

申請書・論文で役立つ
グラフィカル
アブストラクト
作成の基本とコツ

有賀雅奈 著

【注意事項】本書の情報について

本書に記載されている内容は、発行時点における最新の情報に基づき、正確を期するよう、執筆者、監修・編者ならびに出版社はそれぞれ最善の努力を払っております。しかし科学・医学・医療の進歩により、定義や概念、技術の操作方法や診療の方針が変更となり、本書をご使用になる時点においては記載された内容が正確かつ完全ではなくなる場合がございます。また、本書に記載されている企業名や商品名、URL等の情報が予告なく変更される場合もございますのでご了承ください。

❖本書関連情報のメール通知サービスをご利用ください

メール通知サービスにご登録いただいた方には、本書に関する下記情報をメールにてお知らせいたしますので、ご登録ください。

- ・本書発行後の更新情報や修正情報（正誤表情報）
- ・本書の改訂情報
- ・本書に関連した書籍やコンテンツ、セミナーなどに関する情報

※ご登録の際は、羊土社会員のログイン/新規登録が必要です

ご登録はこちらから



まえがき

近年、論文や研究費の申請書に、研究の全体像を一枚で説明するグラフィカルアブストラクトや研究概要図を掲載する機会が増えてきています。しかし、いざ自分で図をつくろうとすると、「この図で本当に伝わるのだろうか」「もっとよい見せ方があるのではないか」と悩む方も多いのではないのでしょうか。

本書は、論文や研究計画書の概要を伝えるための一枚絵、つまりグラフィカルアブストラクト・研究概要図の制作方法についての解説書です。本書が想定している読者は以下のような方々です。

- グラフィカルアブストラクト・研究概要図を制作する機会のあるさまざまな分野の研究者、学生
- グラフィカルアブストラクト・研究概要図に触れる機会のある、研究支援を行う方々（URAや広報担当者など）
- 研究の図の制作にかかわるクリエイター（イラストレーター・デザイナーなど）

本書の筆者は、科学のビジュアルコミュニケーションを専門とする研究者であると同時に、実際に研究を説明する図を制作してきたプロの科学専門デザイナーでもあります。本書の執筆にあたっては、大学や研究所、企業の研究者の依頼で制作や指導をしてきた経験を活かし、研究者のニーズに合わせて執筆することを心がけました。

これまで、グラフィカルアブストラクト・研究概要図をテーマにした書籍はほとんどありませんでした。研究者向けの近いテーマとしては、ビジュアル・デザインに関する書籍があり、その多くはフォントや配色などの見た目の整理を中心に扱っています。これらの書籍は完成した図を整える際には役立つ一方で、「どのように研究を説明する図をつくるか」という問いには答えてくれません。ビジネスやデザイン分野では図解に関する書籍が出版されています。思考を整理して図解化する際には役立ちますが、内容や表現方法が研究者の視覚文化と異なっており、活用しにくいと感じる方もいると思います。これに対して本書は、申請書や論文のなかのどのような情報を図にすればいいのか、どうやって多すぎる図の情報量を削ればいいのかといった研究に即した疑問にも答えます。

本書の構成として、第1章では、グラフィカルアブストラクト・研究概要図の定義や背景、効果などの基本的な知識と、筆者が考えるゴールについて解説します。第2章から第5章では制作プロセスに沿って、準備段階からラフ案の創出、ラフ案の整理、図のビジュアル・デザインまで、実際に何に注意してどう進めていけばよいのかを説明しています。第6章では別メディアでの図の活用方法、第7章ではさらにスキルを磨きたい方に向けたポイントを紹介し、インタビューではグラフィカルアブストラクト・研究概要図の制作を支援する人々の活動を紹介し、さらに本文では伝えきれなかった役立つ情報や具体例をコラムや番外編で紹介しています。

なお、各章の図はすべて筆者が作成しています。具体的なイメージがつかめるよう、架空の研究例の図も掲載しています。架空の研究内容に違和感を感じる人もいるかもしれませんが、あくまで図の制作法を理解するための参考としてご理解ください。

本書の目標は、皆さんが見る人の興味を引きつけ、論点をすばやく伝え、研究の価値を感じてもらえるグラフィカルアブストラクト・研究概要図をつくれるようになることです。ぜひ本書をガイドに、グラフィカルアブストラクト・研究概要図を上達させていってください。

2025年11月
有賀 雅奈



CONTENTS

まえがき	3
------	---

第1章 なぜつくる必要があるのか：研究概要図の役割とゴール

1 なぜ今、研究概要図が求められるのか	8
2 研究概要図の効果	13
3 研究概要図は引用や読者拡大につながるのか	18
4 よい研究概要図の3つの条件	20

第2章 図の質は準備で決まる：コミュニケーション戦略の設計

1 伝わる図のカギは「コミュニケーション戦略」	28
2 誰に伝えるのか？	29
3 あなたの研究の価値を明確化する	35
4 ターゲットに響く研究の価値を考える	39
5 研究の価値を伝えるメッセージをつくる	41

第3章 戦略をかたちにする：ラフ案の原案作成法

1 ラフ案はなぜ必要なのか	50
2 適切な掲載サイズを考える	52
3 パネル式レイアウトで大まかな配置を決める	57
4 レイアウトがうまく考えつかないときには	65
5 細部を組み立てる	68

第4章 図の中身を整理する：ラフ案のブラッシュアップ

1 図をビジュアライズして直感的な理解を促す	78
2 タイトルと見出しで内容を予告する	84
3 情報量の適正化：詰め込みすぎた図への対処法	87
4 説明不足を解消する	98

第5章 図の見た目を整理する：理解を促すビジュアルデザイン

1 視覚的整理がもたらす効果とは	102
2 レイアウトを整理する	105
3 文字を見やすく表現する	117
4 効果的に伝わるカラー戦略	125
5 表現をわかりやすく整える	136
6 完成前の最終チェック	148

第6章 一度きりではもったいない：別メディアへの展開

- 1 研究概要図を最大限活用する方法…………… 156
- 2 再利用の落とし穴：注意すべきポイント…………… 159
- 3 思考のツールとして活用する…………… 163

第7章 もう一步上をめざす：図の魅力をさらに高める方法

- 1 変化や差をわかりやすくしたい…………… 172
- 2 アイキャッチ力を高めたい…………… 175
- 3 ぱっと見のインパクトを高めたい…………… 178
- 4 印象に残る図にしたい…………… 182
- 5 スキルアップをめざすには…………… 187

番外編：学んだスキルの実践例：実例 Before After

- 1 申請書の研究概要図の Before After 例…………… 190
- 2 ジャーナルに掲載された図の Before After 例…………… 192
- 3 プレスリリースの研究概要図の Before After 例…………… 194

インタビュー：さまざまな制作の支援者

- ① 研究支援者としてラフ制作を支援する：井上寛美…………… 202
- ② 企業の研究開発部でサイエンスイラストレーターチームをつくる：
株式会社山田養蜂場 R & D 本部…………… 206
- ③ 研究所内でデザイナーとして働く：高柳 航…………… 211
- ④ 大学で教えながらイラストレーターとして働く：大内田美沙紀…………… 216
- ⑤ 理系漫画家として研究を支援する：はやのん…………… 221

あとがき…………… 225

参考文献…………… 227

チェックリスト…………… 230

COLUMN

- COLUMN ① ターゲットの視覚文化を考える…………… 25
- COLUMN ② 図の制作アプリケーションの選び方…………… 45
- COLUMN ③ 研究者向けの図制作支援アプリケーション…………… 74
- COLUMN ④ 著作権の基本…………… 152
- COLUMN ⑤ サイエンス／メディカルイラストレーターとは…………… 164
- COLUMN ⑥ プロに依頼する：探し方と依頼の方法…………… 168
- COLUMN ⑦ 画像生成 AI の活用法…………… 196

第1章

なぜつくる必要があるのか

研究概要図の役割とゴール

最近つくる機会が増えてきた論文のグラフィカルアブストラクトや申請書の研究概要図。

でも、グラフィカルアブストラクトや研究概要図が何であるかは意外とどこにも説明されていません。そもそも、研究概要図は一体どんなもので、なぜ提出を求められる場面が増えてきたのでしょうか。

第1章では研究概要図の定義や背景、どんな効果があるのかといった前提となるお話と、本書でめざす研究概要図について解説します。

1 なぜ今、研究概要図が求められるのか

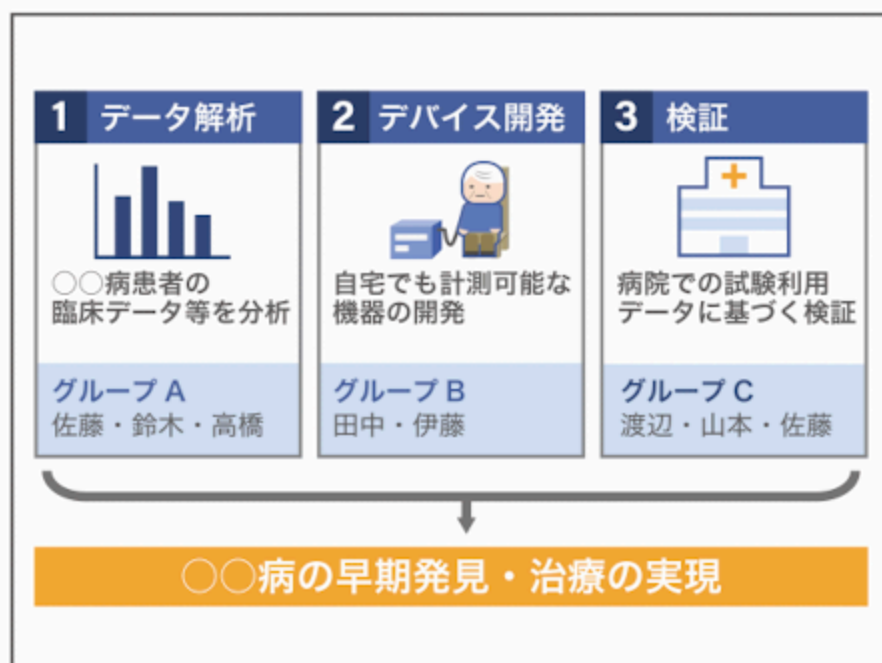
1 研究概要図とは

本書のテーマは研究概要図やグラフィカルアブストラクトです。聞いたことがあるという人もいれば、なんとなく予想はつくけどはじめて聞いたという人もいるかもしれません。そもそも研究にかかわる図は多様です。実験結果を示す画像やグラフ、モデル図やフローチャートなどの概念図、回路図、設計図などのテクニカルな図や、組織図やスケジュール表などもあります。さまざまな種類の図があるなかで、本書はどのような図に注目するのでしょうか。

研究概要図とは、研究計画や研究成果の概要を1枚にまとめた概念図のことです。研究概要図のよび方は1つではなく、概略図や概念図、コンセプト図とよばれる場合や、申請書であればポンチ絵とよばれることもあります（図1-1A）。また、ジャーナルに掲載される論文成果の概要図はグラフィカルアブストラクトとよばれます（図1-1B）。同じようなものを、ビジュアルアブストラクト、セントラルイラストレーション、グラフィカルサマリー、TOC（table of contents）、TOCイメージ、グラフィカルサマリー、あるいはインフォグラフィックスなどとよぶこともあります。さらに、グラフィカルアブストラクトとは別に、ジャーナル論文のなかの1つの図として論文での主張概要をまとめた図が掲載されることもあります。このような図はサマリーフィギュアとよばれることがあります。

このように研究概要図はよび方が多様であることに加え、定義も図の内容も人や分野によって少しずつ違います。国内外ともに明確な合意はないのですが、本書では研究計画や論文といった特定の研究の概要をまとめた

① 申請書の研究概要図



② 論文のグラフィカルアブストラクト

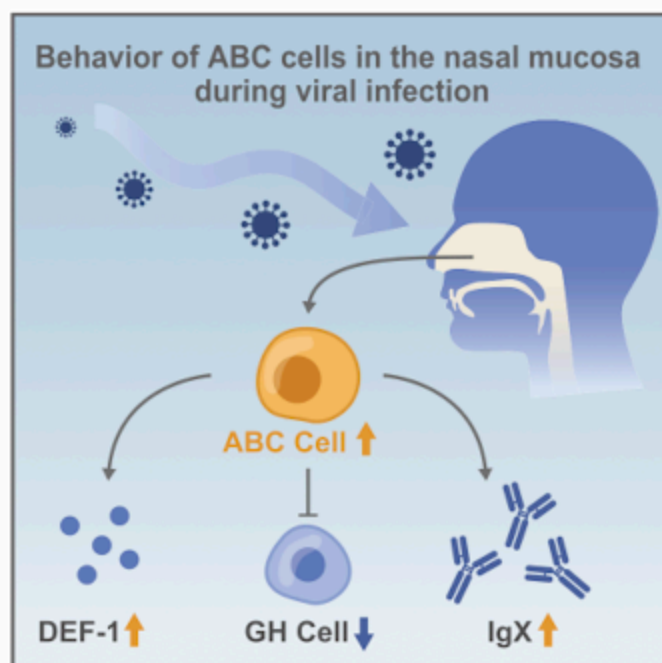


図 1-1 申請書の研究概要図と論文のグラフィカルアブストラクトの例

図のことを研究概要図とよびたいと思います。また、研究概要図のなかでも特にジャーナルの目次ページや個々の論文ページに掲載される論文成果をまとめた図のことをグラフィカルアブストラクトとよびたいと思います。なお、「研究概要図」という言葉は聞いたことがない人もいるかもしれませんので、本書の書名ではより知名度の高い「グラフィカルアブストラクト」という言葉を代表して使っています。

研究概要図は文理を問わず多様な分野で使われています。どれほど使われているかは分野によって異なり、医学や生命科学系のように頻繁に使われる分野もあれば、数理系などの理論中心の理工系分野や、文学・哲学など、もともと図自体をあまり使わない分野もあります。ただ、図を使わない傾向のある分野でも、大型の研究費の申請の際には、プロジェクトの全体像を説明するために、研究概要図を描くことは多いです。

また、研究概要図に描かれる内容も多様です。研究方法や結果のデータを入れる場合もあれば、理論やモデル、概念の説明、ビジネス業界で使われるような組織図やスケジュール図が描かれる場合もあります。図の中にイラストが使われる分野もあれば、文字と矢印や図形がベースの模式的な図が描かれることもあります。

このように多様な研究概要図ですが、共通する特徴としては、最先端の研究内容を伝えるという点で、教科書などの図よりも内容が高度になりやすい傾向があります。さらに結果やモデルなどを組み合わせた複合的な図になることが多いため、図案をわかりやすくまとめる難易度も高いといえます。

2 研究概要図はどこで使われているのか

研究概要図が使われる場面は、申請書や報告書、学術ジャーナル、プレスリリース、学会発表や講演など多様にあります。

申請書の場合は、複雑な研究計画の全体像を示した図として研究計画調書のページに掲載されます。申請書が採択された場合には、広報媒体や報告書などにも掲載されることがあります。

また、最近広まっているのがジャーナルのグラフィカルアブストラクトです。本書の読者のなかには、論文採択後にジャーナル編集者からグラフィカルアブストラクトを提出するよう指示を受け、研究内容をどう表現すればいいのか迷いながらつくって提出したという経験をもつ人もいるかもしれません。多くのジャーナルは、論文検索時の読者のブラウジング補助や理解のツールになることを期待してグラフィカルアブストラクトを採用しています。掲載されるのは主にオンラインジャーナルの目次ページや個々の論文ページなどです。

その他、研究のプレスリリースでも研究概要図は頻繁に使われます。この場合は、論文成果や研究発表の成果をメディアや研究者以外のより広い読者層に伝えるために、タイトルやリード文の下に大きめのサイズで掲載されることが多いです。

3 研究概要図はなぜ増えているのか

ベテランの研究者ならば、「昔はそんな図はつくらなかった」と思うかもしれません。実際、研究概要図は21世紀に入ってから急速に広まっています。グラフィカルアブストラクトでいえば、ルーツは1976年にドイツの化学雑誌に掲載されたものであるといわれていますが、本格的に普及したのは2010年代からです。学術ジャーナルのオンライン化後に導入されることが多く、最近になってジャーナルから提出を求められるようになったと感じている研究者も多いと思います。ではなぜ急速に研究概要図が広まっているのでしょうか。

理由の1つは、社会全体でオンライン情報のビジュアル化が進んでいるためです。ウェブサイトにしてもSNSにしても、インターネット上の情報には絵や写真、動画があふれています。無料で使えるちょっとした写真や絵の素材が充実し、作画するためのアプリケーションや画像生成AIも広がっており、誰もがビジュアルコンテンツを利用・発信できるようになっています。このような時代のなかで、文字のみのコンテンツでは大量の情報のなかに埋もれ、気づいてもらえない可能性があります。この傾向は学術世界も同様で、さまざまな学術ジャーナルがビジュアルを重視したカラフルなレイアウトや表紙を採用するようになりました。競合する情報が大量にあるなかでは、ビジュアルなしで読者を獲得するのが難しい時代になってきているといえます。

また、アクセスできる情報の量や読むべき情報量が増大化するなかで、1人の研究者が大量の情報に対処する必要性も生じています。年間で何百万本という論文が公表されるなかで、いかにして速く自分が読むべき論文を探し、理解するのかということは科学コミュニティにとって重要な課題です。競争的研究費の申請書を審査する審査員にとっても、大量の研究計画を隅々まで読んで理解するのは大きな負担です。1枚でぱっと理解できる研究概要図は、情報過多になんとかして対応したいという研究者のニーズにも応えるものとなっています。

さらには、研究費や研究ポストの獲得競争が厳しくなるなかで、自らの

研究の社会的インパクトを高めたいと考える研究者も増加しています。研究のインパクトを強めるには、研究費申請の際の書類のインパクトを高めることはもちろん、同分野の研究者だけでなく政府やその業界の企業、メディアや社会へのアピールも考える必要があります。プレスリリースやSNSへの研究概要図の掲載が増えているのは、研究のアピール力を強化したいという研究者やその所属グループの意志も影響していると考えられます。

このように、研究概要図は時代の変化のなかでその利用場面が増えてきています。グラフィカルアブストラクトでいえば最近では査読の前に提出を求めるジャーナルも出てきており、その重要度がさらに増してきています。また、分野も理系だけでなく社会科学分野などにも広まっています。今後もさまざまな分野で利用が拡大していくと考えられます。

2 研究概要図の効果

では、研究概要図にはどんな効果が期待されているのでしょうか。まずは図にはどのような効果があるかを考えてみます。図の効果や影響は、教育学や認知科学などさまざまな分野で研究されてきました。そこでわかってきた主な性質を、以下にみていきましょう。

1 目や関心を引き付け、学ぶ意欲を引き出す

図、特にイラストの目や関心を引き付ける力は強力です。例えばウェブサイトやSNS上でも、文字はスクロールで流れていっても、イラストや図は目に留まった経験があるのではないのでしょうか。ポスターやチラシ、テレビや動画の冒頭にイラストが使われるのも、目を引く力があるためです。大量の研究計画や論文がある場合も同様で、イラストがあると読み手が目を向けてくれる可能性が高まります。

図には学習意欲の低い人の意欲を引き出す効果もあります。あなたはあまり乗り気ではない本や教科書を読まなくてはならないときに、適度に図が入っていると読み進めることができた、という経験はありませんか？大量の文字を読んでいて疲れてしまっても、図があると集中力を維持できることもあります。研究に関する情報は複雑で難解なことが多いため、特に異分野や非専門家向けの情報発信の際に図があると、理解する意欲を維持しやすくなると考えられます。

2 理解を促進する

図の効果といったら理解の促進だと思える人も多いでしょう。特に二次元・三次元的な構造の理解のしやすさは、言葉に対して圧勝ともいえます。例えば自転車を全く見たことがない人に言葉だけで自転車の三次元的なかたちを伝えるのはかなり難しいと思いますが、イラストや動画などで、視覚的に見せてしまえばすぐに理解をしてもらえます。

また、図による表現は言葉と違って一瞥で全体を見渡すことができるため、全体の結論や論理の関係などが素早く理解できます。例えば、「A国とB国はC国を支援し、B国はE国に侵略し、C国はE国と同盟関係で、D国とE国は対立している」というような複雑な関係性は、言葉だけでは何度か読まないで頭に入りにくいですが、図解すると素早く明快に理解することができます（図1-2）。

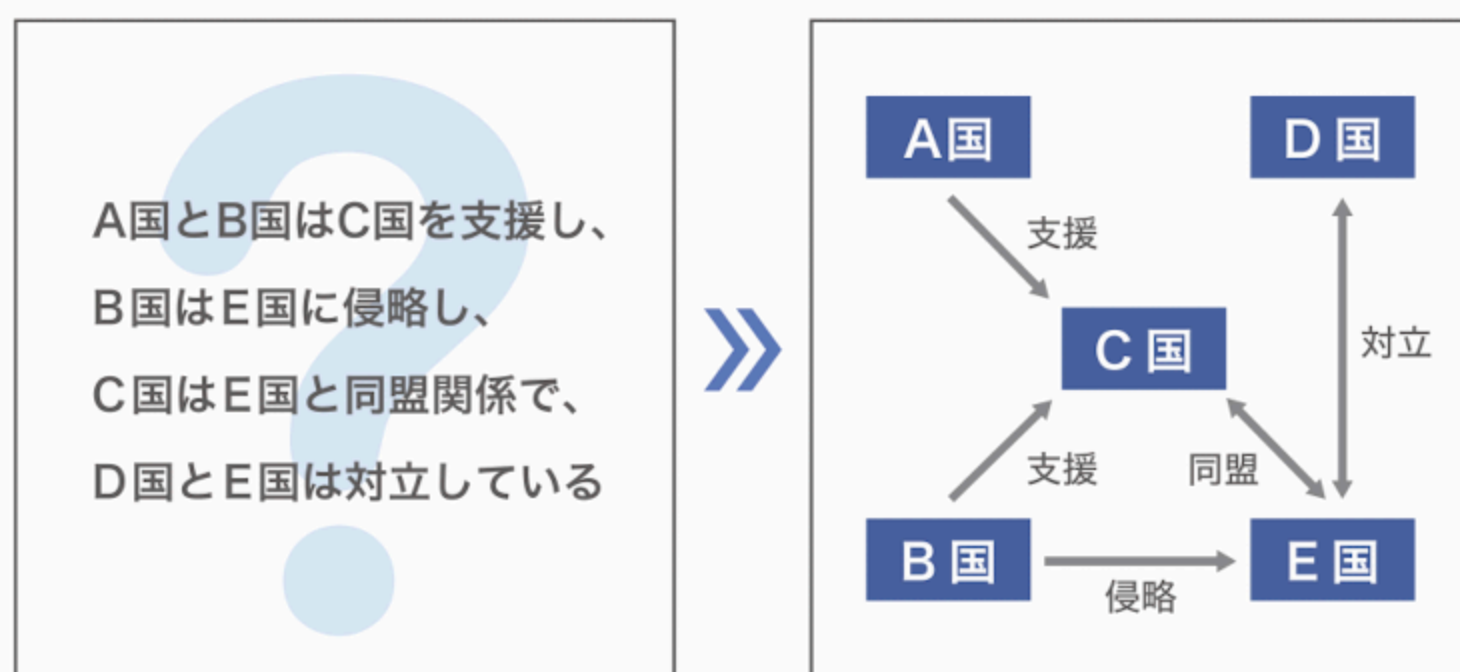


図1-2 言葉による説明と図による説明

また、図を「使って」理解するという方法もあります。例えば滑車がものをもち上げる仕組みを理解するときに図1-3のような図があれば、図の滑車部分を指したり、図のなかの滑車が動いているところを想像したりと、図を能動的に活用して理解を進める人もいます。このように思考の道具として図を使えば、難しいメカニズムなどでも理解がしやすくなります。

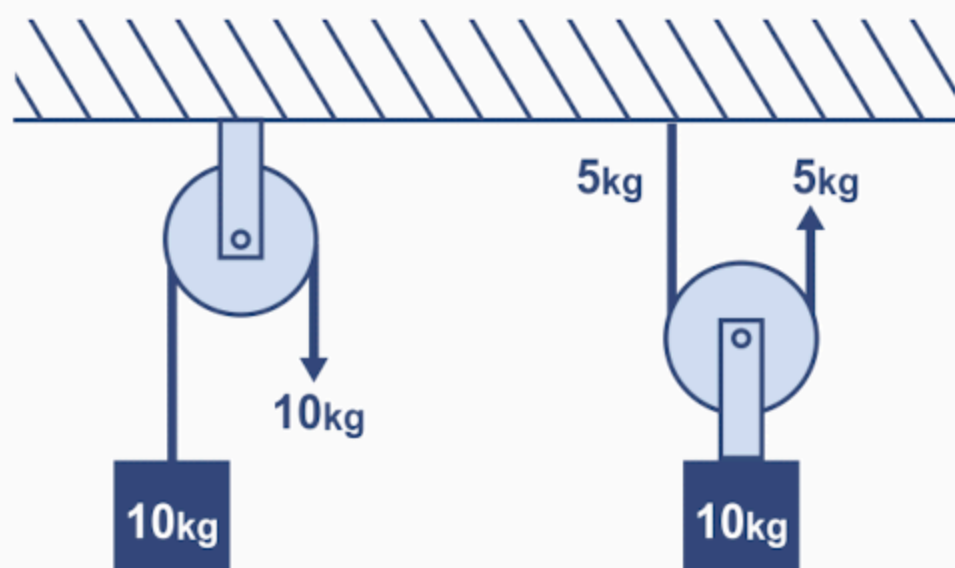


図1-3 図を使って滑車の仕組みを考える

図、特にイラストは、言葉よりも具体的な情報を提供することで読み手の理解を促すこともできます。言葉は抽象的な表現が得意です。「自由」「人権」といった抽象度の高い言葉をイラストにするのは容易ではありません。一方で、対象や情景などを具体的に理解してほしい場合には、抽象的な言葉のみだとわかりにくくなってしまうことがあります。例えば、「Aさんの飼っている犬」と聞いたときに、あなたはどんな犬を思い浮かべますか。子犬でしょうか、それとも老犬でしょうか。犬種はトイプードルでしょうか、それともブルドッグでしょうか。言葉の抽象度が高いと発言者の意図とは異なるモノやコトをイメージしてしまい、話がすれ違うことがあります。そういう場合でもイラストで具体的な情報を提供すれば正確に理解しやすくなります。

もちろん、具体的であることで、本来の意図より限定した印象を与えてしまう、情報が増えやすいなど、デメリットはあります。しかし、多くの読み手にとって、抽象的な話はピンと来ないため、あまり理解されないリスクがあります。専門家が抽象概念でも理解できるのは、その概念に関する具体的な背景知識（さまざまな先行研究の例など）を豊富に持っているからです。図であればより具体的なイメージを提供することができるため、背景知識の少ない人でも理解がしやすくなります。

3 記憶に残る

図は、言葉よりも強く記憶に残ります。書籍にしろ、ウェブサイトにしる、文字情報はほとんど覚えていないのに、表紙や途中に描かれた図は覚えているという経験をもつ人は多いのではないのでしょうか。言葉による説明でも、言葉単体ではなく図とセットになって記憶に残ることもありえます。読み手の記憶に残れば、研究概要図の場合であれば評価や引用などといった次の行動につながる可能性があります。

4 視覚的にアイデアを整理できる

図は、見せる相手に対する効果だけでなく、制作する側に対する効果もあります。世の中には文章で物事を考える言語思考が得意な人とイメージで物事を考える視覚思考が得意な人、言語思考と視覚思考の両方を利用する人がいるといわれています。科学の歴史を振り返ると、一部の科学者たちは視覚思考を活用して研究を前進させてきました。例えば化学者であるケクレが蛇の夢からベンゼン環の構造式を発想した話は特に有名です。視覚的な思考を文章に変換することなく表現できる図は、研究アイデアを記録・伝達するうえで有用です。

さらにはアイデアマップのように発想を整理することも可能です。もちろん、研究概要図は他者に伝えるための図であり、自分の発想を広げるためのアイデアマップとは異なるものですが、研究概要図の制作過程で情報

が構造化されて研究のアイデアが整理されたり、研究の全体像が把握しやすくなったり、言語思考だけでは気づかなかった論理的な抜けや穴を見つけたりすることができます。他の研究者と共同でつくれば、考え方や理解のすれ違いなども発見しやすくなります。

最終的には他者に伝えることが目的の研究概要図ですが、制作の過程では研究の前進にもつながる可能性があります。

3 研究概要図は引用や読者拡大につながるのか

研究概要図に対しては、研究への直接的なメリットを期待する声もあると思います。申請書の図については、多くの場合公表されていないため採択率との関係を調査するのが難しいのですが、グラフィカルアブストラクトについては、特に医学分野などの研究者がその効果に注目し、検証した研究が数多くあります。

では、グラフィカルアブストラクトは論文へのアクセスや引用数を増やすのでしょうか。ネガティブな研究結果としては、グラフィカルアブストラクトのダウンロードや抄録ビュー、引用数はグラフィカルアブストラクトがない方が多かったという報告¹⁾や、グラフィカルアブストラクトの有無による引用や記事使用の数との相関はなく、結局は第一印象で注目を集めるのみであるとする研究²⁾などがあります。一方、ポジティブな研究結果としてグラフィカルアブストラクトを採用したジャーナルはインパクトファクターが大幅に増加したという報告³⁾もありますので、引用に対してプラスに働く可能性はあります。ただ、短期的な引用に関しては、グラフィカルアブストラクトの有無以上に論文そのもののインパクトや、同じテーマで論文を出す研究者の数の影響の方が大きい可能性があります。

一方で、より多くの読者を獲得するという意味では、グラフィカルアブストラクトは大きな力をもっています。なかでもSNSでのグラフィカルアブストラクトの影響はポジティブな研究結果がほとんどです。例えば、SNSのXの投稿にグラフィカルアブストラクトを掲載した投稿は、していない投稿と比べて出版社サイトへの記事訪問が2.7倍になったという報告⁴⁾など、グラフィカルアブストラクトが記事のインプレッションを向上し、アクセス数などのインパクトを高めるという報告が多数出ています。つまり、

グラフィカルアブストラクトは論文をより広い読者に知ってもらうこと、また、論文を実際に読むきっかけを提供することに対して効力を発揮すると考えられます。

研究概要図は大量の情報のなかでも読者をひきつけ、円滑な理解を助けて記憶に残ると同時に、公表される研究概要図であればSNSなどで活用することでより広い層の認知や関心を高める効果があります。あくまで概要なので研究の深い理解には至らないかもしれませんが、読者の本文読解や研究に対する評価など次の段階への誘導や、本文を読んだ後の理解の整理や記憶の定着に役立つ可能性があります。

4 よい研究概要図の 3つの条件

1 研究概要図でめざすべきゴールの難しさ

このように、研究概要図にはさまざまな効果をもたらすポテンシャルがあることがわかりました。でも、研究概要図は質を問わず掲載さえすればよいというわけではありません。研究者はどのような研究概要図をめざして制作すればいいのでしょうか。

前提として、効果の高さ（関心を引く力やわかりやすさなど）は、研究コンテンツ自体やテーマ、見せ方、時期、図を見る読み手側（同業者や評価者、社会の人々など）のもともとの関心や好み、背景知識などさまざまな要因が複雑に絡み合って決まります。さらに、研究概要図にどんな効果を期待するかという点も、読み手によって微妙に異なります。例えば、概要図を通じて内容の精確な理解ができることが重要だと思う人と、概要図によって「これは凄い研究だ」というインパクトを読み手へ与えることが重要だと思う人では、同じ図を見たとしても、その図に対する総合評価が異なる可能性があります。あるいはどんな研究内容なのかがわかりにくい概要図だったとしても、学術的意義や社会的意義が明確に示されていれば、その研究の評価向上に貢献する場合があります。これまで筆者は、ある研究者が褒めている概要図を、ほかの研究者は全く評価していないという場面を何度も目にしてきました。伝え手・読み手双方とも多様な価値観があるなかで、こうすれば誰にとっても絶対によいというベストなゴールは存在しない可能性があります。

ただ、よい研究概要図とは何かという点について全く共通理解がないのかというと、そうではありません。研究概要図に対してジャーナルや先行記事で特にこういう図をめざしてほしいと頻繁に指摘されている点があり

ますし、デザインの研究者や実践者たちが重視してきたデザインの理論もあります。人によって力点の置き方は少しずつ異なりますが、多くの人が同意する方向性はあると考えています。

2 本書で提案するよい研究概要図の3条件

では、よい研究概要図とは何でしょうか。人によっても意見は違いますが、筆者は最も重要な点は3点あると考えています。それは、①見る人の関心を引けること、②研究の主要な論点が素早く理解できること、③その研究の価値がわかることです（図1-4）。

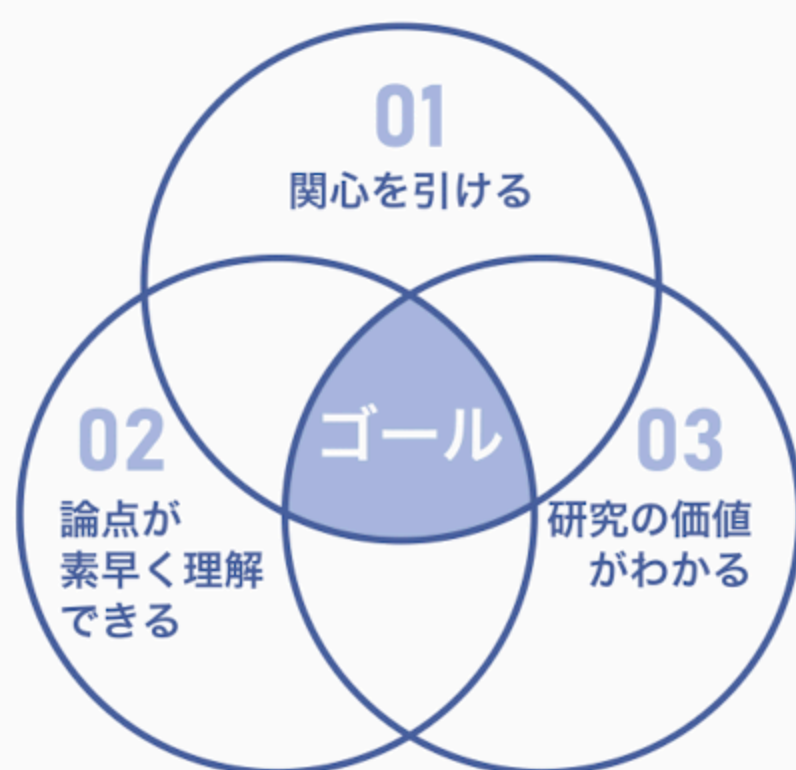


図1-4 よい研究概要図の3条件

① 見る人の関心を引けること

これまでお話しした通り、研究概要図のゴールの1つは大量の情報のなかでも埋もれずに、読み手に情報を伝えられることです。もしも研究概要図に関心を引く力が全くなかったら、ブラウジング中に視野に入ってきて、じっくり見ようとは思ってもらえません。関心を引くためには、じっくり見る前の「ぱっと見」の時点で、おもしろい、自分に関係がある、見てみたいなどと思ってもらう必要があります。そのためには読み手が理解できるアイキャッチになるイラストを入れたり、大事な情報を目立たせ、視覚的に心地よく（美しく）表現したりする必要があります。プロのアーティ

ストのような唯一無二の素晴らしい図を描くことは本書ではめざしていませんが、整って見やすく、より読み手の関心を引くような表現はある程度は必要です。本書ではそういった表現の習得をめざします。

② 研究の主要な論点がすばやく理解できること

研究概要図の役割は、その研究の重要な論点や主張を読み手に理解してもらうことにあります。そのためには、当たり前ですが、主要な主張の情報が図に入っていて、それが理解できる必要があります。申請書や論文の全体の主張を的確に表現することが、インパクトをもって理解してもらうための前提になります。また、論点を理解するための情報、例えばその結果を得るために行った実験方法や、読み手が知らない可能性のある用語の説明なども必要です。

また、いくら研究の主要な論点が理解できるといっても、難解だったり、図が複雑だったりして理解に時間がかかるというのでは、見る人のモチベーションが下がってしまいます。本書ではなるべく脳に負担をかけずに、すぐに大事な論点が理解できる、ということに重点をおいて解説をしていきます。

③ その研究の価値がわかること

研究概要図はわかりやすいことが何より大事と思う人は多いかもしれませんが、もちろん、わかりやすさは重要ですが、筆者はそれだけでは不十分だと思っています。なぜなら研究概要図はもっと重要な役割があるからです。その役割とは、研究の「価値」を伝えることです。

研究者にとって「あなたの研究はよくわかりました。で、この研究には何の意味があるのですか？」という質問は、最も受けたくない質問の1つだと思います。むしろ「あなたの研究内容は難しくてわからない部分が多くありました。でも、おもしろくて大変価値のある研究だと思いました」と言われた方が嬉しいのではないのでしょうか。いくら内容がわかりやすくて、価値を感じなければその研究に関心をもつことはできません。逆に図の細かい内容はよくわからないという場合でも読み手がその研究に価値を

感じたならば、申請書の採択や論文へのアクセスなど次の行動につながる可能性があります。もちろん最終的にその研究にどのような価値がどれほどあるのかを判断するのは、研究者自身ではなく、読み手の人たちです。しかし、限られた時間・コストのなかで的確に研究を評価してもらうためには、単に研究内容を示すだけでは不十分で、研究者自身が考えた研究の価値も伝えていく必要があると考えています。

ここでいう価値は、学術的価値や経済的価値だけでなく、社会的価値、単純におもしろいといった知的価値も含まれます。本書では、読み手が共感できる研究の価値を伝えるにはどうしたらいいのかという観点から、研究概要図の作り方を考えていきます。具体的にどうしたらいいかは、本書を読み進めながら一緒に考えていただければと思います。

3 よい研究概要図が増えることのメリット

よい研究概要図は、研究者の研究アピール力を強化し、研究の価値を理解する人を増やしてくれます。これは研究者個人にとってメリットがあることはもちろん、社会的にもメリットがあります。

① 適正な研究評価

1つは、適正な研究評価につながる可能性があることです。世界中で大量の情報がせめぎあうなかでは、学術的・社会的に価値のある研究計画や論文でもそのままでは埋もれてしまう可能性があります。アメリカのように研究のビジュアル戦略にもコストをかける国があるなかでは、文字のみ、あるいは拙い図だけでは研究本来の価値に合ったインパクトを与えられない可能性があります。効果的な研究概要図がないという理由で、社会にとって価値のある研究の知名度や評価が下がってしまうことがあるのだとしたら問題です。英語が拙いという理由で非ネイティブの論文のアクセプト率が下がってしまう⁵⁾のと同様、図の見た目が拙いという理由で研究のインパクトに極端に大きな差がつくという状況は、できるだけ解消していく必要があります。

もちろん、研究の中身が薄く意義も低ければ、どんなに見た目のよい概要図をつくっても単なるはりぼてにしかありません。概要図づくりに極端に時間や労力をかけすぎてしまい、研究時間を圧迫するのも本末転倒です。しかしながら、より多くの研究者がよい研究概要図をつくることのできるスキルを身に付け、特に社会的な影響が強い研究についてはプロのイラストレーターに図の制作を依頼できるような環境が整備されれば、読み手の理解を促進するという意味でも、図の質によって国際的な評価に差がつくことがなくなるという意味でも、適正な研究評価は得られやすくなる可能性があります。

② 研究成果へのアクセシビリティの向上

もう1つのメリットは、研究成果に対して社会のさまざまな人がアクセスしやすくなることです。研究成果へのアクセシビリティを高めることは、社会の人々が研究を評価し、社会的な議論をしていくうえで重要です。その研究に税金が投入されているならば、説明責任として研究の意義も伝えていく必要があります。特に社会的な影響が強い研究の場合は、メディアや政府関係者、非専門家の市民など、研究者以外にも成果を伝えていく必要があります。科学者の成果の多くは論文という形で発表されており、コストの問題だけでなく理解の難しさという意味でも非専門家にはアクセスしにくい状況です。昨今では、オープンサイエンスが推進されていますが、論文やデータにアクセスしやすくなっても、限られた専門家以外内容を理解できないのであれば、本当の意味でのオープンにはなりません。論文を読むことが難しい人でも比較的簡単に研究の要点を理解できる研究概要図は、ウェブ上やSNSで公表されやすい特性もあいまって、非専門家の人々にも研究成果を届け、議論を開くきっかけになると考えています。

ターゲットの視覚文化を考える

世の中の多くの人は、他人も自分と同じように図を利用したり理解したりしていると考えています。しかし、図の利用頻度や使い方には文化（視覚文化）があります。このため、異なる視覚文化をもつ人は、自分と同じようには図を捉えてくれないことがあります。

例えば、生命科学のなかでも特に分子生物学などの分野は、頻繁にマウスや細胞などのイラストが入った概念図を利用します。論文にも教科書にもそのような概念図があるため、イラストがあることに慣れており、発表や論文にイラストを入れるのが普通だと感じる方も多いのではないかと思います。一方で、例えば哲学や数学などの分野はあまりイラストを使った図は使わず、言語や数式による表現を重視します。このような分野の研究者にイラスト素材が多用された図を見せても、違和感を抱く場合や、軽い、あるいは思考が浅いような印象を与える可能性があります（ただし分子生物学、哲学や数学のなかでもさまざまな分野やコミュニティがありますので一律ではありません）。

また、データとしての画像や図表も、分野ごとにその分野の実験・分析技術に依存して利用されやすい図の種類が決まることがあります。例えば同じ生命科学のなかでも、蛍光顕微鏡画像を多用する分野もあれば、系統樹を頻繁に使用する分野もあります。近い分野にみえていても、図の利用傾向は全く違うこともあります。

このように、どの図がよく使われるのか、どの図が好まれるのか、どの図が理解しやすいと感じるのかといった点は、分野やコミュニティによってかなり違います。私の専門分野である科学論の研究では、とある研究分野に新たな実験技術や新たなタイプの図が導入されると、それを使う研究者の間で特定の種類の図の視覚文化が形成されるということが、歴史的に指摘されています。1つの技術でも1つの文化が成立するくらいなので、1つの分野のなかでも相当多様な視覚文化があると考えられます。

この点は、少し離れた分野の研究者や非専門家に向けたコミュニケーションをする際に注意する必要があります。普段利用していない図を見せられても、図の読み方自体わからないことがあるためです。人は慣れ親しんだ図の形式をわかりやすいと感じる一方で、見慣れない図の表現や形式は、受け入れにくい傾向があります。情報を効果的に伝えるためには、ターゲットが慣れている表現や、好んでいる表現の図を使う必要があります。

具体的にいえば、もしもターゲットが政府関係者ならば、情報量の多いお役所ポンチ絵のような図を入れたほうが、シンプルな図よりも価値を感じてくれる可能性があります。企業関係者ならば、ビジネスでよく使われるマトリクス図やピラミッド図のような図解を期待しているかもしれません。ターゲットがそもそも図を好まない分野の研究者ならば、図を入れずに文章で勝負した方がいいこともあります。

自分にとってわかりやすい図が、他人にとってもわかりやすいとは限らないということは、図をつくる難しさの1つです。図を入れるかどうかを考える際や、図の型や表現、情報量を考える際には、同じ媒体に掲載されたほかの図などを参考にしながら、ターゲットがどのような図ならば評価してくれるのかも考えていく必要があります。

第2章

図の質は 準備で決まる

コミュニケーション戦略の設計

「さあ研究概要図をつくるぞ！」

そう思ったら、いきなり PowerPoint を開いていませんか？

実は研究概要図で最も大事なのは、PowerPoint を開く前の準備、——すなわち図の戦略をしっかりと考えることです。この段階をおろそかにすると、後からデザインをいくら頑張ってもよい研究概要図にはなりません。第2章では図をつくりはじめる前に考えるべきポイントについて解説します。

1 伝わる図のカギは「コミュニケーション戦略」

あなたは何のために研究概要図をつくりますか。ジャーナルの編集者に提出を求められたから？申請書に入れるのが普通だから？もちろん、実際そういうことが理由になることもあると思います。でも、能動的な目的意識がないままに研究概要図をつくると、なんとなくそこに掲載されただけの、よくわからないピンボケした図になりがちです。

第1章-4のよい研究概要図の3条件のなかで筆者は、研究概要図の重要な役割の1つは読み手が共感できる研究の価値が、図を通じてわかることだと書きました。研究概要図の最終的なゴールが、理解の促進だけでなく研究に対してよい印象をもってもらうこと、そしてそこから申請書の採択や論文の引用、研究への支援につなげることにあるのだとしたら、読み手に研究の価値を伝え、共感してもらうことが重要になります。研究の価値を伝えるには、前提として読んでほしいターゲットとその関心を明確化することと、その研究の価値を明確化する必要があります。そのうえで、ターゲットに響く研究の価値とは何かを考え、その価値を伝えられるような図のメッセージを作成します。このターゲット設定とメッセージが、図によって誰にどんな影響を与えるのかという、研究概要図のコミュニケーション戦略の骨格となります。ここから各ステップをもう少し詳しくみていきましょう。

2 誰に伝えるのか？

1 ターゲットとその関心を明確化する

はじめに考えることは、誰がその研究概要図のターゲットになるのかということです。言い換えれば、自分が誰に影響を与えたいのかを明確にするということです。筆者の経験では、ターゲットを曖昧にしたまま図を制作する人が非常に多いです。ターゲットがわからなければ、何の情報をどれくらいのせたらいいのか、どこを強調すべきかをうまく決めることができません。その結果、伝えたい内容がぼやけた切れ味の悪い図になりがちです。

読み手が共感できる研究の価値を伝えるためには、ターゲットを絞り込み、そのターゲットがどんな価値観をもっているかを考え、その価値観のなかに自分の研究の価値を位置付ける必要があります（図2-1）。そもそも価値は絶対値として独立して存在するものではなく、誰かが感じるものです。人によって価値観は違うので、とある研究のどの部分にどんな価値を感じるのかは人によって違います。もしもターゲットが近い分野の研究者で学術的価値に関心をもっているならば自分の研究の学術的な面白さを語る必要がありますし、逆にターゲットが学術的価値には一切関心をもたない企業関係者で、例えば経済的価値に重点をおいているならば、学術的な面白さは控えてどのような経済的価値を生む可能性があるのかを語る必要があります。あるいはターゲットがその研究の知的価値に関心を持っている大学3年生ならば、いかにその現象が面白いのか、読み手をワクワクさせるような内容を語る必要があります。



図 2-1 ターゲットの価値観を考える

そして、ターゲットが明確になったら、その人たちが持つ背景知識にも配慮する必要があります。背景知識の量や内容が変われば、どれほど詳しく伝えるべきか、専門用語はどれだけ使っていいのかなどの判断が変わります。例えば共同研究者に新しい研究計画を説明するのと、高校生に新しい研究計画を説明するのでは、説明の詳しさや表現を変える必要があります。高校生に研究の価値をわかってもらうには、生活にどうこの研究が関係するのかという説明も、する必要があるかもしれません。

このように、何をどう伝えるべきなのはターゲットによって変わります。研究概要図によって読み手が共感できる価値を伝えるためには、ターゲットが理解可能な表現で、ターゲットがもつ価値観に訴えることが重要です。

ターゲットを明確にする際は、「専門家」「市民」といった大雑把な設定ではなく、関心、職業、年齢、研究者であれば専門分野・研究テーマなどでできるだけ具体的に絞り込みこむようにします。具体的にどのように考えたらいいか、3つの目的ごとに分けて解説します。

① 申請書の場合

申請書の研究概要図の場合、ターゲットは審査員になります。申請しようとしているグラントの審査員の名前は公開されていますか？公開されているならば分野を調べ、研究者ならばどんな研究分野にいるのか、企業や政府などの関係者ならばどんな業界にいてどんな関心をもっているのか確認しましょう。審査員が公開されていない場合でも、科研費のように大まかな分野はわかるのではないかと思います。審査員のリストを見ながら、自分とどれくらい関心を共有しているのか、自分のテーマに対してどれくらい背景知識をもっているのかなどを確認するようにします。

また、そのグラントは、研究計画のなかの何を評価するのでしょうか。新しく挑戦的な研究を評価するのでしょうか、それとも国際性を評価するのか、あるいは環境問題解決への貢献度を評価するのでしょうか。評価基準はグラントごとに公表されていると思います。審査員がどのような関心で研究を評価しようとしているのかということも、研究概要図の語り方や内容を考える際に必要ですので、必ずチェックしてください。

② グラフィカルアブストラクトの場合

ジャーナルのグラフィカルアブストラクトの場合は、ターゲットは提出先のジャーナルの読者になります。比較的関心や専門性が自分と近い集団なので、それほど意識しなくても、結果を見せるだけで十分価値が伝わるかもしれません。ただ、それでも読者のうちだれをターゲットにするかは考える必要があります。あなたは自分の論文をどの読者に見てもらいたいのでしょうか？例えばあなたが研究している「タンパク質A」を研究している狭い研究グループ内なのでしょうか。それとも、「タンパク質A」がかかわっているとされる肺がんの研究をしている研究グループなのでしょうか。あるいはがんの研究をしている研究者全般でしょうか。「タンパク質A」の研究グループがターゲットなら「タンパク質A」の作用メカニズムだけを描けばいいですし、「タンパク質A」をあまり知らないがんの研究者までターゲットを広げるなら、概要図のなかに肺がんのイラストを描いてから、がん内部を拡大した図として「タンパク質A」の作用メカニズムを示すなど、

背景知識のより少ない読み手にも伝わるよう見せ方を工夫する必要が出てきます。読んでほしい読み手をできるだけ具体的にイメージすることで、何を描くべきかが考えやすくなります。

③ プレスリリースなどの場合

プレスリリースや広報の場合は、ターゲットは多様です。この場合注意するのは、メインターゲットをできるだけ具体的に絞るということです。筆者は図の制作依頼を受ける際によく、「非専門家向けの図にしたい」「市民にみてもらいたい」といわれることがあります。しかしながら「非専門家」や「市民」はターゲットにするにはあまりにも広いです。高校生とビジネスマンと老後を過ごす高齢者の価値観はそれぞれ異なりますし、研究者でなくとも専門家並みの知識をもっている人もいます。実際、「中高生もターゲット入りますか?」「関係ない職種の人入りますか?」と聞いていくと、「いや、入らないです」という返事が返ってくる人が多いです。無意識のレベルで、もっと狭いターゲットを想定しているのです。

そこで、ターゲットは例えば「市民」ではなく、この分野の政策にかかわる政府関係者、〇〇業界企業の開発担当者などより具体的に絞り込み、そのなかの具体的な人物（代表的な人物像）まで想像するようにすると、どんな関心をもっているのか、どの程度の専門性があるかが推測しやすくなります（図 2-2）。具体的な人物は知っている人でもいいですし、こういう人がいるのではないかという想像でも構いません。人物まで想像できない場合でも、できるだけ具体化することで、ターゲットの関心に寄り添いやすくなります。

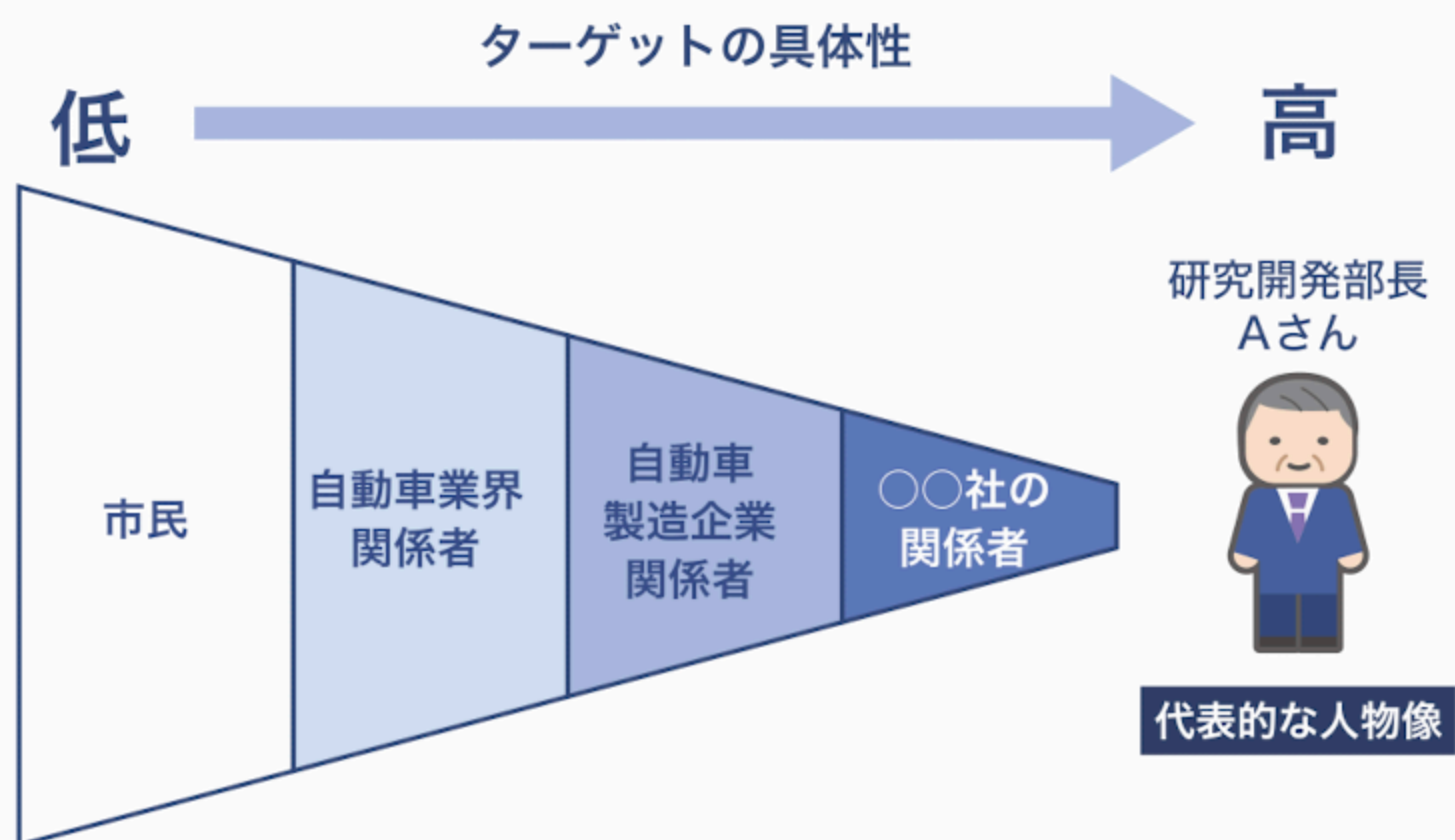


図 2-2 ターゲットを具体的に考える

もしも、どうしてもターゲットを絞ることができないという場合は、幅広い人のなかでも最も伝えたいと思う人や、最も背景知識をもっていない人をターゲットのなかの代表的な人物像として想定してください。例えば、ターゲットは高校生から高齢者まで幅広くしたいという場合、そのなかでも最も重視するメインターゲットを、入学したての高校1年生に設定してみるといった考え方です。そうすると、専門知識のない高校生でも魅力を感じる価値とは何だろうと、具体的に考えやすくなります。

2 相手を考えないコミュニケーションは失敗する

申請書を書く際にはよく「審査員を意識しろ、そうでないと落ちる」といわれますが、これは申請書の文章に限ったことではありません。普段のコミュニケーションでも、もしもあまり親しくない知人が、自分の目を見ず、質問や疑問にも答えようとせず、自分が特に好きというわけでもない趣味について延々と話をしてきたら、途中で聞いているのが辛くなってしまおうと思います。図もコミュニケーションの一種です。自分が描きたいことを並べるだけでなく、図を見ている読み手のことを想像してどんなこと

に関心をもっているのか、どういう説明だとわかりにくいとを感じるのか、どこについて語ると目を輝かせてくれるのかを考えながら図をつくる必要があります。そうしなければ、相手の質問に一切答えない、つまらない趣味の話と同じ現象が起きてしまいます。むしろ読み手の様子が直接見えないからこそ、普段のコミュニケーションよりも気を遣わなくてははいけません。相手を意識することは、図を含めたすべてのコミュニケーションの基本です。

3 あなたの研究の価値を 明確化する

1 研究の価値とは何か

次に、あなたの研究の価値を考えましょう。研究の価値は1つとは限りません。方法論がユニークであること、宇宙の起源の理解が深まること、すぐに応用可能であること、国際連携体制が強固なこと、常識を覆すことなど、評価軸はさまざまにあります。ターゲットが共感してくれる価値を探す材料として、できるだけ多様な観点から価値を探ってください。

研究の価値の種類は、大きく分けると主に次のようなものがあると思います。ほかにもさまざまな価値があると思います。以下に当てはまらないものも含め、頭の整理のためにまずは自分の研究の強み・ユニークネス・意義などをメモに具体的にできるだけたくさん書き出してみるとよいでしょう。

- 知的価値（研究自体の面白さ、新たな視点等）
- 学術的価値（新規性、理論の発展性等）
- 技術的価値（新技術・技術革新への寄与等）
- 経済的価値（製品開発・コスト削減への貢献等）
- 社会的価値（課題解決への貢献、国際連携強化等）
- 文化・芸術的価値（文化財の保存への貢献、芸術的価値の創造等）
- 教育的価値（人材育成等）

2 価値はズームアウトして考える

読者のなかには、研究の価値をどう見出したらいいのかわからない人もいるかもしれません。そういう場合は、自分の研究計画や結果の中身だけ

を見るのではなく、一度ズームアウトして学術や社会の大きな流れや関心のなかのどこに研究がかかわっているのか位置づけを捉えなおしてみると、価値を考えやすくなります（図2-3）。

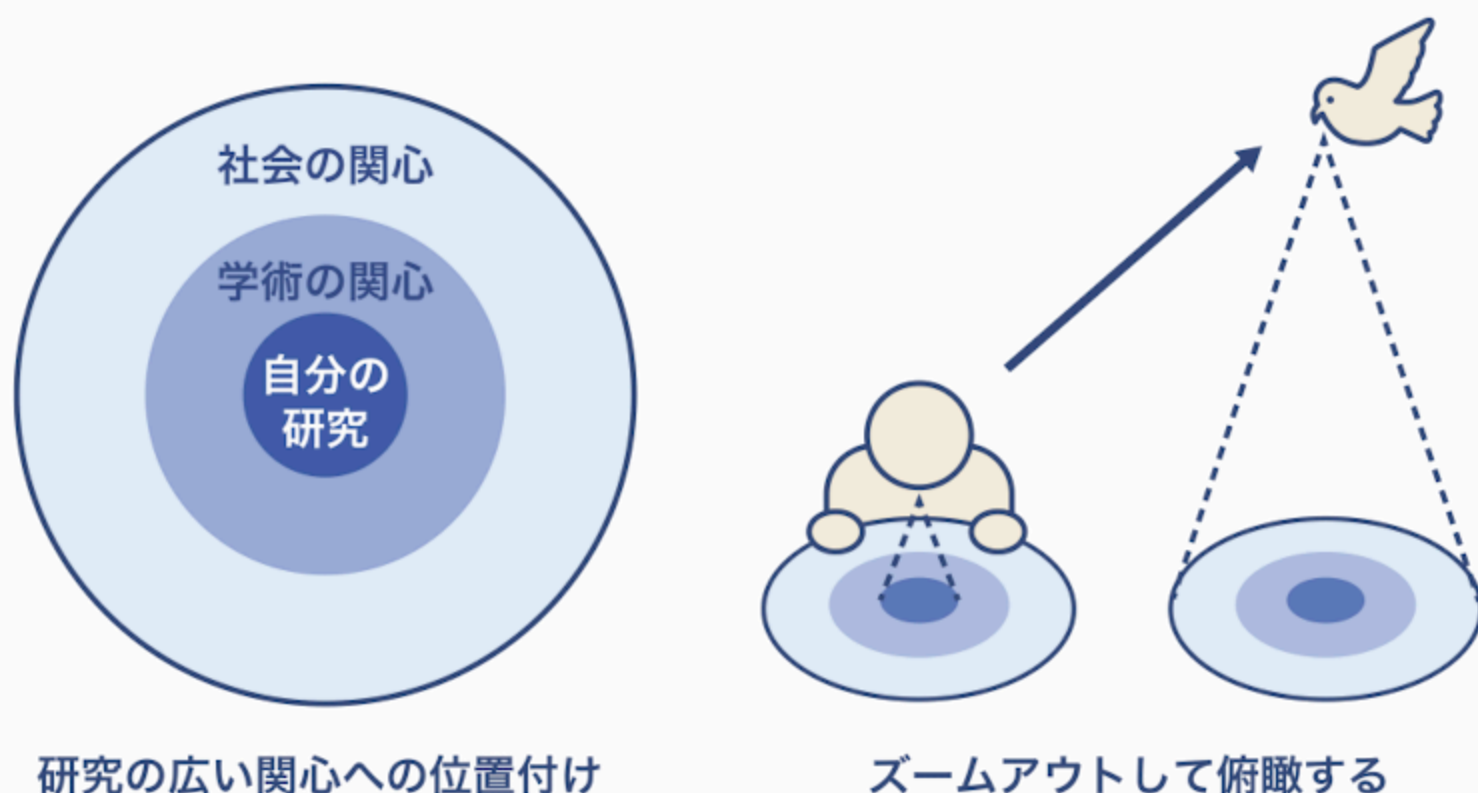


図2-3 研究をズームアウトする

例えば、「アリガ菌の〇〇タンパク質の高次構造を解明した」という研究があったとします。それだけでは、読み手の多くは「へえ」程度しか感じられません。アリガ菌が何か知らないですし、聞いたこともない〇〇タンパク質の高次構造がわかって、何がよいのかわからないためです。そこでもう少しズームアウトした目線で背景情報を加え、「原始的な特徴をもつアリガ菌の〇〇タンパク質の高次構造を解明した」と捉えてみます。筆者が読み手の立場ならばその情報を聞いて、原始の生命にかかわる理解が深まったのだろうか、と先ほどよりも関心をもつようになります。さらにズームアウトして「原始的な特徴をもつアリガ菌のDNA複製にかかわるタンパク質の高次構造を解明した。現代のDNA複製タンパク質と構造が大きく異なることから、初期生命は現在と異なる複製メカニズムをもっていた可能性がある」と俯瞰したとします。同じく筆者が読み手ならばこれを聞いて、初期生命はどのように遺伝情報をつないでいたのだろうか、と強く興味をもつようになります。ここまでくると、「アリガ菌の〇〇タンパク質の高次構造を解明した」という研究は、単にアリガ菌や〇〇タンパク質の理解が

深まっただけでなく、生命の起源に迫るという、より多くの人に関心をもつ知的・学術的価値があることが見えてきます（表2-1）。

表2-1 研究の捉え方と価値

研究の捉え方	価値の内容	価値に共感できる人の多さ
アリガ菌の〇〇タンパク質の高次構造を解明した。	アリガ菌に関する新たな知見	少
原始的な特徴をもつアリガ菌のDNA複製にかかわるタンパク質の高次構造を解明した。現代のDNA複製タンパク質と構造が大きく異なることから、初期生命は現在と異なる複製メカニズムをもっていた可能性がある。	生命の起源の理解の深化	多

自分の研究の価値は自分の研究計画を見ているだけでは見えてきません。背景知識として世の中のさまざまな価値を知っておく必要があります。学術的価値が何かを考えるには、当然ですがその分野の学術の価値観や動向を把握している必要がありますし、経済的価値や社会的価値を考えるためには、今社会で何に関心が集まっているのか、何がどこまで実用化されているのかなどを知る必要があります。自分の頭で考えるだけでなく、情報収集も行いながら自分なりに価値を見出していくことが重要です。自分では判断に迷うという場合は、指導者や同僚など、他者とディスカッションするのも有効です。

3 どこまでを自分の研究の価値として捉えるかのヒント

研究の価値を考える際、どこまでが自分の研究の価値といえるのかは難しい問題です。特に社会的価値や経済的価値については、価値を主張することで必要以上に実現可能性が高くみえてしまうのではないかと心配になることもあると思います。例えば「将来的に病気の治療に貢献する」という価値があるといいたいけれど、現時点では実現するかどうか不透明と

いう場合があげられます。他にも「エネルギー利用の効率化を実現する」といいたいけれど、実現するにはほかにもかなりの研究が必要という場合、「環境問題の解決に貢献する」といえないこともないが、もともとそこを目指して進めた研究ではないという場合もあると思います。このような場合、どこまでがこの研究の価値といえるのか、迷ってしまうかもしれません。

どれだけ強気に研究の価値を考えるのかは、分野やテーマによっても研究者によっても、図の掲載先（申請書であれば申請先のグラント）の性質などによっても異なるため、こう考えればよいという単純なルールはありません。一般的には申請書では比較的強気な表現をすることが多いのではないかと思います。筆者自身は、強くはいえない場合でも遠からず関係していると思えるなら、「～に貢献する」「～につながる」という少し控えめなかたちであれば、自分の研究が大きな価値につながるといっているのではないかと思います。そうすることで、その研究の社会における位置づけが明確になるからです。もちろん、関係のないことを「関係がある」などと嘘をついてはいけませんし、「病気が治せるようになった」「実現した」といった断定調の強い主張をするかどうかは、その社会的影響力の強さを含め、慎重に考える必要があります。

4 ターゲットに響く研究の価値を考える

ターゲットの価値観や自分が考える研究の価値が明確になったら、2つの価値観を突き合わせ、ターゲットが共感してくれそうな研究の強みとなる価値を考えます（図2-4）。

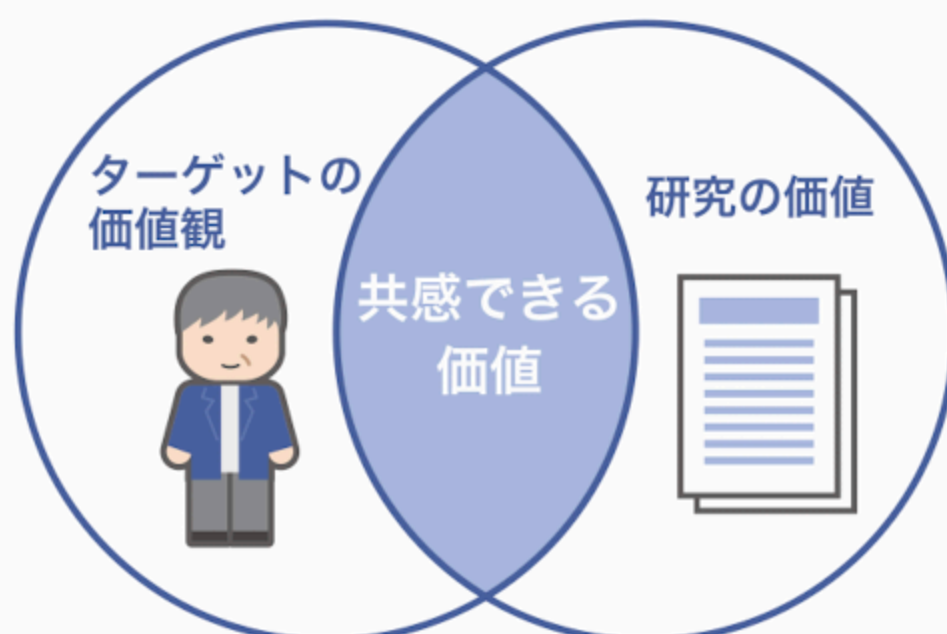


図2-4 価値の重複領域

申請書の場合は、特にその研究費の評価項目と合致する価値が何なのかは必ず意識します。例えば国際性を評価するグラントに対しては「世界の5大学との連携」という部分が、応用性を評価するグラントであれば「実際にモデル機を開発する」という部分が高い評価をもらえる価値になるかもしれません。ターゲットの価値観と合致する部分の情報を研究概要図のなかに入れていくことによって、研究の価値に共感してもらいやすくなります。

グラフィカルアブストラクトの場合であれば学術的価値、例えば「ある分子の特殊なカスケードに関する仮説を提案したこと」、あるいは「これまでにない方法である現象を観察したこと」などが、あなたの研究の価値になる可能性があります。グラフィカルアブストラクトの図案のなかには、こ

のような価値を感じる根拠となる情報を入れていく必要があります。

もしも提示したい価値や共感してもらえそうな価値が複数ある場合は、すべてを図で伝えるのは難しい場合もありますので、アピールしたい順に優先順位付けをしておきます。例えば申請書の研究概要図を考える際に、「一番いいたいのは研究目標の社会的インパクトで、次は計画の緻密さだけど、可能なら研究メンバーの強みも入れたい」といった頭の整理をしておき、ラフ案を考える際に実際に入れるかどうかを検討するようにします（ラフ案については第3章で解説します）。

また、ここまでで筆者はターゲットが共感してくれる価値を考えることを強調してお話ししてきましたが、共感してもらえるかどうかにかかわらず、あるいはターゲットがもともと持っていた価値観を越えて認めてもらいたい研究の価値もあると思います。例えば、グラントの審査員は経済的価値に関心がある企業関係者が多いけれど自分としてはこの研究の知的な面白さもわかってもらいたい、学生はこの研究対象すら知らないけれど自分としては知ってもらって価値を新たに感じてもらいたい、ということもあると思います。自分がアピールしたいと思う価値は、あなたの研究への熱意の源泉になっている重要な価値ですのでぜひ提示してください。ただし、グラントの審査基準に合致しない価値だけをアピールしても、採択に至るのは難しいかもしれません。ターゲットの価値観を変えることも不可能ではありませんが、簡単にできることではありません。コミュニケーションの基本として、ターゲットの関心や要求に応えつつ、同時に自分が伝えたい価値も伝えていくというかたちがよいのではないかと思います。

5 研究の価値を伝える メッセージをつくる

1 研究概要図で伝えたいメッセージを考える

さあ、ここまででアピールしたい価値がみえてきました。アピールしたい価値が決まったら、研究概要図で伝えたい内容を言葉によるメッセージに立ち上げていきます。メッセージとは、研究概要図を見た後に相手の記憶に残ってほしいフレーズのこと、英語ではTake Home Messageといいます。プレゼンのデザインなどにおいては、よく「1スライド1メッセージ」という言葉を耳にしますが、研究概要図も同じです。研究概要図のインパクトを高めるには、1つの研究概要図に1つのメッセージに絞ることが重要です。

メッセージは研究概要図で最も伝えたいことであり、1つの研究概要図の中に描かれたすべての情報や要素は、このメッセージに納得してもらうための道具であると考えてください。研究概要図に明確なメッセージがない場合や、逆にメッセージが多すぎる場合は、「で、結局何がしたいの？」と思われる可能性があります。

研究概要図をつくりはじめる前にメッセージを考える理由は、図を通じて何を伝えたいのかブレないようにするためです。研究概要図をつくっていると、あれこれ考えている過程で脳が活性化してきて、「あの情報も関係する」とどんどんと情報を盛り込みたくなることがあります。研究者は特に、自分の研究に対して大量の知識をもっているため、知っていることをどんどんと追加してしまう傾向があります。しかしながら、後で述べるように読み手側が受け取れる情報量には限界があります。このため、研究概要図をつくった後に、適切な情報量まで削る必要が出てくることがありま

す。メッセージを文字で明確化しておけば、そのメッセージに関係ない情報は削りやすくなりますし、メッセージを意識しながら図案をつくれば、そもそも情報を盛り込みすぎることも防ぐことができます。

2 メッセージはどうつくるのか

メッセージはぱっと覚えられる情報量にするため、日本語でだいたい60～70文字以内で作成してください。かなり長い単語（物質名や機器の名前など）を使う場合は多少オーバーしても構いませんが、基本的に70文字以上の場合は情報が多すぎると考えてください。

なお、この70文字という文字数は、専門家向けの研究概要図の場合の文字数です。専門家向けにはある程度専門的な情報を入れたほうが、価値の判断がしやすいという理由でやや長めにしています。一般向けには50字程度など、もう少し短いフレーズに絞り込むようにしてください。

ではどんな中身にすればいいのでしょうか。まず、メッセージにはその研究で最も重要なキーワードを入れるようにしてください。キーワードは研究対象でも研究手法でも、提案する概念でも構いません。その研究を特徴づける、ターゲットに覚えてほしいキーワードがあれば必ず入れます。そして、研究の要点をまとめたうえで、その研究だからこそいえることを研究の価値とともに書くようにします。何がおもしろいのか、何が新しいのか、どんな貢献をするのかなどの価値がメッセージだけでも読み取れるようにします。メッセージをつくるポイントをまとめると次のようになります。

- 研究のキーワードを入れる
- この研究だからこそいえることを入れる
- 研究の価値がわかるようにする

例えば「新しい方法論を提案する」というメッセージを考えたとします。これだけでは全く違う分野の研究でも同じことがいえてしまいますし、その研究ならではのキーワードもありません。研究の内容が具体的にわかるようにする必要があります。「細胞表面を観察する新しい方法を開発する」という言い方だとどうでしょうか。先ほどと比べると内容が少し具体的に

わかるようになりましたが、新しい方法がどんなものなのか全くイメージがわきません。では、「細胞表面の動態を生きたまま立体的に観察するため、××の原理と〇〇法を組み合わせた新たな画像解析法を開発する」はどうでしょうか。「××の原理」「〇〇法」などのキーワードや「細胞表面の動態を生きたまま立体的に観察」というゴールが入り、研究の価値がわかるようになりました。この研究でしかいえないメッセージになったのではないかと思います。

3 メッセージには研究概要とその価値の両方を込める

注意したいのは、メッセージは図に掲載したい情報の羅列ではないということです。メッセージは相手の記憶に残ってほしいフレーズなので、インパクトがないと心にひっかかってくれません。インパクトを与えるにはターゲットが共感できる価値が必要です。

例えば「ゲノム解析を治療に応用するプロジェクトを提案します」というメッセージは、意味はわかりますが、それ以上のことは感じません。同じ研究でも「患者のゲノムに最適な治療を選択することで、どの患者にとっても高い治療効果をもたらす医療実践を行います」というメッセージであれば、社会的にどんな価値があるのかがより理解しやすくなります。

グラフィカルアブストラクトの場合であれば、例えば「〇〇遺伝子が細胞増殖に影響することを明らかにした」というメッセージだと、〇〇遺伝子を知らない研究者や細胞増殖にかかわっていない研究者は「ふーん」としか思わないかもしれません。そうではなく「マウスの〇〇遺伝子は初期発生段階の細胞増殖を制御し、その後の胚形成に影響を及ぼすことが明らかになった」という語り方であれば、学術的なインパクトが先のメッセージよりも明確になり、より幅広いターゲットが興味をもつ可能性があります。

このように、メッセージに研究概要とともに研究の価値がわかる情報を入れることで、よりインパクトのある研究概要図をつくることができます。これ以降の制作作業で、メッセージが伝わるようにするた

めには何が必要かという観点から研究概要図をつくっていくことで、図の中にどのような情報を入れるべきか、何を強調すべきかが考えやすくなります。

同じ研究計画や研究結果でも、メッセージの語り方は多様です。自分の研究の価値と内容をどのように語るのかによってインパクトが変わってきますので、想定するターゲットの関心を強く引くようなメッセージの語り方を考えてみてください。

図の制作アプリケーションの選び方

図を仕上げるにあたり、まずは制作するアプリケーションを選ぶ必要があります。あなたは研究概要図をつくるにあたりどのアプリケーションを使っているでしょうか？

おそらく最も多いのはPowerPointだと思います。次にAdobe IllustratorやPhotoshopなども使っている人は多いでしょう。Macの方はKeynoteを使う場合もあると思います。最近だとCanvaやフリーのアプリケーションを使っている方も見かけます。とはいえ、明確な意図をもってアプリケーションを選んでいる人は少数派かもしれません。「PowerPointは使い慣れているけど、それだけの理由でPowerPointを使っているのだろうか？」「高額なソフトはサブスクリプションが辛い。フリーソフトでなんとかならないもの？」といった疑問の声もききます。

実際、研究概要図をつくるのに適したアプリケーションはどれなのでしょう。描きたい図の画風や操作性の相性などもあるので一概にはいえませんが、ここでは皆さんが考える際の参考として、いくつかのアプリケーションを紹介したいと思います。

もしもあなたの作図作業がレイアウト中心、すなわち文字や既存の素材、図形などの要素を挿入・配置し、色や大きさを調整することがメインであるならば、普段使っているPowerPointやKeynoteなどのアプリケーションで十分対応できると思います。もちろん、ほかにもCanvaやGoogleスライドのようなオンラインツールも利用できます。Adobe Illustratorを使えば、PowerPointよりも文字の詰めや位置などの微調整が簡単に素早くでき、豊富な機能を使って図のクオリティも高めることができますが、こだわりのない場合、操作に慣れるのが大変だという場合、複数の研究者で共同編集したいという場合があることも考慮するとPowerPointを第1候補とするのがよいのではないのでしょうか。

一方、イラストの要素が既存の素材では不足しているため、自分でマウスや臓器、機器などのイラストを描画する必要があるという場合は、イラストの描画が得意なアプリケーションを使う必要があります。代表的なアプリケーションとしては、Adobe Illustrator（図1）があります。描画のしかたが直感的ではないため操作に慣れるのには時間がかかるかもしれませんが、一度スキルが身につくと多様な素材を自分で描くことができるようになります。Adobe Illustratorが高額で購入をためらう場合は、無料で似た基本機能を利用できるInkscapeなどのアプリケーションでもいいと思います。

これらのアプリケーションは曲線や直線を組み合わせた描画が得意ですので、使い込めばかなり複雑なイラストを描くことができますし、文字や図形、矢印などをレイアウトするのも得意ですので、研究概要図全体を1つのアプリケーションで制作することが可能です。

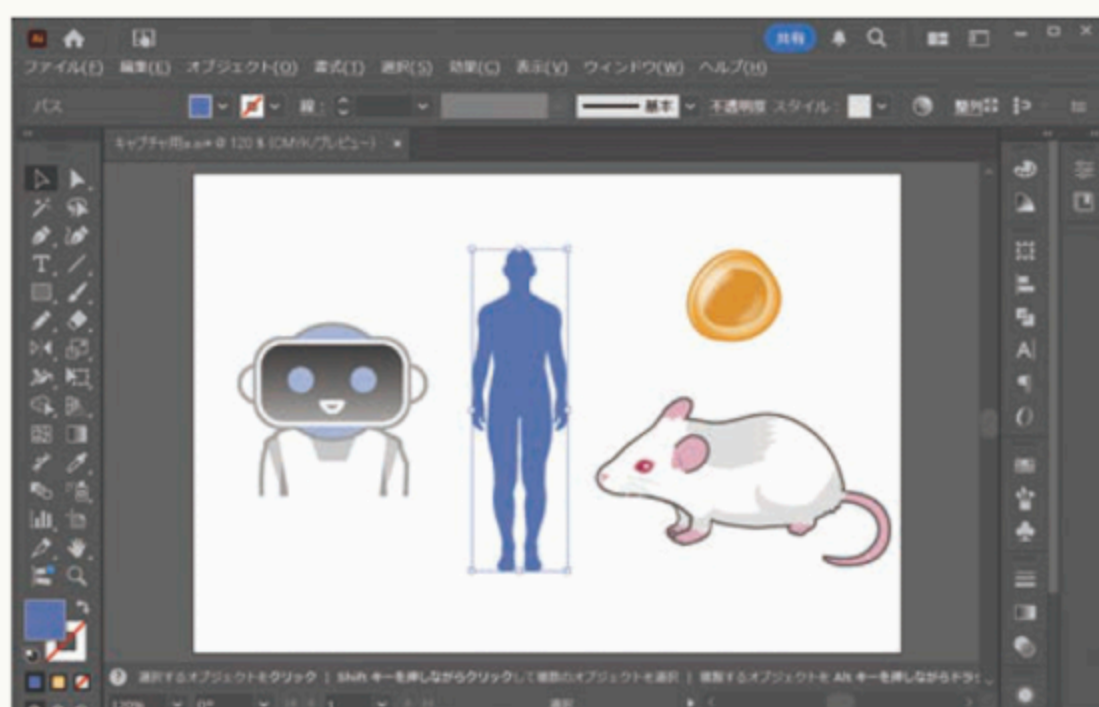


図1 Adobe Illustratorの作画画面

また、Adobe Photoshopでもイラストを描くことが可能です（図2）。Adobe Illustratorで制作できるような比較的シンプルなタイプのイラストのほか、写真のようなリアルで複雑なイラストも描くことができます。似た機能をもつ無料版としてはGIMP、FireAlpacaなどが有名です。このほ

か、漫画制作などでよく使われるCLIP STUDIO PAINTやiPadで使えるProcreate、スマートフォンで描けるibisPaint Xなどのアプリケーションも多数あります。また、2025年10月に有料から無料に移行したAffinityであれば、Adobe IllustratorとPhotoshopに似た機能をひとつのアプリケーションで利用できます。これらのアプリケーションで研究概要図全体を制作することは可能ですが、イラストの要素だけを制作したあと、PowerPointなどに素材として貼り付けて研究概要図をつくることも可能です。

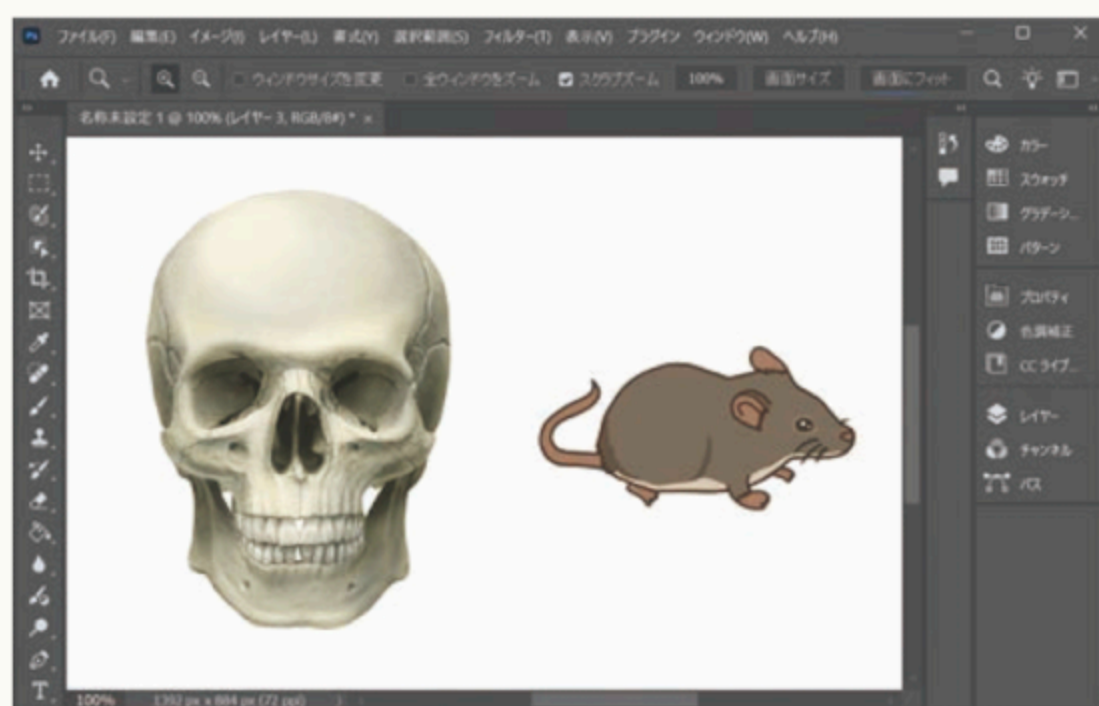


図2 Adobe Photoshopの作画画面

Adobe Photoshop 系のアプリケーションはマウスやタッチペンでなぞったとおりに線を引いたり色を塗ったりできるため、直感的に描画ができます。タッチペンを使えば紙に描くのと同じ感覚で描けるので、使いやすく感じるかもしれません。ただ、線の太さを後から変えるといった操作がしにくいため、イラストの修正はAdobe Illustrator系のアプリケーションの方がやりやすいです。

ちなみにPowerPointでも「頂点の編集」や「図形の結合」などの機能を使えば、ある程度のイラストやピクトグラムなどを描くことは可能です(図3)。ただし、操作性があまりよくないために制作に時間がかかるうえ、クオリティにも制限がかかります。簡単なピクトグラムであればいいです

が、曲線などを多用する場合はAdobe Illustratorなどのアプリケーションを使った方がいいかもしれません。

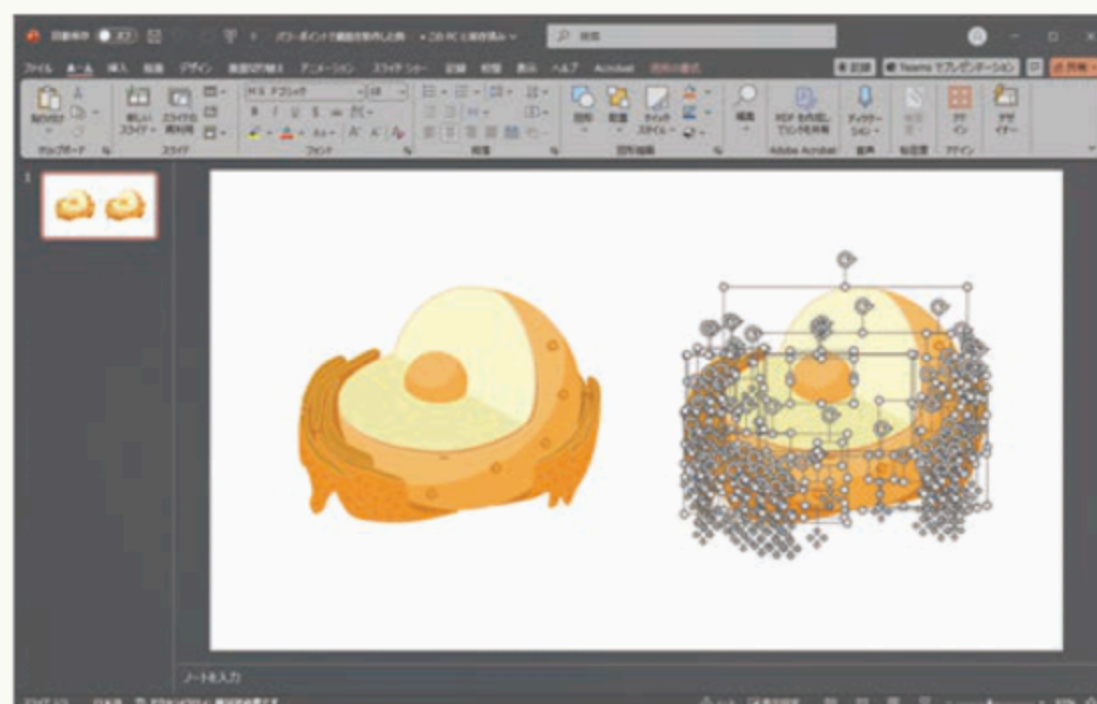


図3 PowerPointの作画画面

本書ではそれぞれのアプリケーションの使い方までカバーできないのですが、ここで名前をあげたアプリケーションは初心者向けのガイドが充実していますので、そのようなガイドを見てから、自分の使い方に合ったものを選ぶのもいいかもしれません。

第3章

戦略をかたちにする ラフ案の原案作成法

メッセージが決まったら、いよいよ図の表現を考えていきます。でも、PowerPointなどのアプリケーションを開くのは、まだ、待ってください。本格的な制作に入る前に、鉛筆やペンを使って簡単なラフ案をつくっておくと、その後の作業で迷うことが少なくなります。ラフ案は図の内容やレイアウトを決める大事な段階です。どの情報を盛り込んでどうメッセージをビジュアル化するか、アイデアをかたちにするためのヒントを紹介します。

1 ラフ案はなぜ必要なのか

1 ラフ案とは何か

ラフ案とは、つくろうとしている図にどんな情報をいれるのか、配置や大きさを描き出したものです（図3-1）。ラフ案をどれだけ完成形に近い形で作るかは場合によりますが、ひとまずは鉛筆などで雑にレイアウトを描き出したものでかまいません。最低限、テキストとそのサイズ・位置、イラストやアイコン、図などの要素や記号のサイズと位置がわかれば問題ありませんし、自分が理解できる程度になっているならばきれいに描く必要もありません。ラフ案で重要なことは、どの要素がどういう大きさでどこに配置されるのかという構造が定まることです。色や画風は考えず、イラストやアイコンの部分も、とりあえず丸や四角などの図形を仮置きしておいて、後の本制作の際に素材などに入れ替えれば大丈夫です。

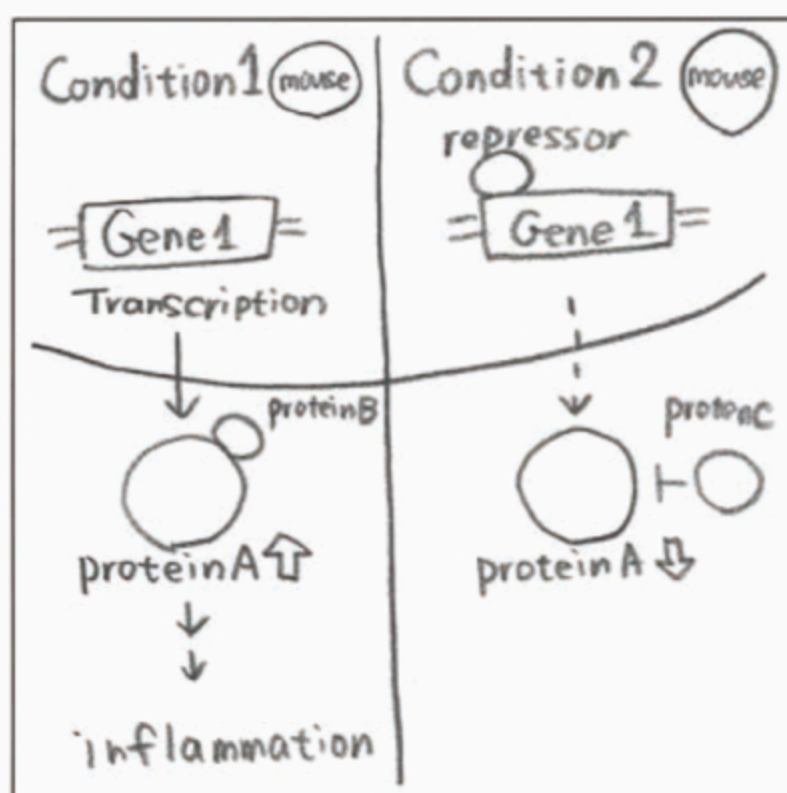


図3-1 鉛筆によるラフ案の例

2 「ありあわせの図」をつくらないために

ラフ案づくりで重要なのはメッセージに合わせて入れるべき情報を考えることです。多くの研究者は、図案を考える段階に入ると過去のPowerPointのスライドを取り出してきて、そこにある過去につくった図を新しいファイルにコピー&ペーストするところから作業をはじめます。過去の図の使いまわし自体は問題ありませんし、労力削減から考えても活用はすべきと思います。ただ、過去の図を用意してから図案を考えはじめると、どうしても過去の図やその要素をどう使いまわすかというところに気をとられてしまいます。その結果、メッセージやターゲットに合わない「ありあわせの図」になりやすくなります。

そうならないためにまずやるべきことは、PowerPointを開く前に、紙の上で図の方針を考えることです。まずはPCを閉じて、鉛筆を持つことから始めましょう。「いや、手描きが苦手なのでラフ案どうしてもPowerPointでつくりたいんだ」という人は、新規作成でまっさらなスライドからはじめましょう。色やかたちに気をとられないようにするため、ラフ案はモノクロで作成し、イラストやアイコンなどの部分も作画や素材選びは後回しにして、とりあえず四角形や丸などで仮置きするようにしてください（図3-2）。

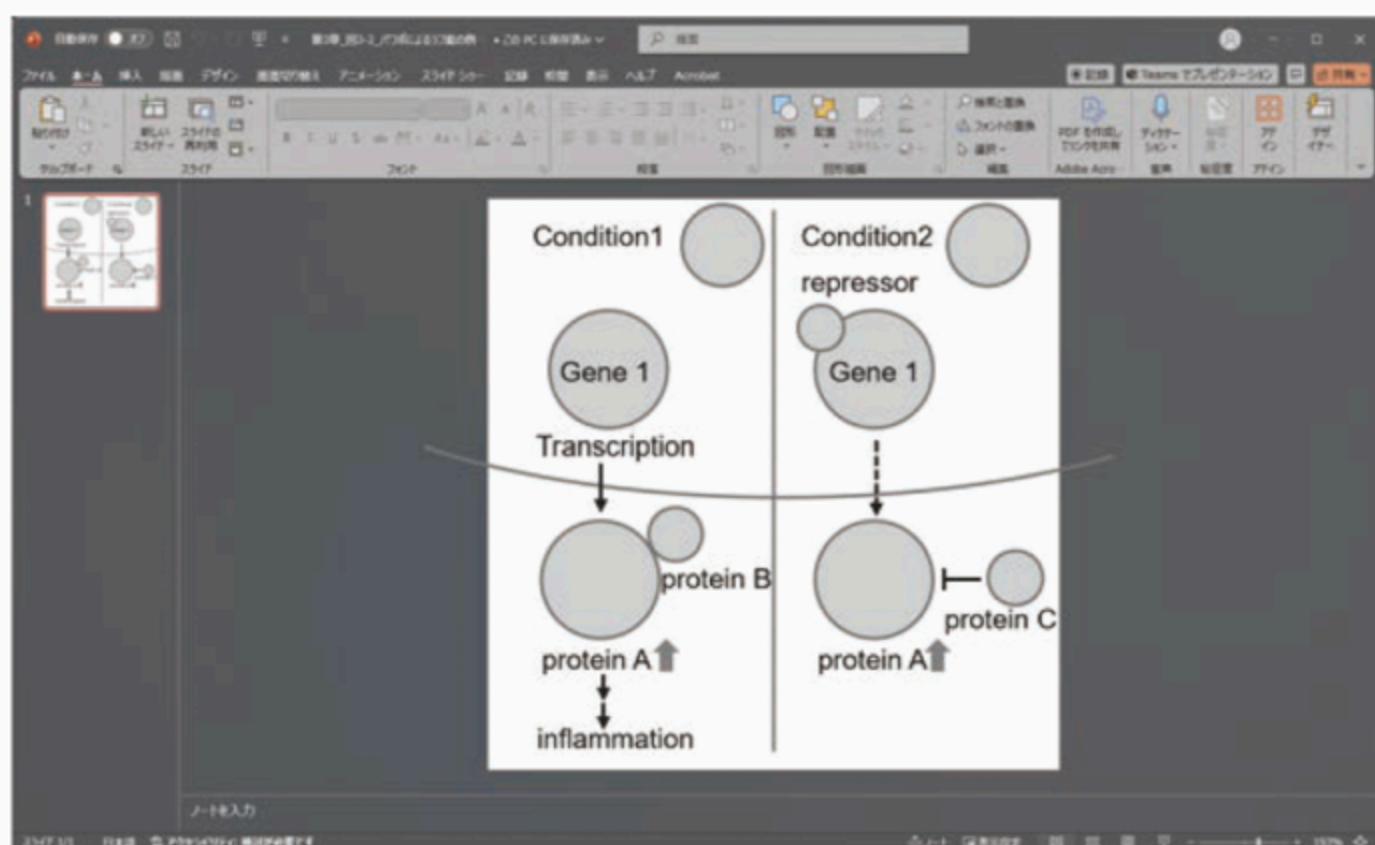


図3-2 PowerPointによるラフ案の例

2 適切な掲載サイズを考える

1 まずは掲載時の位置とサイズを決める

ラフ案の中身を考えはじめる前に、まずはこれからつくろうとする図をどこにどれくらいの大きさで掲載するのか決めましょう。そのうえで、完成サイズに合わせてラフ案を考えていくことになります。研究概要図は、正方形なのか、縦長なのか、横長なのかによってレイアウトが変わります。また、作成サイズや実際にどのくらいの大きさに表示されるのかということも、後でお話しする通り情報量を調節する際に重要です。

① 申請書の場合

申請書の図の場合、通常はサイズの指定はありません。この場合、どの位置にどんなサイズでつくればいいのでしょうか。

まず研究概要図を掲載する位置ですが、研究概要図は研究概要を示すものなので、配置としては申請書の研究計画書類の1ページ目、すなわち文章による要旨や研究概要説明があるページに提示するのが適切だと思います。

ではサイズはどれくらいがよいのでしょうか。図のサイズが大きすぎると申請書の文章の方が減り、説明が少なくなつてわかりにくい、あるいは内容が薄いという印象を与えてしまいます。逆にサイズが小さすぎると図に情報が入らなくなり、メッセージを伝えることが困難になります。

筆者が考える申請書の基本的な研究概要図のサイズと配置は、2種類あります（図3-3）。1つは縦長タイプです。縦長タイプは、大きさは幅が60～75 mm程度、縦の長さは目安として120 mm以内にとするとバランスがとりやすくなります。申請書中の配置は、紙面の右端に寄せて挿入します。上下は本文スペースの上端か下端のどちらかに寄せると安定します。

が、小さめの図の場合は上下の中間部分に配置することも可能です。この大きさ、配置であれば本文の読みやすさを確保しつつ、比較的大きな図を挿入することができます。

もう1つは、横長タイプです。申請書の文字行の横幅いっぱいを使います。大きさは幅が160～180 mm程度で、縦の長さはあまり大きくなりすぎないよう、100 mm以内程度が目安になると思います。配置は本文スペースの上端か下端に寄せると、本文が分裂せずに読みやすくなります。

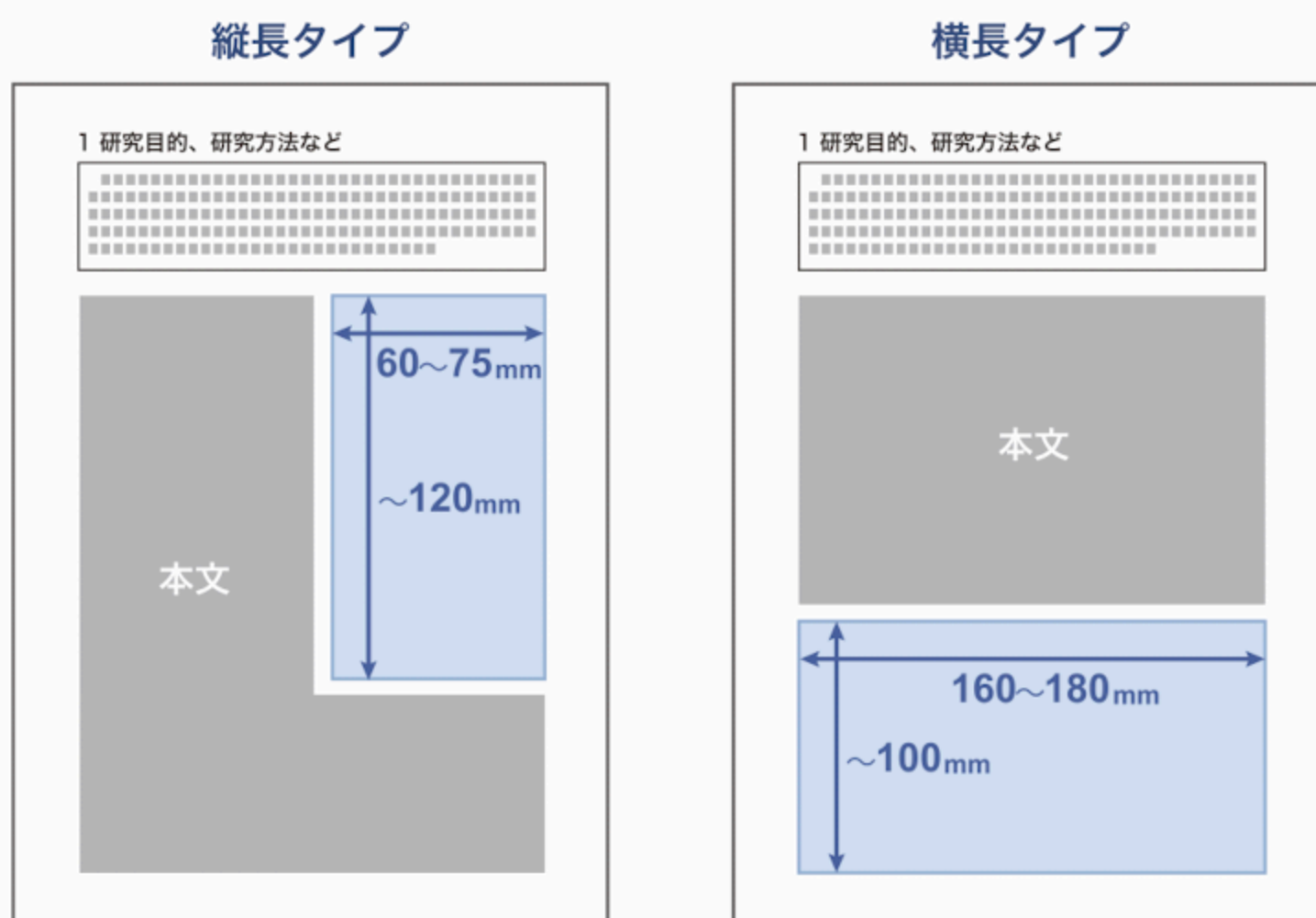


図3-3 申請書の図の配置とサイズ

この2つのタイプは図の面積と文字量とのバランスや、配置の入れやすさから考えて提案していますが、申請書の内容や図の内容によって調整は可能です。

② グラフィカルアブストラクトの場合

ジャーナルのグラフィカルアブストラクトの場合は、ジャーナルの目次ページの論文・筆者名の横に小型のサムネイルとして表示される場合や、個々の論文ページやPDFの最初の方に配置されることが多いのではないかと思います。目次ページのサムネイルで関心を引きたい場合は、小さく表示してもよく見えるよう、シンプルで視認性が高い絵をつくる必要があります。

サイズはジャーナルからの指定があることも多いです（図3-4）。例えば生命科学系ジャーナル『Cell』のガイドラインには1,200 pixelsの正方形とあります。Elsevierのグラフィカルアブストラクトの説明ページには、最低1,328 × 531 pixelsとあります。単位はmmではなくpixelとありますが、これはデジタル画像の大きさの単位で、デジタル画像を構成する最小単位の点の数を表します。ジャーナルによってはサイズや縦横比が自由という場合もあります。その場合は、実際のジャーナルページでどのようなサイズで掲載されるのか確認します。例えば目次ページのサムネイル表示が正方形にトリミングされて表示されるという場合は正方形に制作すればきれいに見えますし、サムネイルの横幅は一定で縦幅は図のサイズに合わせているという場合は、情報量に応じて縦長に伸ばしてつくるなどの判断をします。判断のしかたがよくわからない場合は、ほかの論文記事を見て、ウェブページ上で見やすく感じたサイズを真似するのもよいと思います。

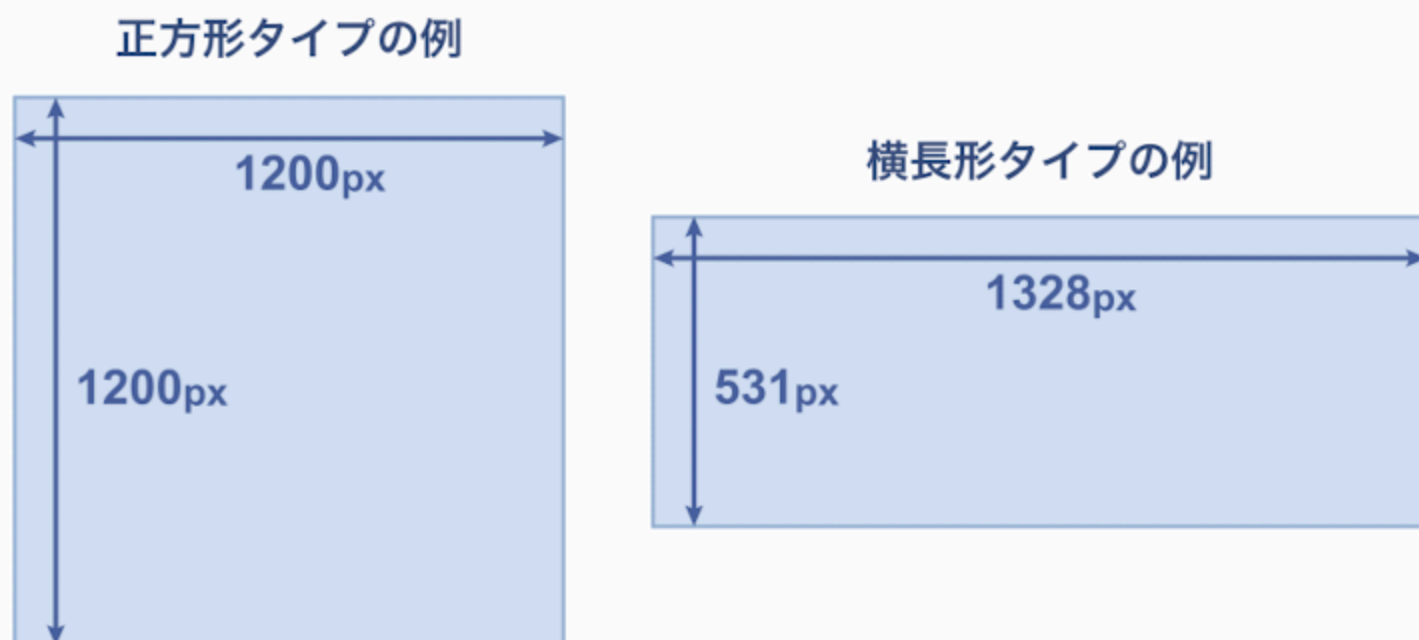


図3-4 グラフィカルアブストラクトのサイズ例

③ プレスリリースなどの場合

プレスリリースやその他の広報で使う研究概要図の場合は、サイズに指定はありません。プレスリリースの場合は、タイトルとリード文の下に掲載することが多いです。A4サイズのPDFの枠内に入りやすいよう、A4の半分であるA5サイズや、横幅を文字行の横幅に合わせた横長型（幅が160～180mm程度、縦が148.5mm以内）になることが多いです（図3-5）。プレゼン用の研究概要図をつくるという場合は、スライドサイズでつくれば問題ありません。パンフレットなどで利用する場合は、縦長のA4などにもすることも可能です。

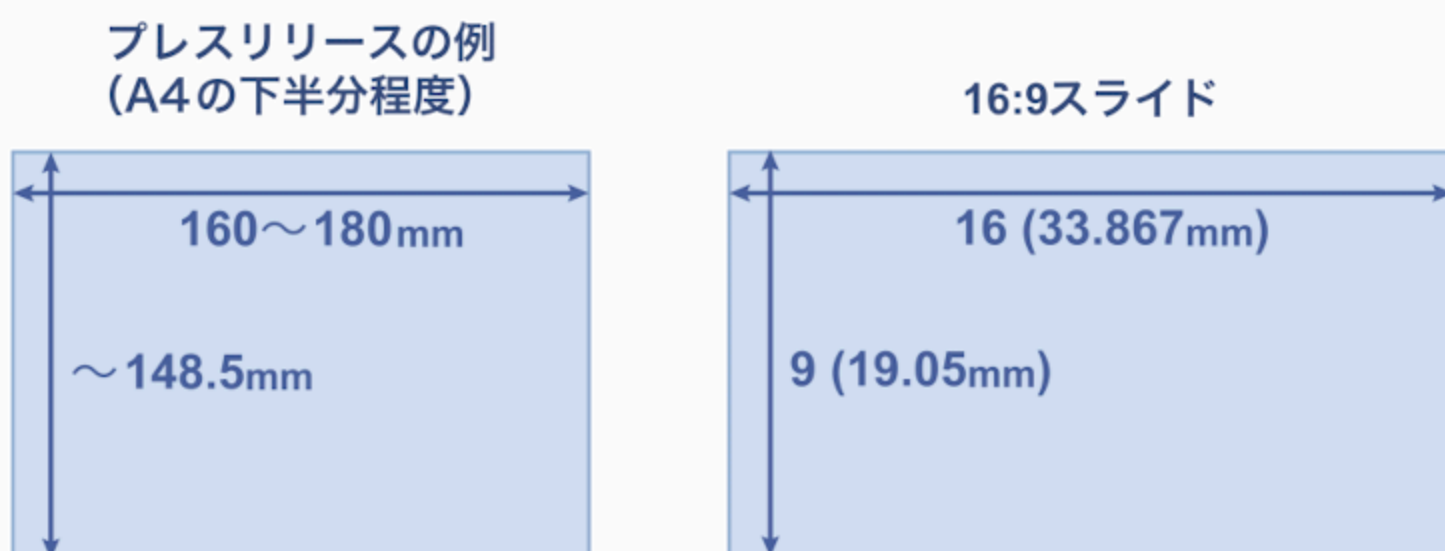


図3-5 プレスリリースやスライドの図のサイズ例

2 完成サイズに合わせて枠やスライド、アートボードを作成する

ラフ案は完成サイズに合わせて制作します。もしもラフ案を鉛筆と紙でつくる場合は、最終的な掲載サイズの四角い枠をつくってその中にラフ案を描くようにしてください。大きなサイズの紙に描くと、情報を必要以上に詰め込みやすくなります。単なるアイデア出しの過程であれば大きさを気にしなくてもいいですが、ラフを整えていく段階では掲載サイズを意識するようにしてください。

ラフ案をPowerPointなどのアプリケーションで作成する場合も、完成サイズと同じサイズでつくるようにします。PowerPointでは「図形の書式設定」のなかの「サイズ」から図形の大きさを指定することができますので、新しいスライドにまずは完成サイズの四角形を挿入し、そのなかにラフ案をつくっていくとよいと思います（図3-6）。

あるいは、PowerPointではスライドのサイズ自体を指定することができるので、スライドサイズを完成サイズにしてしまうことも可能です。同様に、Adobe Illustratorなどを使う場合は、アートボードを完成サイズにし、そこにラフ案をつくるとよいと思います。

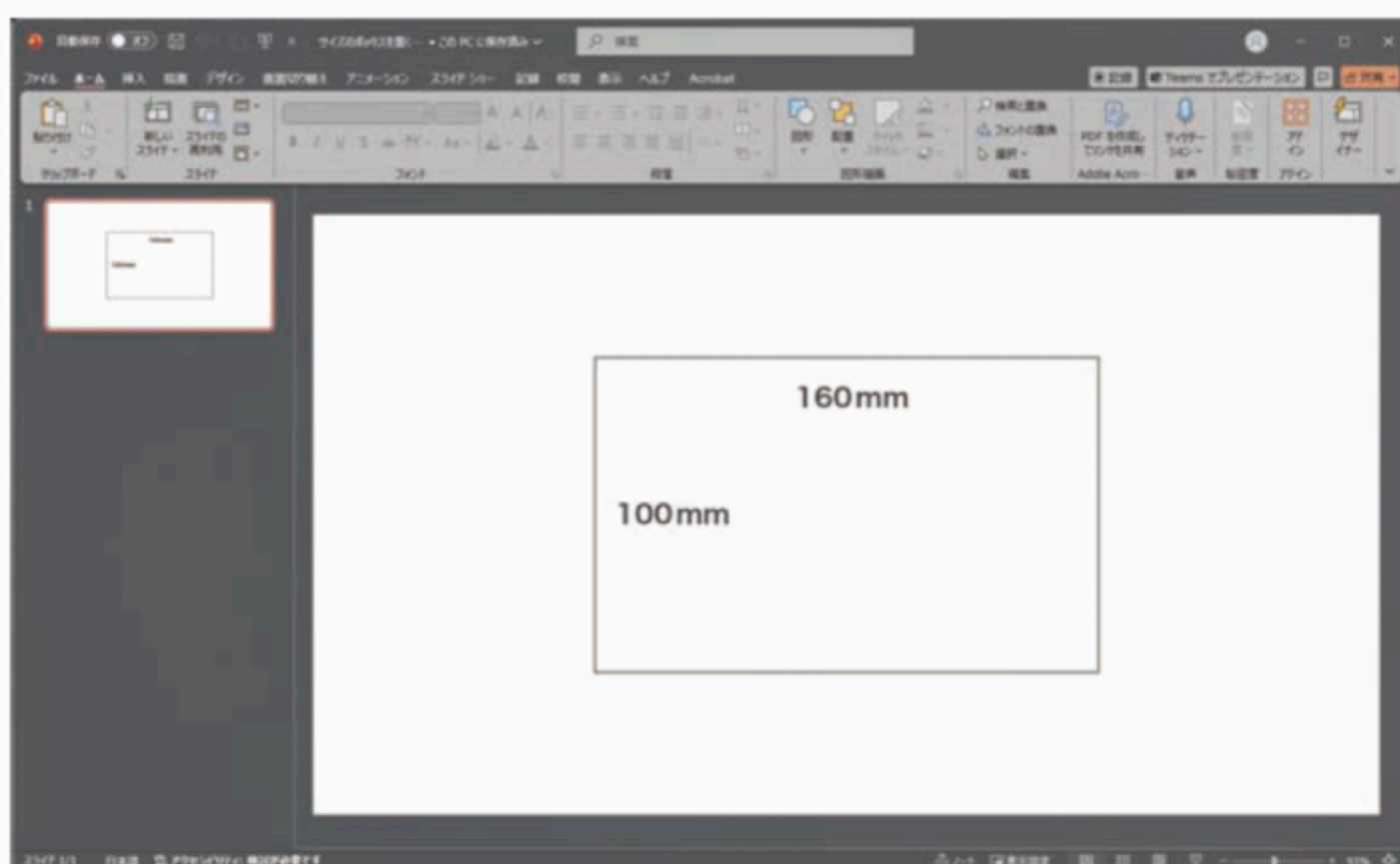


図3-6 完成サイズの四角形を置いたスライド

3 パネル式レイアウトで 大まかな配置を決める

1 大まかなレイアウトから考えはじめる

ラフ案を考える流れは、まずメッセージに合わせて図でどんなストーリーを展開するのか考え、図に入れるべきトピックとその大まかなレイアウトを決めます。そして、そこからトピックの細部のレイアウトを考えていきます（図3-7）。

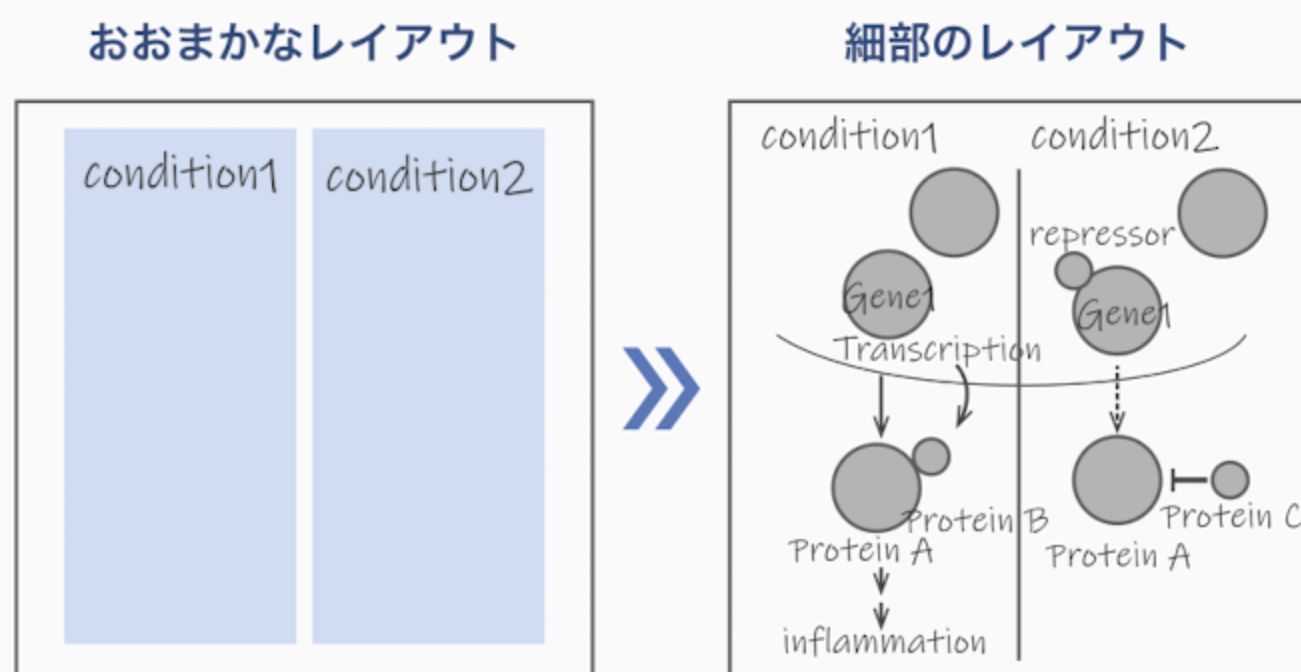


図3-7 おおまかなレイアウトから細部のレイアウトへ

研究概要図のほかの図とは異なる特徴に、社会課題／提案方法／ゴール、方法／結果／主張など、図のなかに複数のトピックが入ることが多いという点があります。このため、まずはメッセージに合わせてどのような流れでどのトピックについて語るのかを考え、紙面や画面のどこにどのトピックを入れるのかという大きなレイアウトを考えます。

図のなかに複数のトピックを入れる際には、トピックごとに四角いパネルを置くと、レイアウトが考えやすくなります。入れたいトピックごとに

パネルの大きさを決め、パネルにトピックの名前をメモしておけば、大まかなレイアウトの完成です。

もちろんパネルで区切らずに複数のトピックを組み合わせて入れる方法もあります。パネルで区切らない方が見た目のインパクトは高まります。ただ、情報のまとまりを整理して伝える難易度は上がります。複数のトピックを入れる場合や、制作にまだ慣れていないと感じる場合は、パネル式で考えてみると取り組みやすいと思います。

パネル式のレイアウトが実際どのようなものか言葉だけではイメージしにくいと思いますので、具体例を見てみましょう。

2 用途ごとの代表的なパネル式レイアウト

ここではパネルの代表的なレイアウトをいくつか紹介します。

① 申請書の場合

申請書の概要図の場合、入れるべき内容は申請書に書いてあることになります。申請書には以下のトピックが含まれますので、研究概要図に入れる内容も基本は以下のトピックのうちの1つか、複数の組み合わせになります。

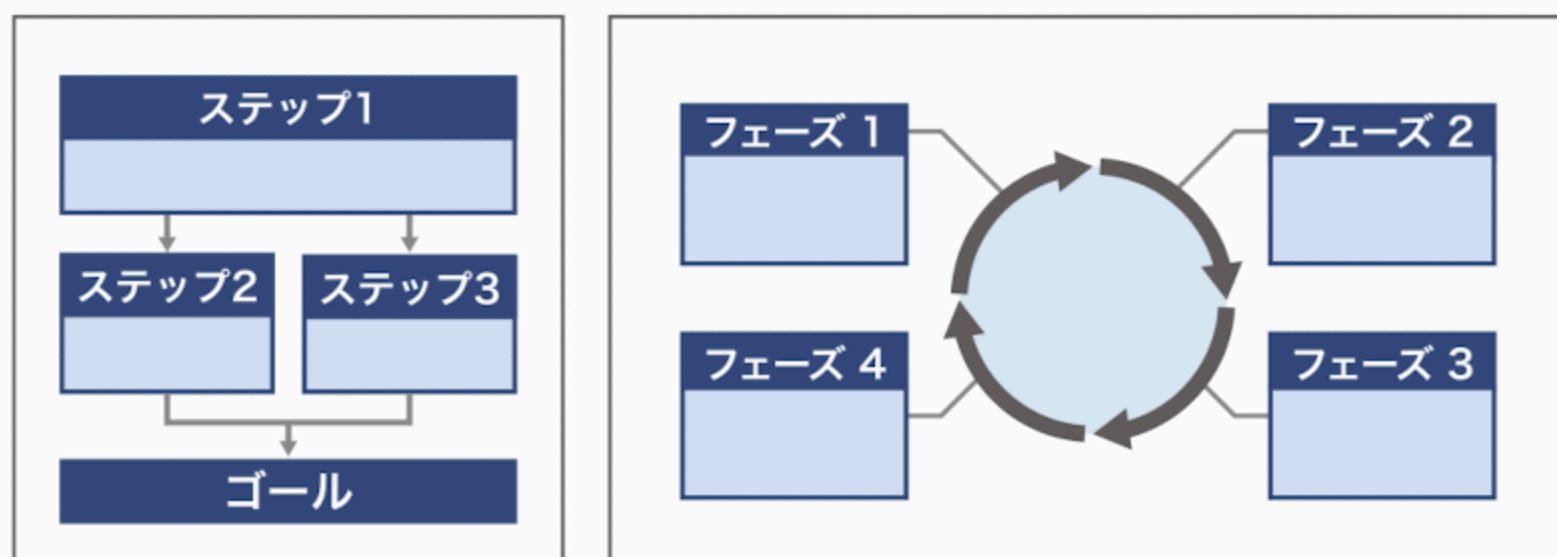
- 研究の背景・課題・問題提起・目的
- 研究の方法・研究計画
- 特色や独自性、学術的意義
- 得られると予想される主要な結果・成果
- 提案する理論や概念、仕組みなどの説明
- 達成されるゴール、効果、その後の展開
- 研究体制とその分担、タイムスケジュールなど

トピックを組み合わせた代表的なストーリー（①～⑤）とレイアウトの例には、以下のようなものがあります。もちろんこれ以外にもありますし、分野によっても動向が異なりますので、縛られる必要はありません。あくまでよくあるタイプとして参考にしてください。

- ① これまでどんな課題があったのか、それに対してどんな解決策を提案し何を実現するのか

課題	提案	ゴール

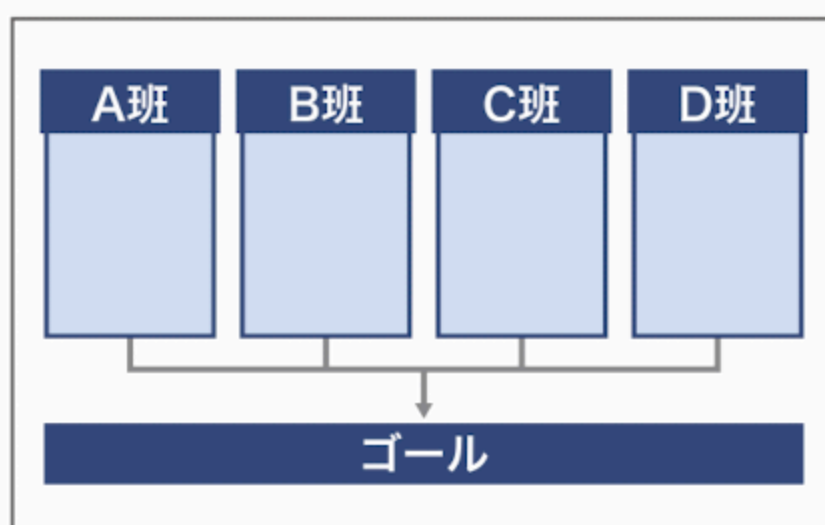
- ② どんなステップで研究目標を達成しようとしているのか



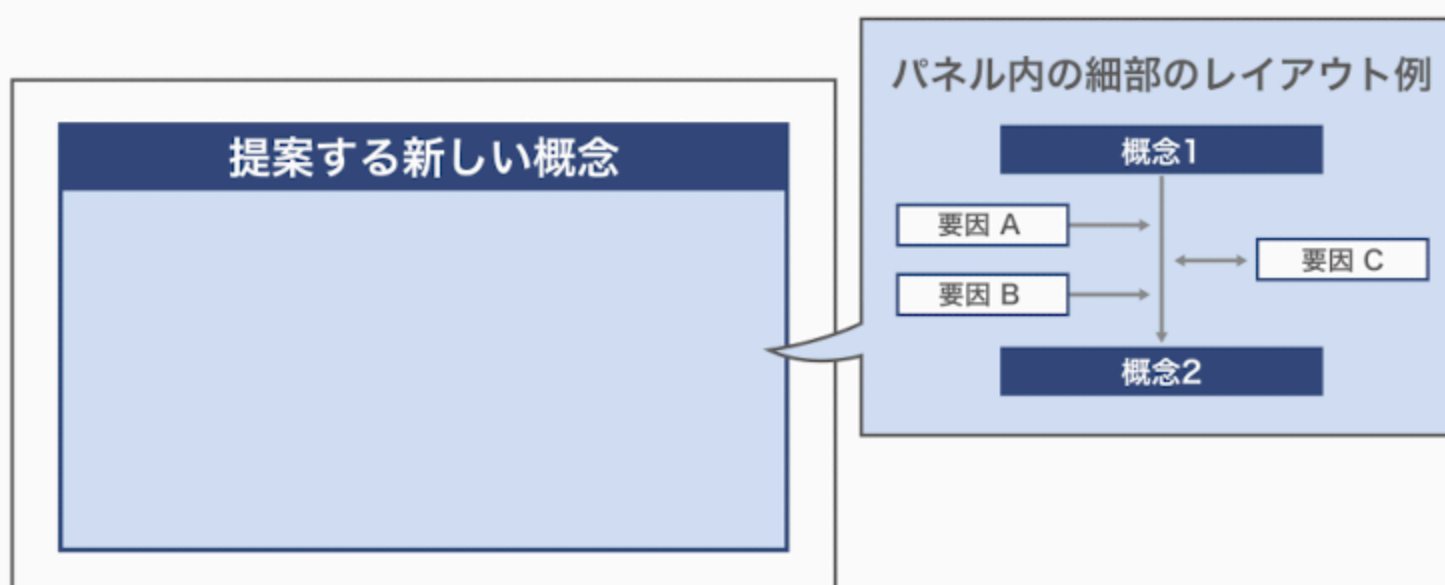
- ③ 従来の方法と提案する方法はどのような違いがあるのか

従来の方法	提案する方法

④ どんな研究グループがどう分担してどんな研究目標を達成するのか



⑤ 新しく提案しようとしているのはどのような理論・概念なのか



それでは1つ、例に当てはめて考えてみましょう。「細胞表面の動態を生きたまま立体的に観察するため、××の原理と〇〇法を組み合わせた新たな画像解析法を開発する」というメッセージの申請書の図のストーリーを考えてみます。

最もスタンダードで汎用性の高い、[①これまでどんな課題があったのか、それに対してどんな解決策を提案し何を実現するのか]というストーリーで考えてみると、例えば「〇〇法は細胞表面を立体的に観察する方法として優れているものの、細胞を固定しなければならないのが課題だった。そこで本研究では、〇〇法に××の原理を利用した解析法を組み合わせることで、固定せずに細胞表面を観察する方法を開発する」となります。このストーリーのパネルレイアウトとしては、「課題の説明→提案する方法→達

成される状態」のスタンダードな3分割や、「課題の説明→提案する方法」の2分割などを考えることができます（図3-8）。

課題	提案	ゴール
〇〇法では観察の際に細胞を固定する必要がある	xxを応用した解析法を組み合わせる	固定せずに細胞表面を観察可能に

図3-8 パネル式レイアウトの例

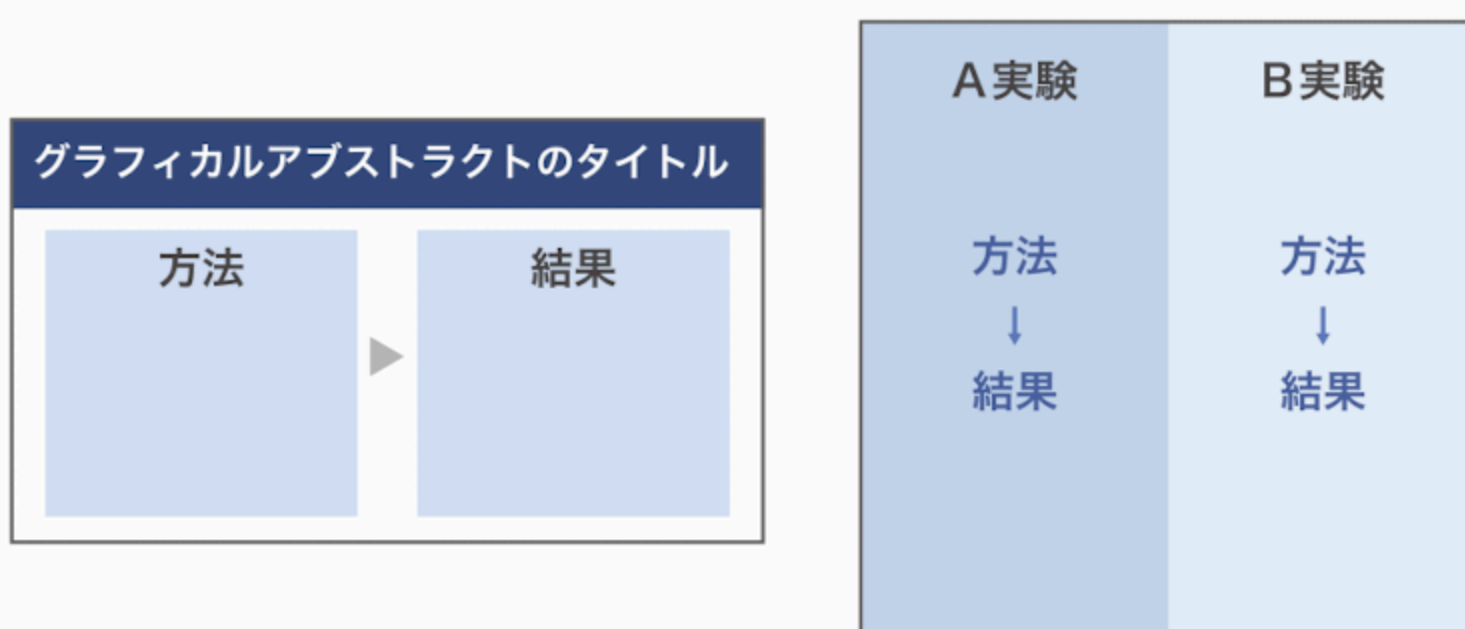
② 論文やプレスリリースの場合

ジャーナルのグラフィカルアブストラクトやプレスリリース用の研究概要図の場合は論文に合わせて作成します。論文には次のトピックが含まれますので、図に入れる内容も基本はこれらのトピックの組み合わせになります。

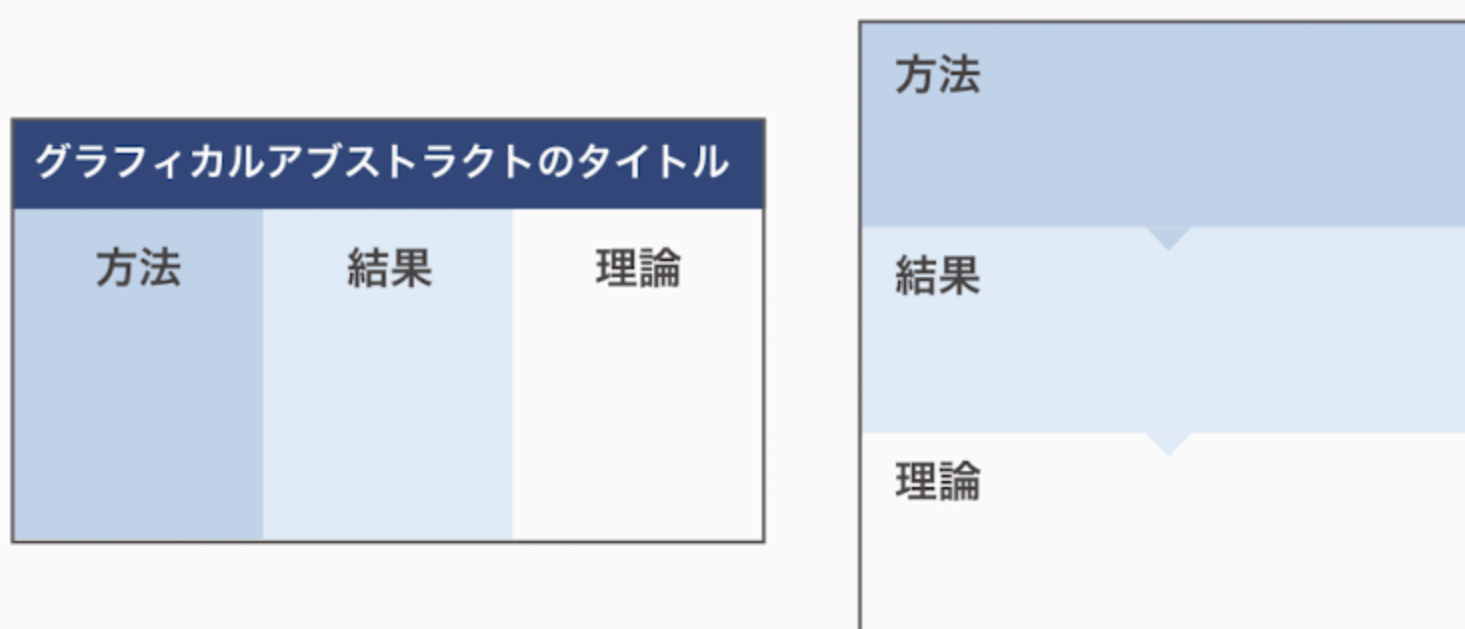
- 研究の背景・現在の課題
- 研究の方法や、用いた材料の説明
- 主要な結果・データ
- 主要な主張・議論（メカニズムのモデルや理論など）
- 応用や今後の展開

トピックを組み合わせた代表的なストーリーとレイアウトは以下のようなものがあります。

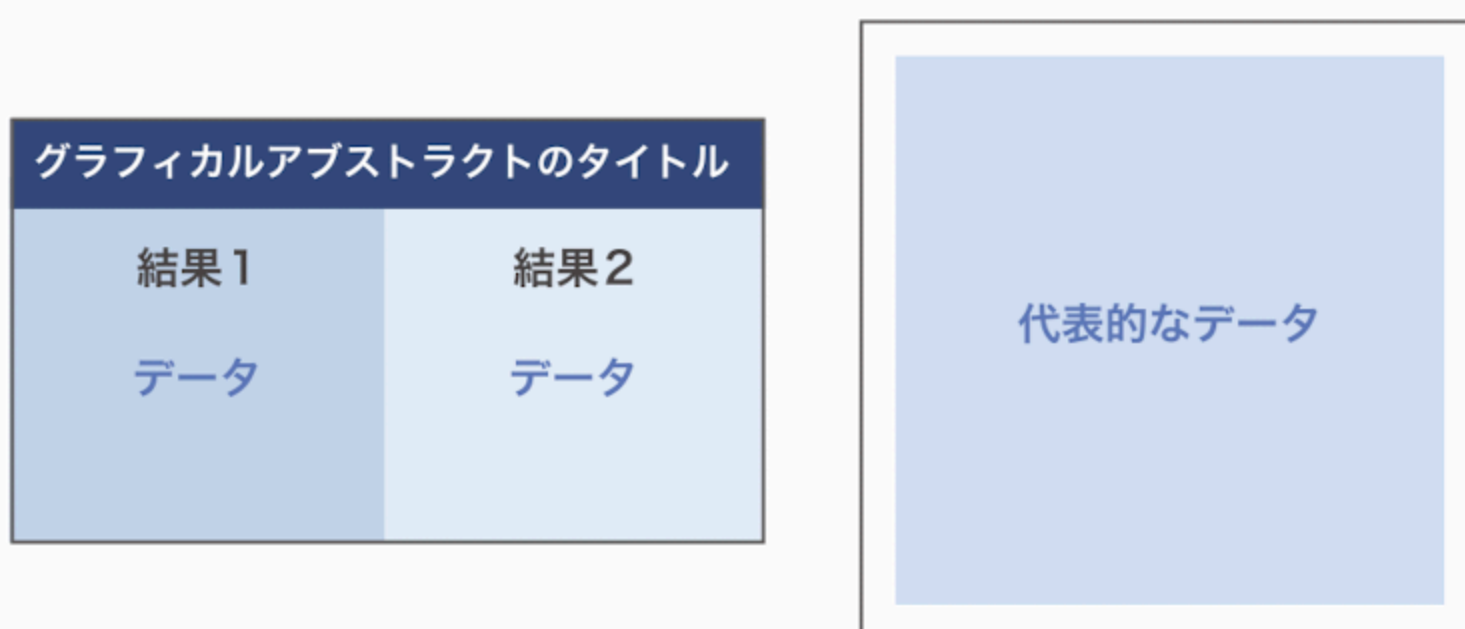
① どんな実験・分析をしてどんな結果を得られたのか



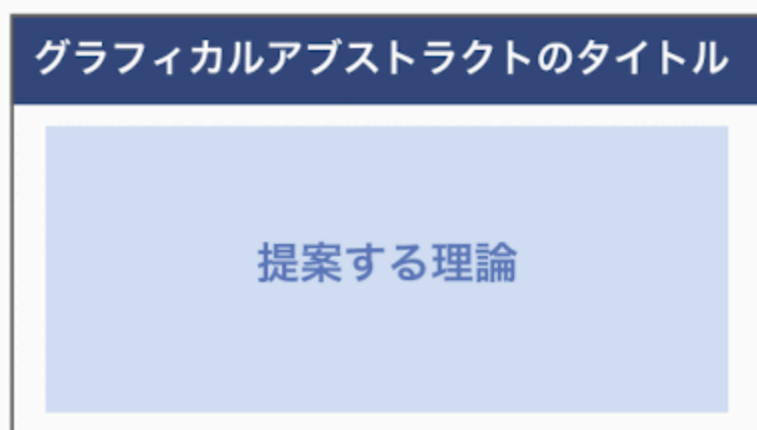
② どんな実験・分析をしてどんな結果が得られ、どんな理論・モデルを提案したのか



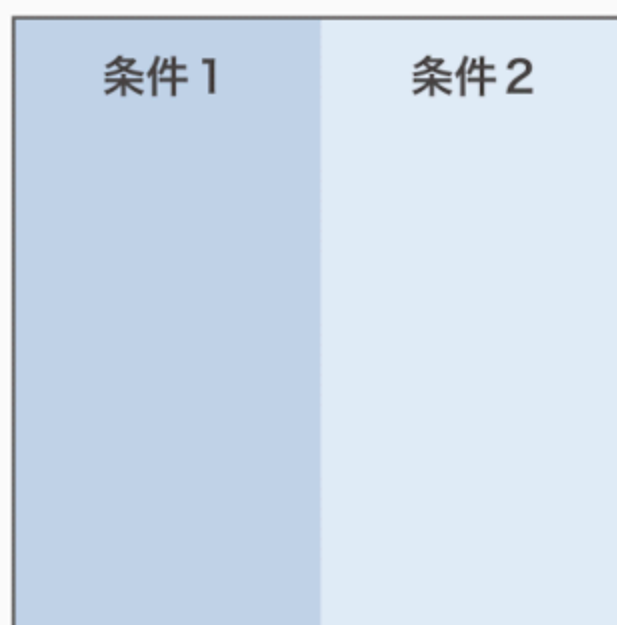
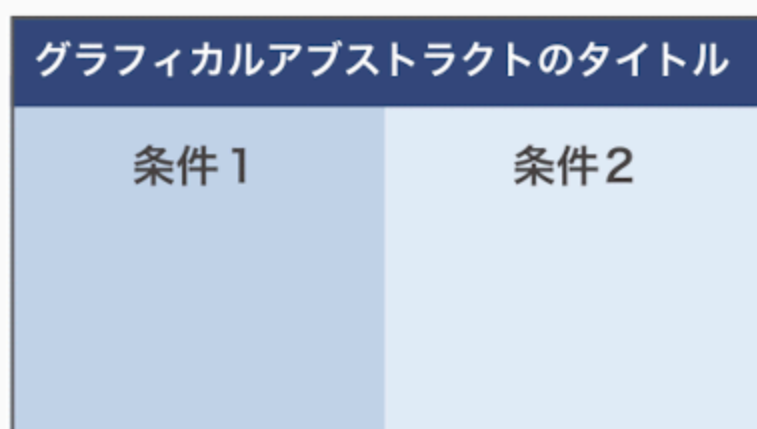
③ どんな結果やデータが得られたのか



④ どんな理論・モデルを提案したのか



⑤ 条件ごとの結果・メカニズムの違いの比較



⑥ 研究コンセプトのイメージはどのようなものなのか（アイキャッチアート）



なお、⑥のアイキャッチアートは、研究のコンセプトを印象的なアートとして表現するものです。ジャーナルの表紙（カバーアート）と同様、目を引き印象付けることに特化しており、プロのイラストレーターなどが作成することも多いです。ジャーナル用のグラフィカルアブストラクトでは決して多くはありませんが一定数は見かけます。また、プレスリリースなどではアイキャッチとして比較的よく採用されています。

グラフィカルアブストラクトについても例を考えてみると、例えば「〇〇物質の立体構造解析をした結果、これまでのどの類似物質とも共通していない、特殊な構造であることが示された」というメッセージの研究であれば、[③どんな結果やデータが得られたのか]というタイプでシンプルに「〇〇物質の立体構造はこういう形状であり、この部分の特殊性が高い」ということを3Dモデルの画像を1つだけ掲載して示す単一のレイアウトを考えることができます（図3-9）。



図3-9 レイアウトの例

なお、グラフィカルアブストラクトの場合に掲載する情報は、研究の方法や、用いた材料の説明、主要な結果・データ、主要な主張（メカニズムのモデルや理論など）がメインになります。一方、プレスリリースで政府や企業関係者、消費者などにアピールしたい場合など研究者コミュニティ以外にもターゲットを広げる場合は、応用や今後の展開の情報として社会への影響について紹介すると、価値が伝わりやすくなります。

4 レイアウトがうまく考えつかないときには

レイアウトをどう考えていいのかわからない場合は、多くの研究に当てはまる、基本型の3パネルで考えはじめるとよいと思います。基本型とは具体的には以下があります。

① 申請書の場合（図3-10）

- ① 課題：背景として解決すべき課題を提示
- ② 提案：解決方法としての研究方法
- ③ 効果：研究を実施することで期待される効果



図3-10 申請書の基本型の3パネル

② グラフィカルアブストラクトの場合（図3-11）

- ① 方法：研究の方法（実験方法・分析方法・実験材料の説明など）
- ② 結果：得られたデータや結果の説明
- ③ 理論：結果が示唆するメカニズムや理論など

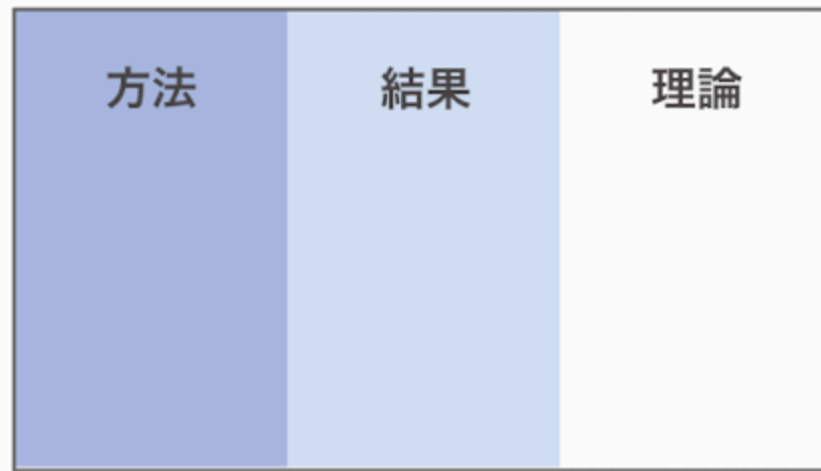


図 3-11 グラフィカルアブストラクトの基本型の3パネル

③ プレスリリースなどの場合（図 3-12）

- ① 前提・課題：研究に関する基本的知識や解決すべき課題
- ② 方法・結果：研究方法や得られたデータ・結果の説明
- ③ 主張・効果：結果が示唆するメカニズムや理論、社会への影響



図 3-12 プレスリリースの基本型の3パネル

作業としては、まずは画面（紙面）に3つのパネルを置いて「課題」などの見出しを入れたあと、それぞれのパネルの中に短い箇条書きでそのトピックに当てはまる内容を記入してください。この際、ターゲットとメッセージを意識し、できるだけターゲットにメッセージが伝わるように書き込んでください。

箇条書きで書き出しながら、それぞれのトピックを説明するのに必要なパネルの大きさや、そもそもそのトピックが必要かどうかを考えます。もしも申請書の基本形で「課題」と「効果」にはあまり書くことがない一方で「提案」はスペースが足りないという場合は、「提案」パネルを大きくし

たとえば、「課題」や「効果」は1行分のみに縮小したり、「課題」と「効果」を省略して1パネルのレイアウトに変えたりします（図3-13）。もしもグラフィカルアブストラクトで「方法」と「結果」はあまり必要がなく「主張」には2つの実験の対比の情報を入れたいということであれば「方法」と「結果」は省略し、「主張」のパネルを分割して対比型の2パネルに変えます。3パネルというのはあくまではじめの手がかりなので、メッセージや内容に合わせてレイアウトをどんどん変えて問題ありません。もちろん3パネルのままでも大丈夫です。



図3-13 パネルを調節する

まずは自分のメッセージを伝えるのに必要なパネルの配分と大きさ、自身の箇条書きを整え、次の図の細部のレイアウト検討へ進んでください。

5 細部を組み立てる

1 図の細部のレイアウトを考える

どのトピックをどこに置くのかというおおまかなレイアウトが決まったら、パネルごとの図の細部のレイアウトを考え、ラフ案を仕上げていきます。

伝えたい情報をラフ案に落としていく方法は、大きく分けて2つあります。1つはボトムアップの発想法。図の最終形はイメージしないまま関係する要素を書き出して、移動させたりつないだりしながら図を整理していきます。もう1つはトップダウンの発想法。最初に「図の型」を選んで、そこに情報をあてはめてラフ案をつくります。いずれもメッセージが伝わるかどうかを意識しながらつくっていきます。

研究概要図の場合は複合的な図になることが多いので、ボトムアップとトップダウンの両方の発想法を組み合わせながらまとめていきます。2つの方法についてもう少し詳しく見てみましょう。

2 ボトムアップの発想法：要素をつなぎ、囲み、配置する

ボトムアップの発想法とは、描きはじめの時点ではどのようなタイプの図にするかは決めず、描きながら要素を整理して図をつくっていく方法です。まずはストーリーに関係する要素をテキストや図形で描き出し、つないだり囲んだり、要素を移動させたりしながら関係性を可視化していきます。

そもそも図は、基本的に要素間の関係性を示すことで意味を伝えます。要素とは文字や絵、図形、矢印などの構成物のことです。複数の要素の関係

性を図解することで、時間関係や論理関係、因果関係、包含関係、大小関係、位置関係などを示すことができます。

要素の関係性は次の4つの方法で表現することができます（図3-14）。

- ① 要素の表現そのもの：個々の要素の大きさ、色などの見た目
- ② 要素のつなぎ方：要素同士を線や矢印でつなぐ方法
- ③ 要素の囲み方：要素を囲んだり、重複させたり、囲みを分割したりする方法
- ④ 要素の置き方：要素を縦に積み上げたり、要素を要素の中に置いたり要素の配置によって情報を伝える方法



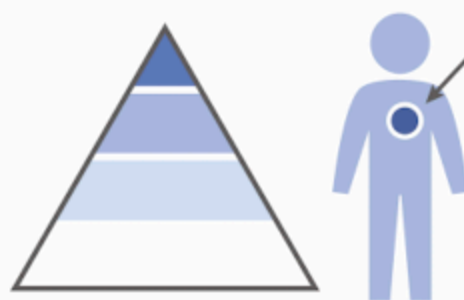
① 要素の表現そのもの



② 要素のつなぎ方



③ 要素の囲み方



④ 要素の置き方

図3-14 要素による関係性の伝え方

言い換えれば、要素の大きさや見た目、つなぎ方、囲み方、置き方を適切に使うと、図の意味を明確に表現することができます。

ボトムアップの具体的な方法としては、まず図の要素を描き出します。要素としては最初に研究のキーワードは必ず書き出すようにし、メッセージや図のストーリーにかかわる要素も追加していきます。図の要素は、写真、画像、グラフ、絵、図形、文字による単語やフレーズや式などで表現することができます（図3-15）。ラフ案の段階では要素はテキストか雑な鉛筆書き、簡単な図形で仮に表現する程度で問題ありません。



図3-15 要素の表現の種類

要素が描き出せたら、メッセージとストーリーを意識しながら、要素同士がどんな関係性をもっているのかを考え、線や矢印などでつないだり、線や図形で要素や要素グループを囲んだり、要素を上下左右に移動させて位置関係を考えたりします（図3-16）。関係性を表す過程で、足りない要素は書き足し、いらない要素は捨てていきます。要素は頻繁に移動させるので、ふせんに書き出して貼り付けながら考えたり、PowerPointなどのアプリケーションでテキストボックスを移動させたりするのもよいでしょう。最初は思いついたままに書き出し、散らかっていた要素も、試行錯誤しているうちに、しだいに整理されてフローチャートになったり、組織図になったりと、型や構造をもつようになります。型や構造が定まってきたら、大きさを整えたり、配置を揃えたりして、ラフ案として見やすくなるよう清書します。

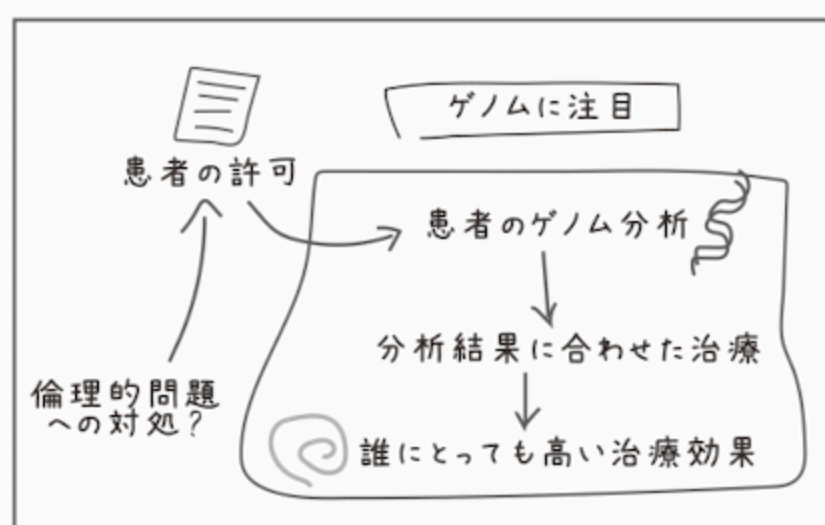


図3-16 ボトムアップの発想法を使ったラフ案の例

3 トップダウンの発想法：図の型から選ぶ

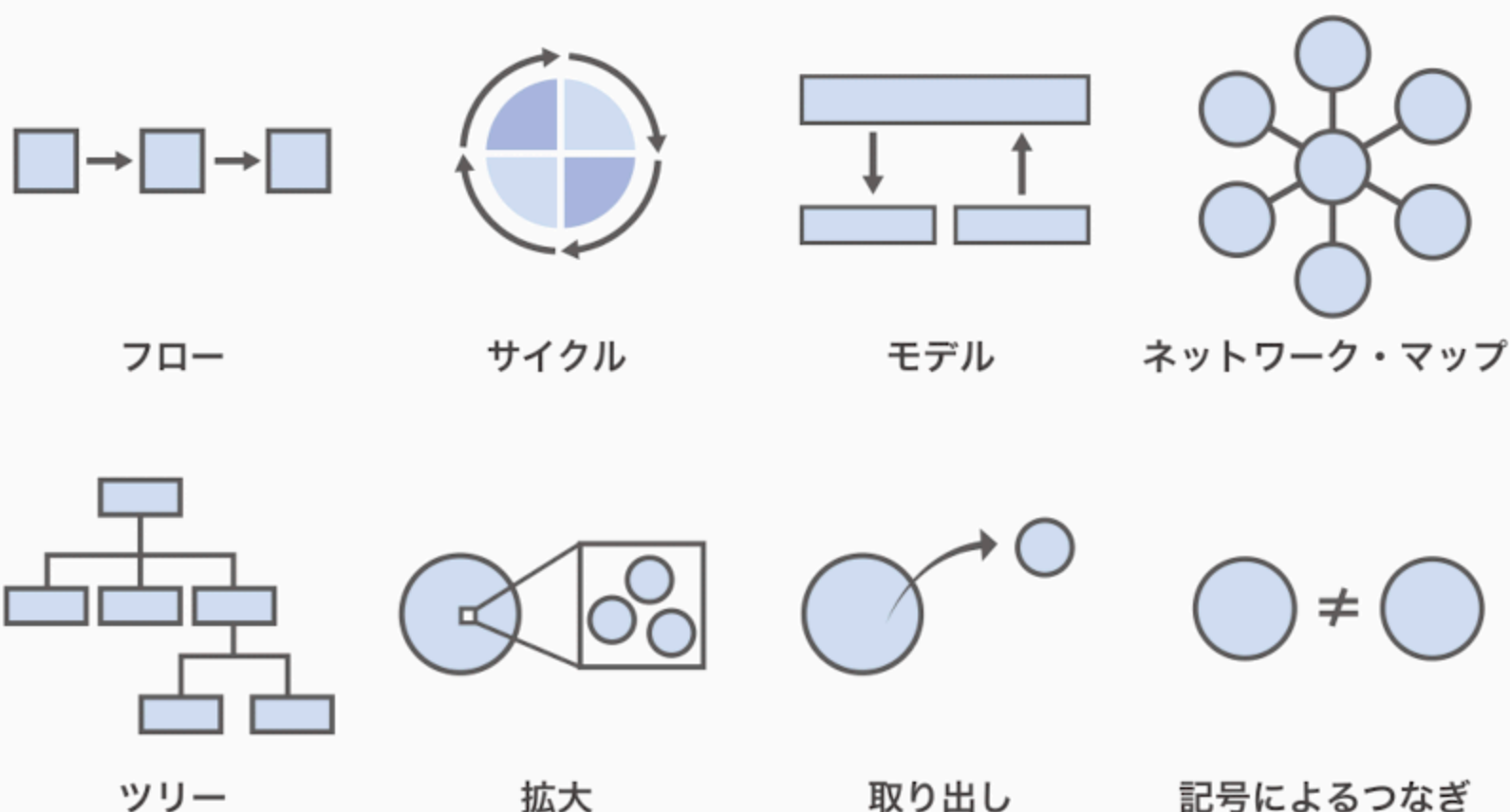
トップダウンの発想法は、まずストーリーに合う図の型（①～④）から選び、その表現の型に合わせて図をつくっていく方法です。

例えば、「骨髄中の〇〇細胞が××細胞を活性化するメカニズムが明らかになった」ということを示すのであれば、①の「拡大」の型を選んで骨の絵の一部を拡大し、細胞が相互作用しているモデル図を描けば完成です。

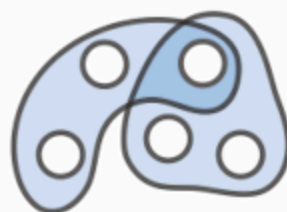
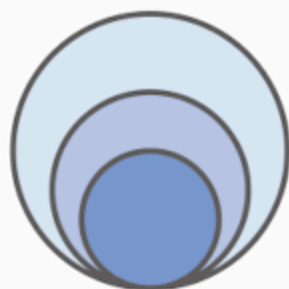
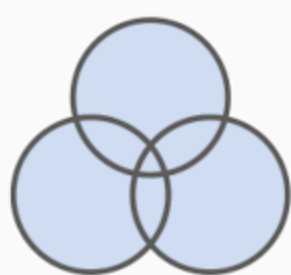
ここでは研究概要図で比較的良好よくみる図の型をまとめましたのでご紹介します。図の型を眺めながら、この型なら自分が伝えたいことが伝えられそうだと思う型を選んでください。図の型を複数組み合わせることも可能です。単に異なる型の図を並べるだけでなく、グラフの中に絵を組み込んだり、ピラミッド図の中にフローチャートを組み込んだりと、複合的な図をつくることもできます。

ただし、ここで紹介する型はあくまで代表的なものです。ほかにも探したいという場合はPowerPointのSmartArtなどの各種素材サイトやグラフィックソフトのテンプレート、あるいは教科書や論文の図といった既存の図のなかからでも図の型を探すことができます。

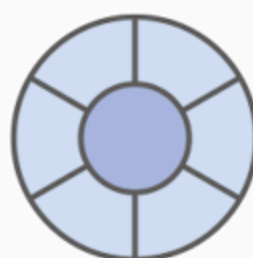
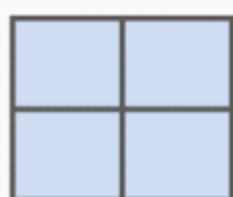
① つなぎ方によって関係性を示す図



② 囲み方によって関係性を示す図



包含・重複



領域の分割

③ 置き方によって関係性を示す図



上下



左右



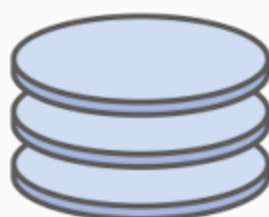
奥・手前



遠近



ピラミッド



階層

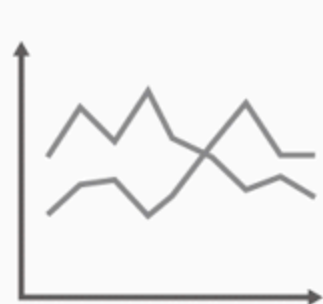


中心と周辺

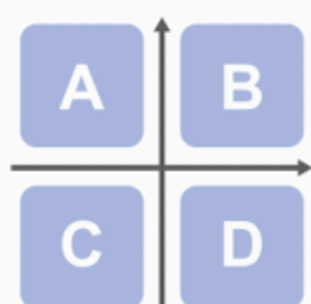


位置の指定

④ その他代表的な図



グラフ



2軸図



スケジュール表



パネル分け箇条書き



リスト



比喻（木）



比喻（歯車）



比喻（天秤）

④ ボトムアップとトップダウンを組み合わせ て考える

ボトムアップとトップダウンは組み合わせながらまとめていくことになります。例えばボトムアップの発想法で要素を動かしているうちに、もしかしたら円形のチャート（② 2段目左端）がよいかもしれないと思いはじめたのなら、円形のチャートの型に合わせて図をつくり直します。トップダウンの発想法でグラフをつくっている途中でこのグラフを別のグラフとつないだらどうなるのだろうかということを考えはじめたのなら、ボトムアップに要素を書き足して試しにつないでみます。試行錯誤をするなかで図の構造を明確にしていき、ラフ案として整えていきます。

研究者向けの図制作支援アプリケーション

図に使うイラストやアイコンとして、既存の素材をインターネット上で探す方は多いと思います。ただ、論文に使える素材を探すのは大変です。近年、そのような研究者を支援するための有料の図制作アプリケーションが出てきています。ここでは3つほど紹介します。

BioRender

生命科学分野で特に知名度が高いのはBioRenderです（図1）。BioRenderは2018年にカナダでつくられたアプリケーションで、インストールしなくてもウェブブラウザ上で研究概要図や模式図、概念図、スライドなどを制作することができます。操作は直感的で、PowerPointのように文字や図形、素材などを挿入し、配置することができます。最大の特徴はアプリケーション上にアイコン素材が大量に組み込まれており、ドラッグアンドドロップで簡単に挿入できることです。論文での使用に適した科学的に正確で幅広い種類のアイコン（生物・臓器・組織・細胞・粒子・分子・実験機器など）をカバーしています。アイコン素材は画風が統一されているので、簡単に見た目がきれいな図を制作することができます。

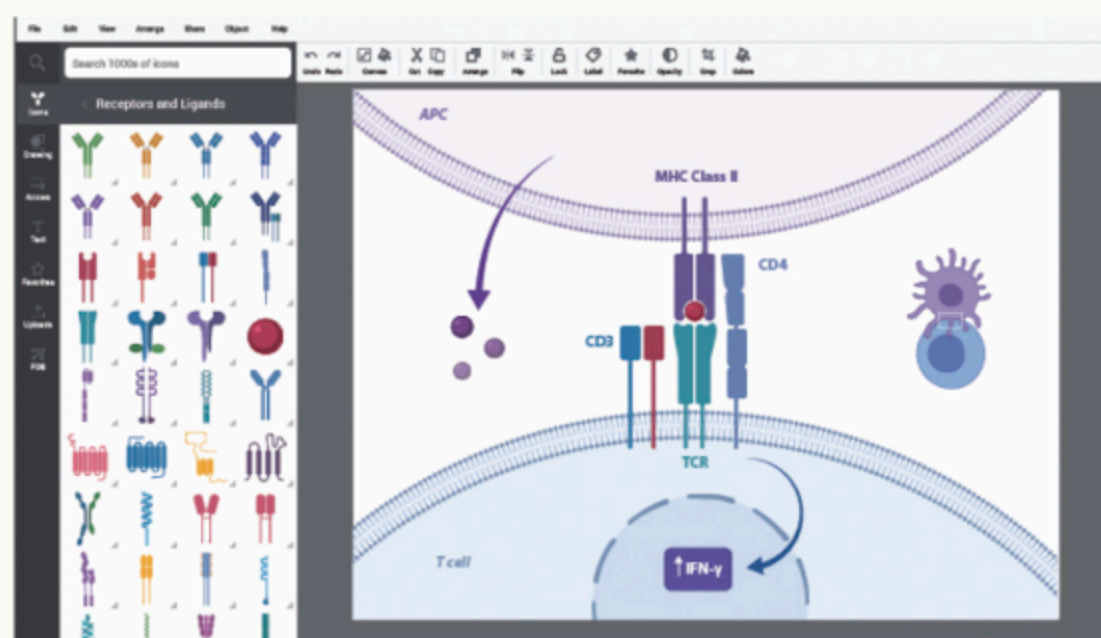


図1 BioRenderの画面

Mind the Graph

登録者が多いもう1つのアプリケーションにMind the Graphがあります（図2）。Mind the Graphは2016年につくられたアプリケーションで、こちらもウェブブラウザ上で比較的簡単に研究概要図や概念図、スライドなどを制作することができます。特徴は利用可能な科学に関するアイコン・イラストの種類が多く、分野も医学・生命科学だけでなく地球科学や工学、教育など幅広く揃えていることです。自分の研究テーマに合ったアイコンが多く揃っているならば選択肢の1つになるかもしれません。

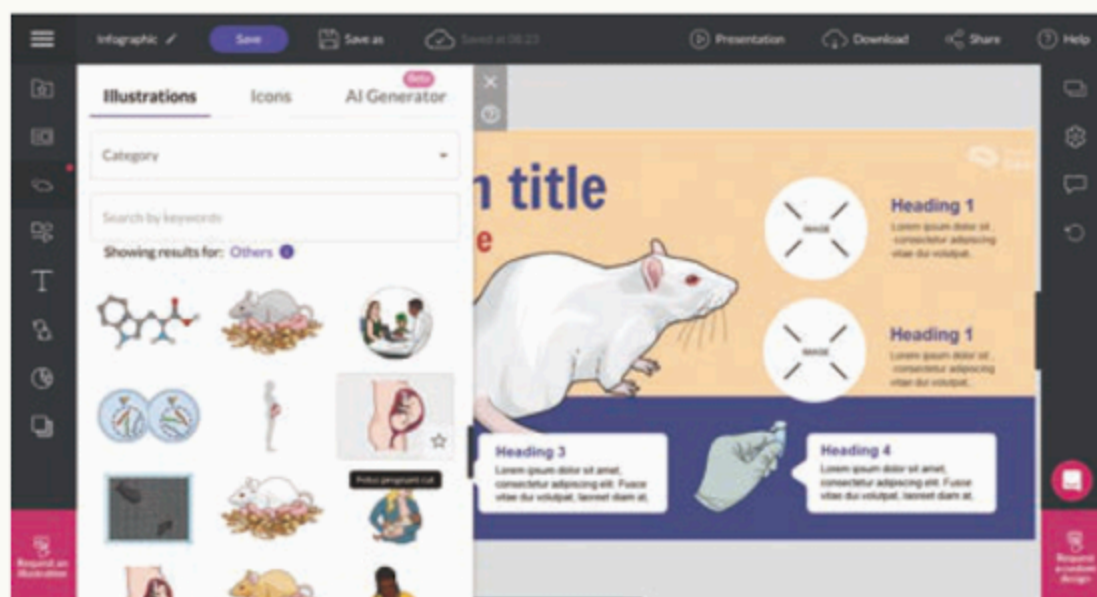


図2 Mind the Graphの画面

MEDITOR

研究概要図で利用できる画像素材を簡単につくれるアプリケーションもあります。例えばMEDITORは2023年に日本でつくられたウェブブラウザ上で利用できる医学・獣医学系のオンラインのアプリケーションで、3DCGモデルから資料に使える画像素材をつくることができます（図3）。人体や臓器、動物などの3DCGモデルに色付け・透過・回転などの処理をして希望の構図を表示させ、その静止画像を素材としてダウンロードすることが可能です。制作した素材は研究概要図のなかに組み込んで使用することができます。

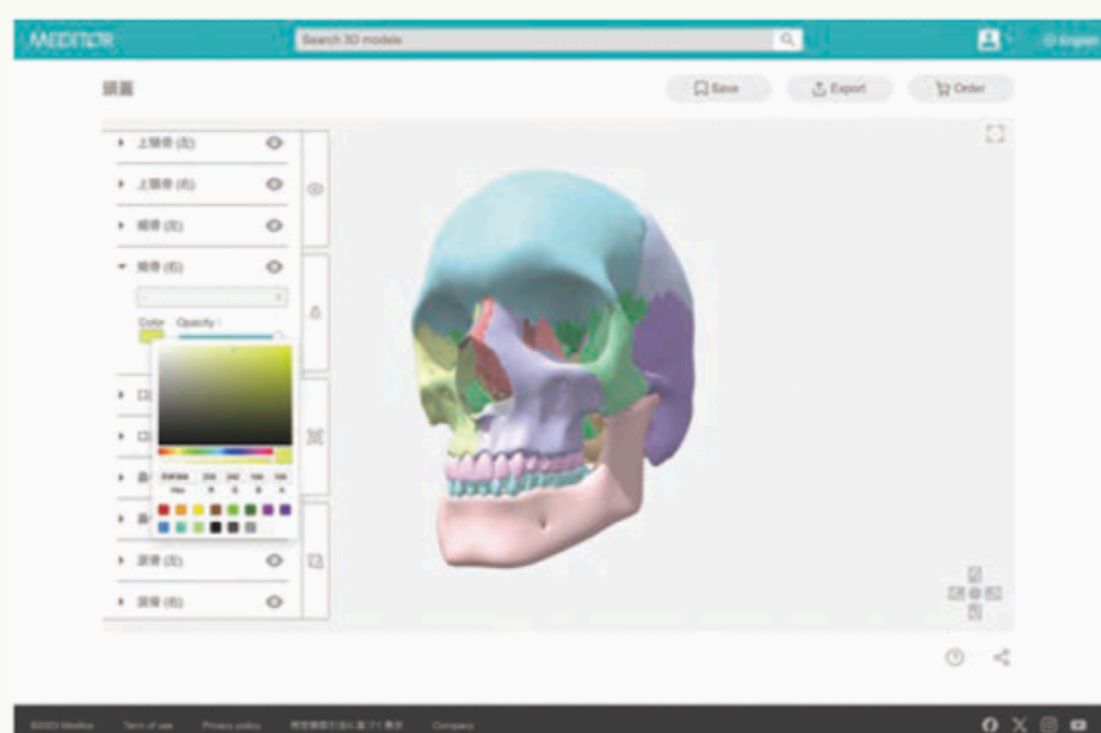


図3 MEDITORの画面

医学分野では人体の解剖学的な3DCGモデルを提供しているアプリケーションがいくつかありますので、気になる方は調べてみるのもよいかもしれません。

ここで紹介した図制作支援アプリケーションは、サブスクリプションの有料プランに加入すれば論文の図として使用できるため、著作権の問題で使っていいか迷うことは少ないと思います。画風の好みや使いたいアイコンがどれくらい揃っているか、操作性の相性などによって使い勝手は変わると思いますので、気になる場合はまずは無料版で試してみることをおすすめします。

第4章

図の中身を整理する ラフ案のブラッシュアップ

ラフ案の原案ができたなら、今度はその内容をブラッシュアップしましょう。

原案作成の段階ではアイデアをかたちにしましたが、それだけでは伝わる図にはなっていないことがよくあります。PCで見たい目の仕上げ作業に入る前に、見にくいところやわかりにくいところを修正しておくことで、その後の制作が進めやすくなり、ひと手間で完成度が大きく変わることもあります。本章ではラフ案の内容を整理する方法を紹介します。

1 図をビジュアルライズして直感的な理解を促す

1 ラフ案をビジュアルライズすること

あなたのラフ案はどれくらい視覚的に表現されているでしょうか。箇条書きに近い図ですか？それともイラストを使って二次元的に説明しているでしょうか？図のビジュアルライズ（視覚化）の程度を高めれば、文字とは異なる効果を引き出すことが可能です。逆にビジュアルライズの程度が低く文章的な図になっているならば、「これなら文章だけで十分」と言われてしまうかもしれません。

同じ内容を示す図でも、ビジュアルライズの程度はある程度変えることができます。ここでは筆者が特に重要ではないかと考える2つの指標からビジュアルライズについて検討します。

2 ラフ案の二次元的な展開を考える

ビジュアルライズされた情報は、その特徴として、より二次元的に情報が展開され、その関係性が線や配置などによって表現されています。言語的な情報は文字を一直線に順番に読んでいく必要があり、最後まで読まないで意味を把握するのが難しい傾向があります。一方、ビジュアルライズされると文字や図形などが面に広がって配置され、矢印などによって関係性が明示されるため、最初の一瞥でも全体像を把握しやすくなります。分岐するような複雑な関係性も理解しやすく、文字が減る分、読み取る作業も速くなります。



図4-1 情報の二次元的構造化

図4-1に、ビジュアルライズの程度を情報が二次元的に構造化されているかどうかという軸で表しました。文章は直線的で、関係性を図解したもの

がより二次元的な表現となります。申請書や論文、プレスリリースなどでは、本文で文章による説明をしていると思いますので、研究概要図ではなるべく二次元的に構造を図解した方が効果的です。

自分のラフ案を見て、どれくらい二次元的構造化ができているかを考えてみてください。文章や箇条書きになっているところがあれば、パネル分けを試みたり、[第3章-5](#)の「ボトムアップ／トップダウン」の方法をもう一度見直して図解化してみたりすると、よりわかりやすくなる可能性があります。

3 ラフ案の視覚的具体性を考える

もう1つのビジュアライズの見方として、ビジュアライズされるとより具体的に、私たちが普段見ている視野の世界に近い形で表現されるという考え方もあります。私たちは目に見えた世界の解釈を常に行いながら生きているため、見たままに近い表現は言葉の説明よりもすばやく直感的に理解できます。このため現実世界をそのまま写し取った写真や映像、現実の対象を似せて描いたイラストやアイコンなどのピクチャ（picture）の要素は、言葉よりも直感的にすばやく意味を読み取ることができます。

一方、図にも抽象度の高い表現はあります。例えば因果や時間、作用などのモノやコトの関係性は、日常世界では目で見ることはできませんが、図では矢印などを使って表現することが可能です。棒グラフや円グラフなどのグラフも、日常世界で見ているそのままの視野とは異なる表現です。抽象表現は目で見ている世界とは異なるため、ピクチャの表現と比べると直感的な理解はしにくいといわれています。ただ、抽象表現であっても数字や文字よりは理解しやすいことも多いです。例えばグラフやマップは数字を高さや面積、色など視覚的に比較や区別がしやすい情報に置き換えて表現していますので、単なる文字や数字の羅列より捉えやすいと考えられます。[図4-2](#)に視覚的な具体性の程度を軸で表しました。文字と図形のみの図解は具体性が低く、写真は具体性が高い表現となります。

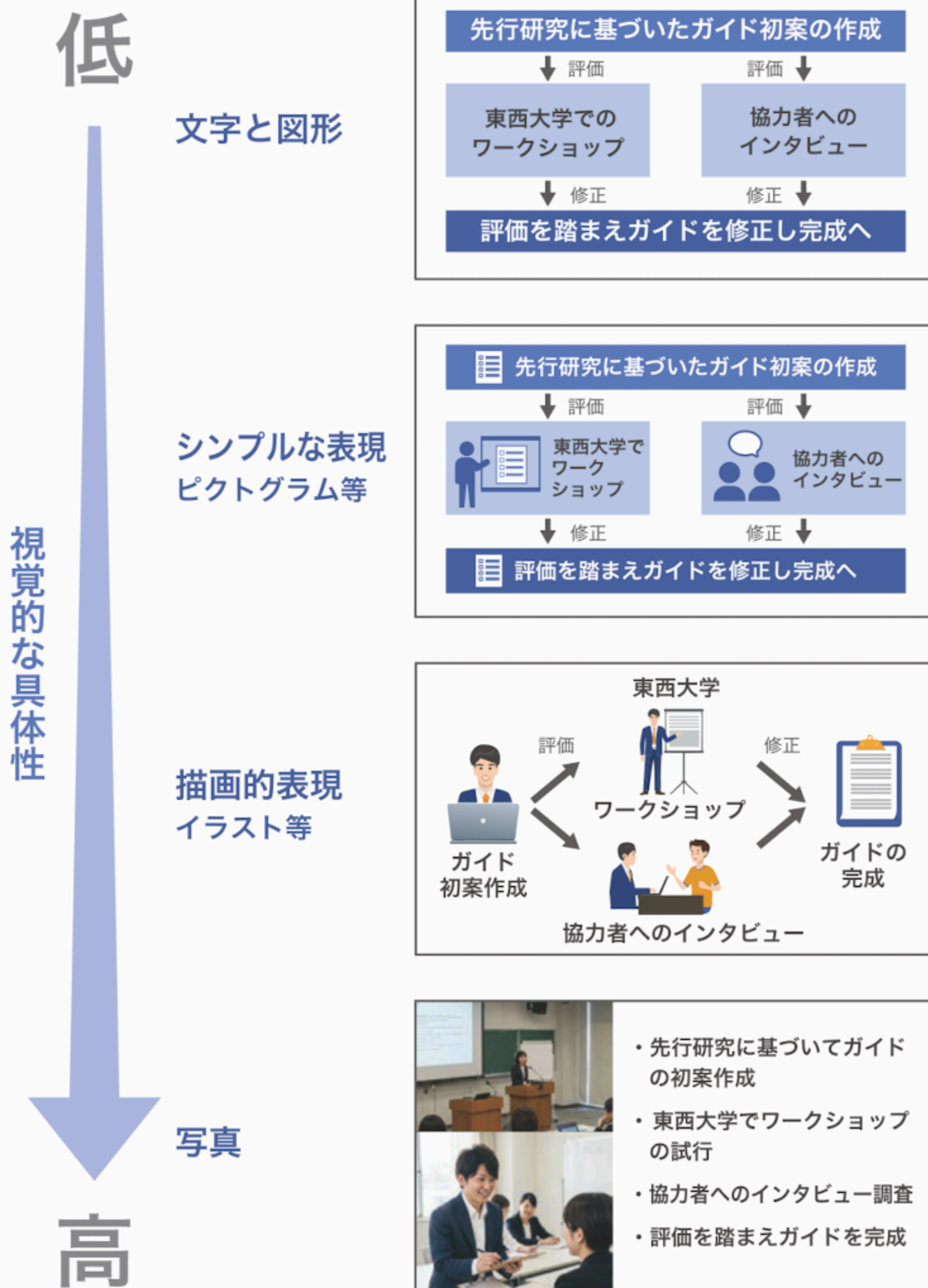


図 4-2 視覚的な具体性

4 ビジュアルライズでの注意

注意したいのは、表現の具体性は高ければ高いほどよいとは限らないことです。例えば写真は情報量が多すぎて見るべきポイントがわかりづらい場合があります。また、イラストが加わることで図の視覚的な情報量が増えてしまい、図全体が煩雑になることもあります。さらに、ピクチャは文字よりも目を引き付けやすいため、あまり重要ではない部分をピクチャで表現してしまうと、そこに気を取られて重要部分が頭に入りにくくなる可能性もあります。

一方で、適度な具体性があれば、直感的な理解を助け、アイキャッチとしての力も高めることが可能です。文字と図形のための図だと、どんなテーマや内容であってぱっと見の見た目が似てしまうため、ブラウジングしている人の関心を引く力はあまり高くありません。SNSやプレスリリースなど、読む必然性が低い人の関心を引きたいときは、ピクトグラムやイラストなどを活用したほうがよいでしょう。逆に、申請書の図は審査員が申請書を理解するための図なので、アイキャッチはあまり必要ありません。形状にかかわる説明がなく、図の情報内容自体の抽象性が高い場合は、抽象的な図解でも十分かもしれません。

ピクチャを入れる場所としては、構造や形の説明など文字だけではよくわからない箇所、具体的なイメージをもちにくい箇所、特に見てほしい重要箇所や覚えてほしい箇所、文字が連続してしまう箇所などが候補です。文字だけではよくわからない箇所や具体的なイメージをもちにくい箇所には、理解のためにイラストなどがあった方がいますが、その他については条件に応じて入れるかどうかを判断します。特に図のサイズが小さい、あるいは図の情報量が多い場合には、多くのピクチャを入れると煩雑になりやすいため、掲載する数を絞るようにしてください。

なお、図の中のピクチャ形式の要素が、既存の素材にないためなかなか揃わず、挿入したいけどできないという場合もあるかもしれません。図の要素の探し方は第5章-5やCOLUMN③でお話しますが、どうしても見つからない場合は自分で描くか、うまく出力できそうなら生成AIに描かせること

になると思います。労力がかかって研究を圧迫する場合は、エフォートの優先順位の問題でピクチャ形式の要素を省略するという選択肢もあってよいと思います。インパクトの高いジャーナルに掲載するグラフィカルアブストラクトなど、イラストによる目を引く力も活用したいという場合は、きれいに仕上げてくれるプロのイラストレーター・デザイナーに依頼することも考えてみてください（[参照](#) COLUMN⑥、インタビュー）。

2 タイトルと見出しで 内容を予告する

1 図の全体のタイトルを入れるかどうかを考える

人は情報を理解する際、これから理解しようとしている情報がどういう内容なのかという大枠を事前に把握しておくことで、どんな情報が来るのか心の準備ができるため理解がしやすくなります。例えば何かのウェブサイトを開いたとき、ページ冒頭でいきなり本文からはじまっていたら戸惑いますが、タイトルやリード文、概要を表す画像などがあると、「あ、この記事はこういうことが書いてあるのだろうな」と予測できるため、安心して読み進めることができます。

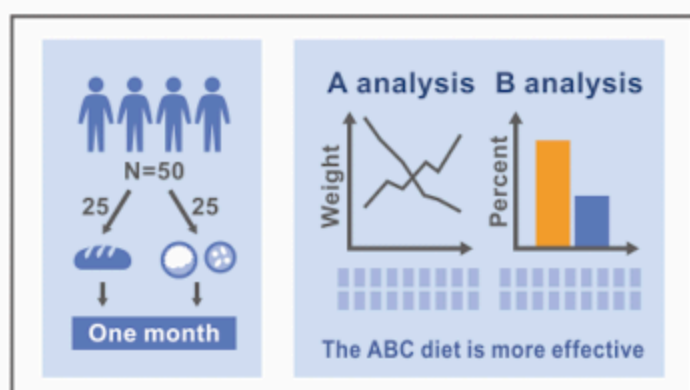
では、図ではどのようにして事前に大枠を伝えることができるのでしょうか。最もよくある方法は、図の外側の近傍（通常は直下）に図のタイトルやキャプションを付ける方法です。本書の図にもありますね。図に短い説明が添えてあるだけで、何をテーマにした図なのか、何を読み取ればいいのかを理解しやすくなります。これは申請書などでは有効な方法です。

ただ、グラフィカルアブストラクトの場合は図の近傍にタイトルやキャプションを付けることができない場合が多いです。また、SNSに投稿する研究概要図の場合は、タイトルが投稿文字数の問題で本文などに入らない場合や、画像だけがシェアされてしまう場合もあります。

このような場合の対処方法としては、図の中に全体のタイトル（論文記事名など）を入れる方法があります（図4-3）。図の上部にタイトルがあれば、まずタイトルを見てから図の詳細を見ていくことになりますので、全体の把握がしやすくなります。論文記事名と図のタイトルを合わせれば、画

像だけシェアされても、もとの記事を辿りやすくなります。申請書の場合でもキャプションを入れずにタイトルを入れる方法は有効です。

全体タイトルのないレイアウト



全体タイトルのあるレイアウト

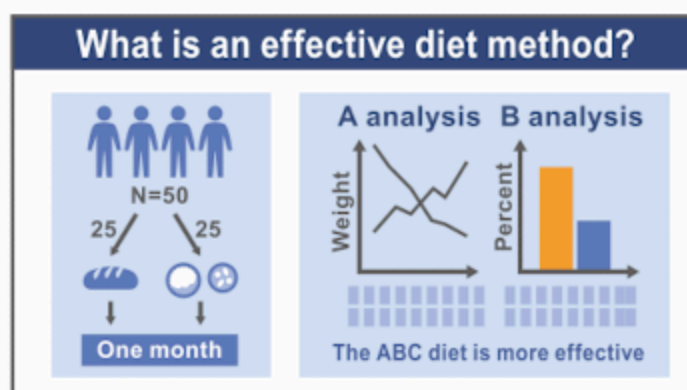


図 4-3 図内にタイトルを入れる

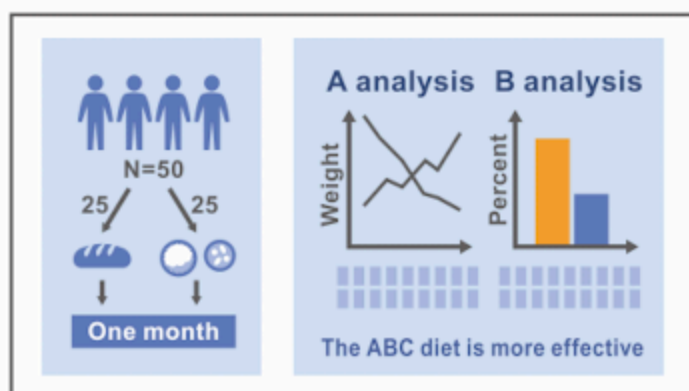
ただし、タイトルが必要ない場合や、タイトルを入れるのが難しい場合もあります。例えば正方形型の研究概要図の場合は横幅が狭いため、長い英語のタイトルが入ると何行も折り返してしまふことがあります。これでは文として読みにくいというえに、図として使える下部のスペースも減ってしまうため、入れない方がよい場合があります。横長型のグラフィカルアブストラクトでも、図のスペースを確保するためにタイトルを省略する場合があります。

グラフィカルアブストラクトの場合は、タイトルを入れるレイアウトのフォーマットがジャーナルから指定されることもありますが、決まりがないことも多いです。最終的に図で伝えたい情報量とわかりやすさを見ながら、図内にタイトルを入れるかを選ぶことになります。

2 図内のグループに見出しを入れる

研究概要図の場合、いくつかのパネルをつくり、そのなかに複数の要素をグループとして配置することがあります。このような場合は、グループごとに見出しを付けると全体像が把握しやすくなります（図 4-4）。

見出しのないレイアウト



見出しのあるレイアウト



図 4-4 図内に見出しを加える

見出しは、実験方法や結果などのその情報の一般的な位置づけのフレーズを入れる場合と、内容を反映したフレーズを入れる場合があります。例えば、その情報グループが背景としてがんによる経済的・社会的損失について説明する内容なのであれば、一般的な位置づけのフレーズとしては「従来の課題」といった文言が入ります。内容を反映したフレーズの場合は「がんによる経済的・社会的損失」といった文言が入ります。この例では、後者の方が具体的で内容のイメージがしやすいため、よりわかりやすくなります。

見出しもまた、必須というわけではありません。スペースの都合上うまく入れられない場合は無理に入れる必要はありません。あった方が読み手にわかりやすいということを踏まえつつ、スペースや全体のレイアウトに応じて入れるかどうかを判断していきます。

3 情報量の適正化：詰め込みすぎた図への対処法

1 適切な情報量とは

研究者は概して、情報を盛り込みたがる傾向があります。専門知識を大量にもっているのに、知っていることを図に入れたくなってしまうのでしょう。その結果、伝えたいことが多すぎて結局読み手の印象に何も残らないということが起きてしまいます。第2章-5でメッセージを考えてもらったのは、1つの図に対してメッセージを1つに絞りこむことで、情報の盛り込みすぎを防ぐためでもあります。

当たり前ですが、図に掲載できる情報量は、無限ではありません。デジタルで図を作成すると制作過程で拡大や縮小ができるため、拡大して作業してしまい、ついつい情報を盛り込んでしまいがちです。しかしもとのサイズに戻すと、解像度や人間の認知の限界により情報が受け取れないことがあります。

情報は少なければ少ないほど、見る側の負担が減ります。負担が少ない図の方が、シンプルでわかりやすく、図の内容を理解するモチベーションも高まります。情報量の基本原則は、第2章-5で考えたメッセージを伝えるための必要最小限の情報で図を表現することです。

ただ、どこまで掲載していいのか迷うということもあるかもしれません。そういうときは図の適切な情報量を判断し、その量に収まるように情報量を調整します。図の適切な情報量は次のような条件によって決まります。

① ターゲットによる違い

ターゲットによって入れるべき情報量は変わります。ターゲットの研究

に対する関心が低い場合は、受け取れる情報の許容量が小さいと考えられます。図を見て少しでも「面倒くさい」と感じたらすぐに見るのをやめてしまうかもしれません。なるべく情報量を減らしてシンプルにすることで、離脱を防ぐ必要があります。

ターゲットの背景知識の量が少ない場合も、注意が必要です。ターゲットの背景知識が少ない場合、背景知識を補足するために情報を盛り込みたくなるかもしれません。しかし、そのテーマに対する知識が少ない人にとって、はじめて知る大量の情報が一度に提示されると混乱する可能性があります。逆に背景知識を多くもっていれば、多少図がビジーであっても、すでにもっている知識によって深く読み込まなくても理解ができるので、情報量に対処しやすくなります。背景知識の量が少ない人に研究概要を説明する場合は、できるだけ大事な要点に絞って説明する方が効果的です。

また、ターゲットが高齢者の場合、印刷物だと文字や要素を大きくしないとうまく読めない可能性があります。限られたスペース内で文字や要素を大きくすると、必然的に伝えられる情報量は少なくなります。ターゲットの背景知識が少ない場合と同様に、情報を絞る必要があります。

② 表示サイズによる違い

表示サイズが小さければ解像度と視力の問題で、読み取れる情報量は小さくなります。PC上で拡大縮小できるという場合でも、jpegなどの画像形式の場合は解像度の問題がありますし、わざわざ拡大してみてくれる人はごく一部しかいません。表示サイズが小さいほど情報量は減らす必要があります。

③ 図を見る距離による違い

学会など図をスクリーンなどに投影する場合、広い会場で遠くの席に座った人でも見えるように配慮する必要があります。距離が離れるほどスクリーンは小さく見えますので、後ろの人でも見えるようにするには文字や要素のサイズを大きくしなければならず、掲載できる情報量は減ります。逆にオンラインでの発表など各個人のディスプレイで見える場合や紙媒体で見る

場合は、顔を近づけてみるできるので、スクリーン表示よりも情報量を多くすることができます。

④ 見る時間による違い

研究概要図の場合は、基本はウェブサイト上やPDF、紙媒体に掲載することが多いです。この場合、読み手は自分のペースで図を見ることができるため、多少細かく情報量が多くても、見るモチベーションさえあれば時間をかけて見てくれる可能性があります。これに対して審査会や学会で研究概要図をスライド表示する場合、スライドはプレゼンターが切り替えることになります。読み手は自分のペースで図を読むことができず、まだ理解していないのに次のスライドに進んでしまうリスクがあります。これを防ぐため、スライドに掲載する図は、印刷媒体や申請書よりも情報量を減らしてシンプルにする必要があります。

このように、図の情報量は、ターゲットやサイズ、時間、距離によって適切な情報量が異なります。基本は最小限に減らすことが重要ですが、迷う場合は同じ用途のほかのよい図を探してきてその図の情報量を真似するか、実際の表示サイズや距離でも見にくくないか確認する必要があります。

2 つくってしまった図の情報量を削る方法

ラフ案をつくっているうちにどうしても情報が盛り込まれてしまい情報量が増えてしまうこともあるかもしれません。あるいは共同研究者などほかの方が情報量の多い図をつくってきたということもあると思います。一度案ができてしまうと、どこからどう削っていいか迷うこともあるかもしれません。例えば図4-5は、申請書に掲載する際の図のサイズが本書の掲載サイズそのままだったとしたとき、図のサイズに対して情報量が多く、最小のフォントは4ptとほとんど読めない状態です。そういうときは、図に優先順位付けして情報を削ります。情報を削る手順は次の通りです。

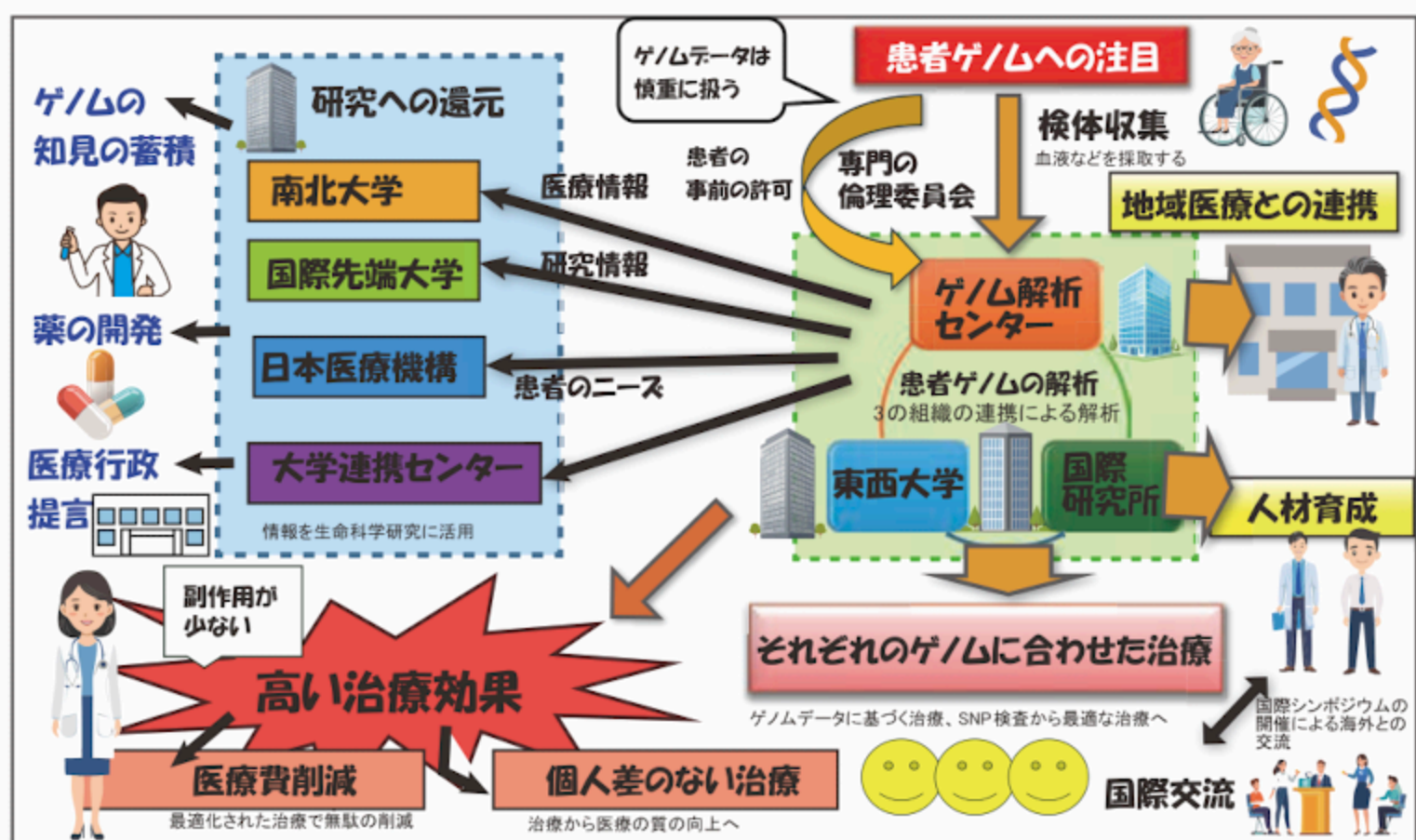


図 4-5 情報量が多すぎる図

① 図の要素の重要度を評価する

まずは図のさまざまな要素の重要度を4段階で評価してください。4段階とは【1】きわめて重要、【2】やや重要、【3】補足的、【4】必須ではない、です。この作業で最も大事なポイントは、あなたにとっての重要度ではなく、メッセージと照らし合わせてどれくらい重要なのかという観点から評価することです。図に盛り込まれた情報は、たいていの場合、あなたにとってどれも重要です。しかし、今回設定したメッセージを伝えるうえでは、それほど重要ではないことがあります。例えば、「情報処理を高速化する〇〇システムを開発した」ことがメッセージの研究概要図をつくる場合、同じ研究室内の別プロジェクトで研究している××システムに関する情報は、その研究者にとっては大事な情報ですが、今回の図には入れる必要はありません。

② 重要度の低い要素から削っていく

評価が終わったら、より優先度が低い要素から適量になるまで削っていきます。どれくらい削るべきなのかは、前述の通りターゲットやサイズ、時間、距離、もとの図案の情報量によっても異なります。作業しながらこれ

くらいなら見やすいと思えるところまで削っていきましょう。削る際にも、要素を削ってもストーリーが成立するかどうか、それによってメッセージが伝えられるのかどうかは常に意識するようにしてください。

③ 重複を整理し、フレーズを整える

図では、重要事項は色や大きさによって強調しますので、1つの図の中では同じことをくり返し主張する必要はありません。意味が重複する箇所があれば、特別な意図がない限り削ります。また、文章になっている部分を単語や短いフレーズに置き換えたり、いくつかのフレーズを1つに統合したりして、文字を減らします。

3 図の例で情報を実際に削ってみる

例として図4-5に示した図で考えてみましょう。ここでは作業をわかりやすくするためにいったん、情報を強調するものをなくし、フラットな状態にします。まずイラストやアイコンなどのピクチャの要素を省略し、色を単色、フォントをmacOSなどに標準で入っているヒラギノに変更しました（図4-6）。

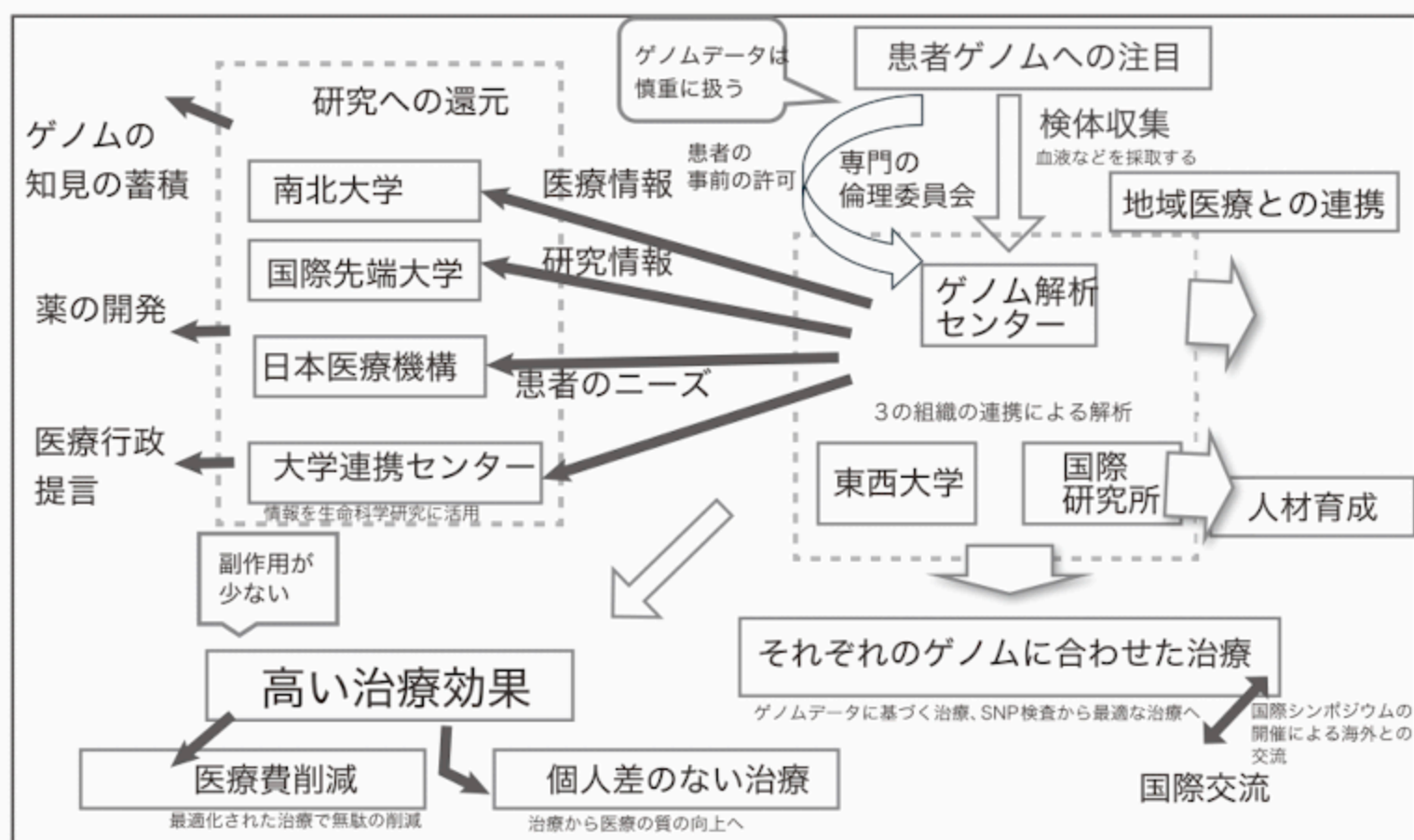


図4-6 情報を削る前の図

最初にターゲットとサイズ、メッセージを確認します。今回の例は、医療系の企業や制作関係者が審査をするグラントへの申請書で、**図 4-5**に掲載したそのとおりのサイズ（幅 11 cm × 高さ 6.5 cm）で掲載予定だったとします。メッセージは「患者のゲノムに最適な治療を選択することでどの患者にとっても高い治療効果が得られる実践的プロジェクト」で、このようなプロジェクト自体が少なく、実践自体に価値があると仮定してください。

①のステップで図の重要度を評価します。今回のメッセージからすると、研究への還元はあまり関係ありません。研究への還元自体は重要なことですが、今回の申請書ではなく別のプロジェクトのお話です。このため、重要度は一番下の【4】 必須ではない、にしました。また、研究体制や地域連携などは、今回のプロジェクトの話ではあるのですが、メッセージからするとあまり重要性は高くありません。このため【3】 補足的、にしました。逆に患者ゲノムに注目することや、高い治療効果が得られるといった要素は、メッセージに直結するので【1】 きわめて重要、とし、さらにこのプロジェクトのやや詳しい説明については【2】 やや重要、にしました。このように、メッセージを基準にどの要素がどれくらい重要かをラベル付けしていきます（**図 4-7**）。

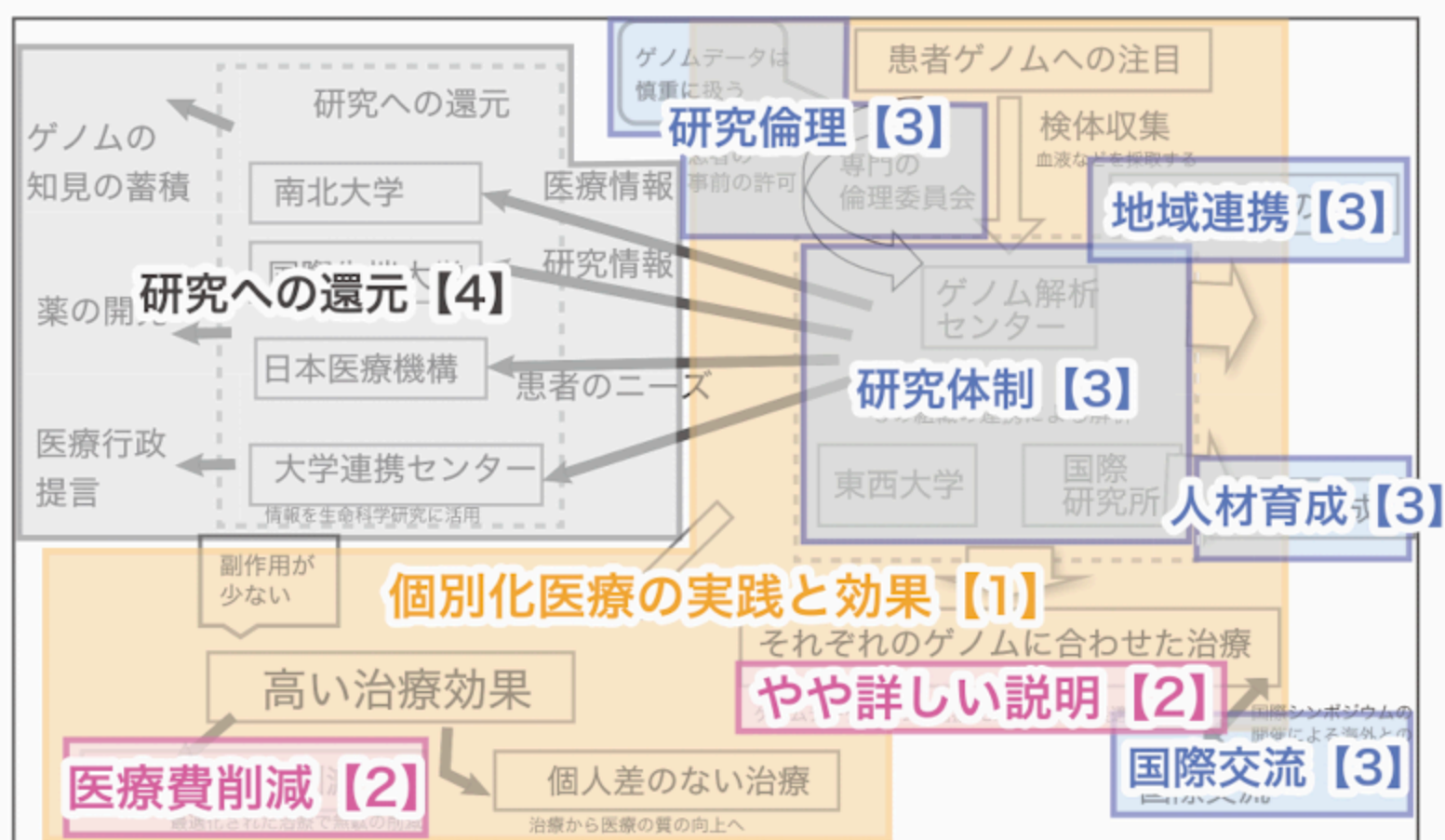


図 4-7 ①図の要素の重要度を評価する

②のステップで情報を削ります。重要度が【4】の部分丸ごと削り、【3】の部分メッセージとの関係性やサイズのバランスを見ながら一部だけ削りました（図4-8）。

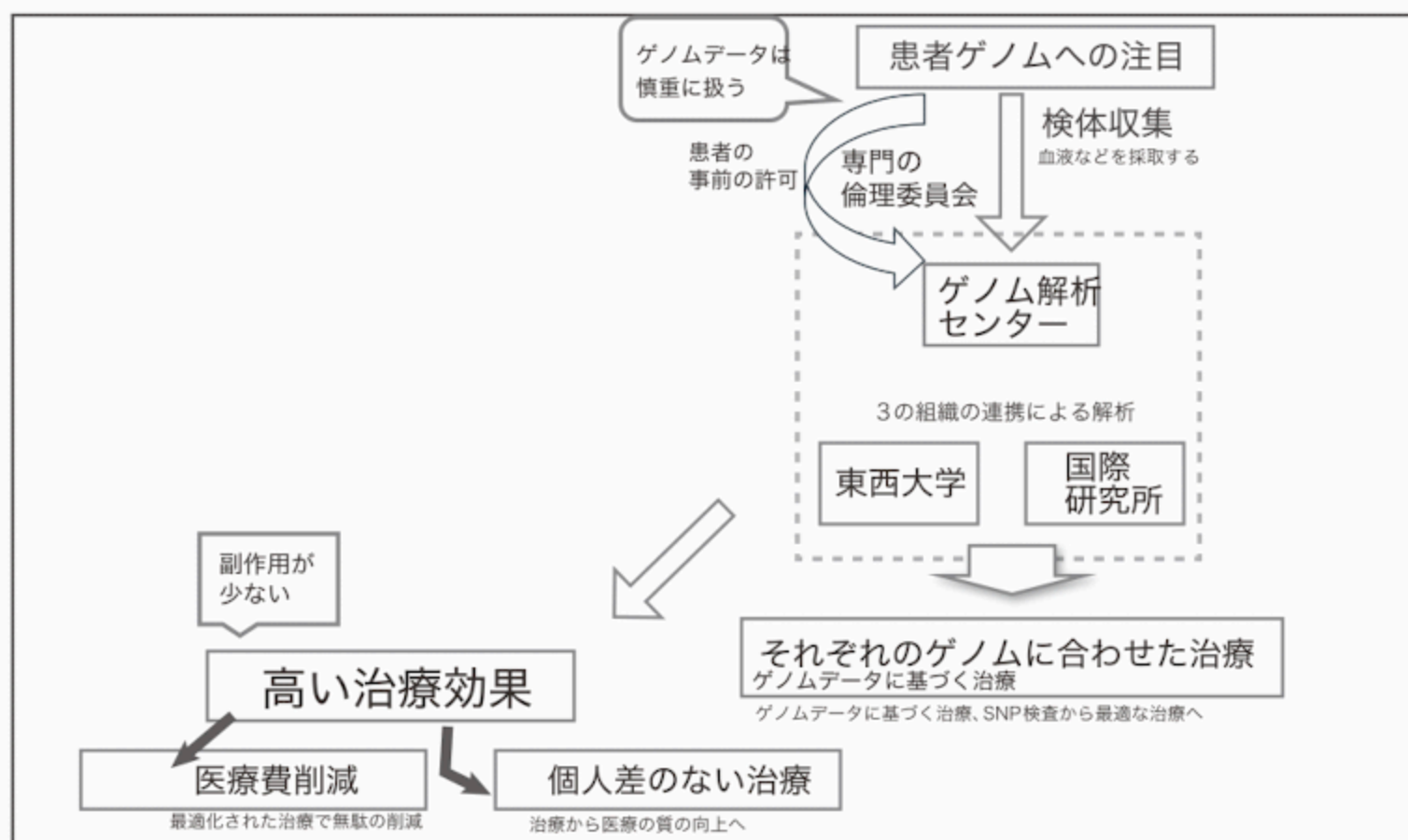


図4-8 ②重要度の低い要素から削っていく

情報を削った時点でレイアウトが大きく崩れる場合は、改めてパネル式レイアウトから配置を考え直します（参照 第3章-3）。残った要素のなかで似た情報をグループ化し、何枚のパネルに分けるかを考えます。図4-9では4枚のパネル構成にし、大雑把な配置を決めました。パネル内にはひとまずは箇条書き形式で要素の文字を並べます。



図 4-9 レイアウトを整理する

③のステップでわざわざ文字で見せなくても図を見ればわかる部分や意味が重複する箇所を削り、複数の文章を1つのフレーズに統合するなどします。また、タイトルや見出しをつくり、視覚化のレベルも調整して素材を入れる予定の部分に円などを仮置きします（図 4-10）。

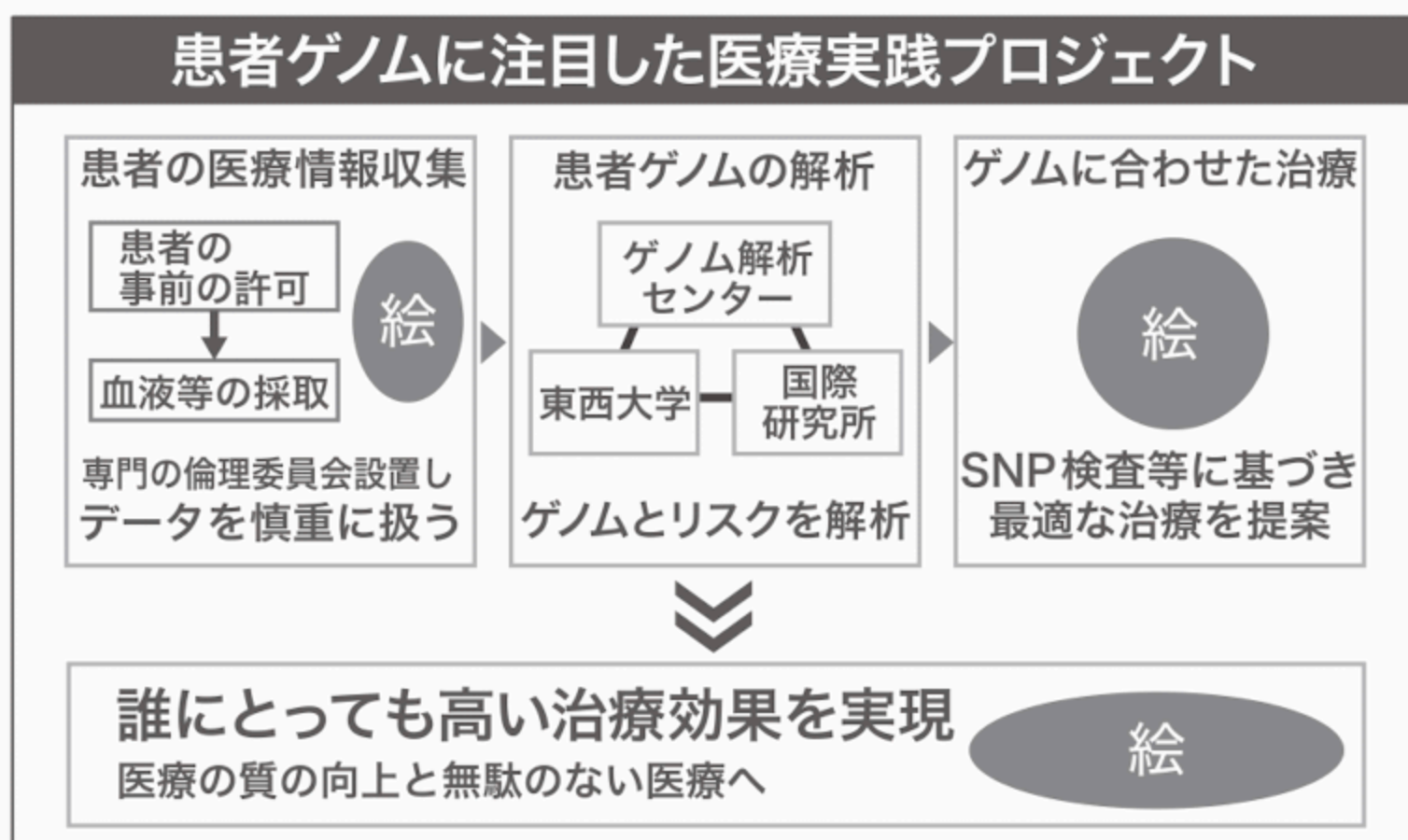


図 4-10 ③重複を整理し、1つのフレーズに統合する

情報を削る手順はここまでの3段階ですが、完成図がイメージしやすいよう、最後に第5章でお話する見た目の整理も図4-11で行いました。文字にメリハリをつけ、色を絞り、ピクチャ要素などを入れ、情報をグループ化するなどして見た目を調整しています。

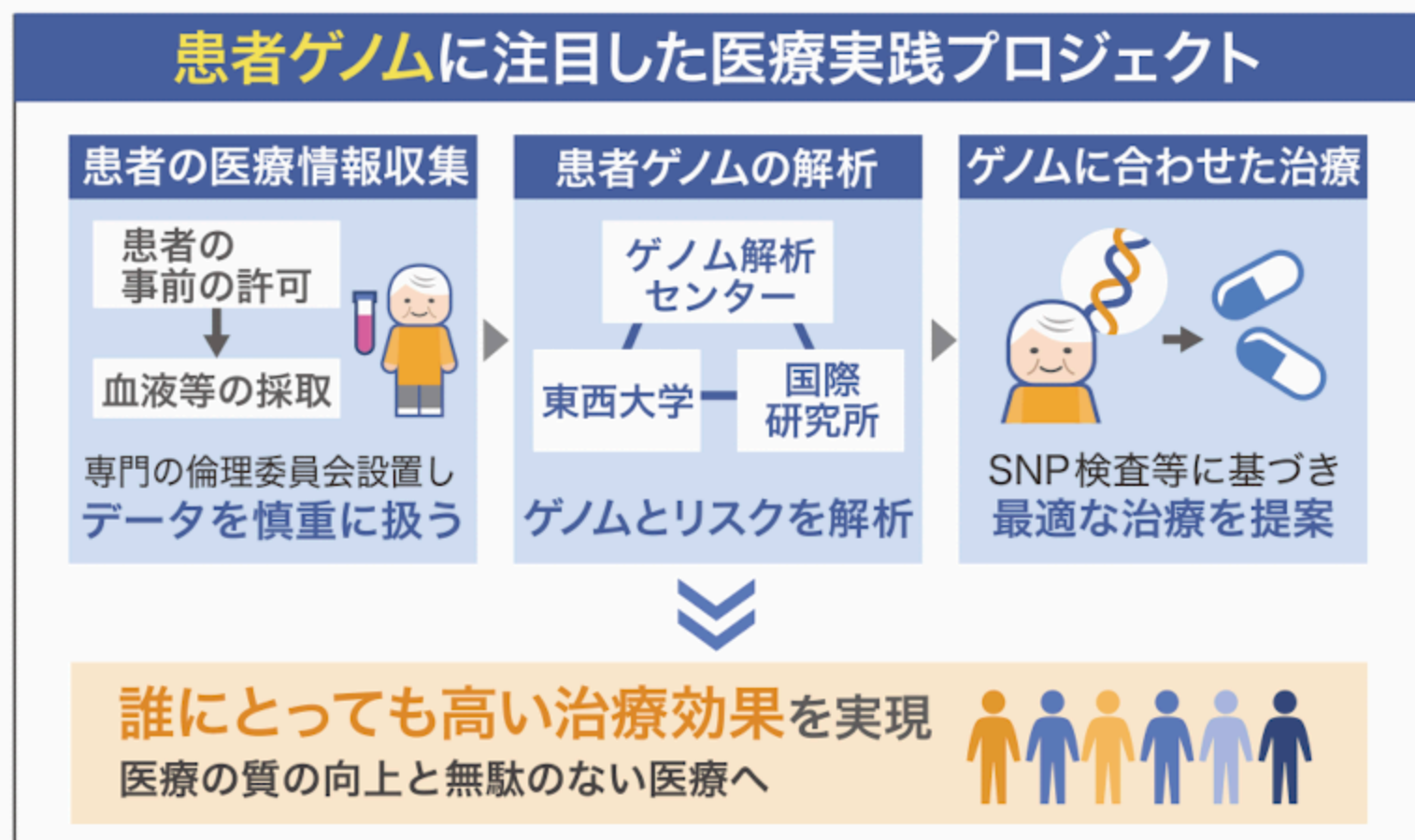


図4-11 情報を減らして整理した図

4 図の情報量を減らすことができない場合

つくってしまった図が情報過多にもかかわらず、さまざまな事情で情報を削ることができないこともあるかもしれません。メッセージとずれている情報にもかかわらず、断りづらい上司や共同研究者から情報追加の要望がある場合や、研究の性質上削るのが難しい場合もあります。

情報量が多い状態は、それだけで読み手の脳に負荷がかかるので、シンプルにする方法以上にわかりやすくするのは難しいかもしれません。ただ、見た目の整理、すなわち情報ごとにまとまりをつけ、表現に強弱をつけることでわかりやすさを高めることはできます。情報のまとまりごとの見せ方や強弱のつけ方の具体的な方法論については第5章-2でご紹介しますが、ここではどのような考え方で整理したらいいのかを簡単にご紹介します。

まず、文字は削れないという場合でも、必須ではないピクチャの要素が大量にあるようなら減らすようにします。ピクチャが多いと視覚的な情報量が増えますので、少ない方がすっきりします。文字と図形を全体のメインにし、ピクチャの要素はなしとするか、重要箇所に限定します。図4-12は図4-5の図を整理した例です。ピクチャの要素は、数箇所のポイントのみに減らし、画風もシンプルにしました。

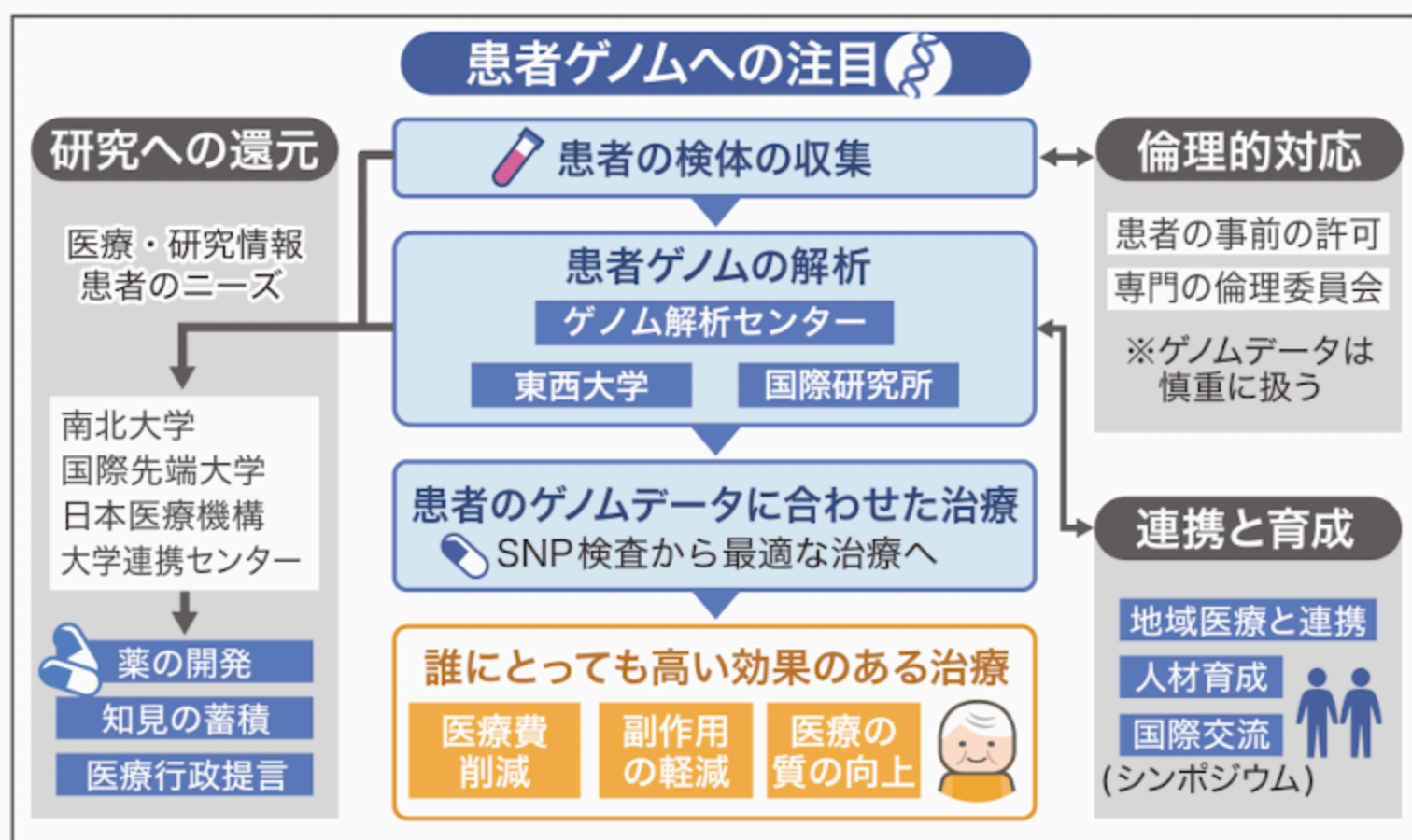


図4-12 ピクチャの数を減らしグループ化と強弱で整理した図

次に情報ごとにグループ化します。例えば図中に20個あるすべての要素が一度に目に入ってくると情報量が多く感じられますが、5個ずつの4つのグループに分けて見せると、一度に認識する数が減り把握しやすくなります。情報をグループ化するには、似た性質の情報やつながりの深い情報を集めて長方形などにまとめ、そのグループの見出しを付けます。図4-12の例では、主流の患者ゲノムへの注目というメインストリームのほかに、「研究への還元」「倫理的対応」「連携と育成」という3つのグループをつくらせて情報をまとめました。グループ化することで矢印の数も減らし、視覚的にすっきりさせています。

さらに、情報にメリハリをつけます。見出しは大きく目立つように強調

し、グループ内の要素は小さな文字で補足的に示すようにします。第5章-4で紹介する通り、色数も減らします。さらに意味の重複がある部分は削り、可能な場合はいくつかのフレーズを1つにまとめて要素の数を減らします。例えば図4-12では、「個人差の少ない治療」「最適化された治療」「高い治療効果」はほぼ同じことを指しているので、「誰にとっても高い効果のある治療」というフレーズにまとめました。このようにすることで伝える全体の情報量は減らさずに、意味を読み取りやすく整理できます。

4 説明不足を解消する

1 説明不足とは何か

第4章-3で、研究者は情報を盛り込みたがる傾向があると書きましたが、研究者の図では情報が足りていないこともよくあります。足りていないというのは、図全体の情報量が少ないという意味ではなく、読み手が意味を理解するのに必須な説明が図の中に入っていないという意味です。図としては要素が多くて情報過多にもかかわらず、理解するための説明は不足しているということもあります。

例えば「RNA複製を阻害する新たなタンパク質を発見した。これは〇〇病の治療薬の開発に貢献する」という内容の図があったとします。この説明を理解するには、前提として「〇〇病の原因がRNAウイルスの感染にある」ということと、「原因となるRNAウイルスの増殖を抑えるにはウイルスRNAの複製を阻害する必要がある」という知識が必要です。〇〇病に詳しい同業者向けの情報であれば問題ないですが、もしも〇〇病についての背景知識をもたない人がターゲットだった場合は、「RNA複製を阻害する新たなタンパク質を発見した」らなぜ「〇〇病の治療薬の開発に貢献」するのか理解できないので、納得感が低くなります。

このような情報不足は研究者の図に多くみられます。例えば、下記のような場合などです。

- ターゲットの背景知識レベルから考えると説明を省略しすぎている場合
- ターゲットが理解できないような高度な専門用語を説明なく使用する場合
- データを提示する際にそれがどんな実験を行った結果のデータなのか、そこから何を読み取った方がいいのか説明していない場合
- ターゲットが知らない要素をキャプションや説明なしに図に掲載してい

る場合

- 説明の抽象度が高すぎて具体的に何をしようとしているのかわからない場合

例をあげればきりがありません。このため、筆者は図の制作依頼を受けると、研究者のラフ案から情報を削る作業と情報を足す作業の両方を行うことが多いです。

情報不足への対応方法は、基本は必要な情報を書き足していくことになります。ここでは典型的な情報不足の例として、ターゲットの知らない専門用語や略語を使用した場合の対処法について紹介したいと思います。

2 専門用語や略語をどう理解してもらうのか

専門用語や略語は、ターゲットがそれらについてよく知っているのであれば、説明なしで使っても全く問題ありません。ただ、そうではない場合は、どういう意味なのかを伝えなければなりません。特に「DAT」などのアルファベットの頭文字による略語は意味が予想しにくいため、知らない略語が大量に使われていると見ていてストレスになります。もしも使わなくても済むのであれば使わないようにするのが基本です。

それでも覚えてほしい研究のキーワード自体が特殊な専門用語になっている場合など、どうしても使う必要がある場合はどうするのがよいでしょうか。よくある方法として、アスタリスク「*」や米印「※」を使って欄外などに注釈形式で用語の意味を付記する方法がありますが、いちいち図の本体と注釈を行ったり来たりするのは、見る側としては面倒です。

注釈以外の対処法としては、少し一般化した言葉に置き換える方法があります。例えば、「上皮性悪性腫瘍」という言葉を使わずに、単に「がん」や「上皮細胞から発生するがん」と、多くの人が知っていそうな、もう一步広い上位概念で言い換えるという方法です。また、比喻や似た意味の別の単語に置き換える方法もあります。誤解を与える可能性には注意する必要がありますが、理解はしやすくなるでしょう。

また、前後の文脈から理解してもらう方法もあります。例えばダイバー

シティという言葉を知らない人に「ダイバーシティが重要」という結論を示しても理解してもらえませんが、「さまざまな性別や宗教の人を受け入れるダイバーシティが重要」と書くと、文脈からある程度意味が予想できるようになります。前後の文脈で理解してもらうという方法は、文章以外の方法でも実践することができます。「ダイバーシティが重要」という例であれば、その言葉のすぐそばにさまざまな見た目・職業の人のイラストを入れることで、意味が予想しやすくなります。ほかにも、細胞膜に埋め込まれた楕円の図の中に「DAT」などの略語が書いてあれば、その単語を知らなくても、生命科学系の人であればそれが膜タンパク質の一種であることは比較的すぐに予想ができます。

3 説明不足に気づくには

情報不足の難しさは、なかなか研究者本人が気づくのが難しいということにあります。研究者は自分の図を無意識に自分の知識で補足しながら見てしまうため、説明不足があっても気づくことができません。足りない情報は、研究者にとっては当たり前すぎて意識できない情報であることも多いです。気づくためのポイントは、ターゲットの目線・知識量でみたときに理解ができるかどうかということです。ラフ案ができたなら、その説明に対して足りない情報がないかを必ずターゲットの目線になって検討するようにしてください。ただし、それでも気づかないことも多いため、可能であれば第三者に見てもらって意見をもらうのがよいと思います。見ってもらう第三者は、可能であればターゲットと同じくらいの専門性をもった方が望ましいですが、難しい場合は近い分野の方でも構いません。

第5章

図の見た目を 整理する

理解を促すビジュアルデザイン

ラフ案ができたなら、いよいよPC上で図を仕上げていきます。

ここでよく聞くのが「自分にはセンスがないから、かっこよくつくれない…」という声。しかし、図のデザインは生まれもったセンスだけで決めるものではありません。

実は、ビジュアルデザインは理論で考えるものです。基本的な知識を学び、実践を重ねれば、誰でも上達できます。さらに、視覚的な整理は、単に見た目だけでなく情報をわかりやすく伝えることにもつながります。この章では、伝わる図をつくるための視覚的な整理の基本を解説します。

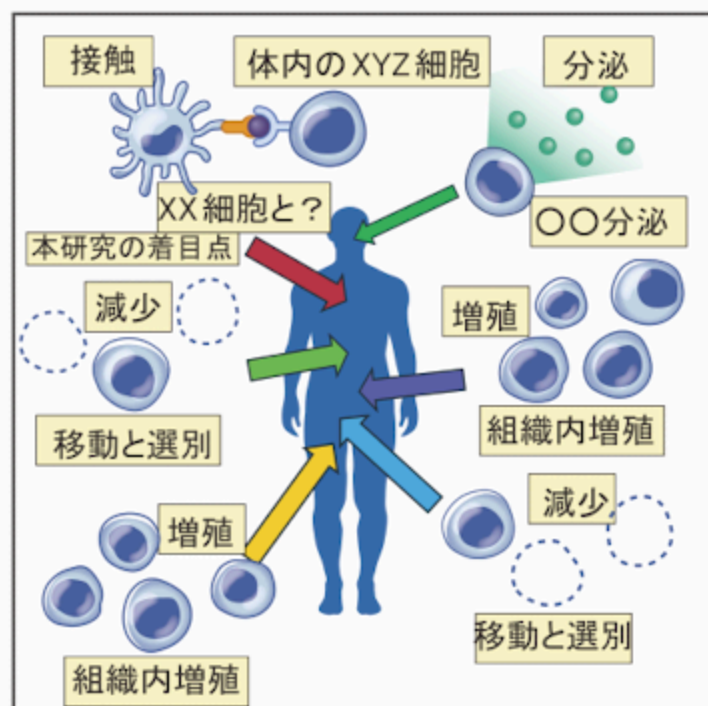
1 視覚的整理がもたらす効果とは

1 見た目を整えるとわかりやすくなる

いよいよアプリケーションで完成品を仕上げていく段階に入ります。ラフ案をつくるまでに、内容や情報量、だいたいのレイアウトを決めましたので、この段階でやるべきことは視覚的に見やすくわかりやすく図を整えていくことです。

図5-1 を見てください。左と右は同じ内容で、文字も要素も、そのだいたいの配置も同じです。でも、わかりやすさは違います。何が違うのでしょうか？

視覚的に整理されていない例



整理した例

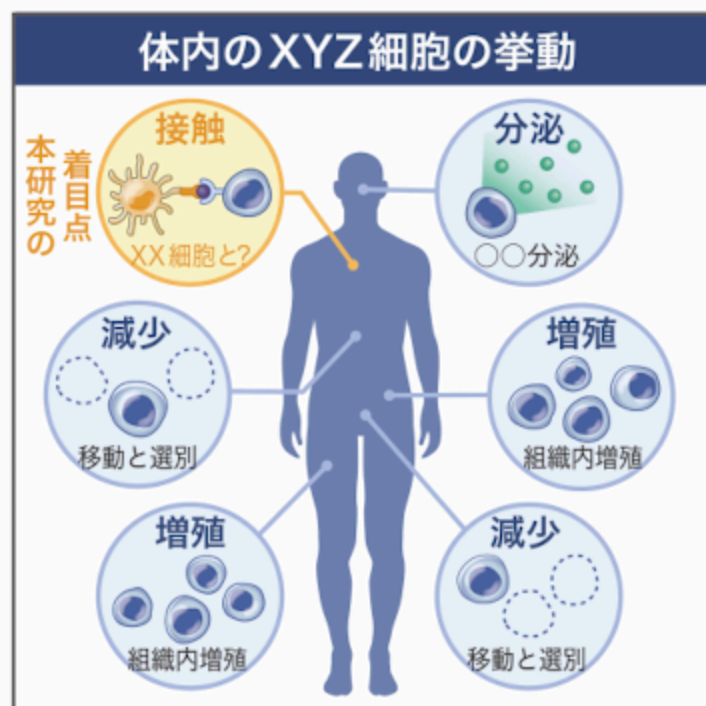


図5-1 情報を視覚的に整理する

それは、視覚的な整理がされているかどうかです。視覚的な整理をすると、掲載している内容の情報量は同じでも、そのメタな情報、つまりどの

情報がタイトルなのか、どの情報が重要なのか、どれが同じ階層なのかといった各要素の位置づけに関する情報が視覚的に付加され、理解できるようになります。もしもすべての文字や要素が同じ見た目だったとしたら、図の中にあるすべての要素を同じくらいの労力で精査する必要があり、処理すべき情報量が多く感じられます。図にメタな情報が加わると、特に精査すべき情報はどこなのか、似た情報はどこなのかなどが瞬時にわかるので、脳の負担を減らすことができます。

また、**図5-2**を見てください。左と右の図は、見やすさがかなり違うのではないかと思います。見やすいと美しく見えるだけでなく、理解もしやすくなります。

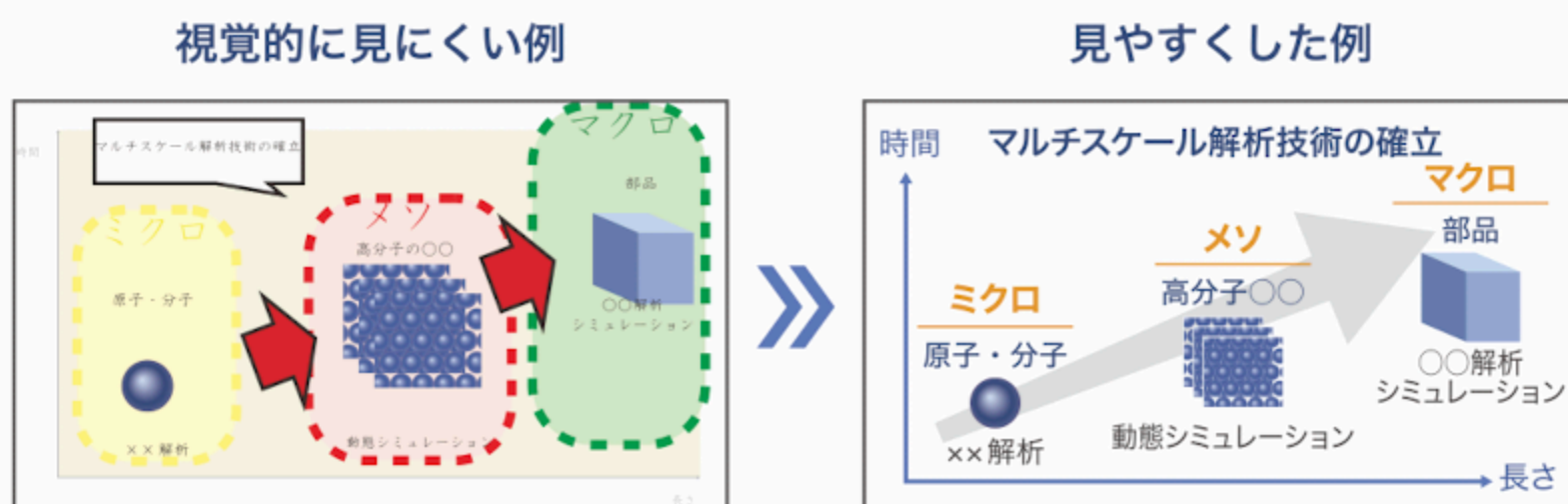


図5-2 情報を視覚的に見やすくする

視覚的に整えた図は、情報を認識しやすく意味を読み取りやすくなります。フォントや色、線の太さ、大きさなどによって見にくかったところが見やすくなれば、負担なく円滑に情報が入手できるようになります。見た目が整うので、美しさや心地よさも感じられるようになります。

視覚的な整理は部屋の整理と似ています。整理された部屋は、散らかっている部屋と比べてきれいで居心地がよいと感じると思います。さらには、掃除道具はこのクローゼット、趣味はこの棚など、物がルールをもってしまわれているので欲しいものが探しやすい、使い勝手もよくなります。図も視覚的に整理されれば、美しく心地よくなり、関心を引きやすくなります。さらに情報を円滑に読み取りやすくなり、重要箇所や情報の位置づけもわかるため、全体的に理解しやすくなります。

本章ではこのような見た目の整理の方法をお伝えします。情報を視覚的

に整理するには、前提として図内の情報の位置づけが制作者の頭のなかで整理されている必要があります。作業を進めながら、図の中でどの情報が重要で、どの情報が補足的なのか、どの情報が同じあるいは異なる階層・グループなのかを考えるようにしてください。

2 PCで見た目を整理し、図を仕上げる流れ

見た目を整理するにあたっては、まずはPCで制作アプリケーションを開き、完成サイズのスライドやアートボードを新規で作成してください。完成サイズで作成することは第3章-2でも説明しましたが、情報量の管理だけでなく、見やすい要素のサイズを調整するうえでも重要です。

PowerPointで研究概要図をつくる研究者の多くは、PowerPointのデフォルトのサイズで研究概要図をつくった後、図を縮小して申請書などに挿入しようとします。しかしながら、完成サイズより大きなサイズで図をつくってしまうと、完成サイズに縮小したときに小さくて見にくいという事態に気づきにくくなります。

例えばPowerPointの16：9のデフォルトのサイズは、印刷サイズに直すと約338.7 mm × 190.5 mmです。このサイズで図を制作したあと、文書に挿入する際にA4の半分程度（210 mm × 148 mm）に縮小したとすると、図の中のフォントサイズも小さくなってしまいます。制作時は12 ptで問題なく読めたフォントも、縮小した図で6 ptになってしまったら、かなり読みにくくなります。

そうならないようにするためには、スライドやアートボード、キャンバスを図の完成サイズと同じサイズにします。そうすれば11 ptのフォントで作成した図は文章ファイルに挿入した後も11 ptになるので、フォントサイズのコントロールがしやすくなります。スライドの中に完成サイズの図形を置き、その図形の中に図をつくるという方法でも構いません。

アプリケーションでスライドやアートボードができたら、いよいよ作業をスタートします。本章ではレイアウト、文字、色、表現の順で見た目を整理する際のポイントを解説していきます。

2 レイアウトを整理する

1 視線には流れがある

よりわかりやすくするためにレイアウトを整える作業をします。その際にまず考えるべきことは視線の流れです。

人の視線、すなわち見る順番に法則があります（図5-3）。テキストが横書きの科学的な図の場合は、基本は左から右、上から下に向かって視線は移動します。文字の折り返しなどがある場合は、Z型すなわち左から右に移動してから少し下の左に戻り、また左から右に移動する流れもあります。このため、基本は図もこの順番で見られると考えてください。

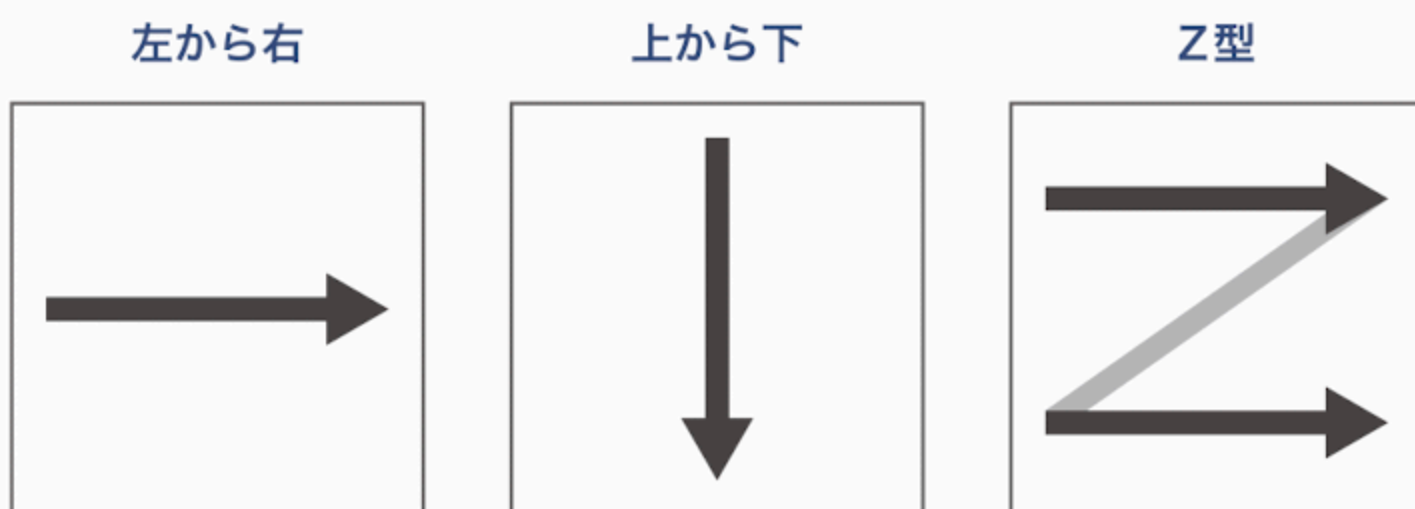


図5-3 視線の流れの基本

2 理解にも流れがある

図によってわかりやすく情報を伝えるには、読み手がどんな順番で情報を理解していくかも大事なポイントです。特に研究概要図のように論理と納得感を重視する図の場合は、適切な順で図を見て理解してもらうことが

重要です。例えば、「AはBである。BはCである。ゆえにAはCである」という文章は、論理的文章です。この文章の順番を変えて「AはCである。ゆえにAはBである。BはCである」と表現してしまうと論理的には不正確になり、読み手は意味に納得できません。

研究者にとって順番の重要性は当たり前のように思うかもしれませんが。しかし、図になると急に理解の順番への意識が低くなり、どういう順番で見たらいいのかわからない図をつくってしまうことがあります。正しい図の順番がわからなければ理解するのに負担がかかりますし、誤った順番で図を見てしまうと、理解できなくなる可能性もあります。

3 視線の流れと理解の流れを合わせる

ではどうしたら意図通りの順番に図を見てもらえるのでしょうか。ポイントは視線の流れと理解の順番をできるかぎり一致させることです。人は視線の流れに沿って理解していきますので、視線の流れに抗わずに情報を配置していけば、自然に意図通りの順番で見られます。

例えば次の図5-4の視線の流れが悪い例では、視線のスタートが左下で、下から上方向の矢印が含まれているため、全体の流れが把握しにくい状態です。このため、右側の改善例では、方法と結果を分けてそれぞれを左か

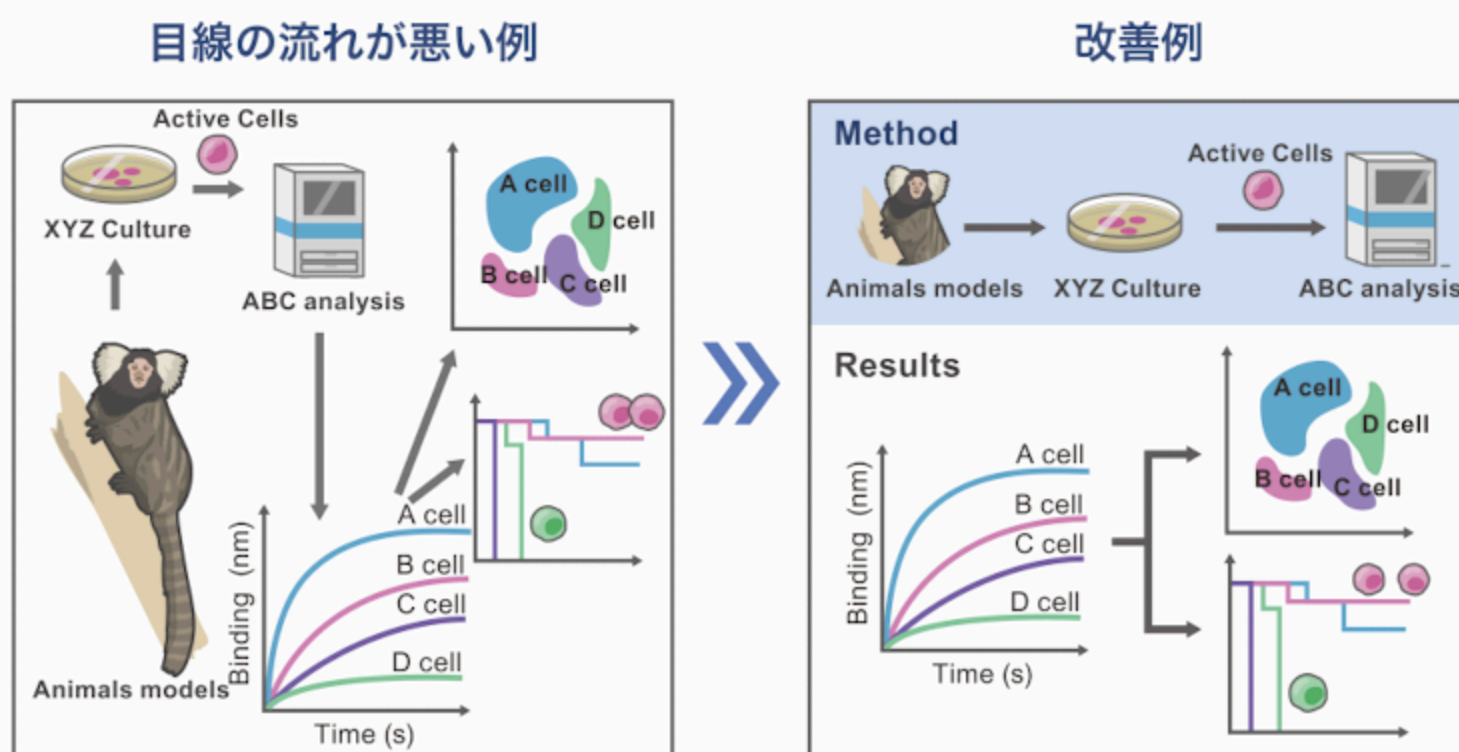


図5-4 レイアウトを視線の流れに合わせる

ら右に流れるようにしました。単純な流れの方がぱっと見の印象も、わかりやすくなりました。

実は、視線の流れはプロのデザイナーが非常に重視する点です。私はプロのイラストレーター・デザイナーに、グラフィカルアブストラクトをつくる際に何を意識するかインタビュー調査をしたことがあります。全員一致、かつ最重要視とっていいレベルで意識していたのが視線でした。逆に、図の作成が苦手な研究者の作成した図は視線の誘導がうまくできておらず、内容が理解しにくいことも多いです。できるかぎり視線に合わせて要素を置いていくこと。これがわかりやすい図の基本ですので、ぜひ意識するようにしてください。

4 どうしても視線の流れに合わせられないとき

図によっては、どうしても視線の流れ通りに要素を配置できない場合もあるかもしれません。その場合にはどう工夫したらいいでしょうか。

① 要素の数を減らす

前提として、要素や矢印の数が多すぎるとそれだけでいったい何からどういう順番で見たらいいか混乱します。できるだけ数を減らし、シンプルにすることをめざしてください。

② 番号を振る

読んでほしい順番に番号を振る方法もあります。読んでほしい情報ごとに①②③…やa. b. c. …などを入れることで、読むべき順番を明記することができます。ただし、番号が10以上になるなど数が多い場合は、読み手の意欲が低下する原因になりますので、できるだけ数は減らす必要があります。

③ 逆行する意味を明確にする

視線に逆行する矢印を含む図の場合は、逆行に明確な意味をもたせるようにします。例えば「高みにあるゴールに向かう」「バックキャスティング」

などはあえて矢印を下から上に向けることで、その意味を強調することができます。「フィードバック」や「回転」なども右から左に逆行する矢印が入る可能性があります。逆行する数や関係する要素の数をできるだけ抑え、テキストで逆行する理由を明示すれば理解しやすくなります。例えば右から左の矢印のそばに「フィードバック」という文字を入れるなどの工夫です。

④ 矢印の長さや角度を揃える

科学的なカスケードなど、矢印や要素の数を減らすことが性質上不可能という場合は、矢印の向きや長さ、位置などをできるだけ揃えることで、ある程度流れが読み取りやすくなります（図5-5）。特に多数の矢印がある場合に、指す方向の角度がバラバラだと乱雑に見えますので、矢印の角度を水平・垂直・45度方向に限定するなどルールを決めると、すっきりとして見えます。

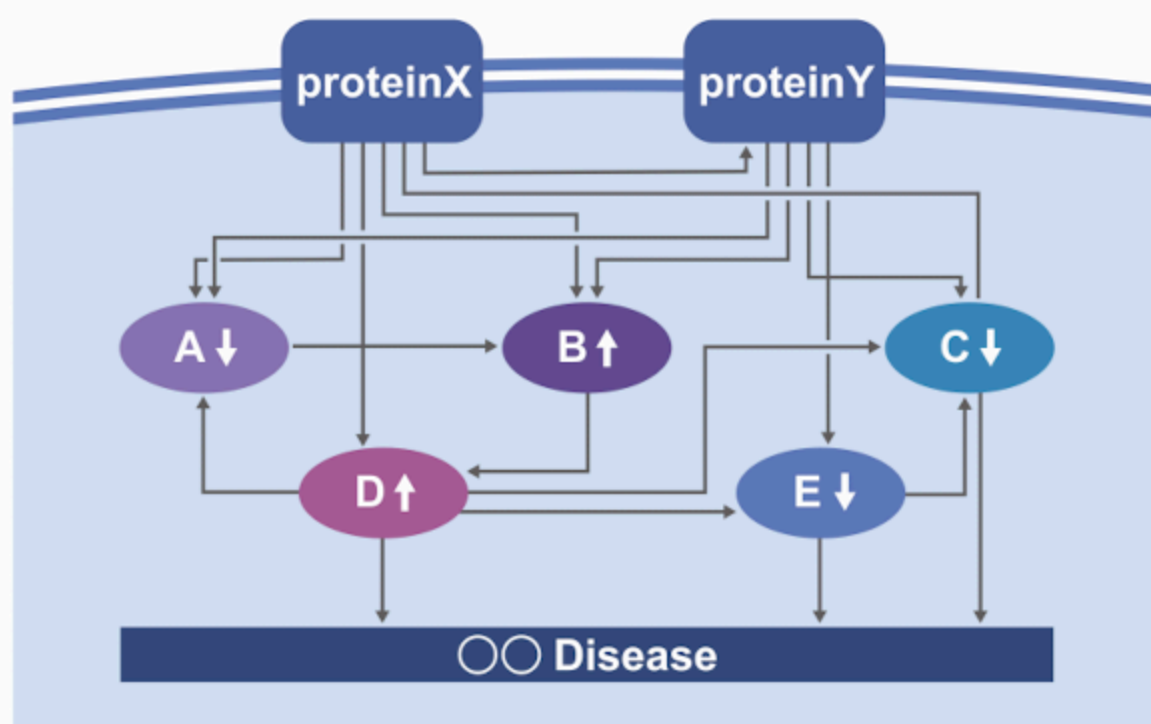


図5-5 矢印の長さや角度を揃える

⑤ 要素の大きさを変える

人は大きな要素から小さな要素の順に見ていく傾向があります。このため、最初に見てほしい要素を大きく描くという方法もあります（図5-6）。特に、中心から周辺に向かって流れる円形レイアウトなどの場合は、中央の情報を大きくすることで、中央→周辺の順番で見てもらいやすくなります。

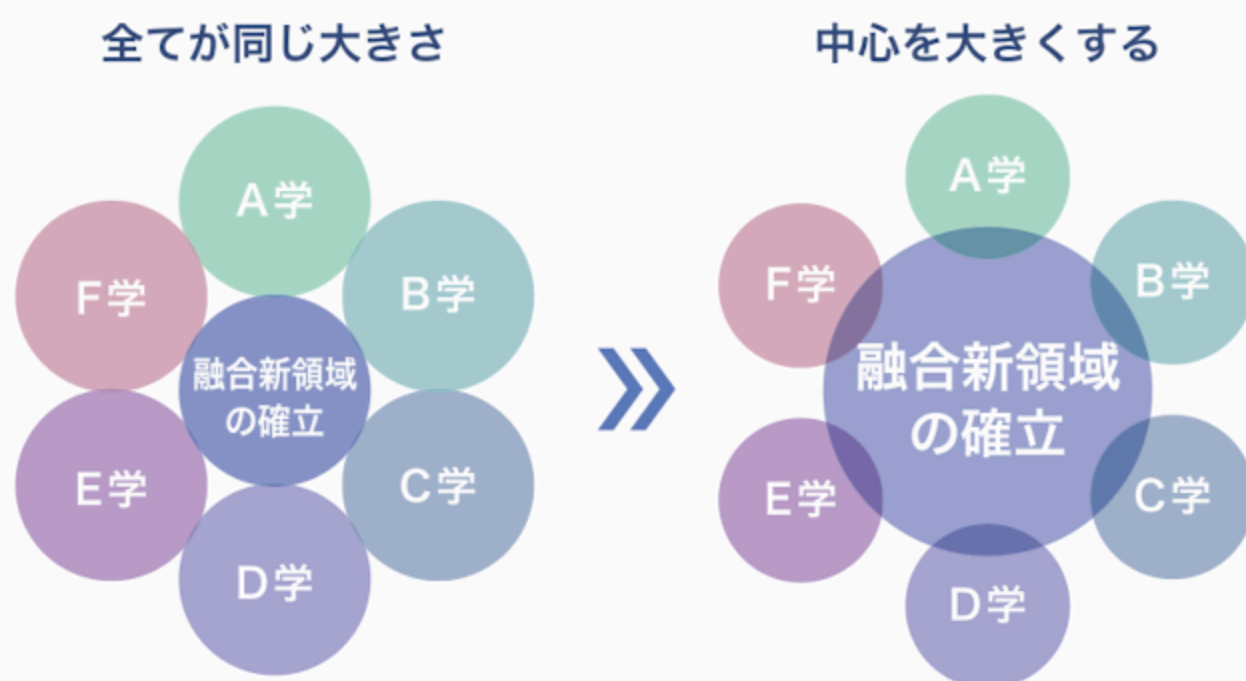


図5-6 中心を大きくする

⑥ まとまりごとに見せたい場合は色や形を似せる

人は見た目が似たものをまとめて見ていく傾向があるため、まとめて見てほしい情報は同じ形や同じ色にしておく、まとまりごとに見てくれます（図5-7）。

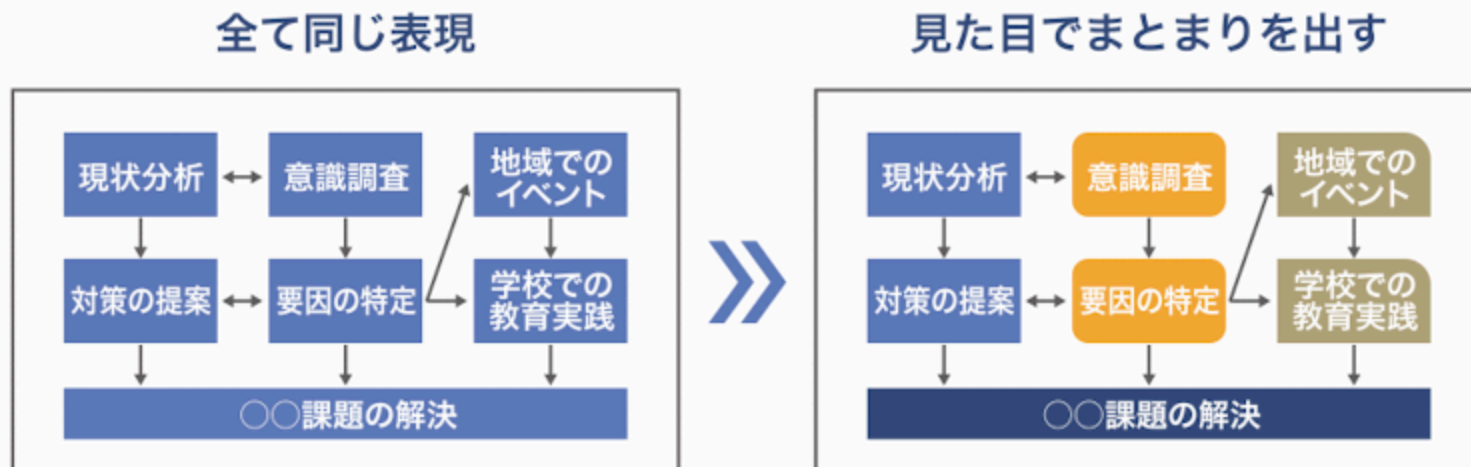


図5-7 形・色で視覚的にまとまりを出す

図の中で視線を誘導する方法をいくつか紹介しましたが、わかりやすくするうえでは視線の自然な流れに合わせることの方が強力です。基本は視線の流れと理解の流れが合うように配置してください。

5 視線の流れのその他の注意点

研究者がよくつくってしまう図としては、複雑なチャートになっていて、

どこから見はじめたらいいのかわからず、どこに結論があるのかもわかりにくいというタイプがあります。視線のスタートとゴールがわからないと、読み手の図を理解しようとするモチベーションが下がってしまいます。要素の多い複雑な図の場合は、図に入れる情報をしぼることはもちろんですが、スタートとゴールを色や大きさ、文字などで強調すると、迷子になりにくくなります。

6 関連性の高い情報をグループ化する

図の中の要素をレイアウトする際、つつい空いているスペースに適当に要素を配置してしまいがちです。しかし実は、要素間の距離を考えることは重要です。なぜなら、人は情報が近い位置にあると関連性が強いと捉える傾向があるためです。たまたま近い位置に集めた要素が関連事項だと誤解されないよう、要素どうしの距離にも配慮が必要です。距離はぱっと見でも判別される情報なので、視覚的に整理するうえで特に気をつけるべき項目でもあります。

レイアウトの際には、関連性が高い要素は位置を近づけてグループ化するようにしてください（図5-8）。そうすれば「関連している要素群」であることがすぐに伝わります。また、関連性が低いものの間にはしっかり余白をとると、意味の違いが理解しやすくなります。

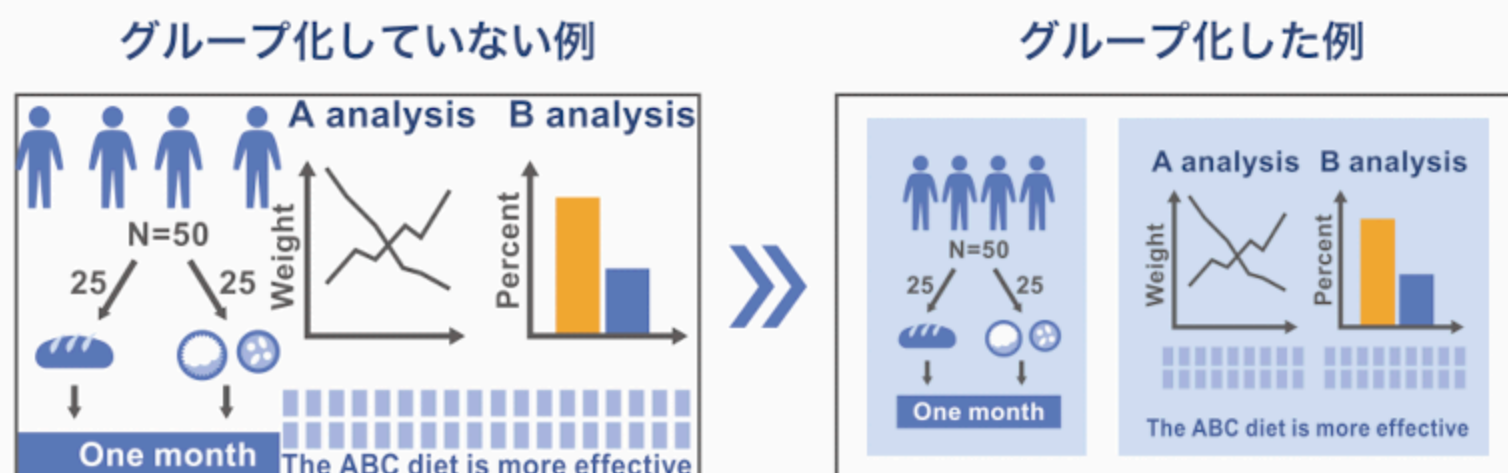


図5-8 要素の距離によってグループ化して見せる

7 要素の配置を揃える

図がすっきりしない印象を与えるときは、配置に統一感がないことが多いです。文字や図形などの要素が揃っておらず、配置がガタガタしていたり、余白の間隔がバラバラだったりすると散らかった印象を与えます。要素をきっちり揃えることで、整然した印象を与えると同時に、同じ位置づけや階層の情報がどこにあるかも捉えやすくなります（図5-9）。

文字の揃えについては、代表的には左揃え、右揃え、中央揃え、両端揃えがありますが、基本は左揃えが読みやすいといわれています。左が揃っていると、文章を読んだときに視線が戻る位置が固定され、安定して見えるためです。中央揃えは文字数が少ないときには見やすいのですが、複数行ある文章の場合は読みにくく感じます。中央揃えはタイトルや見出し、単語のみにし、箇条書きや複数行続く補足文などは左揃えに統一すると読みやすいと思います。両端揃えは、文章の先頭と折り返し部分の両方（左端と右端）が揃えられ、最終行だけ左揃えになる揃え方です。両端揃えも左端が揃い、見た目もきれいになるのですが、文字の間隔が不自然になりやすいというデメリットがあります。このため、両端揃えは文字の間隔にあまり違和感がない場合ならば使ってもよいと思います。

図形やイラストなどの文字以外の要素の揃えも重要です。要素どうしの上下左右・中央の配置の揃えや、要素間の余白の大きさ、図全体の上下左

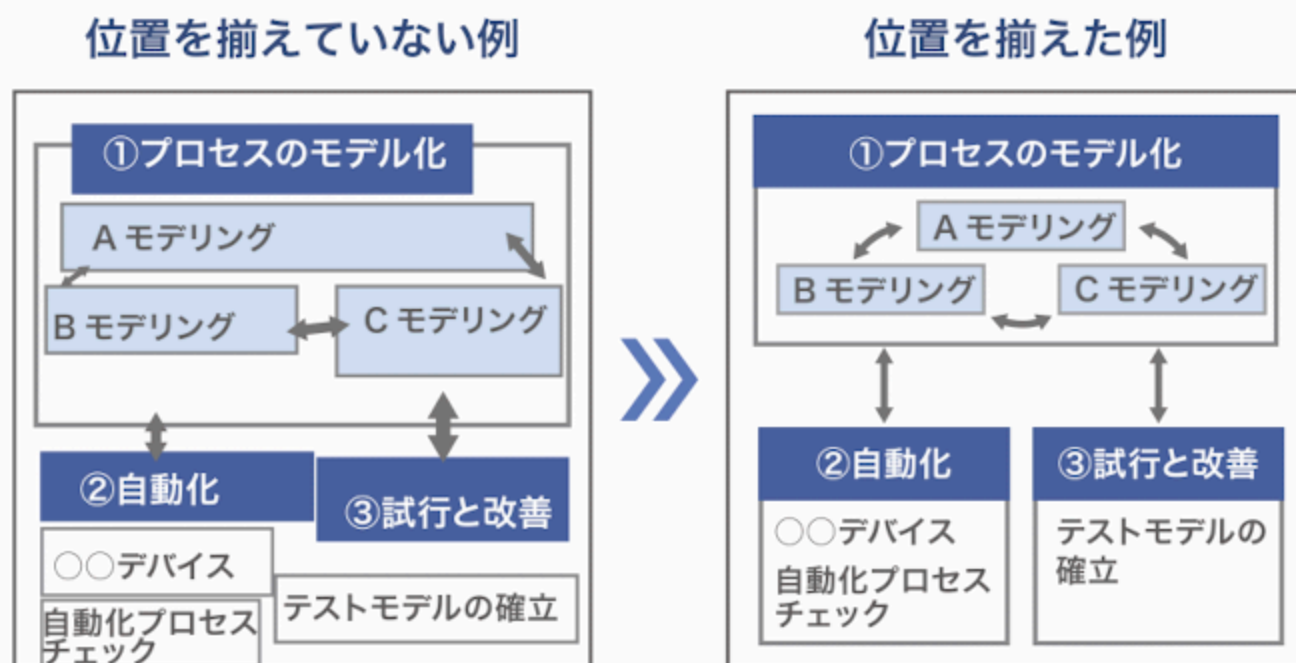


図5-9 要素の位置や間隔を揃える

右の余白の大きさもできるだけ揃えます。要素はお使いのアプリケーションの揃えの機能（PowerPointでいえば「オブジェクトの配置」の機能）を使えばきれいに揃えることが可能です。ただし、毎回揃えの機能を使って揃えるのは大変なので、グリッドとガイドを利用すると作業がしやすくなります。

8 グリッドとガイドを活用する

レイアウト作業の際は、文字やイラストなどを配置する目安となる補助線であるグリッドやガイドを表示すると、要素を揃えやすくなります。グリッドとは、デザインする画面上に表示される規則的な格子状の補助線のこと、ガイドとは自分で好きな場所に配置できる水平または垂直の補助線のことを指します。グリッドとガイドはあくまで作業用のガイド線なので、作業中は表示できますが、完成品として画像や印刷を出力しても表示されません。

グリッドは方眼ノートのようなものです（図5-10）。全く真っ白な画面上だと位置や間隔、要素の大きさが揃えにくいいため、視覚的に雑然としや

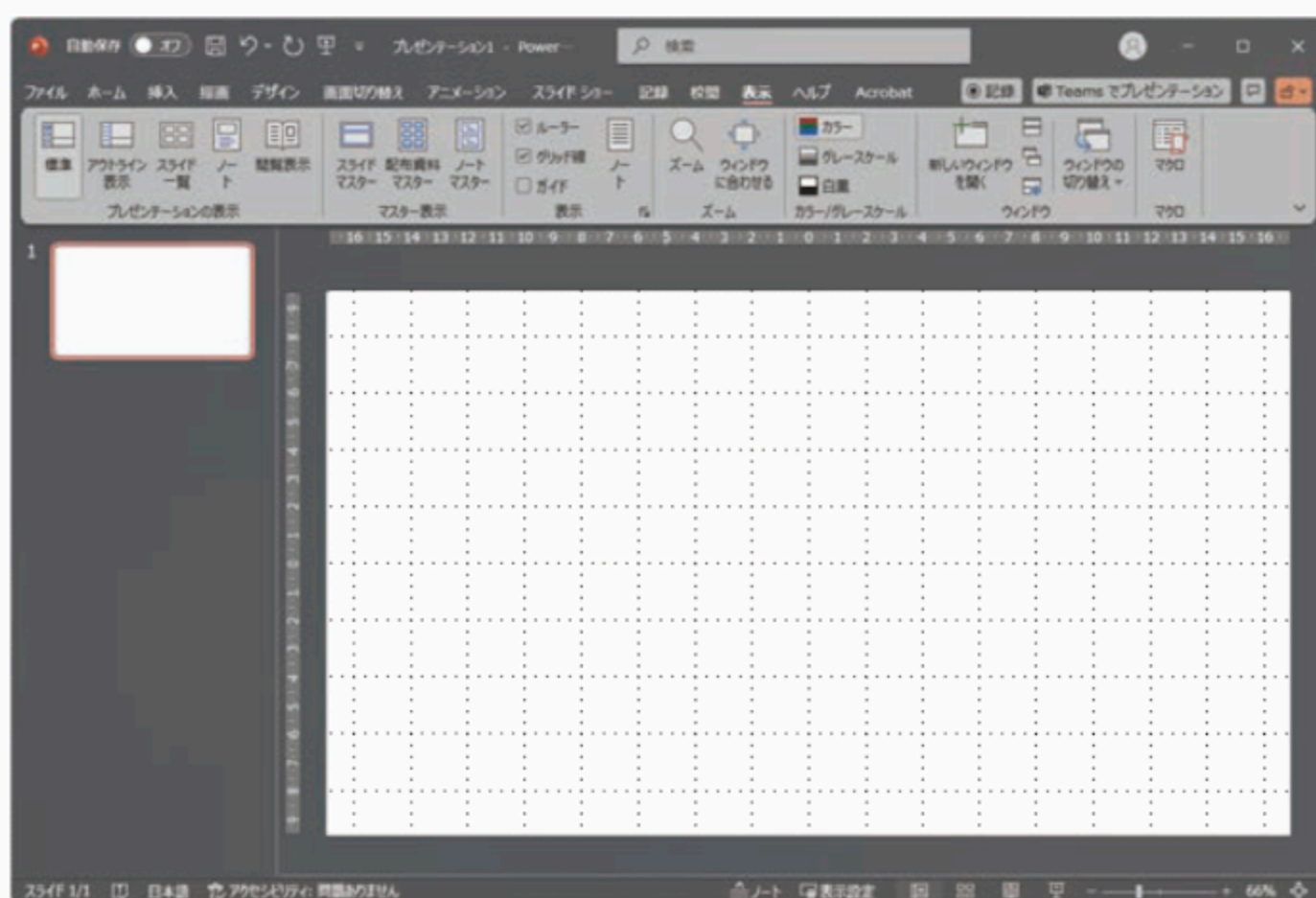


図5-10 PowerPointのグリッド

すくなります。グリッドを目安にすれば、同じ水平線に要素の位置を揃えたり、いくつかの要素のサイズを同じ3マス分にしたりと、わざわざ座標を確認しなくても直感的に揃える作業ができるので便利です。

ガイドもグリッドと同様に位置や大きさを揃える際の目安になります(図5-11)。グリッドと違って好きな場所に引くことができるため、よく使う揃えの線はガイドで表示すると作業が楽になります。ガイドをどこに引けばいいか迷うところかもしれませんが、研究概要図の場合の基本は、水平・垂直の中心線と、上下左右の余白をつくる線です。水平・垂直の中心線は、あれば左右上下でバランスをとる作業がしやすくなります。上下左右の余白は、横幅の数%くらいあると見やすくなるといわれています。スライドの少し内側に上下左右計4本の直線を引き、この範囲より外側には要素や文字は入れない(背景色のみ可)というルールを決めておけば、余白をとりやすくなります。

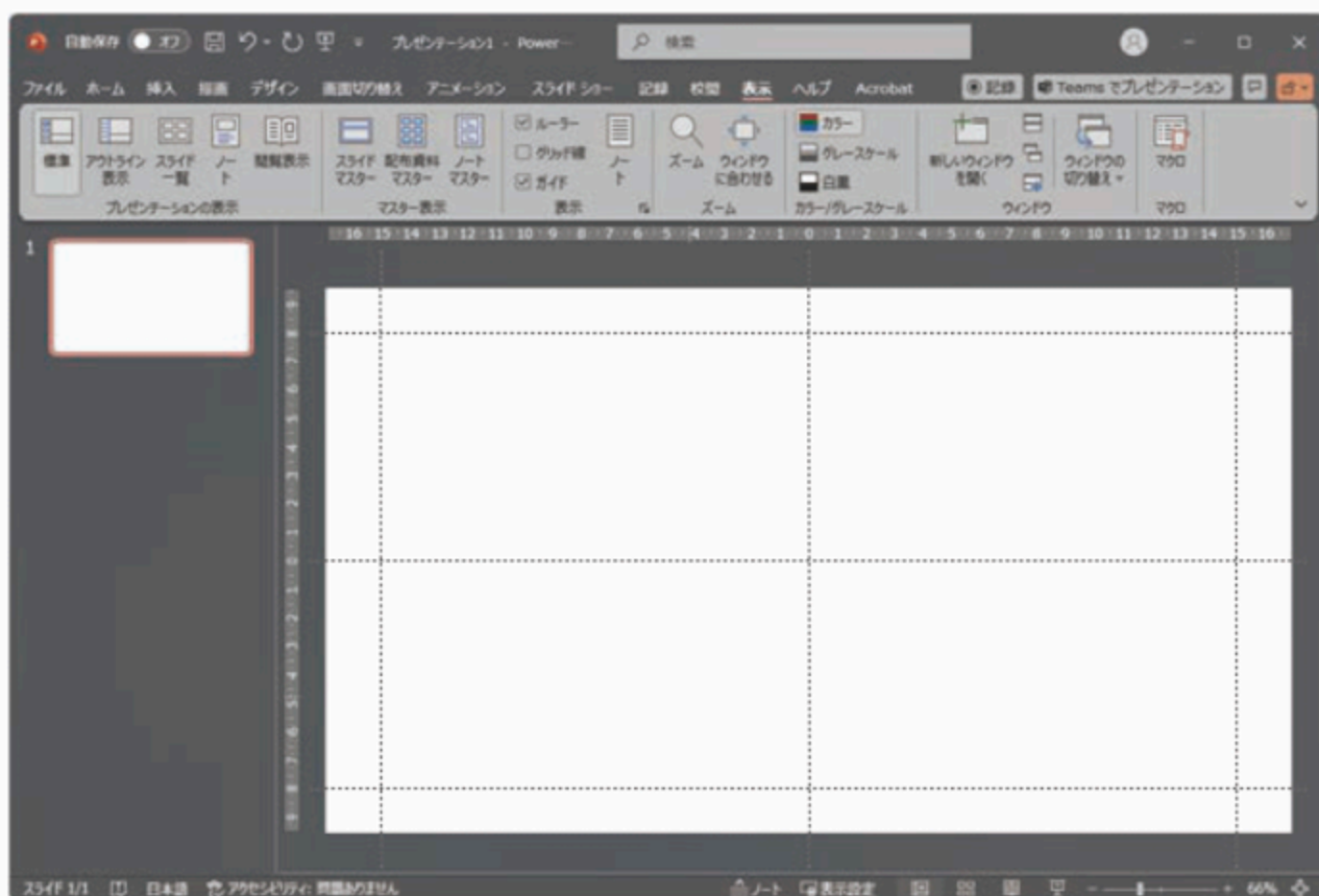


図5-11 PowerPointで作成したガイド

その他にもガイド線は足すことが可能です。例えばレイアウトを横に3分割したいという場合は3分割の位置にガイドを入れる、複数の要素の上端を合わせたいという場合は、希望する上端の位置にガイドを追加するなど、

揃えの作業がやりやすくなる位置にガイドを作るとよいです。ただしガイド線があまりにも多いと画面が線だらけで見にくくなりますので、作業のしやすさを意識しながら追加してください。

ガイドとグリッドはレイアウトができる多くのアプリケーションで設定が可能です。PowerPointであれば「表示タブ」のグリッド線、ガイドにそれぞれチェックを入れれば表示できますし、Adobe 製品はもちろん、フリーソフトでも表示できるものがあります。各アプリケーションでの表示のしかたはインターネットで検索するなどして確認してみてください。また、グリッドとガイドは両方あると画面が見にくくなりやすいので、どちらか使いやすい方だけを利用するので問題ありません。

9 余白はどこに入れるのか

レイアウトの最後のお話は余白です。余白はただの「余った空間」と思われがちですが、実はわかりやすさや関心の引きやすさに直接的に影響を与えます。もしも余白が足りなければ、落ち着きのない窮屈な印象を与え、視覚的に見にくい図になります。さらには余白がないと情報のまとまりも認識にしにくくなります。

では、研究概要図にどのような余白を入れるのがよいのでしょうか。以下に主なものをまとめてみます。

① 図の上下左右に入れる

余白を入れる基本の場所は、図の上下左右の内側です（図 5-12）。スライドでいうと、だいたい1文字分以上の余白、割合でいうと、横幅の数%くらいの余白があると、見やすくなるといわれています。厳密に考える必要はありませんが、余白がほとんどない状態は避けてください。図の外枠ギリギリにある要素や文字が見にくくなることがあります。

② 関連性の低い要素の間に入れる

「**6** 関連性の高い情報をグループ化する」の項目でも説明した通り、余白は情報のまとまりを見せるためにも必要です。大きなレイアウト同士の間

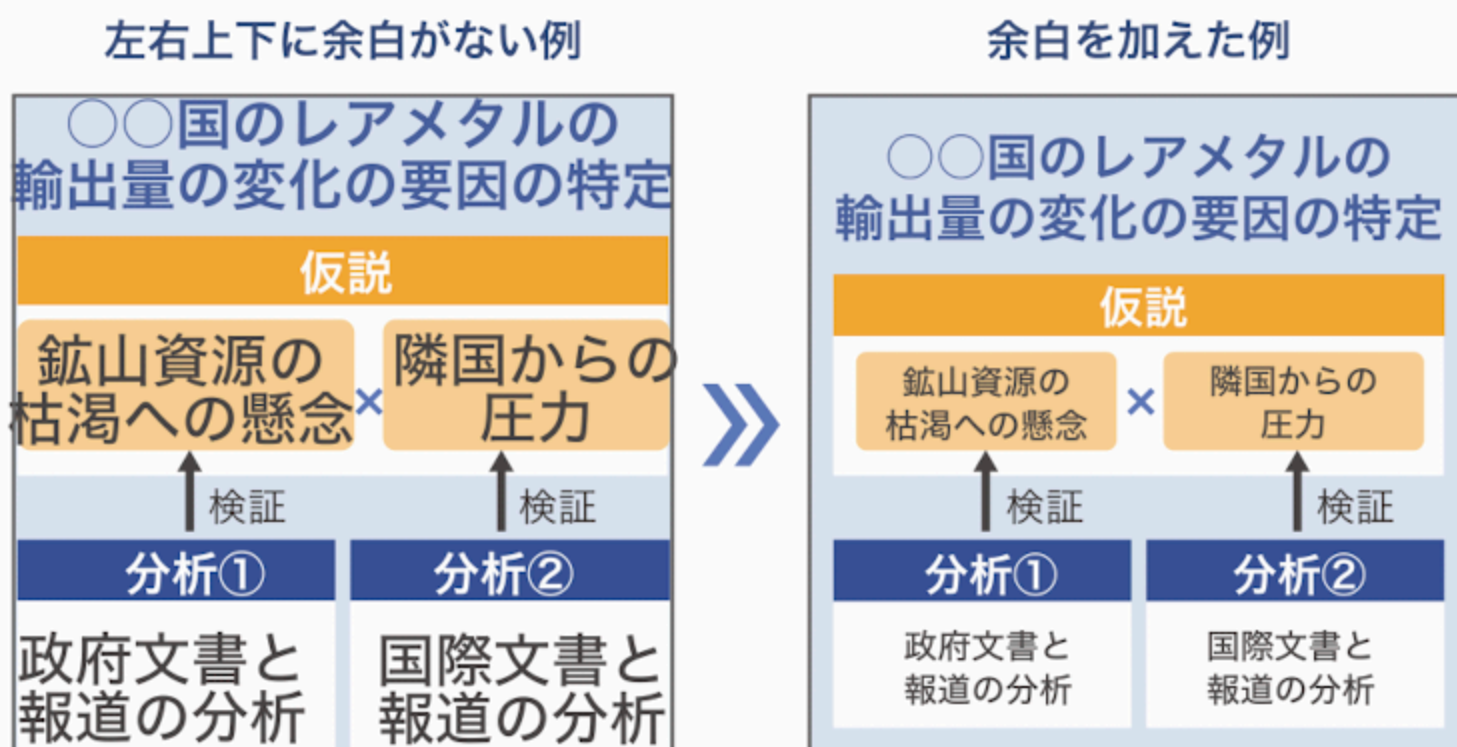


図 5-12 図の上下左右に余白を加える

や要素の間など、異なる性質の情報の中に余白を入れることで、情報のまとまりを認識しやすくなります。基本は、関連性が高い情報同士の間余白を狭くし、関連性が低い情報同士の間余白を広めにしてください。

③ 図形のアウトラインと文字の間に入れる

四角形や円の図形といったボックス内に文字を置く場合は、図形のアウトラインと文字の間に余白をとると、文字が境界線と離れるため、視覚的に文字を読み取りやすくなります（図 5-13）。

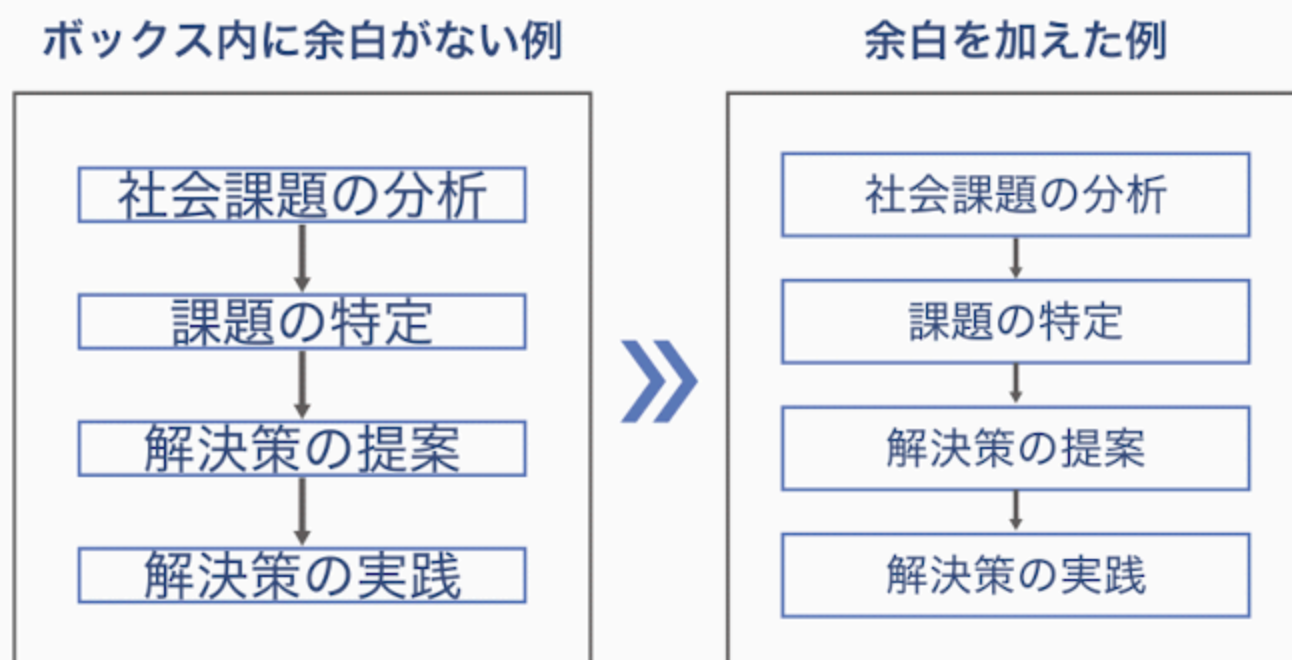


図 5-13 ボックス内に余白をとる

10 余白をとるのが難しい場合は

情報量が多くてなかなか余白がとれないという場合は、文字や要素のサイズをひとまわり小さくすることも検討してください。もちろん、文字の大きさが小さいと読みにくくはなりますが、余白がないことによる見にくさの方が深刻な場合もあります。以前、プロのデザイナーが「なんでみんな文字のサイズを小さくすることあんなに嫌がるのか」と話しているのを聞いたことがあります。文字のサイズと余白のどちらを優先すべきなのかは、ターゲットや制作者の年齢や価値観によっても異なります。迷ったときは試しに文字や要素を小さくして余白を増やしてみて、余白を減らした場合と比較して検討してみてください。

11 余白のバランスをとる

逆に、意図のない不自然な余白、すなわち図のなかで一部分だけたまたま大きくあいてしまった空間は、図全体のバランスが悪くなることがあるのでできるだけなくなるように調整します。余白を調整する方法としては、余白を一カ所に集めるのではなく分散させてバランスをとる方法や、要素を大きくする方法、情報を追加するなどの方法があります（図5-14）。

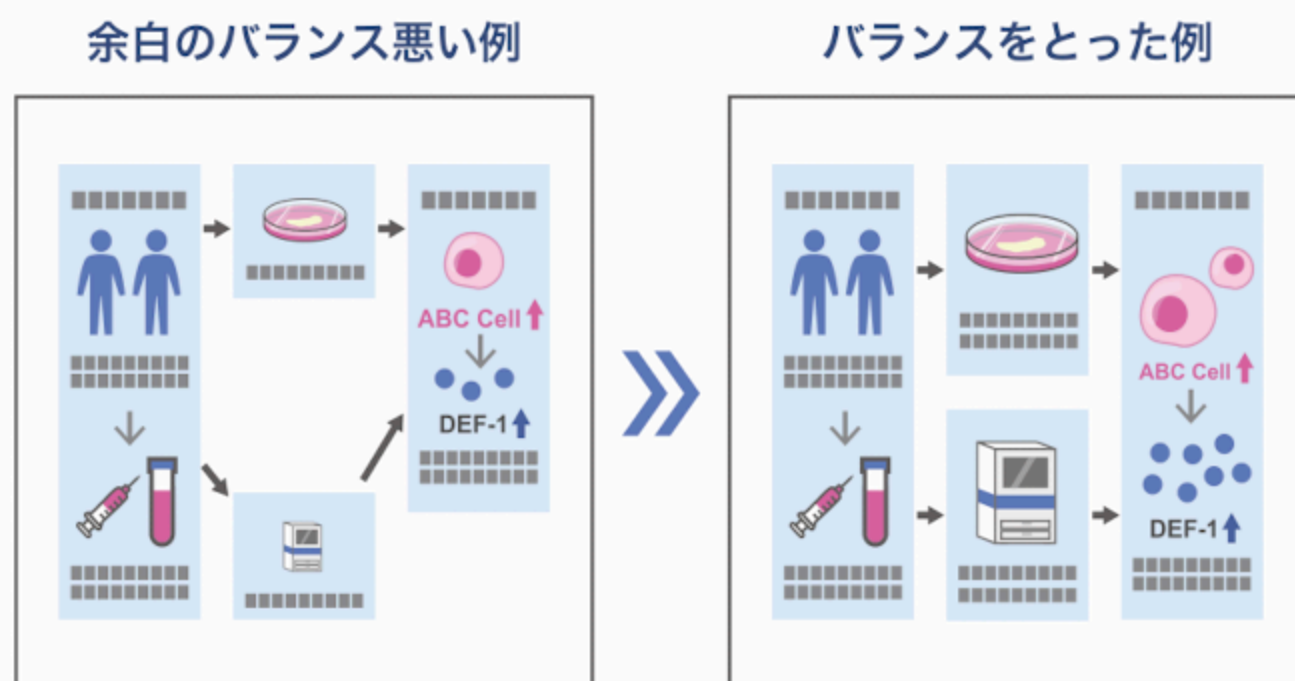


図5-14 余白のバランスをとる

3 文字を見やすく表現する

1 図における文字の重要性

文字は図の中の重要な要素です。私が以前行ったジャーナルグラフィカルアブストラクトの調査では、少なくとも調査対象のなかには文字が1つも入っていないグラフィカルアブストラクトは一枚もありませんでした。図はグラフィカルに見せたほうがいいですが、文字もなくてはならない存在です。

文字は情報を担うものですが、同時に視覚的に見るものでもあります。文字の見た目や太さなどを調整することによっても、視覚的な整理をすることができます。

2 研究概要図に適したフォント

文字を考える際にまず気になるのはフォントの種類だと思います。フォントにもさまざまな種類があり、スタンダードで読みやすいものや、その図の雰囲気演出するもの、装飾的で目を引くものなどがあります。目的によって選ぶべきフォントは異なりますが、ここでは研究概要図に適したフォントの選び方を紹介していきます。

研究者がよく利用する日本語のフォントには、明朝体とゴシック体という2つのフォントのタイプがあります（図5-15）。明朝体は横線に対して縦線が太いという特徴があり、線の端などにウロコとよばれる装飾があります。これに対してゴシック体は全体がだいたい同じ線の太さになっています。欧文の書体もほぼ同じタイプがあります。セリフ体は明朝体のよう

に横線に対して縦線が太く、セリフとよばれる装飾があります。Times New Romanなどが有名です。サンセリフ体は、ゴシック体のように線の太さがだいたい同じフォントです。HelveticaやArialなどが有名です。

これらのフォントには読みやすさ（可読性）と見やすさ（視認性）に違いがあります。明朝体やセリフ体は、「可読性が高い」といって、長い文書を読むのに適しています。何行も続く文章を書くときは、明朝体やセリフ体を使った方が、読み手を疲れさせにくいです。一方、ゴシック体やサンセリフ体は「視認性が高い」といい、字が明確に認識できます。遠くから見せるプレゼンテーションスライドなどにはゴシック体やサンセリフ体が適しています。



図5-15 フォントの種類と特徴

研究概要図の場合、基本的に何行にもわたるような文章は入れず、単語や短いフレーズが入ります。このため、長文を読むのに適した明朝体やセリフ体よりも、目立ってよく見えるゴシック体やサンセリフ体の方が適しています。ゴシック体・サンセリフ体からフォントを選ぶようにしましょう。

では、ゴシック体やサンセリフ体のなかでも、シンプルでしっかり見えるフォントは具体的にどれなのでしょう。WindowsとMacで使えるデフォルトのフォントは異なりますが、和文の場合、Macならばヒラギノ角ゴが、Windowsならば游ゴシック、BIZ UDPゴシック、そして2025年に追加で標準搭載された日本語フォントのNoto Sans JPがおすすめです

(図 5-16)。なお、BIZ UDP のUD とはユニバーサルデザインのことで、誰にとっても読みやすくデザインされたという意味です。欧文の場合、Mac ならば Helvetica、Windows ならば Arial や Calibri、Segoe UI などが見やすく使いやすいと思います (図 5-16)。

ゴシック体	サンセリフ体
ヒラギノ角ゴシック メイリオ 游ゴシック BIZ UDP ゴシック Noto Sans JP	Helvetica Arial Calibri Segoe UI

図 5-16 おすすめフォント

なお、フォント名のなかには「BIZ UD ゴシック」と「BIZ UDP ゴシック」のように、P が入るものと P が入らないものがあると思います。この P はプロポーショナル (Proportional) の P で、P がついている方のフォントはプロポーショナルフォントという意味になります。プロポーショナルフォントは、それぞれの文字の大きさや形に合わせて文字間隔が調整してあるため、読みやすい文字組になります。これに対して P のついていないフォントは等幅フォントといい、どの文字も幅が同じサイズになります。等幅フォントは桁を揃えたりする際には見やすいのですが、細い文字だと余白が多くなって文字の間に隙間があるように見えてしまい、読みにくいことがあります。このため、図で利用する際には、プロポーショナルフォントを選ぶのがおすすめです。

3 フォントの使い方のポイント

① 装飾的なフォントや演出は選ばない

研究概要図の文字の一番の役割は、情報を伝えることです。このため、できるだけシンプルで見やすいフォントが適しています。ゴシック体以外に

ポップ体・手書き風などの装飾的なフォント（デザイン書体）を使いたいという人もいるかもしれませんが、このようなフォントは研究概要図には適していません。研究概要図は図の中に多くの要素が入ることが多いため、フォントが装飾的だと視覚的に情報過多な印象を与えたり、バランスが崩れて整理されていない印象を与えたりしてしまいます。また、文字に陰影や光沢をつけるなどの装飾的な演出もできるだけしない方が、情報が伝わりやすくなります。

② 和文には和文フォント、欧文には欧文フォントを使う

和文フォントには、通常どのフォントにもアルファベットや数字の文字が登録されています。しかし、そのような場合でも欧文を書く際には和文フォントを使わないようにしてください。なぜかという、和文フォントのなかには、欧文の文字がきれいに見えないフォントがあるためです。文字の詰め方が不揃いに見えてしまう場合や、可読性が低い場合もあります。このため、欧文には欧文フォントを使った方がきれいに見えます。

また、日本語の文章のなかにところどころ英語や数字が入ってくる場合など、和文フォントと欧文フォントが混ざることもあるかもしれません。欧文フォントは和文フォントに比べてやや小さいことが多いため、和文フォントと欧文フォントが混ざるとサイズがばらついて見えます。これに対応するには、欧文フォントに Segoe UI を使う方法があります。Segoe UI であれば文字の大きさが和文と揃って見えますので、図の中で和文と欧文が混ざる場合に読みやすくなります。

なお、ヒラギノ角ゴ、BIZ UDP ゴシック、Noto Sans JP は欧文も比較的きれいに見えます。和文と欧文が混ざる場合、いちいち欧文を別指定したくないという場合はこれらの和文フォントで統一してしまってもいいかもしれません。ただし、和文のない、欧文のみの図をつくる場合は、欧文フォントを使った方がきれいに仕上がります。

③ 一枚の図で使うフォントの種類を限定する

1枚の図で使用するフォントは、基本は1種類、多くても2種類程度にしてください。和文と欧文が混ざる場合は2種類以上でも構いませんが、何種

類もののフォントを使うと、統一感がなく、散らかって見えてしまいます。

ただし、次に紹介する同じフォントファミリーのフォントであれば統一感を維持できますので、太字とレギュラーと細字など、何種類か使っても問題ありません。

④ 強調にはフォントファミリーを活用する

文字を強調する際、太さの違いはぜひ活用したいところです。太い文字は通常の文字よりも目立つため、大事な情報であることがすぐにわかります。太さをうまく使いこなすだけでも、図を視覚的に整理することが可能です。

太さの変更で注意したいのは、文字を PowerPoint などの太字機能、すなわち B ボタンで太くするだけでは、見やすくないことがあるという点です。例えば、MS ゴシックの文字に対して B ボタンを押すと、擬似ボールドといって機械的に太くしただけのフォントになります。デザイナーが見やすくデザインした太字フォントではないので、太字ではないフォントとの太さの違いがあまりわかりません。太字を使う際には擬似ボールドではなくフォントファミリーを利用するのが有効です。

フォントファミリーとは、似たデザインで太さなどにバリエーションをもつフォントのグループのことです（図 5-17）。フォントファミリーには、ふつうと太字の2種類のみのフォントもあれば、細字や極太など何種類もあるフォントもあります。フォントファミリーのフォントは擬似ボールドと違い、デザイナーが太さの違いがわかるようデザインしてくれているので、太さを変えたときでも差がわかりやすいです。

フォントファミリーを探すには、フォント一覧のなかでフォント名に「W3」などの数字や「Bold」「B」などの文字が入っているかどうかで判断します。ヒラギノの場合は「W3」「W6」などと表示され、数字が大きいほど太くなります。Windows 製品の場合には、フォント一覧のなかで「B」などが入った太字フォントを選択する方法と、B ボタンを押してフォントファミリーのなかの太字フォントにする方法があります。

気を付けたいのは、B を押したときに擬似ボールドになるフォントと、

フォントファミリーのなかの太字フォントに置き換わるフォントの2パターンがあることです。例えばWindowsの游ゴシックは「游ゴシック Light」、「游ゴシック (Regular)」、「游ゴシック Medium」に加えて「游ゴシック」をBボタンで太字にした際に表示される「游ゴシック Bold」の4種類があります。「游ゴシック Light」と「游ゴシック Medium」はBボタンを押しても擬似ボールドにしかありません。太字を使いたいときは必ず「游ゴシック」をBボタンで太字にするようにします。

一方、「BIZ UDP ゴシック」には、そのままのふつう (Regular) と、Bボタンを押したときに置き換わって表示される太字の「BIZ UDP ゴシック Bold」があります。こちらはBボタンを押すだけなので、覚えやすいと思います。

図を作成するときには、太字とふつうのフォントの違いがはっきりわかるフォントファミリーのフォントを選ぶと、メリハリがつけやすく、重要情報がどれなのかが伝わりやすくなります。基本は、タイトルや見出し、重要箇所は太字とし、それ以外はふつうのフォントにするようにしてください。

ヒラギノ角ゴシック W0	游ゴシック Light	BIZ UDP ゴシック Regular
ヒラギノ角ゴシック W1	游ゴシック Regular	BIZ UDP ゴシック Bold
ヒラギノ角ゴシック W2	游ゴシック Medium	
ヒラギノ角ゴシック W3	游ゴシック Bold	Noto Sans JP Thin
ヒラギノ角ゴシック W4		Noto Sans JP Light
ヒラギノ角ゴシック W5		Noto Sans JP DemiLight
ヒラギノ角ゴシック W6		Noto Sans JP Regular
ヒラギノ角ゴシック W7		Noto Sans JP Medium
ヒラギノ角ゴシック W8		Noto Sans JP Bold
ヒラギノ角ゴシック W9		Noto Sans JP Black

図 5-17 フォントファミリー

4 文字の大きさを調整する

図の中の文字のサイズの調整も、視覚的に整理するうえで重要です。1つの図の中で使うフォントのサイズは、タイトル（ある場合）／見出し・強調／通常の文字／補足、という分け方で3～4種類に絞っておくと統一感が出ます。

和文の場合、見出しや強調したい文字のフォントサイズは11 pt以上です。それ以外の通常の文字は9～10 pt程度、読む必要性が低い補足事項は8 pt程度です。10 ptを切ると高齢の方や視力の弱い方には見えない可能性があります。すべての文字を11 pt以上にするとメリハリが失われてどれが重要情報なのか読み取りにくくもなります。絶対に読んでもらいたい情報の文字サイズと、読みたい人が読む補足的な情報の文字サイズを区別し、メリハリをつけることが重要です（図5-18）。

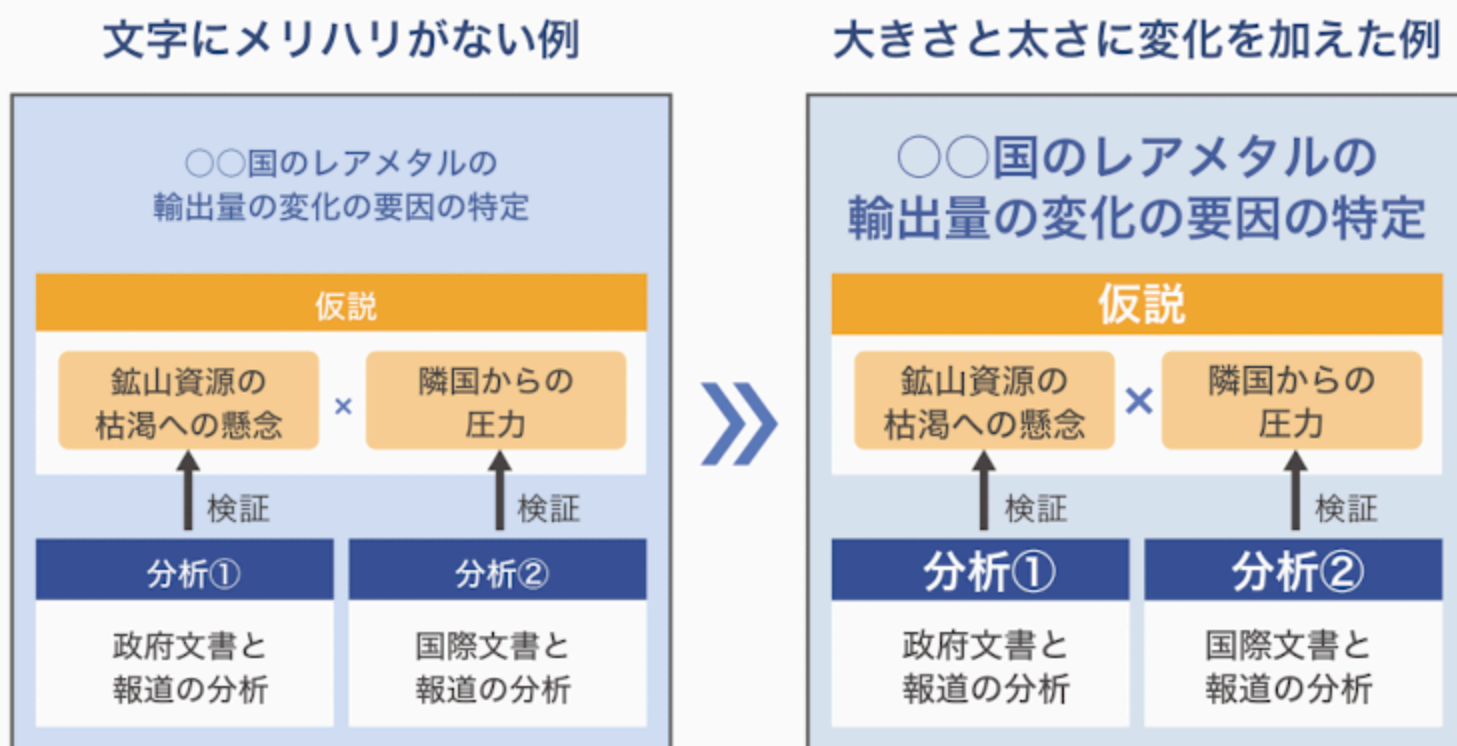


図5-18 文字でメリハリをつける

欧文の場合は、通常の文字は10～14 pt程度を目安にし、補足事項は8 pt以上、見出しはそれより大きくして調整します（表5-1）。グラフィカルアブストラクトの場合はジャーナルによってはガイドラインでサイズを指定していることもありますので確認して合わせるようにしてください。なお、メリハリをつける際には、サイズとともにフォントファミリーも活用して文字の太さを調整するとさらにしっかりとメリハリがつきます。

一般に印刷物の最小の文字サイズは6 ptといわれていますので、読まれなくてもいいけれどどうしても掲載しなければいけない文字などがある場合でも、6 pt以上になるようにしてください。

表5-1 図の文字サイズを目安

	和文フォント	欧文フォント
見出し	11 pt以上	14 pt以上
本文	9～11 pt	10～14 pt
補足	8 pt以上	8 pt以上

4 効果的に伝わる カラー戦略

1 色の役割とは

色遣いは、研究者が図をつくる際に最も「センスがない」と感じがちなポイントです。色という概念は複雑なため、どう選ぶのかは実際問題として難しい作業です。にもかかわらず、何の指針もなく気分だけで色を選んでしまうと、本当に「センスのない」配色になってしまう可能性があります。

そもそも色はなぜ使うのでしょうか。色は単に見た目をよくするだけのものではありません。情報の意味をわかりやすく伝えるうえでも重要な要素です。色にはさまざまな機能がありますが、研究概要図の場合、色は主に次のような意図で利用する場合があります。

① 見やすくするため（図5-19①）

色によって、見やすさや読みやすさが変わります。例えば白い背景色の上に、薄い黄色で文字を載せても、薄くて見にくく、思わず目を細めてしまいます。色覚の認知には多様性があるため、人によって見にくい色の組み合わせもあります。どんなに表現の工夫をしても、そもそも文字や要素

- ①見やすくするため ②情報整理のため ③イメージを伝えるため ④美しさのため

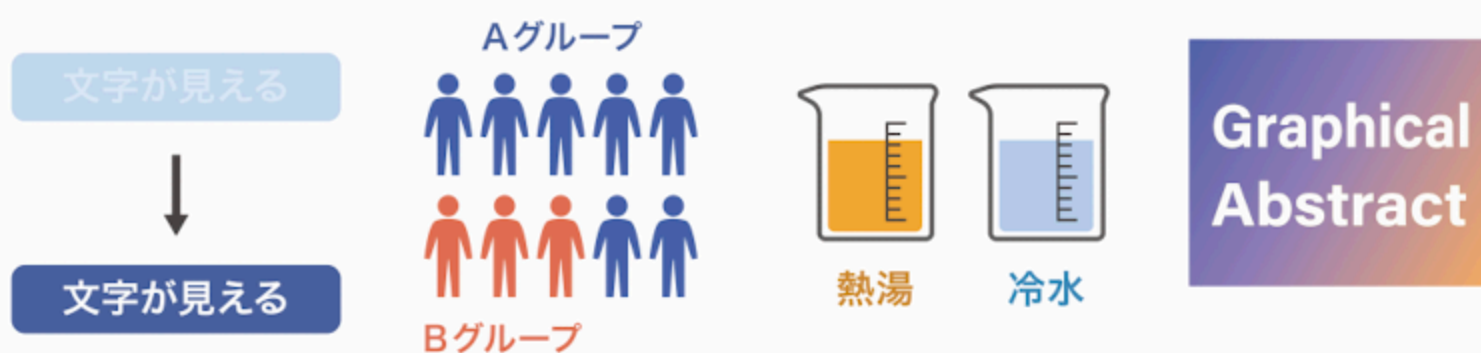


図5-19 色の主な役割

が視覚的に見えにくいのであれば、情報が読み取れないためよい図にはなりません。

② 情報整理のため (図5-19 ②)

色を使えば、同じ種類の要素や情報をほかと区別することもできます。例えば10人いて、AグループとBグループに分かれていることを説明したいという場合は、Aグループを青、Bグループを赤に色分けして描くと、すぐにどの人が同じグループなのかを認知することができます。逆に同じ種類のものの色を統一することで、まとまりも感じやすくなります。図内、あるいは複数の図の間で同じ意味の要素を同じ色にすれば、共通した要素がどれなのかを見分けやすくなります。

さらに、色によって情報を強調することも可能です。例えば文字に色を付ける場合、特に目立たせたい場合は赤色を選択するという人は多いかもしれません。赤やオレンジなどの目立つ色を使えば、大事な要素に視線を誘導することができます。

③ イメージを伝えるため (図5-19 ③)

対象を見えたままの色で表現すると、それがなんであるかを認識しやすくなります。例えば、白いマウスのイラストは一瞬でマウスであることが認識できますが、緑色のマウスのイラストは、実際とギャップがあるために「これは何なのか」という判断が遅くなります。このように、目に見えたとおりの色を使うことによって、対象について判断がしやすくなります。

また、色によって状態やイメージを伝えることも可能です。例えば熱湯と冷水があったときに、両方水色にするより、熱湯をオレンジ色、冷水を水色で示すと理解しやすくなります。実際に熱湯がオレンジ色、冷水が水色というわけではありませんが、色のもつイメージを利用することで状態を把握しやすくしています。ほかにも炎症状態は赤、自然は緑など、色のもつイメージの力を利用することで、意味や状態を伝えやすくなります。

④ 美しさのため (図5-19 ④)

美しい色合いは、それだけで目を引き、よい印象を与えます。プロがつ

くったグラフィカルアブストラクトは、科学的に意味があるわけではない場合でも背景色が入っているなど、色が利用されていることが多いです。色をうまく活用すれば、ターゲットの「この図をもっと見ていたい」というモチベーションを上げられる可能性があります。

このように、色は情報を読み取りやすくするうえで重要な働きをしています。色を使う際、厳密にこの色はなんの役割なのかということの一つひとつ分析する必要はありませんが、「なんとなく」ではなくどういう意図で色を付けたのかを意識するようにすると、よりわかりやすい色遣いができるようになるのではないかと思います。

2 色は3色で表現する

では、色を選ぶポイントは何でしょうか。それは使う色の数を絞ることです。見にくい研究概要図は、1枚の中にさまざまな色が使われていることが多いです。色が多いと洗練されていない印象を与えてしまうと同時に、「見やすさ」と「わかりやすさ」の両方を損ねてしまうことがあります。では、どれくらいを目安にしたらいいのかというと、基本は3色で表現することをめざしてください。少ないという印象をもつ方もいるかもしれませんが、まずは基本として説明します。

ここでいう3色は単に3種類の色という意味ではなく、それぞれに役割があります。本書では3色をベースカラー、メインカラー、アクセントカラーという名前でごびたいと思います（図5-20）。ベースカラーは文字や

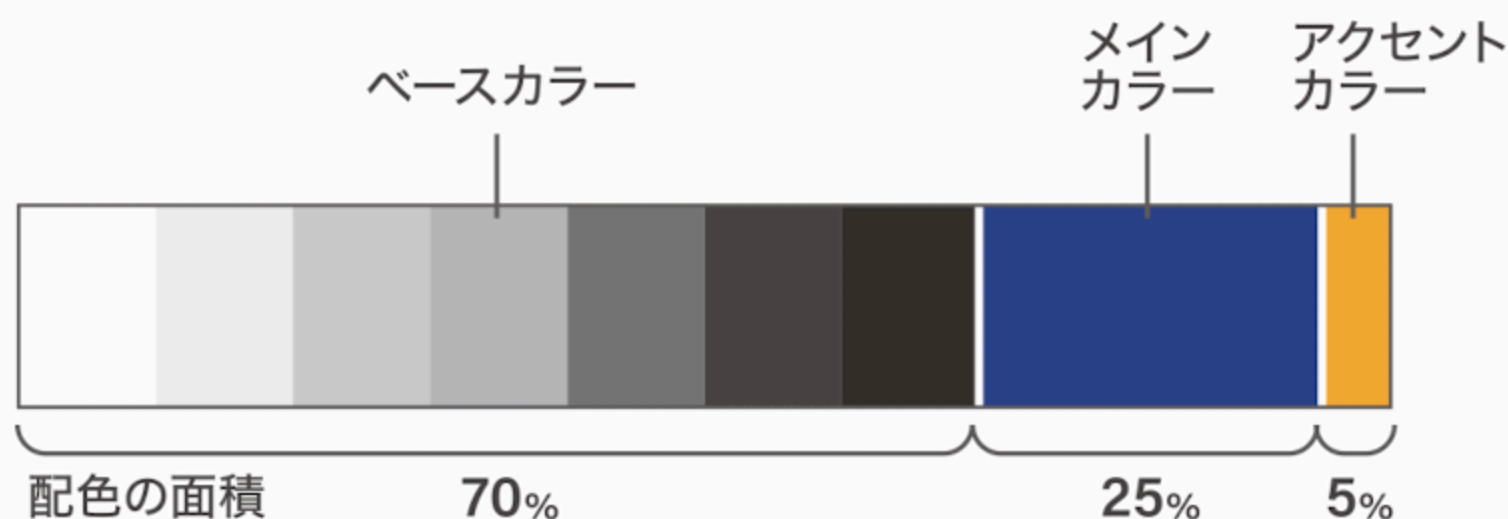
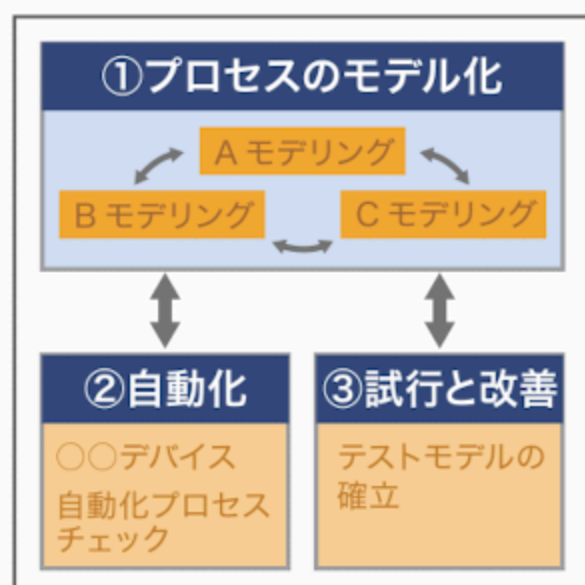


図5-20 基本の3色

背景の色などです。基本は白や黒、灰色の無彩色を使います。メインカラーは全体のイメージを決める色です。タイトルや文字を入れるボックスなどで使います。アクセントカラーは特に注目させたい文字や要素に使う色です。色数を役割の異なる3色に絞ることで、図全体に統一感が出ることに加え、何が重要な情報なのかも把握しやすくなります。

3色を使う際に注意したいことは、アクセントカラーを使う面積を減らすことです（図5-21）。アクセントカラーは目立たせるための色です。アクセントカラーを大量に使うと、図全体が視覚的に煩雑になり、重要情報が埋もれて目立たなくなってしまう。目安としては、図内の面積で5%程度、感覚としては、「一番大事なところ」にアクセントカラーを絞るとよいでしょう。5%というのはあくまで目安ですが、使う量を減らすほどアクセントカラーの情報は目立つようになり、重要な情報が伝わりやすくなります。

アクセントカラーを使いすぎた例



使う個所を絞った例

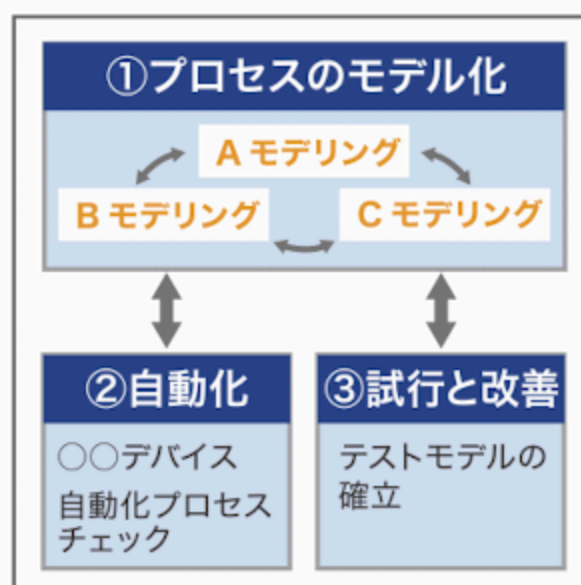


図5-21 アクセントカラーを適切に利用する

3 色の選び方のポイント

ここまでで、色の基本は3色ということはわかりましたね。基本の3色のうち1色は無彩色としたので考える必要はありませんが、もう2色は自分で選ばなくてははいけません。この2色は感覚だけで選べばいいのでしょうか？

色の選び方を考える前にまず、前提知識をお伝えします。色は色相、彩度、明度という3つの属性をもっています（図5-22）。色相とは赤や青などの色味のことです。彩度とは色の鮮やかさのことです。彩度が高いほど鮮やかに、低いほどくすんで灰色に近づいていき、ゼロになると白や黒になります。明度は色の明るさのことです。明度が高いほど明るく、低いほど暗くなります。最も明度が高いのは白、低いのは黒です。

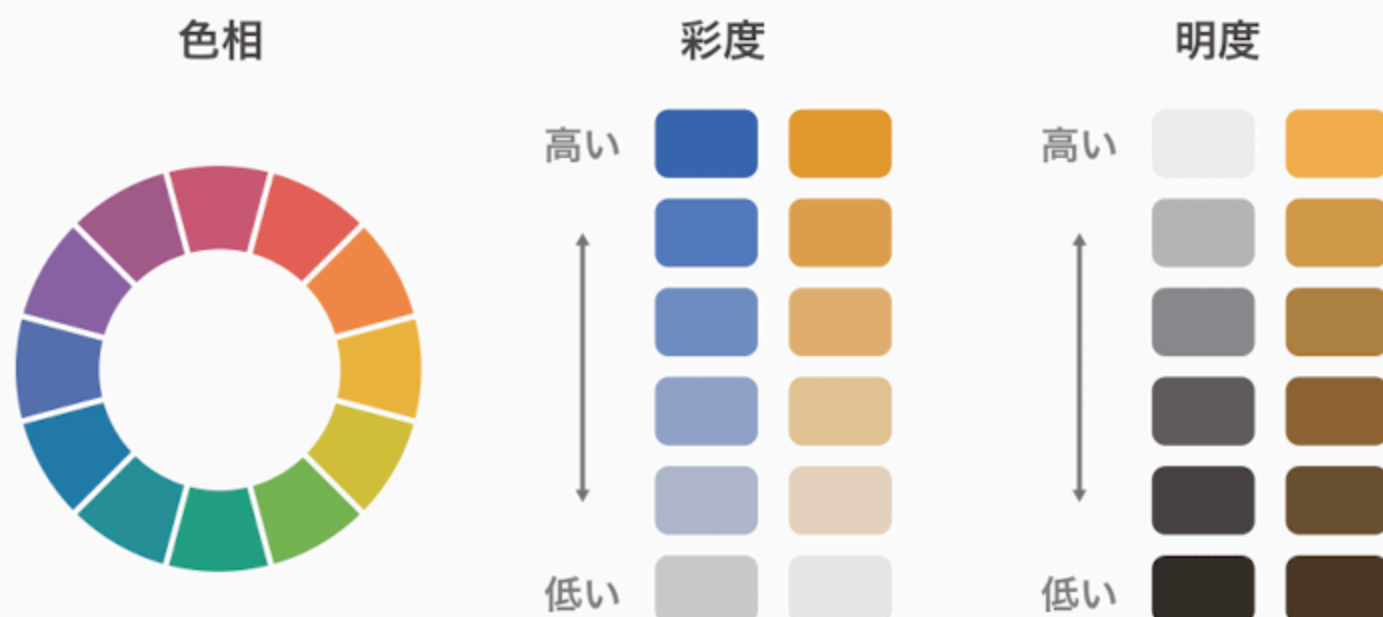


図5-22 色相・彩度・明度とは

色選びの際は、この3つの属性を意識しながら選んでいきます。選ぶ際のポイントは次の通りです。

① アクセントカラーは目立つ色にする

アクセントカラーは強調するための色なので、目立つ色にする必要があります。一般的に、暖色や彩度が高い色ほど目を引く力が強いといわれています。暖色系とは赤や黄色やオレンジ色のことです。ただし、あまりにも彩度が高い色は避けるようにしてください。視覚的にきつい印象で、見やすさが損なわれてしまいます。もう少し洗練された印象を与えるためにも、鮮やかな色は彩度を少しだけ下げ、落ち着いた色にするとよいと思います（図5-23）。

また、メインカラーとアクセントカラーの色相の差が大きいほど、視覚的にメリハリがついてアクセントカラーが目立ちやすくなります。具体的には色相環という色相を環状に並べた色の輪のなかで、反対側近辺の色どうしを選ぶと、メインカラーとアクセントカラーの差がはっきりします（図5-24）。

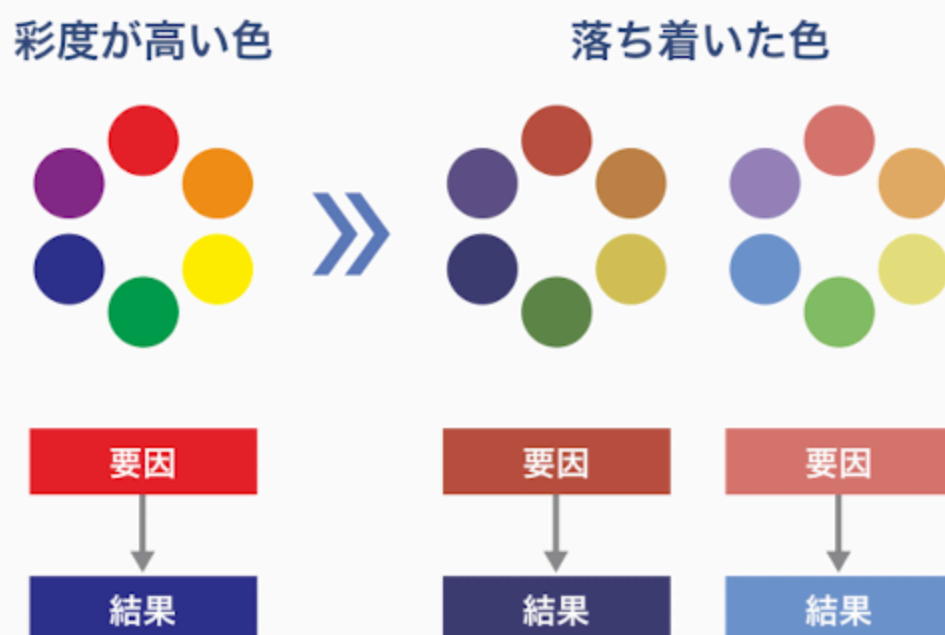


図 5-23 彩度が高い色と落ち着いた色



図 5-24 メインカラーとアクセントカラーの位置関係の例

② 色のユニバーサルデザインに配慮する

人間の色の見え方を色覚とよび、これには多様性があります。さまざまな色覚のうちC型色覚は、最も多くの人があてはまるタイプで、赤と緑の色相の差を敏感に見分けることができます。一方、P型色覚とD型色覚は、赤近辺の色と緑近辺の色の識別が難しいという特徴があります（図 5-25）。日本では男性の約5%（20人に1人程度）、女性の約0.2%（500人に1人程度）が、P型やD型の色覚です。また、C型色覚かどうかにかかわらず、高齢になると視界が色あせてみえるようになるため、色の識別が難しくなります。色を選ぶ際には、このような色覚の多様性に配慮する必要があります。

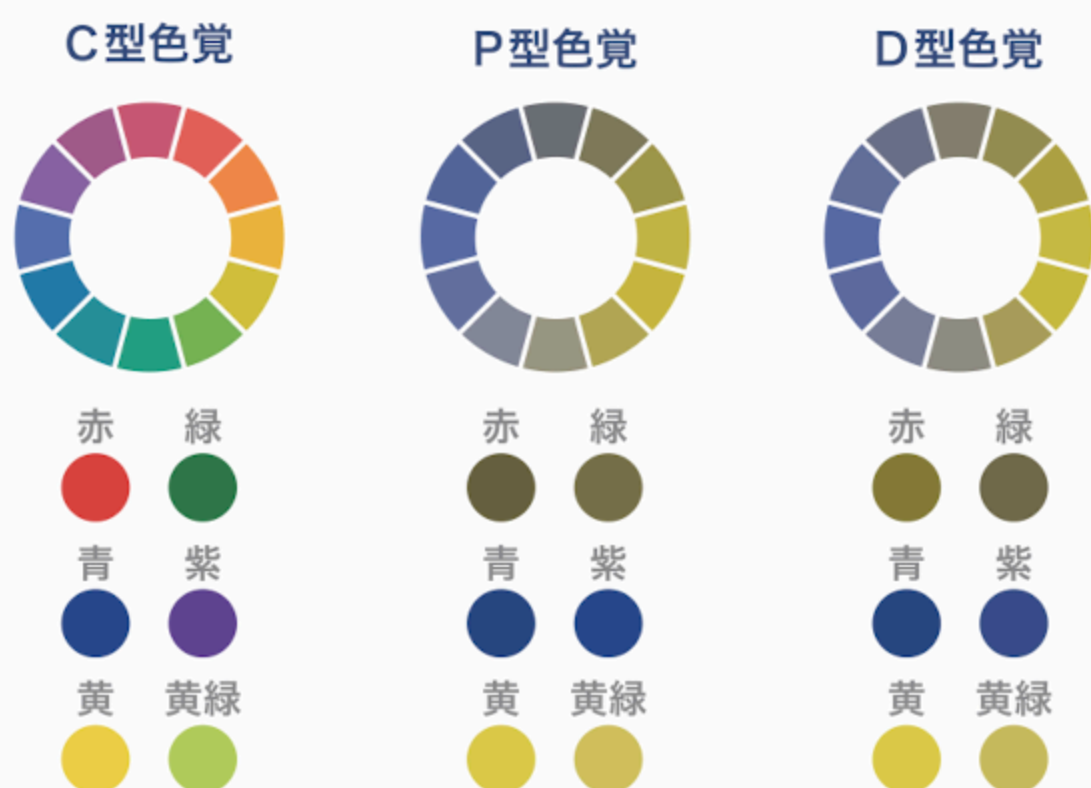


図5-25 色の組み合わせとP型・D型色覚の見え方

多様性に配慮する方法の1つは、似た色相や、赤系と緑系を組み合わせた図をつくらないことです（図5-26）。例えばメインカラーとアクセントカラーを赤と緑にしてしまうと、P型やD型色覚の人が情報をうまく識別できなくなってしまいます。また、アクセントカラーに濃い赤を使って文字を強調しようとしても、P型色覚の人から見るとまわりの黒い文字との差が少なく、見分けることができません。

また、色どうしの明るさのコントラストを高めることも有効です。特に要素の後ろに背景色がある場合は気を付ける必要があります。例えば明るい色を背景に明るい色の文字を合わせると、コントラストが低くて読みにくいですが、暗い色の文字を合わせれば、コントラストが高いため文字が読みやすくなります。コントラストを高める方法は、P型やD型色覚の人はもちろんのこと高齢者にとっても見やすくなりますし、グレースケール印刷の場合でも判別しやすいため、有効な方法です。

このほかにも、情報の区別の方法を色だけに頼らないようにする方法もあります。例えば、折れ線グラフをつくる場合、どの折れ線が何を示すのかは、色だけではなく配置（項目名を折れ線の近傍にする）や形（線やマーカーの形状を変える）をヒントに伝えることができます（図5-27）。



図 5-26 区別しにくい組み合わせと改善例

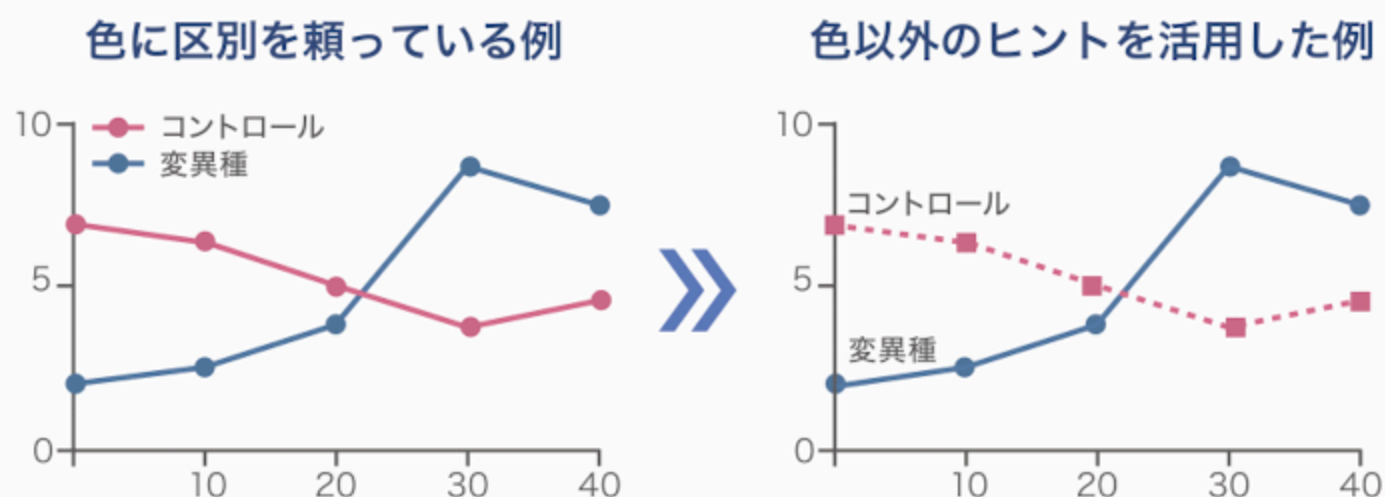


図 5-27 区別を色だけに頼らない表現

③ ターゲットに与えたいイメージを考える

色には、色ごとに連想される心理的なイメージがあります。このため、ターゲットに与えたい印象に合わせ、色のイメージを根拠に色を選択するのもよいかもしれません。色の一般的なイメージは表 5-2 にあるとおりです。ただし、色のイメージは色味だけでなく彩度や明度、色の組み合わせによっても変わりますので、絶対的ではないことに注意してください。ここにはない色については、色のイメージを紹介しているウェブサイトや書籍はたくさんありますので、簡単にでも調べてみるとよいと思います。

表5-2 色の主なイメージ

赤	情熱・力強い・アクティブさ・熱さ・興奮・怒り・危険
オレンジ	活発・温かさ・明るさ・陽気さ・親しみやすさ・賑やかさ
黄	明るさ・元気・希望・活動的・幸福・エネルギー・気軽さ・警告
緑	穏やかさ・調和・自然・平和・平穏・新鮮・安らぎ・さわやかさ・森林
青	冷たさ・理性的・清涼感・平和・静寂・清潔・若さ・水
紫	上品・優雅・神秘・古典的・伝統・知性・妖艶
茶	温もり・大地・安定・安心・質素
白	純粋・清潔・正義・平和・冷たい・軽い
灰	落ち着き・控えめさ・中立・洗練・憂鬱・不安
黒	暗闇・重厚感・高級感・都会・清貧・孤独・恐怖・死

4 色選びに迷ってしまう場合は

ここまでメインカラーとアクセントカラーを選ぶ際のポイントを説明しましたが、それでも色を選ぶのが難しいと感じる人も多いかもしれません。

そういうときは、他者の色の組み合わせを参考にするとよいと思います。色の組み合わせ自体には著作権はありませんので、真似をすることが可能です。プロがつくったものは、図にしてもスライドやウェブサイトのデザインにしても、メインカラーやアクセントカラーの区別が明確なものが多いです。そしてプロがつくった制作物はインターネット上で大量に公開されています。画像検索などで自分がいいと思った配色の制作物を探し、それを参考にして配色を考えると色を決めやすくなります。

また、世の中には配色で悩んでいる人を支援するサイトやツール、書籍がたくさんあります。「配色」と「ツール」「パターン」「パレット」などのキーワードを組み合わせで検索をしてみてください。色の組みあわせを提案してくれるウェブサイトやオンラインツールが大量に見つかります。有名なものとしては「Color Hunt」(<https://colorhunt.co/>) などがあります。

また、カラーユニバーサルデザイン機構 (<https://cudo.jp/>) のウェブサイトでは色覚の多様性に配慮した「カラーユニバーサルデザイン推奨配色セット」を配布しています。このセットではアクセントカラーとメインカラー（ベースカラー）、無彩色（白黒のほか、灰色）の候補を紹介してくれていますので、それを参考にしてもいいと思います。

ちなみに筆者の場合は、メインカラーとアクセントカラーをゼロから自分で考えることもありますが、既存の配色情報を参考にすることも多いです。最初にメインカラーの方向性（紺色系にするなど）をターゲットや依頼者・自分の好みなどに合わせて決めたあと、色の組み合わせを紹介してくれている書籍やサイトのなかで希望のメインカラーに近い色を探し、その色と相性のよい組み合わせとして紹介されている色のなかからアクセントカラーを選ぶことが多いです。

色の組み合わせは、地域や年齢、個人などによっても好みの方向性が異なりますので、これが絶対によいという唯一の正解はありません。多くの人にとって見やすく、かつ自分にもターゲットにも合っていると思われる色の組み合わせを、自分なりに選んでいくことになります。図をつくるたびに考えるのは大変なので、自分のメインカラーとアクセントカラーを決めてしまうと作業がはやくなります。PowerPointでは「テーマの色」に好きな色を登録する機能がありますので、自分の配色を登録しておくとう便利です。スライドも図も毎回同じメインカラーとアクセントカラーを使って制作していれば、再利用したときもほかのスライドや図と統一感が出ますし、見ただけで「〇〇先生のスライド・図だ」と覚えてもらえるようになって、自らのブランディングにもつながります。

5 色を増やしたいときは馴染みのよい色を利用する

なお、色数は減らしたいけれど、区別したい図の要素が多くてどうしても3色では表現できないということもあると思います。このような場合の対応策の1つは、加える色にメインカラーやアクセントカラーに似た色を

選ぶことです（図5-28）。色相環で近い位置関係にある色は色味が似ているため、馴染みやすく感じます。また、同じ色相で、明度や彩度を変えた色を使うのも有効です。色の統一感を出しつつ、色にバリエーションが出ます。



図5-28 似た色を利用する

あるいは、特に目立つ必要がない要素であれば、ベースカラーである灰色や、メインカラーで統一して描いてしまう方法もあります。例えば10個の要素があったとき、すべて違う色合いにする必要はありません。むしろ色を変えない方が、全体を把握しやすくなることもあります。

メインカラーやアクセントカラーを増やすことも可能です。アクセントカラーを増やす場合は、色数を増やしたとしてもアクセントカラーを利用した面積の合計ができるだけ少なくなるように抑えてください。

熱帯の生物など、カラフルな見た目の要素のイラストを入れる場合、それだけで何色も使ってしまうという場合もあると思います。対象の色を表現したい場合はある程度色が増えることはしかたありませんが、使う色どうしの彩度や明度を揃える（淡い色に統一するなど）ことで、ある程度バランスのとれた印象になります。

5 表現をわかりやすく 整える

1 矢印を整える

矢印は、時間変化や因果関係などさまざまな意味を担えるため便利な表現です。概念図といえは矢印と思えるほど、利用する人は多いと思います。ただ、矢印は想像以上に多くの意味を担うことができるため、見た人が矢印の意味を誤解するリスクがあります（図5-29）。例えば「しかし」という意味で使った矢印を、読み手が「それゆえに」の意味で捉えてしまうと、図の結論を読み違えてしまうかもしれません。次の段階に進むことを示す経過の矢印などは誤解なく読み取りやすいですが、一般的にあまり使われない意味を担わせる場合や、1つの図内に多数の意味の矢印を使う場合は、矢印のそばに「影響」「対立」などの文字を添えたほうがわかりやすくなります。

また、分野によってもよく使う矢印の意味は異なることがあります。例えば分子生物学などの研究者は、先端がT字状の矢印を「抑制」の意味で

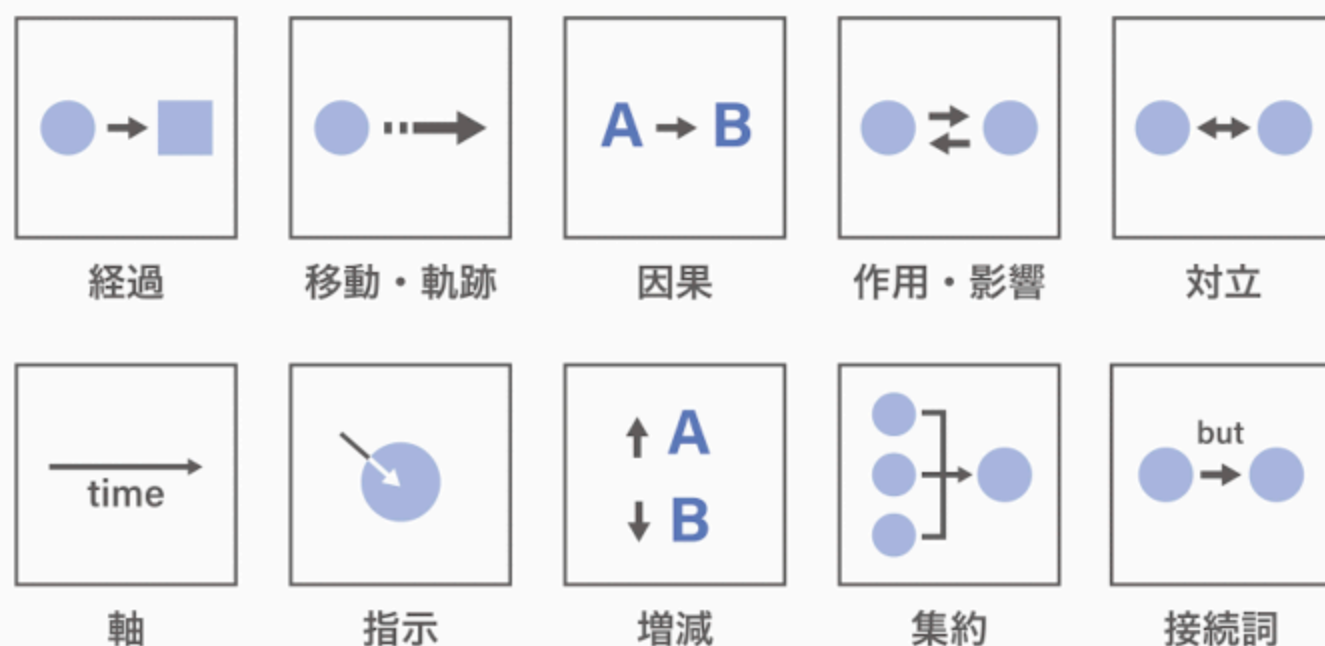


図5-29 矢印の意味の種類

頻繁に使いますが、他の分野の研究者や非専門家は意味を知らないことがあります。このため、図を見せるターゲットによっては矢印の使い方に注意するようにしてください。

矢印を視覚的に整理するうえでの注意点はいくつかあります（図5-30）。まず矢尻の形を大きくゆがめないようにすることです。矢尻はできるだけ正三角形に近い方がきれいに見えます。また、複数の矢印を使用した場合、同じ意味の矢印は、太さと矢尻の大きさ、色などを統一するようにします。逆に違う意味の矢印を1つの図の中で使う場合は、別の見た目の矢印に変えても良いです。

さらに、矢印はあくまで「つなぎ」の役割なので、特別な意味がない限りは目立たせないようにします。色は淡い色や灰色などを使い、大きさもあまり大きくならないようにします。また、矢印自体の囲み線とその内側の塗りの両方に色を使うと視覚的な情報量が増えますので、基本は塗りのみの一色とし、できるだけシンプルに仕上げるようにしてください。



図5-30 矢印を視覚的に整理する

2 吹き出しや囲みを整える

PowerPointでは図形の中に吹き出しがあるため、簡単に吹き出しを入れることができます。ただ、PowerPointの吹き出しをそのまま使うことはおすすめしません。吹き出しの付け根部分が広く、三角形部分が大きい

ために「野暮ったい」印象を与えやすくなります。吹き出しは、PowerPointの図形で四角形と三角形をつくり、図形の書式設定にある「接合」ツールを使って図形を合体させれば、自作することができます。吹き出しをつくる際には、付け根の三角形を小さめにし、なるべく正三角形に近い形にするときれいに見えます（図5-31）。

このような操作が面倒な場合は、さまざまな素材サイトにあるプロがつくった吹き出しの素材をダウンロードして使うか、あるいは吹き出しを使わないというのも選択肢です。海外論文のグラフィカルアブストラクトでは、吹き出しという形状はあまり使われない印象です。吹き出しを外して線や矢印でつなぐなど、ほかの表現を検討してみてもよいかもしれません。

デフォルトの吹き出し

自作した例

使わない例

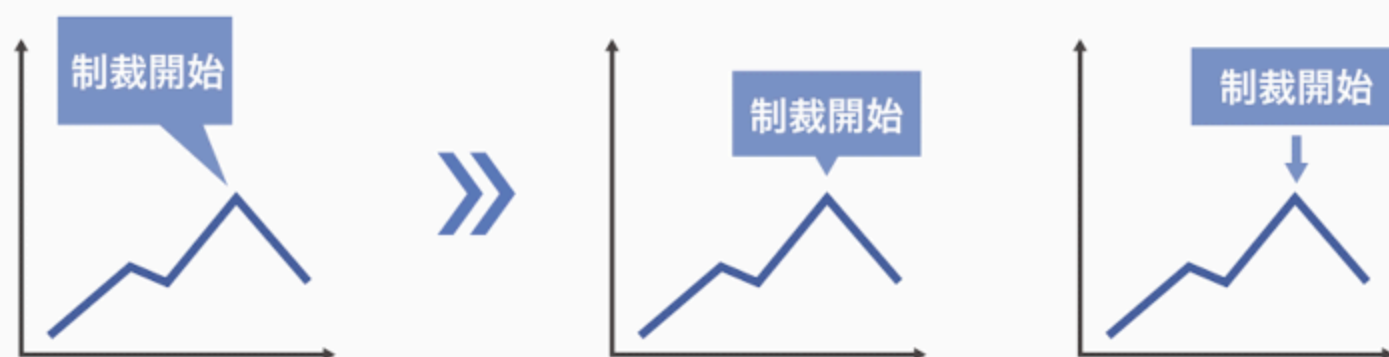


図5-31 吹き出しを視覚的に整理する

文字を長方形のボックスに入れる場合は、囲み線が太すぎないようにし、囲みの内側の塗りと囲み線両方に主張のある濃い色を使わないようにします。塗りと囲み線の両方が目立つと、あまり意味がないにもかかわらず、視覚的な情報量が増えてしまいます。塗りのみ、囲み線のみにするか、同系色や明度、彩度を変えた似た色を使うなどして、ボックスをシンプルに仕上げてください（図5-32）。角丸を使う場合（角丸四角形）は、角を丸めすぎないようにすることと、すべての角丸四角形の丸さを同じくらいに揃えるようにします。文字を楕円のなかに入れる場合は、楕円をあまりにも細長く変形するとそれだけで見にくくなりますので、楕円ではなく角丸四角形を使う方がきれいに見えます。



図 5-32 囲みの図形を視覚的に整理する

3 イラストやアイコンを挿入する

図の中にイラストやアイコンを使うという人もいます。イラストやアイコンを用意する方法としては、自分で描く方法と既存の素材を利用する方法、プロにつくってもらう方法があります。

自分で描く方法については、描画スキルやアプリケーションの利用技術など別のスキルが必要になるため、本書ではカバーすることができませんが、本書の **COLUMN ②**、**③**には自分で描く際の制作アプリケーションの選び方について紹介しています。また、プロへの依頼の方法も **COLUMN ⑥**で紹介していますので参考にしてみてください。

既存のイラストやアイコン素材を使う場合のポイントは、できるだけ1つの図の中で利用するイラストの画風を揃えることです。1つの図の中で全く違う画風の素材、例えば漫画風のイラストと写真のようなリアルなイラスト、シンプルなピクトグラムが入っていると、視覚的に混とんとした印象になりわかりやすさを損ねてしまいます。

また、研究概要図の場合は線画・ピクトグラム・アイコンなどの比較的シンプルな画風を選ぶと、情報量が多い場合でも使いやすいです。スペースが足りなくてどうしてもイラストが小さくなってしまいう場合や図が込み入っている場合は、無理にイラストを入れずに長方形のボックスに入れた文字に置き換えるという表現も可能です。図全体のバランスを見ながら、イラストやアイコンが見にくくならないように挿入してください。

素材には無料のものと有料のものがあります。ここでは素材を探す際に参考になる、いくつかの有名な素材提供サイトを紹介します。

① さまざまな素材が揃う無料素材サイト (図5-33)

比較的多くの種類の素材を、統一した画風で提供してくれている無料のサイトとしては、以下が有名です。

- かわいいフリー素材集 いらすとや <https://www.irasutoya.com/>
- HUMAN PICTOGRAM2.0 <https://pictogram2.com/>
- SILHOUETTE DESIGN <https://kage-design.com/>
- ICOOON MONO <https://icooon-mono.com/>

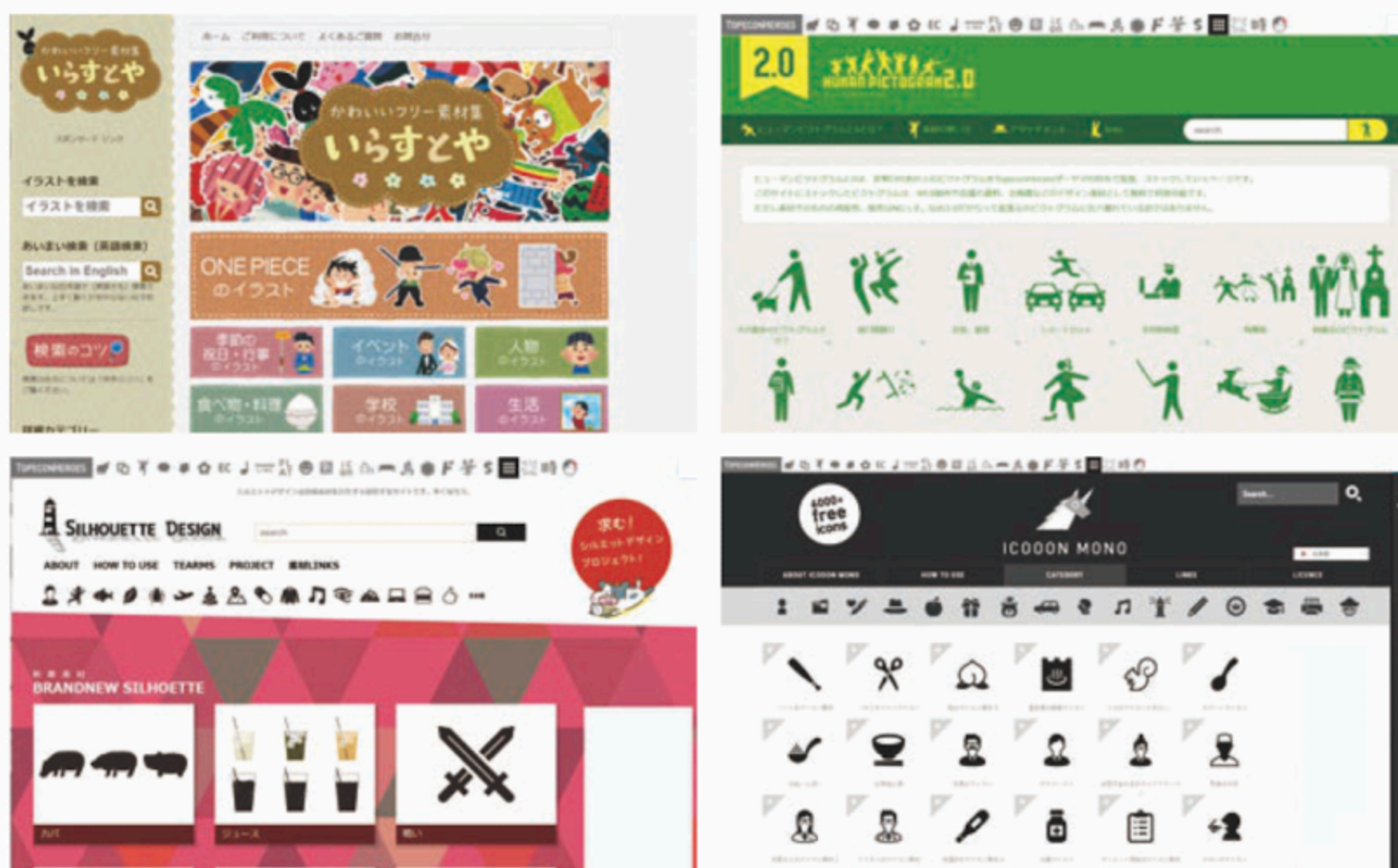


図5-33 さまざまな素材サイト①

② 医学・生命科学系での無料素材サイト (図5-34)

医学・生命科学系でフリー素材を豊富に提供しているサイトには以下があります。

- 看護roo！ 看護師イラスト集 <https://www.kango-roo.com/ki/>

- TOGO TV Togo picture gallery <https://togotv.dbcls.jp/pics.html>
- Servier Medical ART <https://smart.servier.com/>
- NIH BioArt Source <https://bioart.niaid.nih.gov/>

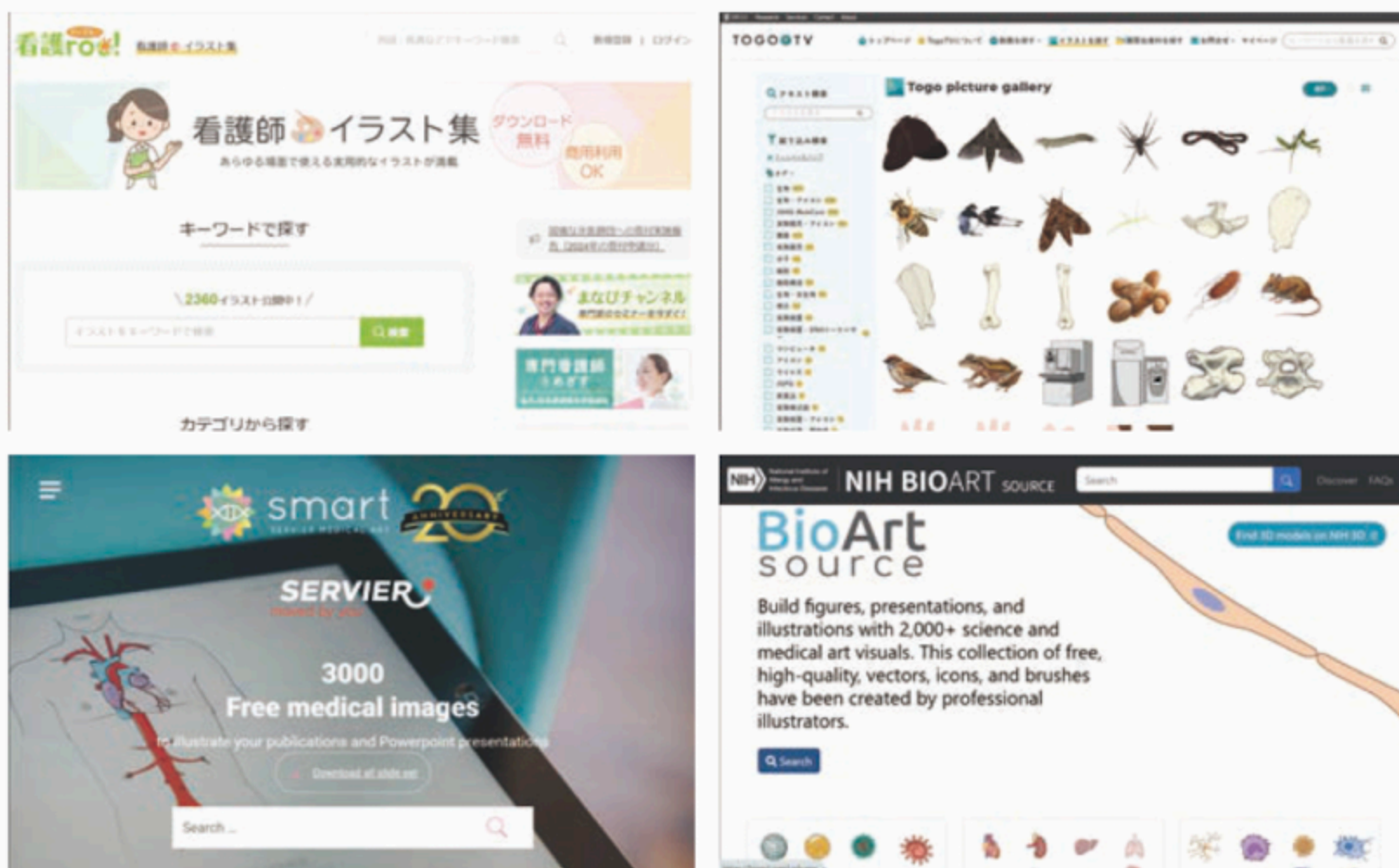


図5-34 さまざまな素材サイト②

③ 大手の有料素材サイト (図5-35)

大手の有料素材サイトとしては以下があります。メディアやデザイナーなども利用する一般的な素材サイトですが、科学的な素材もあります。無料ではないためコストはかかりますが、品質はよいものが多いです。

- Adobe stock <https://stock.adobe.com/jp/>
- Shutterstock <https://www.shutterstock.com/ja/>
- iStock <https://www.istockphoto.com/jp>
- PIXTA <https://pixta.jp>
- amana images <https://amanaimages.com/home.aspx>



図 5-35 さまざまな素材サイト③

ほかにも有料で科学的な素材を提供しているサイトは豊富にありますので探してみるとよいと思います。

なお、既存の素材を使う際には利用規約を必ず確認し、規約に沿って利用するようにしてください。著作権については **COLUMN ④**でも参考情報を載せていますので、参考にいただければと思います。

4 グラフや画像を整えて挿入する

研究概要図にグラフや表、画像など、証拠となるデータの役割をもつ図を挿入することも多いと思います。この際の注意点は、論文で利用した図

はそのまま使わないようにすることです。研究概要図は論文の図と異なり、データの妥当性を議論するための図ではありません。結果がおおまかに理解できればよいため、論文で必須だった情報、すなわち画像であればスケールバーや細かい条件についての情報、グラフであれば統計的に必要な情報（エラーバー・平均値など）や単位などを省略することも可能です。もちろん、見る側が理解するのに必要な情報は入れるべきですが、ぱっと見でだいたいの意味が理解できることをめざして調整することが重要です。

① グラフの場合

グラフを利用する場合は、図のサイズと解像度に注意してください。よくあるのは論文用につくった小さいグラフを、研究概要図で拡大して掲載した結果、解像度が悪くぼやけて見えてしまう事例です。逆に論文用につくった大きいグラフを、研究概要図の中に縮小して掲載した結果、数値や単位などの小さい文字が潰れて読めなくなることもあります。基本は論文の図は描き直し、グラフの掲載サイズに合わせて文字のサイズなども調整するようにします（図5-36）。また、理解するのに必要最少限の情報のみを掲載し、色合いなどもメインカラーやアクセントカラーに合わせて調整します。

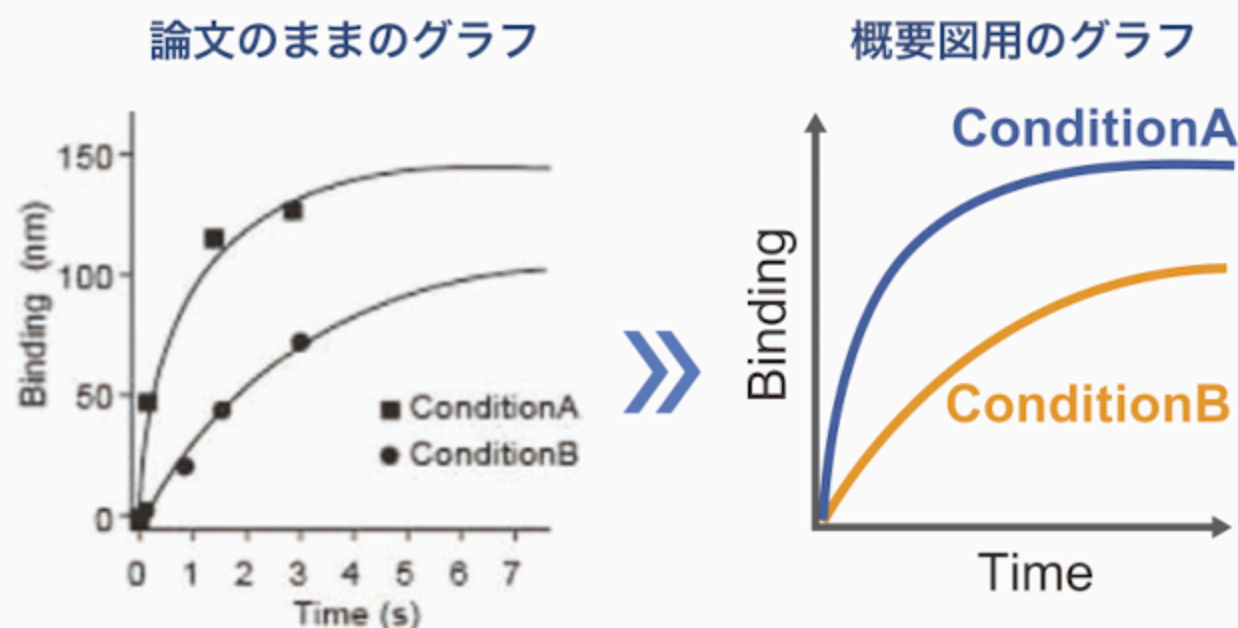


図5-36 概要図用に整理したグラフ

② 画像の場合

顕微鏡やCT、あるいは解析画像などの画像データは、分野にもよるかもしれませんが、研究概要図にはあまり使われない印象です。美しく、かつ

意味を誰でも明確に読み取れる画像の場合はよいですが、普通は限られた専門家以外は画像を理解するリテラシーをもっていないため、申請書やプレスリリースなどの少し広いターゲットが想定されているときには使わない方がいいかもしれません。ジャーナル用のグラフィカルアブストラクトの場合も、3Dのレンダリング画像など、構造を明確に示す画像はよく使われますが、それ以外は概念図やグラフで表現されることが多い印象です。

もしも画像データを使いたいという場合は、ただ画像を載せるのではなく、その画像が何を意味しているのかをターゲットが理解できるようにできるかぎり配慮してください。そもそもどの臓器・組織あるいはどんな機器・部品・状況なのか、どの部分の画像なのか、その画像をどう読むことによって何が読み取れるのかについて、矢印や言葉、イラストを添えるなどして丁寧に説明しましょう（図5-37）。



図5-37 画像に説明を加える

③ 表の場合

表は研究概要図ではあまり使われることはない印象です。論文の図表として使った多数の行列をもつ表をそのまま入れるのは、直感的にわかりにくく、あまり効果的ではありません。表形式は、行と列の数を2～4程度に絞り込み、イラストやピクトグラムも組み込んで研究概要図全体をマトリクスとして表現するならば活用してもいいかもしれません（図5-38）。

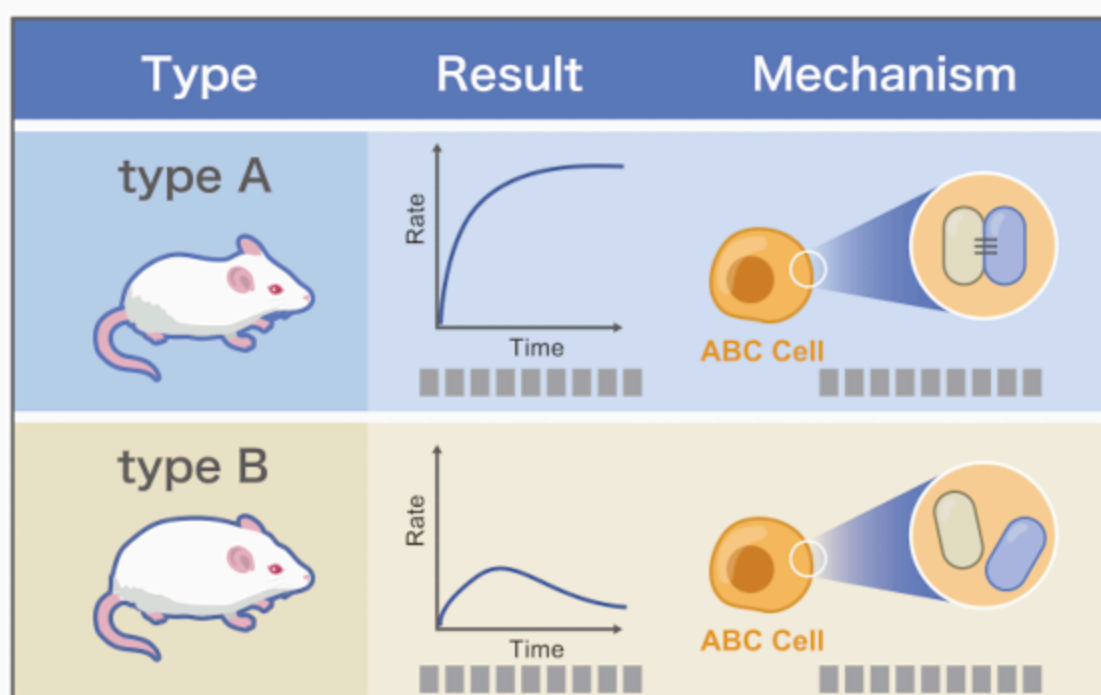


図 5-38 マトリクス形式の研究概要図

5 全体の表現を統一する

表現はできるだけ統一すると、すっきりと見やすくなります。レイアウトでは要素の配置を揃えるよう説明しましたが、揃えることができるのは配置だけではありません。見た目の表現もルールを決めてできるかぎり揃えていくことで、統一感のあるすっきりとした見やすい図になります。

レイアウト以外の揃えるべき主要な表現はすでにトピックごとに説明してきましたが、改めて整理すると、まず使うフォントの種類は1～2種類に揃えます。文字の大きさや太字にするかどうかなどについてもルールを統一するようにしてください。色は色数を3色に絞り、増やす場合でもできるだけ同じ色や似た色などを使うようにします。また、イラスト・アイコン素材を使う場合は、画風や色合いも揃えます。

揃えられる表現は、ほかにも以下のような点があげられます。ご自分でつくった図を見て思いつく限り揃えてみてください。

- **小見出しの見せ方**：ボックスに入れて太字にするなど
- **関連する要素の大きさや配置の順番**：タイトル＋イラスト＋補足の順に配置する、イラストなどの大きさを揃えるなど
- **文の表現**：すべて体言止めにするなど

6 情報に強弱をつける

できるかぎり表現を揃えることができたなら、今度は見た目に強弱をつけていきます。見た目に強弱をつけるとは、具体的には大事な情報が目立つようにすることです (図 5-39)。大事な情報がどれなのかがぱっと見の見た目からわかるようになると、情報の優先度が理解できるため脳の負担が軽くなったように感じます。効果的に強弱をつけるポイントは次の3つです。

① 情報の優先度をつける

1つ目は、情報の優先度を的確につけ、重要性の高い情報を絞り込むことです。研究者の図やスライドでよくあるのは、強調する箇所が多すぎて太字や色つきの文字だらけになり、一番重要な情報が埋もれてしまうという状況です。アクセントカラーの項目でも解説した通り、目立たせる情報が多すぎると視覚的に煩雑になるうえ、重要情報が埋もれてしまいます。思いついたところをぼんぼんと強調すると強調だらけになる可能性がありますので、いまいちど図のメッセージに立ち返り、今回のメッセージを伝えるために重要な情報をできれば1～2カ所に絞るようにしてください。

② 重要情報を視覚的に強調する

2つ目のポイントは、重要情報を視覚的に的確に強調することです。強調の方法としては、主に以下のような方法があります。

- 他の要素と比べて大きくする
- 他の要素と比べて太くする
- 違う色・目立つ色にする（アクセントカラーの利用）
- 囲みや背景色、ハイライトをつける
- 形状を変える（四角形の中に1つだけ丸い形を入れるなど）
- 目立つ場所に置く（中央や左上など）
- まわりに余白を入れる
- 矢印やイラストを付ける

いくつかの方法を組み合わせると、より効果的に強調できます。内容的な重要情報以外にも、タイトルや見出しも太字にするなどすると全体が把握しやすくなります。

③ 強調情報以外は統一感を出す

3つ目のポイントは、重要情報以外の情報を視覚的に統一し、整理することです。視覚的に目立たせるためには、目立たせたい要素の表現をその他の要素の表現と変える必要があります。重要情報以外の要素の色や見た目、大きさなどが揃っていると、少し色や大きさを変えるだけでも視覚的に目立つようになります。強調は表現の統一とセットになったときにより力を発揮しますので、統一と強調の両方を意識するようにしてください。

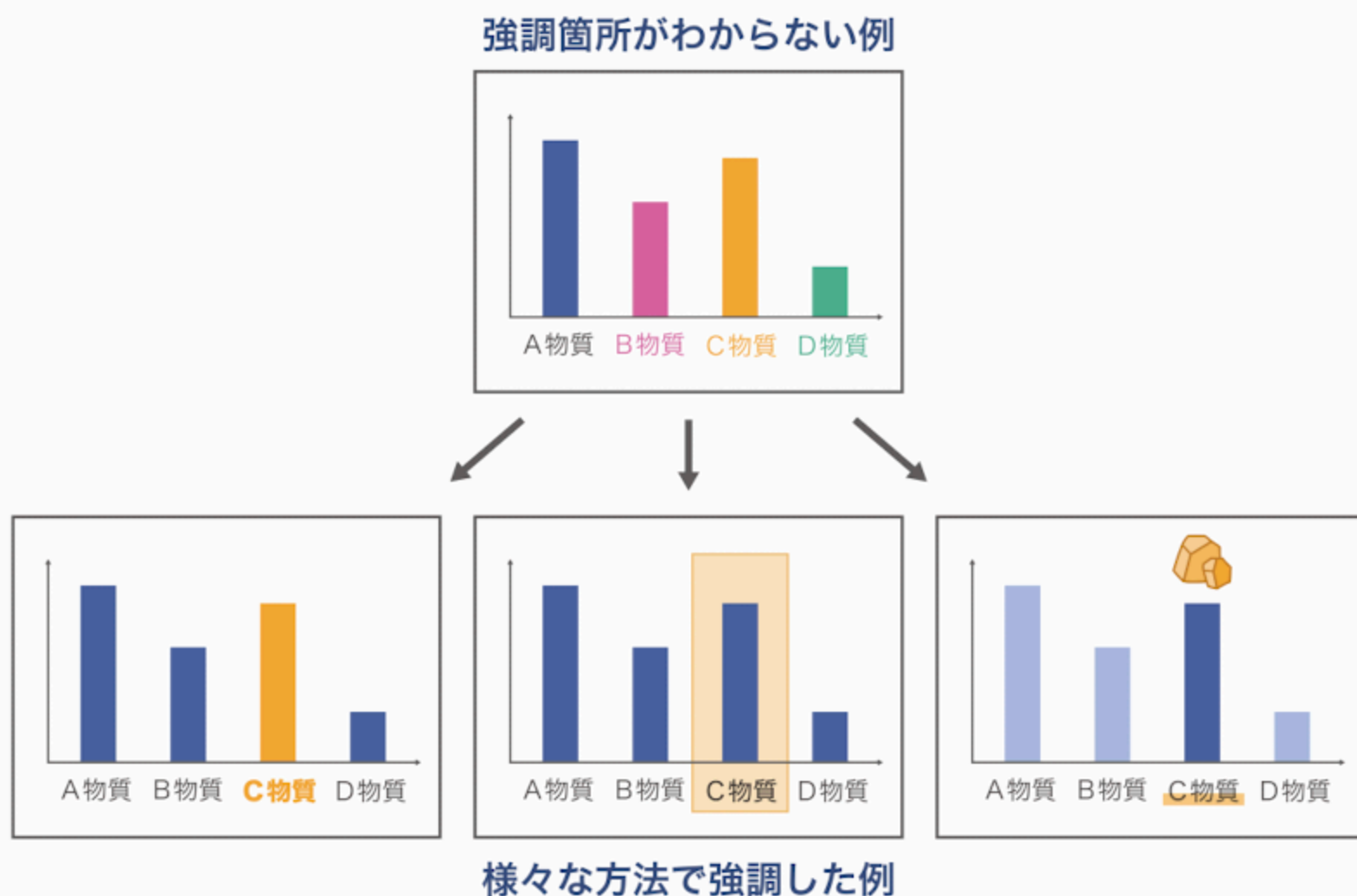


図 5-39 様々な方法で強調する

6 完成前の最終チェック

1 本文と食い違いがないかチェックする

視覚的な整理が終わり、研究概要図が完成したと思ったら、研究概要図を掲載する書類の本文（申請書や論文、プレスリリースの本文など）と内容や表記に食い違いがないかを確認するようにしてください。

筆者はこれまで、研究概要図の添削などで、申請書の内容と対応していない研究概要図を大量に見てきました。申請書では3ステップと記載しているのに研究概要図では4ステップで描かれていたり、キーワードが申請書本文と研究概要図で違う表記になっていたり、社会に与える影響が本文と研究概要図で異なっていたりと、さまざまな不一致があります。食い違いが生じる理由としては、申請書を書く段階ではまだアイデアが固まっておらず、途中で用語や内容を変更してしまったという場合や、共同研究者とともに分担して執筆した結果、人によって書き方が変わってしまったという場合などがあると思います。また、プレスリリースの研究概要図の場合でも、論文の翻訳のしかたが本文と研究概要図で食い違っていることがあります。例えば本文ではカタカナ表記なのに研究概要図では漢字表記や英語表記になっている場合などがあります。

研究概要図は本文と同じ主張をすることで理解を促し、強く印象に残ります。逆に研究概要図と本文の内容がずれている場合には、理解を阻害してしまうことや、「雑につくられている」という印象を与えてしまうことがあります。本文・研究概要図両方が完成した後は、必ず内容や用語に食い違いがないかをチェックするようにしてください。

2 最後に第三者目線でチェックする

完成したら、作業後そのままの勢いで提出するのではなく、改めて第三者の目線で研究概要図を見なおすようにしてください。ケアレスミスのはずきはもちろん、制作している最中には気づかなかったわかりにくさや見にくさ、誤解の与えやすさなどに気づくことがあります。

第三者目線で見る方法としては、完成後、少し時間をおいてから確認する方法があります。ほかには、図をPDFやJPEGなどに出力して別のアプリケーションで開いてみるのもよいですし、紙に印刷してみると、さらに視点が変わって誤りなどを発見しやすくなります。PDFや印刷などで見る場合は、実際の掲載サイズで見るようにすると、拡大して作業していたときには気づかなかった見にくさにも、気づきやすくなります。

また、可能であれば第三者的な立場の人に見てもらうのも効果的です。ターゲットに近い人であればよりよいですが、そうでない人でも自分にはない視点で図を見てくれる可能性があります。図を見てくれる人には、ターゲットに合っていると思うか、メッセージが読み取れるか、図の内容を理解できるか、見やすいと思うかなど、全体にわたり意見をもらうようにし、必要に応じて修正を入れます。

3 画像を保存する

修正が完了したら、図を画像として保存し、掲載先の文書ファイルやウェブページに挿入するか、ジャーナルなどに提出をします。画像の保存形式は、JPEG (.jpg) やPNG (.png)、TIFF (.tiff)、SVG (.svg)、PDF (.pdf) などがあります。ジャーナルなどから指定がある場合は指定に従い、特に指定がなく特別なこだわりがない場合は誰もが使ったことのあるJPEGやPNG、PDFなどで保存すれば扱いやすいと思います。なお、後から修正が必要になる場合もありますので、編集可能なファイル (.pptx や .ai など) も必ず保存しておきましょう。

画像を保存する際には、適切な解像度にするよう注意してください。解

像度とは画像のデータの密度のことです。解像度が不足するとぼやけてしまい、文字が読めなくなり、読み手にストレスを与えます（図 5-40）。適切な解像度は、ディスプレイ表示用の場合は 96 ppi 程度、印刷媒体用の場合は 300 ~ 350 dpi 程度といわれています。ここでいう ppi と dpi はどちらも解像度の単位です。ppi はモニター表示で使われる単位で、1 インチ（25.4 mm）あたりに並ぶピクセル数を指します。dpi は印刷物で使われる単位で、1 インチあたりに並ぶドットの数指します。なお、解像度は密度なので、図のサイズを変更すると解像度も変化します。300 dpi の画像を 2 倍に拡大すれば、解像度は 150 dpi に下がります。このため完成サイズで表示したときにディスプレイなら 96 ppi、印刷なら 300 dpi 必要です。

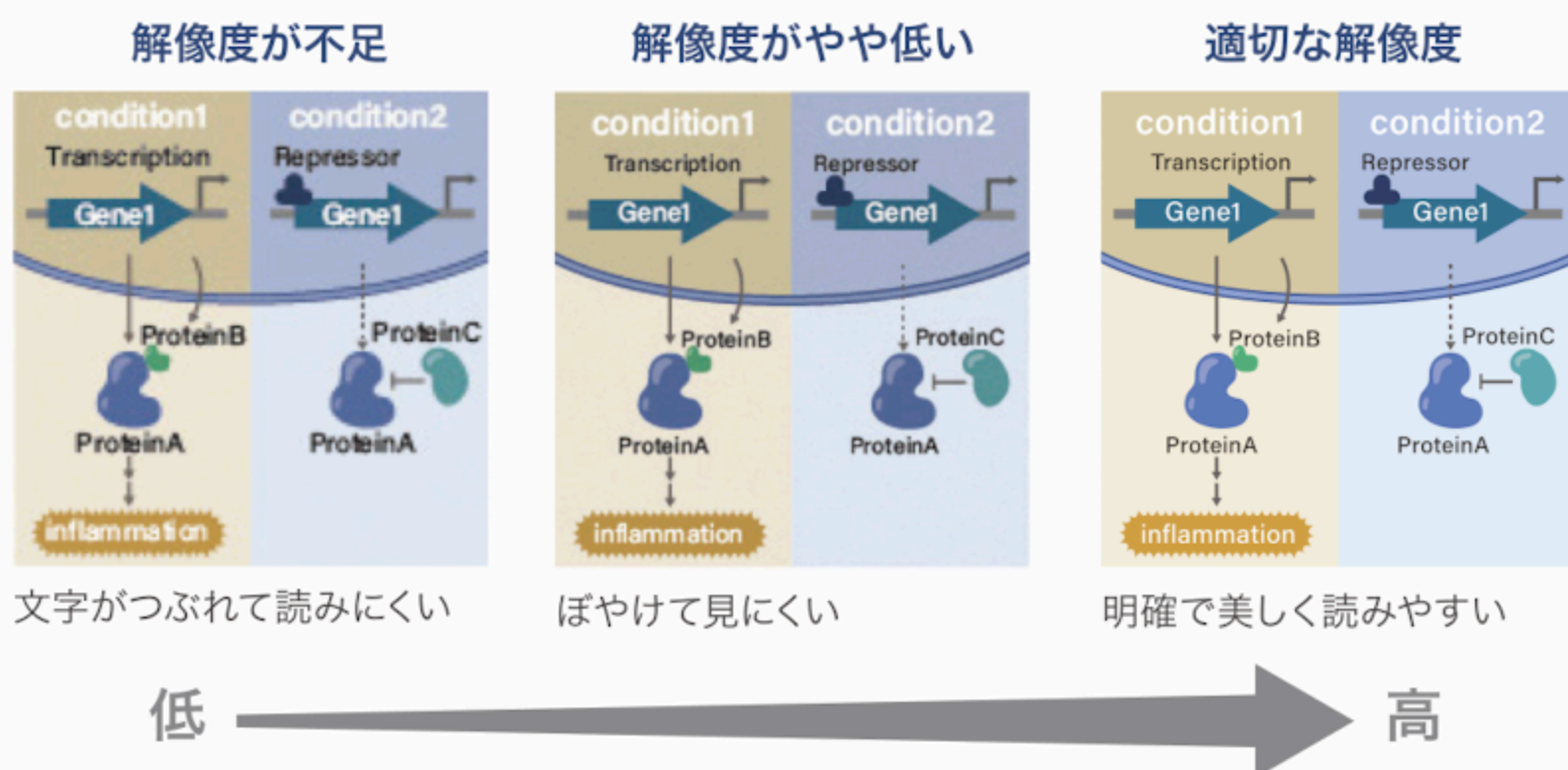


図 5-40 解像度と見え方の違い

また、解像度は高いほどくっきり見えますが、高ければ高いほどいいわけではありません。解像度が高くなると、同じ物理的な画像の大きさでも、ファイルサイズが大きくなり、重たくなってしまいます。重たい画像は読み込みに時間がかかったり、データ送信に負荷がかかるなどの問題が生じますので、できるだけ適切な解像度になるように調整しましょう。

解像度は使っているアプリケーション上で確認するか、Windows ならば画像データの「プロパティ」の「詳細」から、Mac ならば画像をプレビューで開いて「ツール」、「インスペクタを表示」から確認することができます。

解像度の確認のしかたがどうしてもよくわからないという場合は、アナログですが、出力した画像ファイルを掲載予定のサイズで表示（印刷媒体用の場合は印刷）してみてください。図がぼやけている場合は、解像度が足りていません。

解像度を高くするには、以下の方法などがあります。

- お使いの図制作アプリケーションの解像度の設定を変える
- 出力前の図やPDFを高解像度でスクリーンショット撮影する
- 制作アプリケーション上でスライドやアートボードを大きくし、図を引き延ばして拡大してからもう一度出力する

アプリケーション・OSによって確認方法や解像度を高くする方法が異なるので、詳しい方法は作業環境に合わせて調べてみてください。

著作権の基本

著作権とは、著作物の利用にかかわる権利で、複製したり、展示したり、ウェブサイトなどで公衆に送信することなどができる権利です。ここでは著作権のなかでも、素材を利用した作図や、プロに制作を依頼した場合など、特に研究概要図にかかわる事柄で知っておいた方がいいことについてご紹介します。

まずはイラストやアイコン素材を利用する場合の注意点です。図の著作権は、制作した時点で制作者に自動的に付与されます。すなわち、素材サイトで配布されている素材の著作権は、基本的にはその制作者がもっています。たまにフリー素材を著作権フリーだと考えている方がいるのですが、フリー素材の「フリー」は基本的には無料という意味です。素材サイトで作成・配布されている素材のほとんどは、著作権が放棄されていません。著作権を放棄してしまうと、勝手に誰かがその素材を売ることや、社会的に問題のある使い方もできてしまうため、手放すことはほばないと考えてください。

著作権をもたないにもかかわらず、私たちが素材を利用することができるのは、著作権者から利用を許諾されているからです。ちゃんとした素材サイトにはかならず利用規約が明記されています。そしてこの規約のなかに、どういう条件なら利用していいのかが書いてあります。例えば個人・法人や商用・非商用で利用可能なのか、複製や改変はしていいのか、著作権者名の表示をする必要があるかどうかといった内容です。私たちは規約の範囲内であればその素材を使うことができますが、規約で許されていない条件で使用してしまうと、法律違反の状態になります。規約に気づかずに法律違反しないよう、素材を利用するときは必ず規約に目を通すようにしてください。逆に利用規約が明記されていない絵は、素材として図の一部に組み込むことはできません。インターネット上で見つけた誰かの絵を勝手に素材として使うことはできないということです。

また、プロのイラストレーターに依頼した図についても、著作権譲渡契約をしない限り、著作権は制作したイラストレーターがもっています。このため契約時に伝えた条件や用途以外で図を使ってしまうと、違反している状態になります。例えばプレスリリース用の図をイラストレーターに制作してもらうという場合、プレスリリース後に学会発表や広報でも使いたいと考えているのなら、契約時にほかの用途でも二次利用したいということを伝える必要があります。制作してもらった図を後で改変して使いたいという場合もイラストレーターから許諾を得る必要があります。図の利用が1回のみか、複数回なのかについて料金を変えているイラストレーターもいますので、最初に提示していない条件で使う場合は必ず相談し、必要があれば追加料金を支払うようにしてください。

ジャーナルに図を提出する場合にも著作権規定を確認する必要があります。論文に記載された図やグラフィカルアブストラクトの著作権がどうなるのかはジャーナルによって異なります。図を制作した著作権者が保持する場合もあれば、ジャーナルに著作権を譲渡しなければならない場合もあります。ジャーナルに著作権を譲渡した場合はたとえ自分が作成した図であっても勝手に他の雑誌などに転載することはできません。図を二次利用したいという場合は必ず著作権規定を確認し、必要に応じて許諾申請をするようにしてください。出版社によってはオンラインフォームで許諾申請ができる場合や、二次利用の用途によっては無料で許諾してくれる場合もあります。

最近パブリックドメインやクリエイティブ・コモンズという言葉聞いたことがある方も多いかもしれません。著作権にかかわる参考情報として知っておいた方がいい概念ですので、簡単にご紹介いたします。

2023年、ウォルト・ディズニーによる初代ミッキーマウスの著作権が切れ、パブリックドメインになったことがニュースで話題になりました。著作権には一定の保護期間があり、その期間が過ぎると著作権が消滅します。日本では原則として著作者の死後70年、無名・変名の著作物や団体名義の

著作物は公表後70年たつと著作権が消滅します。著作権が消滅すると、社会全体の共有物、すなわちパブリックドメインになり、誰でも自由に使えるようになります。また、70年を過ぎていない作品であっても著作者によって著作権が自発的に放棄された場合には、その作品はパブリックドメインに入ります。パブリックドメインの絵は自由に複製・改変・二次利用などができます。

また、最近では、論文や図にクリエイティブ・コモンズ・ライセンス（CCライセンス）が表示される例も増えてきました。CCライセンスとは国際的非営利組織が提供する、著作権に関する意思表示の国際的なツールです。著作権者は、クレジット表示（BY）、非営利での利用（NC）、改変禁止（ND）、継承（SA）の4種類の条件から好きな組み合わせを選び、ライセンスマーク（アイコン）を使ってCCライセンスを表記することで「この条件ならば私の作品を自由に利用してもよい」ということを世界に向けて表明することができます。CCライセンスの表記の条件に合う範囲であれば、その図を利用することが可能です。

著作権についてもっと知りたいという場合は、文化庁が教材やQ & Aなどを公表していますので確認してみてください。

第6章

一度きりでは もったいない 別メディアへの展開

これまでのプロセスでようやく研究概要図が完成しました。申請書に掲載したり、論文ジャーナルなどに提出したら、ひと段落です。でも、それで終わりでいいのでしょうか？せっかくつくった研究概要図、ほかでも活用できたらいいですね。この章では、作成した図を活用する方法をご紹介します。

1 研究概要図を最大限活用する方法

■ 研究概要図の展開を考える

これまで説明した通り、研究概要図は、論文や研究概要をすばやく理解してもらうのに効果的です。また、研究概要図をつくるにはそれなりに労力がかかります。せっかくなつくた概要図ですので、一度きりではなく、活用していくことも考えてみてください（図6-1）。



図6-1 研究概要図の活用例

① 申請書の研究概要図は広報や報告書へ

申請書の研究概要図の場合は、研究計画やその研究の強みが初めて説明を読む人にもわかりやすくまとめられています。申請書が採択された場合は、その研究を知らないさまざまな人へ発信・広報する際に使えます。具

体的には学会や講演会などのスライド資料やポスター発表などでの利用や、そのプロジェクトで企画したシンポジウムやワークショップなどの各種イベントなどでも活用することができます。ほかにも、ウェブサイトやパンフレット、動画、紹介記事、報告書などに掲載することができます。

② グラフィカルアブストラクトはSNSへ

ジャーナルに提出するグラフィカルアブストラクトの場合は、著作権上の問題がなければ、学会や講演会での活用のほか、プレスリリースのウェブページやPDF、XやInstagramなどのSNSに掲載することで論文の成果発信を強化することができます。プレスリリースや広報用につくった研究概要図も同様に再活用できます。特に、研究概要図はXとの相性がよく、テキストのみの投稿と比較して図ありのポストはインプレッション（ユーザーのタイムラインに表示された回数）や引用、「いいね」などの反応を大幅に引き上げることができるということが、これまでの調査からわかっています（[参照](#) 第1章-3）。実際、図があるとタイムライン上で目に留まりやすく、ぱっと見でも研究内容がイメージできるため、「いいね」を押すなどのリアクションをとりやすいという印象があります。投稿が拡散されるとより多くの人の目にとまりますので、研究のインパクトを高めるため、SNSなどへの投稿を行ってみましょう。ただし、SNSへの投稿は注意も必要です。研究者以外のさまざまな人が見るとなると、予期しない反応（誤解や炎上）が生じる可能性があるためです。特に社会的にインパクトのある研究の場合は、基礎的な研究であっても「もう実用段階である」「病気が完全に治せるようになった」などと解釈をされてしまうこともあります。投稿する際には、一般の人からどのように受け取られる可能性があるか、よく検討するようにしてください。

③ 掲載可能ならば長く残るウェブサイトやデータベースへ

SNSなどの発信活動がひと段落したら、可能であればご自身や所属組織のウェブサイトの業績ページや、研究者データベースなどに掲載するとよいでしょう。論文の書誌と一緒に研究概要図がアップロードされていると、論文読解のトレーニングを受けていない政策関係者や企業関係者、異分野の研究者などにとってあなたの研究を理解するよいヒントになりますし、あなたの研究に関心をもった学生や就活生、さらには論文へのアクセス権をもっていないメディア関係者などにとってもありがたい資料になる可能性があります。

2 再利用の落とし穴： 注意すべきポイント

■ 別用途で使うために生じやすい問題とは

研究概要図を再利用する際には、作成時に想定していたのとは別の用途で使うことになるため問題が生じることもあります。以下に注意点をまとめました。

① ターゲットの違いに注意する

掲載する先が変われば研究概要図を見る人も変わります。本書では研究の価値を伝えることを重視してきましたが、ターゲットが変われば共感できる価値も変わる可能性があります。また、そのテーマに対する知識量の変化にも配慮する必要があります。専門家向けの研究概要図では説明を省略できた前提条件や専門用語でも、非専門家には理解できない可能性があります。あるいはジャーナル向けに英語でグラフィカルアブストラクトを作成した場合、SNS上では言語の問題で予想よりも見てもらえないという場合もあります。さらに、ターゲットの関心度などによって受け取ることができる情報量も異なります。

掲載先の新たな媒体ではどのようなターゲットに見てもらいたいのかを考え、あまりにももとのターゲットと専門性や関心度などが異なる場合は、研究概要図を修正や翻訳することも考える必要があります。

② 媒体の違いに注意する

第4章-3で述べた通り、媒体や作成サイズなどが異なれば、掲載できる情報量が変わります。例えば印刷用やウェブサイト用に情報を盛り込んでつくった研究概要図をプレゼン用のスライドに張り付けると、発表会場で、ス

クリーンに投影した際に席によっては文字が小さくて見にくくなる可能性があります。サイズは同じなのか、見る距離は同じなのか。見られる時間は同じなのか確認し、もとの用途と大きく異なる場合は、情報量を一部省略したり、文字やイラストなどの要素のサイズを変更したりするなどの調整が必要です。

また、小さいサイズの図をポスター用に大きく拡大したり、インターネット用の低い解像度の図を印刷用に再利用したりすると、解像度が低くてぼやけて見える場合があります。再利用先でどのように掲載されるのか事前に確認し、テスト表示や試し刷りを行ったうえで見え方に問題がないか確認するようにしましょう。

また、グラフィカルアブストラクトの場合はジャーナルのページに掲載されるので元の論文がどこにあるのか迷うことはありませんが、SNSやジャーナルとは関係ないウェブサイトなどに掲載される場合、参照元の論文が何かわからなくなることがあります。概要図の近傍に論文へのリンクを掲載するか、研究概要図の下部に少しスペースを足して、参照された論文の書誌情報を追加してもいいかもしれません（図6-2）。

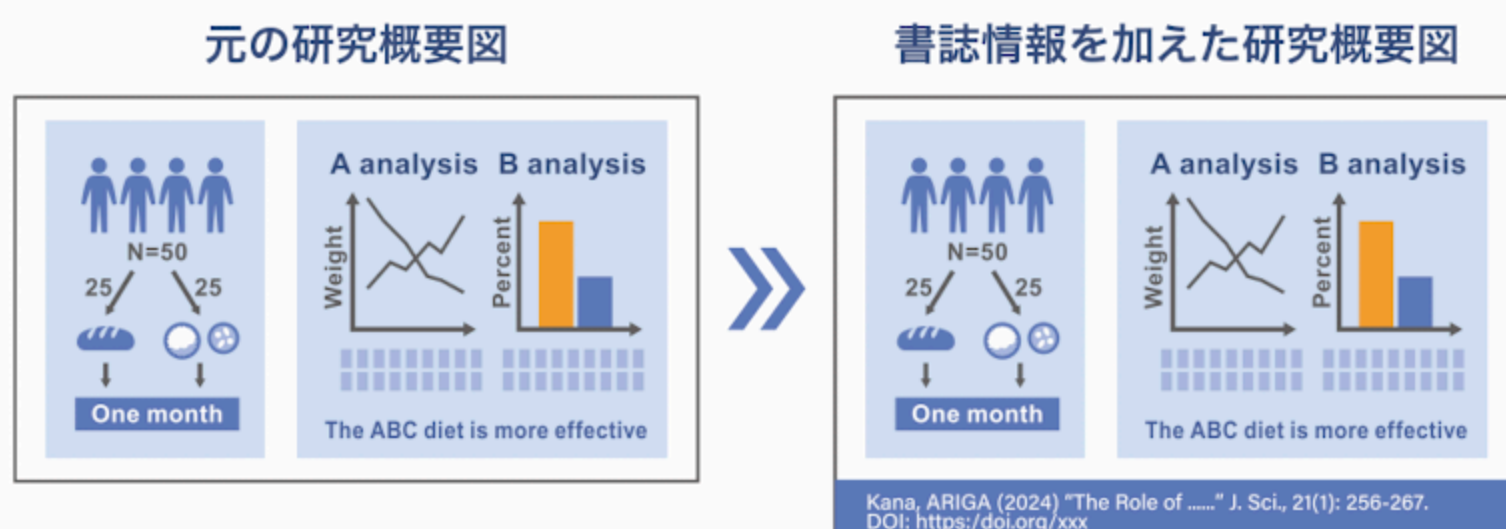


図6-2 書誌情報を下部に追加する

③ 著作権に注意する

再利用の際には図の著作権にも注意が必要です。研究概要図をプロのイラストレーターやデザイナーに依頼して作成した場合には、著作権の譲渡契約を結ばない限りイラストレーターやデザイナーに著作権があります。このような場合は、再利用をする際に依頼時と異なる用途に使用していいか、条件を確認するようにしてください。

ジャーナル用のグラフィカルアブストラクトの場合は、著作権規定を確認するようにしてください。著作権がジャーナルに帰属する場合は、ジャーナルの規定にある範囲内で利用するか、著作権法上の引用の条件を守って活用します。もしも規定の範囲外で使いたいという場合は、ジャーナルに再利用の許諾申請を出します。再利用の許諾を受ける際には、条件によっては転載料が発生する場合がありますのでご注意ください。

グラフィカルアブストラクトの著作権が筆者や図の制作者に帰属するという場合、あなたが筆者かつグラフィカルアブストラクトの制作主であるならば、基本的には自由に利用が可能です。

④ 共同研究者に配慮する

作成した研究概要図の研究に共同研究者がいる場合は、あらかじめ再利用の用途について、簡単でもいいので同意をとっておくと安心です。複数人で一緒に議論してできた研究概要図にもかかわらず、まるで自分ひとりの成果物のように紹介したり、共同研究者が参加していない別の研究に再利用したりするのはよくありません。トラブルを避けるためにも配慮は必要です。

⑤ 情報のアップデートに注意する

研究概要図の内容は、制作時には最新情報でも、その後更新される可能性があります。特に、申請書の研究概要図の場合は、研究が進行するにつれて研究内容が変わっていく場合があるため、図の内容と実際の研究にズレが生じる可能性があります。新たに再利用する際には現状とズレがないか確認し、必要に応じて修正するようにしてください。

⑥ フォーマットに注意する

研究概要図を再利用先のテーマカラーやフォントに合わせると、統一感が出て見やすくなります。わずかな手間でも「いかにも使いまわしている」（手抜きをした）という印象を少なくすることができますので、フォーマットを合わせることも意識してほしい点です。

3 思考のツールとして活用する

■ 研究概要図から研究アイデアを発展させる

研究概要図は研究の全体像やロジックを見ることができる図です。この性質を使えば、研究概要図を用いて研究計画を考え直す、あるいは研究の次の戦略を考えることも可能かもしれません。例えば申請書が不採択だった場合に、どの点が不十分だったのかを研究概要図を見ながら検討し、次回に向けて研究のステップを足してみたり、分担体制を書き換えてみたりとアイデアを書き込むことができます。コミュニケーション用ではなくあくまでアイデア整理用ですので、図のサイズを好きなだけ広げたり、小さなフォントサイズで文字を足したりしても構いません。印刷して手書きで文字を入れても大丈夫です。複数の共同研究者とともに研究概要図を見ながら、研究計画を議論するなど自分に合った方法で、次の研究へぜひ役立ててください。

サイエンス／メディカル イラストレーターとは

あなたはサイエンスイラストレーターやメディカルイラストレーターという言葉聞いたことがあるでしょうか。サイエンスイラストレーターは科学的な内容を、メディカルイラストレーターは医学・医療の内容を視覚的にわかりやすく表現する専門のプロのイラストレーターのことです。知らない間にサイエンス／メディカルイラストレーターが制作したイラストを見ているかもしれませんが、その存在自体は知らない人も多いかもしれません。このコラムではサイエンス／メディカルイラストレーターの職業について紹介します。

サイエンス／メディカルイラストレーターは、主に論文や専門書、教科書、雑誌、図鑑、展示、ウェブサイト、プレゼン資料などに掲載する科学的な内容を説明する図を制作します。依頼者は研究者や医師のほか、大学・研究所、博物館や企業、病院、教育機関、出版社などです。制作手法は2Dのコンピューターグラフィックスが多く、ほかにも水彩、ペン画、鉛筆画などさまざまあります。最近はアニメーションや3DCGなどを制作する方もいます。

また、描く対象も多様です。目に見える対象はもちろん、目に見えない対象、例えば分子や細胞などのミクロの世界、絶滅した生物、星や銀河などの巨大な世界、放射線、概念やモデルなどを描くことがあります。イラストレーターのなかには、特定の対象（例えば植物や恐竜、宇宙など）を描くことに特化している方もいます。

サイエンス／メディカルイラストレーターの役割は、難しく複雑な情報を科学的に正確かつわかりやすく表現することです。目に見える対象を観察して描く場合でも芸術のデッサンとは異なり、情報を効果的に伝えるためのさまざまなデフォルメを行います。重要な情報を強調したり、情報を

取捨選択したり、かたちを意図的に変形したり、抽象化することもあります。また、対象を直接見られない場合は、今ある科学知識をもとに推論しながら描くこともあります。科学的な正しさを損なわずに的確なデフォルメや推論を行うには、どこまでが科学的な情報で、どこからが自由に描けるのかについての知識と判断力が必要です。

このように科学・医学的に妥当でわかりやすい図を制作するには、その分野に関する知識と理解が必要です。画力やデザイン力、デジタルツールの利用スキルはもちろんのこと、リサーチ力や論文や専門書の読解力、研究者と議論するための基礎的な専門知識とコミュニケーション力など、専門性の高い対応力が必要です。デザイン・アート系の基本スキルは比較的独学や専門学校などで学びやすいのですが、科学・医学系の知識やリサーチ力は自力で学ぶのが難しいため、サイエンス／メディカルイラストレーターは、理系のバックグラウンドをもっている人が多い印象です。

このような高度な専門性から、欧米では、ジョンズ・ホプキンス大学やトロント大学などの大学や大学院に、科学専門イラストレーター養成コースがあります。コースの卒業生は、広告関連企業や新聞社、出版社、動画産業、デザインサービス、法医学系の企業、広告代理店、大学などで働いています。また、AMI (Association of Medical Illustrators) や GNSI (Guild of Natural Science Illustrators) などの比較的大規模な職業団体もあり、専門職として確立されています。

一方、日本は欧米と比べると職業としての認知度が低く、学んだり活躍したりできる場が限定されています。教育面では2011年に川崎医療福祉大学にメディカルイラストレーションコースが設置されましたが、それ以外は大学などで学べる教育コースは筆者が知る限りなく、スキル獲得の機会が少ない状況にあります。また、日本のサイエンス／メディカルイラストレーターの多くは自営業です。その他では、専門の制作会社もありますが、大学や研究所、病院、出版社などで任期付きのポストで働いている場合や、副業として、あるいは勤務先の業務のなかで部分的に仕事を請け負っ

ている場合もあります。このため日本の現状は、イラストレーターにとっては決してキャリアが形成しやすい環境とはいえません。一方、日本の関連団体としては、1958年設立の日本理科美術協会、2010年設立の日本サイエンス・ビジュアルリゼーション研究会、2016年設立の日本メディカルイラストレーション学会、2022年設立の生命科学ビジュアルコミュニケーション協会などがあります。欧米と比べると規模は小さいですが、活動する団体は増えてきています。

サイエンス／メディカルイラストレーターは、単に見た目を美しく描く職業ではありません。専門的な情報を科学的な正確さを保ちながら、わかりやすく直感的に伝える役割を担っています。そのため、研究者の情報発信だけでなく、教育や科学知識の普及にも貢献します。日本のサイエンス／メディカルイラストレーター業界が発展することは、研究力や発信力の強化につながるだけでなく、科学・医学の知識を社会に広めるうえでも重要です。

この書籍を手にとったみなさんには、是非日本のサイエンス／メディカルイラストレーター業界を応援していただきたいと思っています。具体的には、研究者や研究組織の一員の方であればプロのサイエンス／メディカルイラストレーターのSNSをフォローすることや、ここぞというときにプロのイラストレーターに依頼すること、さらには、もしも可能であれば、よりよい条件でプロのイラストレーターを雇用することをご検討ください。企業などの組織内で、業務の一環として図を制作してきた職員がすでにいる場合は、図の制作を職務として公式に認め、名刺や履歴書にイラストレーターという言葉が添えられるよう、配慮してほしいと思います。

また、プロのサイエンス／メディカルイラストレーター（あるいはそれを目指している方）であれば、ウェブサイトやSNSでご自身の作品や活動をどんどん発信してください。アピール力やスキルの向上につながることはもちろん、日本でどんな人がどんな作品を作っているのかが可視化され、依頼してみたいと思う人や、刺激を受ける人が増えていく可能性があります。

す。また、仲間をつくるのも良いと思います。お互いの作品から学んだり、グループでイベントに出展したり、仕事で協力することもできるかもしれません。

日本の研究の価値を世界や社会に広く知ってもらえるようにするには、研究者の研究概要図の制作力の向上とともに、サイエンス／メディカルイラストレーター業界の活性化が必要です。是非今後もこの業界に注目していただければと思います。

プロに依頼する： 探し方と依頼の方法

必要な絵の素材が見つからないけれど自分では描けないという場合や、ここぞという勝負どころの図を制作したい場合、また十分に予算が確保できる場合などはプロのイラストレーターやデザイナーに制作を依頼することも選択肢の1つです。研究概要図全体を丸ごとつくってもらえば、目を引く力の強い、ハイクオリティな仕上がりになります。

では、依頼先のプロはどのように探したらいいのでしょうか。研究概要図は論文や申請書の内容を理解しなければつukれないことも多いため、一般的なデザイナーやイラストレーターには対応が難しい場合や、制作を断られる場合があります。科学分野の制作経験が豊富なイラストレーター・デザイナーや、サイエンス／メディカルイラストレーターに依頼すると安心です。

プロの探し方としては、「サイエンスイラストレーター」、医学系ならば「メディカルイラストレーター」などのキーワードで検索してウェブサイトやSNSを探すほか、科学関連書籍の奥付付近で制作に携わっているイラストレーターの名前を調べる方法や、サイエンスイラストレーターなどのリストを公開しているサイト〔『日本サイエンス・ビジュアリゼーション研究会』のウェブ紹介、2024年に京都大学高等研究院ヒト生物学高等研究拠点(WPI-ASHBi)より発行され、オンライン上で無料で公開されている『プロに依頼する科学イラストのススメ』というパンフレットなど〕で探す方法があります(図1)。候補となるイラストレーター・デザイナーのウェブサイトまでたどり着いたら、強みのある専門分野(医学系、生物系など)、画風や価格表などを確認し、希望に合うか判断します。



図1 プロのリストを公開しているウェブサイトとパンフレット

左) 日本サイエンス・ビジュアライゼーション研究会のウェブサイト

右) 京都大学高等研究院ヒト生物学高等研究拠点 (WPI-ASHBI) 発行のパンフレット

なお、イラストレーターとデザイナーのどちらに依頼すればいいか迷う方もいるかもしれません。イラストレーターとデザイナーの違いは、イラストレーターは依頼者が欲しいイラストを描くことが専門なのに対し、デザイナーは文字や写真、画像などを組み合わせ、依頼者の要望に合わせて見やすく紙面・画面を構成することが専門となります。研究概要図を依頼する際の選び方の目安としては、依頼したい図のなかに複雑な絵の描画が含まれる場合はイラストレーター、絵はシンプルで構わないので文字や情報の整理を考えてほしいという場合はデザイナーになると思いますが、最近は両方のスキルをもっているプロも多いので、明確な判断基準はありません。イラストレーター・デザイナーのウェブサイトの過去の作品のなかに希望に近い図があるかどうかを見たうえで、メールなどで問い合わせるのがよいと思います。

依頼先のイラストレーター・デザイナーを決めたら、まずはメールや問い合わせフォームで問い合わせをします。どのような場面や媒体に掲載するのか、誰に向けた図なのか、何を伝える図なのか、サイズ、枚数、予算、納期を伝え、依頼可能か確認してください。もしも研究概要図をほかの用途で二次使用したいという場合はその希望も伝えます。簡単でいいのでラフ案を用意するとプロが引き受けられるかどうかを判断しやすくなります。

ほかにも、論文や参考文献、プレスリリース本文など、提供できる資料があれば依頼時や制作段階で提供します。

なお、金額は、もしも予算が決まっているならば予算を提示してその金額で対応してもらえるか聞き、全く決まっていない、わからないならばプロに見積もりを出してもらい、その見積額を見て判断してください。金額の設定は制作内容や制作条件、使用条件、求めるクオリティ、それぞれのプロの方針によっても異なるので、事前に予測するのは容易ではありません。おおよその目安として研究概要図の価格は数万～20万円程度ではないかと思いますが、例外もあります。金額を公表しているところもありますし、相見積もりも可能ですので、まずは問い合わせしてみるのがよいと思います。

納期も制作技法や内容、プロによって異なります。研究概要図1枚の場合、メールや打ち合わせなども含めて最低3～4週間はほしいところです。もちろん、1週間以内でもつくってくれるプロはいると思いますが、時間がないとクオリティに影響しますので、できるだけ時間に余裕をもつようにしてください。

依頼が確定したら、契約を結び、プロに制作を始めてもらいます。一般的な制作の流れとしては、メールやオンライン、対面などで打ち合わせをしたあと、プロがラフ案を制作し、その内容を依頼者がチェックします。修正後にプロが本制作を行い、完成後に依頼者が再びチェックした後に微修正を行い、完成・納品という流れになると思います。研究概要図はデジタル制作の場合がほとんどですので、納品はメールなどで行われることが多いです。

支払いは、依頼者が大学や研究所、企業に所属する場合、請求書払いが必要という場合が多いと思います。制作会社やサイエンスイラストレーター、メディカルイラストレーターであれば3連伝票や請求書の後払いに対応しているところがほとんどだと思いますが、心配ならば依頼時に確認するようにしてください。

第7章

もう一步上をめざす 図の魅力をさらに高める方法

第6章まででひととおり研究概要図をつくるためのポイントを学びました。まずは取り入れられるポイントから取り入れ、図をつくることになると思います。

一方で、読者のなかには基本はだいたいマスターしているという人や、さらにレベルアップしたいと思っている人もいるかもしれません。そんな意欲のある人のために、第7章では図のインパクトをさらにもう一步高める方法を紹介します。

1 変化や差をわかりやすくしたい

1 2分割の対比型レイアウトにする

変化や差をわかりやすくしたいときには、プロセス図で表現する方法などのほか、2分割の対比型レイアウトを使う方法が有効です。2分割の対比型レイアウトは、2つのパネルを左右または上下に並べ、内容を比較しながら見せるという一般的にもよく使われるレイアウトです。研究概要図の場合は、比較するのは違う条件下の実験結果やメカニズム、BeforeとAfter、従来の方法と新しい方法などで、比較することで違いが明確になります。

対比型レイアウトのよいところは、背景知識が少ない人でも理解しやすいことにあります。例えば、[図7-1](#)のように、従来の方法では原材料にレアメタルを使用し、さらに部品製造に2つの工程を経るけれども、新しく提案する方法ではレアメタルを使わず、工程も1つに減らすことができるという内容を図にするとします。もしも新しく提案する方法だけを記載した場合、従来の方法のプロセスを知っている人ならば工程が減ったことなどがわかりますが、そうでない人にとっては、工程自体は理解できたとしてもそれが従来とどう違うのかよくわかりません。そういうときは、従来の方法と新しく提案する方法を対比型で並べれば、誰でも新しい提案の特徴が理解しやすくなります。

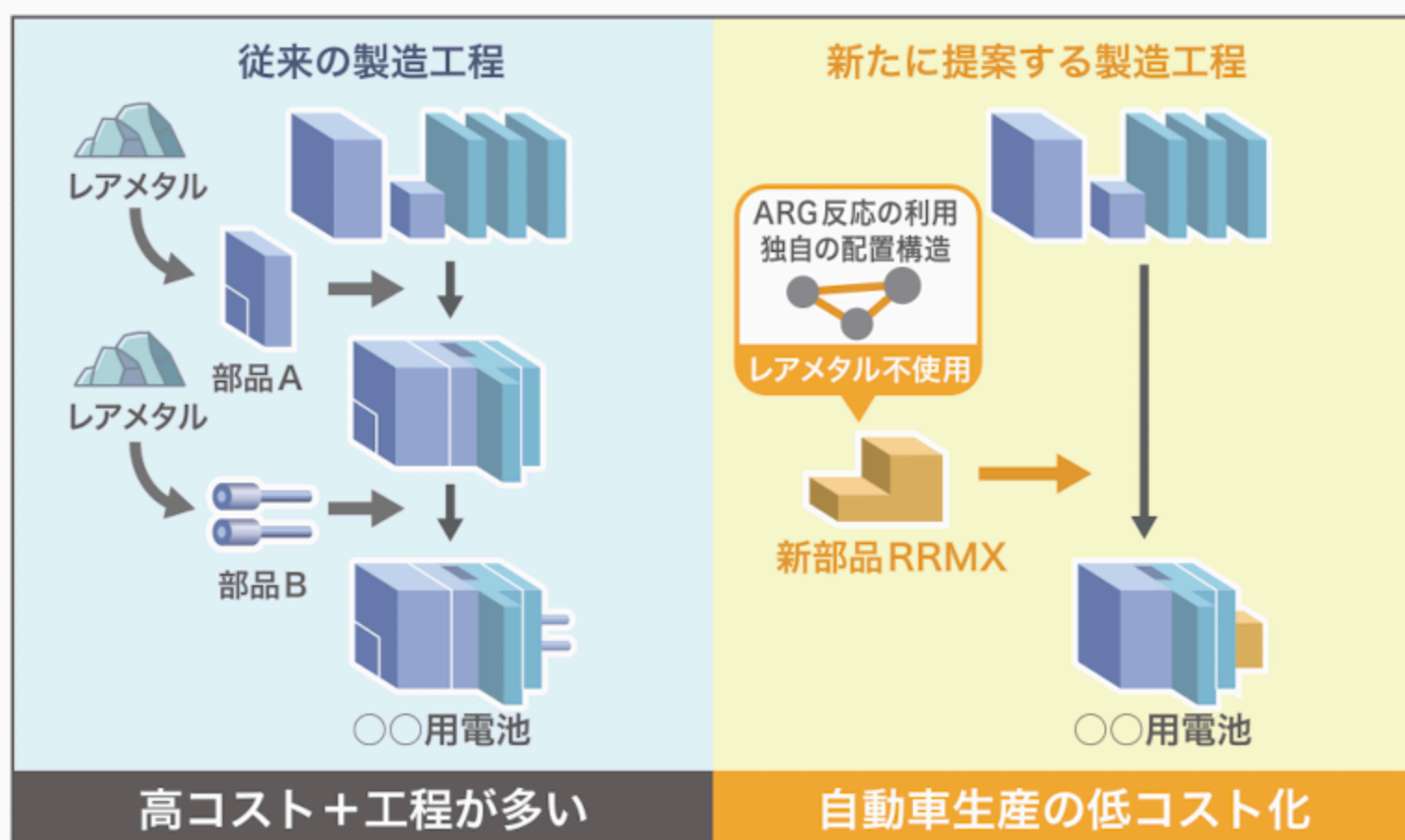


図 7-1 対比型のレイアウトにする

2分割の対比型レイアウトでは、要素を視覚的に比較できるので、直感的にも違いが捉えやすいです。効果的に対比させるには、できるだけ同じ大きさのパネルで、比較してほしい要素の大きさや位置も揃えるようにすると、違いが際立って伝わります。さらに、対比パネルで異なる背景色やテーマカラーを使うと、対比されていることが視覚的に明確に伝わります。

なお、比較は上下よりも左右の方がしやすいので、選べるのならレイアウトは左右にするとよいと思います。また、比較したいものが3つ以上あるという場合もあるかもしれませんが、3分割以上にすると2分割よりも比較がしにくくなるので、効果は下がる印象です。

2 対比型レイアウトの一部を共有させる

対比型レイアウトには、単純に画面（誌面）を上下または左右に分割して見せる場合のほかに、共通する部分を中央に配置し、途中から分岐する形で対比させるレイアウトもあります（図7-2）。この場合、共通する部分は大きく描くことができるので、メリハリがついてインパクトを出すことができます。

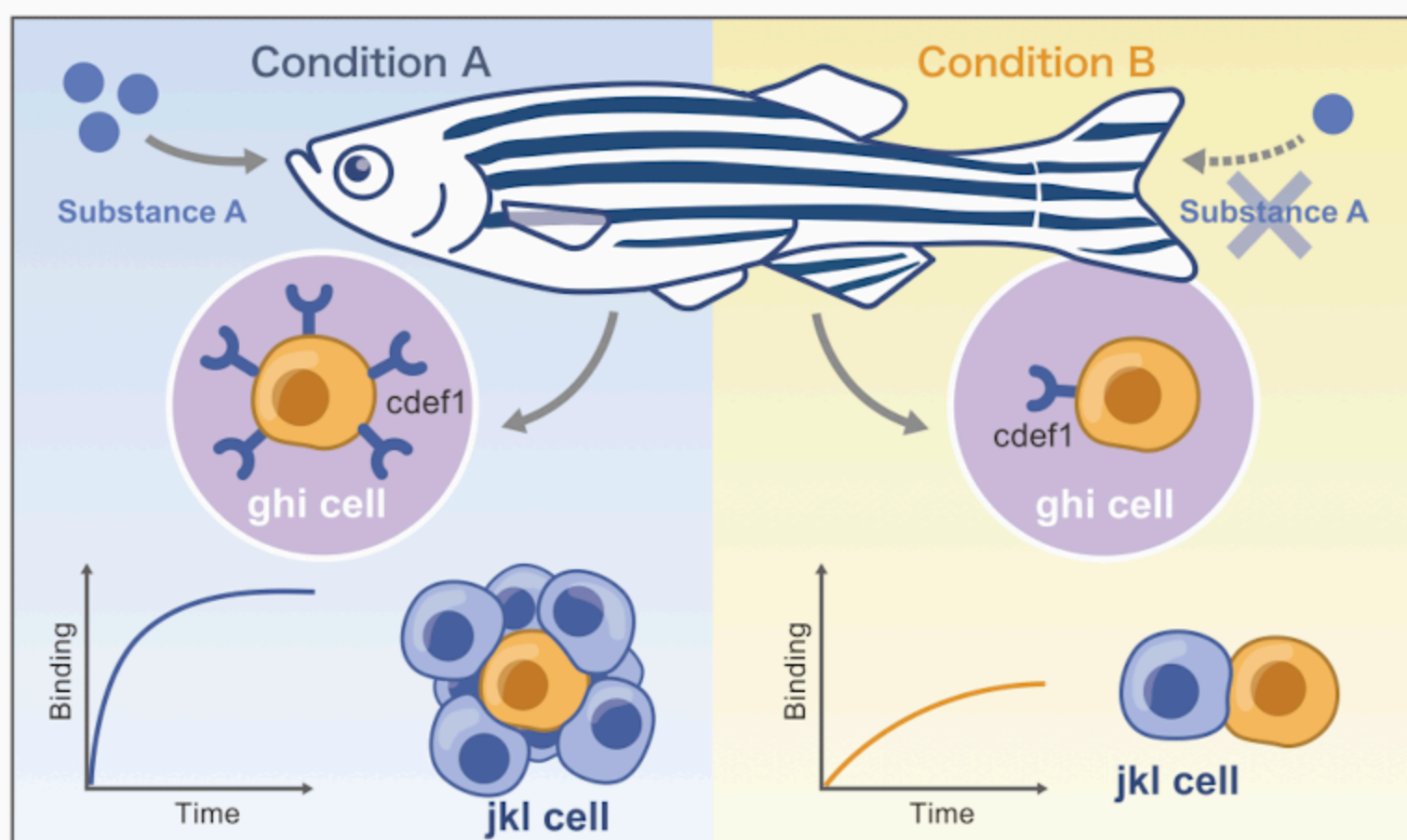


図7-2 一部共有した対比型のレイアウトにする

レイアウトの方法としては、まずはパネルで画面（誌面）を2等分したうえで、中間部分に共有する要素を大きめに配置します。共有する要素は大きく目立つように示すことで、その共通性を強調することができます。また、通常の対比型と同様、比較してほしい要素の大きさや位置を揃え、パネルごとに異なる背景色やテーマカラーを使うと、違いを際立たせることができます。

2 アイキャッチ力を高めたい

1 研究テーマを知らせる要素を大きく入れる

人は、新しい知識を得るときには、その知識を自分がもっている知識のネットワークの中につなげながら理解をします。このため、新しい知識が既存のどの知識とかかわるかがすぐにわかると、円滑に新しい知識をネットワークにつなげられるようになり、理解がしやすくなります。研究概要図をつくる際にもこの性質を利用し、ターゲットならば知っていそう・すぐ理解できる大きなテーマを知らせるイラストや文字を、すぐに目につくよう図の中で大きく描くと、研究の位置づけがすばやく把握できるようになるため、内容の理解がしやすくなります。

例えば、実験材料がすぐにわかるよう、マウス・サルなどの実験動物を大きく描く、研究対象となっている疾患の種類がわかるよう、「糖尿病」という文字を目立つ位置に入れる、あるいはどのような製品やサービスに結びつく成果なのかわかるよう、ロボットや自動車などの製品のイラストを大きく描くなどの方法です（図7-3）。大きく描く対象は、イラストで表現すると認識が速いですが、イラストにしにくい対象の場合は文字（タイトル含む）でも構いません。

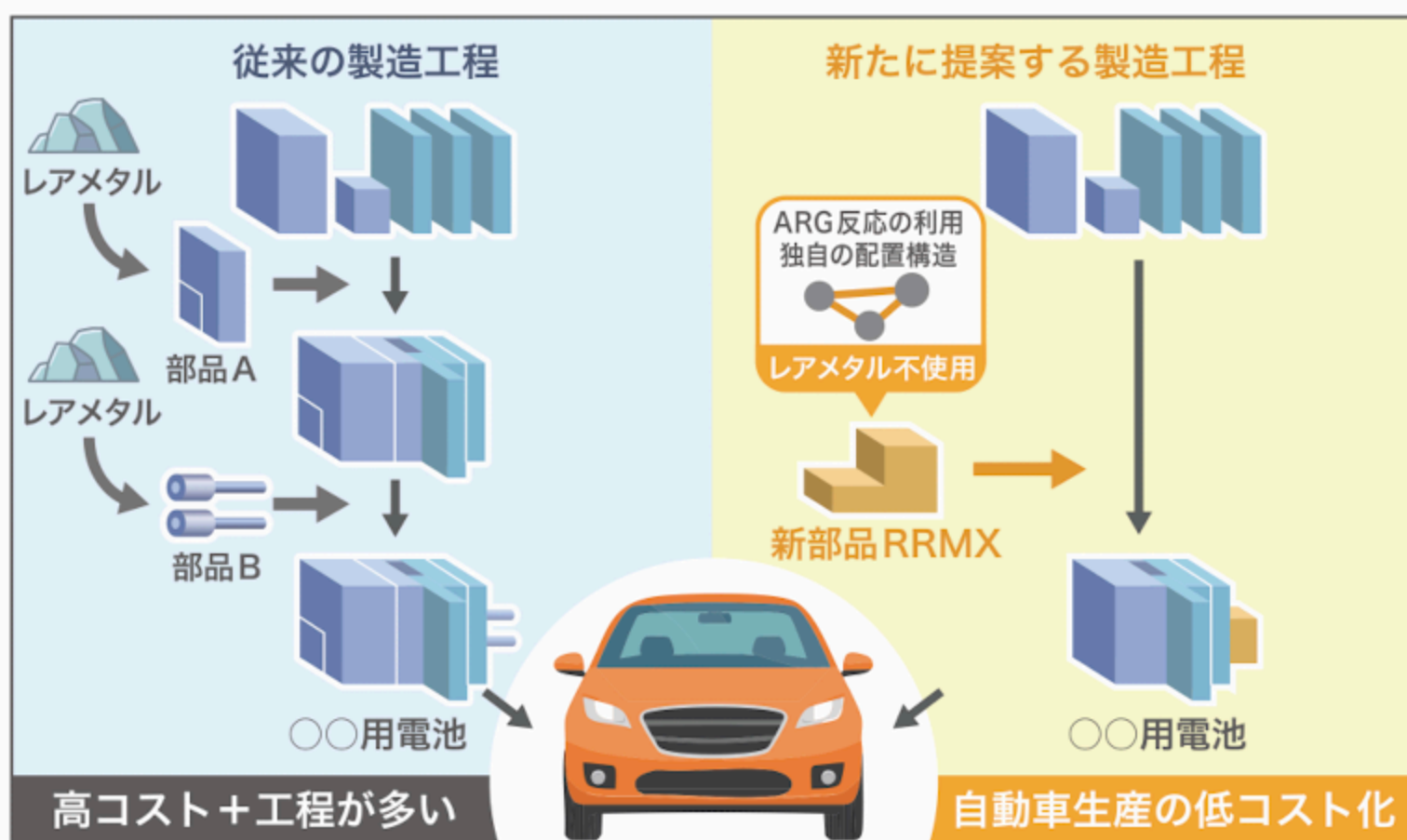


図7-3 大きなテーマを知らせるイラストや文字を入れる

特に研究概要図は、SNSやウェブサイトなどをブラウジングしている途中で見られる場合があります。この場合、読み手はタイトルや概要文・リード文を読まずに、最初に図を見る可能性があります。ブラウジングしているときは図が目に入ったら、一瞬で自分に関係があるかどうかを判断し、関係ないと思ったらそのままスクロールを続けてしてしまいます。一方、ブラウジングしていても、気になる図が見えたら手を止めてくれる可能性があります。例えば医師や医療系企業、心疾患患者などが、SNSのブラウジング中に心臓のイラストを目にしたら、何だろうと興味をもって図を見てくれる可能性があります。

研究テーマを知らせるイラストとして何を入れるかは、少なくともターゲットがすでに知っているモノやコトである必要があります。自分の研究をズームアウトして俯瞰的な目線から検討し、その研究がターゲットのもっているどのような知識につながっているのかを考え、テーマとなるイラストを入れるようにします。

2 研究のカギとなる要素を大きく入れる

ターゲットが知っているかどうかにかかわらず、研究の重要項目、すなわちキーワード的な要素をイラストにすることで、素早い理解とインパクトをもたらす方法もあります。イラストにするのは研究テーマを象徴する主役級の要素です。例えば、がん研究がテーマであればがん細胞、地域の生物多様性がテーマであればその地域の代表的な生物などが候補になります。

表現の際のポイントは、その要素をほかの要素よりも大きく特徴的に表現することです。要素は大きく描かれるほど存在感が増します。仮に図の中のすべてのイラストや文字の要素が同じ大きさで、見た目に特徴がない場合は、メリハリが少なく全体の印象が薄くなります。そうならないよう、かなり思い切って大きく描く方がよいです。誌面の1/4以上など、1つの要素を大きく見せる、あるいは複数回見せることで、目を引く力や印象に残る力が強くなります。また、キーにする要素は、1～2種類に絞ることも重要です。たくさんあると埋もれてしまう場合や、視覚的に混とんとしてしまう場合があるためです。

3 ぱっと見のインパクトを高めたい

1 パネルよりも自由なレイアウトにする

第3章-3では基本としてパネル式レイアウトを提案しました。パネル式にすると長方形で簡単にスペースを区切ることができ、情報と見た目が整理しやすくなります。一方で、図が区切られてしまうためパネル内のスペースが窮屈になってしまうのと、研究概要図の1枚の絵としてのまとまりは引き出しにくくなります。

よりインパクトのある構図にするには、できるだけ全体を区切らずに一枚のレイアウトにすることがおすすめです。遠近法や曲線的な配置を組み合わせることで、ダイナミックな印象を与えることも可能です。

ただし、情報のまとまりが認識しにくくなるため、余白や配置をうまく工夫しないとごちゃごちゃとわかりにくい印象になる可能性があります。視線を迷いなく誘導するためには高度なデザイン技法も必要になります。この方法は、特に絵のスキルを高めたいという方が挑戦するとよいかもしれません。

ここでは自由なレイアウトの例として、遠近法を使ったレイアウトと曲線的なレイアウトを紹介します。

2 遠近法を使ったレイアウトにする

変化のプロセスなどを説明する際には、遠近法を使い、奥から手前に向けた流れで変化を示す方法があります。遠近法を使った最もよくある表現としては、図の左上方面に奥側に位置する要素を小さく配置し、図の右下

方面に手前側に位置する要素を大きく配置します（図7-4）。遠近感を表現する方法としては、大きさや配置に変化をつける方法以外にも、奥側の要素の色を薄くし手前に向かうほど濃くする方法や、奥の要素と手前の要素をあえて少しだけ重ねて、重なり順番がわかるようにする方法などもあります。遠近法では手前に来る要素ほど大きく表現されて強調されるため、プロセスの最終段階や「現在」を強調して見せたい場合には有効です。

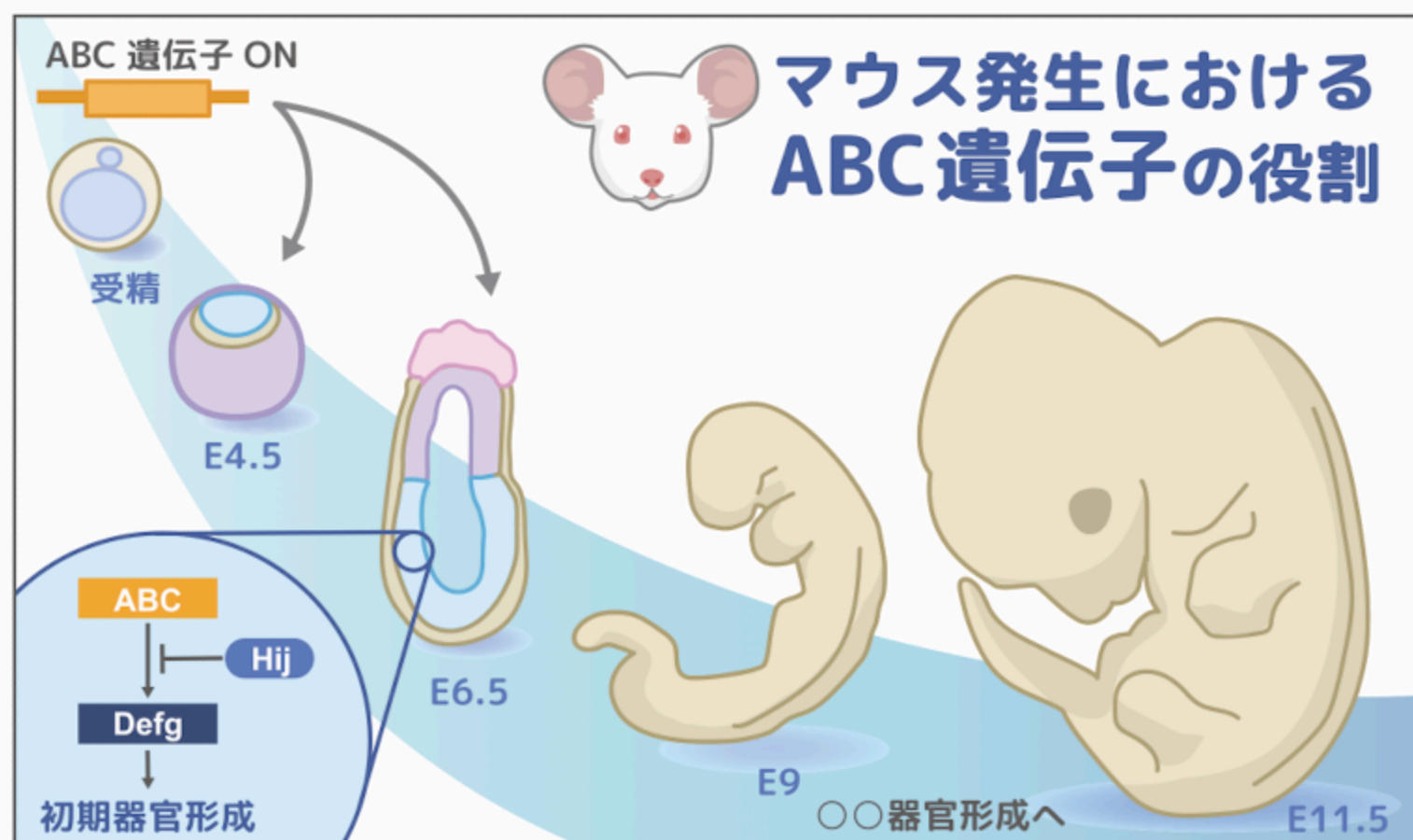


図7-4 遠近法を使ったレイアウトにする

遠近法を使う場合の注意点は、プロセスが長いなどの理由で、途中で折れて二段になってしまわないようにすることです。流れが一段以内に収まるように調整してください。また、あまりにもプロセスのステップ数が多いと、奥側の要素が小さくて見にくくなったり、全体が捉えにくくなったりするので、2～5プロセス程度に抑えるほうが効果的です。また、要素の位置と大きさのバランスが悪いと遠近法だとわかりにくくなりますので、ラフ段階や制作段階で必ず何度か遠目から見て、図全体のバランスを調整するようにしてください。

3 曲線的なレイアウト

曲線的に要素を配置するレイアウトは、図全体が躍動的になり、インパクトを与えやすくなります。曲線は、直線のような固さがなくなりやさしい印象になるほか、流れるようなイメージや有機的なイメージを演出することができます（図7-5）。遠近法と組み合わせることも多く、奥行きや広がりを感じさせたいときにも有効なレイアウトです。

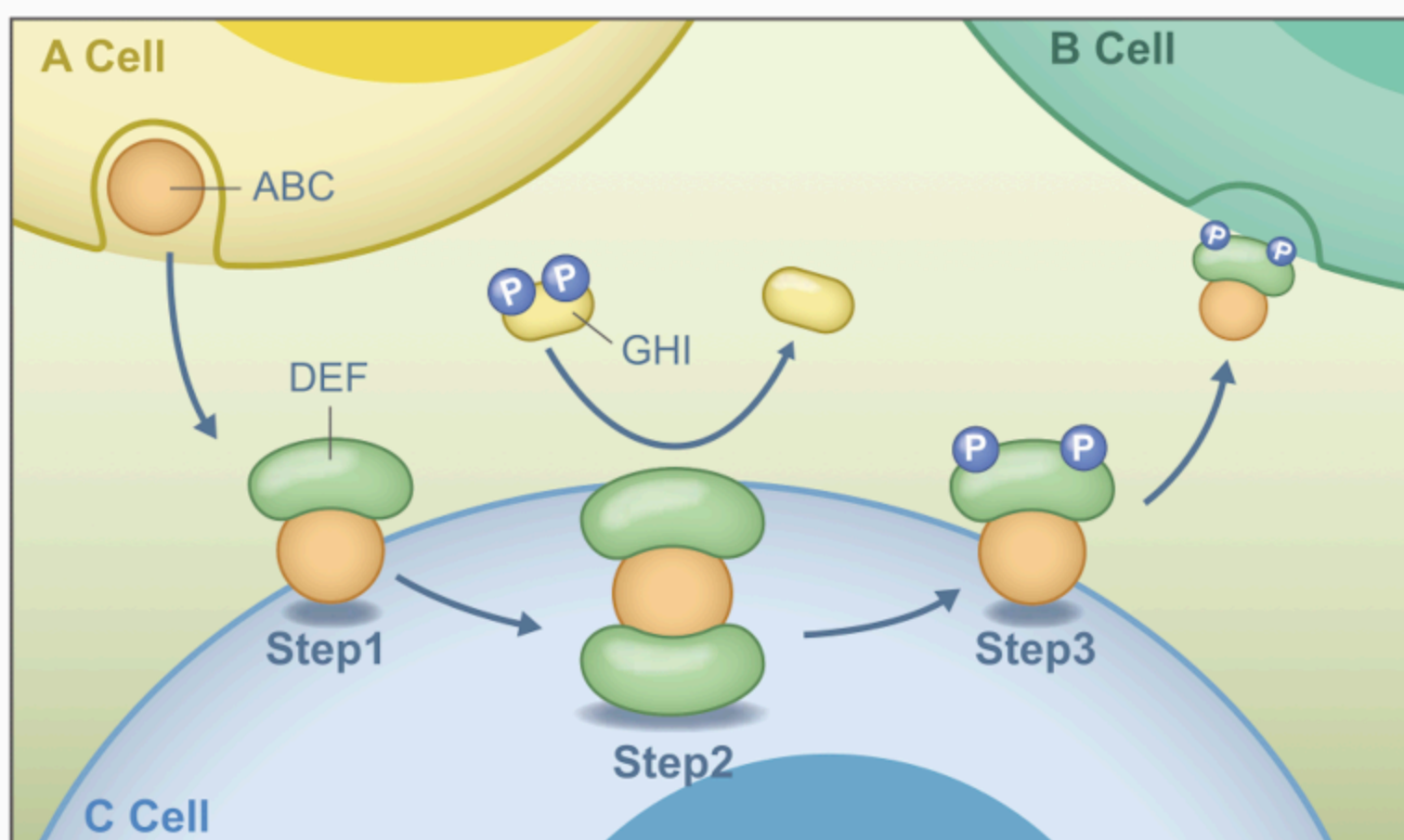


図7-5 曲線的なレイアウトにする

一方、曲線的なレイアウトは直線的なレイアウトやパネル式のレイアウトに比べて要素の位置を揃えるのが難しく、うまく視覚的に整理できないと、混とんとしてわかりにくい印象を与えることがあります。また、曲線的なレイアウトの図はPowerPointなどのスライドプレゼンテーション系のアプリケーションで制作するのは大変です。Adobe Illustratorなどの曲線を描くのが得意なグラフィック用のアプリケーションを使うことをおすすめします。

曲線的なレイアウトにする際には、まずは視線の流れを意識しながら見る順番を示す曲線のラインを図全体に引き、その上に要素を配置していきます。曲線的な配置では要素がばらついて見えやすいので、関連する要素はしっかりとグループ化し、関連しない要素やグループの間にはしっかりと余白をとるようにします。要素間の距離を均等にするのも難しくなるため、図の一部が込み合って見えにくくならないよう、全体のバランスを見ながら要素の位置を調整するように注意してください。

4 印象に残る図にしたい

1 特徴的な画風を活用する

図全体の画風は図を魅力的にする重要な要素です。研究概要図では使い勝手のよいシンプルなアイコンやピクトグラムがよく使われますが、世の中の絵の表現はそれだけではありません。例えば、アイソメトリック（等角投影図法）、キャラクター系、アニメ系、漫画風、リアル系、水彩、鉛筆、ピクセルアートなど多様な画風があります。画風はそれ自体が絵としての魅力を高め、関心を引く力をもっていますので、特に多くの人の目に触れるプレスリリースの研究概要図などでは、画風を工夫するのも有用な手段です。

画風に特徴をもたせる際の注意点としては、掲載媒体からみてあまりにも奇抜な画風で表現すると、不自然に浮いてしまうリスクやふざけていると思われるリスクがあることです。最終的にはターゲットの関心を引くことに加え、理解を促し研究に価値を感じてもらうことが目標ですので、ターゲットに不快感を与えたり、画風に気を取られて中身が頭に入っていないということがないように配慮を忘れないようにしてください。

また、画風によって情報の伝え方が変わることがあります。例えば、漫画風にすると登場人物やセリフが必要になります。アイソメトリックにするとアングルが斜め上からになるため、俯瞰的な構図になります。このように、画風によって表現方法が異なるために、研究内容によって向き不向きが生じることがあります。特徴的な画風を選ぶ場合は、自分の研究をどのように伝えると最もわかりやすくなるかをよく考えてから選ぶか、プロのデザイナーやイラストレーターに相談するのがよいと思います。

このような注意点を踏まえたうえで特徴的な画風を用いれば、より印象に残る魅力的な研究概要図をつくれる可能性があります。画風をコントロールするには高い描画スキルが必要になるので、難しいと思う場合はプロに依頼するのがよいかもしれません。

ここでは特徴的な画風の例として、アイソメトリックとキャラクター利用の2つのタイプの考え方を紹介します。

2 アイソメトリックにする

アイソメトリックとは斜め上から俯瞰した視点で立体物を描く手法のことで、等角投影図法やアイソメ図ともいいます。建築や技術系の分野では以前から使われてきた手法ですが、近年はそれ以外のイラスト制作でもよく利用されるようになりました。立体のX軸、Y軸、Z軸をすべて120°の等間隔で示するのが特徴です。一般的なイラストは遠近感を出すために奥側を小さく、手前側を大きく描きますが、アイソメトリックの場合は遠近感がなく奥と手前で全く同じ大きさになります（図7-6）。

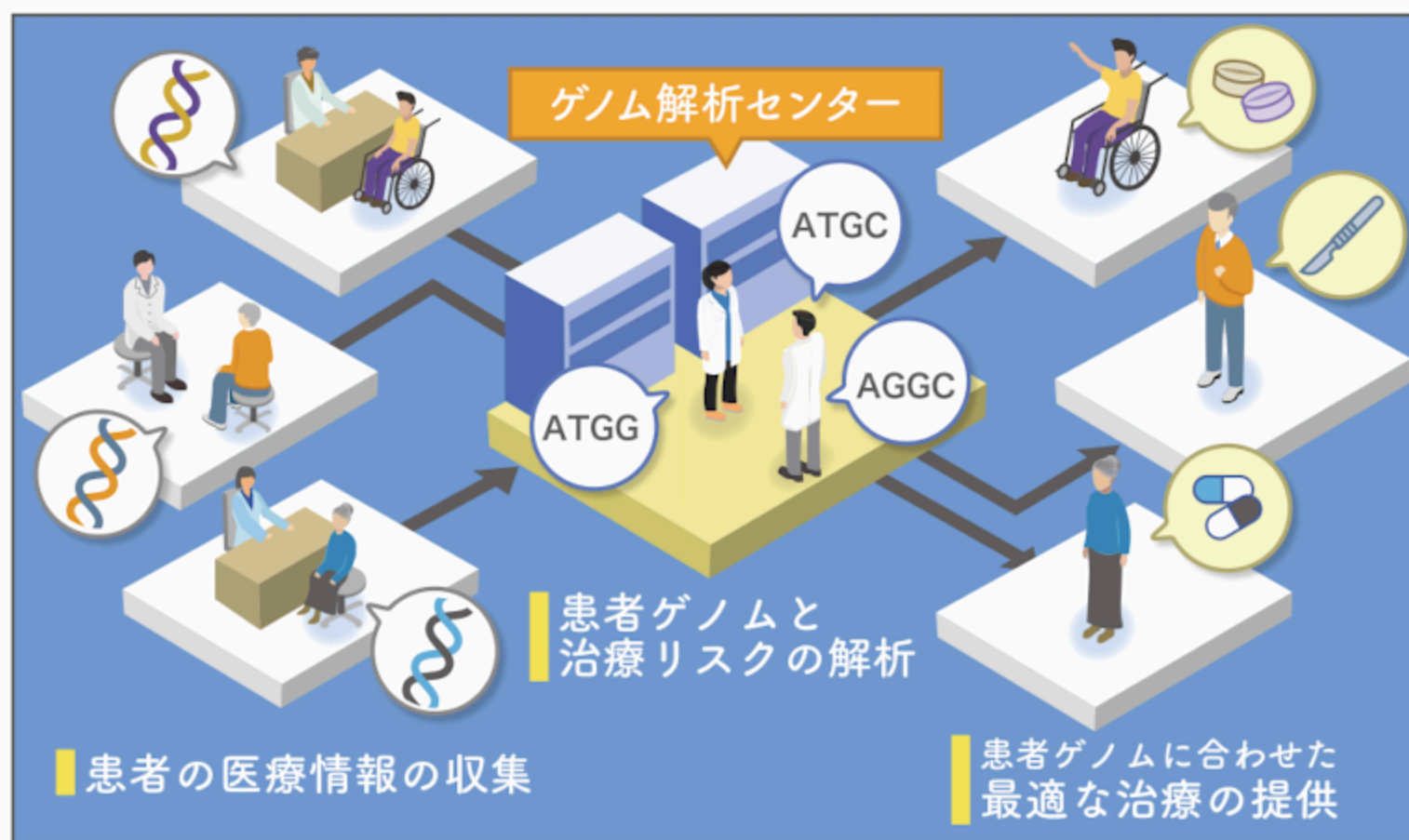


図7-6 アイソメトリックを利用する

アイソメトリックを利用すると、俯瞰的な視点になるため、図の全体像が把握しやすくなり、立体感も捉えやすくなります。このため、建築物や街、人々の暮らしの様子などを俯瞰した視点で見せたい場合や、人やモノなどの立体物が含まれる作業工程や位置関係を示す場合などに利用できます。アイソメトリック図ではミニチュアのような親しみやすい雰囲気を出すことができ、見ていて楽しい図にすることができます。

このタイプの図はPowerPointなどのスライドプレゼンテーション系のアプリケーションで描画するのは大変なので、Adobe Illustratorなどを利用して制作します。詳しい描き方はここでは述べませんが、多くのウェブサイトで描き方を解説してくれていますので、気になる人は調べてみてください。また、アイソメトリック上に配置する、木や建物、人間などのパーツは、素材サイトでも入手できるものがありますので、活用してみてください。

3 キャラクターを利用する

研究概要図に漫画やキャラクターを利用すると、幅広い非専門家層の関心を引きやすい、魅力的な図になります。図が親しみやすくなると同時に、例えば目つきが悪いのが悪役、くすんだ茶色のキャラは不健康など、キャラクターの見た目によってもさまざまな情報を伝えることができるため、研究上のストーリーが比喩的に理解しやすくなります。非専門家向けの図に適した表現ですが、専門家向けの場合でも、比喩の程度を抑えるなどして表現を調整すれば、利用することは可能です（図7-7）。

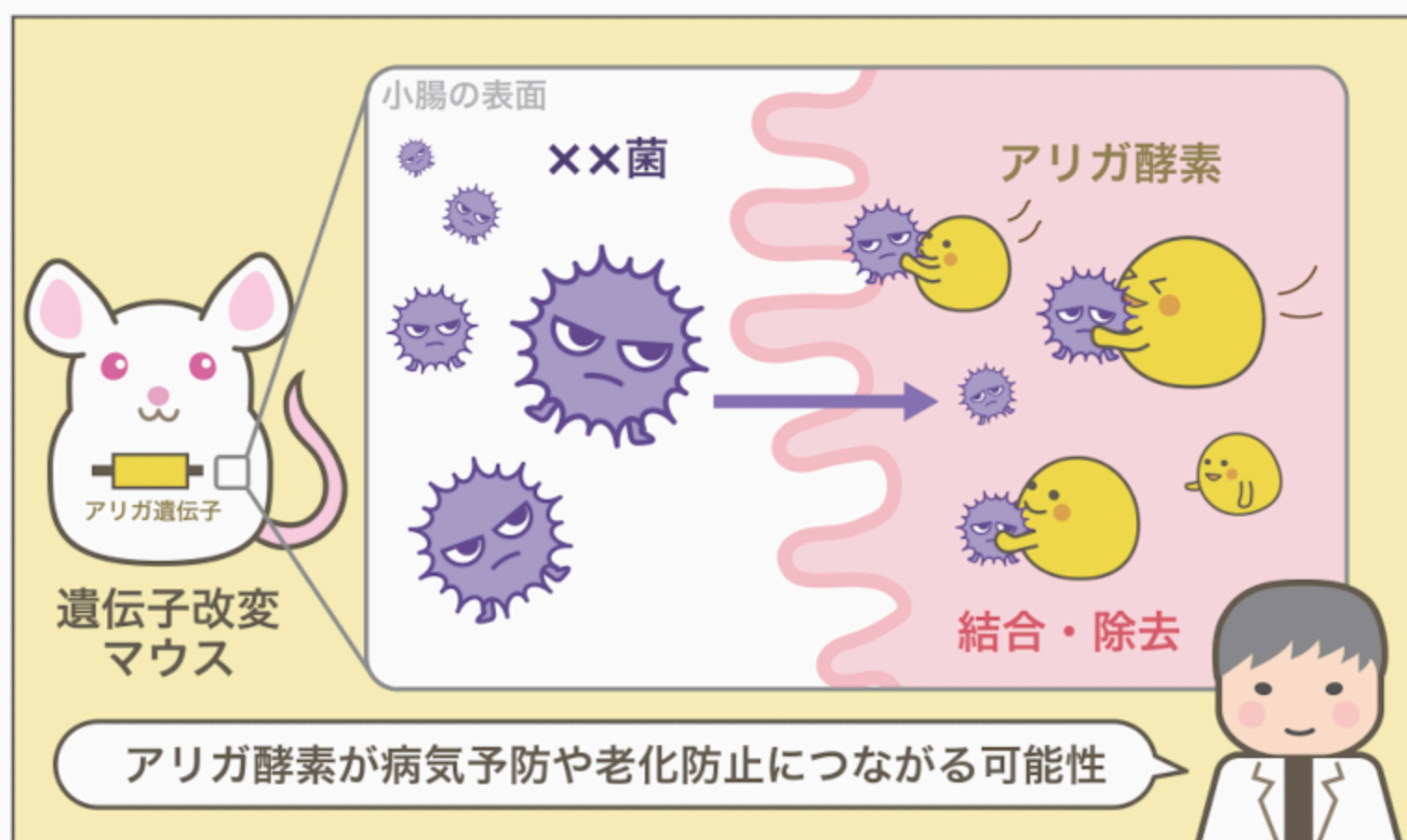


図 7-7 キャラクターを利用する

キャラクターを利用した図をつくる際には、研究上のどの要素をキャラクターにするのかということと、そのキャラクターを使ってどのような図全体のストーリーを展開するのかをよく考えるようにします。図のなかでは無生物やモノをキャラクター化する場合や、人間以外の生物をキャラクター化する場合、解説者などの人物を登場させてその人をキャラクターとして表現する場合などがあります。キャラクターではないものよりもキャラクターの方が目立ちますので、特に強調したい要素をキャラクター化するようにします。

また、そのキャラクターの性格や特徴はどのようなものにするかも重要です。ヒーローなのか悪役なのか、博士タイプなのか力持ちタイプなのかなど、いわゆる「キャラ設定」をしっかりとすることで表現したい比喻が明確になります。逆に図のなかでそのキャラクターがどんな性格・役割なのかがよくわからないと、キャラクターを利用するメリットが減ってしまうので、設定はしっかりと考える必要があります。

キャラクターの設定を考えたら、伝えたい研究上のストーリーのなかで、それぞれがどんな役割を担うのかを意識しながら、全体のストーリーを考えてラフをつくり、それぞれのキャラクターの見た目をデザインします。

キャラクターは、人間のような見た目にする場合もありますが、対象となるモノに顔（目や口）や手足をつけるだけでも擬人化することが可能です。また、顔をつけず、吹き出しでセリフを入れるだけでも、キャラクターのように感じさせることがある程度は可能です。キャラクター化したい対象の見た目に合わせて、工夫をしてみてください。

なお、無生物を擬人化する場合は、「分子が意思を持っている」など思われぬ誤解が生じるリスクもあります。誤解する余地を完全に排除することは難しいですが、ターゲットのレベルに合わせて擬人化の度を調整したり、補足をつけるなど、誤解の可能性にも気を配りながら表現するようにしてください。

5 スキルアップをめざすには

■ 継続的なインプットとアウトプットの重要性

ここまでで、図をもう一步ブラッシュアップする方法として、対比型レイアウトにする方法や、一部の要素を大きくする表現してアイキャッチ力をつける方法、自由なレイアウトでインパクトを高める方法などを紹介しました。でも、研究概要図にはそれ以外にもまださまざまな表現方法があります。さらに高みをめざしたいという場合は、他の人がつくったよいデザインの図をできるだけ多く見ることをおすすめします。

プロのイラストレーターやデザイナーはさまざまなデザインの引き出しをもっていますが、センスや先天的な感覚だけで表現方法を生み出しているわけではありません。自分だけの知識や発想では限界があります。優秀なプロこそ、大量によりデザインを見て常に研究を重ねており、新しい図のアイデアも積極的に取り入れています。インプットが豊富であればあるほど、アウトプットも豊富になります。この点は研究と同じです。よい論文を読まない人は、よい論文を書くことはできません。同様に、よい図を見ていない人も、よい図をつくることはできません。

研究概要図は、申請書の場合、多くは公表されていませんが、グラフィカルアブストラクトやプレスリリース、広報などの場合は公表されていることが多いです。このため、自分が投稿するジャーナル内でグラフィカルアブストラクトを見たり、自分の分野のグラフィカルアブストラクトを画像検索したりすれば、大量の図を見ることができると思います。グラフィカルアブストラクト以外にもさまざまな図がインターネット上に公開されていますので、普段からよい図を見つけた際に、その都度画像をダウンロード

ドして1つのフォルダにまとめておくと、制作の際のアイデア帳になって便利です。

最後に、図の制作スキルをアップする最良の方法は、王道ではありますが、制作経験を積むことだと思います。本書で紹介したポイントは大量にありますので、慣れていない人がすべてを一度に実現するのは難しいと思いますし、いざつくってみるとどうしたらいいか迷うこともあると思います。一度にすべてを取り組むのではなく、制作のたびにできるところから少しずつ取り入れ、スキルを高めていただければと思います。

番外編

学んだスキルの実践例

実例 Before After

この番外編では、筆者が実際に依頼者の図に助言を行った事例や依頼者のラフ案をもとに完成図を制作した実例を3例ご紹介します。依頼者によるBeforeの図と、筆者が助言・制作したAfterの図を対比させることで、実際の制作の際に本書の知見がどのように生かされているのかを解説していきます。

1 申請書の研究概要図の Before After 例

建築を専門とする研究者が作成した申請書用の研究概要図を添削した事例の Before と After をご紹介します。

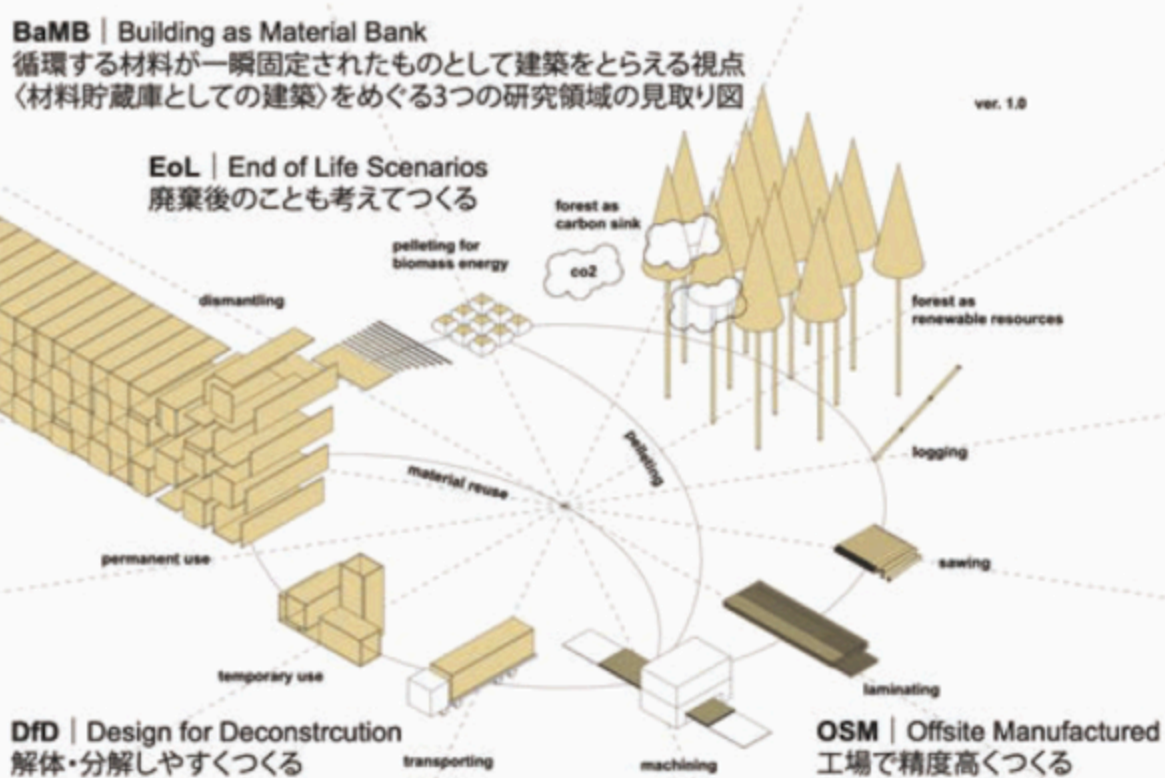
Before では、「材料貯蔵庫としての建築」というコンセプトで建築材料の循環とそれに対応する研究の3領域がきれいにビジュアライズされています。申請書で提案する概念の全体像を視覚的に表現しており、研究概念図にふさわしい内容です。

しかし第三者から見ると循環する材料の流れが視覚的に読み取りにくい状態です。内容を見て考えれば時計回りに見ればよいことがわかるのですが、ぱっと見では視線の流れとしてどちら向きに回転したらいいのかわかりにくい印象です。このため **After** では矢印を入れて視線を誘導しました。

また、**Before** では「EoL」「DfD」「OSM」という3領域が循環の円のどこからどこまでに対応しているのか、説明不足の状態です。このため、**After** では循環の線の外側に3つの領域範囲を示す太い矢印を入れました。この矢印によって3領域の範囲を明確にし、方向が時計回りであることも強調しています。

さらに循環の図全体を指す左上の位置に「BaMB」（材料貯蔵庫としての建築）

Before



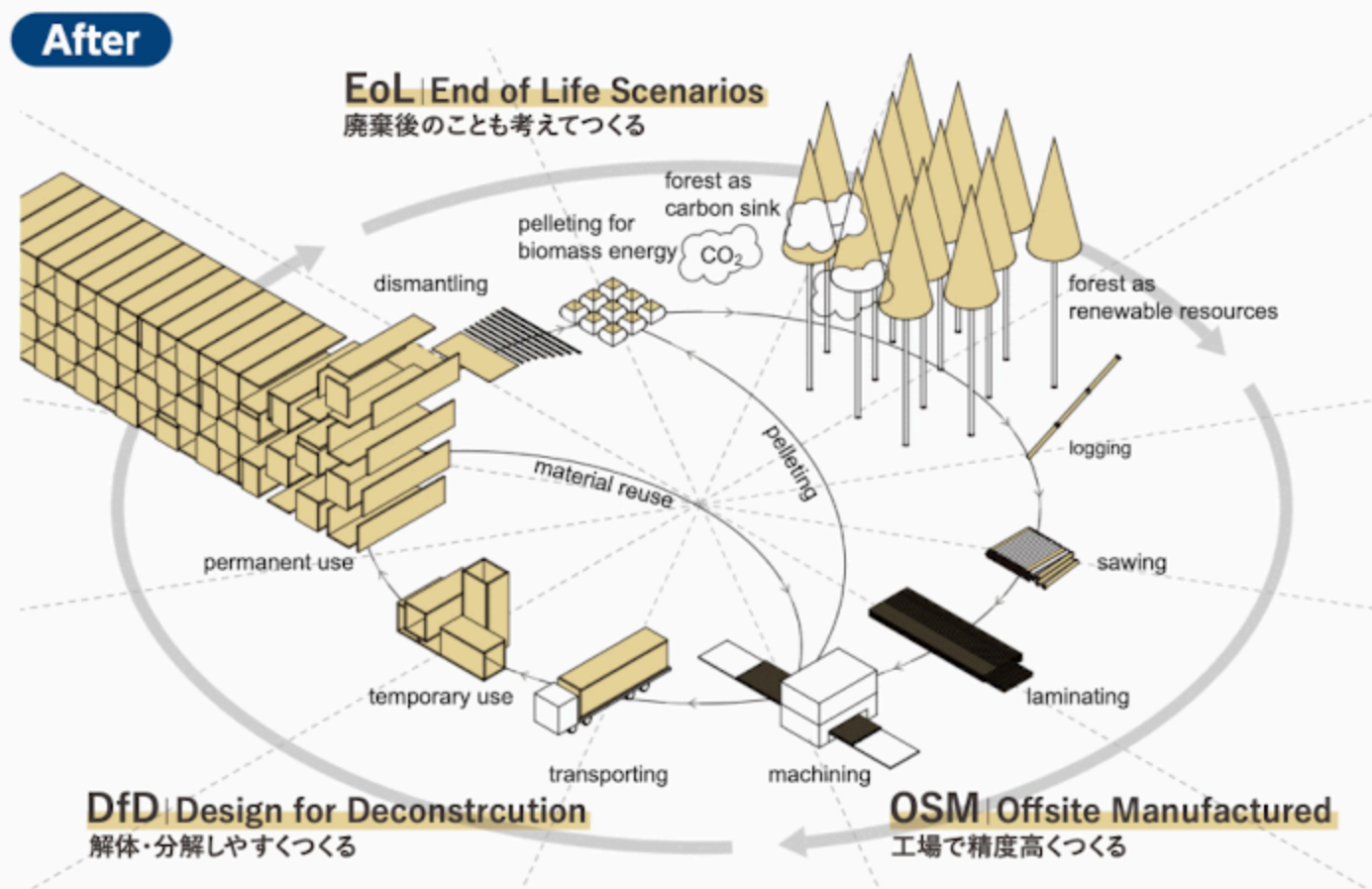
制作：小見山陽介

という文字が入っていましたが、図全体を指すタイトルとしては「3つの研究領域の見取り図」の方が適切です。このため、**After**ではタイトルを「～見取り図」の方に変更し、「BaMB」をその下の補足的な位置づけに変更しました。タイトルの配置も、上部を圧迫しないよう、下部に移動しています。また、3領域と「BaMB」は図のなかの位置づけが異なるため、3領域には色枠をつけて見た目を変え、意味の違いを表しました。

このほか、タイトル・見出しのメリハリをつける、フォントを太字が使える游ゴシックに変更する、線の太さをみやすく調整するといった視覚的な整理も行っています。

依頼者のコメント（小見山陽介 京都大学大学院工学研究科）

原案は私が設計した建築の「図面」に基づくもので、CADで扱える線種や色に縛られていました。すべての情報が等しく重要に思え、文字も線幅もニュートラルに描くことに執心していましたが、修正された図は、余計なこだわりが取り払われわかりやすくなったと自分でも感じました。また、私が研究する建築物の「最小構成単位」は、建築部材の物質的な最小構成だけでなく建築工程における役割分担の最小構成でもあったという気づきもいただきました。



〈材料貯蔵庫としての建築〉をめぐる3つの研究領域の見取り図

〈材料貯蔵庫としての建築〉=BaMB Building as Material Bank 循環する材料が一瞬固定されたものとして建築をとらえる視点

制作：小見山陽介

2 ジャーナルに掲載された図の Before After 例

小児アレルギー学を専門とする医師から依頼された、総説論文に掲載する図の制作について、研究者によるラフ案（**Before**）と制作した図（**After**）を紹介します。この図は論文の仮説の全体像をまとめたサマリー的な役割を担っています。

研究者から送っていただいた **Before** のラフ案では、さまざまな因子が腸内細菌叢のバランス異常（dysbiosis）を引き起こすと、腸内の連鎖的な分子・細胞の反応を経て過剰な免疫応答が生じ、アレルギー疾患の発症につながるという仮説の流れがまとめられていました。

Before ではメッセージやストーリーは整理されており、最終的な結論も明快です。ただし、あくまでラフ案ですので、視覚的には完成形ではありません。特にメカニズム部分が文字と図形で展開されているため、視覚的な抽象度が高く、直感的に把握しにくいと感じました。このため、**Before** からできるだけ要素をイラストとしてビジュアル化するという作業を行いました。**After** では腸（Intestine）や分子・細胞を描くことにより、どこで何が起きているかが直感的に把握しやすくなったのではないかと思います。

また、視線の流れをわかりやすくするため、**After** では因子を左側、アレルギー疾患（Allergic Diseases）を右側に配置し、左から右に一直線に進む図にレイ

Before

dysbiosisがアレルギー疾患発症に関与する（仮説）



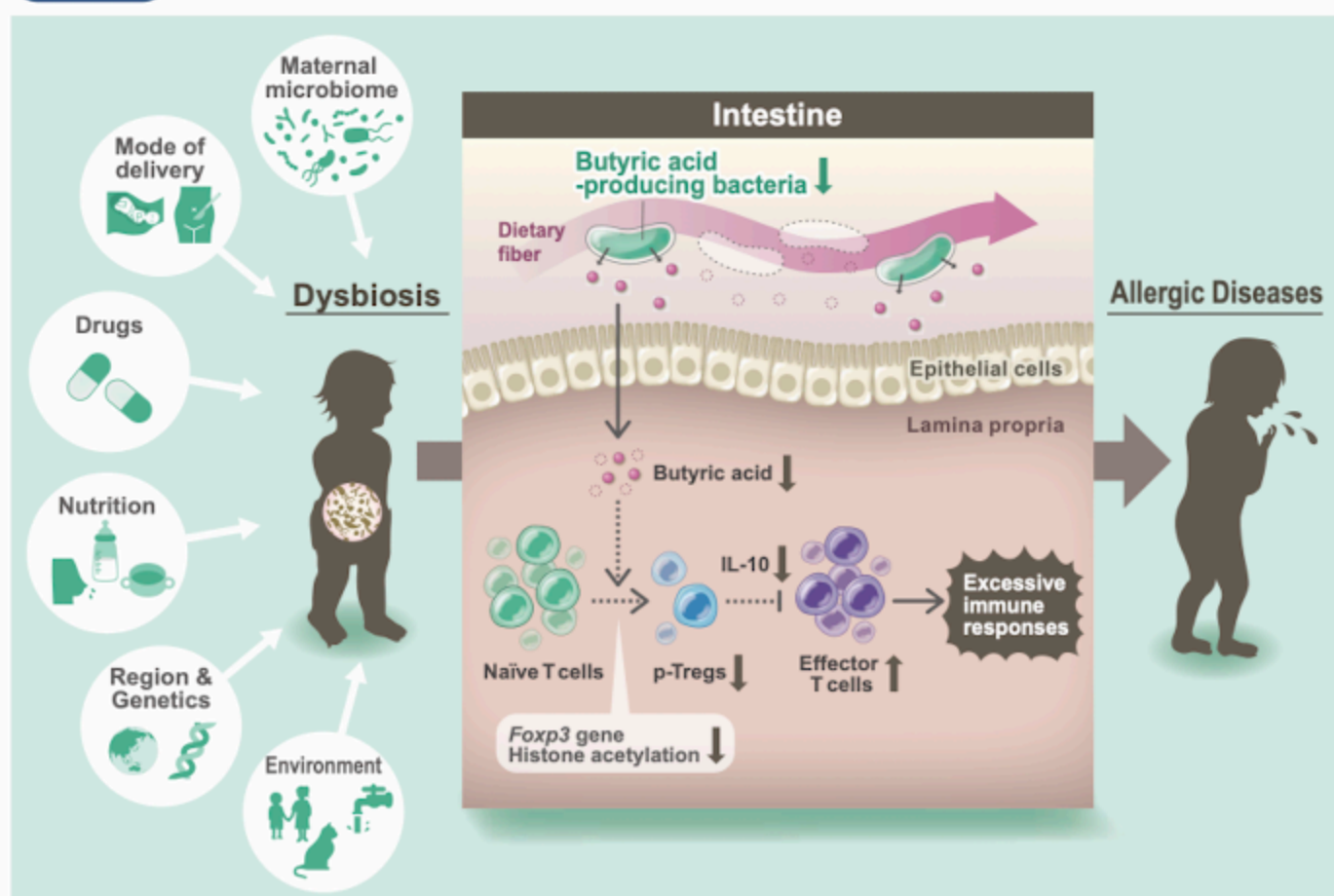
制作：赤川翔平

アウトを修正しました。腸内細菌叢のバランス異常や結論となるアレルギー疾患が直感的にも捉えられるよう、子どものシルエットのイラストも追加しています。メインカラーは緑色、ベースカラーは茶色とし、腸内のメカニズムの説明部分は要素を色分けするなど、視覚的な整理も行っています。

依頼者のコメント（赤川翔平 関西医科大学）

有賀先生に作成いただいた図は、私達が提唱する仮説を図1枚で直感的かつ非常にわかりやすく表現しており、研究成果が広く認知されるうえでとても重要な役割を果たしてくれています。科学的内容、特に分子生物学的なメカニズムのイラスト化は困難でしたが、見事に可視化していただきました。授業や講演会などでこの図を使用していますが、聴講者の理解度向上にもつながっており、サイエンスイラストレーションの重要性を改めて実感しています。

After



制作：有賀雅奈、Akagawa S & Kaneko K : Gut microbiota and allergic diseases in children. Allergol Int, 71 : 301-309, 2022より転載。

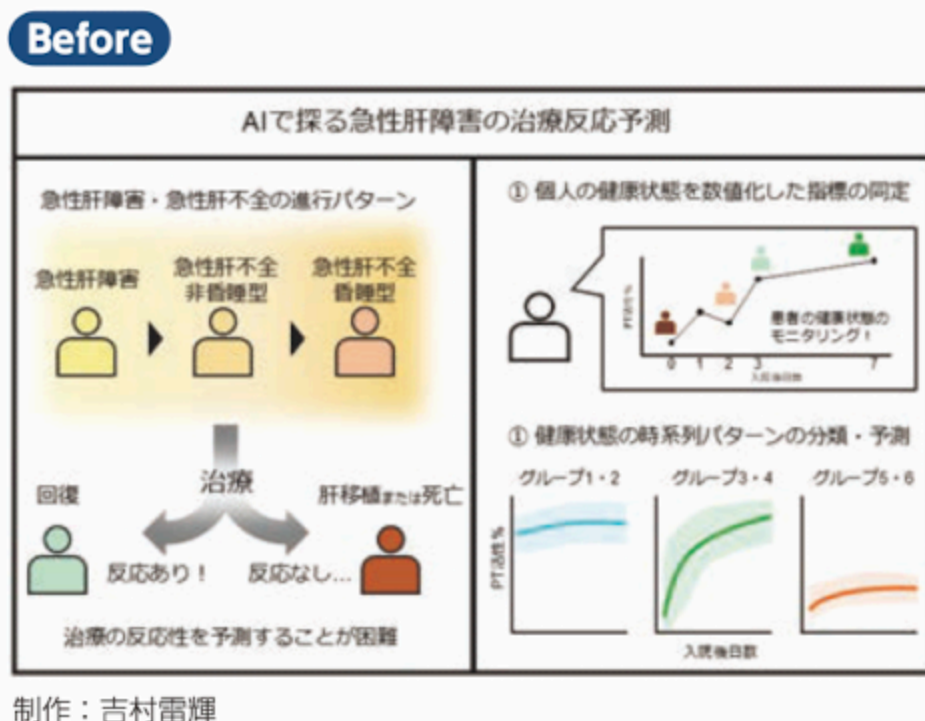
3 プレスリリースの研究概要図の Before After 例

臨床研究の専門家と人工知能の専門家による共同研究の、プレスリリースに掲載する研究概要図の制作依頼について、研究者によるラフ案（**Before**）と制作した図（**After**）を紹介します。

研究者が作成した **Before** のラフ案では、左側で急性肝障害の進行パターンを整理したうえで、治療の反応性を予測することが困難という課題を整理し、右側で研究成果をまとめています。背景と課題、研究成果の流れが整理されており、メッセージも理解しやすいと思います。

一方で、**Before** はヒトのピクトグラムとグラフのみで表現されているため、急性肝障害がテーマになっていることがぱっと見では把握しにくい印象です。このため、**After** の研究概要図では研究テーマを知らせるイラストとして肝臓のイラストを大きめに描きました。また、患者の姿の視覚的な具体性を上げることで、表情や顔色から重症性を読み取りやすくしました。

また、この研究では健康状態の時系列パターンを分類しただけでなく治療反応を予測できるモデルも提案しているのですが、**Before** にはその成果が記載されておらず、広く公開するプレスリリースとしては、読み手に研究の価値に共感してもらうための説明が不足していると考えました。このため、**After** では右側下部に「初診時に急性肝不全への進展を予測することが可能に」という文字を強調



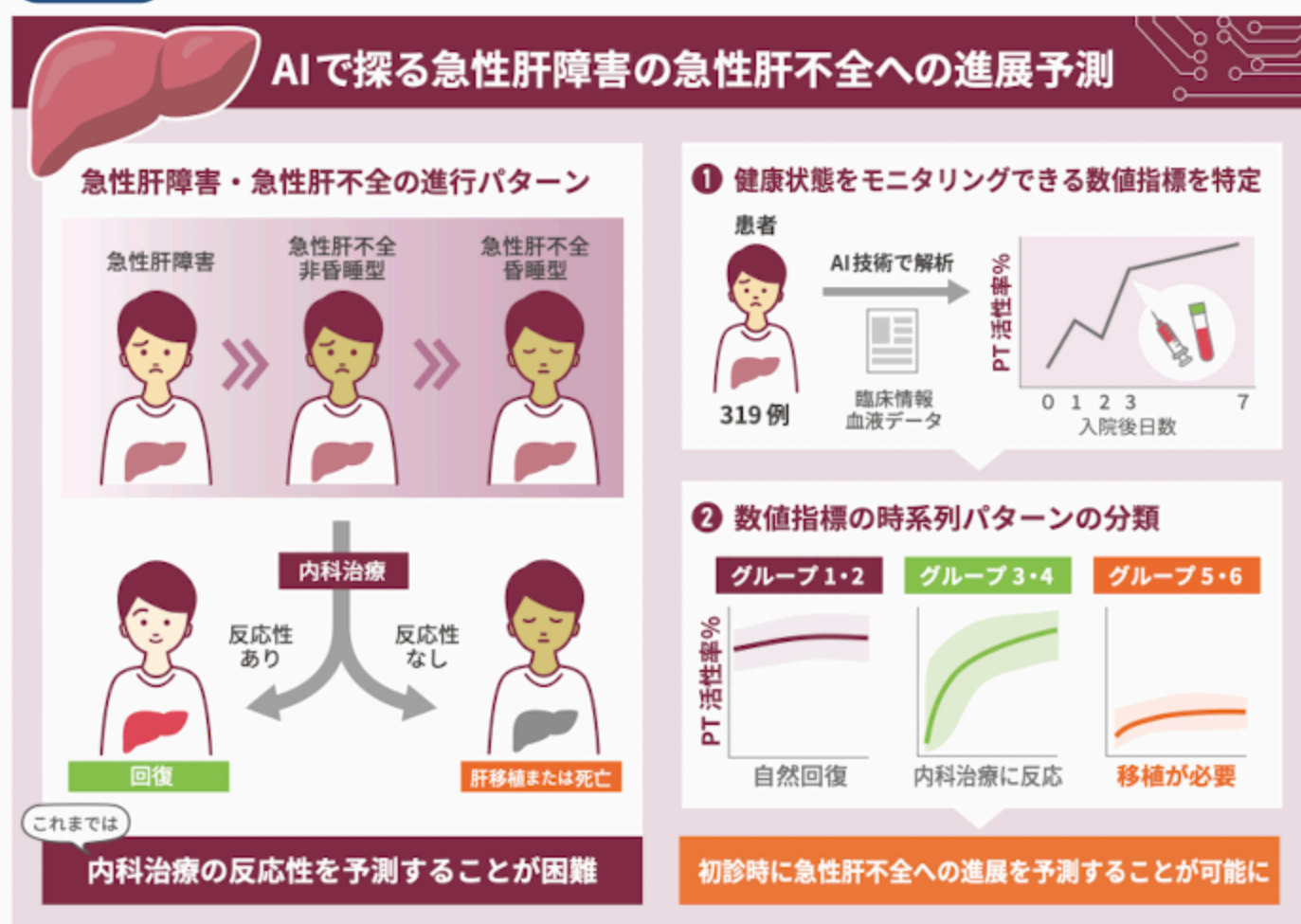
して入れました。

その他、**Before**の右側下部は単にグラフを描くだけでは意味が読み取りにくい
ため、グラフの違いがどのようなことを意味するのかを「自然回復」「移植が必要」
といった文字を入れることで補足しました。また、メインカラーは依頼者の
所属機関のロゴと肝臓のイメージから赤紫色を抽出し、アクセントカラーを黄緑
とオレンジの2色にして色分けをしています。

依頼者のコメント（吉村雷輝 名古屋大学大学院理学研究科）

ラフ案では、専門性ゆえに肝臓の研究であることを明示しておらず、左右の構成
意図も伝わり辛い印象だったと感じました。制作いただいた図では肝臓イラストの
配置により研究テーマが明確になり、「これまでは」の吹き出しを入れた左下の課
題と右下の成果を対比構造でまとめてくださったことで、直感的に理解しやすい図
になったと感じました。

After



制作：有賀雅奈

画像生成 AI の活用方法

近年、生成 AI が劇的に発展しています。そのなかで画像生成 AI も普及しつつあります。よく聞かれるのは、科学的な図に画像生成 AI は使えるのかということです。画像生成 AI は発展が著しいので状況がすぐ変わるかもしれませんが、執筆時の筆者の見解をここで書いておきたいと思います。

画像生成 AI とは、完成形のイメージを文字や簡単なラフ図案を入力するだけで、そこからイメージできる画像を自動的に生成できるサービスやソフトウェアのことです。例えば「人間、寝る、写真」などのテキストを入力すると、写真のようにリアルな人間が寝ている画像をつくり出してくれます。もちろん、このテキストから想像できる表現は1つではありません。違うタイプの AI であれば違う構図の画像をつくる可能性がありますし、同じ AI でも複数種類の図を提案したり、生成するたびに違う内容や画風の画像を出力したりすることもあります。

画像生成 AI は科学的な図に制作には使えるのでしょうか。筆者は、「使うのが難しい場合もあるし、使える場合もある」と考えています。使えない場合と使える場合それぞれについて、考えてみましょう。

まずは使うのが難しい場合です。科学的なイラストは、構造や関係性を科学的に正しく表現する必要があります。正しさの要求レベルはその図の利用条件によりますが、少なくとも生成 AI が左巻きの DNA や 8 本足の昆虫のイラストを出力してきたら、気軽に論文には使いにくいと思います。現状の AI は科学的な正しさを判断する機能はないため、学習に使った画像に誤りが含まれている場合や本来見分けるべき情報を見分けずに学習した場合は、誤った表現を出力してしまう可能性があります。また、科学的な知識は常に更新されているので、正しいとされてきた既存の図を書き換えなくてはいけないこともあります。AI は既存の図を学習して図を出力するため、新しい知識に対応した図を自動で生成することはできません。正しいイラストを出力するためには結局、事細かにラフ案やテキストで指示を出

し、何度も生成をくり返す必要があり、現状ではあまり使いやすいとはいえない状況です。

さらに、申請書や論文を丸ごと読み込ませて、そのまま使える整った研究概要図が出てきたら理想的だと思う方もいるかもしれません。今後技術が発展すれば、そのような使い方もできるようになる可能性があります。ただ、本書で述べている通り、研究概要図は関心を引き付けるだけでなく、読者が主要な論点を理解できて、研究の価値を理解する必要があります。このなかで、どの価値を強調して見せていくのかという戦略は、本来人間が考えるべきことです。研究概要図で誰にどんな研究の価値を伝えてくべきかという判断は、研究者自身の価値観や研究者としての生き方・将来に直結するものだからです。このため、インパクトのある研究概要図を作りたいと思うのならば、自分で考え、判断するプロセスは外すべきではありません。

では、AIが使える場合はどういうときでしょうか。プレスリリースやグラフィカルアブストラクト、あるいはジャーナルの表紙などでは、科学的な説明図ではなくアイキャッチとしてアーティスティックなイメージ画像を掲載することがあります。例えば睡眠障害の仕組みについての論文に、睡眠障害で眠れない人の様子のイメージ画像を掲載するなど、研究テーマを象徴するような画像を掲載する場合です。このようなイメージ画像を作成する際にはAIは有用です。手描きをしたら何時間もかかるようなリアルで複雑な表現も数秒で出力してくれるため、何枚か画像を生成し見比べながら選ぶことができます。

また、要素として一般的な「海」「高齢者」「キャベツ」などの簡単なアイコンやイラストが欲しい場合も、AIは使えます。前述の通りAIに複雑な構造や形状を科学的に正しく描いてもらうのは大変なのですが、一般的によく描かれる題材で、そこまで厳密さが求められないイメージ要素であれば問題なく生成できます。本書であれば、[図4-2](#)の「描画的表現」のなかの人間と、[図4-5](#)のなかの人間や建物、[図7-3](#)のオレンジ色の自動車、[図7-6](#)の

5人分の人間のイラストについては、生成AIでベースを作成し、色や形状を修正したうえで使用しました。AIで生成した要素を研究概要図に素材として挿入すれば、素材を探す手間が小さくなるかもしれません。統一した画風で生成してくれるAIなどもありますので、いくつかのサービスを使い分けてもいいでしょう。

科学的な説明図を描く場合にも、AIが出力した画像に修正を加えられるならば、科学的に正しい図を作成しやすくなります。例えばAdobe Illustratorの生成AI機能では、編集可能なベクター形式でイラストを生成してくれますので、色を変更したり、形を修正したりして、科学的に正しい表現に仕上げることはできます。はじめから自分で描いた方が速いこともありますが、場合によっては利用ができると思います。

さらに図案のアイデア出しでもAIは活用できます。この用途であれば画像生成AIだけでなく、対話型AIも使えます。ターゲットにはどのように説明したらわかりやすいのか、どんな比喻のしかたがあるのかなど、対話型AIに相談相手になってもらったり、画像生成AIにレイアウトや表現の案を出してもらったりすることが可能です。ほかにも、Adobe Illustratorの生成再配色という機能などを使えば、配色案を出してもらうことも可能です。人間が考えるべき部分は残りますが、アイデアを広げたり、第三者目線で意見をもらったり、作業を迅速化したりする際には、AIは有用なツールです。

画像生成AIの実用性は今後ますます高まっていくと考えられます。画像生成ができるサービスとしては、このコラムの執筆時点では、MidjourneyやStable Diffusion、Adobe Fireflyなどの画像生成に特化したAIだけでなくChatGPT、Copilot、Geminiなどの対話型AIでも、こんな図を描いてほしいとリクエストすれば画像が生成できるようになってきています。さらに、登録しなくてもブラウザ上で無料ですぐに使えるサービスも多いです。AIへの情報入力の際の機密情報漏洩のリスクや、生成された画像による著作権侵害のリスクには注意する必要がありますが、まずは身近

な AI で画像生成を試しながら、自分に合った使い方を探してみるのがよいかもしれません。

インタビュー

さまざまな 制作の支援者

研究概要図は、研究者以外にもその制作を担う人々があります。この特集では、研究概要図の制作を陰で支えるさまざまな立場の方にインタビューし、どのような形で研究者をサポートしているのか、実際の制作事例も交えてご紹介します。研究概要図制作の選択肢を広げるきっかけとしてご活用ください。

1 研究支援者としてラフ制作を支援する

井上 寛美

京都大学ヒト生物学高等研究拠点（ASHBi）リサーチコーディネーター

修士課程終了後、日米でテクニシャン・ラボマネージャーとして勤務。2020年11月より現職。ASHBiでは、大学院生・若手研究者のキャリア形成支援のためのセミナーやプログラムを企画・運営している。特に研究の可視化に着目し、研究者が論文やプレゼンテーションで効果的な図を作成するための支援を行っている。



京都大学ヒト生物学高等研究拠点（ASHBi）にて研究概要図の制作を支援している井上寛美氏に、研究者支援のしかたや制作で気を付けていることをお聞きしました。

Q1 あなたは普段はどのように働いていますか。

井上氏：私は京都大学ヒト生物学高等研究拠点という研究所で働くリサーチコーディネーターです。私が所属するリサーチ・アクセラレーション・ユニットは、研究者が研究するために必要な研究以外の業務を引き受けるユニットで、研究室のセットアップやグラントのライティング、広報を行っています。同じユニットには科研費などのライティングをサポートする方もいれば、論文のサポートをする方もいます。私は広報としてプレスリリース制作やウェブサイトの記事の作成、高校生向けのアウトリーチ活動や留学生の支援プログラムなどを行っています。そんな活動の一環として、イラスト制作も支援しています。

私自身は今の仕事に着任する前は、アメリカで生命科学系のラボのラボマネージャーをしていました。このため、イラストやデザインのスキルは他の研究者と同じレベルでした。イラスト制作の支援をするきっかけは、アメリカにいたときに日常的に使っていたBioRender（[COLUMN③](#)参照）

という図制作ソフトです。日本に帰国してみると誰も使っていないことを知り、こんな便利なものがあるよとセミナーなどで紹介したら大きな反響がありました。それからイラスト制作について質問を受けるようになり、著作権などを勉強して支援を広げています。

Q2 研究概要図の制作支援はどのように行っていますか。

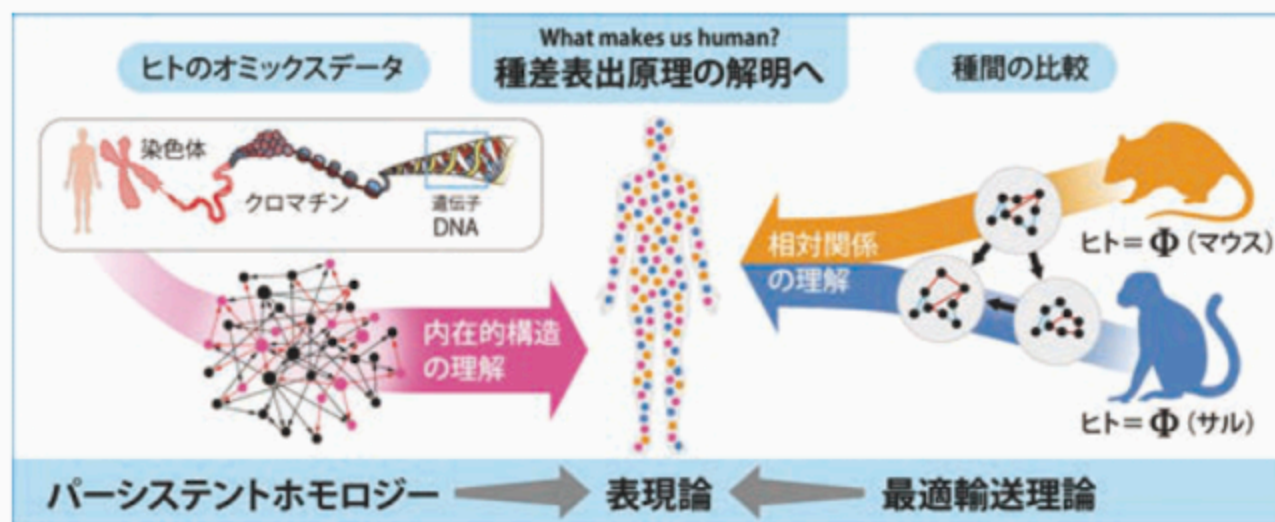
井上氏：研究者から依頼を受けてプレスリリースに掲載する概要図の制作を支援することが一番多いです。作成に必要な「何を伝えたいですか？」といった情報は、研究者にアンケートというかたちでお答えいただいているのですが、このアンケートでイラスト制作を希望した研究者に対し、ラフ制作とプロに依頼する支援を行っています。

具体的には、まずは研究者にジャーナルに提出したグラフィカルアブストラクトをたたき台として提出していただき、それをもとに私がPowerPointでラフをつくります。ラフは研究者にお願いすると極端に情報が多いか極端に情報が少ないことが多いです。また、プレスリリースのテキストのなかで書かれていないことが図になっていることもあります。このため私がラフをつくる際には、研究者から提供された情報をもとに、読み手に対して適切な情報が入っているのかと、テキストと整合性がとれているのかというポイントに注意するようにしています。

ラフは研究者に確認していただき、修正を行ったあとにイラストレーターに送って制作を依頼します。誰に依頼するかは、締め切り時間や利用用途を踏まえて選んでいます。イラストレーターとの連絡窓口は私に一本化し、研究者とイラストレーターの間に入って通訳のようなことをしたり、わかる範囲で質問に答えたりしています。

Q3

実際にどのような研究概要図をつくっているのですか。工夫した点を教えてください。



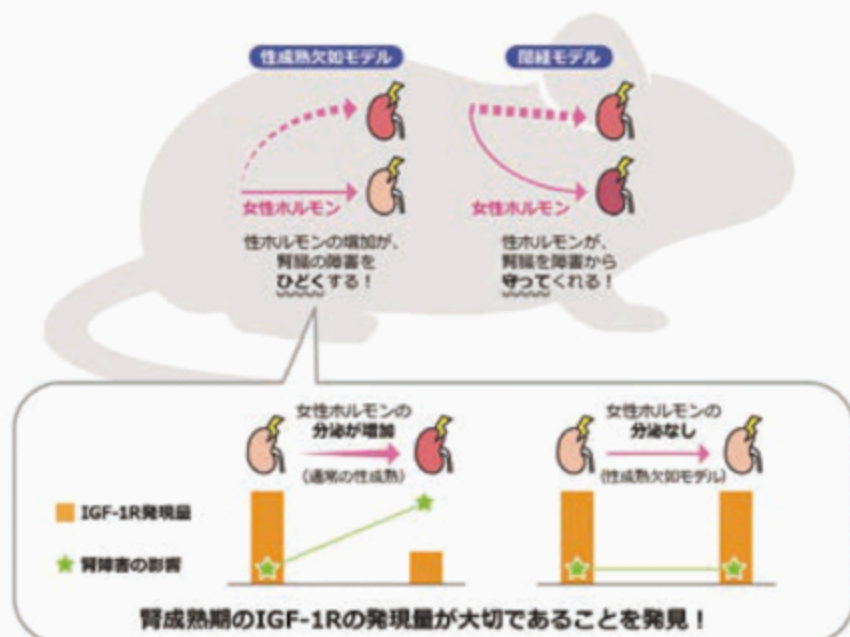
図①-1 グラント申請用の図（2024年）

制作：株式会社トリス、「性成熟期と成人期のエストロゲンが急性腎障害への感受性に与える影響 ―腎障害におけるエストロゲンの二面性―」

井上氏：図①-1 は数学と生物学が融合するテーマのグラント申請用の図です。この図の制作は情報学をご専門としたイラストレーターが担当してくださいました。

イラストレーターは数学的にも掘り下げた図をつくりたいという熱い想いで最初のラフをつくってくださいました。ただ、ラフを受け取った研究者は今回の図は数学の研究費申請に使用するため、数学よりも生物学的な複雑な現象をわかりやすくイラストで見せてほしいというご希望でした。

そこで、私の方でももう少し生物学寄りにしてはどうかとイラストレーターに提案し、最終版（図①-1）のような形で仕上げていただきました。振り返ると、イラストレーターに対して最初にもうちょっと細かく説明すればよかったと思いますが、研究者に気に入っていただける図ができたと考えています。



図①-2 プレスリリースの図（2024年）

制作：株式会社スペースタイム

図①-2はプレスリリース用の図です。最初に研究者からメールで論文のグラフィカルアブストラクトなどをいただき、その内容から一般の読者にはこれくらいの情報が必要ではないかという視点から私がラフをまとめました。研究者の訂正後、そのラフをイラストレーターに送りました。

制作の際、研究者にとって常識的なことがイラストレーターに通じないことがあります。私と研究者の間では、色が濃いとダメージが強いというコンセンサスがとれていたのですが、イラストレーターには腎臓の色が濃くなっている理由がわからず、その指示が最初はうまくいきませんでした。このため、説明をしておして完成に至りました。

工夫したのは、ヒトでの研究ではないこと、マウスでの研究であることがわかるようにしたことです。医療系の、患者さんにかかわる図の際には、注意するようにしています。

Q4 今後の展望を教えてください。

井上氏：イラスト制作含め研究支援は「私がいないとできない」ではいけないと思っているため、体系立てて支援ができるようなシステムをつくりたいと思っています。具体的には、質問に答えると頭の中が整理されるような、A4で1枚くらいのアンケート用紙をつくりたいです。

また、研究支援者がもっと増えて研究者から認識されてほしいと思います。グラント支援以外にもさまざまな研究支援をされている方がいるので、そういう活動が研究者側からもみえるようになるといいと思います。研究者が研究に集中できるようになり、科学界が盛り上がってほしいと思います。

2 企業の研究開発部でサイエンスイラストレーターチームをつくる

株式会社山田養蜂場 R & D 本部

松崎英典、吉田航志郎、藤野小夏

学術情報の調査や自社研究所で得られた研究成果の社内外発信を担う。ミツバチ製品の魅力をお客様に届けるために、多くの社員にとって理解が難しい専門的な情報をわかりやすく伝えることをミッションとしている。その手段としてサイエンスイラストを導入し、日々研鑽を重ねている。



株式会社山田養蜂場では、R & D 本部に所属する松崎氏、吉田氏、藤野氏が図制作とそのスキルアップに取り組んでいます。企業での研究概要図制作について3名にインタビューを行いました。

Q1 皆さんは普段どんな部署で働いていて、なぜサイエンスイラスト制作をはじめたのでしょうか。

松崎氏：株式会社山田養蜂場は岡山県鏡野町に本社を置く従業員数約600名の会社です。もともと養蜂業からはじまり、現在は通信販売を主軸に、ミツバチ製品や天然素材を活かした健康食品や化粧品、はちみつ・自然食品の製造・販売をしています。その研究開発部門であるR & D本部には、健康科学研究所と美容科学研究所、知的財産室、そしてわれわれが所属するR & D サービス開発室が存在します。

R & D サービス開発室は、研究所の研究成果などを社内外に発信することを主なミッションとしています。例えば、研究所が論文や学会で新たに発表した内容について、社内向けでは営業や広報、商品開発部門に対してわかりやすく解説した資料を、社外向けではメディアに対して発信する研究のプレスリリース原稿などを制作しています。また、お客様が抱える健

康や美容のお悩みに対して、こういった商品や生活習慣の改善が推奨されるかエビデンスに基づき理論を構築する業務や、世界中の研究情報やマーケティング情報を調査し、新しい商品企画を立案する業務なども行っています。こういった業務のなかでわれわれ3名は、サイエンスイラストを積極的に活用しています。

もともとわれわれは理系出身でサイエンスイラストという概念も知りませんでした。そんななか数年前、R&D本部長がサイエンスイラストレーターに関する新聞記事を読み、R&Dサービス開発室でも挑戦してほしいと話したのがはじまりです。当時、われわれも文字だけで研究情報を伝えることに限界を感じていましたが、イラストを作成しようにも不慣れでうまくつくれないというジレンマがありました。そこで、まずは日本サイエンス・ビジュアライゼーション研究会に依頼して社内向けのデザインセミナーを開き、続けて有賀先生に図解ワークショップをお願いしてAdobe Illustratorの技術や図解の基礎を学びました。

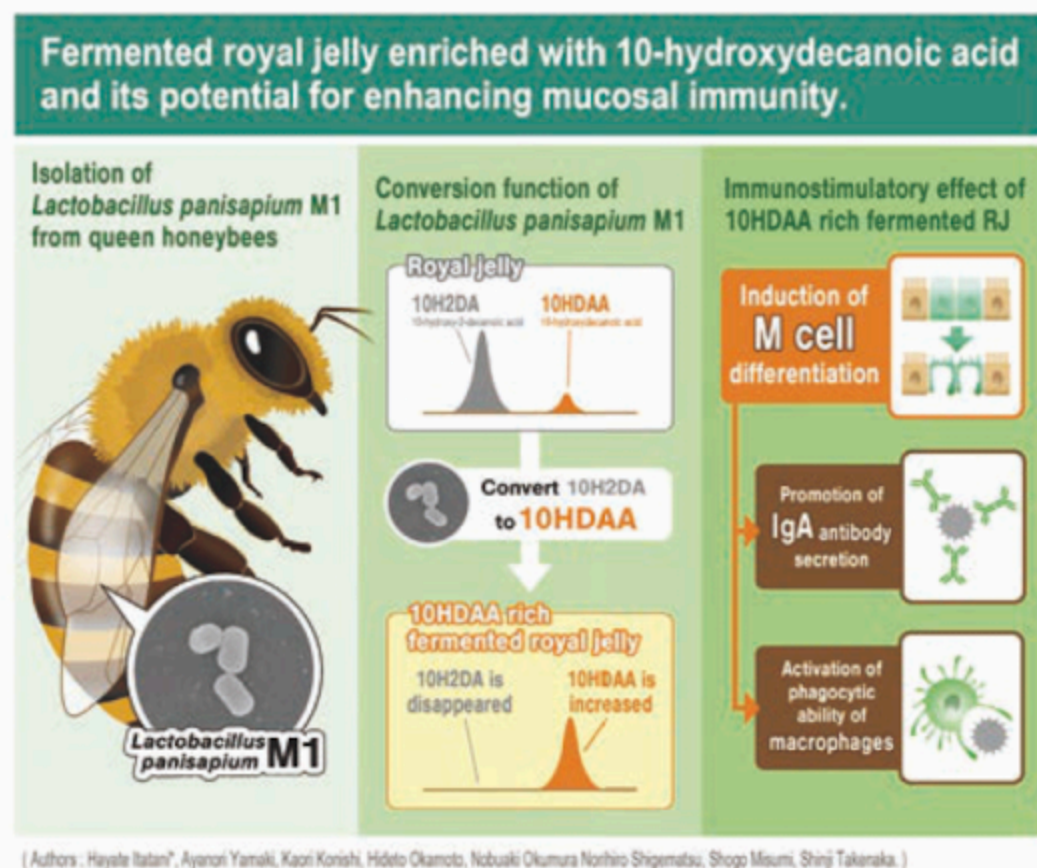
その後、もっと技術を高めたいと手をあげた3名が、継続してさまざまなイラスト制作に挑戦しています。毎月、自分たちが制作した図についてプロからアドバイスを受けるミーティングも開いており、会社もスキルアップをサポートしてくれています。

Q2 社内サイエンスイラストレーターとしてどのような資料を制作しているのですか。

松崎氏：主には当社の研究にかかわる、健康・美容分野のサイエンスイラストを制作しています。ターゲットは、社内スタッフやお客様、メディア関係者、研究者などさまざまです。具体的には、社内スタッフ向けの新しい研究成果や新しい商品に関連するエビデンスの解説イラスト、店舗のお客様対応ツールに掲載するイラスト、外部に発信する研究のプレスリリースや研究所ホームページに掲載するイラストなどを制作しています。また、研究所が発表する論文のグラフィカルアブストラクトも制作しています。

Q3

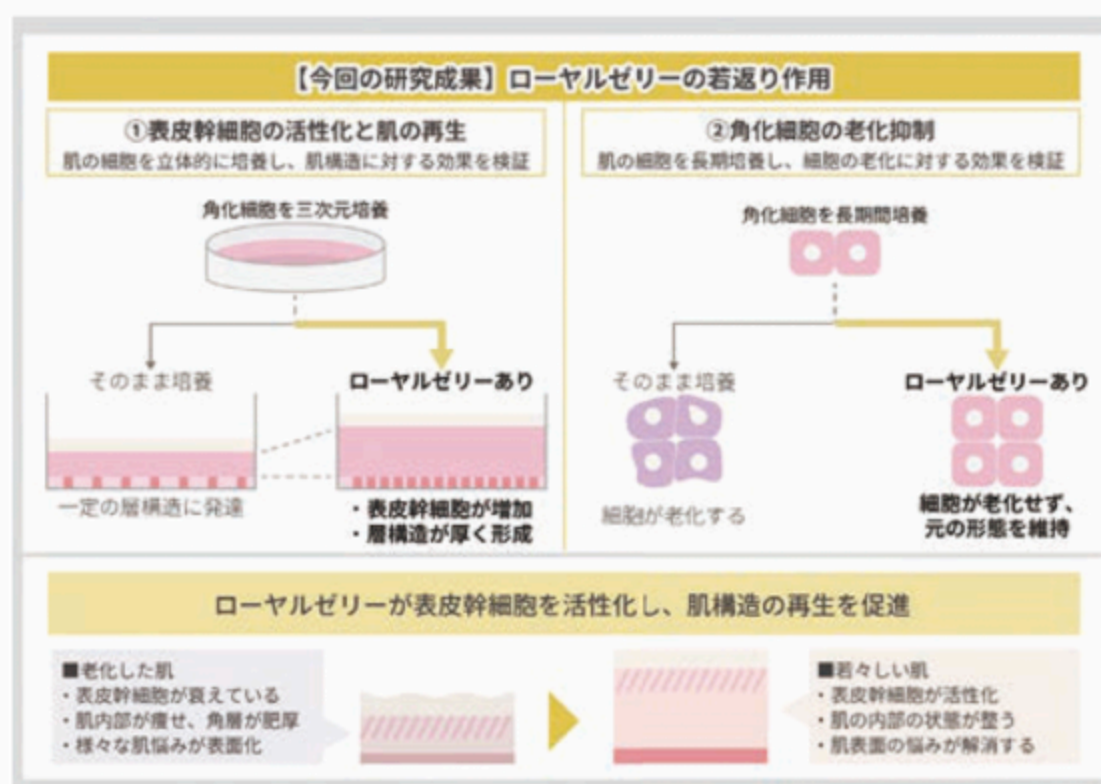
実際にどのような研究概要図をつくっているのですか。工夫した点を教えてください。



図②-1 ジャーナルのグラフィカルアブストラクト（2025年）

制作：松崎英典、Itatani H, et al : Fermented Royal Jelly Enriched With 10-Hydroxydecanoic Acid and Its Potential for Enhancing Mucosal Immunity. *Food Sci Nutr*, 13 : e70041, 2025より引用

松崎氏：図②-1 は研究所が発表したローヤルゼリーに関するジャーナル掲載用グラフィカルアブストラクトです。読み手の目を引くために、女王バチを大きく描くようにしました。また、女王蜂由来乳酸菌（*Lactobacillus panisapium* M1）の作用により、ローヤルゼリーの有用成分のうち10-ヒドロキシ-2-デセン酸が減って、10-ヒドロキシデカン酸が増えるということを視覚的に伝えるため、ピーク図を使いました。

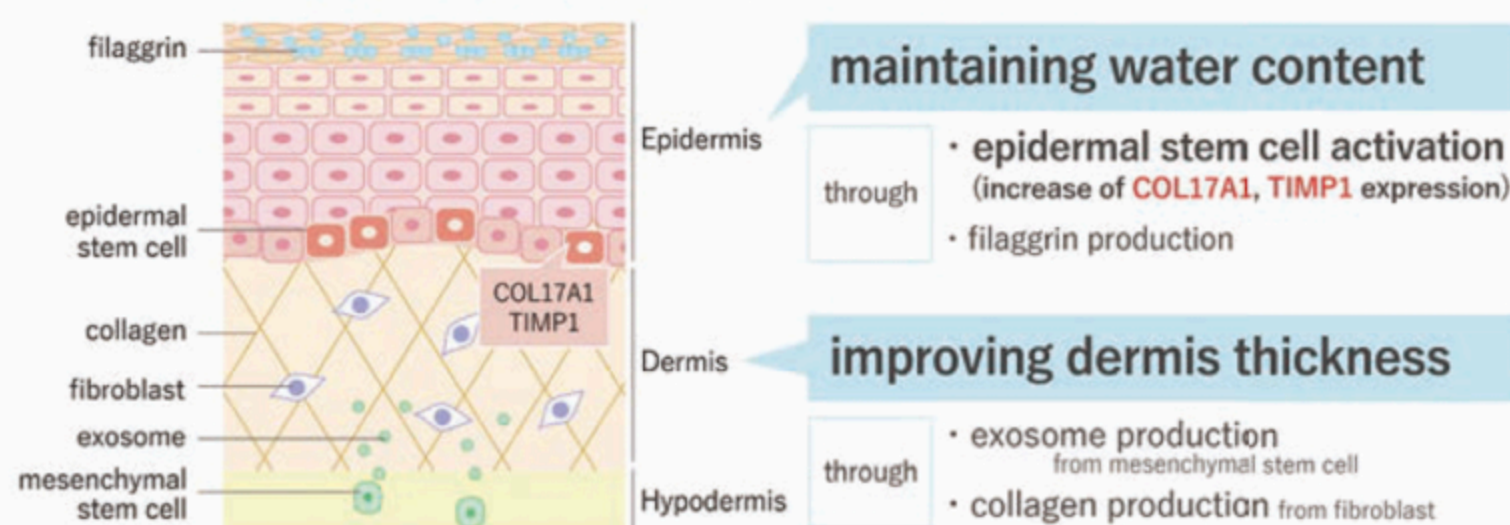


図②-2 プレスリリースの研究概要図（2024年）

制作：吉田航志郎

吉田氏： 図②-2 はメディアに向けた論文のプレスリリースに掲載した図です。研究情報のリリースなので研究的な要素は崩さないようにしたいという反面、研究情報をつくりこみすぎると記者の方でも理解ができないのでその塩梅を工夫しました。老化した細胞は紫、幹細胞のようなアクティブなものはピンクにしたところなどが考えたところです。

protease-treated Royal Jelly **improves wrinkles** by:



図②-3 学会発表ポスターの研究概要図（2024年）

制作：藤野小夏

藤野氏：図②-3は学会発表のポスター用に結論をまとめた図です。どこまでが既知の情報で、今回わかったのが何なのかということを明確にしながら図に落とし込むのが一番大変でした。研究担当者にヒアリングをしてポイントを整理し、新規性の部分が一番目に入るようにし、メカニズムの議論も併記する構成にしました。

Q4 今後の展望を教えてください。

松崎氏：社内のサイエンス・コミュニケーションの役割を担うわれわれにとって、サイエンスイラストの活用は、もはや欠かすことができない重要なスキルになっています。今後も組織としてその機能を強化していきたいと考えています。欲を言えば、一流のプロレベルのイラストを制作できる組織にしていきたいです。

また、個人としては、胸を張って「これが自分の強みです」と誰に対しても言えるところまでスキルを高めたいです。

吉田氏：山田養蜂場がミツバチ製品の研究をしていることはあまり知られていないと感じています。プレスリリースにサイエンスイラストを載せるとアクセス数があがってきているので、堅実にイラストをつかって、山田養蜂場がミツバチ製品のリーディングカンパニーで研究もしているということが、消費者の方にも知れわたることをめざしたいです。

藤野氏：現在は社内向けの資料が多いですが、社外の人目に触れるイラストも増やしていきたいです。それがローヤルゼリーをはじめ、山田養蜂場が扱う素材の魅力を知るきっかけになれば嬉しく思います。より興味を引けるようなイラストをつくれるよう力をつけていきたいです。

3 研究所内でデザイナーとして働く

高柳 航

国立環境研究所 資源循環領域 高度技能専門員

千葉大学理学部生物学科卒。美学校細密画教場、サイエンスイラストレーションサマースクール in Sendai 修了。2025年まで株式会社 LAIMANにて医療・科学系ビジュアル制作に従事。国立環境研究所ではグラフィカルアブストラクトを含めた図表の作成などに携わる。専門知識をわかりやすく伝える表現を追求している。



国立の研究所で研究に必要なビジュアルを制作するデザイナーとして働く高柳航氏に、働き方や制作の工夫などをお聞きしました。

Q1 あなたは普段はどのように働いていますか。

高柳氏：国立環境研究所（NIES）の国際資源持続性研究室というところでデザイン担当の高度技能専門員として働いています。資源循環領域に属するこの研究室では、資源の持続的利用を可能とする生産・消費システムの同定と制度設計に関する調査・研究をしています。現在は、週2日（各半日程度）の勤務となっています。コロナ禍までは研究所に出所していましたが、コロナ禍以降はリモートワークの制度が設けられ活用しています。研究所からしかアクセスできない仕事もあるので、必要なときには研究所に出所しています。

NIESでは10年以上働いています。ここに来る前はフリーランスのウェブデザイナーとして働いていました。ただ、サイエンスイラストにも興味がありました。理学部生物学科の植物生態学が出身で、大学時代からサイエンスイラストやメディカルイラストという分野を知っていました。美学校で細密画の技法を学んだり、国内で開催されていたサイエンスイラストの3日間のサマースクールに参加したりしていました。そんななか、今の

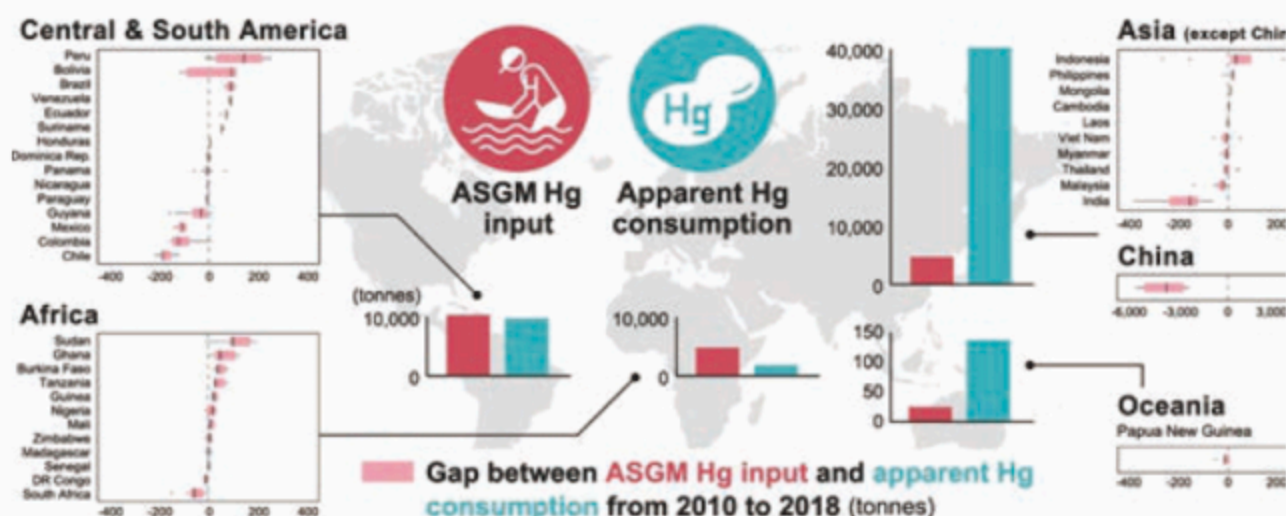
上司となる中島謙一さん（国立環境研究所 資源循環領域 国際資源持続性研究室長）が研究の可視化ができるデザイナーを探していて、知り合いからの紹介で私が採用されました。学術的なビジュアルを制作する仕事を本格的にはじめたのはNIESに来てからです。

NIESでは研究に関する情報の可視化を担っています。申請書に入れる図もそうですし、一般の人に説明する研究説明ポスターや、論文のグラフィカルアブストラクト、論文内のグラフなどの図をつくっています。研究者がワークショップを開くことがあるのですが、そういうときのワークシートのデザインもやっています。あとはウェブサイトの見た目をつくったり、ウェブサイトの管理もできるところはやったりしています。これまでつくった図は、論文のグラフィカルアブストラクトで30点くらい、申請書の図は20点くらいかなと思います。アイコンもたくさんつくっていて、環境研究でよく使う車や廃棄物などのモチーフを、アイコンセットとしてパワポにまとめて研究室の方に使ってもらっています。全部で2500点ほどあります。

制作以外にも、同じ研究室の研究者にビジュアル面でアドバイスすることもあります。「ちょっとつくってみただけど、もう少し見やすくなりませんか」といった相談があると助言しています。研究室の方には、カラーパレット（見やすい色の組み合わせ）をいくつかつくって使ってもらっています。

NIESで働いている以外の時間は、時期によって違いますが、フリーランスの仕事や医療系のビジュアルデザイン会社でデザイナーをしていました。会社と研究所、両方で仕事をすることで、視野を広げることができたのはよかったと思います。

Q2 実際にどのような研究概要図をつくっているのですか。工夫した点を教えてください。



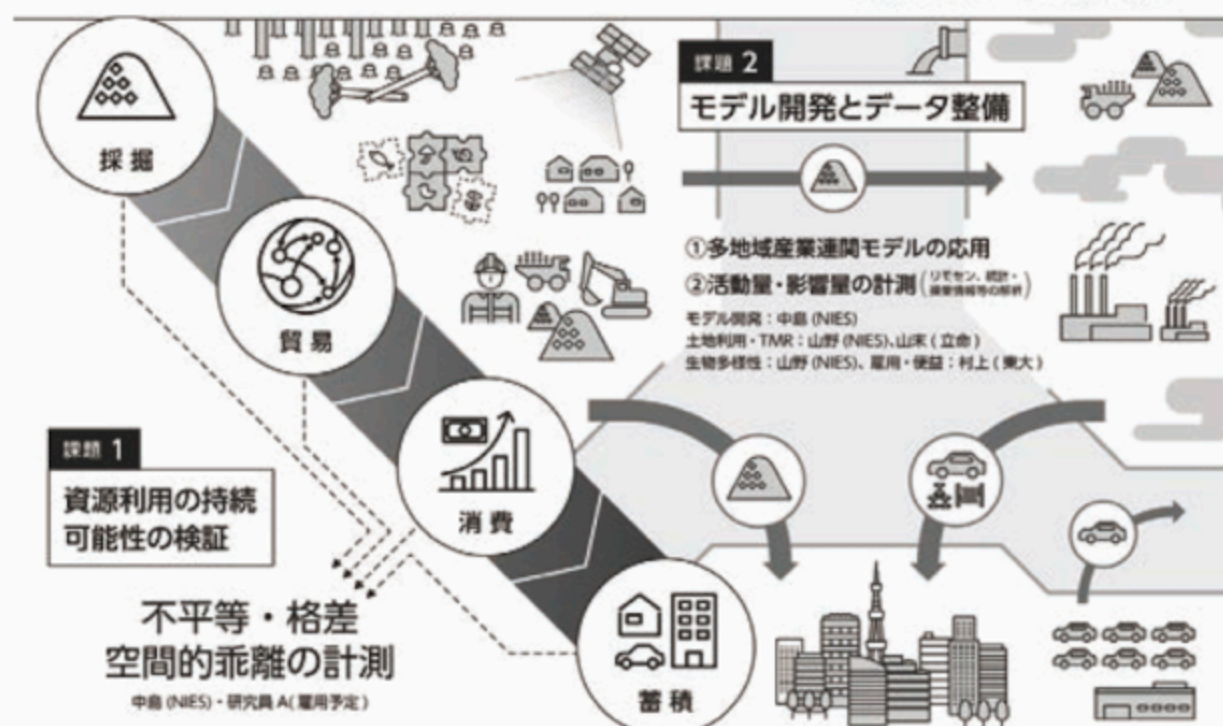
図③-1 ジャーナルに掲載されたグラフィカルアブストラクト（2022年）

制作：高柳航、Cheng Y, et al : Examining the inconsistency of mercury flow in post-Minamata Convention global trade concerning artisanal and small-scale gold mining activity. Resources, Conservation and Recycling, 185, 106461, 2022より引用。

高柳氏：図③-1は論文のグラフィカルアブストラクトで、水銀に関する2種類の情報の不整合を表現した図です。具体的には、世界各国における水銀の使用量に関する不整合の有無・度合を描きました。ざっくりとしたレイアウトは研究者からあがってきていて、それに対して赤と青で対比させるという配色を提案しました。内容がひと目でつかめるようにアイコンを作成し、グラフの色と合わせて何に関するものかをわかりやすくしています。グラフは、データをもらって目盛りをなるべく省略し、色を統一してデザインし直しました。世界地図はざっくり位置関係がわかればいいので、あまり主張しすぎないようにグレーにしています。

グローバル経済の成長が誘因する資源利用の不平等・格差の計測

代表者：中島 謙一（国立環境研究所）



図③-2 科研費の申請図（2022年）

制作：高柳航、出典 令和4（2022）年度挑戦的研究（開拓）2022年度-2024年度 グローバル経済の成長に潜む資源利用の不平等・格差の計測と可視化（22K18433）の申請書

図③-2は科研費の申請の図で、研究内容をその担当者とともに見やすくわかりやすく見せた図です。パーツのレイアウトを研究者と一緒に考え、いくつかレイアウトの案を提案しました。申請書の図はモノクロで大きくできないので、なるべくわかりやすいパーツとしてアイコンを使い、シンプルなビジュアルを心掛けました。モノクロなので、濃淡でどう情報を強調するかというところは結構考えました。レイアウトに関しては、左上から右下への視線の移動や余白を意識しています。

Q3 依頼を引き受けるにあたり心がけていることはありますか。

高柳氏：気を付けているのは、その図のなかで伝えたいポイントは何かということを研究者に確認することです。私に依頼する前に、この研究で言いたいことを研究者の間で練ってから来てくれるので、研究者が図の伝えたいポイントがうまく話せないということはNIESではあまり起きていないです。あとは、研究者からのラフ案は可視化の原石みたいなものなので、質問や理解の足がかりとしてとても大事にしています。

図の制作では、研究者の人と「こうですかね」といろいろ話をし、目の前で落書きしながら相談してかたちにしていくのが、大変だけどおもしろいところでもあります。研究者の人と研究室という同じ空間で気軽に相談できる関係にあるおかげかもしれません。研究所で一緒に仕事をする研究者との関係は、デザイン会社にご依頼いただくクライアントとの関係とはちょっと違って、「一緒につくっているな」というのをより強く感じます。

Q4 今後の展望を教えてください。

高柳氏：医療や科学といった分野自体が好きなので、そういう分野の可視化やビジュアルをやりたいです。科学や医療はそれ自体が発展していくから面白いと感じます。デザイン制作によって、研究の発展に少しでもかかわっているという実感がもてるので、それがやりがいになっていると思います。

4 大学で教えながら イラストレーターとして働く

大内田 美沙紀

北海道大学 科学技術コミュニケーション教育研究部門 (CoSTEP) 特任助教,
サイエンスイラストレーター

サイエンスイラストレーター、博士 (理学)。北海道大学 CoSTEP 特任助教。2010年に渡米し、ワシントン大学にて人類学修士号を取得する傍ら、サイエンスイラストレーションの専門コースを修了。2016年に帰国後、京都大学 iPS 細胞研究所国際広報室に勤務後、2022年より現職。個人ホームページ：<https://www.misakiouchida.com/>



海外でサイエンスイラストレーションを学び、現在フリーランスのイラストレーターをしつつ、北海道大学でビジュアルを使ったサイエンスコミュニケーションを教えている大内田美沙紀氏に、プロとしての働き方や制作のポイントなどをお聞きしました。

Q1 あなたは普段はどのように働いていますか。

大内田氏：私が現在所属しているのは北海道大学の CoSTEP (科学技術コミュニケーション教育研究部門) というところです。CoSTEP は科学技術コミュニケーションを養成するプログラムで、サイエンスコミュニケーションにまつわるスキルを教育したり、イベントを企画・実践したりしています。受講生は、北海道大学の大学院生が多いですが、それ以外にも他大学の学生や社会人も受け入れています。

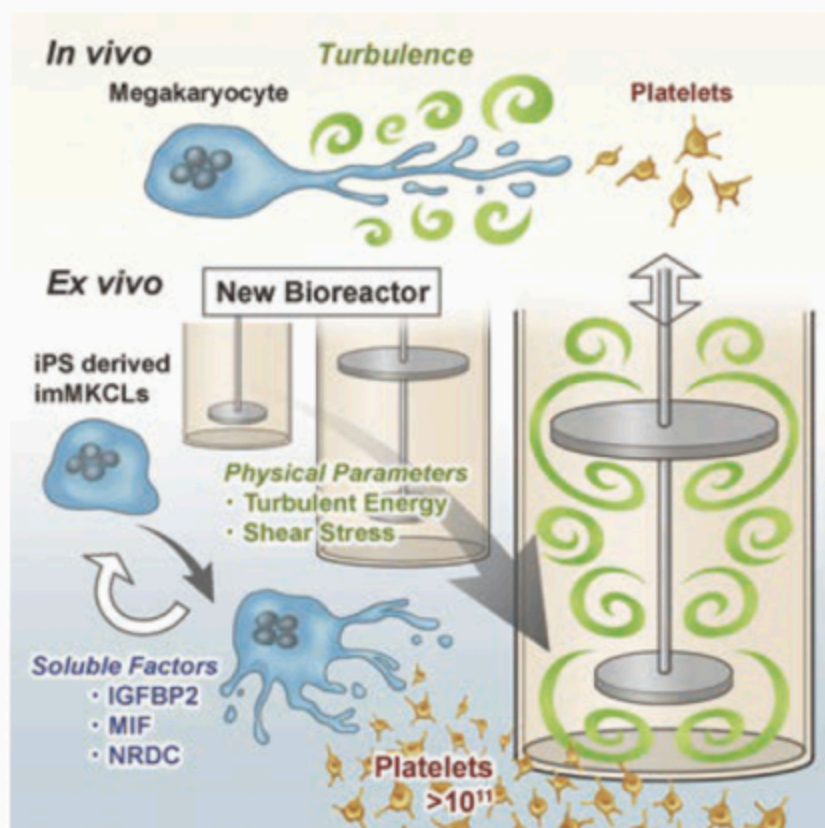
ここで私はビジュアルを使ったサイエンスコミュニケーションを教えています。座学のレクチャーをすることもありますし、受講生のビジュアル制作を指導することもあります。また、3日間の集中コースでは受講生それぞれが自身のサイエンスコミュニケーションで活用するインフォグラフィックスをつくってもらいます。最近はグラフィカルアブストラクトに特化した制作演習も設けており、その演習では受講生に自分の研究テーマ

に沿ったグラフィカルアブストラクトをつくってもらいます。

一方で、フリーランスのサイエンスイラストレーターとしても活動をしています。ときどき別の研究所や大学の研究者から「研究や論文で使うイラストをつくってもらえませんか」という依頼があるんですね。そのときに、兼業案件として依頼プロジェクトごとに所属先の北海道大学に申請し、業務時間外に制作をしています。フリーランスの仕事も続けている理由は、現役のプロのサイエンスイラストレーターとして活動し続けることで、スキルを維持し、サイエンスイラストレーションの最新の需要を把握しておけるからです。また、個人的に仕事を1つに絞るのは危険な時代だとも思っています。

仕事の両立のためには時間の使い方が重要で、私はいつも何時までに何をやるかという細かいスケジュールをつくって、無駄なく仕事に取り組めるよう工夫をしています（実際はスケジュール通りにはなかなかいきませんが）。

Q2 実際にどのような研究概要図をつくっているのですか。工夫した点を教えてください。



図④-1 ジャーナルに掲載されたグラフィカルアブストラクト (2018年)

制作：大内田美沙紀、Ito Y, et al : Turbulence Activates Platelet Biogenesis to Enable Clinical Scale Ex Vivo Production. Cell, 174 : 636-648.e18, 2018より転載。

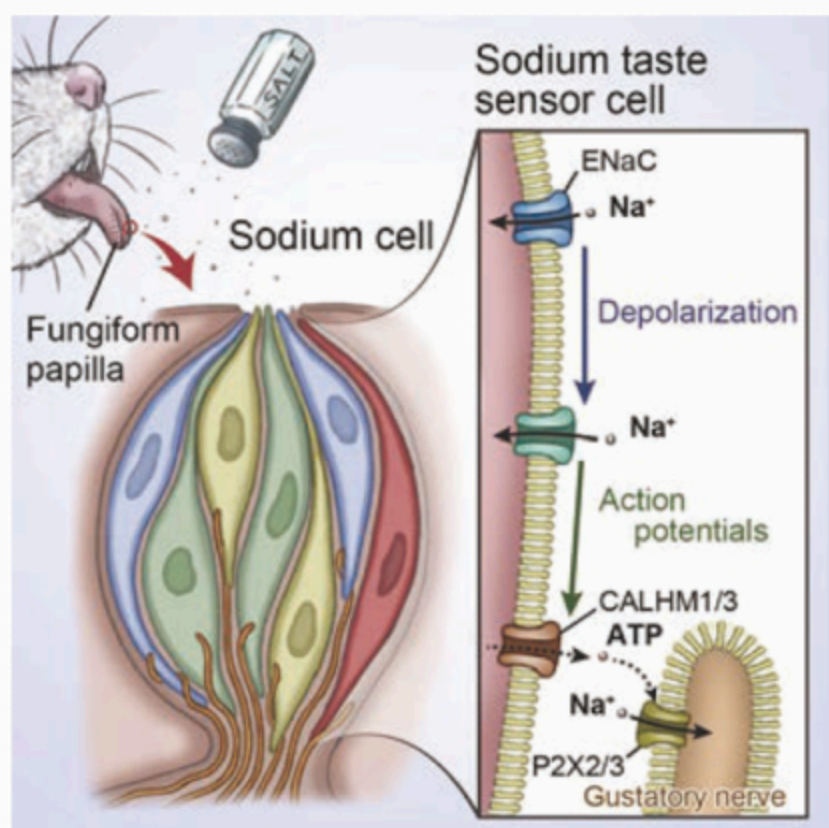
大内田氏：図④-1はiPS細胞から血小板（Platelets）をつくるという研究のグラフィカルアブストラクトで、巨核球（Megakaryocyte）に乱流の刺激を加えるとたくさんの血小板を生むという研究成果をまとめています。

依頼者は京都大学iPS細胞研究所（CiRA）の研究者で、当時私はCiRAの国際広報室に所属していました。最初依頼者は「論文で使った挿絵を貼り付けてグラフィカルアブストラクトにしようと思うんだ」とお話しされていたのですが、その図がかなりビジー（情報量が多い）なイラストだったんです。このため「ちょっと描きなおしましょう」ということで私がつくりなおしました。このことがきっかけで、グラフィカルアブストラクトを描くという仕事が研究所で認められるようになった記念すべき図になりました。

苦労したのはビジーなイラストからいかにしてシンプルにするのかという点で、例えば要素の数も減らしたり、主な色を3色に絞ったり、上が*In vivo*と下が*Ex vivo*という枠が実はうっすらあるのですが、枠線を書くと混み合うのでうっすらグラデーションを背景に入れてグループ分けしたりなど、できるだけビジーにならないようにしました。また、目線の動きが上に行ったり下に行ったりと忙しかったので、左上から右下にいく

ように整理しました。

その後、カバーアートについても「私、描きますけどどうですか？」と提案し、最終的に掲載号のジャーナルに採用していただきました。



図④-2 ジャーナルに掲載されたグラフィカルアブストラクト (2020年)

制作：大内田美沙紀、Nomura K, et al : All-Electrical Ca^{2+} -Independent Signal Transduction Mediates Attractive Sodium Taste in Taste Buds. Neuron, 106 : 816-829.e6, 2020より転載。

図④-2は味蕾細胞の研究のグラフィカルアブストラクトです。味蕾細胞という味覚を感知する細胞が舌の上にあるのですが、そのなかでも特に塩味が伝わるメカニズムの研究です。

先ほどよりもシンプルな内容で、ネズミの舌であるということと、味蕾細胞のイラストの一部を拡大して受容体がどういうふうに刺激を伝達しているかを描くということがクリアに決まっていたので、できるだけ構造をわかりやすくしました。私は背景に寒色系を置くことが多いのですが、この図にも青～紫系の色を入れました。背景に寒色があって、主役が暖色系だと目立って見やすくなる効果があります。また、全体がシンプルだったので、マウスのヒゲや毛をしっかりと描きました。制作後は、セットで依頼のあったカバーアートもイメージを膨らませて制作し、こちらもジャーナルに採用していただきました。

Q3 依頼を引き受けるにあたり心がけていることはありますか。

大内田氏：自分自身が論文の内容が理解できているのかを確認するため、時間があれば研究者に論文の内容についてお話をいただいて、ポイントを押さえるようにしています。わからないことはナイーブなことでも聞きます。例えば「そもそもこれって何ですか」ということや、「何が新規の成果ですか」ということも聞いています。あと、プレゼン資料は全部いただいています。そのなかに図のヒントがあるので、そのヒントをもとにラフをつくっています。

Q4 今後の展望を教えてください。

大内田氏：今、グラフィカルアブストラクト活用による SNS 拡散効果検証の研究を共同で進めているので、グラフィックを使ったサイエンスコミュニケーション活動は有効だということを示せる研究などに貢献できたらと思います。

制作活動に関しては、私はこれまで誰かに頼まれたり、何かに活用されたりしないとイラストを描けないと思っていたのですが、先日数日かけて趣味として猫を描いてみたら、純粋に楽しめたので、仕事ではなく趣味としてのイラストも制作していきたいと思いました。今後時間を見つけて、サイエンスイラストレーションの枠を超えて、自分が本当に描きたいものを追求したいと思います。



図④-3 大内田氏の作業風景

5 理系漫画家として研究を支援する

はやのん

理系漫画家 理系漫画制作室株式会社代表取締役/代表作家

1975年生まれ、沖縄の石垣島育ち。琉球大学理学部物理学科卒業。「理系漫画家」として雑誌新聞の連載を多数経験し、千葉大学大学院教育学研究科（英語教育学）で修士号を取得した。現在は国内外の大学・研究機関からの依頼を受け漫画を中心とした研究広報を事業としている。



年間数十枚の研究概要図を描くという理系漫画家はやのん氏に、制作会社としての働き方やどのように図を制作しているのかをお聞きしました。

Q1 あなたは普段はどのように働いていますか。

はやのん氏：私はこれまで35年ほど個人事業主として仕事を続け、2024年5月に法人である理系漫画制作室株式会社を設立しました。仕事は大学、研究機関の広報室、あるいは研究者本人からプレスリリースの絵や論文誌の表紙、研究紹介の漫画を描いてほしいというご依頼を受けることが多いです。あとはグッズ制作やホームページ制作、広報業務そのものなど、研究をお知らせする仕事だったら何でもやっています。

普段は宮崎県宮崎市にあるシェアオフィスで仕事をしていて、オンラインで仕事をともにするコアな制作スタッフが全国に4～5人ほどいます。制作はスタッフと一緒にしており、1つの図に取り組む場合でも、レイアウトを考える人と素材としての絵を描く人など、みんなで分業することが多いです。

宇宙、化学分野からの依頼が多く、数学、物理学、生命科学、工学、医学、あと最近は文系からも来ていて、ありとあらゆる分野を引き受けています。たぶん全分野対応できる人ってあんまりいないと思います。絵のスタイルも漫画以外にイラストや概念図なども描いており、絵柄も同じにな

らないようにいろいろなバリエーションが見せられるようにしています。

制作の流れは、依頼を受けたらまずオンラインや対面でインタビューを60分くらい行います。はやいときは15分くらいで終わることもあります。いただいた資料を読んだり、依頼者についての過去の記事や著書を読んだりすることもあります。基本的にはインタビューで制作に必要な情報を集めています。その後はメールでやりとりしながら図案を提案し、依頼者のチェックを受けて完成へと進めています。

会社を設立してからは、法人じゃないと取引できないような場合でも直接取引ができるようになり、信用というところで扱われ方も変わってきたと思います。

Q2 実際にどのような研究概要図をつくっているのですか。工夫した点を教えてください。



図⑤-1 「肉芽腫形成につながる代謝経路発見」(2023年)

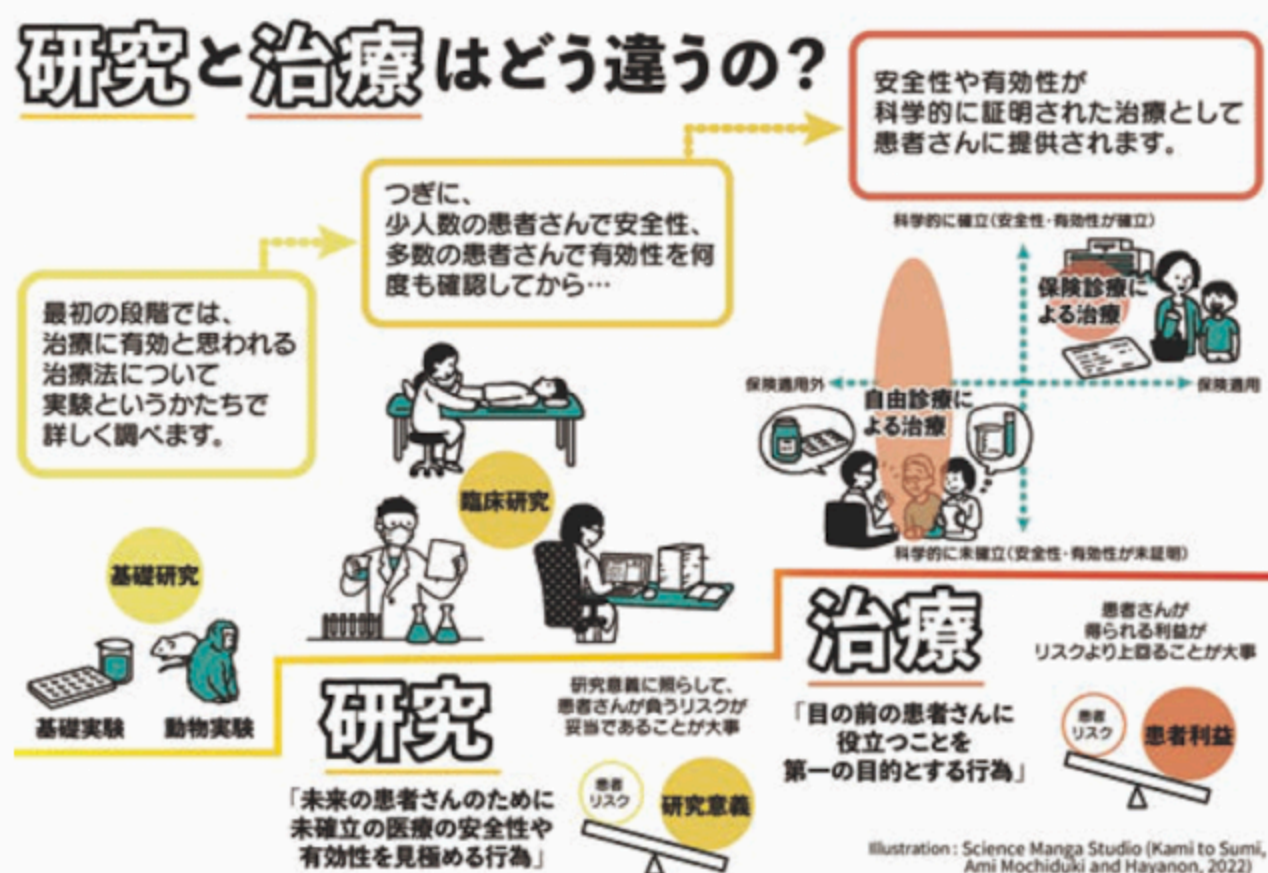
制作: はやのん、依頼者: 京都大学大学院 医学研究科 中溝聡特定准教授(所属・職位は制作当時)

はやのん氏: 図⑤-1 は皮膚科の先生からの依頼で制作した図です。最初に先生から鉛筆ラフと資料が来て、話を聞きながら内容を決めました。私は依頼者から画像生成AIで完成図のイメージが来るのを歓迎しておりまして、このときもAIで生成された欲しいイメージに近い絵というのが送られてきました。ただ、AIの絵のままだと患部の描画が生々しすぎるよね、

という話になりました。医学系の臨床に近い分野では患者の姿を描くことも多いのですが、そこで難しいのは、ちゃんと病気に見える必要がある一方で、悲惨すぎてはいけないという両方が必要なんですね。そのバランスは大事だと思っています。

このケースでは依頼を受けてからまずは絵の部分を作成しました。仕組みを説明する概念図のため、絵の厳密さではなく説明として成り立っているのかを大事にしています。絵ができたら研究者にチェックをしてもらい、その後文字を入れて仕上げました。

文字は、はじめは小さかったんですが、完成版ではかなり大きくしました。説明を詳しくしようとして文字数が増え、そのため字が小さくなりがちなのですが、ぱっと見てわかるようもっと字を大きくする必要があるんじゃないかと、この図をつくってから思うようになりました。



図⑤-2 「研究と治療ってどう違うの？」(2022年)

制作：はやのん、依頼者：京都大学iPS細胞研究所・ヒト生物学高等研究拠点 藤田みさお教授
(所属・職位は制作当時)

図⑤-2も医学系の先生からの依頼で制作した図です。最初に出したラフ案では、先生がつくった資料の一部をそのまま要素として使って階段状のレイアウト案をつくり、こういう配置はどうですかというかたちで提案しました。その後は先生の資料から抜き出した部分を絵として描きなおし

てきれいに清書しました。すでにある情報をどう配置したら見えやすくなるのかというのを考える仕事だったと思います。

レイアウトは、研究から治療へという時系列的な順番があると思うので、階段状にしたらわかりやすいのではないかと思います、このような配置を提案しました。実験動物や研究者などの絵の要素はサイエンス系ではないイラストレーターでも描けますが、器具の持ち方が違うなどのチェックが入る可能性はあります。私たちは理系のバックグラウンドがあるため、そのような間違いはあまりないです。

Q3 依頼を引き受けるにあたり心がけていることはありますか。

はやのん氏：どんな分野のどんなテーマの依頼でも対応するように心がけています。また、依頼者は、知っていることをたくさん詰め込もうとすることが多いのですが、見た人が受け取り切れないことも多いです。料理のように、受け取り手がちゃんと食べられるような大きさ・形にして順よくお出しするようなイメージで制作しています。

Q4 今後の展望を教えてください。

はやのん氏：いままで研究者に言われて嬉しかったのは「絵がよかったという理由で論文誌での掲載位置がよくなった」というものでした。自分は研究を応援する立場で、主役は研究者の方や研究そのものなので、研究の役に立ったと思えると嬉しいです。まだまだ紹介したい、説明しなければならない研究や現象はたくさんあって、それを絵にする力を私たちはもっているなので、今後も研究を応援できたらいいなと思っています。

また、私は大学院でアカデミックライティング教育について研究していたので、絵だけでなく文章でも説明することを重視してきました。あらゆる方法で研究の説明ができる人を増やしたいという気持ちが強いので、若手の育成、応援もしていきたいです。

あとがき

筆者は「わかりやすさの専門家」と言われることがあるのですが、これには小さな違和感を抱いていました。なぜなら、まれにですが、相談された申請書の図などをあえて「わかりにくく表現する」ことがあったからです。また、研究者からもらったラフ案に情報を追加したり、別の内容の図を提案することもありました。このため、与えられた情報をわかりやすく表現する以外にも、何らかの信念をもって図をつくっているという自覚はあったのですが、それをなかなか言語化することができていませんでした。

では、筆者が譲れないと思っている信念は何なのか。本書を書くにあたってはこの点を掘り下げて考え、たどり着いたのが、見た人が「研究の価値」がわかるということでした。本書ではテーマを研究概要図に絞ったことで、「研究の価値」というキーワードを明確化することができたと感じています。

本書は筆者の様々な知識や実践が反映されています。

研究者としては、科学論や科学技術社会論、科学技術コミュニケーション論という分野の研究者として、科学の視覚文化や科学と社会はどうあるべきなのかということを人文社会的視点から探究しています。研究情報を伝える際にはいつも、筆者なりに「この研究はターゲットから見たときにどういう価値をもつのか」を批判的に解釈するようにしています。そのときの考え方の一部は、本書に反映されています。

デザイナーとしては、東北大学で教育研究支援者やURAをしていた時代に、文系を含めた幅広い分野の研究者と協力してスライドやポンチ絵の制作を行いました。また、株式会社LAIMANでデザイナーをしていた時代には、ビジネスとしての制作という大学では得がたい経験をさせてもらい、図の制作を依頼してくださった研究者の皆さんからも、多くの学びをいただきました。依頼者の研究の価値をいかにして魅せるかという思考は、デザイナーのキャリアのなかで養われたと考えています。

教育者としてはこれまで数千名の研究者や学生などに向けてスライドや図のビジュアル・コミュニケーションに関するセミナー、ワークショップ、個別のアドバイジングを行ってきました。本書ではそのなかの質疑やアンケートで受けた質問には、できるだけ答えることを心掛けました。例えば、本書

第6章の図の作成後にどう活用するのかについては、セミナー参加者から質問がなければ、このような問いをもつ方がいるということにすら、気づかなかったと思います。

本書を書くにあたっては、前述の皆さんのほかにも、多くの方からの学びを反映しています。特に先行研究の少ない申請書の図については、京都大学情報環境機構データ運用支援基盤センターの小野英里氏と、京都大学総合研究推進本部の科研費担当のURAの皆様には有益なご助言をいただきました。本書を執筆中に企画した研究概要図をテーマとした研究会では、インタビューでも紹介した大内田美沙紀氏とはやのん氏のほか、国立研究開発法人産業技術総合研究所の檜木佑佳氏にもご講演いただき、大きな示唆をいただきました。

さらに本書の一部はJSPS科研費 若手研究「生命科学論文の説明図への制作・掲載メディアの影響」（研究代表者：有賀雅奈 課題番号22K13029）の助成を受けた研究成果に基づいています。この研究にご協力くださった方々にもさまざまなことを教えていただきました。

加えて、私をこの分野に導いたサイエンスイラストレーターの奈良島知行氏、大学院生の時代から筆者を応援してくださっている日本サイエンス・ビジュアルリゼーション研究会の代表、田中佐代子氏（筑波大学）と同研究会幹事の小林麻己人氏（筑波大学）、三輪佳宏氏（理化学研究所）、本書に掲載した一部の図（キャプチャ画像等）の掲載許可をくださった研究者や企業の皆様、インタビュー記事に協力してくださった皆様、本書を企画した、自身もサイエンスイラストレーターとして活動する羊土社編集部の増本奈津美さんにもお世話になりました。あわせて感謝申し上げます。

そして最後に、いつも筆者を支えてくれている夫と、驚きと笑顔をくれる息子にも感謝いたします。

2025年11月
有賀 雅奈



- 1) Pferschy-Wenzig EM, et al : Does a Graphical Abstract Bring More Visibility to Your Paper? *Molecules*, 21 : 1247, 2016
- 2) Zong Q, et al : Do graphical abstracts on a publisher's official website have an effect on articles' usage and citations? A propensity score matching analysis. *Learned publishing*, 36 : 266-274, 2023
- 3) Kim Y, et al : Seeing Is Believing: The Effect of Graphical Abstracts on Citations and Social Media Exposure in Gastroenterology & Hepatology Journals. *J Korean Med Sci*, 37 : e321, 2022
- 4) Ibrahim AM, et al : Visual Abstracts to Disseminate Research on Social Media : A Prospective, Case-control Crossover Study. *Ann Surg*, 266 : e46-e48, 2017
- 5) Amano T, et al : The manifold costs of being a non-native English speaker in science. *PLoS Biol*, 21 : e3002184, 2023 (PMID : 37463136)
- 6) 「行動変容を促すヘルス・コミュニケーション」(C. エイブラハム, M. クールズ/編, 竹中晃二, 上地広昭/監訳), 北大路書房, 2018
- 7) Aggarwal V : Visual abstracts do not increase some impact scores more than conventional abstracts of clinical research: A retrospective cohort study. *Health Info Libr J* : 259-267, 2021
- 8) 有賀雅奈 : 日本のサイエンス/メディカル分野のイラストレーターによる団体活動の動向調査. *科学技術コミュニケーション*, 17 : 22-34, 2015
- 9) Ariga K & Tashiro M : Change in the graphics of journal articles in the life sciences field: analysis of figures and tables in the journal "Cell". *Hist Philos Life Sci*, 44 : 33, 2022
- 10) 有賀雅奈 : サイエンスイラストレーション、メディカルイラストレーションの世界 Q & A. *イラストレーション*, 236 : 84-85, 2022
- 11) 有賀雅奈 : 論文の図のカラー化の進行とその課題 : 生命科学ジャーナル Cell を事例に. *科学技術社会論研究*, 22 : 64-81, 2024
- 12) 有賀雅奈 : いま知りたい!! 学会・論文・申請書で惹きつける グラフィカルアブストラクトの作り方. *実験医学*, 42 : 2883-2890, 2024
- 13) 有賀雅奈 : イラストレーション×科学がもたらすもの. *電子情報通信学会誌*, 108 : 9-14, 2025
- 14) 有賀雅奈 : グラフィカル・アブストラクトの評価項目の分析. *日本メディカルイラストレーション学会誌*, 6 : 46-59, 2025
- 15) 「Picturing Knowledge: Historical and Philosophical Problems Concerning the Use of Art in Science」(Baigrie BS, ed), University of Toronto Press, 1996
- 16) 「図の記号学 視覚言語による情報処理と伝達」(ジャック・ベルタン/著, 森田 喬/訳, 西川 治/編), 平凡社, 1982
- 17) Chapman SJ, et al : Randomized controlled trial of plain English and visual abstracts for disseminating surgical research via social media. *Br J Surg* : 1611-1616, 2019
- 18) Chisari E, et al : A Crossover Randomized Trial of Visual Abstracts Versus Plain-Text Tweets for Disseminating Orthopedics Research. *J Arthroplasty*, 36 : 3010-3014, 2021

-
- 19) 「図解表現使いこなしブック 手描きで考え、伝える」(原田 泰/著), 日本能率協会マネジメントセンター, 2012
 - 20) 「Visual Cultures in Science and Technology」(Hentschel K, ed), Oxford University Press, 2014
 - 21) 「やってはいけないデザイン」(平本久美子/著), 翔泳社, 2016
 - 22) Hoffberg AS, et al : Beyond Journals-Visual Abstracts Promote Wider Suicide Prevention Research Dissemination and Engagement: A Randomized Crossover Trial. *Front Res Metr Anal*, 5 : 564193, 2020
 - 23) Ibrahim AM & Bradley SM : Adoption of Visual Abstracts at Circulation CQO: Why and How We're Doing It. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 10 : e003684, 2017
 - 24) 「図の体系 : 図的思考とその表現」(出原栄一, 他/著), 日科技連出版社, 1986
 - 25) 「ここはこう書け! いちばんわかりやすい科研費申請書の教科書」(科研費.com/著), 講談社サイエンティフィク, 2023
 - 26) 「伝わる図解化」(加藤拓海/著), ディスカヴァー・トゥエンティワン, 2023
 - 27) Klaassen Z, et al : Optimal Dissemination of Scientific Manuscripts via Social Media: A Prospective Trial Comparing Visual Abstracts Versus Key Figures in Consecutive Original Manuscripts Published in *European Urology*. *Eur Urol*, 82 : 633-636, 2022
 - 28) 「科研費 採択される3要素」(郡 健二郎/著), 医学書院, 2016
 - 29) 「科研費申請書の赤ペン添削ハンドブック 第3版」(児島将康/著), 羊土社, 2023
 - 30) Lane S, et al : Graphical abstracts: a taxonomy and critique of an emerging genre. *SIGDOC '15: Proceedings of the 33rd Annual International Conference on the Design of Communication*, 41 : 1-9, 2015
 - 31) Levie WH & Lentz R : Effects of text illustrations: A review of research. *Educational technology research and development*, 30 : 195-232, 1982
 - 32) Lindquist LA & Ramirez-Zohfeld V : Visual Abstracts to Disseminate Geriatrics Research Through Social Media. *J Am Geriatr Soc*, 67 : 1128-1131, 2019
 - 33) Misiak M & Kurpas D : In a blink of an eye: Graphical abstracts in *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. *Adv Clin Exp Med*, 32 : 949-968, 2023
 - 34) 「一生使える 見やすい資料のデザイン入門 完全版」(森重湧太/著), インプレス, 2024
 - 35) 「狙って獲りにいく! 科研費 採択される申請書のまとめ方」(中嶋亮太/著), すばる舎, 2022
 - 36) 「超シンプル図解術」(永山嘉昭/著), すばる舎, 2007
 - 37) NPO 法人カラーユニバーサルデザイン機構 (CUDO) : <https://cudo.jp/>
 - 38) Oska S, et al : A Picture Is Worth a Thousand Views: A Triple Crossover Trial of Visual Abstracts to Examine Their Impact on Research Dissemination. *J Med Internet Res*, 22 : e22327, 2020
 - 39) 大内田美沙紀 : サイエンスイラストで「伝わる」科学 [第3回] 誰に何を伝えるか. *医学界新聞*, 2023

-
- 40) 大内田美沙紀：サイエンスイラストで「伝わる」科学 [第4回]「一般的な感覚」とは. 医学界新聞, 2023
 - 41) 大内田美沙紀：サイエンスイラストで「伝わる」科学 [第6回] パッと見てわかるイラストとは. 医学界新聞, 2023
 - 42) 大内田美沙紀：サイエンスイラストで「伝わる」科学 [第7回] 見やすくするルール. 医学界新聞, 2023
 - 43) 「インフォグラフィック制作ガイド」(櫻田 潤/著), ビー・エヌ・エヌ, 2024
 - 44) 高橋佑磨, 片山なつ：伝わるデザイン 研究発表のユニバーサルデザイン
<https://tsutawarudesign.com/>
 - 45) 「伝わるデザインの基本 増補改訂3版 よい資料を作るためのレイアウトのルール」(高橋佑磨, 片山なつ/著), 技術評論社, 2021
 - 46) 「ダイアグラム思考 次世代型リーダーは図解でチームを動かす」(高野雄一/著), 翔泳社, 2024
 - 47) 「Powerpoint による理系学生・研究者のためのビジュアルデザイン入門」(田中佐代子/著), 講談社, 2013
 - 48) 「一目で伝わる！ 公務員の図解で見せる資料のつくり方」(田中富雄/著), 学陽書房, 2015
 - 49) 「The Visual Display of Quantitative Information, 2nd Ed.」(Tufte ER, ed), Graphics Press, 2001
 - 50) Tversky B：Visualizing thought. Top Cogn Sci, 3：499-535, 2011
 - 51) 「ノンデザイナーズ・デザインブック [第4版]」(Williams R/原著, 吉川典秀/訳, 小原司、米谷テツヤ/日本語版解説), マイナビ出版, 2016

チェックリスト

● 制作

図の制作後には以下の点を確認し、修正すべき点がないか確認してみてください。

参照

- ☒ 研究の価値を伝えるターゲットは明確ですか？ 第2章-2
- ☒ 研究の価値を伝えるメッセージが明確に読み取れますか？
..... 第2章-3 第2章-4
- ☒ 情報が二次元的にビジュアライズされていますか？ 第4章-1
- ☒ 絵や写真を目的に応じて適度に見やすく配置していますか？ 第5章-2
- ☒ ターゲットや媒体・利用条件に対して図の
情報量が多すぎませんか？ 第4章-3
- ☒ ターゲットから見て説明不足な部分はありませんか？ 第4章-4
- ☒ レイアウトが上から下、左から右という視線の流れに合っていますか？
..... 第5章-2
- ☒ 図の中に見る順番がわからない部分はありませんか？ 第5章-2
- ☒ 関連性の高い要素は近づけてグループ化していますか？ 第5章-2
- ☒ 文字やイラスト・アイコン、図形などの要素の配置が揃っていますか？
..... 第5章-2
- ☒ 図の上下左右などに適度な余白がありますか？ 第5章-2
- ☒ 見やすいフォントを使っていますか？ 第5章-3
- ☒ 図の中のフォントの種類が、1～2種類に統一されていますか？ 第5章-3
- ☒ 情報の強調（太字）などにフォントファミリーを活用していますか？
..... 第5章-3
- ☒ 図を完成サイズにしたとき、文字が小さすぎませんか？ 第5章-3
- ☒ ベースカラー、メインカラー、アクセントカラーを
意識した配色になっていますか？ 第5章-4
- ☒ ユニバーサルデザインに配慮した配色やデザインになっていますか？
..... 第5章-4
- ☒ 背景色と文字・イラストやアイコンの要素に十分なコントラストが
ありますか？ 第5章-4
- ☒ 矢印や吹き出し、文字を囲む図形は見やすく整えましたか？ 第5章-5

- ☒ イラストやアイコンの画風は揃っていますか？ 第5章-5
- ☒ グラフを掲載する場合、
できるだけ目盛りなど省略してシンプルにしましたか？ 第5章-5
- ☒ 画像を掲載する場合、
どのように画像を理解すればいいか説明を添えていますか？ 第5章-5
- ☒ 小見出しや文字の書き方など、
できるかぎり表現を統一していますか？ 第5章-5
- ☒ 重要な情報が視覚的に目立っていますか？ 第5章-5
- ☒ 本文と図の内容に食い違いはありませんか？ 第5章-6
- ☒ 掲載媒体に対して適切な図の解像度になっていますか？ 第5章-6

● 依頼

依頼先のイラストレーター・デザイナーを決めたら、まずはメールや問い合わせフォームで問い合わせをします。依頼の際、下記の点を意識して伝えてみてください。簡単なラフ案や、参考文献、プレスリリース本文など提供できる資料も渡せると、イメージの共有や制作者側が引き受けられるかどうかを判断しやすくなります。

- ☒ 図を使う目的・掲載媒体（例：プレスリリース、ジャーナルへの掲載など）
- ☒ 図を見るターゲット（例：他分野の研究者、科学が好きな小中学生など）
- ☒ 図で伝えたい内容（例：新素材のメリットを伝えたい、〇〇菌のはたらきを伝えたいなど）
- ☒ サイズ・枚数・納品ファイル形式
- ☒ 予算（もしも決まっていない場合は見積もりがほしいと伝える）
- ☒ 納期（例：最終データを〇月〇日に提出）
- ☒ 二次利用についての確認（作成してもらった図を、ほかの用途でも使いたい場合）

■ 著者プロフィール

有賀雅奈 (Kana Ariga)

桜美林大学リベラルアーツ学群准教授 博士(知識科学)

大学で生命科学を学んだ後、大学院よりサイエンスイラストや科学コミュニケーションの研究に転向し、2015年に博士号を取得。日本学術振興会特別研究員や東北大学助教などの研究者としてのキャリアとともに、東北大学のURA（リサーチ・アドミニストレーター）や株式会社LAIMAN（メディカルコンテンツ制作会社）のディレクターとしてさまざまな研究分野のスライド資料や論文・申請書等の図を制作する、実践者としてのキャリアも積む。現在は大学で教鞭を執りながら、科学の視覚文化やコミュニケーションの専門家として研究や講演・指導などを行う。



しんせいしょ ろんぶん やくだ 申請書・論文で役立つグラフィカルアブスト らくと作成の基本とコツ さくせい きほん

2026年1月10日 第1刷発行

著者 ありがかな 有賀雅奈
発行人 一戸敦子
発行所 株式会社 羊 土 社
〒101-0052
東京都千代田区神田小川町2-5-1
TEL 03 (5282) 1211
FAX 03 (5282) 1212
E-mail eigyo@yodosha.co.jp
URL www.yodosha.co.jp/
装幀 Malpu Design (宮崎萌美)
印刷所 日経印刷株式会社

©YODOSHA CO., LTD. 2026

Printed in Japan

ISBN978-4-7581-2140-8

本書に掲載する著作物の複製権、上映権、譲渡権、公衆送信権（送信可能化権を含む）は（株）羊土社が保有します。本書を無断で複製する行為（コピー、スキャン、デジタルデータ化など）は、著作権法上での限られた例外（「私的使用のための複製」など）を除き禁じられています。研究活動、診療を含み業務上使用する目的で上記の行為を行うことは大学、病院、企業などにおける内部的な利用であっても、私的使用には該当せず、違法です。また私的使用のためであっても、代行業者等の第三者に依頼して上記の行為を行うことは違法となります。

JCOPY <（社）出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に、（社）出版者著作権管理機構（TEL 03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。

乱丁、落丁、印刷の不具合はお取り替えいたします。小社までご連絡ください。

本電子書籍に関するご注意

本電子書籍は、株式会社羊土社が発行する以下の書籍をもとに作成しました。

申請書・論文で役立つグラフィカルアブストラクト作成の基本とコツ

電子書籍化にあたり、一部の文字や記号が書籍と異なって表示される場合があります。
また、ご覧になる機種や設定により、表示に差が認められる場合がありますことをご了承ください。

記事の内容は原則として発行当時のものを掲載しております。本書中に修正や更新がある場合は、以下の URL に掲載いたします。

<https://www.yodosha.co.jp/ud/9784758121408>

本電子書籍の全部、または一部を著作権者ならびに株式会社羊土社に無断で、複製、転載、改ざん、公開（ホームページへの掲載も含む）することを禁じます。

株式会社 羊土社

<http://www.yodosha.co.jp/>



申請書・論文で役立つグラフィカルアブストラクト作成の基本とコツ

有賀雅奈

Overall rating

Review this book on Amazon.



Recommend this book

Enjoyed this book? Recommend it to a friend

Recommend

Follow the author



有賀雅奈

+ Follow

Get new release updates, improved recommendations, and more coming soon.

本電子書籍は、

本電子書籍は、
申請書・論文

電子書籍化にあ
また、ご覧にな
承ください。

記事の内容は原則
る場合は、以下
<https://www.yodanis.jp/>

本電子書籍の全
改ざん、公開（

株式会社 羊土社
<http://www.yodanis.jp/>

制作：2025/12/

あります。
ことをご了

や更新があ

複製、転載、