連　載

研究論文の書き方 (4)
管見的総括と補遺

岡 田 守 彦[1†]
[1] 筑波大学名誉教授

1. はじめに

バイオメカニズム学会誌から最初にこの連載の執筆を依頼されたときの副題は，たしか「文章の修正力も身につける」というものだった．しかし，今回の連載が主として“駆け出し”の若い人達を対象とするものであるとすれば，修正力が求められるのはむしろ指導教員などメンターの方ではないだろうか―？筆者自身の教員当時を振り返ってみても，このことは頷ける．そこで，少しテーマを変えて「論文の作法」について書ければと考えたが，如何せん，先行のお三方が既に大概の事には触れておられる．仕方がない（？）ので，筆者なりの管見的総括および補足，ということで執筆することをお許し頂きたい．

2. バイオメカニズム研究とは・・（私見）

良い論文を書くには結局は良い研究をすることが必須・・・，というわけで，まず初めに，バイオメカニズムとはどういう学問なのか，についての筆者の考え方のあらましについて，少し長くなるがバイオメカニズム学会創立40周年記念号に執筆した小文[1]から引用（一部省略）させて頂く．

“バイオメカニズムのアイデンティティ（“身の上”）はといえば，決まったアドレスを持たない無宿渡世のバガボンドということになる．つまり「異分野の融合」をキャッチフレーズとする，隙間，狭間の学問であり，学科や研究室の看板になる，いわゆる discipline 科学ではないと理解している．言ってみれば，餅屋，饅頭屋，羊羹屋などが集まり，それぞれが商売替えをするわけではなく「餅は餅屋」なのだが，名物を少しでも美味しくしたい，何か新しいアイテムを考案したい・・・と知恵や腕を交換する集まり，フォーラムあるいはバザールともいうべきものではないだろうか．フォーラムもバザールも，訪れるたびに何かしら興奮し，ワクワクするものである．”

研究のデザインにおいて，「客観性」とならんで重要なのが「新規性（オリジナリティー）」であるが，バイオメカニズムのような“融合科学”においては，研究のオリジナリティーとは，要するに「切り口」である．“ここにメスを入れれば，知りたい秘密，ナゾのすべてが見える，浮かび上がる”というわけである（学問分野によっては「作業仮説」を立てて，これを証明するという手続きが取られる）．デザインが決まれば，あとは“お家芸”の料理法（研究手法）とバザールで会得した“味付け”を駆使して，魅力的な料理（研究）の完成を目指すことになる．

3. 研究手法にまつわるリスク

ここで何やら老人の繰り言めくが，今どきの研究手法にまつわる筆者の心配を書いておきたい．それはパーソナル・コンピュータ（PC）への全面的依存に伴うリスクの問題である．センサーや変換器などを駆使して効率的に収集したデータのハンドリングから統計処理，グラフ表示まで，PCは欠かせない．身の回りには大型電算機端末のみで，ウェブはもちろん PC もなかった筆者の駆け出しの頃，データ処理には集計用紙と電卓，グラフ用紙が欠かせなかった．苦労して得られた個別データをひとつひとつグラフ用紙にプロットするときのときめき！結構な手間がかかる一方で，集めたデータの品質を十分に吟味することができた．

これに対して，いまはデータの収集から統計解析まで，すべてが PC によって一貫処理されるのがふつうであるが，こうした状況においては，うっかりミスの危険が無視できないことに留意する必要がある．筆者がかつて遭遇した学生の事例だが，2 つの運動学的変数（X, Y）の相関関係を吟味するために行われた実験的研究のなかで，最初から X と Y を取り違えたままデータが処理され，グラフによる結果の提示から結論に至るまでミスにまったく気付いていなかった！

もうひとつ，これも気になるのが，結果の統計処理や有意性の検定などを市販ソフトにすべてお任せで済ませているケースが少なくないことである．とくに資料のサンプリング法やデータの分布特性が全く顧慮されることなく，判で押したように平均値と SD の棒グラフが並んでいるのを人間科学系の論文でしばしば目にする．統計法は筆者自身も不案内なので，えらそうなことを言えた義理ではないが，データと統計法とのフィットネスについては十分に考えるべきであろう．

さらに，これは今回の趣旨からは若干外れるかも知れないが，医科学系の研究でよく行われる，ラット等の実験動

2014 年 9 月 3 日受付
† 〒 305-0032　茨城県つくば市竹園 1-8-14, 906-110
岡田 守彦
Tel&Fax: 029-851-2876
E-mail: mokada@h9.dion.ne.jp

物を“対照群”と“実験群”に2分して実験操作の効果を証明するという手法は，人間を対象とする研究では必ずしも成功するとは限らないことも心得ておく必要がある．ヒトは文化をもつ動物であり，その空間的・時間的な多様性，変異性の大きさが“対照群”の設定と相容れないことがあり得るからである．

4. 論文のまとめ方と“お作法”

研究方法の確立している discipline 科学（以後，“既存科学”とよぶ）の論文では，一般に研究の「目的」はシンプルで，単に「・・・については分かっていない；データがない；調べられていない；そこでこれを明らかにする」ということになる．従って「考察」において新知見の significance や implications についての立ち入った議論はあまり必要がないが，“融合科学”の場合は，「目的」あるいは「視点」が最も重要である．つまり，この研究で何を見たいのか，その理由は何か―等々，さきに触れた「切り口」について過不足なく明解に記載することが課題となる．さらに，得られた結果の significance，implications の詳細は，「目的」に照らして「考察」のなかで論理的かつ文脈の明確な文章で記述する必要がある．

「方法」の書き方，「結果」のまとめ方については，基本的には個々の会員の出身母体をなす“既存科学”の“お作法”に従っておけばよい．最近，巷間を騒がせている STAP 細胞論文問題では，画像の切り貼りなどが槍玉にあがったが，あれは多分，研究チームが生命科学の色々な分野の人達の寄せ集め部隊だったために，“お作法”の摺り合わせが杜撰になってボロが出たということではないのだろうか．“融合科学”バイオメカニズムにおいても同様のことが起こらないという保証はないので，留意しておく必要がある．

研究のデザインや結果の評価・位置づけに不可欠な先行文献の渉猟については，20 年位前から web による文献検索が標準になったようである．とくに英文文献のアクセスの良さには驚かされる．しかし 1970 年代以前のもの，とくに和文誌の多くはデータ化されていないようである．さらにバイオメカニズムの人間科学系の部分については，web では検索できない先行文献が少なくないので，図書館でバックナンバーを引っ張り出して直接検索する他はない．例えば生理学，衛生学，人類学，解剖学，整形外科学などの学会誌には，1960 年代以前にもバイオメカニズムにつながる面白い研究を見つけることができる．勿論，わが「バイオメカニズム・シンポジウム」のバックナンバーも是非繙いて頂きたい．

5. 論文の文章表現をめぐって

論文各章の書き方等については，連載第 3 回で山本会長[2]が詳しく記載されているので，ここでは取り上げない．ただ，学生諸君の卒論・修論の「緒言」や「考察」でしばしば遭遇する不安―読みながら“自分はどこにいるのか，これからどこに連れてゆかれるのか―？”という気持ちにさせるような文章表現については触れておきたい．このような文章は要するに“文意の流れ”，つまり文脈が整備されていないのである．「緒言」「考察」では何よりもその文脈が論理的に構成，整理されていることが必要である．そのために，文章をまとめる前に，文脈を流れ図のダイアグラムとして作っておいて，後から文章として肉付けをするのも良いのではないだろうか．

“最近の若い人の論文はひどい”などという声をきくことがあるが，これは多分，“文章がひどい”というのが本意ではないかと思う．これが多少とも真実だとすると，その原因は多岐にわたると思われるが，ひとつ考えられる問題は，パソコン（PC）のキーボードをたたくと瞬時に印字されてしまうことではないか．文章を筆記するときは，一度頭の中で文字とことばがモニターされてから記事になるのに対して，PC では一字ずつリアルタイムに出力されてしまうために，ネガティヴ・フィードバックが働きにくい傾向があるのではないだろうか．さらに言えば，筆記では手直しや書き直し自体が煩瑣であり，見かけがよくないことも手伝って，推敲を重ねた上で記載する傾向が強いのに対して，PC はいつでも簡単に手直しできることが“筆を軽く”していることも否めないと思われる．

文章表現の技法については，今年の 1 月に芥川賞を受賞した小山田浩子さんが紙上インタビューで語っている言葉[3]が示唆的である．執筆の秘訣について彼女は“書きながら読者として読んでいる”と述べている．芥川賞作家にしてこうなのだから，われわれが論文を書くときにも，自分が読者になったつもりで執筆できれば最も効果的であると思われる．但し，“書きながら読む”というのは，実は素人には簡単にできることではない．“書く頭”と“読む頭”はちがうからである．ではどうしたら良いか―．解決法としては，自分の書いたものを日数を隔てて読み直すのが良いのではないだろうか．勿論，格調の高い先行論文をせっせと読み込むことも効果がある筈である．

最後にもうひとつ．院生や研究生は指導教員が論文を見てくれるわけであるが，ポスドクなどキャリアの浅い若手研究者の場合，これは山本会長[2]もシリーズ第 3 回に記載されているが，論文の投稿前に信頼のおけるシニアに原稿を読んでもらい，その修正力を“活用”するのがおすすめである．さらにこのことを謝辞に明記すれば，査読者に好印象を与えることも期待できよう．

6. おわりに

この連載では，これまでの 3 人の著者が寄稿されたのは，主として学会誌への掲載をめざす原著論文の書き方についての助言と思われる．しかし，わがバイオメカニズム学会には隔年にシンポジウムがあり，その内容がハードカバーの冊子「バイオメカニズム」として刊行される．「バイオメカニズム」に掲載される論文はいわゆる原著論文のみでな

く，例えば学位論文等の内容をまとめた，いわゆる総説論文も対象となる．学位を取得したばかりのピチピチのポスドク会員には，原著論文だけでなく，他分野の研究者にも理解しやすく魅力一杯の総説を是非バイオメカニズム・シンポジウムで発表，刊行して頂きたい．

参考文献

1) 岡田守彦：不惑？ワクワク？バイオメカニズム学会 40 年，バイオメカニズム学会誌，32(1)，11-12，(2008).
2) 山本澄子 : 研究論文の書き方 (3) 文章構成力も身につける，バイオメカニズム学会誌，38(3)，219-222，(2014).
3) 芥川賞・直木賞に決まって　小山田浩子「穴」／朝井まかて「恋歌」，朝日新聞，2014 年 1 月 21 日朝刊.