

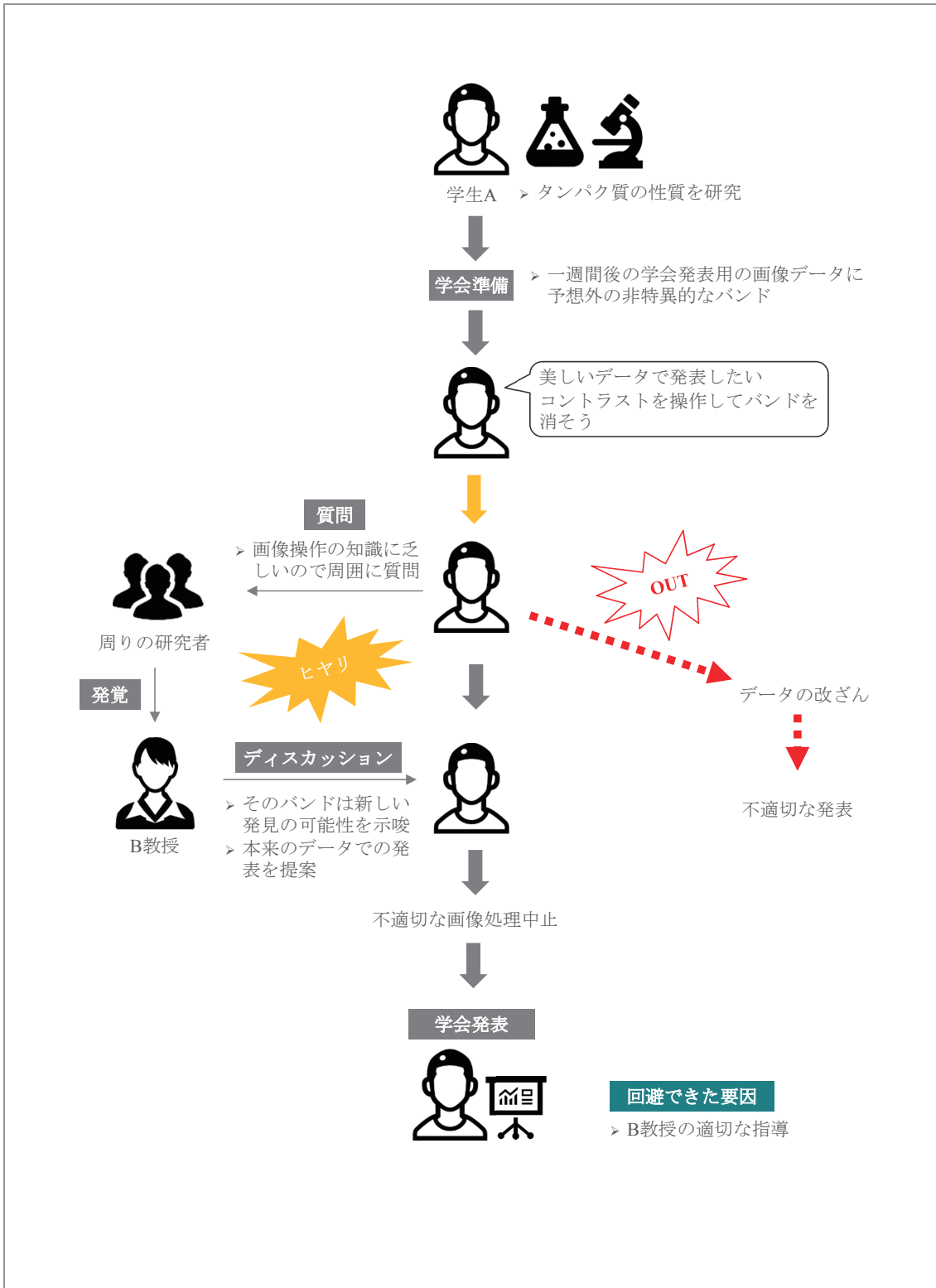
1 捏造、改ざん、盗用

1. 画像撮影時における露光条件の過度の調整
2. 博士論文における学生のデータ捏造
3. 共同研究者からのデータの検証不足
4. 改ざんデータの学術誌への投稿未遂
5. 発表原稿の画像の差し替え忘れ

コラム1 研究不正のトライアングル

1-1. 画像撮影時における露光条件の過度の調整

所属機関	大学、大学病院	分野	生命科学
------	---------	----	------



1. 事例の詳細

- 学生 A は、ある機能をもつ複合体がどのようなタンパク質で構成されているかをウエスタンブロッティングで可視化する実験で、その結果を光学カメラで撮影していた。
- ある時、いつもは見られないバンドの位置にシグナルがうっすらと検出され、非特異的な意味の無いシグナルだと考えられた。学生 A は、この実験結果は 1 週間後の学会で発表するものであり、自分の実験技術の高さを示すためにもっと「美しい」データにしたいと考えた。
- そこで、撮影時の露光条件を工夫して、うっすらと見える非特異的なシグナルが見えなくしようとする考えが浮かんだ。このようなシグナルのコントラストを上げる処理、いわゆる「白飛び」に適した撮影条件は熟練者でなければわからない。初心者であった学生 A は、「白飛び」させる技術を経験者にたずねて回るうちに、B 教授の知るところとなった。🔍 **回避できた要因**
- B 教授に相談したところ、「このようなシグナルは珍しい。もしかしたら新しい発見かもしれないよ。今の我々には説明がつかないかもしれないが、未来の我々や他の研究者には何かアイデアがあるかもしれない。このまま見せてはどう？」と諭され、学生 A はそのまま学会で発表した。

2. ヒヤリ・ハットの背景・要因

- 学生 A は、実験手技に対する過剰な自信と、技術力を誇示したいという自己顕示欲があった。また研究者として未熟であったため、想定外のシグナルが検出されたことが、新しい発見かもしれないと考えることができなかった。
- 学生 A は、画像に手を加えることの良し悪しを考える以前に、意味の無いノイズは消さなくてはと考え、「先輩達も多分同じようなことをしているから大丈夫」と、自分の中で言い訳をしていた。

3. 回避できた要因及び背景

- 学生 A は悪意なく「美しい」データを得たいと考えており、白飛びは熟練者でなければできない処理方法であったことからその方法を周囲にたずね回することで学生 A の行動が B 教授の知るところとなった。
- 学生 A は、生データをもとに B 教授と議論する機会を得たことで、不適切な処理を行った画像を用いた学会発表を回避することができた。

4. 起こり得る研究不正等

- データの改ざんとなり得た。

5. 予防策・対応策

- 適切な画像処理方法に関する教育を実施し、過度な画像処理はデータの改ざんになることを認知させる。
- 研究には複数のメンバーが従事し、相互にチェックし合えるような体制で実施する。特に、画像データの取り扱いなど、過去に不正事例が多く認められるような操作は一人で扱わないようにする。
- 教員等上位者が学生達とディスカッションを行う機会を持ち、生データの確認から、データの解釈、考察等に至るプロセスについて共に考え、議論することを習慣化する。

(解説)

画像の視認性を向上させるために生物画像のコントラストを強調することは許容されているが、過剰に処理を施した結果、真っ黒になってしまう領域を黒つぶれ、真っ白になってしまう領域を白飛びと言う。この領域がある場合、純粋にコントラストを強調した結果なのか、あるいは不都合なデータを隠した結果なのかを区別することができず、画像不正を疑われてしまう¹。

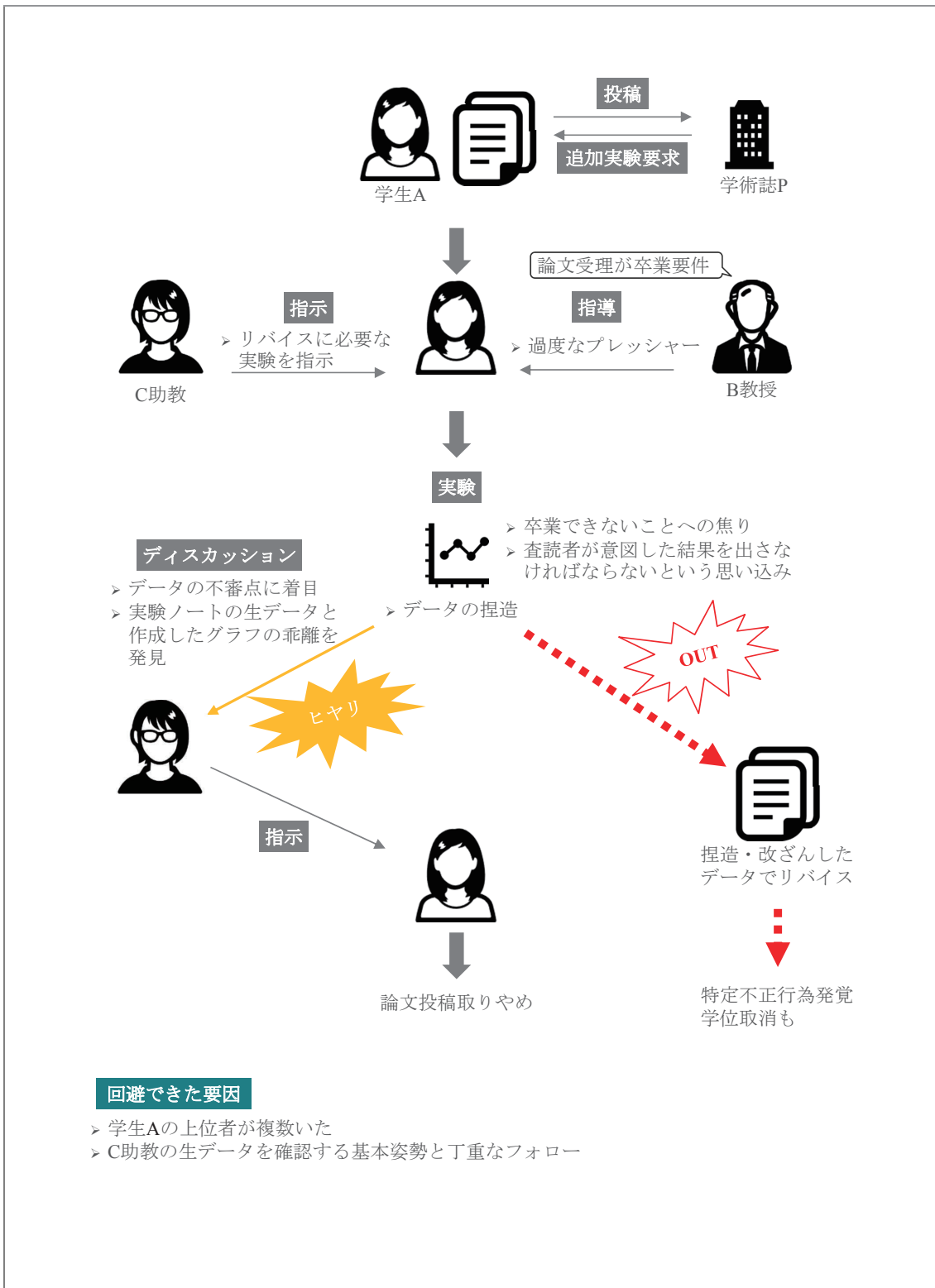
結論が変わってしまうような画像データの修正が不正行為であることは言うまでもないが、「見やすくする」ために修正する際にも、疑念の余地が生じないよう細心の注意が必要である。国立研究開発法人日本医療研究開発機構は、画像を修正する際には、求めがあれば元映像をいつでも提供できる状態にしておくことと、どのような修正を加えたかを明記することを推奨している²。

1 国立研究開発法人日本医療研究開発機構『適正な画像処理方法～雑誌の投稿規定の解説～』（平成 29 年 11 月）（web 版：<https://www.amed.go.jp/content/000033949.pdf>）を一部改変。

2 国立研究開発法人日本医療研究開発機構『適正な画像処理方法～雑誌の投稿規定の解説～』（平成 29 年 11 月）（web 版：<https://www.amed.go.jp/content/000033949.pdf>）

1-2. 博士論文における学生データ捏造

所属機関	大学、大学病院	分野	基礎医学
------	---------	----	------



1. 事例の詳細

- 博士課程4年目の学生Aは論文を投稿したが、査読者からある実験の不備を指摘された。指導を担当していたC助教は、学生Aに、論文のリバイスに必要な実験をするように指示をした。
- 学生Aは一人で実験を行い、得られた結果をもとにグラフを作成した。このグラフをもとに学生AとC助教がディスカッションしたところ、C助教はデータに不審な点があることに気づいた。C助教の指示に従って学生Aが実験ノートの生データを見せると、生データの結果とグラフには大きな乖離があることが判明した。☞ 回避できた要因
- C助教は学生Aに、リバイス原稿は投稿せず、論文投稿自体を取りやめることを指示した。
- 同研究室のB教授が、当該大学の規則では定められていないにもかかわらず、リバイスした論文が受理されないと卒業させることができないと伝えており、学生がそのように思い込んでいたことも判明した。

2. ヒヤリ・ハットの背景・要因

- 学生Aは、論文が受理されるためには、査読者の指摘通りの結果が得られる必要があったと考えていた。
- 指導教授であるB教授は、高圧的な態度で学生に接しており、学生Aは、リバイスした論文が受理されなければ卒業できないと思い詰っていた。
- 学生Aの実験ノートについて、上位者が十分に確認していなかった。

3. 回避できた要因及び背景

- 学生AがC助教とディスカッションを行う機会を持ち、実験ノートの生データとグラフとを比較することとなったために、C助教が不審点を発見し、投稿論文を取り下げることができた。
- 指導的立場にあるはずのB教授が不当なプレッシャーをかけ続けたことが学生Aの誤った判断を誘発したが、複数の上位者が存在したことで、不正な論文投稿を回避することができた。

4. 起こり得る研究不正等

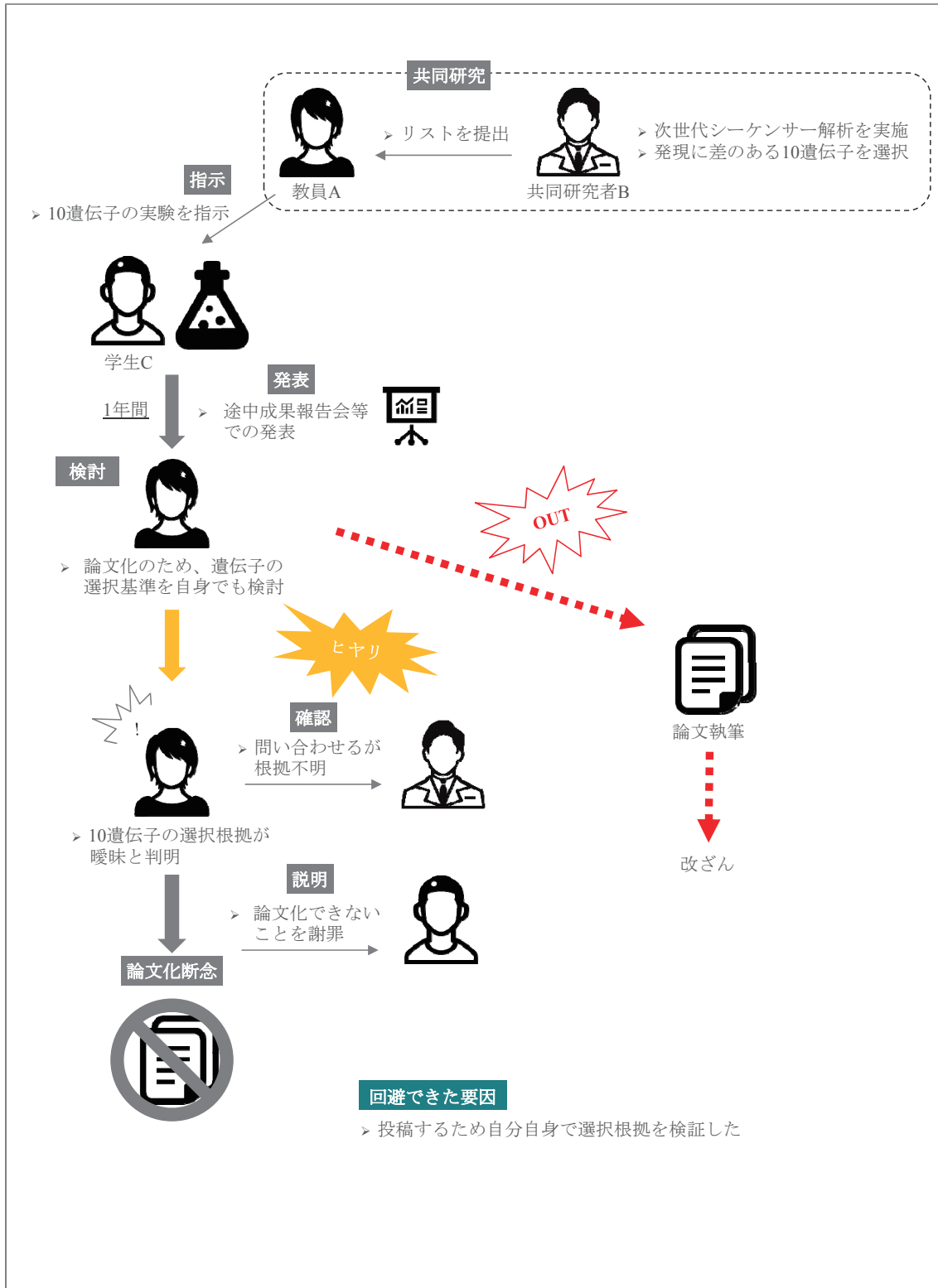
- 捏造・改ざんした結果に基づく論文を投稿することは、特定不正行為に該当する。
- 論文の結果の再現性がないことを他の研究者から指摘され、不正行為が発覚するとともに、信頼が失墜する。
- 不正の内容によっては、学生Aの学位取消処分につながるおそれがある。

5. 予防策・対応策

- 学位取得に必要な要件を明示・公開するとともに、早い段階から副査の助言が得られるようにする。
- 研究倫理教育を実施し、どのような行為が研究不正に該当するのか、そのことで社会や自身にどのような不利益が生じるのかを考えさせることで、公正な研究活動の重要性について啓発する。
- 特に学生に対しては、上位者が実験ノートと生データを定期的にチェックする仕組みを作る。
- 上位者は日ごろから相談しやすい環境づくりを行い、学生が孤立しないように努める。

1-3. 共同研究者からのデータの検証不足

所属機関	大学、大学病院	分野	生命科学
------	---------	----	------



1. 事例の詳細

- ・ 教員 A は共同研究者 B に、次世代シーケンサー解析（NGS 解析）を用いて、発現に差のある遺伝子のリストを作成してもらった。
- ・ このリストをもとに、教員 A は学生 C に、発現差の大きい 10 の遺伝子についての実験を 1 年ほど実施してもらい、この間、成果報告会などでの発表は行っていた。成果を論文化しようとして、NGS 解析の結果を改めて生データから再検証したところ、10 遺伝子の選択根拠が曖昧であること（共同研究者 B から説明された方法ではそれらの遺伝子が選択されないこと）が判明した。共同研究者 B に問い合わせても納得できる説明がなされなかった。☞ 回避できた要因
- ・ 共同研究者 B が選択根拠を説明できなかったことが単純なミスなのか、もしくは改ざんなのか不明だったが、予定していた論文執筆は中断した。
- ・ 教員 A は学生 C に対して、このままの形での論文投稿は難しいことを説明し、当該データは再解析を行った上で別の研究に利用することを納得してもらった。

2. ヒヤリ・ハットの背景・要因

- ・ 教員 A が共同研究者 B に研究目的等を詳細に説明していたため、共同研究者 B は、都合の良い遺伝子を恣意的に選ぶことが可能であった。
- ・ 教員 A は、共同研究者 B から受け取った遺伝子リストのデータ検証をせずに研究を進めてしまった。

3. 回避できた要因及び背景

- ・ 教員 A が、論文化に際して自分達の手で再検証を行い、遺伝子の選択方法が明確ではない点に気づき、そのままの形での論文化を中止した。
- ・ リストを受け取った時点でデータ選択基準を検証し再現性を確認していれば、もっと早い段階で気づくことができた。
- ・ 共同研究者と合意の上で、解析結果にバイアスが生じる可能性のある情報を知らせない、あるいは、遺伝子抽出を業者に委託すれば、恣意的な解釈を防げたと考えられる。
- ・ 学生 C は博士課程ではなかったので比較的容易に執筆断念に納得してもらえた（学位がかかっていたら、留年による学費の問題（金銭問題）などに発展する可能性があった）。

4. 起こり得る研究不正等

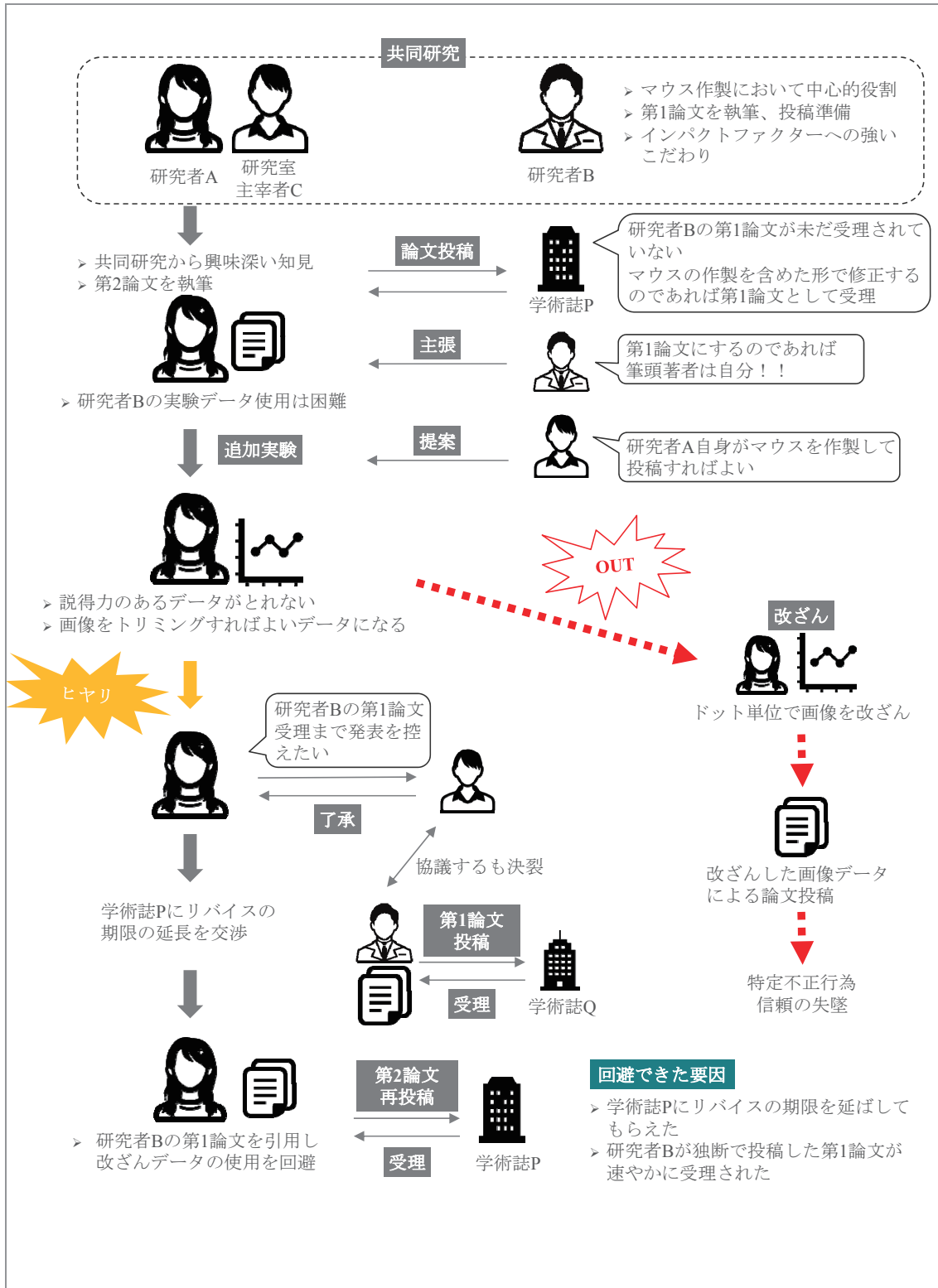
- ・ そのままの形で論文化していれば、改ざんとの指摘を受けた際に、否定する根拠がない事態となっていた。

5. 予防策・対応策

- ・ 共同研究者へ遺伝子の抽出を依頼する際に、選択基準についても事前に文書で明確にしてもらう。
- ・ 共同研究者から受領したデータ等は、自分達の手で再検証を行ってから研究に使用する。
- ・ 中立性のあるデータを得るため、恣意的な操作が懸念される事項については、共同研究者間での情報のブラインド化や、外部の業者への委託を行う。

1-4. 改ざんデータの学術誌への投稿未遂

所属機関	大学、大学病院	分野	生命科学
------	---------	----	------



1. 事例の詳細

- 国際的な共同研究として遺伝子ノックアウトマウスを作製し、国内外の研究室がマウスの解析を進めていた。マウスの作製で中心的役割を果たした研究者 B が第 1 論文の執筆を進めていたが、インパクトファクター (IF) の高い学術誌への投稿に強くこだわったために、論文は何度もリジェクトされていた。
- 研究者 A が、第 2 論文を執筆して学術誌 P に投稿したところ、「第 1 論文は未だ受理されていないため、マウスの作製の証明を含めた形で修正すれば研究者 A の論文を第 1 論文として受理する」との提案があった。
- これに対し、研究者 B は、第 1 論文にするのであれば筆頭著者は自分だと強く主張した。研究者 B が実施したマウスの実験データを研究者 A が許可なく使用することは難しかったため、研究者 A の研究室主宰者 C は研究者 A に対し、同じ実験を実施してデータを取得することを提案した。
- 研究者 A は実験を進めたが、説得力のある美しいデータは得られなかったため、画像ソフトを使って、画像の不要な箇所をトリミングしている間に、ドット単位で画像を改ざんすれば満足のいくデータに仕上げられるという考えが浮かんできた。実際に、投稿時のデータサイズに縮小すると、誰も改ざんに気づかないのではないかと思えるような図が完成した。
- しかしながら、研究者 A は、研究室主宰者 C に対して、論文投稿の準備はできたものの研究者 B の第 1 論文が受理されるまでは自分の投稿は控えたいと伝え、学術誌 P にはリバイスの期限を延ばしてもらった。❏ 回避できた要因
- そのうちに、共同研究の研究室主宰者間での協議が決裂し、研究者 B は共同研究者の同意を得ずに学術誌 Q に第 1 論文を投稿したところ、すぐに受理された。
- 研究者 B 以外のチームの研究室主宰者は大いに憤慨したが、掲載の撤回を求めるという動きには至らなかった。研究者 A は、学術誌 Q に受理された論文を引用することによって、改ざんした画像データを掲載した論文の投稿を回避することができた。

2. ヒヤリ・ハットの背景・要因

- 研究者 B の強い主張により国際的な共同研究が瓦解する可能性があるなか、研究者 A は非常に強いストレスを感じており、自分が取り得る選択肢はあまりない、という間違った認識を持っていた。
- 研究室主宰者 C と十分に相談する時間を取ればよかったが、このプロジェクトにはお互いに不愉快な気持ちを持っていることがわかっていたので、研究者 A はその機会を持つことができなかった。
- 研究者 A は、画像ソフトの機能を駆使すれば相当美しく編集できることに気づいたときには戦慄したが、一方でノックアウトマウスが確かなものであることは数々の実験から既に明らかであったため、実験結果を少々加工したところで、研究の真実性は揺るがないのではないかという気持ちもあった。
- 当時、改ざん前の画像データを学術誌 P へ投稿した場合に編集部からクレームがきていたかはわからないが、研究者 A は、データのクオリティが低いことが気になっていた。

3. 回避できた要因及び背景

- 学術誌 P にリバイスの期限を延ばしてもらえた。
- 研究者 B が独断で投稿した第 1 論文が速やかに受理された。

4. 起こり得る研究不正等

- 研究者 A が画像データを改ざんした論文が受理された場合には、特定不正行為に該当する。

5. 予防策・対応策

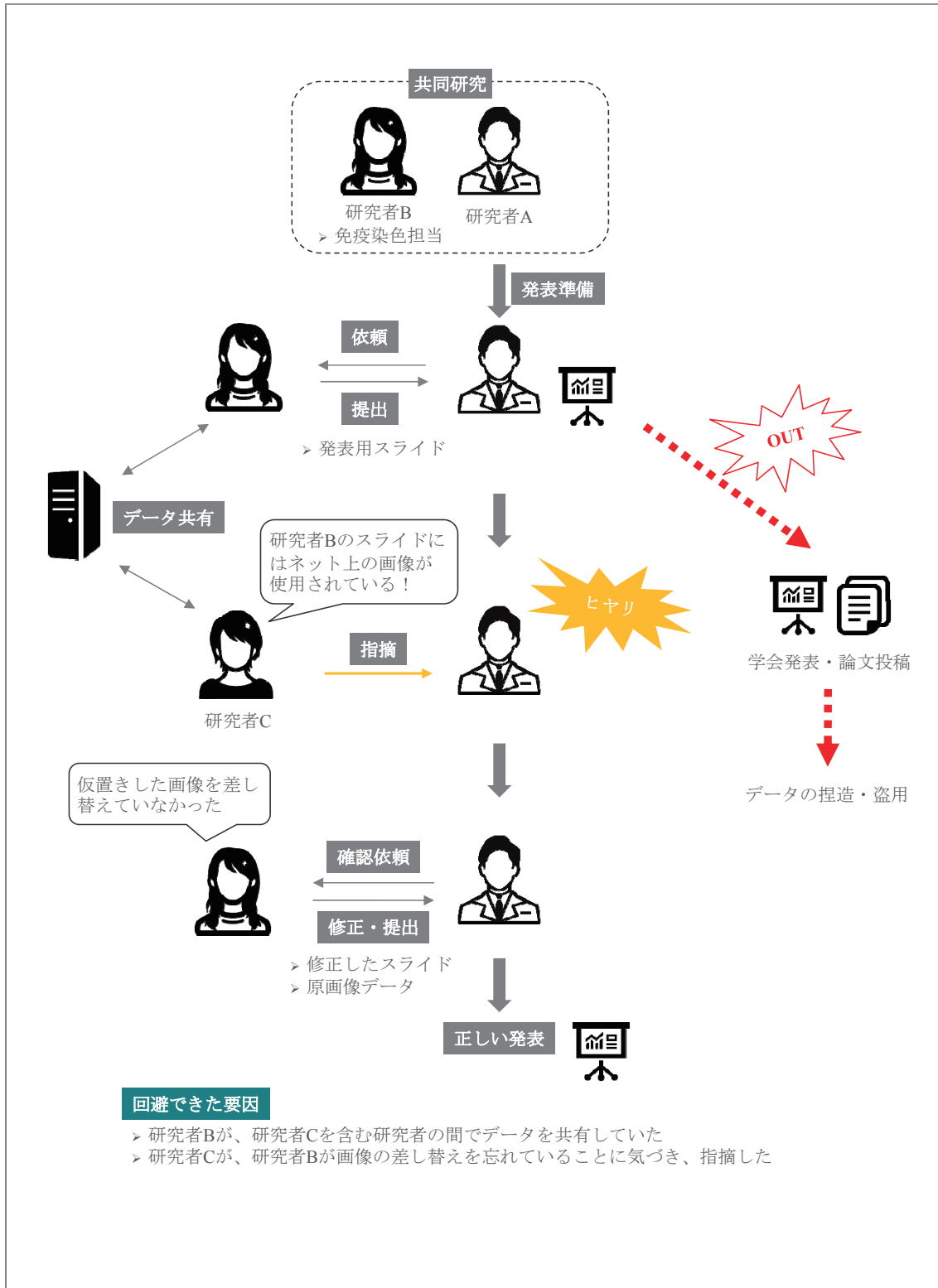
- 具体的な不正事例を数多く知り、心に留めておくことで、このような落とし穴に陥ることを回避する。
- 研究者 A と主宰者 C との人間関係は良好であったが、プロジェクト自体がうまく行っていなかったことから、研究者 A は主宰者 C に十分に相談できなかったことも背景にある。研究を進めるに当たっては、協力者らと十分にコミュニケーションをとり、自分だけで解決しようとしなくていいことが大切である。

(解説)

研究者 A が学術誌 P へ第 1 論文として投稿することが共同研究の枠組みで合意されたとしても、研究者 B が反対した場合、研究者 A は自分で作製したマウスのデータを出さざるを得ない。この場合、研究室主宰者 C に対して画像データが加工したものであることを報告できていただろうか。あるいは、再実験ができていただろうか。

1-5. 発表原稿の画像の差し替え忘れ

所属機関	大学、大学病院	分野	生命科学
------	---------	----	------



1. 事例の詳細

- 研究者 A は、研究者 B と共同研究を行っており、学会発表の準備を進めていた。
- 研究者 B は、免疫染色法を用いた病理組織検体からの抗原の検出を担当していた。研究者 A は研究者 B に、その免疫染色の顕微鏡画像と検出結果とをまとめた発表用スライドの提出を依頼した。
- 研究者 B から発表用スライドの提出を受けた後、研究者 B の同僚である研究者 C より、「研究者 B のスライドにはインターネット上の顕微鏡画像が使用されている」との指摘があった。研究者 B は、研究者 C を含む複数の研究者とクラウドサービスを利用してデータを共有していたため、研究者 C が研究者 B の発表用スライドを見て気づいたとのことであった。🔒 回避できた要因
- 研究者 A が研究者 B に確認したところ、研究者 B は発表用スライドを作成する際、研究目的や自身の仮説などをわかりやすく示すために、まず仮説に合った顕微鏡画像をインターネット上で探し、免疫染色の結果が出るまでそれを仮置きしていた。仮置きした画像は、免疫染色の結果が得られ次第速やかに実際の顕微鏡画像に置き換えたが、誤って仮置きした画像が一部残ってしまったとのことであった。
- 研究者 A は研究者 B に依頼し、正しい顕微鏡画像に入れ替えた発表用スライドと、原画像データを提出してもらった。その後の発表等には差し支えなかった。

2. ヒヤリ・ハットの背景・要因

- 研究者 B は、研究目的や自身の仮説などをわかりやすく示すために、まず仮説に合った顕微鏡画像をインターネット上で入手し、それらを仮置き画像としてスライドを作成していた。後に実際の顕微鏡画像と入れ替える際、一部入れ替えを忘れるというミスが生じてしまった。

3. 回避できた要因及び背景

- 研究者 B は、研究者 C ら複数の研究者とクラウドサービスを利用してデータを共有していたため、研究者 C が、研究者 B の画像のミスに気づくことができた。

4. 起こり得る研究不正等

- 画像のミスに気づかず、そのまま学会発表や論文の投稿などを行ってれば、データの捏造・盗用との指摘を受ける。
- またそのような指摘を受けた際、原画像のデータ等を保管していない場合には、指摘を否定する根拠がない事態となる。

5. 予防策・対応策

- 共同研究者が研究結果をとりまとめた資料については、元となったデータについても提供を受け、齟齬がないか確認を行う。
- 予想される結果を仮置きする際には、手書きの図にするか、仮の図であることを明示する。

(解説)

論文の構想段階で予想される結果を仮置きすることはよくあることだが、本事例のように一つ間違えれば研究者生命を失い、研究室の信用を失墜させる危険な行為であることを認識しよう。現実にはありそうな結果であるほど確認を怠った時に見逃す可能性は高くなるので、仮置きの図であることを明示する。

コラム1 研究不正のトライアングル

使い込みなどの経理の不正は、動機があり、その機会を認識し、自分の行動を正当化できるときに起こるとされています¹⁾。研究不正も同様に²⁾、論文数が必要、納期が迫っている、などの動機があり、一次データは自分しかもっていない、監視されていない、などの不正の機会があり、結論はかわらないから、安全性には余裕があるから、といった言い訳を思いついたときに起きると考えられます。動機・機会・正当化のうち、どれか一つを排除すれば不正を防止することができます。しかし、動機は社会システム上、なくせない場合も少なくありません。また、一次データはできるかぎり共有することが望ましいのですが、限界があります。正当化できないようにすることは難しいように思えますが、実は、気づきの機会をもてば十分に実現可能なのです（コラム「ゆでがえる」、「倫理意識の成長」参照）。

要素	経理の不正	研究不正
動機	• お金に困っている	• 論文数が必要 • 納期が迫っている
機会の認識	• 出納を任されている	• 一次データは自分しかもっていない
正当化	• 社長は豪遊しているのに・・・	• 結論は変わらないから • 安全性には余裕があるから

1 Donald R. Cressey, “Other People’s Money: A study in the social psychology of embezzlement”, Wadsworth Publishing Company, 1971.

2 <http://www.rmd.nagasaki-u.ac.jp/kawailab/amed/about.html>