



# 学術論文作成に必要な画像 処理とプレゼン技法について

大島 勇人

Journal of Oral Biosciences 誌編集委員長

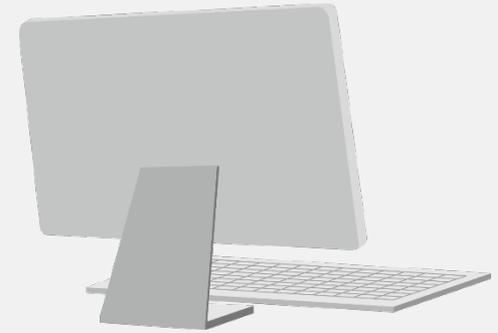
新潟大学大学院医歯学総合研究科

[histoman@dent.niigata-u.ac.jp](mailto:histoman@dent.niigata-u.ac.jp)



# わかりやすい研究発表に向けて

- 画像の解像度を考える
- 見づらい画像を鮮明にする
- 強調したい部分を目立たせる



Adobe社のPhotoshopをはじめとする画像解析ソフトウェアは、いまや研究者にとってなくてはならないものであるが、その便利さの反面、不適切な使用による捏造・偽造が問題となっている。過去の生物学研究における不正や誤りの多くの事例は、Photoshopの不適切な使用により起こっているといっても過言ではない。そこで本稿では、Photoshopに関する原理と使用指針について述べる。

Photoshopを使用することは禁忌ではないが、それを正しく使用するためには、まず、画像調整の原理を理解し、自分が行なっている画像調整の意味を正しく知ることが第一である。必要ならば、オリジナル画像のもつ情報の意味を正しく反映した、誇張やごまかしのない画質調整を行なうべきである。その際、オリジナル画像の提出や、数値化などの客観的な判定が求められるようになってきている。

## Image integrity and standards

Images submitted with a manuscript for review should be minimally processed (for instance, to add arrows to a micrograph). Authors should retain their unprocessed data and metadata files, as editors may request them to aid in manuscript evaluation. If unprocessed data are unavailable, manuscript evaluation may be stalled until the issue is resolved. All digitized images submitted with the final revision of the manuscript must be of high quality and have resolutions of at least 300 d.p.i. for colour, 600 d.p.i. for greyscale and 1,200 d.p.i. for line art.

A certain degree of image processing is acceptable for publication (and for some experiments, fields and techniques is unavoidable), but the final image must correctly represent the original data and conform to community standards. The guidelines below will aid in accurate data presentation at the image processing level; authors must also take care to exercise prudence during data acquisition, where misrepresentation must equally be avoided.

- Authors should list all image acquisition tools and image processing software packages used. Authors should document key image-gathering settings and processing manipulations in the Methods.

- Images gathered at different times or from different locations should not be combined

into  
aver  
shou

ある程度の不可避な画像処理は許容されるが、その最終的な画像はオリジナルのデータを正確に反映していなければならない、その程度は科学的コミュニティの標準にそったものでなくてはならない(中山敬一教授 意訳)

- The  
that
- Proc

applied equally across the entire image and is applied equally to controls. Contrast should not be adjusted so that data disappear. Excessive manipulations, such as processing to emphasize one region in the image at the expense of others (for example, through the use of a biased choice of threshold settings), is inappropriate, as is emphasizing experimental data relative to the control.

<http://www.nature.com/authors/policies/image.html>

When submitting revised final figures upon conditional acceptance, authors may be asked to submit original, unprocessed images.

# Photoshop使用における禁忌



- ① コピー＆ペースト(あたりまえ)←しかし、過去の捏造の大部分はこれ
- ② タッチアップ(写真の傷を修正するためのツール)の使用
- ③ 画面の一部のみ、明るさやコントラストを変更すること
- ④ 異なった時間・場所で行った実験結果を、あたかもひとつのデータのようにみせること(たとえば、同じ電気泳動ゲル上の離れたレーンを近づけた場合でも、あいだには境界線を描かなければならない)

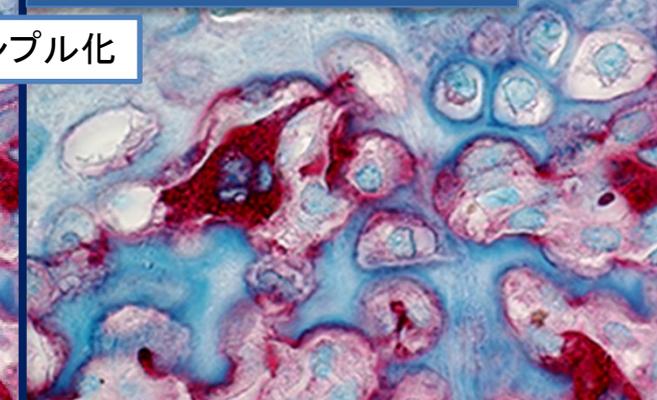
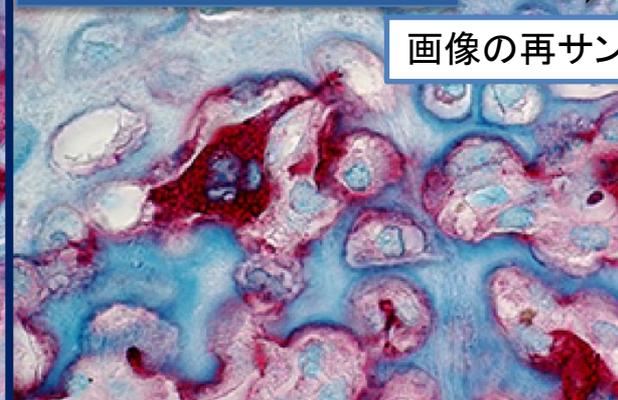
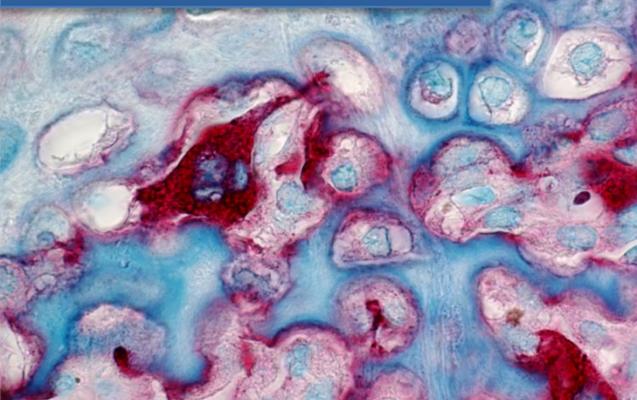
3840 pixel X 3072 pixel



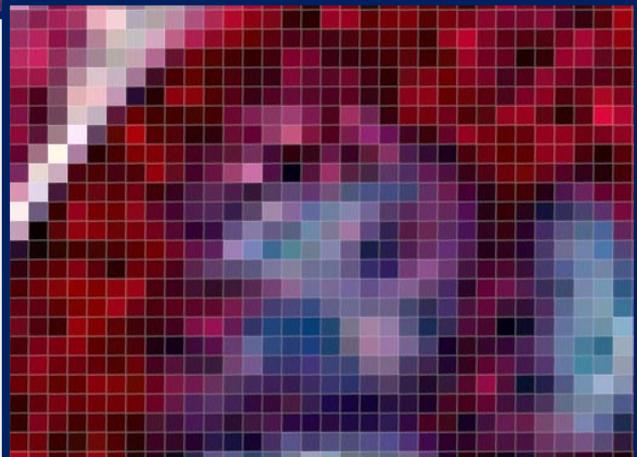
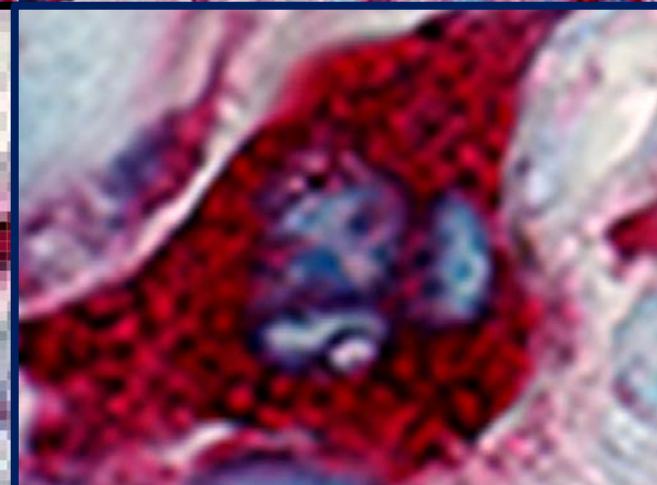
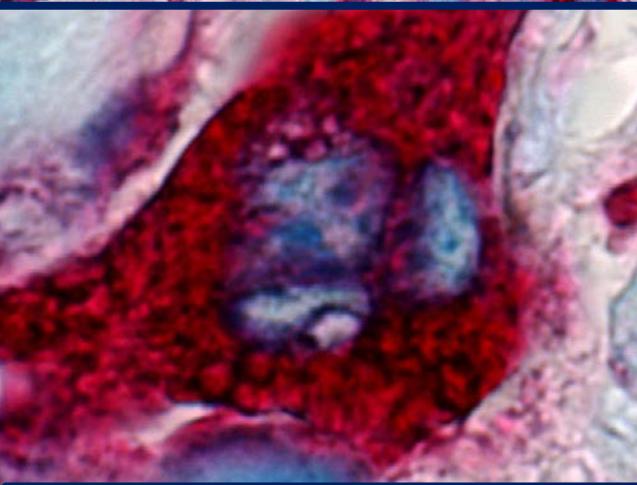
300 pixel X 240 pixel



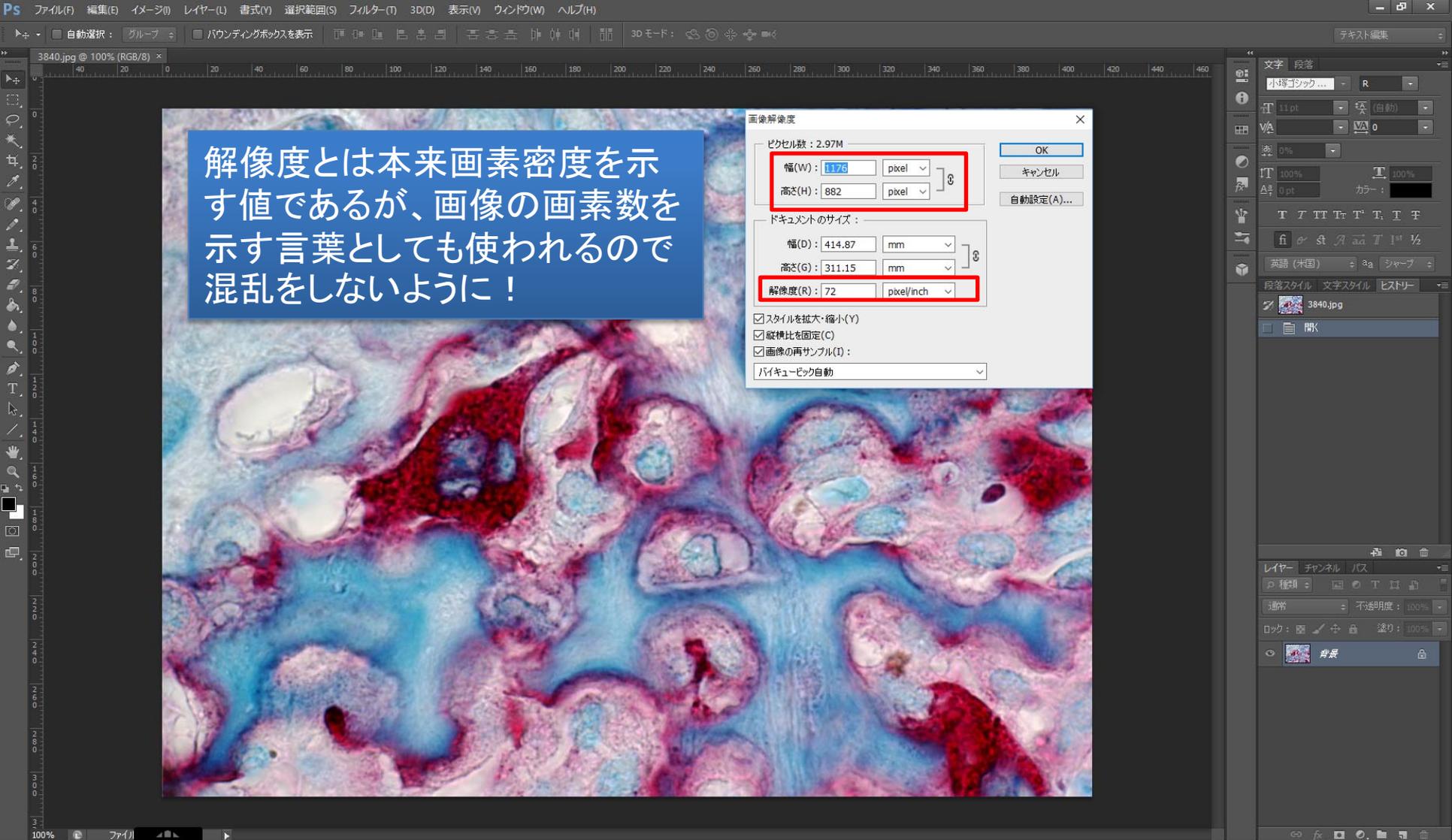
3840 pixel X 3072 pixel



画像の再サンプリング



- デジタル画像はpixel(画素)の集まりで、横 \* 縦、ファイルの種類で画像サイズが決まる。
- JPEGは、圧縮率が高く小容量で保存できるが、繰り返し加工で画像が劣化する。→「低圧縮率」を選択
- TIFFは、品質は最高だが容量を食う。
- 一度画像サイズを落とすと元には戻らない。解像度の低い画像は良くはない。→元画像は高解像度で



解像度とは本来画素密度を示す値であるが、画像の画素数を示す言葉としても使われるので混乱をしないように！

画像解像度

ピクセル数：2.97M

幅(W)：1176 pxel  
高さ(H)：882 pxel

ドキュメントのサイズ：  
幅(D)：414.87 mm  
高さ(G)：311.15 mm

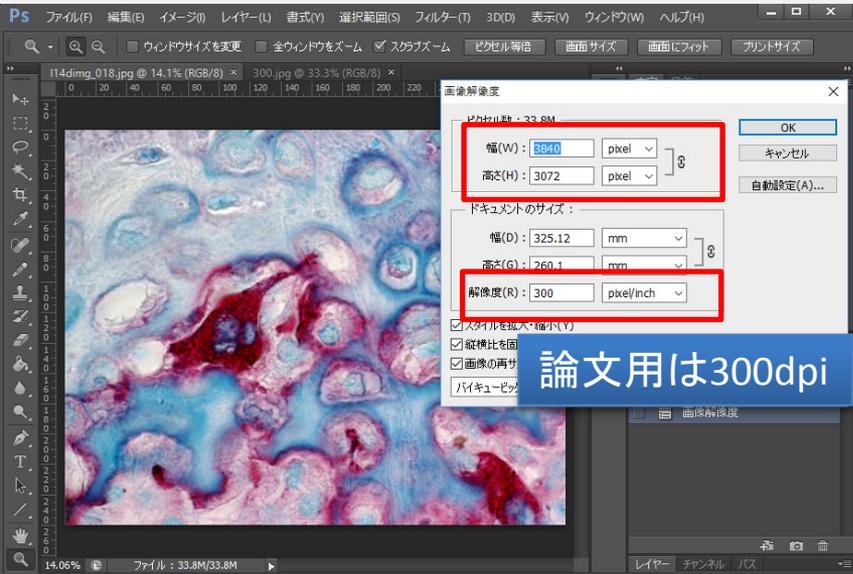
解像度(R)：72 pxel/inch

スタイルを拡大・縮小(Y)  
 縦横比を固定(C)  
 画像の再サンプリング(I)：  
バイキュービック自動

OK  
キャンセル  
自動設定(A)...

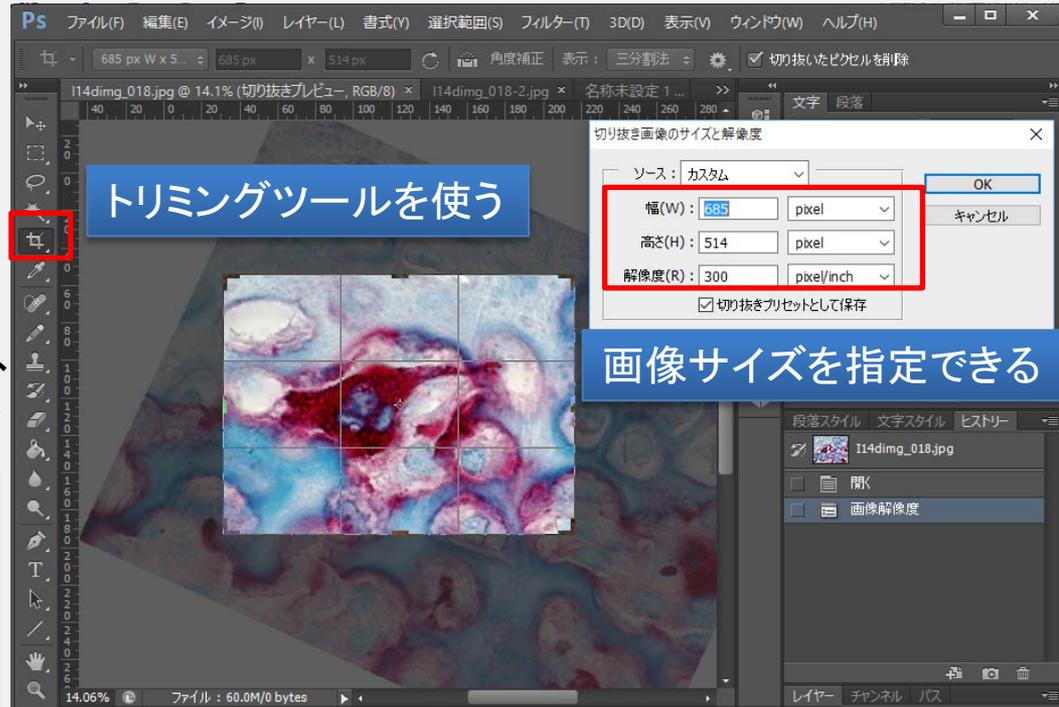
- 「イメージ」→「画像解像度」をクリック：「画像サイズ」と「解像度」の違いを理解する。
- 解像度は用途により使い分ける：Web利用は72dpi、印刷用は300dpi以上を設定する。
- プレゼンの場合はPC&プロジェクタ解像度 (XGA[1024x768], WXGA[1280x768], SXGA+[1400x1050], 1080p[1920x1080])を考慮する。

# 画像を好きなサイズに設定する



トリミング: 縦 \* 横、画像解像度

画像サイズ、解像度、角度を自由に設定できる



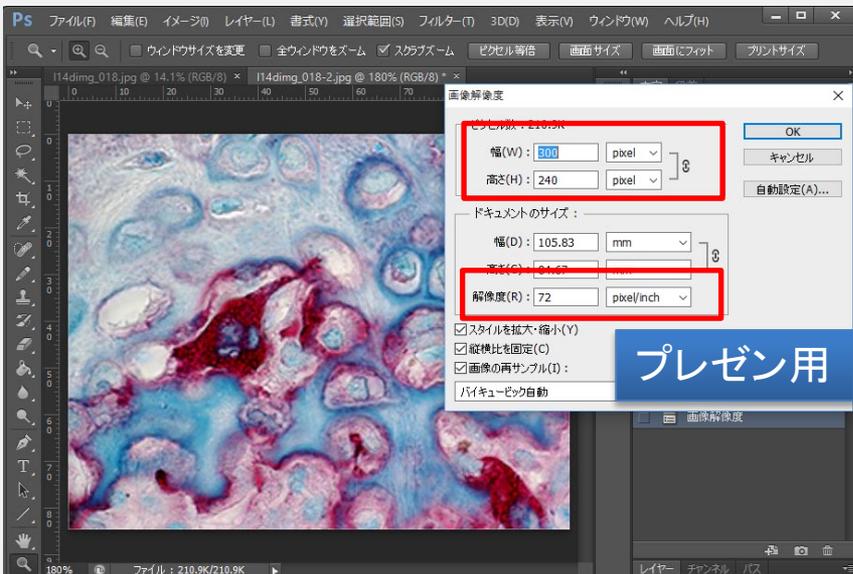
トリミングツールを使う

画像サイズを指定できる

大きすぎる画像  
を小さくする



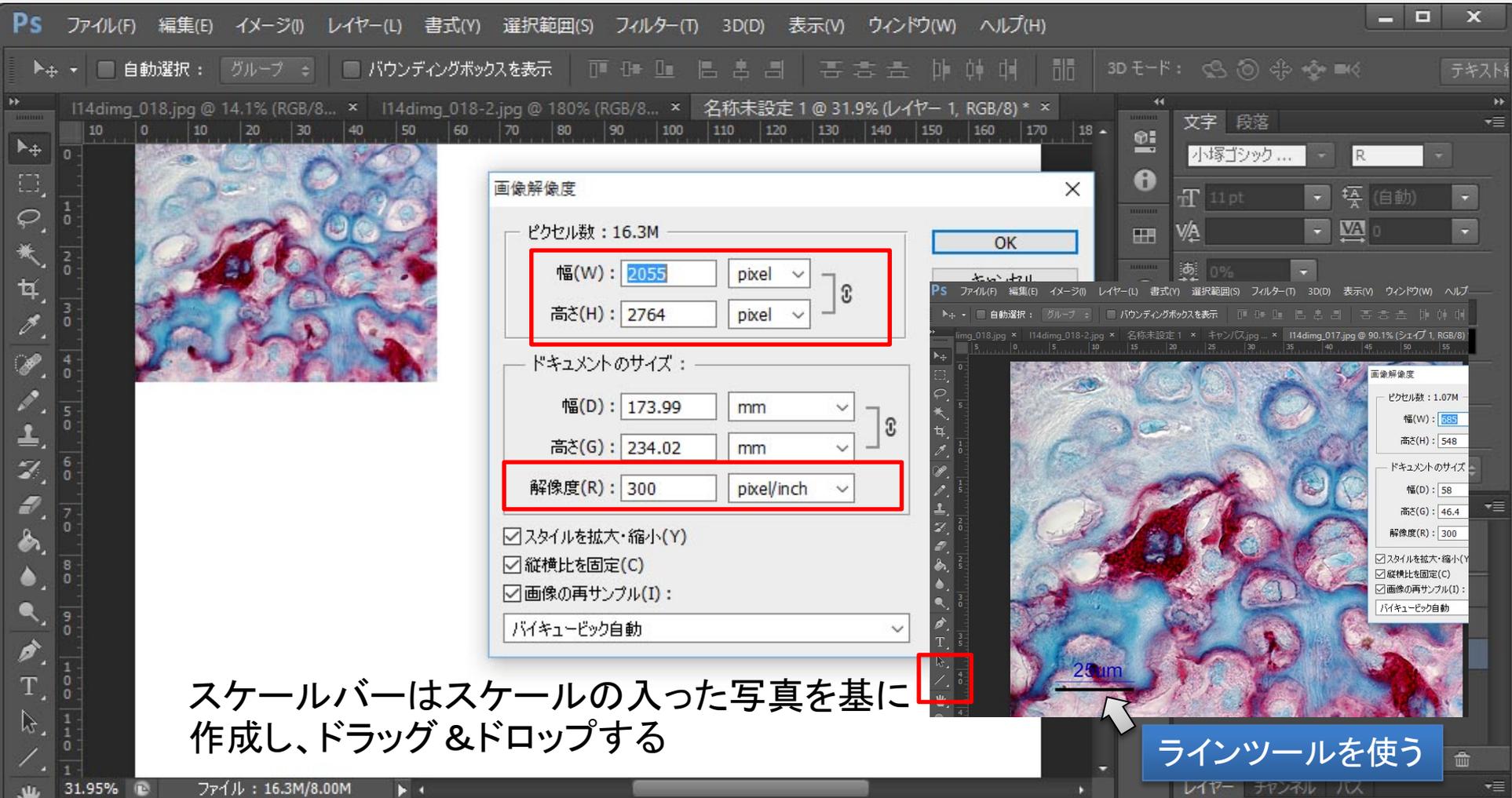
画像処理の高速化、  
スライドの容量軽減



プレゼン用

研究者のためのWebセミナー 1/3 : 伝わる研究発表 Photoshop編  
<https://software.univcoop.or.jp/s/adobe/event/webseminar.html>を改変

# 組み写真はまずキャンパスをつくる



The screenshot shows the Photoshop interface with the 'Image Resolution' dialog box open. The dialog box has two red boxes highlighting the 'Width (W): 2055 pixel' and 'Height (H): 2764 pixel' fields, and another red box highlighting the 'Resolution (R): 300 pixel/inch' field. Below the dialog box, a histology image is shown with a scale bar labeled '200um'. A blue box with the text 'ラインツールを使う' (Use the Line Tool) points to the scale bar. The Photoshop interface also shows the 'Text' panel on the right and the 'Image Resolution' dialog box in the background.

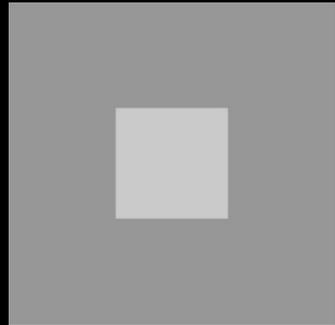
スケールバーはスケールの入った写真を基に作成し、ドラッグ&ドロップする

ラインツールを使う

- 論文の場合のキャンパスの大きさは2055x2764が基本(ジャーナルが指定する場合あり)
- プレゼンの場合は、標準(4:3)またはワイド画面(16:9)の比率にし、プロジェクタの解像度に合わせた画像サイズにする(WXGAなら1280x768以上にする)。
- 図の間は長方形選択ツールで切り取る。

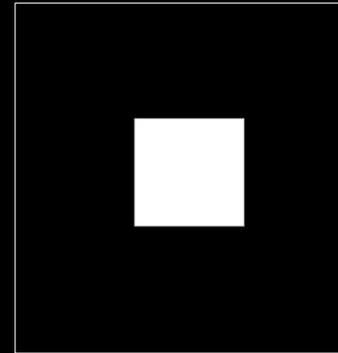
# 画像の基礎：画素と画素数

モノクロ(8-bit)画像の場合



150	150	150
150	200	150
150	150	150

コントラスト  
強調



0	0	0
0	255	0
0	0	0

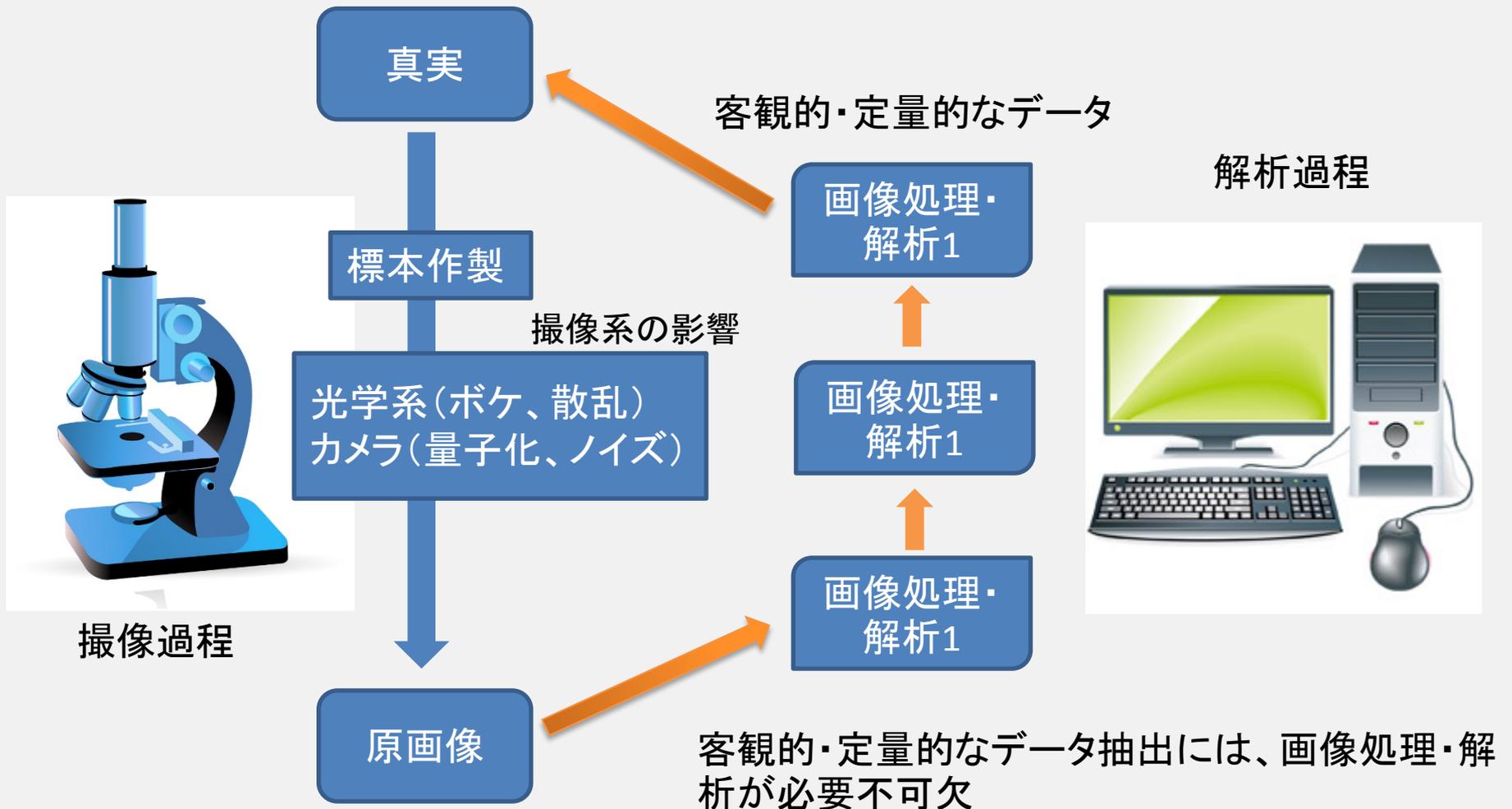
どの画像処理手法を施すかは、観察系に対する深い理解が必要

ノイズ軽減

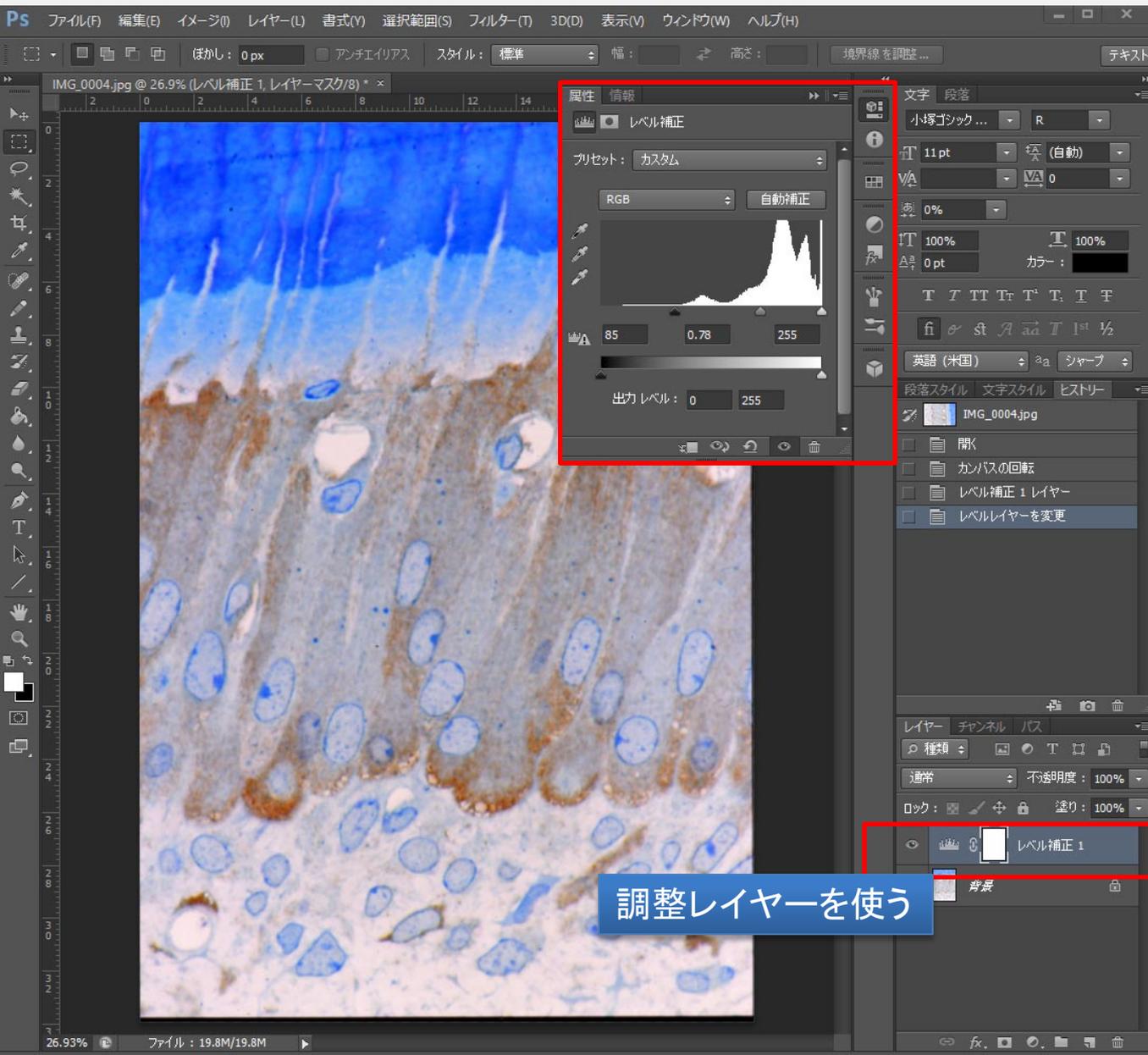


150	150	150
150	150	150
150	150	150

# Photoshopを積極的に活用する: 画像≠データ



# 画像操作の基本：原画像を変更しない、レイヤーを作成する

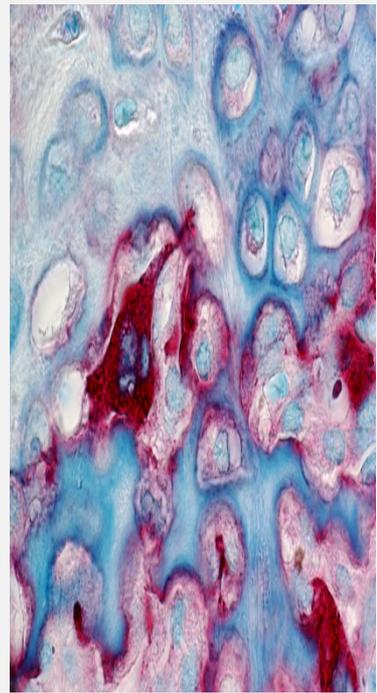
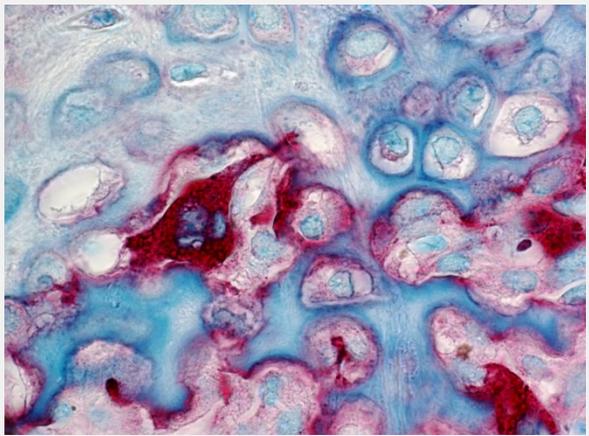


- 再現性の保持や、異なる処理方法を試すために、原画像の保管は必須。
- 画像を開いたら、まず処理用のレイヤー（調節レイヤー）を作成する。
- 暗い画像はヒストグラムが低輝度方向に偏り、明るすぎる画像は高輝度方向に偏っている。輝度を変換し、輝度ヒストグラムの偏りを是正することでコントラストが向上される。

研究者のためのWebセミナー1/3：  
伝わる研究発表 Photoshop編  
<https://software.univcoop.or.jp/s/adobe/event/webseminar.html>を改変

# 画像のアスペクト比：歪ませない、傾けない

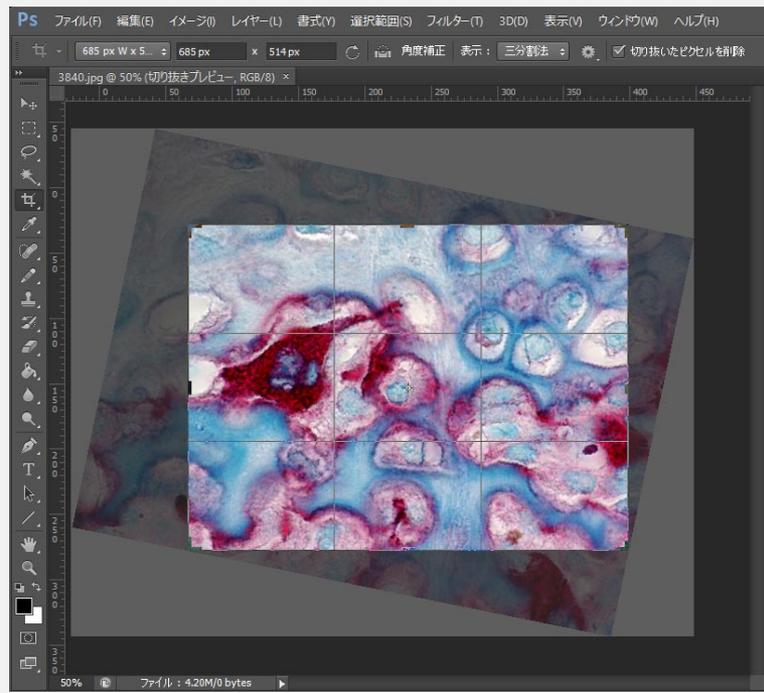
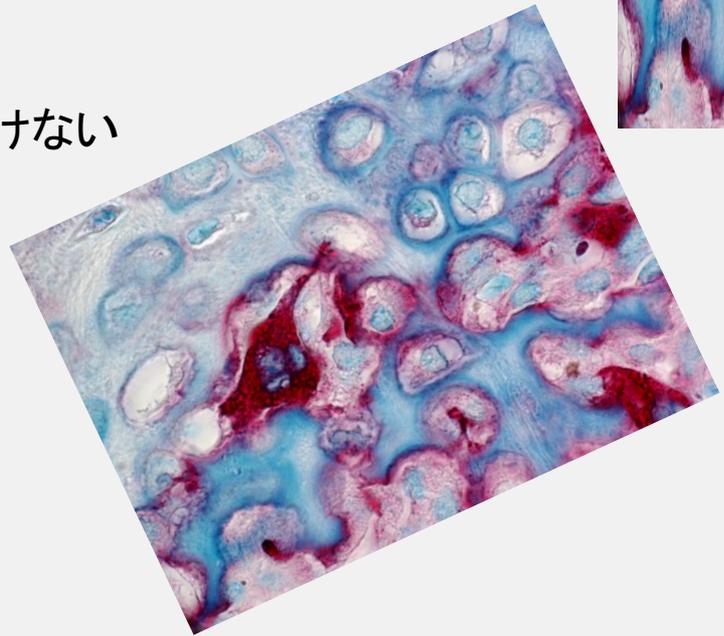
原画像



歪ませない

回転処理はOK

傾けない



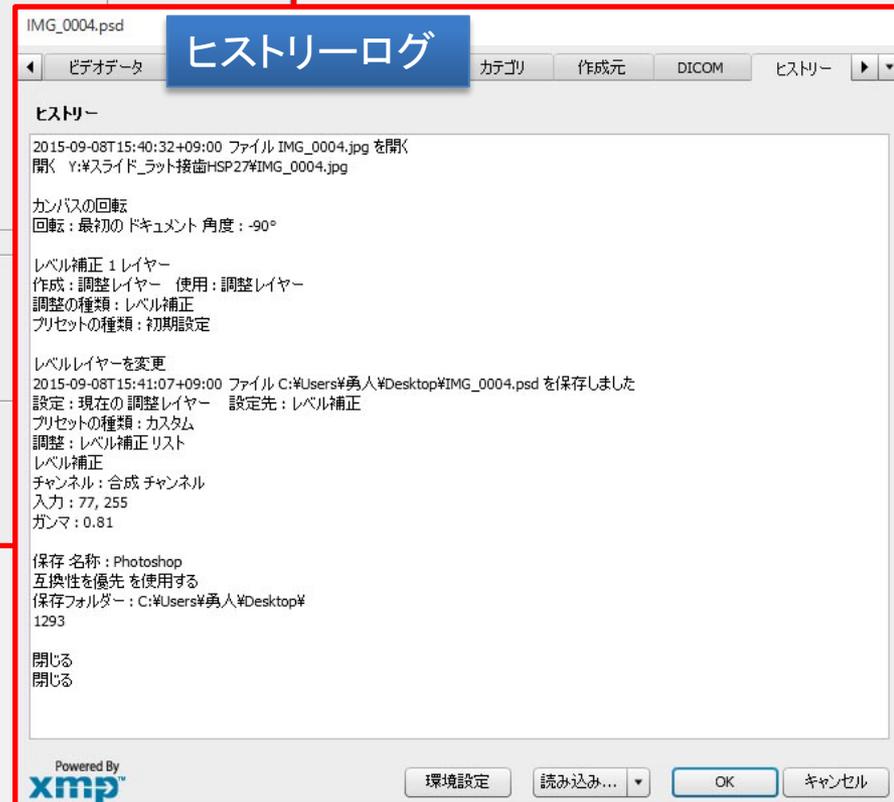
# 画像処理・解析手法の見える化



- 施した処理を自動で記録してくれる履歴機能が便利
- 「編集」→「環境設定」→「一般」で、「履歴ログ」にチェックを入れ、保存先を指定する。

- 「ファイル」→「ファイル情報」で履歴ログを閲覧出来る。

研究者のためのWebセミナー1/3: 伝わる研究発表 Photoshop編  
<https://software.univcoop.or.jp/s/adobe/event/webseminar.html>を改変



# Photoshopの活用

- 積極的に活用すべき場面
  - 得られた原画像を客観的・定量的に評価し、実験データにする
- 注意すべき場面
  - 原画像を保管するため、レイヤーを作成、また、施した処置は記録する
- してはいけない場面
  - たとえ悪意がなくとも、適切でない処理手法により誤った結論が導かれるのも事実

# メッセージの明確化

- 適切なメッセージを捉えたかどうか
- 広すぎるテーマは、浅くなる→テーマを絞る
- 「ためになるものか？」
- 「面白いものか？」
- 聞き手が誰かを意識すべき→対象によりプレゼンの中身を変える必要がある

## 骨組みを作る

- メッセージをどのように伝えるか？
- 印象深く、確実に、しかもわかりやすく主張を伝えるためには、どのような論点を提示し、それらをどう配置したらよいか？

# 冒険物語は 共通のストーリー展開をする

- 「オズの魔法使い」, 「桃太郎」, 「西遊記」
  1. 故郷を離れて旅に出る: 鬼退治
  2. 仲間が加わる: 犬(勇気), 猿(知), キジ(徳)
  3. 敵が現れる
  4. 最終戦争が勃発する: 鬼ヶ島での戦い
  5. 故郷へ帰還する



# 冒険物語の骨組みを 論述文に利用する

1. 故郷を離れて旅に出る  
→ 日常の生活から離れて、論述を「面白く、ためになる」ものにする
2. 仲間が加わる  
→ 主張を補強する
3. 敵が現れる  
→ 主張したい概念の性格を明確化する
4. 敵との間で最終戦争が行われる  
→ 主張と反対論のどちらが正しいかを示す
5. 故郷へ帰還する  
→ 一般論を現実に応用する



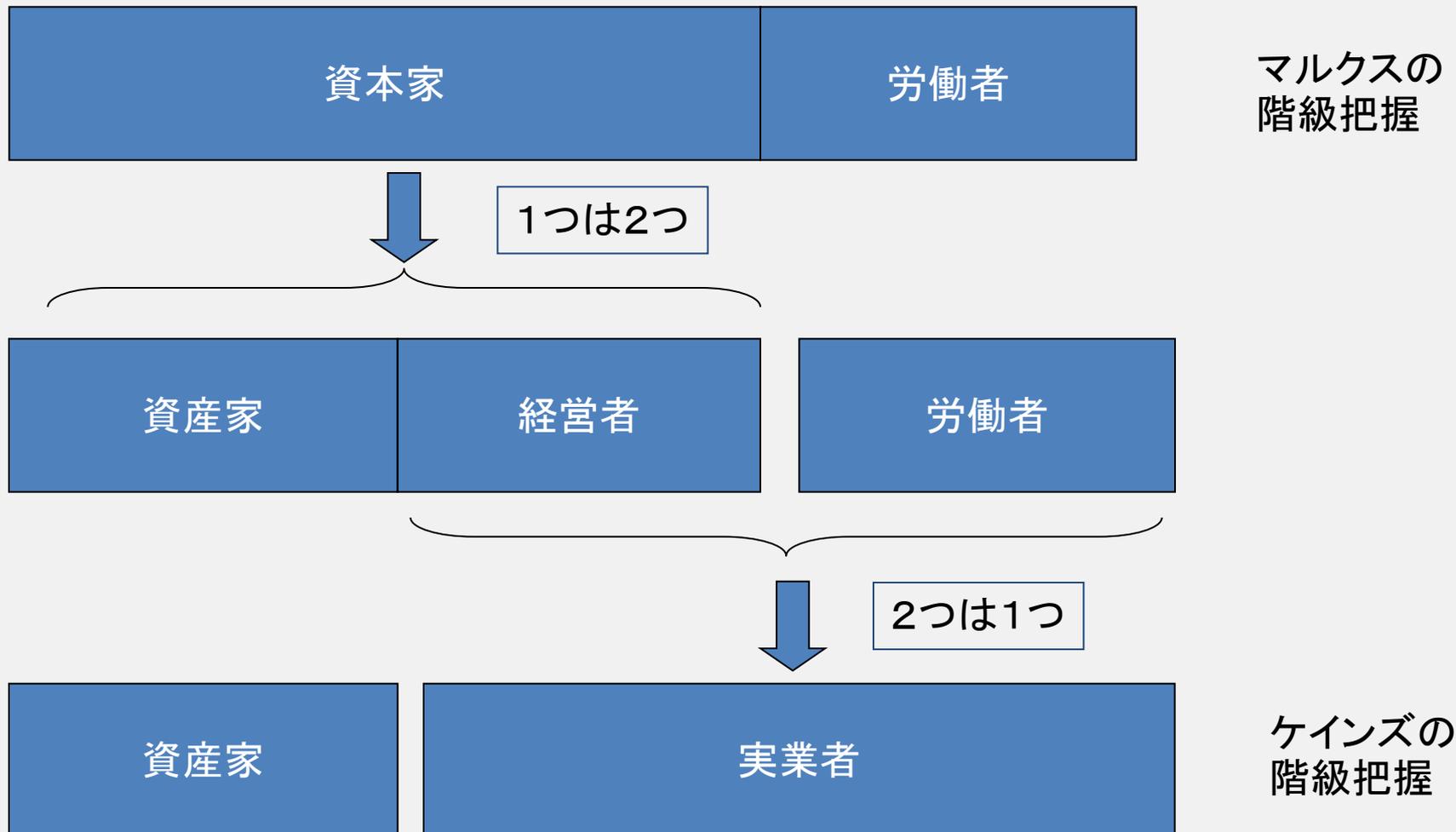
# 一つは二つ

- 論述文の対立概念は、必ずしも「善と悪」ではない
- 「一つは二つ」とは、一見均質に見えるものが、もっと複雑であることを見いだす→一つと思われてきたものが二つの面をもつことの発見
- 「電子メールが使えるようになって、連絡が簡単になった。しかし、読むべきメールが増えて、メール地獄になった」
- どんな対象でも、よいことばかりでない。だから、「プラスもあるが、マイナスもある」

## 二つは一つ

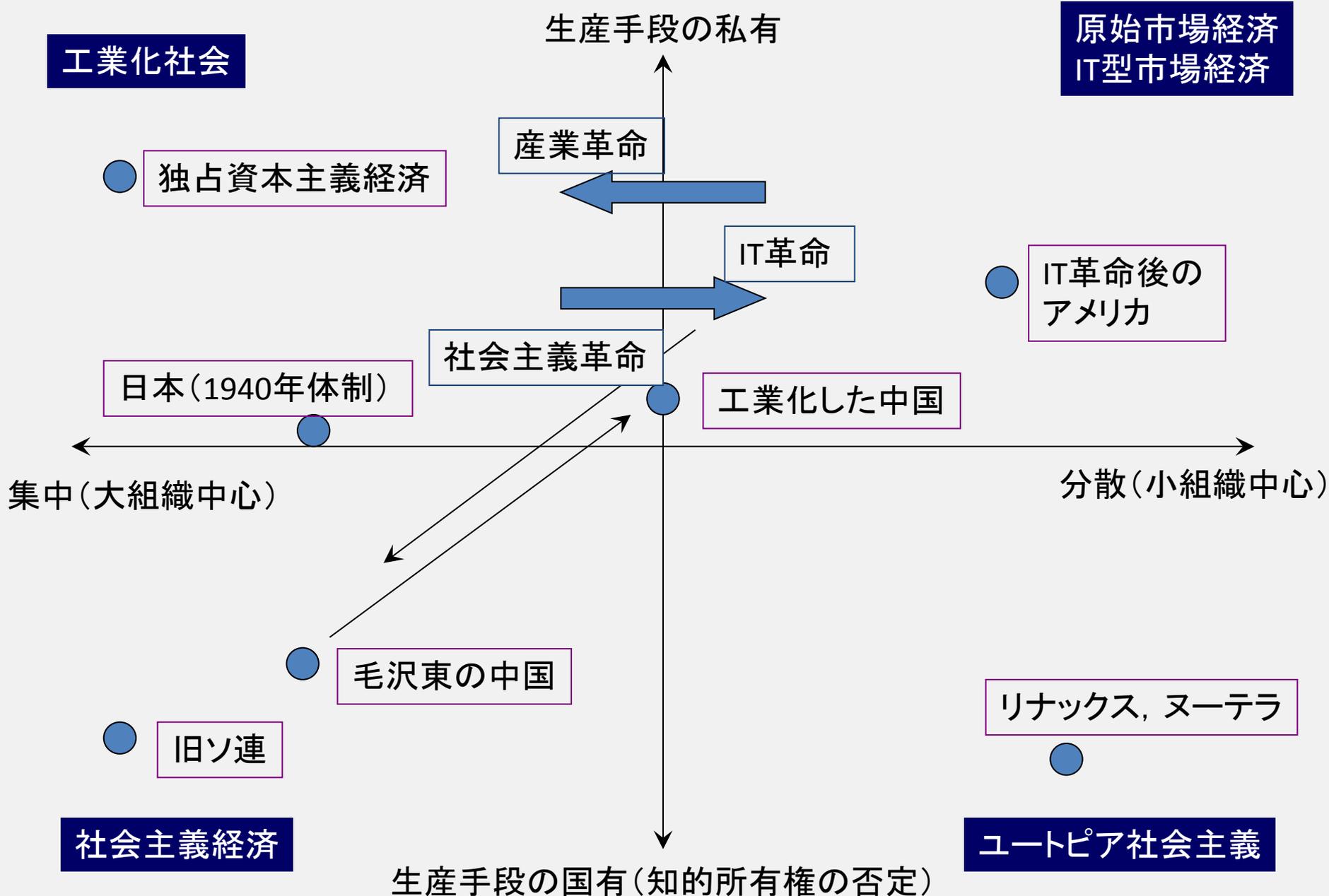
- 異なると思われているものが、じつは一つの理論で説明できる
- 一見異質に見えるものから共通属性を抽出する
- 「林檎が木から落ちるのと月が地球を回るのは、同じ力(万有引力)で説明できる」

# 従来と違う基準で二分してみる



# マトリックス法

野口悠紀雄著:「超」文章法を改変



# プレゼンテーションの骨組み

- 「長さ」(与えられた時間)を意識する必要がある
- 学術的な論文の場合には、序論・本論・結論の三部構成にするのがよい
  1. 序論:「何が問題か」を述べる. なぜこの問題を取り上げたのか, この問題を取り上げることがなぜ重要なのか, 問題の背景は何か
  2. 本論: 分析と推論の展開, 仮説を提示, それをデータによって検証する
  3. 結論: 結論の含意, 未解決の問題, 扱わなかった問題, 今後の課題

# 説得力を強める

- 比喩を用いると、複雑な論理や抽象的な概念を、簡単にかつ印象的に説明することができる。
- 具体例を示すのも、わかりやすい説明に役立つ。数字を示すと説得力が増す。大きな数字や小さな数字は、日常感覚で把握できる数字に直して示す。
- 適切な引用によって自説を守ってもらうことができる。

# Guidelines for Oral Presentations

- 視覚的にはっきり見えて簡潔に
- 聴き手には、複雑で乱雑なものより簡潔なグラフ・チャート・図が意味がある(視力検査表は避ける)
- 一つの背景に多すぎる色、模様、挿絵の濫用を避ける
- 本文と張り合う明るすぎたり鮮<sup>(あざ)</sup>やかかすぎる色を避ける
- 対比色が良い。簡単な方法は、濃い背景の色に明るい本文と図の使用である。
- 要点や見出しはドミナント(支配的な)カラー(黄色の見出しと白色の本文)で強調する
- 寒色を使う(最も効果的な背景色は青色、紫色、マゼンタ[赤紫色])。これらの色は引っ込んで見え、本文がより読みやすくなる。映写に最も効果的な背景は青色である。

# Guidelines for Oral Presentations

- 背景のグラデーション: 同じ色調の明るい色合いから暗い色合いにスムーズに移行する背景は効果的である。
- テクスチャ(材質感のある)背景: 背景は背景に過ぎない→前景のデータを強調すべき
- プレゼンでは首尾一貫した配色を使う→色やスタイルの変更は紛らわしく、メッセージを散漫にする
- 本文やタイトルには最小限の言葉を使う。最大で枠あたり5~8行で、一行あたり5~7語(英語の場合)
- 大文字と小文字の混合の方がすべて大文字よりも読みやすい(英語の場合)。
- 見出しや小見出しで強調する文字のサイズを変化させる。しかし、枠の中で3つ以上のフォントサイズの使用を避ける。
- サンセリフ体(文字飾りのないフォント: Arial)が読みやすい。

# 論文の構造

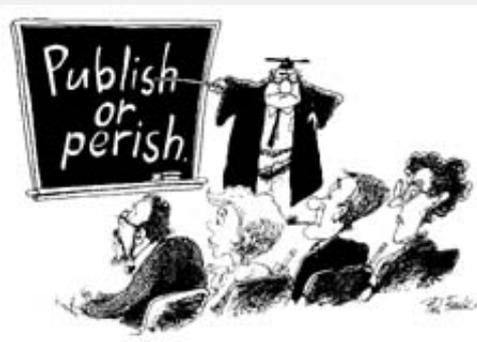


- **Title** (タイトル) → 内容を明確に示す。
  - **Authors** (著者) → authorshipが分かるようにする。
  - **Abstract** (抄録) → 何をしたかを簡潔に説明する。
  - **Keywords** (キーワード) → 論文が抄録・索引サービスで正しく識別されるようにする。
1. **Introduction** (緒言) → 背景・仮説を説明し、研究の目的を示す。
  2. **Materials & Methods** (材料と方法) → データの収集方法や実験方法を説明する。
  3. **Results** (結果) → 何を発見したかを説明する。
  4. **Discussion** (考察) → 研究結果の意味を検討する。
- **Acknowledgements** (謝辞) → 研究を支援した人が分かるようにする。
  - **Conflict of interest** (利益相反) → 利益相反の有無を明示する。
  - **Ethical approval** (倫理的承認) → ヒトや動物実験についての倫理的承認の有無を明示する。
  - **References** (参考文献) → 過去に出版された論文が分かるようにする。
  - **Supplementary material** (補足資料) → 専門家向けの補足資料を提供する。



# 論文を書く事の重要性

- **Publish or Perish**: 「出版せよ、そうでなければ消えてしまいなさい」  
(アメリカのアカデミズムの格言)
  - 研究はその成果としての論文や本の出版を伴う。
  - 出版することで、社会にそれを還元する義務を負っている。
  - 論文や本を出版しない教員は、現場からの「消滅・退場」Perishに値する。
- **And then all rubbish prevail**: 「粗造濫造」
  - 生産性だけが優先されれば、研究と論文の質の低下を招く(児玉昌己 [久留米大学])。
- **Work, Finish, Publish**: 「はたらき、まとめ、出版せよ」(Michael Faraday [1791-1867])



Form <http://blog.arjournals.com/2012/07/publish-or-perish-current-trend-in.html>

**JOURNAL OF ORAL BIOSCIENCES**

Official Journal of the Japanese Association for Oral Biology



# コンテキスト (context)

- 「文脈」とか「前後関係」
- ある文化や状況の中だけ通用する了解事項
- 自分の言いたいことを正確に伝えるためには、英語のコンテキストに対して注意を払うべき
- コンテキストという言葉には、「環境」(environment)あるいは「設定」(setting)といった意味が含まれる。
- 「郷に入れば郷に従え」ということわざの通り、相手のコンテキストに対する配慮があってはじめて、コミュニケーションがスムーズに行く。





# 英語はコンテキストの低い言語

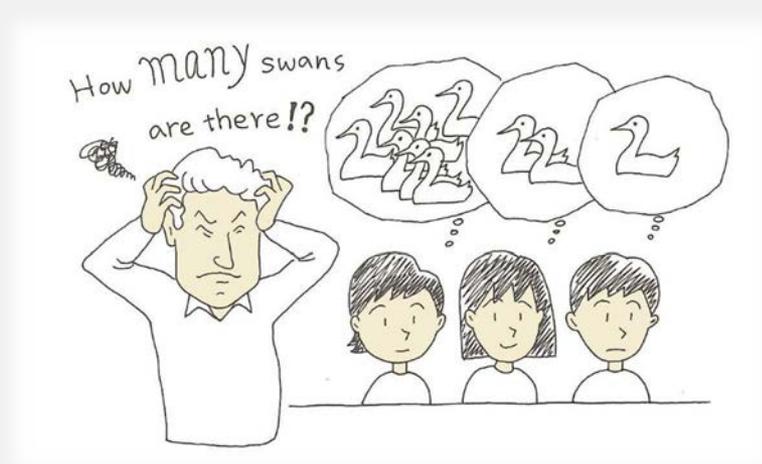
- 日本語は英語よりもコンテキストの高い言語
- コンテキストが高ければ、同じことを伝えるにも言葉がすくなくて済むのに対し、コンテキストが低ければ、それだけ説明(あるいは部品)が必要となる。
- 日本語が受動 (passive) の言語であるのに対し、英語が能動 (active) の言語である。
- “Wh-question (5W1H)” : Who (誰が)、When (いつ)、Where (どこで)、What (何を)、Why (なぜ)、How (どのように)



From ジャン・プレグنز: ジャンさんの「英語の頭」をつくる本—センスのいい科学論文のために



# 単数か複数か、それが問題だ

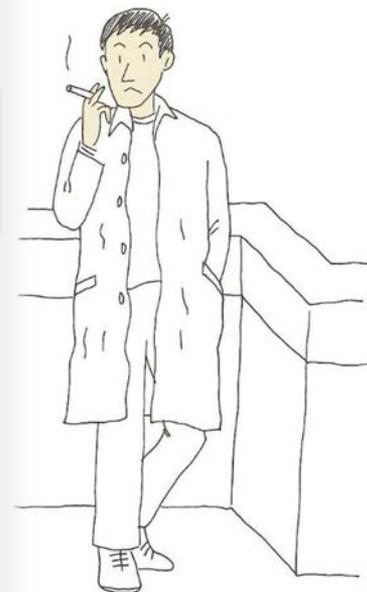


- A flock of **geese** is calling. (ガチョウの群が鳴いている)
- たったひとつの群れのガチョウが鳴いているから動詞は単数
- 「近接の概念」(notion of proximity) : 動詞に一番近い名詞が数を決定する場合がある。
- None (ひとつも・・・ない) : 文字通りnot oneの単数
  1. **None** of the specimens **s** is left. (標本はひとつも残っていない)
  2. **None** of the researchers **s** have arrived. (研究者は誰も到着していない)

There **is** a pair of pants over there. Put **them** on. (あそこにズボンがあるからおはきなさい)



# タイプのちがう3つの文章



- 科学論文とは、観察をもとにして科学者が自分の目で見たことを正確に報告するもの
- 日本語では「観察」と「報告」の関係が少々曖昧
- 「何かを説明する英語の文体には3つの種類がある」
  1. **Narration (ナレーション)**: 「何かについて、事件が起きた順に時系列に説明する」こと
  2. **Description (ディスクリプション)**: 「何かを観察する場合、客観的な事実を中立的に述べる」こと
  3. **Exposition (エクスポジション)**: 「自分の意見や感情を入れながら説明する」



# タイプのちがう3つの文章

- Introduction (緒言): **ディスクリプション** (「過去にはこのような事実があった」という研究の背景を述べる)
- Materials and Methods (材料と方法): **ナレーション** (実験の経緯を述べる)
- Results (結果): **ディスクリプション** (「このような結果が得られた」と述べる)
- Discussion (考察): **エクスポジション** (Resultsを受けて「私はこう解釈する」と述べる)
- Conclusion (結論): **エクスポジション** (著者の最終的な見解が述べられる)



# 英語に「起承転結」はない

- **起承転結**：問題提起→起を承けた展開部分→論理をいったん転ずる→まとめ（**四拍子**）の展開
- 英語では、「転」のない文章展開が論理的
- 論理的なまとまりをもった文章を英語で書くときには、まず大きな枠組みをつかみ、だんだん細かくしぼりこんでいくことが原則
- 論理的な英文は通常、**Introduction**（イントロダクション：序論）、**Body**（ボディ：本論）、**Conclusion**（コンクルージョン：結論）の3つの要素から構成される。→**英語の基本は三拍子**
- **イントロダクション**は、「私は今からこのトピック（＝テーマ）について話します」と表明し、**ボディ**は、「私は今、このトピックについて話しているのですよ」と、読み手に念を押し、**コンクルージョン**は、「私はこのトピックについて話しました」としめくくる役割がある。



# 英語に「起承転結」はない

1. **Topic sentence** (トピックセンテンス = **イントロダクション**) = 一般的な事実
    - そこで扱うトピックが何であることを述べる。
  2. **Supporting sentence** (サポーティングセンテンス = **ボディ**) = 事実の具体的な裏づけ
    - トピックセンテンスをしっかりと支えるための展開部
    - とりあげたトピックの背景、問題点、別の意見など、裏づけとするいろいろな情報を述べる。
  3. **Conclusion sentence** (コンクルージョンセンテンス = **コンクルージョン**) = 述べてきた事実に対する意見
    - 書き手の意見を述べて終わりにする。
- 英語のパラグラフは日本語の段落とはイコールでない。



# 論文の単位ーパラグラフ (paragraph)

- 「パラグラフは、まとまったひとつのテーマについて述べるいくつかの文の集まりである」
- 「まとまった**ひとつの**テーマ」を論ずる。
- 単語 (word) や文 (sentence) と同様に、**文章の単位 (unit of writing)** に相当する。
- パラグラフは基本的に、「三拍子」の要素から構成される: まずはじめに、パラグラフが扱おうとするテーマや、考えのポイントを紹介する**トピックセンテンス**が置かれ、**サポーターセンテンス**、**コンクルージョンセンテンス**が続く。





# 英語の骨格:「三拍子」 の中の「三拍子」



- 英語の「三拍子」が最もはっきり反映されているのは、論文の最初に置かれる**Abstract** (またはSummary): 1)研究の目的、2)対象と方法、結果、3)結論の3つを明記する。 → 扱うテーマ、それを支える事実、結論の三拍子がそろった、いわば**論文のミニチュア**
- AbstractやSummaryをさらに詳しくすると一編の論文: "**IMRAD**" (Introduction, **M**aterials and Methods, **R**esults, and **D**iscussion)
- **Introduction**: 1)論文全体が取り扱うトピックについて一般的な言葉で導入する、2)筆者の一番言いたいこと(thesis statement)をここで述べることによって、その論文を何のために書くかを明らかにする。
- 一般的な言葉で始まり、最後に筆者自身の意見へとしぼりこんでいく最初のパラグラフは、まさしく「じょうご」に論理を流し込む。
- 最後の**Conclusion**に求められるのは、Introductionの要約あるいは言い換えであり、最終的な書き手の意見を述べる。
- **Materials and Methods**と**Results**と**Discussion**が**ボディ**に相当し、論文全体のトピックを支える事実を述べる。
- 論文全体の「三拍子」の中に、いくつもの子どもの「三拍子」が入っている。



# ボディは論理が流れるパイプ

- ボディは論理という水を通させるパイプ＝「じょうご」の出口に合う細めのパイプ
- **Discussion**には2つのタイプ: 1)Resultsで示されたデータにもとづいてそれを素直に分析し、著者の見解を述べるもの。2)Discussionで論じたいことについてのイントロダクションがあり、まず「何を扱い、何が結論か」を明らかにしておく。さらに、それに続くボディとおぼしき部分では、裏づけとなる情報を述べます。そのトピックに関する過去の報告など、背景知識をもう一度整理して読者に提示し、それらを踏まえたうえで始めて、自分のデータについて考察していくといった展開。そして、最後にコンクルージョンが来る。→まるで一編の論文のよう
- 論文を書く技術とは、究極的には、ひとつのパラグラフを、いかに拡大するかということ。→その方法は、**骨格のしっかりしたパラグラフを、丁寧に積み重ねていく**こと。→論文の骨格を健全に保つコツは、**「三拍子」の論理構成**



# 論文にふさわしい表現の例

日本語	口語的表現	フォーマルな表現
考える	Think	Believe, conceive
得る	Get	Obtain
爆発する	Blow up	Explode
入る	Come/go in(to)	Enter
ふれる	Touch	Contact
する	Do	Perform
始める	Begin	Commence
調べる	Look into	Investigate
たくさんの	A lot of/very many	A great many/a number of/numerous
次に我々は・・・をとった	Then we took...	We then took...

# 科学とは何か？



- 科学とは、自然現象を「観察」して、その現象の機構を「問う」、その回答得るに「仮説」を立て、その正否を「実験」で証明し、その「結果」を「公表」という過程
- 研究の失敗の原因：自然現象に関する情報の取得に由来。多くは不十分な情報検索で、時には既に同一・類似な研究成果が存在し、私の研究は不必要であった。得た情報の吟味が不十分でその情報の「科学的方法」応用の誤りを指摘できず、誤った仮説を立てそれを追求したりした。→徹底した情報取得と得られた情報の信頼性の評価が「科学的方法」の活用の必要条件
- 「仮説」と「実験」との間には密接な相互関係がある：実験的に立証不可能な仮説は空想であると言える。→実験手法の有無が「仮説」の範囲を拡大或いは縮小する。時には適当な方法が存在せず、既存の手法を適応・改良したり新しい手法を考案する必要性が生じる。「仮説→実験」過程は研究環境が研究成果に大きく影響：共同研究者間の解放された討論や助言は、各々研究者が直面した問題点の解消に貢献→研究計画は共同研究者との討論により徐々に整頓され、その明文化は不明瞭や漠然とした志向を指摘し、その打開策の捻出を強制した(科研費の申請書の作成を共同研究者や教室員との共同作業にすることで熟考された研究計画と同時に意思の通じた研究環境が得られた)。

From Prof. Paul K. Nakane (元California Polytechnic State University教授)：第119回日本解剖学会特別講演より



# 研究の戦略

## 1. 研究目的を考える

- まず、自分は何を知りたいか？ 何を見つめたいか？ 何を示したいか？ を考える
- 目的のない研究は、研究のための研究、論文のための研究になる
- Rationale(理論的根拠)が重要である

## 2. 目的が決まったら

- 解決するための手段を考える
- 研究手段を考えることはきわめて難しい
- 研究手法を多くもっている研究者ほど問題解決能力が高くなる
- 研究は数学である(研究手法＝公式)



# 研究と論文の構成

## 研究

## 論文

科研費申請

Introduction  
References

- 大きな研究テーマを設定する
- 自分 & 過去の研究をベースに未解決の問題点を整理する
- 仮説を提唱する
- 具体的な研究目的を設定する

Rationaleが重要

Methods  
References

- 研究目的を達成するための有効な研究方略を考える

Results

- 研究を実施する
  - 実験結果を検証する
  - 図表の作製
- Trial and error

Discussion  
References

- 本研究で明らかになったこと(新しい所見)を説明する
- 研究結果の意味を検討する
- 過去の研究結果と比較する

Title

- 研究内容を適確に伝えるタイトルを考える

Abstract

- 何をしたかを簡潔に説明する

演繹法



帰納法

JOURNAL OF ORAL BIOSCIENCES

Official Journal of the Japanese Association for Oral Biology



# 演繹法と帰納法

相互検証・使い分け

- **演繹法**とは
  - 一般的原理から論理的推論により結論として個々の事象を導く方法
  - 演繹法の欠点は、正しくない、あるいは使用するのが適切ではない前提を用いてしまうことがある
- **帰納法**とは
  - 個々の事象から、事象間の本質的な結合関係(因果関係)を推論し、結論として一般的原理を導く方法
  - 帰納法の欠点は、全事例を網羅するか、それと同等の論理証明をしない限り、帰納した結論(帰結)は必ずしも確実な真理ではなく、ある程度の確率を持ったものに過ぎない
- 先入観や偏見、曖昧さの排除
- 複雑な問題は分解し、複数の単純な問題にして解決を図り(分析)、単純な問題の解決結果を、それらの関連性に基づいて再構築し、複雑な問題の解決へと進む(総合)
- 可能な限り全ての事例や仮説を揃え(枚挙)、背理法や統計的検定といった選別手段により不適切な事例や仮説を排除していく(排除法)
- 自説に都合の悪い事例や仮説でも、敢えて取り上げて検証する姿勢(客観的批判)をもち、原理を実際に検証する作業(実験)、及び、原理を広範囲の事例と照らし合わせて確認する作業(照合)を行う



# 執筆前に論文の骨格を考える

## Introduction

### Background

- 何故本研究を実施する必要があるのか？
- 問題点は何なのか？
- 仮説を提唱する

### Research objectives

- 研究目的を達成する研究方略が立案されていなければならない

### Materials & methods

### Results

- 本研究で明らかになった結果(所見)を示す
- 論文の善し悪しは Resultsで決まる

### Discussion

- Resultsで示された結果の意味・意義を示す
- 未解決の問題や臨床的意義など今後の展望も示す
- IntroductionとResultsの繰り返しを避ける

それぞれのsection間で内容の重複を避け、各section相互を有機的に関連づけることが、科学的な重要性をつかみ易い論文を作成するコツである



## Introduction

Use of a triple antibiotic solution affects the healing process of intentionally delayed replanted teeth in mice

## Background

- 3Mixの臨床応用について—外傷歯治療への3Mixの応用の限界を述べる
- 歯の再植後の歯髄治癒パターンについて—再植歯の歯髄治癒パターンを調整することの重要を述べる
- 歯の再植後の歯髄治癒パターンの決定因子について—細菌の関与について述べる
- 再植歯への抗菌薬の効果について—過去の研究では、細胞増殖・分化、アポトーシスの様な細胞レベルの検索がなされていないことを述べる
- *In vivo*再植動物実験の限界について—歯髄再生には着目していないことを述べる

## Research objectives

- マウス意図的遅延再植への3Mix応用の動物実験モデルの確立
- 歯髄・歯根膜への3Mixの効果免疫組織化学的・酵素組織化学的解析とTUNEL評価

## Materials & methods

- 動物実験モデルの説明 (Table 1)
- 組織標本作製
- 免疫組織化学及びTUNEL評価
- 酵素組織化学
- 細胞増殖とアポトーシスの統計処理
- アンキローシスと歯根吸収の統計処理

## Discussion

- マウス動物実験モデルの確立に成功—3Mixが歯髄再生に効果的に働く
- 3Mixの濃度と治癒パターンとの関係について—歯髄再生には適切な3Mix濃度が必要である
- 3Mixの応用とアンキローシスについて—3Mixはアンキローシスを促進するが、PBSの洗浄で改善する
- 未解決の問題—歯根膜への影響やヒトとマウスのギャップについて述べる

## Results

- Fig. 1: 対照群
- Figs. 2-4: 実験群
- Table 2: 治癒パターン
- Fig. 5: 細胞増殖活性
- Fig. 6: TUNEL評価



# Introduction

- **Background**と**Research objectives**に分かれる。
- 研究する問題、問題の背景説明、研究を行う理由について明確に述べる。
- 関連の研究をまとめて前後関係を説明し、自分の論文が既に発表されている論文とどう違うのか、どんな課題に答えているのかを述べる。
- 反論、あるいは支持する他の人の研究結果があれば言及する。
- 実験、仮説、研究する問題点、一般的な実験の計画や方法も、簡潔に説明する。
- 最後に研究の具体的な目的を述べる。



# Materials and Methods

- **Materials and Methods** or Experimental Methods (材料、研究方法、実験的方法) など
- このセクションの主な目的は、読者が同じ研究を反復できるよう十分な情報を与えること
- どのように問題点を研究したのかを説明し、手順を明確にし、それらを可能な限り時間軸に沿って並べる。
- 新しい方法を取り入れた場合は、詳細な説明が必要
- 新しい方法でなければ、方法の名前を挙げ、既に発表されている論文を引用する。
- その方法に修正を加えている場合は、元の論文を参照するとともに、修正点を書き加える。
- 器具や装置、使用した材料について述べ、供給元を明確にする。
- 観察の頻度、記録したデータのタイプも明記する。
- 測定値は正確に、誤差も記録する。
- 使用した統計的試験があれば明記し、数値結果の正当性を実証する。
- 過去時制を使用し (Resultsも過去時制)、一人称を使用しない。

# Results

- 研究結果を客観的に提示し、発見したことを言葉で表現する→明確かつ論理的な順序に従って述べる。
- 研究から得られた主要な結果のみを示す。
  - ということは全部の結果ではない→取捨選択が重要
  - Methods sectionで記述した実験から得られた結果を記載する。
- 過去の報告と異なる結果や予想外の結果は強調する。
- 統計的な解析は極めて重要である。
- 適切な対照実験を行うことが重要である。
- 図で示すか、表にまとめるか→どちらが効果的か良く検討する。
- 結果の分析を述べてはいけない→Discussionで述べる。

# Discussion

- 結果の意味や意義を伝える→研究が科学知識の進歩にどのように寄与するかを説明する
- 論文において最も重要な場所であり、多くの論文がDiscussionが弱いために掲載不可となっている。
- 以下の点を記述できているか。
  - データが、introductionで述べた問題や研究目的とどう関係しているか
  - 各データの意味や意義はどうか
  - 各データは他の研究者の報告と整合する結果となっているか
  - 何か限界は無いか
  - 論理的に結論を導き出せるか
- してはいけないこと
  - 結果から導き出せないところまで、飛躍して述べること
  - 突然新しいタームやアイデアを述べ出すこと



# Conclusion

- 独立した項目である場合とDiscussionに含める場合がある。
- 包括的かつ具体的な結論を示す。
- どのように利用や拡張ができるか、適当であれば示す。
- 将来の実験プラン(既に始めているかも含めて)を示す。
- 論文の要約はしない(要約はAbstractで)。
- インパクトの評価を行うことは避ける。
- 感覚的な表現(e.g. low/high, extremely, enormous, rapidly, dramatic, considerably, massive, major/minor, ..... )は避ける→できるだけ定量的な表現を心がける。



# Authors

- 著者一覧には、研究に関与した人、すなわち、データや結論を公式養護し、最終原稿を承認した人だけを含める。
- その研究の遂行および論文の執筆に最も大きく貢献した人を第一著者とする。
- equally contributedとして第一著者を2名とする場合がある
- コレスポンディングオーサーがジャーナルとのやり取りの窓口となり、著者を代表して論文の責任を負う(last authorの場合が多い)。
- Authorshipについては、Harvard Faculty Authorship Guidelinesを参照

<https://research.bidmc.harvard.edu/Policies/Authorship.asp>



## Title

- タイトルは、論文の内容を明確かつ正確に表現し、読者がそれを見て論文を読むべきかどうかを判断できるものでなければならない。
- タイトルは、論文の広告でもある。→魅力的でないタイトルの論文は対象読者に決して届かない。
- 具体的なタイトルを決める。→A study of ~, Investigation of ~, Observations on ~など、無駄な言葉は省く。
- 略語や隠語を使ってはならない。
- タイトルに使用されている言葉は抄録・索引サービスにキーワードとして索引づけされるため、タイトルの正確さが重要となる。



# Keywords

## Abstract

Human dental pulp contains adult stem cells. Our recent study demonstrated the localization of putative dental pulp stem/progenitor cells in the rat developing molar by chasing 5-bromo-2'-deoxyuridine (BrdU)-labeling. However, there are no available data on the localization of putative dental pulp stem/progenitor cells in the mouse molar. We investigated the relationship between cell proliferation and stem cell differentiation in the pulp tissue. The most active cell proliferation in the pulp tissue dramatically increased in the cusped areas and disappeared after four intraperitoneal injections of BrdU in the pulp tissue of postnatal animals. Numerous large cell clusters (LRCs) were observed at the center of the dental pulp, associated with stem cell markers such as STRO-1 and CD146. Thus, dense LRCs in mature pulp tissues were believed to be dental pulp stem/progenitor cells harboring in the perivascular niche surrounding the endothelium.

PMID: 22370596 [PubMed - indexed for MEDLINE]

## Publication Types, MeSH Terms, Substances

### Publication Types

Research Support, Non-U.S. Gov't

### MeSH Terms

[Animals](#)  
[Bromodeoxyuridine/metabolism\\*](#)  
[Cell Count](#)  
[Cell Differentiation\\*](#)  
[Cell Proliferation](#)  
[Dental Pulp/cytology\\*](#)  
[Dental Pulp/growth & development](#)  
[Humans](#)  
[Immunohistochemistry](#)  
[Intermediate Filament Proteins/metabolism](#)  
[Mice](#)  
[Mice, Inbred ICR](#)  
[Microscopy, Confocal](#)  
[Models, Biological](#)  
[Molar/cytology\\*](#)  
[Molar/growth & development\\*](#)  
[Nerve Tissue Proteins/metabolism](#)  
[Rats](#)  
[Staining and Labeling\\*](#)  
[Stem Cells/cytology\\*](#)  
[Stem Cells/metabolism](#)

**Keywords** Bromodeoxyuridine · Cell proliferation · Dental pulp · Stem cells · Mice (ICR)

- KeywordsにはMeSHを用いる。
  - *MeSH (Medical Subject Headings) is the NLM controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed.*
- 論文にはMeSHが割り当てられている。



# Abstract

- 抄録は、50～300語で問題点、方法、結果、そして結論をまとめたもの
- 読者が論文全体を読むかどうかを判断できるだけの十分な情報を含んでいる必要がある。
- 単体でも内容が分かるように、過不足なく記述する。
- Objectives, Methods, Results, Conclusionsを含める。

## A B S T R A C T

**Objective:** A mixture of ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline (3Mix) has been reported to be effective against oral bacteria from carious and endodontic lesions *in vitro* and *in vivo*. The objective of this study was to establish an animal model using mice for the application of 3Mix following intentionally delayed tooth replantation and to investigate the effects of 3Mix on the healing process of dental pulp and periodontal tissues.

**Methods:** Upper first molars of ICR mice were extracted, immersed in 3Mix solution at different concentrations for 5–60 min with or without the use of a transfer solution (phosphate buffer solution (PBS)), in addition to transfer solution alone, and subsequently repositioned in the sockets. Immunohistochemistry for nestin and Ki-67, histochemistry for TRAP, and TUNEL assay were performed to assess pulpal healing during days 7–21.

**Results:** Increased apoptosis was observed in the PBS group at week 1, followed by cell proliferation at week 2, and tertiary dentin and/or bone-like tissue formation at week 3. In contrast, nestin-positive, newly differentiated, odontoblast-like cells began to align along the pulp–dentin border following the appearance of Ki-67- and TUNEL-positive cells during weeks 1–2 in the 3Mix groups, suggesting that pulpal healing was accelerated. Severe root ankylosis was observed exclusively in the 3Mix groups. Rinsing with PBS before replantation partially rescued the viability of the periodontal ligament, but pulpal healing was delayed.

**Conclusions:** The application of 3Mix promotes pulpal regeneration of intentionally delayed replanted teeth; however, its use may induce severe damage.



# Acknowledgments

- 協力者、指導教員、無償で材料を提供してくれた人など、研究を支援してくれた人の名前を挙げる。
- 科研費など研究費の支援を受けた場合は、ここに記載することが多い。
  - Fundingが独立している場合もある。

## Funding

The author(s) disclosed receipt of the following financial support for the research and/or authorship of this article: This work was supported in part by Grants-in-Aid for Scientific Research (B) (no. 22390341 to H.O.) and Exploratory Research (no. 20659296 to H.O.) from MEXT and JSPS,



## References

- 過去に発表された論文を参考にする際は、必ず出典を明らかにする。
- 自分の実験や「常識」で得られない情報はすべて、引用として示す必要がある。

- [2] Shore EM, Kaplan FS. Insights from a rare genetic disorder of extra-skeletal bone formation, fibrodysplasia ossificans progressiva (FOP). *Bone* 2008;43:427-33.
- [3] Katagiri T. Heterotopic bone formation induced by bone morphogenetic protein signaling: fibrodysplasia ossificans progressiva. *J Oral Biosci* 2010;52:33-41.
- [4] Shore EM, Xu M, Feldman GJ, Fenstermacher DA, Cho TJ, Choi IH, Connor JM, Delai P, Glaser DL, LeMerrer M, Morhart R, Rogers JG, Smith R, Triffitt JT, Urtizbera JA, Zasloff M, Brown MA, Kaplan FS. A recurrent mutation in the BMP type I receptor ACVR1 causes inherited and sporadic fibrodysplasia ossificans progressiva. *Nat Genet* 2006;38:525-7.



# Conflict of interest

- 「**利益相反**」とは、教職員が得る外部利益と、教職員として保持すべき大学のインテグリティ(社会的信頼)とが両立しえない状態のことをいう。
- 「利益相反」は産官学連携活動に伴って必ず発生し、これ自体は決して悪いことではない。
  - たとえば、産学連携活動を行うにあたって、個人としての責務を負い利益を得ることは、自己の成果に対するコミットメントを増大させ、研究推進のインセンティブとなり、社会にも絶大な利益をもたらしている産官学連携活動を加速させる一面を持っている。この行為を、利益相反行為に該当する可能性は高いからといってすべて禁止するとなると、意欲が減退し、結果として産官学連携活動が阻害されるおそれがある。したがって、一概に「利益相反＝悪」とは言えない。ただし、利益相反行為を何の対応もせず放置したり、隠していたりすると問題になる。

## Conflict of Interest

No potential conflicts of interest are disclosed.



## Supplementary material

- 通常、科学論文に生データは記載しないが、データが有用と考えられる場合、論文に添付することができる。
- 補足資料には、生データの表、動画、写真、複雑な3Dモデルなども含めることができる。

enchymal cells seems to be precisely controlled spatiotemporally, and the glucose uptake mediated by GLUT1 plays a crucial role in early tooth morphogenesis including the determination of tooth size.

Supplementary materials related to this article can be found online at [doi:10.1016/j.ydbio.2011.12.020](https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2011.12.020).



## Journal of Oral Biosciences

Welcome to the online submission and editorial system for *Journal of Oral Biosciences*.

The *Journal of Oral Biosciences* is the official journal of the Japanese Association for Oral Biology, and is published quarterly in addition to a supplementary issue for the Proceedings of the Annual Meeting of the Japanese Association for Oral Biology. The Journal is devoted to the advancement and dissemination of fundamental knowledge concerning every aspect of oral biosciences including cariology research, craniofacial biology, dental materials, implant biology, geriatric oral biology, microbiology/immunology and infection control, mineralized tissue, neuroscience, oral oncology, periodontal research, pharmacology, pulp biology, salivary research, and other fields.

### Hints:

We strongly suggest you regularly check your spam folder for

**Original article: < 3,000 words**

**Review: < 6,000 words**

**Short communication: < 1,500 words**

**Technical note: < 1,500 words**

**Letter: < 600 words**

**This journal requires no page charges.**

**Have you registered on this site but forgotten your password?** Simply click [Forgotten Username/Password](#). Once you have registered, your personal details are secure: our Support staff cannot update this information for you.

**Do you wish to change your username or password?** Simply log in to EES and select "change details".

### Support information

[Help](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms and Conditions](#) | [About Us](#)



## Introduction

The *Journal of Oral Biosciences* is the official journal of the Japanese Association for Oral Biology, and is published quarterly. The Association is a unique society from the point of view of its constitution: it includes researchers from different academic research fields such as anatomy, physiology, biochemistry, pharmacology, microbiology, and pathology. The Journal is devoted to the advancement and dissemination of fundamental knowledge concerning every aspect of oral biosciences including cariology, craniofacial biology, dental material research, implant biology, geriatric oral biology, microbiology/immunology and infection control, mineralized tissue research, neuroscience, oral oncology, periodontal research, pharmacology, pulp biology, salivary research, and other fields. The journal welcomes the submission of manuscripts from any country regardless of society membership.

### Types of article

The Journal publishes original and review articles, short communication, technical note and letter.

#### Original article

The length of an original article should not exceed 3,000 words, excluding tables, figures and figure legends, which should number in all not more than 8. References are limited to 50. All manuscripts must be structured into sections as shown in "Article structure" in the Preparation section below. Abstracts are limited to 250 words.

#### Review

The length of a review should not exceed 6,000 words, excluding tables, figures and figure legends. Abstracts are limited to 250 words. Article structure is guided in the Preparation section below.

#### Short communication

A short communication should follow the same format of an original article, be presented as concisely as possible, and not exceed 1,500 words, excluding tables, figures and figure legends, which should number in all not more than 3. Abstracts are limited to 100 words.

#### Technical note

A technical note should describe a progress related to methodologies, be presented as concisely as possible, and not exceed 1,500 words, excluding tables figures and figure legends, which should number in all not more than 3. Abstracts are limited to 100 words.

#### Letter

The length of a letter should not exceed 600 words, excluding tables, figures and figure legends. Comments to a recently published article in the Journal or an author's response to such a comment. Neither abstract nor keywords are required.

### Contact details for submission

Send inquiries on submission to:

JOB Editorial Office

E-mail: [jp.job@elsevier.com](mailto:jp.job@elsevier.com)

Tel: +81-3-3589-5037

Fax: +81-3-3589-6364

Page char:

**JOURNAL OF ORAL BIOSCIENCES**

This journa

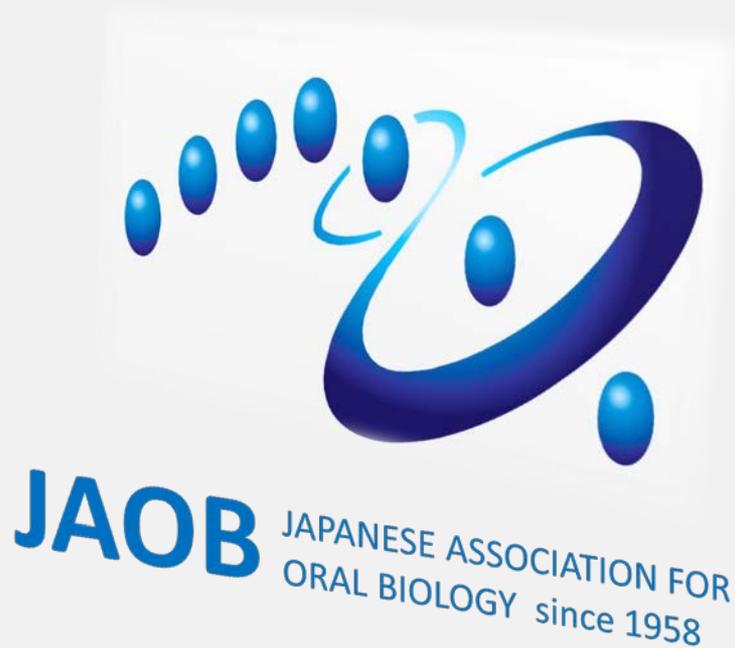
**Official Journal of the Japanese Association for Oral Biology**



## JOURNAL OF ORAL BIOSCIENCES

Official Journal of the Japanese Association for Oral Biology

- Journal of Oral Biosciences (JOB) 誌は皆様の投稿をお待ちしています！
- JOB誌の発展は歯科基礎医学会の発展に繋がり、学会の発展は歯科医学の発展に繋がる。



DENTISTRY





## 参考文献

- 中山敬一: Photoshopによるゲル画像の調整. 蛋白質 核酸 酵素 Vo.53 No.15 2001-2005 (2008)
- 研究者のためのWebセミナー 1/3: 伝わる研究発表 Photoshop編
  - <https://software.univcoop.or.jp/s/adobe/event/webseminar.html>
- 野口悠紀雄著: 「超」文章法 伝えたいことをどう書くか. 中央公論新社刊
- 第119回日本解剖学会
  - Prof. Paul K. Nakane 特別講演
- Guidelines for Oral Presentations
  - International Association for Dental Research
- ジャン・プレゲنز: ジャンさんの「英語の頭」をつくる本 —センスのいい科学論文のために. インターメディカル、1997年
- 近藤昭彦(神戸大学教授)「ジャーナルエディターからみたよい論文とは」
  - エルゼビア Author Workshop (2011年11月8日) 資料
  - [http://japan.elsevier.com/news/events/aw/kobe\\_prof\\_kondo.pdf](http://japan.elsevier.com/news/events/aw/kobe_prof_kondo.pdf)
- Author Pack 学術ジャーナルに論文を出版するための手引き(エルゼビア社)
  - [http://japan.elsevier.com/publishing/authorpack\\_jp\\_200911.pdf](http://japan.elsevier.com/publishing/authorpack_jp_200911.pdf)

