

こやし 科学の芽の肥料（入門編）

研究のルール「けんきゅうりんり研究倫理」について、やさしく学ぼう！

サッカーや野球などのスポーツで活躍するためには、その種目のルールを守った上で、実力を発揮する必要があります。そのルールは、ゲームを楽しくするとともに、あなたをふく含めゲームに参加する人を守るための決まりです。

研究の世界にもルールがあります。それは、あなたを含め研究に取り組むすべての人を守るための決まりです。「科学の芽の肥料」（入門編）を読んで、研究のルール（「研究倫理」といいます）を学び、ルールを守って、研究の世界であなたの力を存分に発揮できるようにしてください！

野村 港二（筑波大学教授）



こやし 科学の芽の肥料 (入門編)

目次

1. 研究と、そのルール

2. 調べ方は自由だけれど再現性は大切

3. 自分で考えて独創的な研究にしよう

4. 事実と意見、そして引用と自分の考えを分けよう

5. 思い込みに気をつけよう

6. 主役は君だから



1. 研究と、そのルール ①

『科学の芽』賞^{こやし}は、朝永振一郎先生^{ともなが しんいちろう}の「ふしぎだと思うことこれが**科学の芽**ですよく観察してたしかめそして考えることこれが科学の茎^{くき}ですそして最後になぞがとけるこれが科学の花です」という言葉から名付けられました。ふしぎを見つけ、観察して確かめ、考えるのが科学での研究です。日本国語大辞典でも研究は「物事を深く考えたり、調べたりして、真理、理論、事実などを明らかにすること」と説明されています。



1. 研究と、そのルール ②

研究を行う**ルール**について、私は大学でこう話しています。ルールは、先人が考えたことや集めたものを土台として、その上に自分の考えを載せ、全体を分かりやすく説明することです。ただし、これまで考えられたことに誤りを発見したら土台を作り直すことも研究として認められています。ルールは簡単ですが、たとえば自分でおこなったといって他人の研究を無断でコピーして使ったのでは、自分の考えが説明できたことにならないので研究とは言えません。また、何年も継続している研究では、昨年までの成果は、土台として扱われます。だから新たな研究と、昨年までに発表してきた研究内容は、きちんと分けて発表してください。

1. 研究と、そのルール ③

研究のルールである研究倫理の本を読むと、データのねつ造や偽造、他の人の文章などのひょう窃などの反則が説明されています。でも、これがスポーツならゲームの進め方なしに反則だけが書かれているルールブックと言えます。研究を楽しむためには、反則ではなく「ゲーム」の進め方が大切です。



ねつ造（捏造）・偽造：実際には存在しない実験などのデータを作ること。

ひょう窃（剽窃）：他の人の作った文章などを自分の意見として発表すること。

2. 調べ方は自由だけれど再現性は大切

では、「ゲーム」の進め方を学びましょう。研究では、物事の調べ方は自由です。観察や実験だけでなく、^{ずかん}図鑑や本、ウェブで情報を集めるのも立派な方法です。データベース上のDNAの塩基配列を^{ひかく}比較しても論文が書けます。

一方、同じ方法で調べたら、^{だれ}誰がいつやっても同じ結果になるという**再現性**は大切です。でも、簡単な実験なら再現も簡単ですが、飼育や料理のように経験やセンスが必要なこともあります。そんな時でも、初めての人にできるかなと考えながら、何を使い、どうしたのか、対象物の長さ、重さ、時間など具体的な内容^{ふく}を含めて伝えてください。



3. 自分で考えて独創的な研究にしよう

方法と結果の再現性は大切ですが、結果のとらえかたは人によって異なります。もちろん、ある結果から導かれる結論は誰でも同じようだと思います。それでも、実際に研究を行った人にしか思いつかない見方や考えがあるはずでだれす。また、考え抜くからこそ、謎がとけたら感動するし、それが人に伝わります。自分で考え、結論を導いてください。

毎日の気温の測定結果など事実を並べただけでは、科学とは言えません。事実に対する意見や考えがあって研究は科学になります。自分で行った研究ですから、結果とにらめっこをして考え抜き、**独創的**な作品を作ってください。

4. 事実と意見、そして引用と自分の考えを分けよう ①

考えていると、結果という**事実**と、自分の**意見**や考えの区別は分からなくなりがちです。科学論文では、得られた結果を自分の考えを交えずに書いてから、結果に対する自分の考えを書きます。簡単なようですが、気を付けないと結果に自分の意見が入り込みます。それを分けるには、「とても」「すこしだけ」など^{ちが}違いをあいまいに表す言葉を使わないというコツがあります。自分には当たり前でも、^{ひかく}違いを比較するときには、何センチ違うなど、できるだけ数字で書くことが大切です。写真を使う時にも見てほしい箇所^{かしよ}を伝えてください。

4. 事実と意見、そして引用と自分の考えを分けよう ②

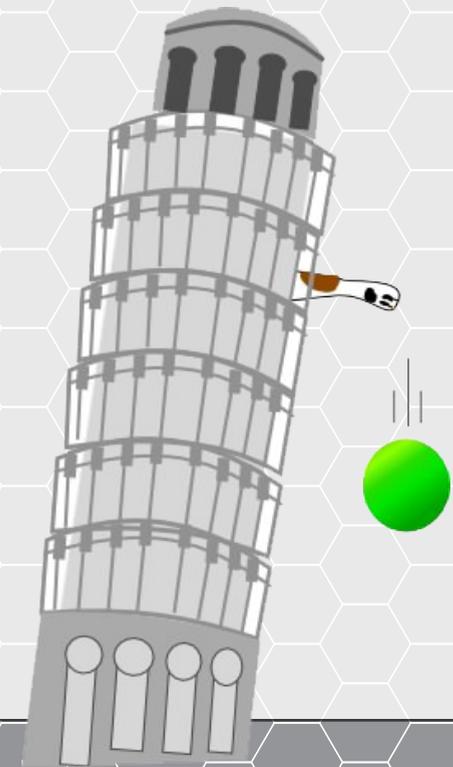
土台として**引用**した研究と自分の主張を分けることも大切です。これは、自分で考えたこと以外には引用元を明記すれば簡単にできます。引用は、研究のルールとして自分の独創性を際立たせ、研究を輝かせるために示すのであって、**盗作**と言われたいためなのではありません。



引用：他の人の文章や意見などを自分の文章の中でそのまま紹介すること。
出典（出どころ・著者）をはっきり示さないと、**盗用**というルール違
反になる。

5. 思い込みに気をつけよう ①

研究を始めるには予想も必要ですが、結果が予想どおりでない時は、予想から考え直しましょう。ある時、常識的な予想と異なる実験結果を手にした研究者は、予想を考え直しデータを重ねて、みんな皆の思い込みを覆す論文を書くことができました。くつがえ一方、同じ課題で、予想される常識的な結論に安心したのか実験方法の落とし穴に気づかず結論を誤った研究者がいたのを思い出します。



5. 思い込み^こみに気をつけよう ②

最悪なのは、**思い込み**に合わせた結果の改ざんです。残念ながら、このような反則は後を絶ちません。一方で、予想外の結果や失敗が大きな発明やノーベル賞に結び付いた例はたくさんあります。研究結果が予想と異なる時は、もしかしたら大発見のチャンスかもしれません。がっかりせずに、他の見方や考え方が無い可能性を考えてください。



改ざん：自分に都合がよいようにデータを書きかえること。



6. 主役は君だから

「ふしぎ」を見つけたあなたが、科学の花をさかせるためには、きちんと引用をして土台を作り、方法を分かりやすく伝え、再現性のある結果を得て、自分で考えることが大切です。このルールを守れば、あなたは先人たちの知的財産というステージの上で^{かがや}輝く主役になることができます。

