

Q&A

第4回

質問・コメントとそれに対する回答

微妙なデータをどう表現するか (2009年6月号掲載)

加藤茂明 (東京大学分子細胞生物学研究所)



図2の右のようなグラフを書くときに、原点が0になっていないグラフをよくみます。この例では、きちんと中断線が書いてあって原点は0になっていますが、このような処置がなされていない場合、一見すると通常のグラフのようにみえてしまい、印象操作の類に属すると考えられるケースが多くみうけられます。自分は、指導教官から、必ず原点を0にし、途中を省略する場合は中断線を入れるように、と教育されてきました。このような点についてコメントをいただければ幸いです。

A 指摘のとおり、原点を0とし、かつ、軸に中断線を入れることが大切だと思います。確かに、統計的な有意差を強調するあまりか、これらを正しく表記しないグラフも散見しますが、かえって不必要な誤解やデータへの疑惑の要因となります。

Q 自分の研究データに関しては、測定原理を正しく理解し、適切な統計処理をすることで微妙なデータを解釈できることはわかりましたが、他人の論文の微妙なデータを解釈する場合、論文中に必要な情報が十分に記載されていないことも少なくありません。このようなデータはどのように解釈すべきでしょうか。

A たいへんむずかしい問題です。結論からいうと、正しい解釈にはその研究分野のエキスパートに聞くしか方法はないと思います。そもそも、科学論文では経費の問題もあって誌面に制限のある場合が多く、この傾向は人気のある雑誌ほど高いように思われます。また、詳細な実験データよりも研究成果のコンセプトを重視する傾向もあるようです。そのため、その研究分野を専門とする読者が詳細な理解を導くのに大切なポイントが省略されている例も少なくありません。しかしながら、実験方法やデータを詳細に記述する雑誌もありますので、おのおの雑誌のポリシーを理解しておく必要があります。

Q 骨密度5%の差がでていいるときに、“これは実際の差異とはみなさない”と書かれた論文が異分野の研究者へ査読にまわることがありうると思います(たとえば、共同研究論文のデータの一部として)。骨研究分野の流儀やコンセンサスを知らなければこの結論を素直に受け入れてしまうと思うのですが、実際には大きなまちがい(あるいは、詐称)である可能性があるわけです。このような問題を回避するために、査読者としてはどのようなことができるでしょうか。

A 骨研究分野の専門家であっても、骨密度5%の差を数量化したデータのみでは、研究成果の真偽は判断不可能だと思います。通常は、骨切片の染色や形態的なデータ、骨代謝マーカー群(骨吸収は成熟した破骨細胞数、骨形成はカルセミン二重標識による測定で判断します)や、尿中 Ca^{2+} 排泄量などの複合的なデータをもって総合的に判断します。逆に、このような複合的な判断が不可能な場合、査読者は研究成果を低く評価する傾向にあると思います。

Q マウスの行動実験などを行なうと、しばしば平均値からかけ離れた値を示す個体が現われます。これらのデータを除外する積極的な理由がない場合、どのように統計処理をすればよいのでしょうか。実験の技術的な問題から、利用できるサンプル数には限界があります。

A とくに動物実験の場合、なかでも、行動実験などでは個体間の差が大きく、しばしば平均値からかけ離れた値を示す個体が現われますが、このかけ離れた値を除外可能かどうかはきちんと検定する必要があります。また、ばらつきの大きな実験を行なう場合は、サンプル数を十分に確保することを念頭において実験プロトコルを立案する必要があります。どうしても利用できるサンプル数に限界のある場合には、非侵襲的な実験に限られますが、同一個体に対し複数回の実験を行なうなどの方法もあります。



はずれ値の扱いについて質問です。はずれ値が生じたと思われる原因が特定できている場合には自信をもってこれを除外してよいと思うのですが、原因がわからない場合は、はずれ値と思われる値を含めた結果と除外した結果の両方を示しておき、ほかの結果との比較からはずれ値であると考えていると述べておくべきではないかと思うのですが、いかがでしょうか。



はずれ値の扱いにはつねに慎重である必要があります。研究を開始するにあたって、はずれ値を除外する規定をキチンと決めておくと、得られた結果を理解しやすいと思われます。もちろん、はずれ値がなんらかの新発見につながる可能性も否定できませんので、十分な検討が必要です。指摘のような方法により総合的な判断を可能とすることももちろん重要ですが、論文や学会発表などでは十分な誌面あるいは時間がありませんので、発表まえの研究室での十分な議論が重要だと思います。



今回の内容は非常に勉強になりました。研究分野によってデータの解釈に大きな違いがあることや、かけ離れた値の考え方、微妙なデータを読む秘訣については、これから論文を読む際にも大いに役に立つものと思います。また、具体例の示されていたのがわかりやすかったです。ただ、かけ離れた値の除外については、これまでの経験では、研究者によって検定方法が異なるように思います。除外検定については一律の基準ではなく、各人の考え方によるところが大きいのが現状なのか、少し気になりました。



かけ離れた値を除外するための検定方法にはさまざまな方法があるため、研究者のあいだで一律の基準がないのが現状と思われます。学会などが中心となって基準を設定するのもひとつの方法とはいえませんが、そうすると、かけ離れた値から得られたであろう新知見を見失ってしまう可能性もあります。いずれにしても、実際にデータの解釈を行なっている研究者の一方的な見方だけでなく、研究室や研究グループで十分な議論を行なうことが重要であると考えます。