

参考文献

科学論文出版の戦術*

E. N. パーカー **著
柴田 一成 ***訳

学術雑誌に論文を投稿する時に著者が頭を悩ます問題が二つあります。一つはその雑誌のレフェリーがこの論文を取りあげて出版してくれるだろうかという事です。もう一つは論文が新しい視点（論点）或いは結果を含んでいる場合、（多くの場合、レフェリーは競争相手である場合もあるので）俗な言葉で言うと、みすみす競争相手（敵？）に塩を送ることにならないかという事です。

私の古い古い友人でシカゴ大学の教授だったユージン・パーカーが国立天文台を訪問していた際に標題のような講演をして、その邦訳が『天文月報』誌に載せられています。これを本学の皆さんに見て戴いてはと思います。（小田 稔）

この文献は、日本天文学会発行の『天文月報』第91巻第8号（1998年8月発刊）に掲載された標題の翻訳論文****を、著者・訳者・発行者の許諾のもとに転載したものです。

レフェリー雑誌に科学研究の成果を出版することは科学研究の過程の本質的な部分である。それは、科学研究という得体の知れない労働に対する最終報酬である。残念ながら、出版過程の効率的な運用は、著者、レフェリー、編集者の同時の合理的な判断を必要とし、これら3者の一致はいつも保証されるわけではない。真理の（作業上の）定義が、科学者仲間（古き良き友達）のコンセンサスでもって決められることがしばしばある。コンセンサスの外側のことは不快で不適切なものであり、考慮されない傾向にあるのだ。

各論文にかかわる3者（著者、レフェリー、編集者）が、これらの濁った海を航海するのは困難で危険なものである。初めて論文を投稿する人は特に傷つき易く、特に、これまでにない考えを提案するときは大変である。嵐の海に船を出すのは彼らが初めてではないことを心にとめておくべきである。彼らより前に出発した人々も似たような脅威に直面したが、それを乗り越えて生き残ってきたのである。

もし航海案内人が頭と勇気を使うならば、航海を成功に導くチャンスを最大にする技術がある。つまり、科学の人生はシンドバッドやオデッセウスの航海を襲うような災害の連続から成るわけではない。以下では私自身の研究人生の逸話に富んだ経験から学べることを紹介しよう。

* 原著は『アメリカ地球物理学会ニュースレター』（EOS 79, No.37, page391, 1997年9月16日号）掲載。

** シカゴ大学名誉教授、*** 国立天文台、**** 『天文月報』第91巻第8号（1998. 8）pp. 370-375

著者の経験

私のプロとしての科学研人生は45年ほど前に学位論文研究の成果をレフェリー雑誌に投稿したときに始まった。成果は二つあった。一つは、自己重力星間雲の集団の統計力学で、そこでは、今から考えると疑わしい仮定（個々の雲をハミルトニアン系と仮定）がなされていた。もう一つは、プレアデスのダストによる筋模様がマイクロガウスの磁場にくっついた光電離したダスト粒子で説明できることを指摘したものであった。これは今でももっともな推論である。

皮肉っぱい読者が思うように、最初の成果は出版されたが、2つ目の成果は、天体物理と関係がないという理由で、出版を拒否された。それで私は、チャンドラセカールとフェルミが共同で星間磁場が数マイクロガウスであると推算する論文を（その後の）1953年に発表したことに注目し、学位論文の2つ目の成果を1958年になって *Reviews of Modern Physics* 誌にレビュー論文の一部に含めて出版した。もし待つ余裕があれば、しばしばそのような代わりの出版手段はあるものである。

1958年になって、私は、太陽の数100万度の希薄なコロナは静止状態にありえず、太陽近くではゆっくりと膨張するが次第に加速されて遠方で超音速の流れになるはずだ、という簡単な事実を示す論文を投稿した。これはビアマンとチャップマンの論争を解決するものであった。前者は、太陽はすべての方向に高速粒子を放出していると主張し、後者は静止した数100万度のコロナが地球の軌道を越えて広がっていると主張していたのである。もし静止コロナ中を高速粒子がつきぬけようとすれば、2流体（two stream）不安定性が起こってたちまち高速粒子流はとまってしまうだろう。太陽風の問題は両者の考えを融合し、それぞれを適切な位置においたのである。またこれよりただちにスパイラル状星間磁場の考えが生まれ、磁化した太陽風による宇宙線の変動というアイデアが出された。

わたしは、この太陽風の考えによって、いろんな現象が自然に説明できることに大変満足し、当時、チャンドラセカールが編集長をしていたアストロフィジカルジャーナル（*Astrophysical Journal*）にこの論文を投稿した。チャンドラは論文を二人のレフェリーに送った。レフェリーは二人とも論文はばかげていると返事した。ある日チャンドラは私の研究室にやってきてこう言った。「ちょっとこれを見てくれ、パーカー。君はこの論文を本当に出版したいかい？ 二人のレフェリーはともにこの分野の権威で、両方とも論文は誤りだと言っているんだが。」わたしは、レフェリーは両方とも何ら具体的な批判をしていない、と答え、論文を出版したいと言った。しばらく考えたのちチャンドラは言った。「わかった。論文は出版しよう。」あとで知ったが、チャンドラはそのとき私の論文のアイデアに疑いを持っていた。しかし、明らかな間違いがなければ出版するのが妥当だ、と考えたのだという。

1966年になると、1951年には天体物理と無関係とされた星間（または銀河）磁場が、注目を浴びるテーマとなり、銀河の一般磁場は5–10マイクロガウス程度あると考えられるようになった。私は刺激されて銀河磁場は星間ガスの重力による重みで銀河面に閉じこめられているのに違いないことを指摘する論文を書いた。標準的な星間ガスの平均密度が $1-2$ 水素原子 cm^{-3} 、ガス円盤の厚みは100pcとすると、円盤の平均磁場の上限は3マイクロガウスとなる。磁場上の星間ガスは不安定で、1 kpc間隔に並ぶ星間雲をつくる。不安定性は磁気圧プラス宇宙線圧と星間ガスの重みとの相互作用で起こり、磁気張力は安定性を増す方向に働く。私はこの論文をアストロフィジカルジャーナルに投稿した。このとき私は、アストロフィジカルジャーナルの編集室が私の研究室か

ら10mしか離れていないことを説明しておくべきだった。

数ヶ月後のある日、編集室の秘書がレフェリーレポートを私に手渡した。それは郵便で到着したばかりのものだった。私は鉛筆を置いてレポートを読んだ。それは次の文章で始まっていた。「私はいつもパーカーは有能だと思っていた。しかし、…」そこには論文に対して全く否定的な意見が述べられていた。本質的な批判もなしに。実際のところ、これほど敵意に満ちたレフェリーが論文にいかなる問題点を見つけなかったことに、私は少し安心した。そしてトピックがもたらした反応に驚いた。私は銀河の磁場は興味深いトピックだと思っていたが、激怒を呼び起こすことになるとは夢にも思わなかった。誰かのプライベートな領域に侵入したのは明らかであった。

チャンドラは最悪のレフェリーレポートですら有用な情報を含んでいるといつも言っていた。レフェリーの教養・知性についての著者の意見がどうであれ、レフェリーの反応は、それなりの知識のある読者の反応を代表している。従って、レポートから著者は、論文のどこを明確にし膨らませるべきか、あるいはどこで本質的な点を強調すべきか、などを判断することができる。いくつかの点を書き直して配列し直す必要があることがはっきりしていた。それでその後数時間にわたり、表現を改善する必要があるところをチェックし、鉛筆で改訂作業にとりかかっていた。

チャンドラが私の部屋に来て、秘書がレフェリーレポートを私に渡したかどうかを尋ねたときには、改訂作業はほとんど終わっていた。秘書はレポートを私に手渡すべきではなかった、とチャンドラは言った。というのは、彼はいつもレポートを最初に読み、レポートが著者に届く前に、必要に応じてレポートの編集をしていたからだ。今回のレフェリーレポートは許しがたいほど乱暴でびっくりするような内容だと彼は言った。私は、びっくりはしなかった、と答えた。そして最悪のレポートでも役に立つという彼（チャンドラ）の忠告を思い出させ、すでにレポートに基づいていくつか簡単な改訂をすませたので、タイプが済みしだい改訂原稿をすぐに彼に手渡すつもりだと言った。

侮辱はそんなに簡単に忘れられないものだ、とチャンドラは言って編集室のへまをわびた。彼が私の真意を理解していないのは明らかだった。それで私は言った。「私はアストロフィジカルジャーナルにすでに何年にもわたって多くの論文を出版しています。」あけすけに言えば、それらの多くは今から思うとあまり重要でないかつまらない論文だった。私はアイデアが浮かぶと、計算によってそれを発展させ論文を書いて投稿する。それらのほとんどはレフェリーを難なく通過してきた。私の多くの論文のうち、3つか4つかの論文は間違いなく重要な論文だったと信じている。それらは例外なくレフェリーからリジェクトされた。私はチャンドラに言った。「この論文はそのような基本的な考察をしています。大学2年の物理の学生だったら理解できるかもしれない基本的な（ただし重要な）話です。レフェリーが論文に展開された基本的な概念を理解していないのを見て、（これは重要な論文だと）私はむしろ励まされたのです。」チャンドラによれば、レフェリーは磁場一般、特に銀河磁場に関する権威だという。私は言った。「このレフェリーレポートを読んだ後は、私は何か大きな仕事を成し遂げたような気がして、すっかり幸せな気分になりました。」チャンドラは私が本気で言っているのかと尋ねた。もちろん真面目です、と答えると、二人とも大笑いになった。結局、論文は出版された。

しかしながら、匿名のレフェリーによる理不尽な批判に対して容易な解決策がないときがしばしばある。研究を始めたばかりの無名の若い研究者は編集者と面識がないかもしれないし、彼らにアドバイスや援助を進んで与えるような年配の研究者も近くにいないかもしれない。

著者の権利

最初に覚えておくべきことは、まともな科学学術誌に論文を投稿することによって、はじめて研究者は科学者のコミュニティにおける一員としての権利と特権を獲得することができる、ということである。

頭を高くし、公正な審理なしに扱われることは拒絶せよ。あなたの考えに反対する証拠が提出されるかもしれないが、レフェリーの起訴と同じレベルであなたも意見を述べる機会がある。もしレフェリーがあなたの論文が間違っていると考えるなら、レフェリーは具体的にどこが誤りであるか正確に指摘する義務がある。レフェリーの告発を読み、しばらくそれについて考えなさい。誤解はないか？ もしあるなら、表現を書き直しなさい。あるいは、ときには論文が本当に間違っていることもある。そのときはいさぎよくあきらめること。人生は間違った科学を追求して時間を浪費するにはあまりにも短かすぎる。私自身も間違いをおかしたことがあり、それで2-3の論文を取り下げた経験がある。

しばしば、あなたの論文への反論が、論文で達成していない事柄の長いリストで埋められていることがある。これは破壊的なレフェリーの標準的な策略である。著者と編集者はその点にただちに焦点をあてるべきである。いかなる論文もその課題の最後の論文でないことを銘記せよ。論文はどんなであれ進展があれば出版されるべきもののなのである。論文に含まれていないことによってリジェクトされてはならない。この点を強調せよ。

他の人々の経験

他の状況もありうる。何年前か、私の良く知っている大変有能な若い理論家が銀河ダイナモと銀河磁場の生成がバースト的星生成に与える影響を調べていた。このようにして形成された大質量星の活動は銀河ガス円盤をかき乱し、乱流粘性と台風 (cyclonic) 効果を増加させる。問題は時間に依存する係数をもつ線形のダイナモ方程式を解くことだった。解は初等的ではなく、長い模索の後、彼はエレガントな解析的解法を見出し、多くのパラメータに対して銀河磁場の反応を調べることができた。彼が論文をあるジャーナルに投稿すると、まもなく次のようなレフェリーレポートが来た。いわく、方程式は数値的に解くべきである、そうすれば論文はずっと短くなるであろう。編集者はレフェリーのひどい批判に基づいて論文をリジェクトすると言ってきた。論文は自分の芝生に侵入してきている、と誰かが感じたのは明らかだった。

若い人は私に手紙をよこし、どうしたら良いか尋ねた。私は彼に論文をアストロフィジカルジャーナルに送るようすすめ、レフェリー候補を3-4人編集者に提案するようすすめた。そのリストに私を加えても良いとも書いた。論文投稿の際にレフェリーができそうな専門家の名前を示しておくのは適切な方法である。これはチャンドラが何年も前に言っていたことである。さて、上述の論文はそうにして投稿され出版された。それは大変良い仕事だった。

レフェリーの仕事

さて、もちろんレフェリー側の視点は異なる。ここで私は思慮深いレフェリーが科学論文の出版において本質的な役割を果たすことを強調したい。専門家として、しばしば長い経験によりレフェリーは必要に応じて著者に科学的、歴史的な展望を与えることができる。著者は注意深く聞かねばならない。適切な展望は著者のアイデアの提示を大変強くすることができる。レフェリーが重大な誤りを含む論文を審査するように頼まれたときは、レフェリーはどこが誤りなのかを詳しく説明するために大変困難な時間のかかる仕事に直面することになる。レフェリーに要求される努力は論文の質に反比例する。レフェリーは、著者の視点を理解するよう論文を注意深く読む必要がある。レフェリーと彼の親友の説が提示されていないというだけの理由でリジェクトしてはいけない。もし、論文の結果がすでに良く知られたことならば、以前のどの論文に結果が出ているか、文献を明示しなければならない。「著者は過去の文献を知らない」とか「レフェリーは著者の議論に納得できない」という良くあるコメントは不十分である。もし、物理か数学に誤った記述があるならば、あるいは、もし観測や実験の解釈に誤りがあるならば、正確に指摘されなければならない。レフェリーは多くの宿題をかかえこむことになる。レフェリーは多くの宿題をこなし、適切な時期にレポートを送るのが義務である。歓迎されない論文が遅れる際に良く使われる言い訳は、レフェリーは大変忙しくて重要な人である、というもののだが、これは許されない。賢明な編集者は、不必要な遅れや批判における正確さの欠如は、レフェリー側の偏見（特権意識）を示すものではないか、と疑うべきである。

レフェリーをすることはたいてい何の楽しみもないが、責任ある科学者はみな率先してやらなければならない。侵入者に対する武器としてレフェリー制を使ってはならない。レフェリーは、地位の高さは科学の代わりではないことを肝に命じて、もし自分が著者だったらどんな反応をするだろうかと考えてレポートを書くようにしなければならない。もしレポートが否定的ならば、著者ははっきりした説明を要求する権利があるということも覚えておくべきである。言うまでもなく、重大な誤りを含む論文はまれであり、科学知識と理解における興味深い重要な発展をレフェリーの仕事を通して学ぶことができるのは本当に楽しいものである。

レフェリーのジレンマ

不幸にも我々著者は一般に自分の研究結果を愛し過ぎており、誤りを正すか捨てることがどうしてもできない、という状況が起こりうる。そんなときレフェリーはどうすれば良いか？ 編集者はもちろん2人目のレフェリーの意見を探すよう忠告を受けるだろう。しかし、論文中の誤りが簡単なもので、それを正確に述べられるものであるとしよう。もし、レフェリーがその誤りが重要な結果をもたらすと思うならば、そしてもし編集者がレフェリーの説得力のある非難にもかかわらず論文をあえて出版しようとするならば、私はレフェリーに簡略なノート（1パラグラフでも良い）を書いて当該論文の直後に出版すべく投稿するようすすめる。それは公正な科学的交流である。両者の視点は著者が明確にされた上で公開されるのである。実際、編集者がそのような論文に対して堅固無比なレフェリーにその可能性を示唆することは全く適切なことである。

著者と同様にレフェリーも何が起きても驚いてはいけない。レフェリー過程を通してもっと驚くべきことが出てくることがあるが、それらを記録しまとめておくようすすめたい。

編集者の仕事

編集者はどんなに著者から離れた立場にしようとも重大な問題に必ず直面することをよく認識すべきである。科学のほとんどの分野はあまりに広く発展しているので編集者はレフェリーと著者から助言された以上のことができると思わない方がよい。熟練した編集者はもちろん上であげたレフェリーの封鎖戦術に敏感でなければならないし、一方、著者の訴えに対しても敏感でなければならない。編集者は著名なレフェリーが無名の著者より良い科学的助言をするとアブリアリに仮定してはいけない。出版すべきかどうか著者とレフェリーの間でどうしても折り合いがつかないときは、編集者の最善の決定はレフェリーに反論の論文を出版することをすすめた上で、当該の論文を出版することである。意見の交換や明瞭に表現された論争こそ、科学的出版と発展の心臓部である。

編集者を何年も勤めたことのある私の友人は、かつて、編集者にとって最悪の論文は「誤ってさえない」論文だと言った。つまり、観測、実験結果、数学的計算は提示されているが、それらに対して著者が何の物理的意義を議論していない論文である。しかし、にもかかわらずそれらがしばしば出版へ向けて投稿されるのだ。不幸にも時々そのような論文は誰にも攻撃を与えないという理由だけでレフェリーを通過してしまう。レフェリーは論文で提示されるデータや計算の意味するところに関する議論を著者に対していつも要求すべきである。時々著者はレフェリーがそれが何を意味するかあまりに乱暴に尋ねてくると憤慨することがある。一方、多くの著者は真剣にそれを考え、興味深い結論に到達する。

もし編集者が科学者と科学の問題に対して超越的な態度をとったならば、そのときは編集者に責任があるのは言うまでもない。最近の例では、こんながある。2つの重要な科学誌の編集者が、宇宙論やグローバル温暖化のような課題に関して、あたかも神になったかのように、(答えが明らかになる前に)結論を急いでしまった。彼らは同じ意見のレフェリーのリストを作ったのである。彼らは成し遂げたプラスの功績にもかかわらず歴史のきびしい冷たい目によって悪く評価されるのではないかと私はひどく恐れる。

編集者は著者やレフェリーよりはるかに多くの出版に関する経験を積む。編集者はレフェリーや著者以上に逸話的経験を語るのを道徳的に自制しているのではないと思う。そしてまもなく編集者は何が起きても驚いたり動転したりすることはなくなるのだろう。しかしながら、リタイアした科学誌編集者が何年か後に彼の編集経験を長い機知に富んだ自伝的な読み物として書いてくれるとどんなに良いだろうか、と私はしばしば思う。我々著者とレフェリーは大いに楽しめるに違いない。編集者の誰もその職業的地位がいかなる形であれ(編集の仕事のために)不安定にされるようなことがあってはならないのは明らかである。というのは、編集者の義務の遂行がしばしば権威ある著者やレフェリーを激怒させることがあるからである。権威ある著者やレフェリーはしばしば次のような手紙を編集者に送る:「もしこの論文を出版する(しない)なら、私はあなたの雑誌のレフェリーを2度としない(論文を2度と投稿しない)だろう」、「もしあなたが私の意見を尊重しないならば…」、「どんなよりどころであなたはレフェリーを見つけたのか…」編集者の運命は幸せとは限らない。一方、編集者は科学の成果の出版に際し、中心的な役割を果たし、献身的で勇気のある編集者は科学出版の過程の成功にとって間違いなく本質的なのである。

科学論文の執筆と投稿は今後も続くだろう。同様にレフェリープロセスも編集者の決定も、とるにたらない口論も続くだろう。そして老人は若い同僚を驚かし啓発するような逸話を回想する

のだ。挫折しやすい若い研究者と権威ある老研究者が時折衝突することがあっても何とかやっていけるにちがいない。スピードを落とすよりは衝突の方がまだ良い。霧は立ち込めているが最善をつくして前を凝視していかなければならない。

訳 柴田一成（国立天文台）

訳者あとがき：

本エッセイは、太陽風や天体磁場研究で名高いシカゴ大学名誉教授のパーカー博士が、アメリカ地球物理学会ニュースレター（EOS 79, No. 37, page391, 1997年9月16日号）に執筆したものを、アメリカ地球物理学会より許可を得て転載翻訳したものである。（なお、ページ数の関係で一部を省略した。）

私がこのエッセイを翻訳することになったそもそものきっかけは、1996年9月19日のパーカー博士の国立天文台訪問であった。訪問は博士のプラズマ国際会議出席（於名古屋）の帰路に私がお願いして実現したもので、天文台談話会で「Spontaneous Current Sheet and X-ray Astronomy」と題する講演をしていただいた。そのとき、談話会の前後や食事時などリラックスした時に、パーカー博士は若者達を前にしてこのエッセイにあるような興味深い昔話を色々話して下さったのである。私の周辺の若者達は（私も含めて）、それらの話にたいそう感銘を受け、こんなおもしろくてためになる話を我々だけで聞くのはもったいない、「ぜひ自伝なりエッセイなり書いて下さい」とお願いしたのである。パーカー博士はこのことを良く覚えておられ、昨年9月にエッセイが出版された直後、そのコピーを素早く私に送って下さった。「これはすべてあなたを訪問したときに始まったのです」との手紙付きで。まさかこんなに早く「約束」を果たしていただけたとは思っていなかったもので、手紙をいただいたときは正直びっくりするとともにいたく感激した。というわけで、これはぜひともわが国の若者達にも読んでもらうために翻訳しなければならないと思い、翻訳することになった次第である。

転載許可、翻訳にあたってはパーカー博士にまたしてもお世話になった。ここであらためてパーカー博士に深く謝意を表したい。最後に、翻訳原稿に貴重なコメントを多数下さった工藤哲洋君に深く感謝したい。