

## 第5章 研究倫理編

### (1) はじめに

私たちの社会において、研究者が論文や学会等で発表した内容は、一定のルールを守ることにより研究結果への信頼性や学術価値が認められています。このルールを**研究倫理**といいます。しかし、研究倫理を守らないと、研究者としての職を失うだけでなく、信用の損失等のペナルティを受けることになってしまいます。

「研究」と聞くと、学校で行う探究とは縁遠いように感じる人がいるかもしれませんが。そのことを、「物事を詳しく調べたり、深く考えたりして、事実や真理などを明らかにすること（「デジタル大辞泉」より）」に置き換えると、たとえば授業で出されるレポートに取り組みさせること、あるいは授業で議論させることや、探究活動を指導することは、まさしくこの「研究」させることだといえます。各学校においても、探究が進められてきていることから、研究者と同様に、研究倫理を守っていく必要があります。

研究倫理は、特定不正行為、研究において守るべきもの、好ましくない研究行為の大きく3つに分類することができます。ここでは、探究において注意する項目を抜粋して説明します。

## (2) 特定不正行為

特定不正行為は、「ねつ造」、「改ざん」、「盗用」からなり、探究においても十分に気をつけなければなりません。

### ① ねつ造

ねつ造とは、実際にはデータが存在しないにもかかわらず、自分に都合のよい実験結果やデータなどを意図的につくってしまうことです。

### ② 改ざん

改ざんとは、研究資料・機器・過程を変更する操作を行い、データ、研究活動によって得られた結果等を真正でないものに加工することです。

### ③ 盗用

他の研究者のアイディア、分析・解析方法、データ、研究結果、論文または用語を、当該研究者の了解もしくは適切な表示なく流用することです。引用・参考文献に記載したり、本文中に適切に表示したりする必要があります。

データは、「理性的な推論のために使われる、事実に基づくあらゆる種類の情報」です。研究においてデータは非常に重要で、データがなければ研究は成立しません。科学研究におけるデータの信頼性は次のことから保証されます。

- Ⓐ データが適切な手法に基づいて取得されたこと。
- Ⓑ データの取得にあたって意図的な不正や過失によるミスが存在しないこと。
- Ⓒ 取得後の保管が適切に行われてオリジナリティが保たれていること。

すべての科学研究の質は、その時点で可能な最高度の厳密さをもって獲得された「データ」に基づいていることを前提に議論されるので、科学者は、研究活動のすべてのフェーズで、誠実に「データ」を扱う必要があります。しかし、「ねつ造」や「改ざん」を行ってしまうと、そのデータの信頼性は損なわれます。

これらの不正行為を避けるためには、研究ノートを正確に記録することやファクトチェックが有効です。次ページでは、日本学術振興会が作成した「科学の健全な発展のためにー誠実な科学者の心得ー」から研究ノート（ラボノート）の書き方と、スクールエージェント株式会社が作成した「教職員向けファクトチェックガイド」の一部を紹介します。

## ○ラボノートとその記載内容について

### 1 有益なラボノートの条件

- ① 何を、なぜ、どのように、いつ行ったかが明確に記載されている
- ② 実験材料やサンプルなどがどこにあるかわかる
- ③ どのような現象が起こったか(あるいは起こらなかったか)がわかる
- ④ その事実を科学者がどのように解釈したか記載されている
- ⑤ 次に何をしようとしているのかが記載されている

### 2 優れたラボノートの条件

- ① 読みやすい
- ② 整理されている
- ③ 情報を正確に余すことなく記載している
- ④ 再現ができるだけの情報をもっている
- ⑤ 助成機関や所属組織が定める要件を満たしている
- ⑥ 権限を与えられた人のみが見ることができるような形で適切に保管され、万が一に備えて複製もつくられている

### 3 記載内容

- ① 時間順に記入する
- ② 空白を残さない。ブランクスペースには×印を描き、どんな文章の挿入も避ける
- ③ 以前の記入は後日修正してはいけない。修正は修正日のページに記載する
- ④ 記載内容は「日付」と「見出し」で管理する(目次と併せて活用するとよい)
- ⑤ 略語、特別な単語には第三者がわかるような説明文を記載する(巻頭に「略語表」「用語解説」を設けてもよい)
- ⑥ 新しい計画あるいは実験が始まるとき、目的と論理的根拠、計画を簡単に概説しておく
- ⑦ 記載内容は第三者が再現できる程度に詳細に書く
- ⑧ 記載がどこからの続きで、そこに続いているのかわかるようにする
- ⑨ 結果や観察事項などは即記載する
- ⑩ 結果等を貼付する際は、記載者、証人の日付と署名をノートにまたがるように記載する
- ⑪ 貼付が困難なものは、ノートに所在や名称を記し別途保存し、相互引用する
- ⑫ データ等の事実と、考察などのアイデアや推論は明確に区別して記載する
- ⑬ 共同研究の場合は、アイデアや提案が誰に帰属するのかを意識しながら記載する
- ⑭ ミーティングでの討論なども記録する
- ⑮ 各ページに記載者と証人の日付、署名を付す

(「科学の健全な発展のためにー誠実な科学者の心得ー」より作成)



## ○教員向けファクトチェックガイド

### 1 ファクトチェックの基本的な手法

- ① 提供された情報の出典が信頼できるものであるか、確認する
- ② 同じ情報を複数の情報源で確認し、一致しているか、確認する
- ③ 特定の主題について専門家の意見や研究を参考にする
- ④ ファクトチェックツールを使用する
- ⑤ 情報が古いものでないか、また現在においても有効であるかを確認する
- ⑥ 情報提供者が偏見や利害関係を持って情報を提供していないか、情報が偏った視点から提供されていないか、検討する

### 2 ファクトチェックの問い

- ① 情報源の信頼性
  - ・この情報の出典は何ですか？
  - ・この情報源は権威があり、信頼できるものですか？
- ② 情報源の最新性
  - ・提供された情報は最新のものですか？
  - ・情報が古くなっていないか確認しましたか？
- ③ 情報の同一性
  - ・同じ情報を他の情報源でも確認しましたか？
  - ・異なる情報源の情報は一致していますか？
- ④ 情報の利害関係
  - ・特定の主題に関する専門家の意見や研究を参考にしましたか？
  - ・その研究者に利害のあるトピックは何ですか？
  - ・専門家の意見は一般的な見解と一致していますか？
- ⑤ 情報提供者の目的
  - ・この情報を提供している人や組織の目的は何ですか？
  - ・何らかのバイアスや偏見がありませんか？
- ⑥ 情報の客観性
  - ・提供された情報は客観的な視点からきていますか？
  - ・個人的な意見や感情が交ざっていませんか？
- ⑦ 根拠となるデータの存在
  - ・提供された情報には具体的な情報や証拠となるデータがありますか？
  - ・その証拠は信頼できるものですか？
- ⑧ 論理性
  - ・提供された情報は論理的に整合性がありますか？
  - ・矛盾点や論理的な飛躍がありませんか？

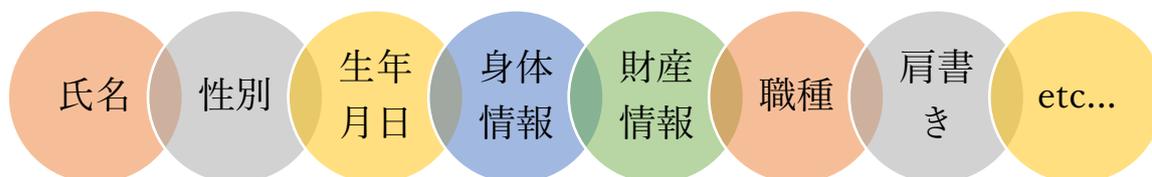
(スクールエージェント株式会社「教職員向けファクトチェックガイド」より作成)

### (3) 研究において守るべきもの

研究において、特定不正行為をしなければ何でもしてよいかということそうではありません。研究の自由は、守るべきものを守る義務と責任を果たしてこそ保障されるものです。科学は、人類の健康と福祉、社会の安全と安寧、そして地球環境の持続性に貢献することが望まれており、研究ではこれらの価値を守ることが期待されています。社会の安全を脅かすような研究を計画することは許されません。具体的な要件として、人権の保護、個人情報の守秘、生命倫理や安全に関する法令の遵守があげられます。

#### ① 人権の保護や個人情報の守秘

研究対象を人とする場合、ヒト試料を用いて研究をする場合には、被験者の個人情報をどのように保護するかという点は重要です。



いわゆる「個人情報保護法」では、「個人情報」を、「生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日、その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの（他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む）をいう」と定義しています。

具体的には、氏名、性別、生年月日等、それによって、個人を識別できるような情報だけでなく、「個人の身体、財産、職種、肩書き等の属性に関して、事実、判断、評価を表すすべての情報」のことを指します。限定された人たちに知られている情報だけでなく、公にされている情報も、映像や音声による情報も含まれます。これらの情報が、たとえ暗号化されていたとしても個人情報とみなされます。

そのような意味で、アンケート調査など、人を対象とする研究では被験者の人格を尊重する上で十分に配慮しなければなりません。現代社会においては個人情報の漏えいやプライバシーの侵害がもたらす影響は多大です。一度漏れた情報は、回収することは不可能であり元には戻りません。場合によっては、被験者が社会的信用や名誉を失ったり、さまざまな形での不利益を被ったりします。

公的なガイドラインとして、厚生労働省は「医療・介護関係事業者における個人情報の適切な取扱いのためのガイドライン」を定めています。このガイドラインは、「個人情報保護法」では「学問の自由」を保障するために適用されないことになっている大学やその他の教育・研究機関などにも、その遵守を求めています。

学校向けの具体的なガイドラインについては、(4)の②で北海道北見北斗高等学校が作成したものの一部を紹介します。

## ② 生命倫理に関連する法令などの遵守

動物を対象として実験を行う場合は、動物愛護と科学的観点から、動物実験等を適正に実施することが必要です。本ハンドブックにおいては、哺乳類、鳥類、は虫類の生体を用いる実験について扱い、遺伝子組み換え実験や感染実験については扱わないものとします。

学校向けの具体的なガイドラインについては、(4)の③で北海道釧路湖陵高等学校が作成した動物実験に係る倫理の原則の一部を紹介します。

## ③ 安全に関連する法令の遵守

研究を実施する上での安全上のリスクには、さまざまなものがあります。

研究計画を練る段階で、周囲の教員と想定される安全上のリスクを洗い出し、可能な限りの対応をする努力が必要です。多くの実験系の研究では、薬品などの化学物質を使用します。

化学物質を安全に使用するためには、化学物質の危険性を十分理解し、関連する法令について知識を得ておく必要があります。また、重量物の運搬や保管など、法令等で定めがなくても注意を要するものがあります。

薬品の管理に関しては、北海道教育委員会が発行する「理科薬品等の取扱いに関する手引（四訂版）」や、本ハンドブックの第3章を参考にしてください。

#### (4) 好ましくない研究行為 (QRP)

公正で責任ある研究活動を推進する上で、どの研究領域であっても共有されるべき「価値」があります。「研究公正に関するシンガポール宣言」(2010年制定)では、そのような「価値」を次の四つの原則にまとめました。

- 研究のすべての側面における誠実性
- 研究実施における説明責任
- 他者との協働における専門家としての礼儀および公平性
- 他者の代表としての研究の適切な管理

ねつ造、改ざんおよび盗用という不正行為は、これらの対極にあるものです。しかし、科学の進歩を妨げ、社会の発展を害する、意識的で不正な研究行為は、ねつ造、改ざんおよび盗用だけではありません。誠実な研究とこれらの研究不正との間にも、いわゆる「好ましくない研究行為(QRP:Questionable Research Practice)」と呼ばれるものがあり、研究への信頼性を侵すものとして懸念されています。

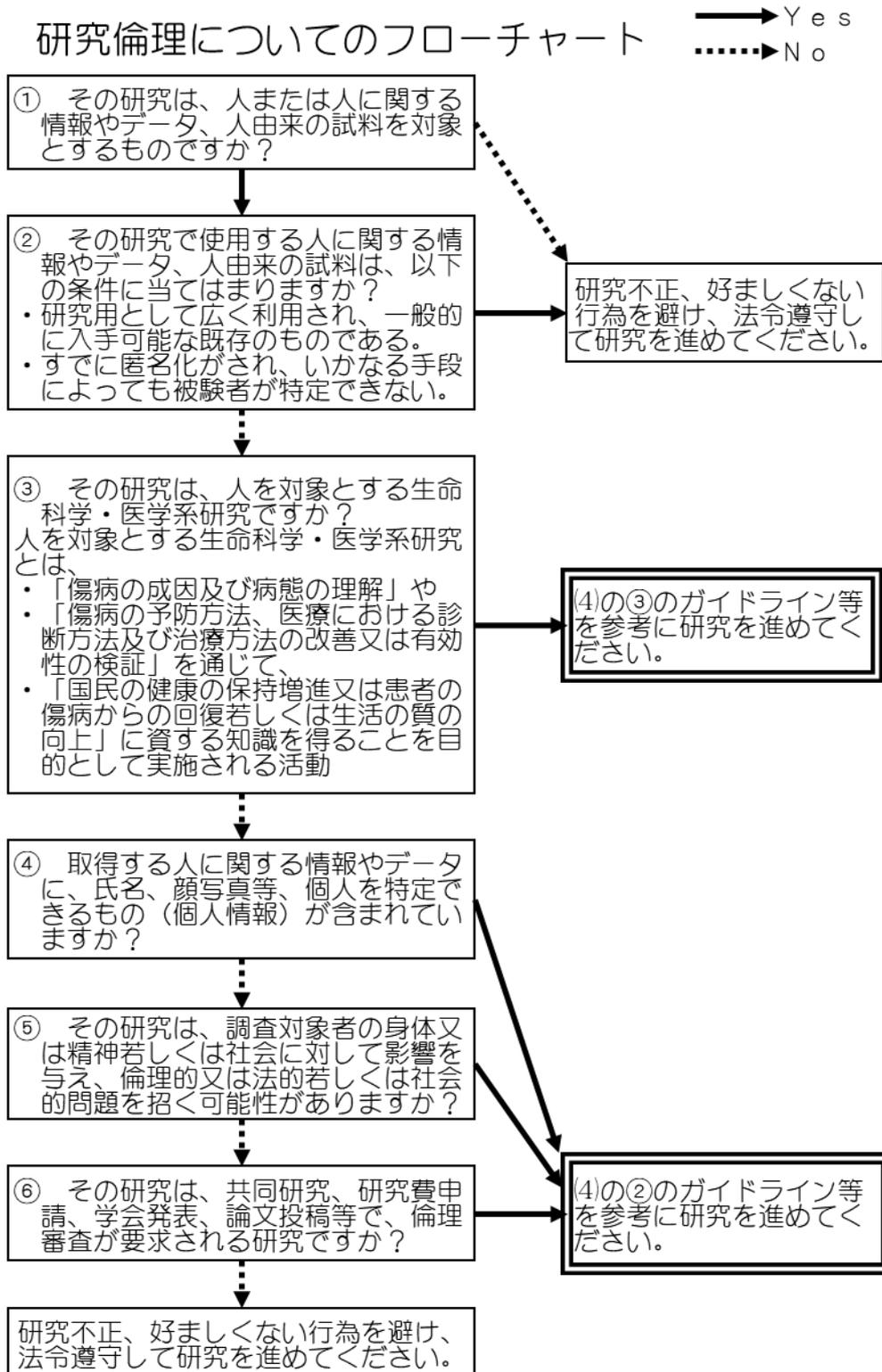
アメリカ科学アカデミーは、「好ましくない研究行為(QRP)」について、「好ましくない研究行為とは、研究活動の伝統的な価値を侵害する行為で、研究プロセスに有害な影響を与うるものです。それらの行為は研究プロセスの誠実さへの信頼を損ない、科学のさまざまな伝統的慣習を脅かし、研究成果に影響を与え、時間・資源を浪費し、若い科学者たちの教育を弱体化させる可能性がある」と指摘しています。

アメリカ科学アカデミーや日本学術振興会は、好ましくない研究行為の具体的なものとして以下のようなものを挙げています。探究を進める際にも、十分気をつけてください。

- 研究データを、一定期間以上、保管しないこと
- 研究記録の不適切な管理
- 論文著者の記載における問題
- 研究試料・研究データの提供拒絶
- 不十分な研究指導、学生の労働力や業績の搾取
- 研究成果の不誠実な発表(特にメディアに対して)
- 期待される研究成果とそのインパクトを不当に誇張する
- 過度なバイアスを持って研究テーマや研究手法などを提案する
- 申請者や関係者が持つ利益相反を明らかにしない

(5) フローチャート及び具体的なガイドライン

① 研究倫理についてのフローチャート



(立命館大学研究部「研究倫理ハンドブック」より作成)

## ② 個人情報について（北海道北見北斗高等学校作成）

### 1 個人情報の使用目的の特定、目的外使用の禁止

- (1) 個人情報とは、氏名、性別、生年月日、住所、年齢、職業、続柄、身体、財産、職種、肩書、学歴・学習歴（学校の在籍記録、出席番号、科目履修表、学業成績、人物評価など）等の個人に関する情報であって特定の個人を識別できるものを指す。
- (2) 個人情報を取り扱う際は、使用目的をできるだけ具体的に特定しなければならない。
- (3) 特定された使用目的の達成に必要な範囲を超えて、個人情報を取り扱ってはならない。

### 2 適正な取得、利用目的の明示

- (1) 個人情報の取得にあたっては対象者の同意を得なければならない。
- (2) 不正な手段によって個人情報を取得してはならない。
- (3) 個人情報を取り扱う際は、対象者に対して使用目的をできるだけ具体的に明示しなければならない。
- (4) 研究活動の結果の概要を提供することも考慮に入れ、結果の公表先と公表時期が判明している場合、対象者に対してその予定についても知らせなければならない。

### 3 データの管理

- (1) 個人情報の漏えいや滅失を防ぐため、必要・適切な安全管理措置を講じなければならない。
- (2) あらかじめ本人の同意を得ないで、第三者に個人データを提供してはならない。
- (3) 各種の名簿作成は、個人情報の適正な取得や使用目的の通知等のルールを守ることを前提に本人の同意なく行うことができる。ただし、名簿を配布するときは本人の同意を必要とする。

### 4 使用目的の通知・開示・苦情処理等

- (1) 個人データの使用目的、開示に必要な手続き、苦情の申出先を本人が知りうるようにしなければならない。
- (2) 本人の求めに応じて、保有するデータを開示しなければならない。
- (3) 個人情報の取扱いについて、法律違反やそのおそれが発覚した場合は、事実調査、原因究明にあたるとともに、速やかに本人に連絡するなどの対応を行わなければならない。

### ③ 生命倫理について（北海道釧路湖陵高等学校作成）

#### ○動物実験に係る倫理の原則

動物実験に係る倫理の原則は次のとおりとする。

- 1 動物を用いた実験・実習に代替する方法がない場合にのみ動物実験を行う。
- 2 研究目的に適合した動物を実験に使用する。
- 3 実験に使用する動物の数は最小限とする。
- 4 動物実験においては、生命を用いて実験を行っていることを常に意識し、動物に対する感謝の気持ちをもって接しなければならず、そのための事前・事後指導を必ず実施する。
- 5 動物を用いる実験・実習については、最大限の教育効果が得られるよう、事前指導において実験・実習の手法について十分に指導を行う。
- 6 動物が被る苦痛の程度より実験の意義の方が大きいと判断されなければ動物実験を行ってはならない。
- 7 実験者は、動物に対し不必要な苦痛を与えてはならない。
- 8 苦痛を伴う実験においては、苦痛の強さと持続時間が最小となるよう努力しなければならない。
- 9 予想に反して軽減できない重度の苦痛を被っていると推定される場合には、「実験動物の飼養及び保管等に関する基準」（昭和 55 年 3 月 27 日総理府告示第 6 号）に定める処置により、直ちに安楽死処分しなければならない。
- 10 実験が終了もしくは中断した動物は、「実験動物の飼養及び保管等に関する基準」に定める処置により速やかに安楽死処分し、又は適切に飼育する。
- 11 実験手技の検討においては、動物が被る苦痛が可能な限り少ない方法を採用する。
- 12 絶食や絶水を行う実験は、動物の健康状態に大きな影響を与えないよう充分配慮し、短時間にする。
- 13 苦痛や病的な影響をきたすような長時間の物理的な保定は、代替できる実験手技がない場合のみ行う。
- 14 重度の苦痛を伴う実験処置を繰り返し行ってはならない。
- 15 動物を用いる実験においては、生徒の指導のため等の理由による既に確立された科学的知識の証明のためだけに、別に定める「倫理基準による生命科学実験法に関する分類」（次ページ）に示すカテゴリー E、D あるいは C に該当する実験処置を行ってはならない。
- 16 不必要な繁殖を行ってはならない。
- 17 適正な飼育環境が維持できない場所で動物を飼育してはならない。
- 18 野生動物を対象とした実験においては、捕獲、マーキング、テレメトリーシステムの装着、採血や組織採取などによって動物に与える負の影響をなるべく軽減する。
- 19 生きた野生動物からの血液や組織の採取は必要最小限に留め、訓練され習熟した調査者によって行う。感染を防ぐために、できるだけ清潔な環境下で十分に消毒・滅菌した器具を用いて行う。
- 20 標識や GPS 機器の装着に当たっては、可能な限り痛みを与えないこと、身体を損傷しないこと、正常な活動と生活を制限しないこと、を原則とする。

## 【倫理基準による生命科学実験法に関する分類】

**カテゴリーA**…生物個体を用いない実験あるいは植物、細菌、原虫、又は無脊椎動物を用いた実験。

〔処置例〕 生化学的、微生物学的実験、無脊椎動物を用いた実験。組織培養、剖検により得られた組織を用いた実験。屠場から得られた器官・組織を用いた実験・実習。発育鶏卵を用いた実験。

〔対処法〕 このカテゴリーに該当する実験については、生命尊重の意識を育てるための適切な事前・事後指導が行われるならば、実施することに特に問題はないと思われる。

**カテゴリーB**…脊椎動物を用いた実験で、熟練した研究者や技術者が行ったときに、動物に対してほとんど、あるいはまったく不快感を与えないと思われる実験操作。

〔処置例〕 実験の目的のために動物をつかんで保定（拘束）すること。麻酔薬、鎮痛剤、精神安定薬の投与。急性毒性を示さない用量の物質の注射。経口投与。採血（心採血や眼窩静脈採血は含まない）。適正な麻酔下での操作（外科手術や臓器灌流等）であり、実験終了時点で意識を回復させずに安楽死させる操作。短時間（2～3 時間）の絶食絶水。標準的な安楽死法で瞬間的に殺処分できる場合、例えば、軽く麻酔をかけ鎮静状態に陥った動物を断首することや小動物の頸椎脱臼法。大量の麻酔薬の投与による安楽死法など。

〔対処法〕 このカテゴリーに該当する実験については、生命尊重の意識を育てるための適切な事前・事後指導が行われ、3Rの原則について十分に配慮されているならば、実施することに特に問題はないと思われる。

**カテゴリーC**…脊椎動物を用いた実験で、動物に対して軽微なストレスあるいは短時間持続する痛みを伴う実験。

〔処置例〕 麻酔下での外科的処置で、覚醒後に多少の不快感を伴うもの。行動学的実験において、意識ある動物に対して短時間ストレスを伴う保定（拘束）を行うこと。苦痛を伴うが、それから逃れられる刺激。

〔対処法〕 ここにおける処置は、ストレスや痛みの程度、持続時間によっていろいろな配慮が必要になる。例えば適切で十分な麻酔薬や鎮痛剤、精神安定薬を用いて、その苦痛や痛みを除去ないしは緩和させなければならない。ここに属する実験は生徒の指導のため等の理由による既に確立された科学的知識の証明のためだけに行ってはならない。

**カテゴリーD**…脊椎動物を用いた実験で、避けることのできない重度のストレスや痛みを伴う実験。さらには麻酔薬や鎮痛剤、精神安定薬を用いることのできない実験、長時間にわたる潜在性のストレスを伴う実験操作や安楽死を適用できない実験操作も含まれる。

〔処置例〕 動物が耐えることのできる最大の痛みに近い痛みを与えること、つまり動物が激しい苦悶の表情を示す実験。行動学的実験において故意にストレスを加えること。麻酔下における外科的処置後に著しい不快感を伴うもの。苦痛を伴う解剖学的あるいは生

理学的処置。苦痛を伴う刺激を与える実験で、動物がその刺激から逃れられない場合。長時間（数時間あるいはそれ以上）にわたって動物の身体を保定（拘束）すること。攻撃的な行動をとらせ、自分自身あるいは同種他個体を損傷させること。毒性試薬や生物毒素の投与により致死させること。ストレスやショックの研究。寒冷暴露。薬物習慣性中毒。火傷。長期の絶食絶水。

〔対処法〕ここに属する実験を高等学校で実施することは適切ではなく、実施すべきでない。

**カテゴリーE**…麻酔していない意識のある動物を用いて、動物が耐えることのできる最大の痛み、あるいはそれ以上の痛みを与えるような実験処置。

〔処置例〕保定（拘束）をするために筋弛緩薬あるいは麻痺性薬（サクシニルコリン、あるいはその他のクラーレ様作用をもつ薬剤など）を使い、麻酔薬を使わずに外科的処置を行うこと。麻酔をしていない動物に、重度の火傷や外傷を引き起こすこと。精神上的の病的行動を起こさせる実験。ストリキニーネによる殺処分。避けることのできない重度のストレスを与えること。ストレスを与えて殺すこと。

〔対処法〕ここに属する実験は、それによって得られる結果がどれほど重要なものであっても、決して行ってはならない。

このほか、文部科学省・厚生労働省・経済産業省（2021）「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 ガイダンス」も参照してください。

## 小結

これらの法やガイドラインは、探究を進める上で理解しておくべき基本的なものですので、自分自身がこれらのルールやガイドラインを知るだけでなく、探究を指導する児童・生徒に周知し、遵守を促すようにしてください。

特に、動物実験等、重大な影響をもつと考えられる探究については、各学校において倫理委員会を設け、倫理審査を行ってください。

また、ここでは共同研究やオーサーシップ、研究費、利益相反、安全保障等について解説していませんが、各学校の必要に応じて、「科学の健全な発展のためにー誠実な科学者の心得ー」をはじめとする資料や関係法令を参考に指導に当たってください。

## 参考文献

- 北海道教育委員会（2019）『理科薬品等の取扱いに関する手引（四訂版）』
- 上智大学（2020）『誠実で責任ある学習・研究活動のために 研究倫理ハンドブック』
- 立命館大学法学部（2023）『研究倫理ハンドブック』
- 日本学術振興会「科学の健全な発展のために」編集委員会（2015）『科学の健全な発展のために―誠実な科学者の心得―』
- 数研出版（2022）「理数探究基礎」
- 啓林館（2021）「理数探究基礎 未来に向かって」