

不心得な科学者たち

Scientists behaving badly

Brian C. Martinson, Melissa S. Anderson and Raymond de Vries

Nature Vol.435(737-738)/9 June 2005

科学的公正を守るためには、改ざん、捏造、盗用にとどまらず、
問題のある研究のやり方に幅広くメスを入れていく必要がある。



研究における重大な不正行為が重要視されるのは、数多くの理由による。なかでも大きな理由の1つは、科学の信用が傷つき、一般市民の科学への支持が弱まることである。これまで専門家や一般市民は、新聞の一面を飾るような科学者の不正行為だけに目を向けていた。しかし、このほかの科学的公正を危うくするさまざまな問題行動について、研究者が目をつぶっていられた時代は過ぎ去ったと私たちは考える。

今回、私たちは、米国を拠点として活動し、米国国立衛生研究所 (NIH) から研究助成金を受け取っている若手、中堅の科学者、数千人を対象として、自分たちの行動に関するアンケート調査を実施した。その結果、問題のある研究のやり方が、著しい多様性と拡がりを見せている実態が明らかになった (表1)。このような行為を定量的に解析したのは今回が初めてであるため、この現状が、これまでずっと続いていたものなのか、それとも、現代の研究環境が新たなストレスを生みだしているのか、という点についての判断がつかない。それでも、今回の調査結果は、日常的な不正行為の「反復」が、詐欺のような派手な不正行為よりも科学研究にとって大きな脅威となっていることを示している。

米国科学技術政策局 (OSTP) が、研究上の不正行為を「研究の提案、実施もしくは審査または研究結果の報告における改ざん、捏造もしくは盗用 (FFP)」と定義したのは、つい最近 (2000年12月) のことだった¹。2002年には、米国研究公正局 (ORI) が、この米国科学技術政策局の狭い「不正行為」の定義には当てはまらないが、研究の公正を損なう可能性のある行動に関する実証的証拠を集めるための調査の実施を提案したが、米国実験生物学会連合と米国医科大学協会は、これに反対した^{2,3}。そのために、貴重なチ

ャンスが失われたと私たちは考える。

不正行為を正しく理解するうえで必要なのが、研究環境のマイナス面に注目することである。現代の科学者は、熾烈な競争にさらされており、さらには法律や社会、組織内の管理部門によって課された厳しい要件⁴を満たす義務を負っている。この要件には、ときどき不合理なものも含まれている。このようなさまざまなプレッシャーによって、科学の公正を損なう危険が数多く生まれ、その形態は、到底 FFP だけにとどまらない。

ところで、この問題点を指摘するのは、私たちが初めてではない。1992年に発表された米国科学アカデミーの報告書⁵で、問題のある研究のやり方と科学的公正の関連性が指摘されて以来、この点をめぐる論争は続いている。今回、私たちが初めて指摘するのは、米国の科学者の大型代表標本から得た、多種多様な不正行為の発生が記された自己評価に基づく実証的証拠なのである。

これまでに科学者の不正行為を調べた実証的研究の数は少なく、確認された不正行為の事例に基づいたもの⁶、科学者が同僚の行動について感じていることをもとにしたもの⁷⁻⁹、回答者の

代表標本とはいえ少量のデータに用いたもの^{8,9}があった。決定的とはいえないが、過去に発表された FFP の推定発生率は1~2%の範囲内にある。私たちの2002年の調査は、NIH 外部研究局が管理する2つのデータベースから得た大量の無作為標本に基づいている。中堅科学者の標本に含まれた3,600人の科学者は、1999~2001年に最初の研究プロジェクト (RO1) 助成金を受けていた。若手科学者の標本に含まれた4,160人の科学者は、NIH の助成を受けるポスドク研修生で、2000年または2001年に個人 (F32) または組織 (T32) でのポスドク研修を受けていた。

データ集め

匿名性を確保するため、調査回答書は、回答者の氏名を完全に切り離して管理された。3,600人の中堅科学者に対して質問票が郵送され、そのうち3,409人に実際に配達でき、1,768人の科学者から利用可能なデータが得られた (回答率:52%)。4,160人の若手科学者に送られた質問票は、実際には3,475人に配達され、1,479人から利用可能なデータが得られた (回答率:43%)。



表1 過去3年間に下記の行為に関与したと回答した科学者の割合(%)(回答総数3,247人)

上位10種の行為	全体	中堅クラス	若手クラス
1. 研究データの改ざんまたは捏造を行った	0.3	0.2	0.5
2. 被験者に関する重要な要件を無視した	0.3	0.3	0.4
3. 自分自身の研究の基礎に用いた製品のメーカーとの関係を適切に開示しなかった	0.3	0.4	0.3
4. 学生、研究被験者または顧客との間に問題ありと解されるような関係があった	1.4	1.3	1.4
5. 論文著者の考え方を利用したが、その際に著者の許可を得なかった、または適切な引用をしなかった	1.4	1.7	1.0
6. 自分自身の研究と関係する秘密情報を許可なく利用した	1.7	2.4	0.8***
7. 自分自身の過去の研究と矛盾するデータがあるのに提示しなかった	6.0	6.5	5.3
8. 被験者に関する重要性の低い要件を巧みに逃れた	7.6	9.0	6.0**
9. 他の研究者が欠陥データを使用したり、問題のあるデータ解釈をしているのを見逃した	12.5	12.2	12.8
10. 資金提供組織から圧力を受けて、研究計画、研究方法または研究結果を変更、改ざんした	15.5	20.6	9.5***
その他の行為			
11. 同じ研究データまたは研究結果を2種類以上の出版物に発表した	4.7	5.9	3.4**
12. 論文著者の明示に不適切な点があった	10.0	12.3	7.4***
13. 研究論文または提案書に研究方法または研究結果の詳細を公表しなかった	10.8	12.4	8.9**
14. 不十分または不適切な研究計画を用いた	13.5	14.6	12.2
15. 特定の観測値またはデータポイントが、何となく不正確だと感じて、解析結果から削除した	15.3	14.3	16.5
16. 研究プロジェクトに関する記録管理が不十分だった	27.5	27.7	27.3

注：カイ二乗検定で判明した中堅科学者と若手科学者の間の有意差は、**($P<0.01$)、***($P<0.001$)で示されている

この回答率は、専門家を対象とした他の質問票郵送方式の調査における回答率と同等である(たとえば医師からの平均回答率は54%だった¹⁰⁾)。ただし、私たちの方法では、不回答バイアスを生じる可能性が確かにある。不正行為を行う科学者は、おそらく不正行為の露見や処分を恐れて、他の科学者よりも質問票に回答する可能性が低くなっていると考えられるからである。この点に加え、回答時には、不正行為を実際よりも控え目に報告するケースが一部生じる可能性が非常に高いことを考え合わせると、今回の調査における不正行為の推定が控え目なものとなることが示唆されている。

私たちの調査は、米国研究公正局の提案とは無関係に実施されたが、時期的にはほぼ重なっている。調査対象とする不正行為は、いくつかの一流の研究大学に所属する51人の科学者によって構成される6つのフォーカスグループでの討議を参考にして選定された。この討議において、これらの科学者は、何が最大の懸念事項となっている

不正行為であるのかを指摘した。彼らは、研究の公正に影響を与え、懲戒対象となりうる広範な具体的行為について心配していた。

今回調査対象とした行動の重大性を確認し、懲戒対象となりうる犯罪行為とそれほど深刻ではない行為とを区別するため、米国内の5つの主要研究大学と1つの独立系研究機関に所属する6人のコンプライアンス(法令遵守)担当者と協議した。そして、それぞれの行為が発覚した場合、にその行為に関与した科学者が所属組織の規則や連邦法に抵触する可能性がどの程度高いかの評価を依頼した。表1に列挙された1~10の行為が最も深刻なものと判断され、6人全員が懲戒対象となる可能性があるとし、そのうちの4人以上が懲戒対象となる可能性が非常に高いと評価した。このほかにも、不注意と評価することが最も適切とされる行為(14~16)も含まれている。

不正行為を認める回答

調査回答者は、各項目について、過去

3年間に自分自身が行ったかどうかを「はい」、「いいえ」で答えた。表1には、それぞれの行為に関与したと答えた回答者の割合(%)が列挙されている。改ざん(1)、盗用(5)など6つの行為は関与率が2%未満だった。この調査結果は、不正行為に関するロバスト性(頑健性)の低い証拠をベースとしてなされた過去の推定結果とも一貫性がみられる。これに対して、残りの行為については関与率が5%以上で、そのほとんどは関与率が10%をこえている。全体でみると、過去3年間に上位10種の行為の1つ以上に関与したと答えた回答者は、全体の33%を占めている。この割合は、中堅の科学者では38%、若手の科学者では28%だった。この差には有意性が認められる($\chi^2=36.34$, d.f. = 1, $P<0.001$)。中堅と若手の科学者で関与率に有意差がみられるすべての項目で、中堅科学者の関与率のほうが高かった。

関与率に差が生じる理由については推測しかできないが、適切と思われる説明がいくつかある。たとえば、不正

行為をする機会の有無や発覚する可能性、発覚したことによる影響の認識は、科学者がキャリアを積む過程で変化しうる可能性がある。それとも中堅と若手では、教育、研修、就業の時期における行為基準が異なっていることが理由かもしれない。中堅科学者と若手科学者の平均年齢は、それぞれ44歳と35歳で、9歳の開きがあり、博士号取得後の年数にも9年の差があった。

関与率の差については、若手科学者は、地位が比較的不安定なために不正行為を控え目に報告していると説明することもできる。中堅科学者の半数以上(51%)は准教授以上の地位にあるのに対して、若手科学者の58%がポスドクフェローなのである。

問題への対応

今回の調査は、米国の科学者が、FFPにとどまらず、科学の公正性を損なう可能性のあるさまざまな行為に関与していることを示している。このため、FFPのみを眼中において科学的公正を育てようとするのでは、大きな見落としを犯すことになる。私たちは、行動についての自己評価に依存すると、匿名性を確保しても、過小報告につながり、したがって推測内容が控え目なものとなる可能性が高いと考えている。調査結果によれば、回答者の33%までが、上位10種類の問題行動の1つ以上に該当することを認めており、もはや科学界は、このような不正行為に無関心ではいられない。

科学者の不正行為が発覚し始めたころの対応は、「腐ったリンゴ」だけに集中していた。そのため不正行為の解析では、最も可能性の高い原因要素として個人の性格や事件現場(研究所や部署)の事情についての検討に限定されていた。1992年の米国科学アカデミーの報告書⁵は、議論の焦点を「悪い性格の」個人から一般的な科学の公正

や「責任ある研究活動」に移すことに寄与した。

この10年の間、科学の公正を増進させることに関心をもつ政府機関や専門家の協会は、研究における責任ある行動に重点を置いてきた^{5,11,12}。しかし、そのような活動においても、いまだに科学者の研究に直接関係する研究所や部署の事情が重視されており、個人の行動を「矯正」することで終わっているのが通例である。

科学の公正性に関する現代の解析作業で欠落しているのは、組織や制度の構造といった広義の研究環境の検討である。2002年の米国医学研究所の報告書では、科学者の働く環境に着目し、(主に大学レベルでの)組織的な方法によって責任ある研究を促進することを推奨している¹³。なお、この報告書では、広義の研究環境、たとえば規制官庁、研究資金提供機関、査読制度などが科学的公正性を助長あるいは阻害するうえで重要な役割を果たす可能性についても指摘しているが、証拠不足のため、ほとんど論じられていない。

私たちは、研究作業が行われる環境に備わっている特徴のいくつか、科学者の研究における倫理的側面に予想外の悪影響を与えている可能性があると考えている。とくに心配しているのは、資源配分過程の機能について科学者がどのように考えているのかという点である。資源配分過程は、査読制度やその他の資金提供と出版の数々の特徴や科学者や大学院生向け求人市場、ジャーナル誌の誌面や助成金のための市場を通じて、専門家の社会に具現化されている。私たちが現在実施中の解析作業(未発表)では、科学者の不正行為と科学の世界での資源配分過程に不平等が存在しているという科学者の意識の間に有意な関連性が認められている。そのような意識が現実にあることを認め、それが科学者の行動にマイ

ナスの影響を与えることを認識することが、科学の公正性を推進する新たな方法をみつけるうえで役立つだろう。

上述したような広義の研究環境が科学的公正を損なう役割を果たす点については、これまでのところ、ほとんど関心が寄せられていない。今こそ、科学者たちは、研究環境において、研究の公正性にとって最も重要な側面、最も変化しやすい側面、そのような変化のなかでも科学の公正性を確保するうえで最も有意義な変化の内容、といった点を検討すべきなのである。 ■

筆者の Brian C. Martinson はヘルスパートナーズ研究財団(ミネソタ州ミネアポリス)、Melissa S. Anderson はミネソタ大学教育政策・教育行政学科に所属し、Raymond de Vries はミネソタ大学生命倫理センターにそれぞれ所属している。

1. OSTP *Federal Policy on Research Misconduct* http://www.ostp.gov/html/001207_3.html (2005).
2. Teitelbaum, S. L. *Nature* **420**, 739-740 (2002).
3. Korn, D. *Nature* **420**, 739 (2002).
4. Freeman, R., Weinstein, E., Marincola, E., Rosenbaum, J. & Solomon, F. *Science* **294**, 2293-2294 (2001).
5. *Panel on Scientific Responsibility and the Conduct of Research* (Natl Acad., Washington DC, 1992).
6. Steneck, N. H. *ORI Introduction to the Responsible Conduct of Research* (US Government Printing Office, Washington DC, 2004).
7. Swazey, J. M., Anderson, M. S. & Louis, K. S. *Am. Sci.* **81**, 542-553 (1993).
8. Ranstam, J. et al. *Control Clin. Trials* **21**, 415-427 (2000).
9. Geggie, D. J. *Med. Ethics* **27**, 344-346 (2001).
10. Asch, D. A., Jedrzejewski, M. K. & Christakis, N. A. *J. Clin. Epidemiol.* **50**, 1129-1136 (1997).
11. *Committee on Science Engineering and Public Policy On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research* (Natl Acad., Washington DC, 1995).
12. *Panel on Scientific Responsibility and the Conduct of Research* (Natl Acad., Washington DC, 1993).
13. Institute of Medicine and National Research Council Committee on Assessing Integrity in Research Environments *Integrity in Scientific Research: Creating an Environment that Promotes Responsible Conduct* (Natl Acad., Washington DC, 2002).

謝辞:本研究は、ORIとNIHが共同で推進する「研究の公正性に関する研究プログラム」による支援を受け、国立看護研究所(米国)による財政支援とRaymond de Vriesに対するNIH Mentored Research Scientist Awardによる財政支援を受けている。また3人の査読者(匿名)、そして鋭い助言や初稿に対する意見を賜ったNick N. SteneckとM. Sheetzに感謝の意を表す。