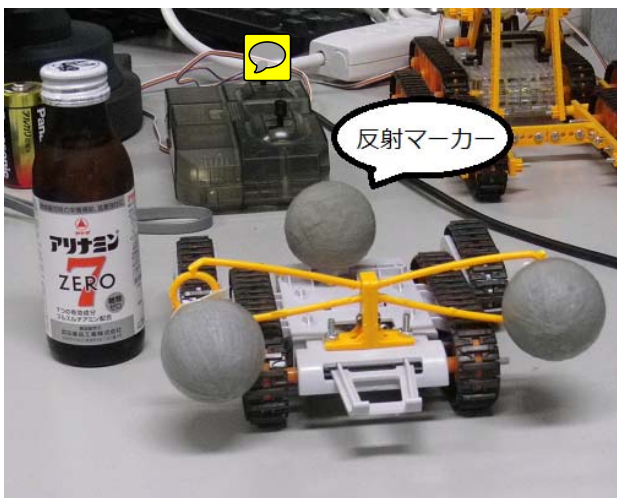


Fig. 5 トイクロラーに装着されたマーカー写真を論文で用いるときに気をつけるべきことがいくつか

ある。それを以下に挙げる。

- (1) 画像の解像度を適切なものに設定する。最近のカメラは高画素化しており、画像を張り込んだ論文のファイルサイズが不必要に大きくなりがちである。
- (2) 著作権に気をつける。特に他人の撮影した写真の利用に関しては利用の既定を遵守する。
- (3) プライバシーに注意する。写真利用の許可を受けていない人が個人特定されるような写真を使わない。
- (4) 事実を誤認するような修正を写真に加えない。

4.3 表の効果的な提示

表は一般的には複数の個体（レコード）の複数の属性（項目）を一覧するために用いられる。表を作成する際に留意すべきこととして、比較する値を項目として明示することである。例えば、被験者の肥満度を考慮したい表であれば、身長、体重に加えて、BMI の値を項目に入れることが必要であろう。

また、表は必要最小限のデータからなることが望ましい。考察に関係しない個体や項目まで含めた表や、実験結果の生データを整理せずにそのまま記載した表は不適切である。

表は論文中である程度のスペースを使用する。よって、とりたてて表にする必要性のないデータ組を表にすることも避ける必要がある。

5. おわり

学生のみなさんの中には、そんなに細かいことを言わなくともいいのでは、という感想を持つ人もいであろう。ただ、覚えておいて欲しいことは、科学、いや学問全般において、真理は細部に宿るということだ。式の証明、論理の展開、実験の実施、シミュレーションのデータ分析といった研究の各行為は細心の注意をもってなされるべきものである。その内容を記した論文や発表用資料において注意に欠けたところが見受けられると、研究そのものへの信頼が失われてしまう。

論文や発表用資料の形式を整えるのに必要な時間と労力は、その内藤を積み上げるのに費やした時間と労力と比べるとほんのわずかである。締めきりに追われる状況であっても、正しい形式の実現に労を惜しまないで欲しい。

Table 1 実験結果

種目	級	タイム[sec]	推力[kgf]	備考
自由形	上級	9.65	11.7	北大プール
	中級	12.76	9.8	室蘭工大プール
	初級	18.56	8	北大プール
	初心者	102.5	7.1	市営プール
平泳ぎ	上級	11.45	10.2	北大プール
	中級	14.5	9.1	北大プール
	初級	20.01	7.8	北大プール
	初心者	140.43	6.4	市営プール
背泳ぎ	上級	10	10.9	北大プール
	中級	13.77	9.5	室蘭工大プール
	初級	19.59	7.8	北大プール
	初心者		6.2	市営プール

参考文献

- [1] 木下是男, 理科系の作文技術中公新書 624 (1981)
- [2] 杉原厚吉, 理科系のための英文作成法—文章をなめらかにつなぐ四つの法則—, 中公新著 1216 (1994)
- [3] 田中佐代子, PowerPoint による理系学生・研究者のためのビジュアルデザイン入門, 講談社 (2013)