

(株)アグネ技術センター「金属」編集グループと著者の許諾を得て、  
「金属」第 86 巻 12 号 91-102 ページ (2016) 所収の原田英美子氏  
の論文「トップダウン型研究不正の手法解明—捏造・アカハラ研究  
室でいかに生き残るか？東北大学金属材料研究所の例から学ぶ—」  
(PDF 版) を参考資料として掲載いたします。なお、著者から下記  
の訂正 (正誤の指摘) がありましたので、お知らせします。(2016  
年 12 月)

—訂正—

「金属」第 86 巻 12 号、102 ページ 著者略歴

(誤)「財団法人サントリー生物有機化学研究所 (現 公益財団法人  
サントリー生命科学財団)」

(正)「財団法人サントリー生物有機科学研究所 (現 公益財団法人  
サントリー生命科学財団)」

以上

# トップダウン型研究不正の手法解明 —捏造・アカハラ研究室でいかに生き残るか？ —東北大学金属材料研究所の例から学ぶ—

原田 英美子

## はじめに

自然科学分野での研究不正問題は、2014年に発生したSTAP細胞事件により、一般にも広く知られることになった。STAP細胞について報告した論文では、データの改竄や、文章やデータの無許可引用など、数々の不適切な処理が行われたことが指摘され、論文は撤回された。筆頭著者O氏は研究所を依願退職、博士号取消となった。この件に関しては、膨大な報道記事、論説記事に加え、O氏本人の手記が出版された。一連の事件の真相はいまだ闇に包まれているが、それにもかかわらずこの事件は、しばしば筆頭著者の名前をとって「O問題」と呼ばれている。不正が起こった組織のひずみや社会的構造に目を向けずに、あたかも筆頭著者一個人のみに責任があったかのようにして収束を図ろうとする何らかの力が働いているのではないかとすら思われる。

STAP細胞事件以降、文部科学省・大学などは、研究者の倫理教育の強化に乗り出した。2015年4月には、文部科学省内に研究公正推進室が設置された。不正の対応策としては、若手に対する倫理教育の徹底、研究室の透明性を高める等の解決策が考えられた。「責任ある研究」を行うようという指導から、e-learningやテキストによる研究倫理教育が義務付けられ、終了しないと科研費を使用できないシステムになった<sup>1)</sup>。

しかし筆者は、研究不正は一個人の倫理観や道徳だけを正せば解決する問題ではなく、しばしば

日本特有の社会構造から派生していることを指摘したい。特に、トップダウン型研究不正、すなわち研究グループを統率する立場にあって学界や大学をリードする研究者が、若手研究者を利用して組織的な研究不正を行い、大型の研究費を詐取る悪質な事例が近年でも複数みられる。

筆者の専門は、特に研究不正が多いことが指摘されている生物学・生命科学系である。若手研究者や学生が、組織ぐるみの不正から身を守るための知識と技術を学ぶことが重要と考え、研究不正の事例研究を行い、効果的な教育プログラムの構築を試みている。

今回、東北大学金属材料研究所の一連の研究不正に関して「金属」誌に寄稿するにあたり、疑義が持たれる論文、研究不正の存否が争われた東北大学総長I氏(当時)と東北大学名誉教授らの間の損害賠償訴訟の裁判記録、ならびに、組織的不正を告発した有志グループの活動に関する一連の資料を調査した<sup>2)3)</sup>。これだけの教授・名誉教授陣が膨大な不正の証拠を示しても研究不正の中心人物であるI氏は罰せられない。それどころか、仙台高等裁判所は、不正を行ったI氏側ではなく、不正を告発した名誉教授ら4人に計110万円の支払いを命じた。また、アカデミックハラスメント(アカハラ)を受けて研究不正の協力者として利用されたY准教授は事実上研究者の道を閉ざされたが、不正を主導した側は何の処分もされていない<sup>4)</sup>。この事例を組織ぐるみの研究不正の成功例として終わらせないために、この事例で用いられた不正の手法を洗い出すことで、問題解決への方策を探りたい。

## 研究不正の構造 —トップダウン型とボトムアップ型—

研究不正問題は、個人の倫理観や道徳だけでは解決できない構造的な問題から派生している。夏目徹氏による分析では、生命科学分野の研究不正は、手を動かして実験を行う者(学生や研究員など)が行う不正をボトムアップ型、研究を統括する側(教授、准教授、主幹研究員、主席研究員など、PI=principle investigator とも称される)が主導するトップダウン型があり、さらに以下の4種に大別されている<sup>5)</sup>。

- ①ボトムアップ出来心型:若手がつい出来心でデータを加工してしまった。研究不正では最も下のランクに属する。
- ②ボトムアップ確信犯型:①が進行した形で、どうせバレないと思って不正常習犯になった者。近年はハイテク化し、これを生業とするプロもいる。
- ③トップダウン恫喝型:非常に思い込みが激しいPIが、ストーリー通りの結果を出すよう部下・学生を恫喝する。
- ④トップダウン洗脳型:「捏造は悪ではない、研究不正によってコストと人件費を大幅に節約できる。だからバレそうもない捏造は大いにやりなさい」という人物。

ここで筆者は、すでに捏造データを含む論文を発表済みのPIが、不正データを裏付ける論文を量産して隠蔽する目的で、若手研究者に不正を命じる場合があることを③もしくは④に付け加えたい。また、④のタイプのPIについて、夏目氏はこれまでに1名だけ会ったことがあり、驚いたという旨を述べている<sup>5)</sup>。筆者は、以下のような事例を見聞きしている。

**事例 I** あるPIに、論文掲載データの不自然な加工について疑義を唱えたところ、「他人の論文がす

べて正しいと思うなんて、あなたは頭がおかしいんじゃないですか」という言葉を返され、自分の耳を疑った。

**事例 II** ある教授に組織ぐるみの不正の存在を指摘したところ「ポスドクふぜいが、教授が研究不正をしても口出しするな」と恫喝され、退職の勧奨、学会参加の妨害を含む様々な嫌がらせを受けた。

倫理的に問題のある人物が組織で重要な地位を得ている例は一般に考えられているより多いのではないか。このような研究室に在籍している者は、共犯者となって口をつぐむかわりに研究者として生き延びるか、データの不正に対して疑義を呈した結果「裏切り者」として研究者コミュニティから排除されるかのいずれの道をとるため、表面化する例は非常に少ないのではないかと考えられる。

新聞等のメディアに取り上げられた研究不正を統計的に調査した結果でも、日本では教授など研究を主導する立場の人物が研究不正に手を染める傾向が高いことが明らかにされている<sup>6)</sup>。実際に実験を行う立場にあるものが不正行為を行う、ボトムアップ型不正についての対応策としては、若手に対する倫理教育の徹底、研究室の透明性を高める等の解決策が考えられた。しかし、研究を主導する立場にある人物が行うトップダウン型の不正については、研究不正問題を取り扱ったシンポジウムや書籍などでも繰り返し言及されているものの、明確な対応策が示されていない<sup>7)8)</sup>。現在進められている文部科学省主導型の研究倫理教育では、博士研究員や学生など立場の弱い者を実働部隊として利用して組織的に進められている研究不正の防止においてはさほど意味をなさないといえよう。

## 研究不正を遂行・隠蔽する手段としてのアカハラ

トップダウン型研究不正では、実際に手を動かして実験データを出してくる実働部隊をいかに確保

するかがカギになる。これまでに、少なくとも2つの手法があることが明らかになっている。

- ①若手研究者からデータを提出させ、実験事実と異なるストーリーに合わせて無断で改竄する。
- ②「実働部隊」として目をつけた若手研究者に、不正に手を染めるように仕向けて共犯者に仕立て、逃げられないようにする。

実際に不正ラボで実際に何が起きているかまで明確にされている例は少ないが、以下のように、不正が生まれる様子を目の当たりにした者の証言を集めれば、危険な研究室に対応する手段が見えてくるかもしれない。

**事例Ⅲ** A 研究員はある研究所に雇用され、上司がこれまで行ってきた実験を引き継ぐことになった。引き継いだ遺伝子サンプルの配列を調べたところ、研究に使用したと論文に報告されているものとは全く異なるものであった。上司に確認したところ、「正しい配列の遺伝子サンプルは大掃除の時にゴミと間違えて捨てた。自分で最初から作るように。」といわれた。仕方なく従ったが、当然ながら、当初の実験計画からは遅れが生じた。上司および組織の管理職には「Aさんは仕事が遅い。人間的にも信用できない。」と言いつらされた。

**事例Ⅳ** ある組織から出版された学術論文は、再現性がなく研究不正を疑われた。その組織に雇用されたB研究員は、論文の実験結果が正しいというデータを出すために、不正を行うよう指示された。雇用契約の中に、組織に対して不利益を与えた研究員は解雇されるという内容の項目があったため、そのことを告発できず、新たな不正論文を作成し筆頭著者として出版した。

東北大学の事例では、倫理的に問題のあるPIがトップダウン型研究不正に若手研究者をいかに利用したかという経緯が、准教授Y氏の証言を通じ

て裁判記録として公開されている。2016年の名誉棄損裁判の判決からは、研究不正問題が学術から離れて司法の世界で争われると、非常に不可解な結果に終わることが明らかになった。その反面、研究不正問題が裁判に持ち込まれることによって、通常は公になることがない、不正の実働部隊となった若手研究者の証言が公式な記録として残った。

この記録は、2007年論文(1996年論文での不正を隠蔽する目的で作成された)の筆頭著者であり「共犯者」と目されたY氏と大村泉名誉教授(以下O)との2014年6月7日の面談記録(乙第173号証, 2014年6月13日付<sup>4)</sup>)である。アカハラ・パワーハラスメント(パワハラ)が研究不正の遂行にいかにして用いられたかが克明に記されている。Y氏は、I氏が日野名誉教授らを相手取って起こした名誉棄損裁判の原告の1人だったが、途中で裁判から降り、不正を告発する側に回った。この貴重な記録を事例研究に役立てるため、以下、原文の引用も含め紹介する。原文からの引用箇所はボールドで示す。

1. 問い(O)：07年論文を書いたころのY先生の置かれた立場・状況等について教えてください。

答え(Y)：2004年に兵庫県立大学工学部から東北大学金属材料研究所(金研)に助教授として戻ってきました。その時に、金研所長となっておられたI先生(私が所属する金研ガラス総合研究センター長を兼務)に挨拶をしたのですが、君は他の人に比べて論文が少ない、ときつく叱責されました。かつて金研でも大学院生および助手であったころも、厳しいことをしばしば言われていたので、この時もその延長なのだろうと自分に言い聞かせて、新しい職場で研究を開始いたしました。ところが、2006年の秋頃だったと思いますが、いきなり所長室に呼び出されて“君の研究内容が理解できない”“君の業績はあまりに低い”ということを理由に、唐突に辞任を促されました。このままでは職を失ってしまうという焦りと不安から、かなり精神的に追い詰められてしまいました。失職となれば家族共々路頭に迷うことになるため大変深刻です。I先生の強い指示を受けて07年論文であるキャップ

鑄造法による研究を本格的に始めたのはちょうどその頃でした。また、この時の経験から、I先生の指示・意向には決して逆らえないと強く感じるようになっていきました。

ここで読み取れるのが、Y氏が受けていた継続的かつ悪質なアカハラである。大学院生・助手のころから高圧的な態度をとられていたと記載されている。「圧迫面接」のようなことを行うことでY氏を研究不正に協力するように追いやったのだろう。Y氏の准教授のポストは任期付きであったことが明らかになっており、Y氏が疑義を述べたり、内部告発する可能性がある人間であったりした場合、再任拒否する権限をI氏は持っていたと推測できる。Y氏が着任当初から、論文が少ないことをきつく叱責されていることから、この研究所ではそもそも「業績の優秀な人材を採用する」というスタンスで採用活動が行われていない可能性も考えられる。若手の不安定な立場につけこんで不正に協力させるPIの存在は、生命科学分野でも以前から指摘されている<sup>9)</sup>。Y氏の前任者のC氏が作成した論文のデータにも信憑性が疑われている<sup>2)3)</sup>。また、東北大ではハラスメントの相談窓口は当時から存在していたが、I氏が総長に就任していたため、事実上機能しなかったと考えられる。傲慢な指導者によるハラスメントが日常化している組織では、研究活動上の不正行為や人権侵害も起りやすい。トップに疑問を呈する者は排除されるか自分から組織を離れ、その一方で違法行為を含む高圧的な運営でも黙って従うイエスマンだけが残るからである。

2. 問い(O)：2007年論文(筆者注：疑義が持たれた1996年の論文の結果を担保するものとされる)を書くときに、この論文が1996年論文の再現性の証拠に使われることを知っていましたか？また、2007年論文の内容は1996年論文の再現性を示すことになると考えていますか？

答え(Y)：このキャップ鑄造法に関する07年論文が、96年論文の吸引鑄造法により直径30mmで、長さ

が50mmのバルク合金ガラスを作製した再現性を保証するために使われるとは、当時、全く知らされていませんでした。再現性の保証に使われたことを知った時に、非常に驚いたことを覚えています。(中略)07年論文は、2007年12月25日付けの東北大庄子報告書、および2008年1月31日付けの同追加報告書では、「96年論文には不正がない、何となれば、当時の資料は海難事故によって確かに存在しない。しかし、Y氏の07年論文によって再現性が担保されているからだ」、というように、96年論文に関する疑惑(研究不正)を隠蔽するために使われています。(後略)

このやりとりからは、当初はY氏が不正論文作成の計画の詳細を知らされていないことが読み取れる。さらに、現在の日本のシステムでは、不正を隠蔽するための方策として、権力の及ぶ範囲にいる人物に上塗り論文を出させることが極めて容易であることがわかる。また、前述した、「トップダウン恫喝型」が発生する機構の一つとして、捏造データを含む論文をすでに発表しているPIが、隠蔽目的でさらなる不正を引き起こすという筆者の考察とも一致する。

3. 問い(O)：リプライ論文を書いた経緯について教えてください。

答え(Y)：(前略)リプライ論文を書く頃から、組織的に私(Y)がI先生を防衛・擁護する部品として大学本部から位置づけられるようになり、私の周囲もそのように認識してしまい、逃げられなくなってしまいました。

4. 問い(O)：リプライ論文の内容は、先生の意思・考えに沿ったものでしたか。

答え(Y)：資料-2に、09年に公表された我々のリプライ論文の和訳(MS明朝体)を示します。また、日本語で最初に私(Y)が書いたリプライの原案をゴシック体で示します。(中略)私を筆頭著者として公表された論文に書かれている以上、私に責任があることは確かですが、I先生に一切逆らえな



い状況で原稿が修正されたことを示す一例として、  
 敢えて恥を晒しました。

Y氏は、自分の書いた元原稿を示し、それを踏  
 まえて、I氏が論文を勝手に書き換えた経緯を整然  
 と述べている。実験ノートや論文執筆の記録を残し  
 ていることは、身の潔白を証明するために、分野を  
 問わず非常に重要である。組織的な不正が進めら  
 れている場合、退職時にコピーを持ち出すことすら  
 禁止されている場合がある。また、倫理的に問題の  
 ある研究室の場合、実験データを生データやノート  
 の段階から改竄される可能性がある。自分が不  
 正に関与していないことを示して身を守るために、  
 実験データやノートなどの記録を証拠として保持  
 しておくことがいかに重要であるかが見て取れる。

5. 問い(O)：裁判を始めた経緯について教えてく  
 ださい。

答え(Y)：2010年には、刑事裁判をする申し入れ  
 に仙台地方検察庁(仙台地検)まで、東北大本部の  
 法務課長に連れていかれました。もちろん、私は  
 何の目的で出向くかも伝えられないまま、連れて  
 いかれたのです。しかし当然のことながら、仙台  
 地検では刑事性はないとの判断で刑事裁判にはな  
 りませんでした。それまで、複数の記者が家に来  
 て、私も含めて家族が精神的にまいっていました  
 が、そのような時に、I先生から民事裁判をするよ  
 うに勧められました。裁判などすると東北大学に  
 いられなくなると拒否しましたが、その後も、I先  
 生の執拗な誘いがありました。そのことを直属の  
 上司等とも相談しましたが、相手は総長だよ、逃  
 げられないのでは？と言われました。最終的に、  
 複数の大学関係者らの強い指導(私が断れない雰  
 囲気の下で)があったこと、さらに大学本部の法務  
 課長の、「裁判を起こすとマスコミ対策にもなる」  
 との助言もあったので、いやいやながらでしたが、  
 結局、I先生とともに民事裁判の原告になってしま  
 いました。今は、東北大学にいられないどころか、  
 金属研究分野の仕事に就くことすら非常に難しい  
 状況になっています。

6. 問い(O)：裁判から降りた経緯について教えて  
 ください。

答え(Y)：(前略)先に述べたように、07年論文は  
 私の考えとは相いれない形で公表されましたし、  
 裁判では研究者としての良心に反するような主張  
 を余儀なくされました。このような自分の間違い  
 を明確に知りながら、また自分の本意と異なるに  
 も関わらず、名誉棄損裁判を継続することは、研  
 究者としてあるまじき行為であるという気持ちが  
 強くなり、直属の上司などに相談しました。しか  
 し反訴被告にもなっていたので、単に自分が原告  
 から降りれば良いということではなく、その点を  
 解決しなければ裁判から解放されることはないこ  
 とを知りました。2012年の4月に、直属の上司と  
 その他の先生のご支援を得て、幸いなことに裁判  
 から降りることが出来ました。裁判では多くの方  
 にご迷惑をかけてしまい深く反省しています。裁  
 判を降りることが弁護士から伝わったのだと思  
 いますが、I先生から電話があり、大変叱責を受け  
 ました。もちろん、裁判をしては本来の研究・  
 教育業務に支障があるばかりか、自分の将来に対  
 しても弊害になるばかりで、何も希望を抱くこと  
 が出来ない事を説明しました。しかし、I先生は“何  
 で？ どうして？”と繰り返すばかりで理解をしよ  
 うという姿勢はまったく感じられませんでした。

ここで述べられている07年論文の他に、Y氏が  
 筆頭著者で2008年に出版された論文も取り下げら  
 れている。2008年論文の投稿はY氏の独断だつた  
 とされている。また、Y氏は2015年1月31日付  
 けで東北大学を退職している。

Y氏の証言から、倫理的に問題がある人物が研  
 究分野の中心となって権力が集中し、資金と人事  
 権を抑えている場合に何が起こるかが見えてくる。  
 周囲も権力者の側に立ち、アカハラの手法を利用  
 して若手研究者を隠蔽工作に利用、最後には責任  
 を押し付けて研究コミュニティから排除するとい  
 う構図が明らかになった。

## 研究不正のリスクとリターン

筆者の現在の研究コミュニティで研究不正問題が話題に上るとき、「不正をして何の意味があるのだろうか？」という疑問が呈されることがしばしばある。研究不正を行うことにより得られる利益については、榎木英介氏の著作「嘘と絶望の生命科学」に詳しい<sup>9)</sup>。この書籍は、生命科学分野特有の問題に焦点を当てる形で記述されているが、東北大学の事例をみると、まったく同じ構造が別の分野でもみられることがわかった。

簡単にまとめると、「研究不正は名誉・地位・カネをもたらす」という構図である。例えば、実際に実験をせずに、画像処理で自分のストーリー通りのデータを作れば、楽に論文を出すことができる。競合しているグループがいる場合は、ライバルを出し抜くことができる。ストーリーに影響する不正はさらに悪質、言い換えれば効率的で、本来掲載できないランクのトップジャーナルに掲載できる可能性がある。

他のグループに追試をされることがないような研究では、不正が露見することはまずない。また、再現実験もある程度時間がかかるため、その間に若手研究者を実働部隊として利用し、彼らの名前を筆頭著者もしくは責任著者として、不正データを裏付ける捏造論文を量産することもできる。

また、不正論文でもいったん出版してしまえば、社会的地位と収入が得られる、学会等で賞がもらえるなどの目に見える見返りがある。仮にデータに再現性がなくて数年後に論文取り下げ(リトラクト)となっても、不正論文によって得られたポジションは多くの場合そのまま維持される。さらに問題なのは、そのようにして職を得た研究者は実際には研究を遂行する能力がないため、さらなる不正を重ねて業績を増やすことを目論むことが容易に推察できることである。

大型研究費の配分システムは、有力研究者が巨額の資金を獲得し、関連研究室に分配するという構図である。特に、日本の研究費は大きな研究グ

ループに集中し配分されていることが示されている<sup>10)</sup>。つまり周辺研究室のPIにとっては、不正グループの活動に便乗すれば、責任が発生しない形で研究費の一部が配分される。若手研究者にすれば職を得ることができる。不正が露見した場合には研究費の返還等の罰則規定があるので、内部告発を企てれば裏切り者として組織ぐるみの嫌がらせで排除する。研究不正グループが大きくなればなるほど、利益を得ようとして追随する人々も増えていく。このような、捏造の首謀者は何重にも守られ、ネットワークのメンバーは潤沢な資金を得て、さらなる不正論文を量産する。

STAP細胞の事例では、Nature誌に掲載された論文および筆頭著者の博士論文で、画像データの不自然な加工や、文章のコピー・ペーストが次々に指摘された。その後の検証の過程では、当該論文で報告された全能性を持つ細胞が本当に作成できるかどうかの方が、データの真贋よりも重視されていた。しかし、このような考え方は、「結果さえ正しければ、実験を行わずにデータを不正に加工して論文を出してもよい」ということを意味しており、明らかに疑問が持たれる。同じ研究テーマを複数の研究グループで進めている場合、最初に論文を出した者にプライオリティが与えられる。結果が再現できれば論文が捏造でも構わないなら、真実を積み重ねて研究を進めている競合グループを不正な手段で出し抜くことが容易にできてしまう。このような不正行為は、オリンピックで不正をして金メダルを取るようなものと例えられ、しばしばスポーツにおけるドーピングとの類似性が指摘される。しかし、トップダウン型研究不正は、例えるなら、記録を測る測定器に細工をしておいて特定の選手を勝たせようとするような、さらに悪質な行為に近いのではないかと筆者は考える。

## 捏造産官学連携

現状では、研究不正の調査はそれぞれの組織で行う内部調査が原則とされている。これはいわば、泥棒が警察を兼ねているようなものであり、不正の

隠ぺいは極めて容易である。本件でも、JSTはI氏の不正に対して適切な対応をとらず、社会的責任も果たしていない、税金を預かっている組織であるという自覚が欠けている、という指摘があった<sup>11)</sup>。

また、研究ネットワークの構成員に民間企業やその附属研究所が含まれている場合は、企業秘密という名目で生データを隠蔽し、不正の証拠をもみ消すことも容易である。企業の側としては、有力大学の研究不正に加担してつながりを強めることで利益を得ることができる。大学との購入取引で利益を挙げることができる上、産学連携を対外的にアピールしてイメージを高め、ビジネスに生かせるというメリットもある。さらに大学側は、受託研究費・奨学金・寄附金等の名目で企業から資金提供を受ける。会社が資金を提供し、大学などの研究機関で不正隠蔽工作を請け負う人材を確保するという構図も発生する。

国公立大学に勤務している教職員は、「刑法その他の罰則の適用については、法令により公務に従事する職員とみなす(国立大学法人法第19条、地方独立行政法人法第58条など)」と規定されるみなし公務員であり、公僕として規律を正す義務を有する。しかし、東北大学の事例では、前述したように、東北大本部の法務課長が、I氏の共同研究者Y氏に検察庁に裁判をする申し入れのため同行させた。Y氏は「組織的に私(Y)がI先生を防衛・擁護する部品として大学本部から位置づけられた<sup>4)</sup>」と面談記録で述べている。

また、大学や研究機関の研究室には、秘書・事務職員・技術補佐員などのサポートスタッフが雇用されている場合もある。彼らの多くは、数カ月から1年という短期の契約を更新することを繰り返しており、PIの一存で解雇される可能性がある。不安定な立場に置かれている。サポートスタッフの中には、科学教育を受けておらず、研究不正が社会的にどのような弊害をもたらすかを理解していない者も少なくない。研究不正やアカハラを含むその隠蔽工作へ加担することが業務の一環となっており、その見返りとして研究室で職を確保しているスタッフの例もみられる。

このようにして構築された「研究不正ネットワーク」は研究資金の流れや人的な交流を追うことにより、ある程度可視化することができる。しかし、前述した企業秘密、個人情報保護、また近年では軍事機密など、種々の名目で資金提供を合法的に隠蔽することは容易である。奨学寄附金、受託研究費として提供された資金を通じて、それとは気付かないうちにネットワークに組み込まれる可能性もある。このようにして、「捏造産官学連携」という強固な構造が形成される。不正ネットワークに属する研究室で、研究不正と隠蔽の技術を英才教育された者が優先的にポジションを得ていく様子を目の当たりにした若手研究者・学生のモラルがますます荒廃していくことは確実ともいえる。

## 生命科学分野の研究不正の手法の実際

生命科学分野の研究不正で繁用されている手法は、画像の不正な加工により実際には存在しないデータを作り出し、自分の都合のよい結論を導くことである。これらは、「目に見える」不正と言い換えることができ、発表論文を一定の技術で評価すれば、検出が可能なものもある。例えば不自然な切り貼りや恣意的な加工の跡が見られるものや、あるいは、画像の背景を消すことで切り貼りの跡が見えないように処理する例がこれにあたる。

画像の不正な処理により、実際に得られた結果とは異なる結論を導き出すことができる。ある生物において必須微量元素の細胞内への取り込みを司る遺伝子の機能を調べる実験で用いられた例を挙げて示す(図1)。

このような実験には、酵母の遺伝子発現系を用いた「相補実験」という実験系が利用され、野生型細胞[突然変異や形質転換(遺伝子組み換え)処理をしていない酵母]と必須微量元素の取り込み系を欠損させた変異型酵母、およびその形質転換体が用いられる。相補実験は、以下のような複雑な手順を踏んで進められる。まず、適切な発現ベク



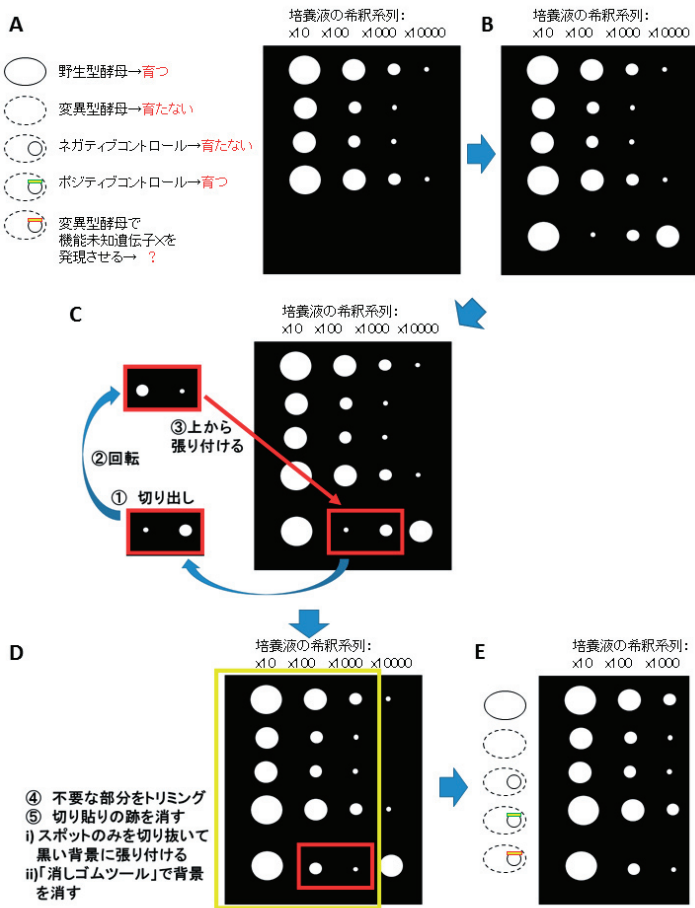


図1 画像加工ソフトを利用した研究不正のトリックの例。

- (A) 酵母の細胞株が寒天培地上でコロニーを形成した様子を模式図で示す。
- (B) 希釈系列に対応しない大きさでコロニーが形成された「失敗」の例。
- (C) (B)の結果を画像処理ソフトで加工し、望ましい結果に改ざんする手法。
- (D) 画像の加工が露見しないように、切り貼りの跡を消す。
- (E) 「機能未知遺伝子 X は、必須微量元素の取り込みに関与しない」という結果が作られた。

ター(分子生物学実験で用いられる環状 DNA, 外来遺伝子を機能させるために用いる)を何らかの方法で入手する。実験試薬として市販されている場合と他の研究者に譲渡を依頼する場合がある。次に、機能を調べたい目的遺伝子を「遺伝子クローニング」など種々の方法で取得し、ベクターへ組み込む。これとは別に、必須微量元素の取り込み系を破壊した酵母の変異体を準備する。自分で遺伝子破壊株を作成するか、もしくは、他の研究者に譲渡を依頼して入手する場合もある。これらの細胞株を培養して形質転換操作を行い、外来遺伝子を酵母の細胞内で機能させるような細胞株を作出する。

酵母の細胞株を用いて生育実験を行い、細胞が生育するかそうでないかを判別することで、外来遺伝子が酵母の遺伝子と同様の機能を持っている

か、すなわち「相補」しているかを検定する。組み込んだ遺伝子がコードするタンパク質が、必須微量元素の取り込みを行う活性があれば、細胞は育つ。活性を持たなければ、生育に必要な元素が不足するため、細胞は育たない。図 1A に示したように、金属取り込み系が維持されている野生型酵母は、寒天培地上で生育して、細胞の塊“コロニー”を形成する。また、突然変異処理により、必須微量元素の取り込み系を破壊した細胞株は育たない。ここで、取り込み系に関与する遺伝子の機能が完全に失われている場合は、培地上でまったくコロニーが形成されない。機能が不完全ながら残っている場合は、細胞の増殖が見られるが、野生型と比較すると差がみられる。

ベクターの遺伝子配列上の適切な位置に、機能を調べたい遺伝子を組み込むことで、別の生物由

来の遺伝子の機能を酵母の細胞を利用して調べることができる。ネガティブコントロールとしては、遺伝子を組み込んでいない「空ベクター」を酵母へ導入する。また、ポジティブコントロールとしては、すでに必須微量元素の取り込みに関与することが証明されている遺伝子を空ベクターに組み込み、酵母に導入する。以上の準備を行い、機能未知の遺伝子断片 (X) が、金属の取り込み活性を持つかどうか調べる。酵母の細胞株が、ポジティブコントロール (= 育つ) と、ネガティブコントロール (= 育たない) のどちらの近い生育をするかで判別する。

研究者が立てた作業仮説に合わない結果が得られる、あるいは、実験操作のミスにより、低希釈液より高希釈液のほうが濃いスポットで現れてしまうなどの思わしくない結果が出た場合を考える (図 1B)。通常感覚を持った研究者なら、実験結果に合致する新たな仮説を考える。また、明らかに技術上のミスと判断できる結果を得た場合は実験をやりなおす。しかしここで、このような望ましくない画像を加工し、自分の仮説に合うように作り直すという不正の手法がある。例えば、機能未知の遺伝子が必須微量元素を「取り込まない」という結果を作成する方法を示す。図 1C に示したように、画像処理ソフトでスポットを切り出し、回転させ貼りつけて、仮説に合うような図を作成する。そのままでは切り貼りの痕跡が見えるので、不要な部分をトリミングで除くとともに、背景を加工する (図 1D)。背景の加工には、「消しゴムツール」のようなもので消去する手法か、スポットのみを画像処理ソフトで切り出し、真っ暗な背景に貼りつけるという方法がある。前述したように、不正な画像の加工により得られた結果が、論文のストーリーに大きく影響する場合は、特に悪質である (図 1E)。

## 論文審査の限界

### 一目に見える不正と見えない不正—

近年日本で発覚した不正論文のほとんどは、インターネット上の不特定多数の有志により、公開された論文の精査 (いわゆるクラウド査読) が行わ

れ、匿名掲示板に情報提供されたものである。不自然な加工が明白な画像を含む論文が審査を通過して雑誌に掲載されるのは奇異に思われるかもしれない。クラウド査読により露呈する不正が多いのはすなわち、実際に論文を採択するかどうかの権限を持った学術雑誌の審査員で「目に見える」レベルの不正の検出ができる技術を持った者が極めて少ないということを意味している。

論文を査読するのは、少なくとも博士研究員以上の経験を積んだ者であるのが普通だが、それでも、別の資料のデータを引用なしで再利用することや、画像の不自然な操作が何を意味するのかを理解せずに審査結果を出している者も多い。画像の加工を判別するのは、捏造論文を発見するための基本的な技術であるといえる (図 2)。近年では、画像解析の技術がさほど高くなくても画像の加工を視覚的に理解できる、専用のソフトウェアも開発されている<sup>12)13)</sup>。

STAP 細胞の事件では、不正が露呈した後に責任著者 S 氏が自ら死を選ぶという結果となった。しかし、S 氏は論文の執筆に中心的な役割を果たしたが、実際には実験にはほとんど関与していない、いわゆる「ギフト・オーサー」だったことが指摘されている<sup>9)</sup>。非常に優秀な研究者だったといわれている S 氏がもし、不正な画像の加工を見分ける技術を持っていたら、論文の出版には至らず、このような悲劇は起こらなかったのではないかと考えると残念でならない。

「目に見える」不正が繁用されている一方で、発表された論文のみを精査しても検出できない「サンプルから仕込む」不正も存在する。例えば、望ましいデータが出るように、前述したベクターなどの遺伝子配列を変更したり、論文記載のものとは異なる組成で培地を調製したりする手法がある。このような場合、公開された画像データ等から不正の有無を判別するのは不可能である。

東北大学の事例でも、分野は異なるが、分子生物学分野でみられるトリックと非常に類似した手法が使われていることがわかる (図 2)。データを使いまわすことで架空の実験をさも実際に行ったよ

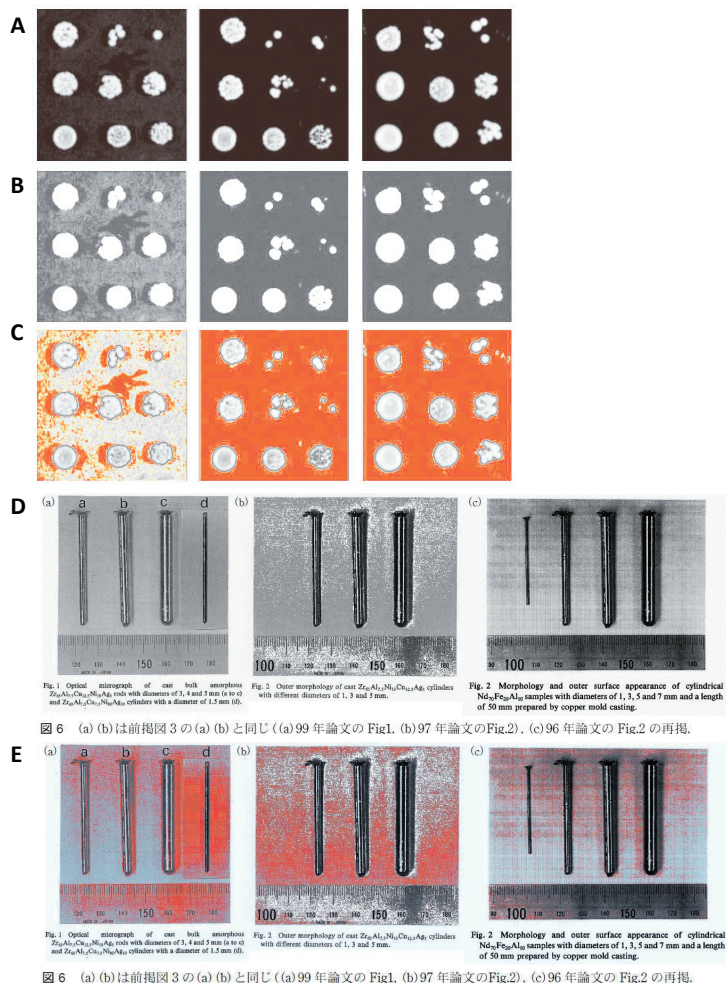


図2 不自然な画像処理の検出例。  
 (A) ある生命科学系の論文に掲載された、微生物の細胞塊の生育を示した図<sup>13)</sup>。  
 (B) 画像処理ソフトウェア Adobe Photoshop (Adobe Systems Inc., USA) の基本的な機能を用いて、画像(A)のコントラストを極端に変えた。右側の2つの図は、左の図と比較すると明らかに背景が暗く、不自然な加工がなされていることが考えられる。  
 (C) Adobe Photoshop を用いて色を置き換えることで、(A)の背景の画像処理を明らかにした図。背景に、「消し残し」のようなものがみられることから、真っ暗な背景にスポットを切り抜いて張り付けたのではなく「消しゴムツール」のようなものを使用し、切り貼りの痕跡など、何らかの見られたくない画像を消去したと推定できる。本文中で述べたように、画像不正を検出する専用のソフトウェアも開発されている。  
 (D) 東北大学の事例で多重投稿が指摘された一連の画像(金属 86 No.2 (2016), p.72, 図6)。  
 (E) (D)に画像処理ソフトウェアで疑似カラーを付与し検定した。左の99年論文の Fig.1では、dの試料の写真が貼りつけられていることがわかる。

うに見せかける手法、そして画像の不正な加工である。

ほとんどの学術雑誌では、ピア・レビューと呼ばれる方式が採用され、審査員は基本的に匿名のボランティアである。仮に審査員が不正データを見逃して論文を掲載可と判定し、その誤った審査結果が重大な影響を及ぼした場合でも、その責任をどこまで追求できるかには疑問の余地が残る。このように精度の低い審査システムでふるい分けられた論文が、多額の税金を投入した公的研究費の分配や、人の一生を左右しかねない人事採用で利用されているという社会構造的な問題が存在する。この東北大学の事例でも、審査の段階で写真の切り貼りには気が付かなかったのか、また、気

が付いていたならそれをどのように評価していたのか、審査は本当に公正だったのかなどの種々の疑問が残る。また、不正な論文を出している研究室を避けて自分の身を守り、不正論文を水際で排除する能力を持つ審査員を育成するため、偽りのデータを含む論文を見破る技術を今後の若手教育のカリキュラムに含める必要があると考えられる。

### 生命科学分野の研究不正との類似性—大阪大学大学院生命機能研究科の事例など—

東北大学の事例には、2006年の大阪大学医学部での研究不正との類似点を挙げる事ができる。



大阪大学大学院生命機能研究科の研究公正委員会は、論文責任者の男性教授が単独で論文のデータを捏造、改ざんした上、共著者4人に無断で投稿していたと結論付けた<sup>14)</sup>。分子生物学会のワーキンググループの報告書には、「1つの研究課題に必要な実験を細分化して複数の学生や若手研究者に遂行させていた」とある。学生や若手研究者が論文の筆頭著者になっていたが、論文を執筆するのは教授で、実分担の指示を受けた方は全体構成を十分に把握できていないという研究体制がとられていた。また、デジタル画像として保存された実験データは、容易に加工することができた。

さらにこの事例では、教授の研究不正を内部告発した助手が、同大学が論文取り下げの経緯などについて調査を行っている最中に研究室で死亡しているのが発見された。毒物であるアジ化ナトリウムの空き瓶がそばにあったため、服毒自殺を図ったとみられているが、その死に関して不自然な点もあることが指摘されている<sup>15)</sup>。

大阪大学の事例ではPIが自ら直接にデータの一部の捏造を行ったという事実から、PIとしてのあり方とその教育についての必要性が提起された。本件を受けて、開かれたのが、2008年の日本分子生物学会年会若手教育シンポジウムである<sup>5)</sup>。しかし、このシンポジウムで主導的役割を果たしていた東大教授の研究室でその後大規模な研究不正が露見した。東大は2014年に、この研究室から出された論文51本のうち33報に不正を認定した<sup>16)</sup>。

ちょうどこの原稿を書いている2016年9月、新たに東大で大規模な研究不正の告発があったことが報道されている。今回調査対象となるのは、Nature, Cellなどの一流ジャーナルに掲載された2003年から2016年の論文で、医学部や分子細胞生物学研究所などに所属する6人の教授が関わっている。論文のグラフなどみられる不自然な加工の跡がみられることを指摘した告発文が複数の報道機関に送られた。本件についてはScience誌のオンラインニュースなどで海外にも報道された<sup>17)</sup>。日本の科学における研究不正問題の病巣の根深さと対応の困難さが指摘された形となった。日本の

組織的な研究不正には今や世界の注目が集まっており、今後の対応を間違えると国際的な信頼性が大きく損なわれるといえる。

## 研究不正防止を目指した学問分野の構築—捏造・アカハラ研究室に負けないために—

現状では、トップダウン型研究不正を抑止する力はほぼ存在しない。また、捏造・アカハラ研究室と研究不正ネットワークに利用されて陥られ、不正論文作出に関与することはすなわち、研究者生命の終了を意味する。このことを考慮し、現実を直視した、道徳教育にとどまらない研究倫理教育プログラムを構築すべきである。今後の若手教育には、組織的な不正に対抗するための知識と技術の習得を盛り込むことが望まれる。それには、研究不正の事例研究により現状の問題点を洗い出し、対策を考える必要がある。例えば、不正データを作成する手口を類型化することで、判別を容易にすることができる。また、不正によって誰がどのような形で得をしたのか、あるいは損をしたのかを見極めることで、研究不正ネットワークの構造解析を行い、組織的な問題を理解することができる。このような、研究不正を研究対象とする、新たな学問分野の構築が必要なのではないだろうか。

筆者が所属する滋賀県立大学・環境科学部では本年度から、教員有志による大学院生向けの講義として「研究倫理教育セミナー」がスタートした。研究不正を倫理的問題だけではなく、社会構造から派生しているものと捉え、知恵を出し合って解決策を探っている。知的財産権におけるトラブル、似非科学なども含め、科学の負の側面をどのような理解するかをカリキュラムに入れ、正式な講義化に向けて準備を進めている。また、本講義では、若手研究者や学生が組織的なアカハラに立ち向かうための技術を取得することにも重点をおいている。現在のところ、研究不正自体は多くの場合法律上の罪には該当せず、今後もおそらく法規制では解決しないが、そこに付随するアカハラ



は、「一方的に退職を勧奨する」以外にも、「年次有給休暇をとらせない」「虚偽の労働契約を示して学会参加を妨害する」「就職活動を妨害する」などの労働問題とリンクすることが多い。この方面から解決の糸口を探るべきではないだろうかと考えている。

このような新しい研究倫理教育プログラムの構築のため、不正の事例研究を進めて対策を探ることは重要である。しかし一般に、資金と権力を持つ側に都合が悪い情報は表に出てこないことが多い。トップダウン型研究不正に利用されて、研究者の道を閉ざされようとしている人に呼び掛ける形で本稿の筆をおきたい。

それでも、きっとまだできることはあります。できるだけ多くの人に自分が経験したことを知ってもらおうよう、情報提供してください。連絡先は以下の通りです。

原田英美子  
〒 522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500  
滋賀県立大学環境科学部生物資源管理学科  
Email: harada.e@ses.usp.ac.jp

#### 参考文献

- 1) 科学の健全な発展のために—誠実な科学者の心得—, 日本学術振興会, 「科学の健全な発展のために」編集委員会, 丸善出版, (2015).
- 2) 「金属」編集部: 元東北大学総長の研究不正疑惑—第三者機関が調査を, 金属, **86** No.2 (2016) 59-60, および一連の論説記事.
- 3) 日野秀逸, 大村泉, 高橋禮二郎, 松井恵: 東北大総長おやめください 研究不正と大学の私物化, 社会評論社, (2011).
- 4) 研究不正の存否が争われた東北大学総長(当時)と東北大学名誉教授らの間の損害賠償訴訟で名誉教授らから提出された乙 173 号証(大村泉東北大学名誉教授との面談記録, 2014 年 6 月 13 日).
- 5) 2008 年 12 月日本分子生物学会若手教育シンポジウム記録全文, [http://www.mbsj.jp/admins/ethics\\_and\\_edu/doc/081209\\_wakate\\_sympto\\_all\\_final.pdf](http://www.mbsj.jp/admins/ethics_and_edu/doc/081209_wakate_sympto_all_final.pdf) (2016 年 9 月 25 日閲覧).
- 6) 菊地重秋: 我が国における重大な研究不正の傾向・特徴を探る—研究倫理促進のために—, IL

SAGGIATORE, **40** (2013), 63-86.

- 7) 日本分子生物学会・理事会企画フォーラム, 「研究公正性の確保のために今何をすべきか?」開催報告, <http://www.mbsj.jp/admins/committee/ethics/2013forum.html> (2016 年 9 月 25 日閲覧).
- 8) 黒木登志夫: 研究不正—科学者の捏造, 改竄, 盗用, 中公新書, (2016).
- 9) 榎木英介: 嘘と絶望の生命科学, 文芸春秋, (2014).
- 10) 日本の大学における研究力の現状と課題, NISTEP 科学技術・学術政策ブックレット Ver.2, p.10, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/shiryu/\\_icsFiles/afiedfile/2013/08/16/1334113\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/shiryu/_icsFiles/afiedfile/2013/08/16/1334113_01.pdf) (2016 年 9 月 25 日閲覧).
- 11) 高橋禮二郎, 日野秀逸, 大村泉, 松井恵: 井上明久氏による特許の不正出願疑惑と JST, 東北大学の対応. 金属, **86** No.7 (2016), 87-94.
- 12) LP-exam, エルピクセル株式会社, <https://lpx.net/services/research/lp-exam/> (フリーのオンラインソフトウェア, 2016 年 9 月 25 日閲覧).
- 13) 12) の解析結果カタログ [https://lpx.net/LP-exam/exam\\_catalog.php?size=500](https://lpx.net/LP-exam/exam_catalog.php?size=500) (2016 年 9 月 25 日閲覧)
- 14) 「論文調査ワーキンググループ報告書」ならびに「意見書(杉野元教授)」(2008.9.27), [http://www.mbsj.jp/admins/ethics\\_and\\_edu/doc/WG\\_rep\\_and\\_ikensho.pdf](http://www.mbsj.jp/admins/ethics_and_edu/doc/WG_rep_and_ikensho.pdf) (2016 年 9 月 25 日閲覧).
- 15) Ichiko Fuyuno and David Cyranoski: Mystery surrounds lab death, *Nature*, **443** (No.7109) (2006), 253, doi: 10.1038/443253a.
- 16) 東京大学科学研究行動規範委員会, 分子細胞生物学研究所・旧加藤研究室における論文不正に関する調査報告(最終), <http://www.u-tokyo.ac.jp/content/400007786.pdf> (2016 年 9 月 25 日閲覧).
- 17) Dennis Normile: University of Tokyo to investigate data manipulation charges against six prominent research groups. Sep. 20, 2016, <http://www.sciencemag.org/news/2016/09/university-tokyo-investigate-data-manipulation-charges-against-six-prominent-research> (2016 年 9 月 25 日閲覧).

はらだ・えみこ HARADA Emiko

2001 奈良先端科学技術大学院大学博士後期課程修了。ライプニッツ植物生化学研究所(ドイツ), 江原国立大学(韓国), 財団法人サントリー生物有機化学研究所(現 公益財団法人サントリー生命科学財団), 京都大学生存圏研究所(森林園遺伝子統御分野)で博士研究員を歴任後, 2010 滋賀県立大学環境科学部准教授。現在に至る。博士(バイオサイエンス)。専門: 植物科学, 環境科学, 研究倫理。