

数理生物学演習

第8回 研究をはじめるために

野下 浩司 (Noshita, Koji)

✉ noshita@morphometrics.jp

🏠 <https://koji.noshita.net>

理学研究院 数理生物学研究室

第8回：研究をはじめるために

本日の目標

- 文献検索
- 論文の構成
- 文献管理
- 文献の引用方法

文献検索

- **Google Scholar**

<http://scholar.google.com/>

Google Scholar

- **PubMed**

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

PubMed

- **Web of Science**

<http://www.webofknowledge.com/>

<https://www.lib.kyushu-u.ac.jp/ja/databases/redirect/259>

Web of Science

- **CiNii**

<https://ci.nii.ac.jp/>

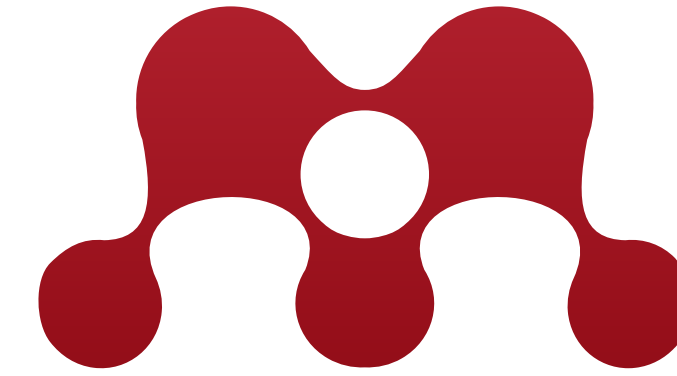
CiNii

など

他にもいろいろある。探したい文献のタイプにあわせて適切な検索エンジンを使おう。

文献管理ツールいろいろ

- Mendeley



- Papers



- Paperpile



- EndNote

EndNote

- RefWorks



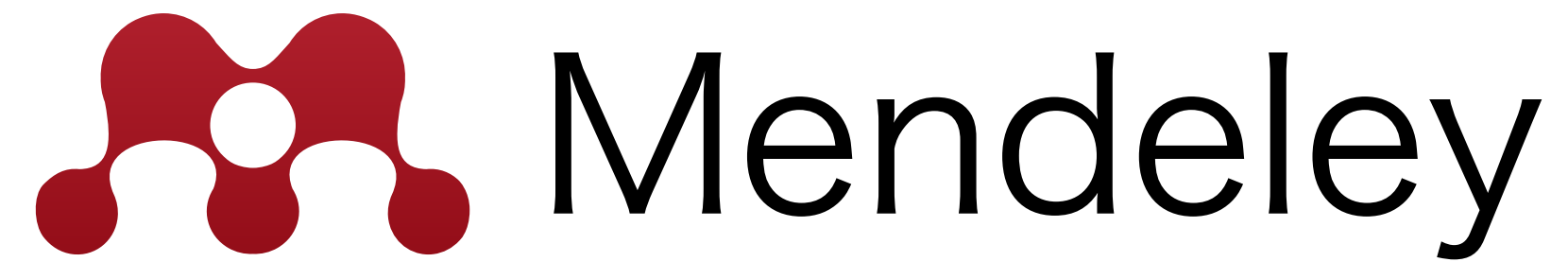
- Zotero

zotero

- BibDesk



など 軽快さ, 書誌情報データベース, 料金, 容量, アノテーション, クラウド同期, ソーシャル機能, リコメンド機能, 対応プラットフォーム...,
など自分のニーズや好みにあったものを探そう



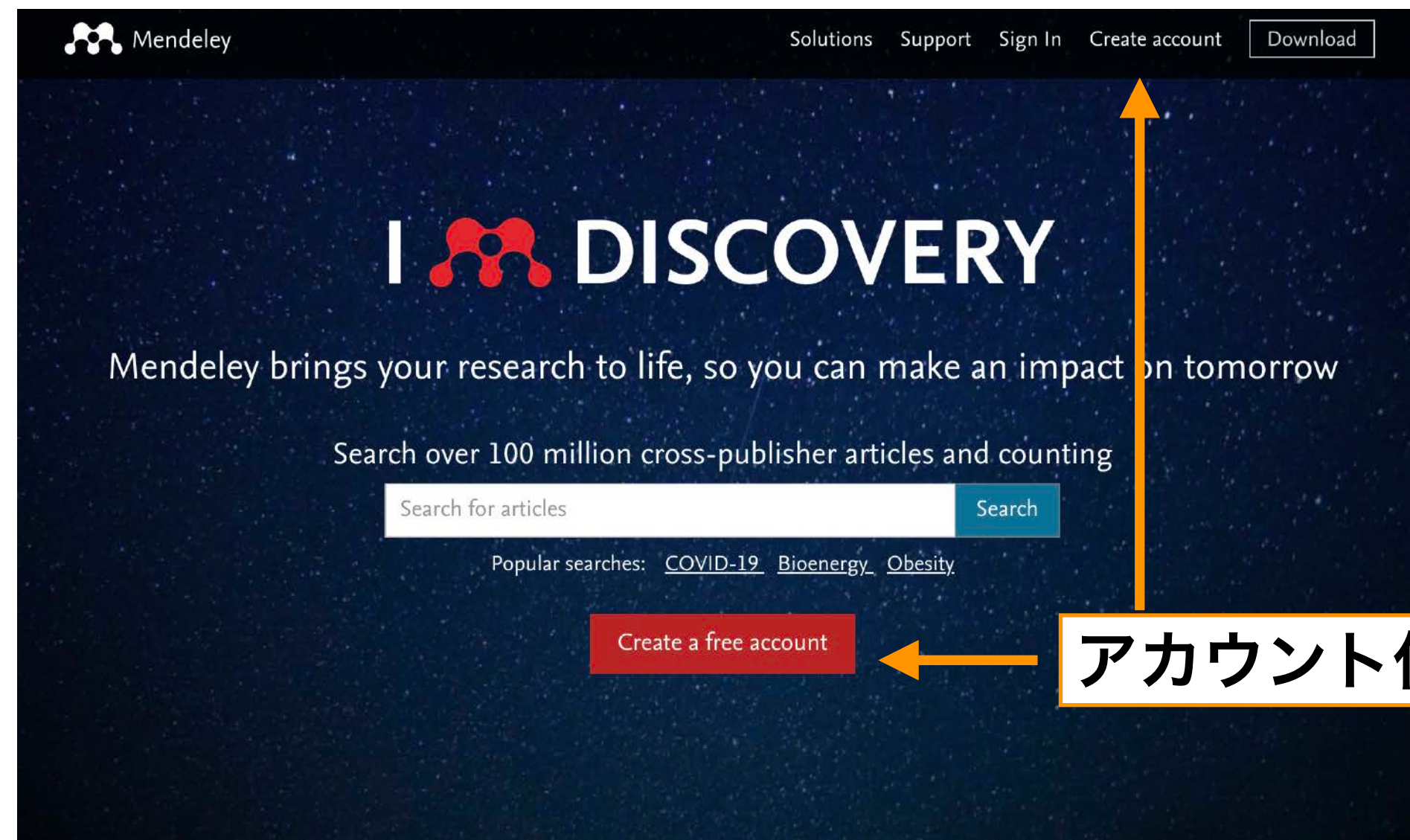
- 容量：100GB
 - プライベートグループ数：1000個
 - プライベートグループのメンバー数：100名
-
- 機関版が利用できる
 - メールアドレスは九州大学のアドレスでなくても良い
 - 九州大学のキャンパス内ネットワークからMendeleyへログインすると自動的に九州大学の機関版へとアップグレードされる
 - 機関版の有効期間は九州大学のキャンパス内ネットワークからMendeleyへ最後にログインしてから12ヶ月間

Mendeley | 九州大学附属図書館

<https://www.lib.kyushu-u.ac.jp/ja/databases/mendeley>

Mendeley：アカウント作成

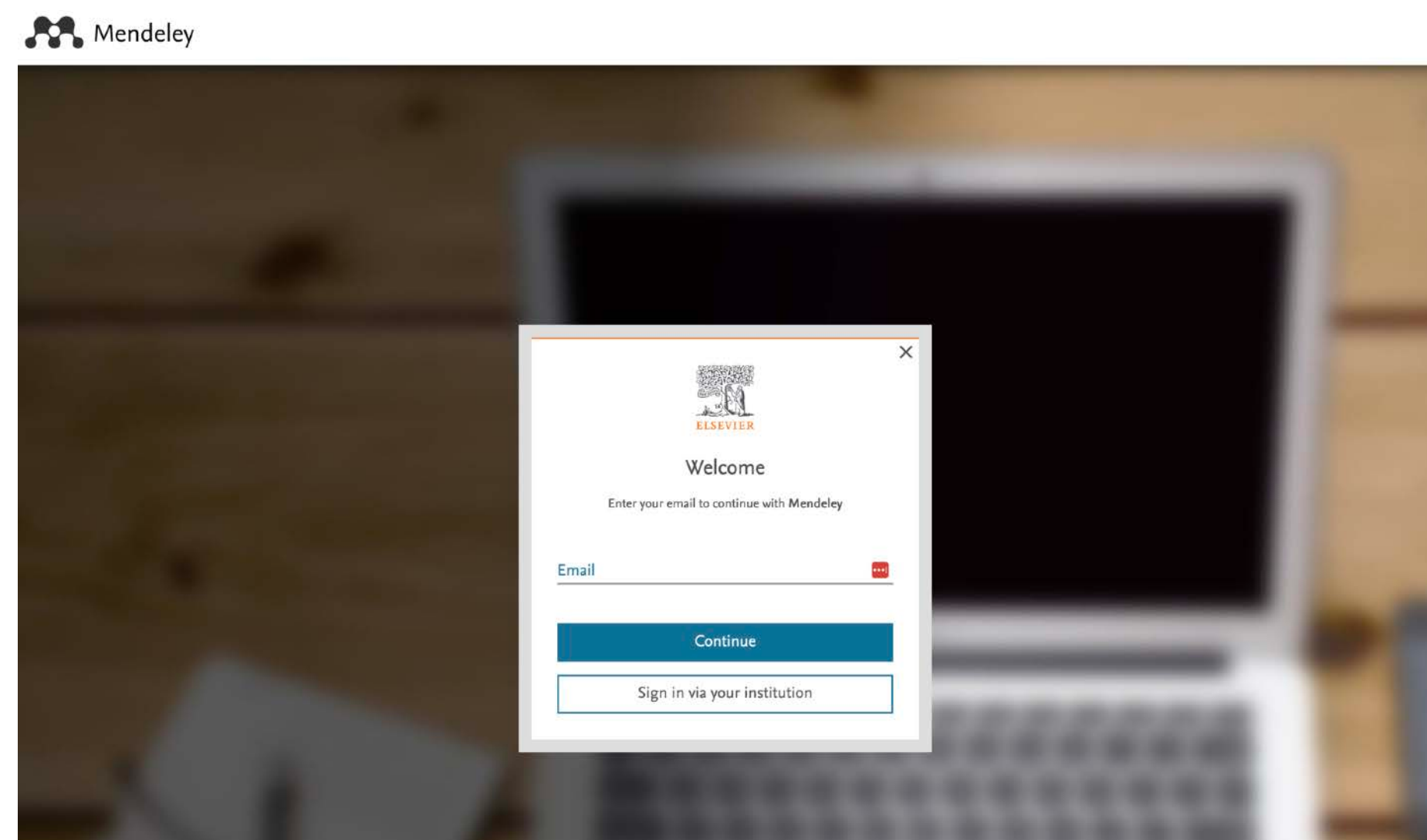
1. Mendeley Webページ



アカウント作成画面へ

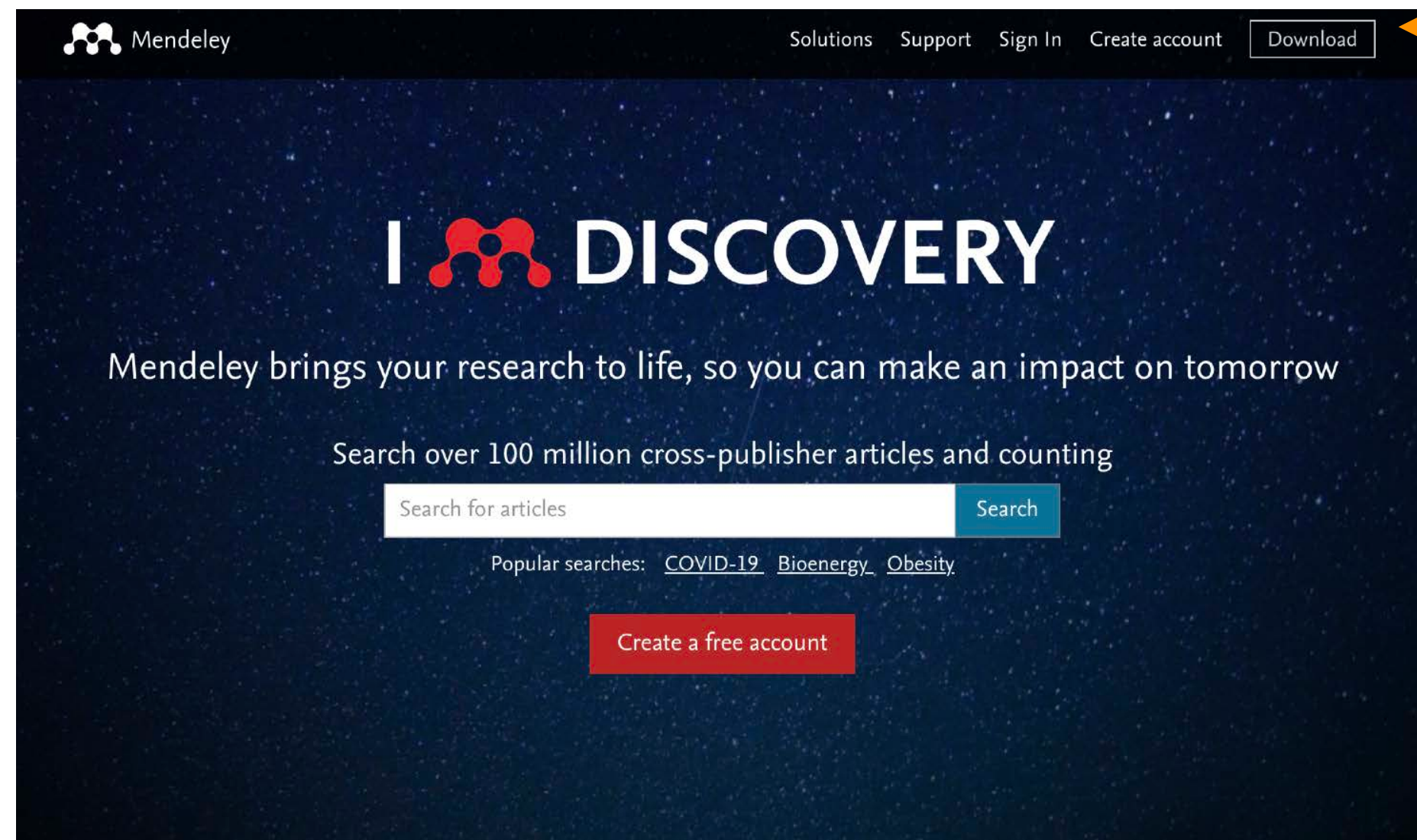
3.氏名，パスワードを設定して登録

2. メールアドレスを入れてアカウントを作成



Mendeley Reference Manager：インストール

1. インストーラーのダウンロードページへ



ダウンロードページへ

3. インストーラーを使ってインストール

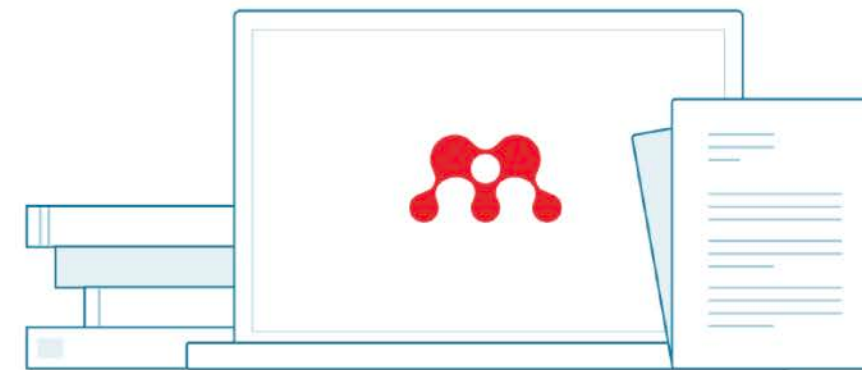
4. Mendeley Reference Managerを起動し，作成したアカウントでログインする

2. 自分のOSに合わせてダウンロード

Mendeley Reference Manager for Desktop

Download now for macOS

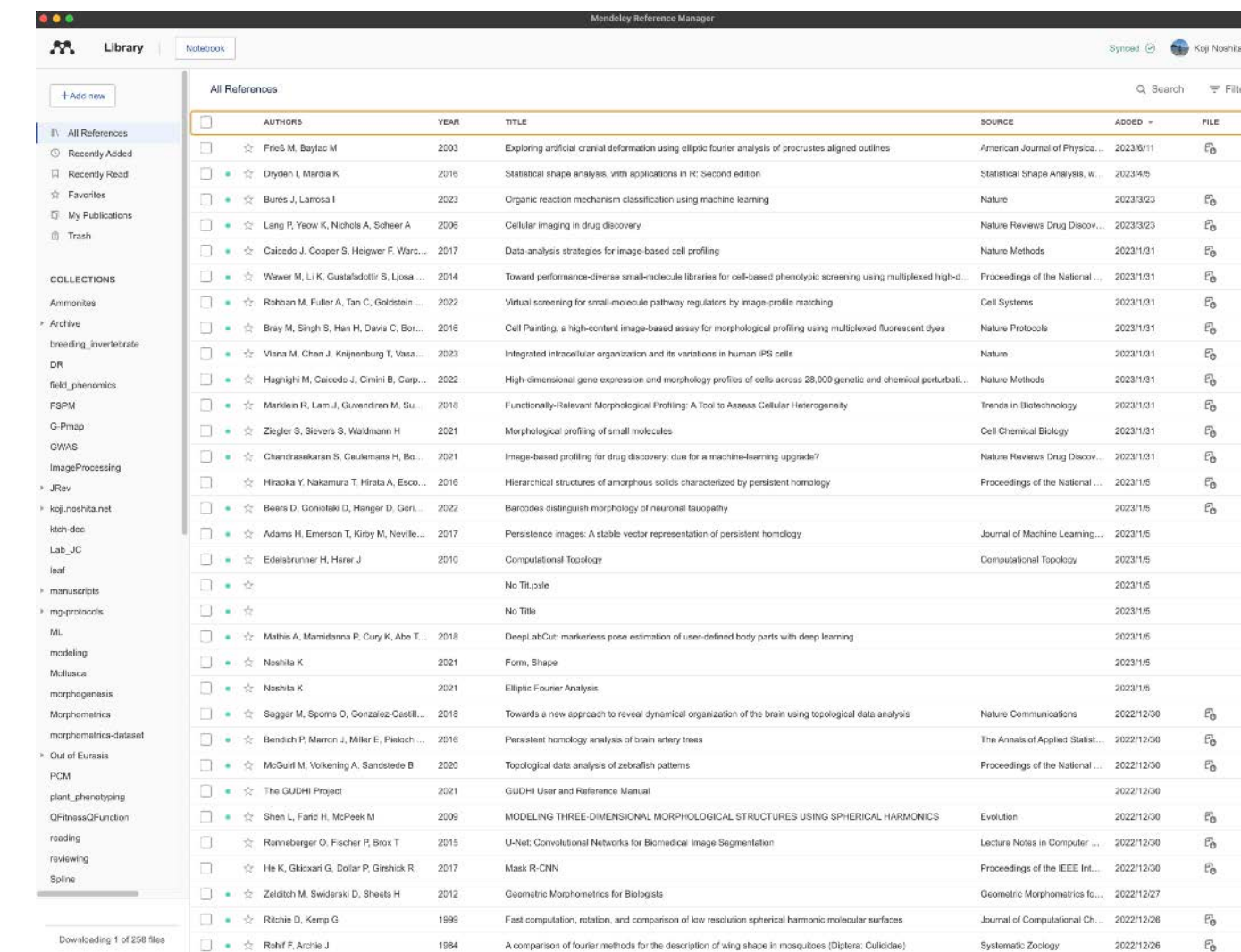
OSX 10.10 and above [See release notes](#)



Other Systems:

 Mendeley Reference Manager for Windows

 Mendeley Reference Manager for Linux



Webブラウザからでも利用できるの、インストールしなくてもOK

論文の構成

- Title : 論文の題名 (大体40words以下)
- Abstract 要旨 : 論文の要約 (大体400words以下)
- Introduction 序論 : 論文の意義づけ, 主張, 新規性, 重要性, 必要性.
- Materials & Methods 方法 : どうやってResultsを得たか? (なぜResultsが信頼できる?)
- Results 結果 : 論文のメッセージを支える事実
- Discussion 議論 : 主張, 論文のメッセージ, なぜResultsから論文のメッセージを主張できるか?
- References 引用文献 : 引用文献のリスト

この形式をIMRAD (Introduction, Methods, Results and Discussion) という.
基本はIMRAD形式だが, 分野や雑誌によってスタイルが異なる.

他のスタイルの例（１）



Research

Latent developmental and evolutionary shapes embedded within the grapevine leaf

Daniel H. Chitwood¹, Laura L. Klein², Regan O'Hanlon², Steven Chacko², Matthew Greg², Cassandra Kitchen², Allison J. Miller² and Jason P. Londo³

¹Donald Danforth Plant Science Center, St Louis, MO 63132, USA; ²Department of Biology, Saint Louis University, St Louis, MO 63103, USA; ³United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Grape Genetics Research Unit, Geneva, NY 14456, USA

Title

Abstract

Introduction

Materials & Methods

Results

Discussion

References

Chitwood, D. H., Klein, L. L., O'Hanlon, R., Chacko, S., Greg, M., Kitchen, C., et al. (2016). Latent developmental and evolutionary shapes embedded within the grapevine leaf. The New Phytologist, 210(1), 343–355.

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS ONE



Imitation, Genetic Lineages, and Time Influenced the Morphological Evolution of the Violin

Daniel H. Chitwood*

Donald Danforth Plant Science Center, St. Louis, Missouri, United States of America

Title

Abstract

Introduction

Results and Discussion

Conclusion

Materials & Methods

References

Chitwood, D. H. (2014). Imitation, Genetic Lineages, and Time Influenced the Morphological Evolution of the Violin. PLoS ONE, 9(10), e109229.

雑誌によってスタイルが異なる

他のスタイルの例（2）

OPEN ACCESS Freely available online



Imitation, Genetic Lineages, and Time Influenced the Morphological Evolution of the Violin

Daniel H. Chitwood*

Donald Danforth Plant Science Center, St. Louis, Missouri, United States of America



Title

Abstract

Introduction

Results and Discussion

Conclusion

Materials & Methods

References

Chitwood, D. H. (2014). Imitation, Genetic Lineages, and Time Influenced the Morphological Evolution of the Violin. PLoS ONE, 9(10), e109229.



RESEARCH ARTICLE

Genomic Prediction of Biological Shape: Elliptic Fourier Analysis and Kernel Partial Least Squares (PLS) Regression Applied to Grain Shape Prediction in Rice (*Oryza sativa* L.)

Hiro Yoshi Iwata^{1*}, Kaworu Ebana², Yusaku Uga³, Takeshi Hayashi⁴

¹ Department of Agricultural and Environmental Biology, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo, Japan, ² Genetic Resources Center, National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Ibaraki, Japan, ³ Agronomics Research Center, National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Ibaraki, Japan, ⁴ Agroinformatics Division, National Agricultural Research Center, National Agriculture and Food Research Organization, Tsukuba, Ibaraki, Japan

* aiwata@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp



Title

Abstract

Introduction

Materials & Methods

Results

Discussion

Conclusion

References

Iwata, H., Ebana, K., Uga, Y., & Hayashi, T. (2015). Genomic Prediction of Biological Shape: Elliptic Fourier Analysis and Kernel Partial Least Squares (PLS) Regression Applied to Grain Shape Prediction in Rice (*Oryza sativa* L.). PLoS ONE, 10(3), e0120610.

同じ雑誌でも記事毎にスタイルが異なる場合もある

他のスタイルの例（3）

IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, VOL. XX, NO. XX, JUNE 2016

DeepLab: Semantic Image Segmentation with Deep Convolutional Nets, Atrous Convolution, and Fully Connected CRFs

Liang-Chieh Chen, George Papandreou, *Senior Member, IEEE*, Iasonas Kokkinos, *Member, IEEE*, Kevin Murphy, and Alan L. Yuille, *Fellow, IEEE*

Title

Abstract

Introduction

Related Work

Methods

Experimental Results

Conclusion

References

Chen, L. C., Papandreou, G., Kokkinos, I., Murphy, K., & Yuille, A. L. (2018). DeepLab: Semantic Image Segmentation with Deep Convolutional Nets, Atrous Convolution, and Fully Connected CRFs. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 40(4), 834–848.

SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Scene Segmentation

Vijay Badrinarayanan, Alex Kendall, Roberto Cipolla, *Senior Member, IEEE*,

Title

Abstract

Introduction

Literature Review

Architecture

Benchmarking

Discussion and Future Work

Conclusion

References

Badrinarayanan, V., Kendall, A., & Cipolla, R. (2017). SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Image Segmentation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 39(12), 2481–2495.

分野によってスタイルが異なる

とはいえ、基本はIMRAD形式。
スタイルが異なっても要素は一緒。
(専門用語や英文法の詳細よりは) 論文の
論理構造を捉えることに注力しよう。

引用

- 他者の著作の一部を自身の著作の一部として紹介・提示すること.
- 論文においては, 他者の主張や結果などを自身の論文中で紹介する場合やそれを自身の主張の論拠する場合に他の文献を引用する.
- 引用する場合には出典を明記する必要がある.

例.

Hammer and Bucher (2005) defined the growth vector as a measure of shell growth per arbitrary time step, which may be standardized by “size”.

The aperture map (AM), proposed by Rice (1998), provides the norm (or magnitude) of the growth vector at each location of the GVM.

References

- Hammer, Ø., Bucher, H., 2005. Models for the morphogenesis of the molluscan shell. *Lethaia* **38**, 111–122.
- Rice, S.H., 1998. The bio-geometry of mollusc shells. *Paleobiology* **24**, 133–149.

引用の方法（１）

- 直接引用：オリジナルの文章をそのまま（一字一句変えずに）引用すること。引用符などで本文と区別する必要がある。
- 間接引用：オリジナルの内容を要約や言い換えて引用すること。

直接引用の例

Rice (1998) pointed out that “the aperture map (the relative rates of shell production) stays the same through this uncoiling process, even if the total amount of shell produced decreases” and that “this strategy only works to a point, though, after which further uncoiling requires a change in the shape of the aperture map”.

間接引用の例

Hammer and Bucher (2005) defined the growth vector as shell growth rate. It may be standardized by “size”.

引用の方法（2）

（著者が3名以上の場合には） *et al.* で略することがある

Here, we adopt the terminologies used by Urdy *et al.* (2010).

Noshita (2016)

et al. はラテン語 *et alii* (and others) の略.

Urdy, S., Goudemand, N., Bucher, H., Chirat, R. (2010). Allometries and the morphogenesis of the molluscan shell: a quantitative and theoretical model Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution 314B(4), 280-302. <https://dx.doi.org/10.1002/jez.b.21337>

文中での引用形式も様々で、番号で示す場合がある

理論形態学が創始される契機となった Raup のモデル(Raup's model)を見てみよう [1–4]

野下 (2017)

**(引用元を示さない) コピペはやめよう.
「盗用」という不正行為です.**

課題に (Webあるいは他者からの) 画像や文章のコピペはダメ.

これらは不正行為にあたります. 絶対にやめてください.

何かの例や参考として画像や文章を利用したい場合は適切に引用しましょう.

演習での“AI”系ツールの利用について

- 利用はOK
- ただし、生成結果の良し悪しを自身で判断できるものののみ採用すること
 - ダメなケース：内容/用語/論理展開が理解できないが、コード/説明/文章を課題に使う
 - 良い例：コードの細部はわからないが、解析解/定性的な予測と整合的な結果が出力されていることを複数のテストで検証して採用する
- 課題で採用する場合には、利用した箇所を明示し、生成に用いプロンプトを補足資料としてつける
 - 明示しない利用は不正行為として扱う可能性がある

文献の探し方

文献の探し方

- 検索エンジン：最初の一歩
 - Google Scholar
 - Web of Science など
- 参考文献：より具体的な文献へのアクセス
- 定期：興味ある雑誌や会議をチェック
 - 定期購読
 - RSS など
- SNS：狙い撃ち，研究者をフィルター化
 - ResearchGate
 - Twitter など
- LLM：自然言語ベースでのクエリ
 - Perplexity, manus
- 可視化ツール：論文同士の繋がりを見る
 - Connected Papers
- その他

時代によって文献の探し方も変わっていく。自分なりの方法を考えアップデートしていこう。

Google Scholar

Google Scholar

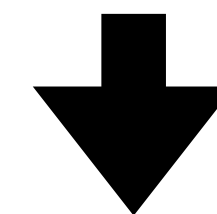
☐ すべての言語 ☒ 英語 と 日本語のページを検索

巨人の肩の上に立つ

Google Scholar in English

興味のあるキーワードを2, 3個入力して検索

いっぱい出てくる



面白そうなのを見つける

or

条件を追加して絞る

追加キーワード

年代 など

Google Scholar

morphometrics leaf

記事 約 9,200 件 (0.07 秒) プロフィール

期間指定なし
2018 年以降
2017 年以降
2014 年以降
期間を指定...

関連性で並べ替え
日付順に並べ替え

すべての言語
英語 と 日本語のページを検索

☒ 特許を含める
☒ 引用部分を含める

☒ アラートを作成

[HTML] **Leaf morphology, taxonomy and geometric morphometrics: a simplified protocol for beginners** [HTML] plos.org
[V.Viscosi, A Cardini](#) - PloS one, 2011 - journals.plos.org
Taxonomy relies greatly on morphology to discriminate groups. Computerized geometric morphometric methods for quantitative shape analysis measure, test and visualize differences in form in a highly effective, reproducible, accurate and statistically powerful way ...
☆ 99 引用元 215 関連記事 全 16 バージョン 88

Geometric morphometric analysis as a tool to explore covariation between shape and other quantitative **leaf** traits in European white oaks [PDF] units.it
[V.Viscosi, A Loy, P Fortini](#) - 2010 - openstarts.units.it
... Index Terms — geometric **morphometrics**, **leaf** shape, Quercus, Two-Block Partial Least-Squares. — 1 INTRODUCTION The morphological variability in subgenus Quercus has been studied for a long time ...
☆ 99 引用元 16 関連記事 全 9 バージョン 88

Leaf architecture of South American *Nothofagus* (Nothofagaceae) using traditional and new methods in morphometrics [PDF] oup.com
[AC PREMOLI](#) - Botanical Journal of the Linnean Society, 1996 - academic.oup.com
Leaf morphology has been the subject of several studies in Nothofagur especially in the context of the taxonomy and evolutionary relationships of taxa within the genus, which are still controversial. The **leaf** architecture of 8 domtgi, N. betuloides and N. nitida, dominant ...
☆ 99 引用元 46 関連記事 全 9 バージョン

Morphometric Inferences on Sibling Species and Sexual Dimorphism in *Neochlamisus Bebbianae* **Leaf** Beetles: Multivariate Applications of the Thin-Plate Spline [PDF] oup.com
[DC Adams, DJ Funk](#) - Systematic Biology, 1997 - academic.oup.com
... 180 Page 2. 1997 ADAMS AND FUNK—**LEAF** BEETLE **MORPHOMETRICS** 181 nominally conspecific study populations actually belong to separate, host-specific sibling species ... Page 6. 1997 ADAMS AND FUNK—**LEAF** BEETLE **MORPHOMETRICS** 185 ...

論文にアクセスできない😓

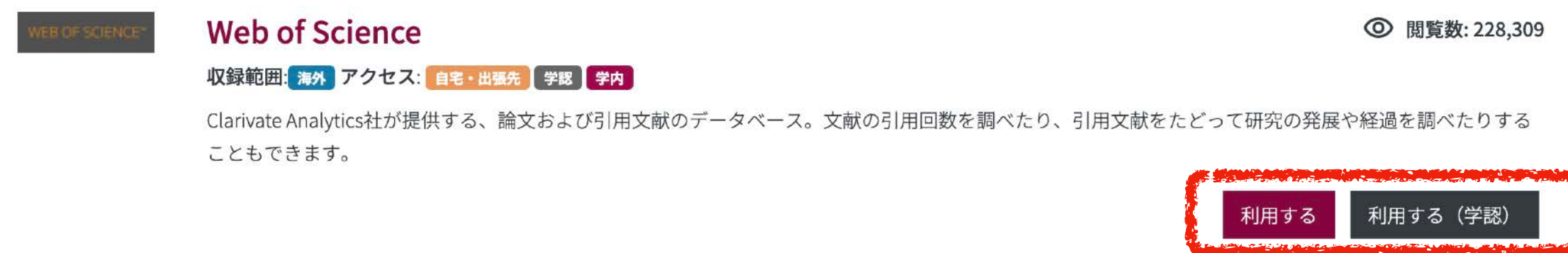
大学が契約していない論文は読めない

- オプション1. 有料で購入する
- オプション2. 著者に連絡して別刷りをもらう
- オプション3. プレプリントを手に入れる

今回の演習ではとりあえず諦めて別論文をダウンロードでOK.
もちろん、著者に連絡を取り別刷りをリクエストしても良い。

九州大学 学内ネットワークへのアクセス

Web of Scienceの例



The screenshot shows the Kyushu University SSO system login page. At the top left is the Kyushu University logo and the text '九州大学'. To its right is the text 'Kyushu University SSO system' and 'シングルサインオンシステム'. Below this is a login form with two input fields: 'SSO-KID' and 'Password'. The 'SSO-KID' field has a green checkmark icon, and the 'Password' field has a red key icon. Below the fields is a 'Login' button. Below the login form, there is a message: '九州大学全学共通ID(SSO-KID)でログイン・サインインして下さい。' and a link: 'ログイン方法が分からない時には I Don't know how to login'.

SSO-KIDでログイン

- 九州大学附属図書館
 - 学外から電子ジャーナルやデータベースにアクセスするには
<https://guides.lib.kyushu-u.ac.jp/remote-access>

Web of Science

The screenshot shows the Web of Science search interface. At the top, there's a dark header with 'Web of Science' and the 'Clarivate Analytics' logo. Below this is a navigation bar with '検索' (Search) and links to 'My ツール', '検索とアラート', '検索履歴', and 'マークリスト'. The main section is titled 'データベースを選択' (Select Database) with a dropdown menu set to 'Web of Science Core Collection' and a '詳細' (Details) link. Below this is a search bar with the example text '例: oil spill* mediterranean' and a 'トピック' (Topic) dropdown. A blue '検索' (Search) button is to the right. Below the search bar are links for '+ 検索条件を追加' (Add search criteria) and 'すべてのフィールドをクリア' (Clear all fields). To the right of the search bar is a link to '検索方法のヘルプを表示。さらに詳しく！' (View search method help. Learn more!). At the bottom, there's a 'タイムスパン' (Time span) section with a radio button for '全範囲' (All range) and a dropdown for '期間' (Period) set to '1900 - 2018'. A link for '詳細設定' (Advanced settings) is also present.

興味のあるキーワードを2， 3個入力して検索

Web of Scienceも学内ネットワークからのみアクセス可能

被引用文献リスト

Web of Science

検索 検索結果に戻る My ツール 検索とアラート 検索履歴 マークリスト

U Tokyo Article Link 全文を検索 Holdings EndNote onlineに保存 マークリストに追加

ANALYSIS OF HETEROMORPH AMMONOIDS BY DIFFERENTIAL GEOMETRY

著者名: OKAMOTO, T (OKAMOTO, T)

PALAEONTOLOGY
巻: 31 ページ: 35-52 部: 1
発行: FEB 1988
ドキュメントタイプ: Article
ジャーナルインパクトを表示

著者情報
別刷り請求先: OKAMOTO, T (別刷り著者)
UNIV TOKYO, INST GEOL, HONGO 7-3-1, BUNKYO KU, TOKYO 113, JAPAN.

発行者
PALAEONTOLOGICAL ASSOC, BRIT MUS NAT HIST-DEPT PALAEON CROMWELL RD, LONDON, ENGLAND SW7 5BD

ジャーナル情報
インパクトファクター: Journal Citation Reports

分野 / 分類

引用ネットワーク

Web of Science Core Collection

88

被引用数

引用アラートの作成

すべての被引用数

94 in 横断検索

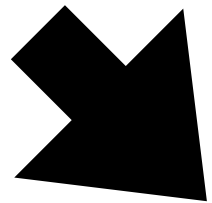
詳細表示

16

引用文献

Related Records を検索

選択した論文が“引用されている（被引用）論文”のリストを調べる事が可能



並び替え: 日付 被引用数 利用回数 詳細

ページ 1 / 9

☐ ページを選択 5K EndNote onlineに保存 マークリストに追加 引用レポートの作成 結果の分析

☐ 1. **Phylogeography of the pelagic snail *Limacina helicina* (Gastropoda: Thecosomata) in the subarctic western North Pacific**

著者名: Shimizu, Keisuke; Kimoto, Katsunori; Noshita, Koji; et al.
JOURNAL OF MOLLUSCAN STUDIES 巻: 84 ページ: 30-37 部: 1 発行: FEB 2018

U Tokyo Article Link 出版社のサイト 抄録を表示

被引用数: 0
(Web of Science Core Collection から)

利用回数

☐ 2. **A new species of *Eubostrychoceras* (Ammonoidea, Nostoceratidae) from the lower Campanian in the northwestern Pacific realm**

著者名: Aiba, Daisuke; Yamato, Harunobu; Kurihara, Ken'ichi; et al.
PALEONTOLOGICAL RESEARCH 巻: 21 号: 3 ページ: 255-264 発行: JUL 2017

U Tokyo Article Link 出版社のサイト 抄録を表示

被引用数: 0
(Web of Science Core Collection から)

利用回数

☐ 3. **The geometry of morphospaces: lessons from the classic Raup shell coiling model**

著者名: Gerber, Sylvain
BIOLOGICAL REVIEWS 巻: 92 号: 2 ページ: 1142-1155 発行: MAY 2017

被引用数: 1
(Web of Science Core Collection から)

その他の文献の探し方

ResearchGateなどの自動配信：論文をMendeleyに入れて、自動配信をONにしておくと、定期的におすすめ論文が送られてくる。たまに意図しない分野から近い興味の論文を紹介してくれる。ResearchGateなどにも似た機能がある。

RSS：論文誌などがRSSを公開しているので、RSSリーダー（Feedlyとか）で読めるようにしておく。

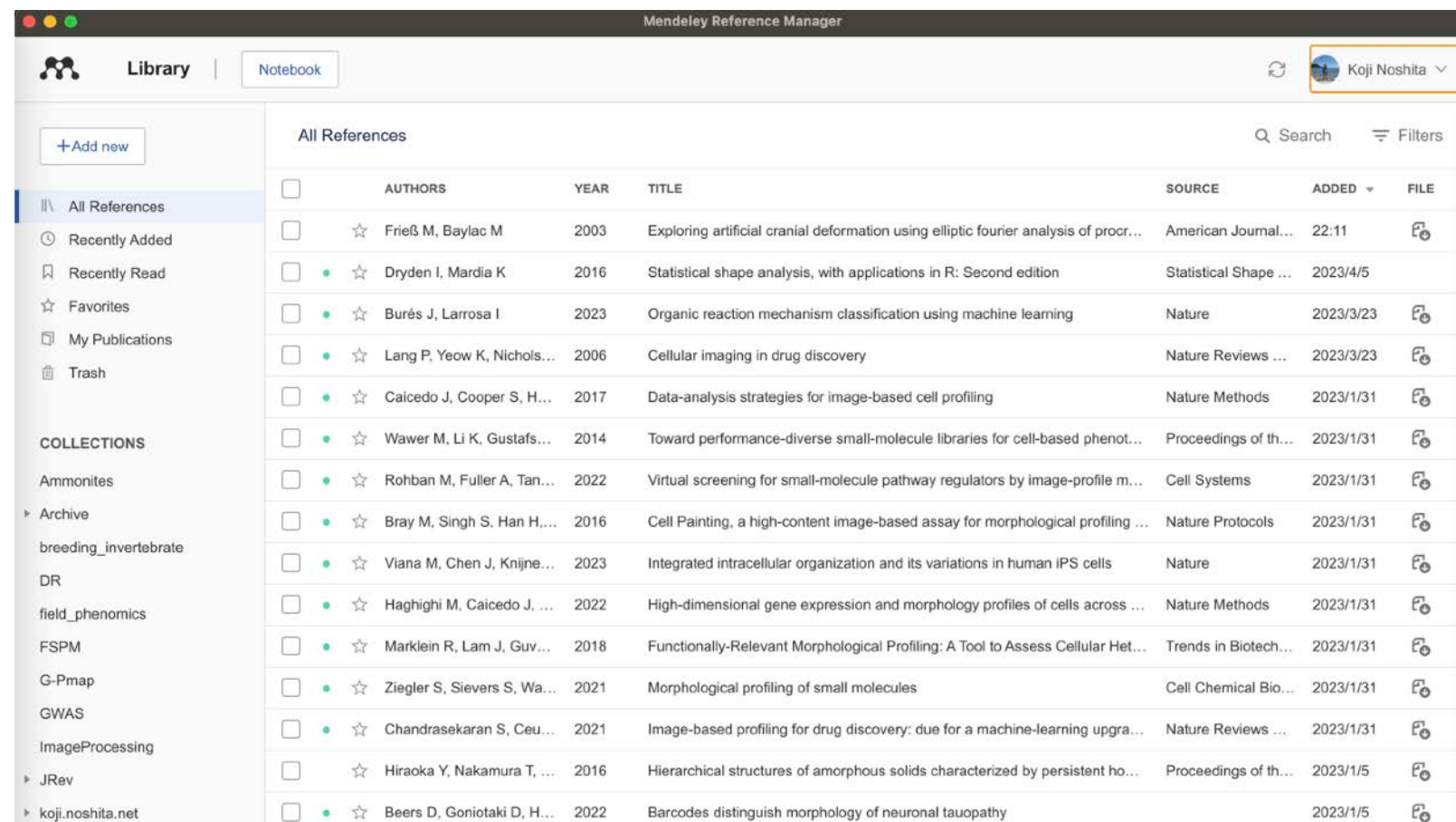
SNS：Twitterとかで研究者をフォローしておくと、その研究者の研究やその研究者が興味ある分野の論文を宣伝・紹介していたりする。

LLM：Perplexityなど、大規模言語モデルを活用したAI検索エンジンで、知りたいことの要約+参考文献を探す。ただし使うエンジンによっては提案された参考文献が実は存在しない、あまり関係ない、という例もあるので利用には注意が必要。

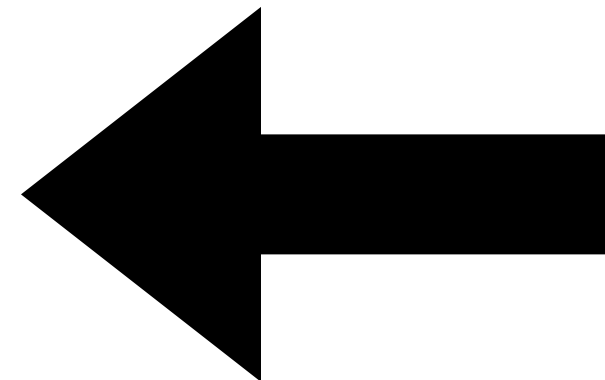
可視化ツール：Connected Papersなどで引用文献や被引用文献の関係性をもとにしたグラフを見て、重要そうな論文（ハブになっているものなど）や話題（クラスター）を整理する

Mendeleyで文献管理

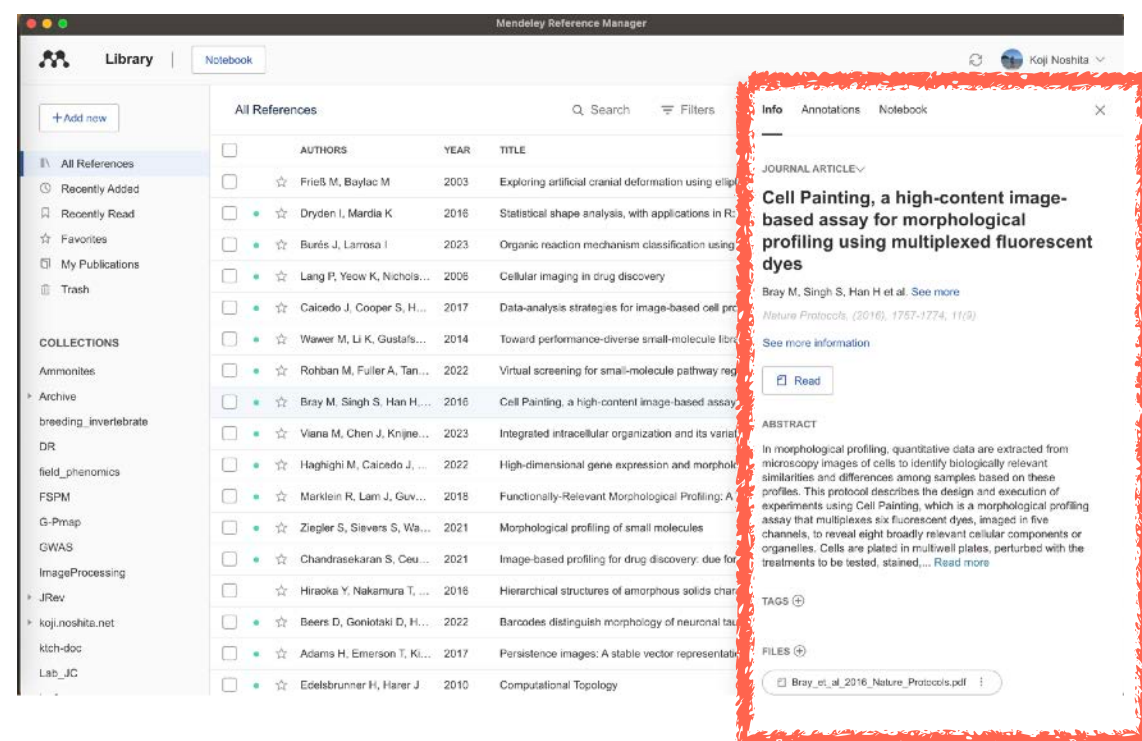
Mendeleyへの取り込み



ドラッグ&ドロップ



IDによる書誌情報の取得



IDENTIFIERSの
いずれかにIDを入
力して検索



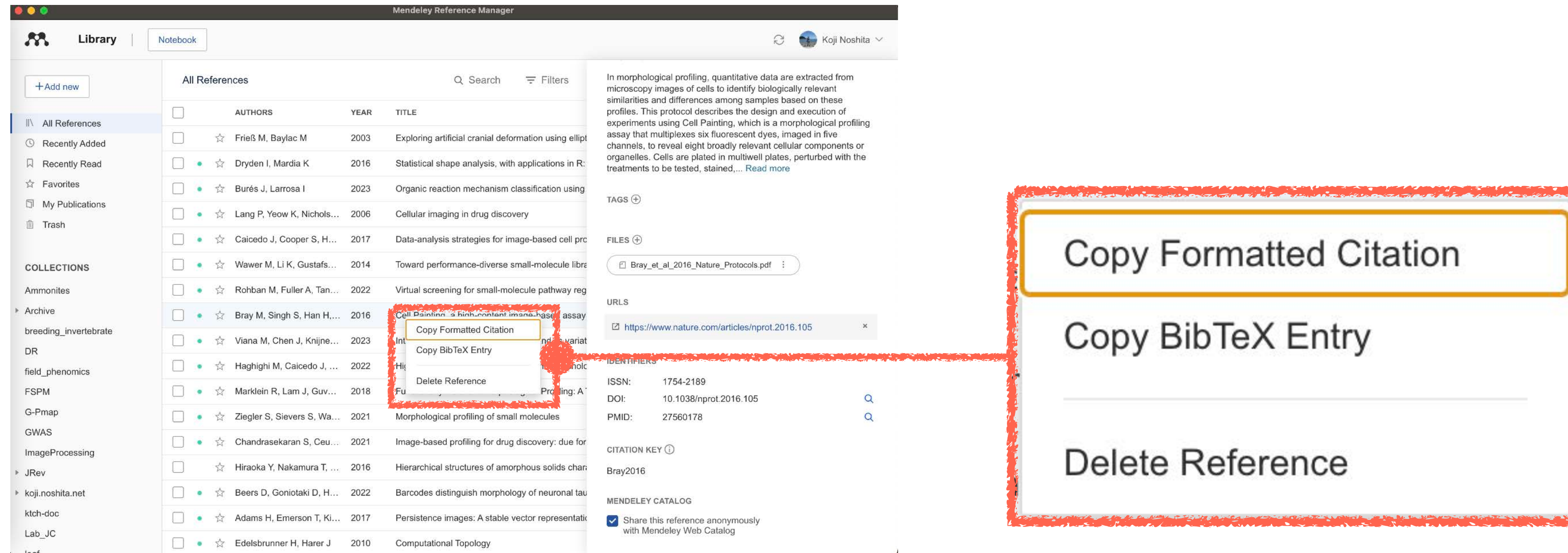
IDENTIFIERS	
ISSN:	1754-2189
DOI:	10.1038/nprot.2016.105
PMID:	27560178

今回はDOIを入力しよう！

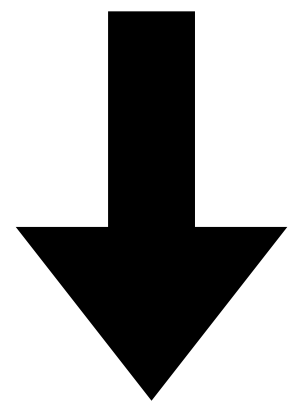
IDENTIFIERS	
ArXivID	
DOI	10.1038/nprot.2016.105
ISBN	
ISSN	1754-2189
PMID	27560178
Scopus	
PUI	
PII	
SGR	

Mendeleyから書誌情報の取得

文献を選択して右クリックし、「Copy Formatted Citation」



The screenshot shows the Mendeley Reference Manager interface. On the left is a sidebar with navigation options like 'All References', 'Recently Added', 'Recently Read', 'Favorites', 'My Publications', 'Trash', and 'COLLECTIONS'. The main area displays a table of references with columns for 'AUTHORS', 'YEAR', and 'TITLE'. A right-click context menu is open over a reference by Bray et al. (2016), with 'Copy Formatted Citation' highlighted. To the right of the table, a detailed view of the selected reference is shown, including its title, abstract, tags, files, URLs, and identifiers. A red dashed box highlights the 'Copy Formatted Citation' option in the context menu, and a red arrow points from this box to a separate box on the right. This separate box contains the text 'Copy Formatted Citation', 'Copy BibTeX Entry', and 'Delete Reference'.



書誌情報を特定のフォーマットでコピーできる

Bray, M.-A., Singh, S., Han, H., Davis, C. T., Borgeson, B., Hartland, C., Kost-Alimova, M., Gustafsdottir, S. M., Gibson, C. C., & Carpenter, A. E. (2016). Cell Painting, a high-content image-based assay for morphological profiling using multiplexed fluorescent dyes. *Nature Protocols*, 11(9), 1757–1774. <https://doi.org/10.1038/nprot.2016.105>

Mendeleyの様々な機能

- クラウド同期
 - Wordプラグイン
 - 雑誌にあわせた引用スタイル
 - 文献の共有（プライベートグループ）
- など

Getting started with Mendeley Reference Manager

<https://www.mendeley.com/guides/mendeley-reference-manager/>

本日の課題 ノーマル

1. Google ScholarもしくはWeb of Scienceを用いて、興味ある論文を1本探し、読む。その後、配布したテンプレートに従い内容を1枚にまとめよ。
2. 質問、意見、要望等をどうぞ。

課題をGitHub Classroomにて提出すること

本日の課題 ハード

ノーマル課題とまとめて提出

1. ノーマル課題1で読んだ論文が引用している論文の中から興味ある論文を1本探し，読む．その後，配布したテンプレートに従い内容を1枚にまとめよ．

挑戦したい人は，課題をGitHub Classroomにて提出すること

最終課題

- 数理生物学的なテーマを設定し
- 計算機を使ったアプローチで取り組み
- レポートにまとめる

ノーマルとハードのいずれかを選択

ノーマル

- IMRAD形式でレポートにまとめる
 - イントロダクション：論文を2本以上引用し，取り組むテーマについて説明する
 - マテリアル&メソッド：イントロダクションを踏まえ，レポート内で実施する解析・シミュレーションを説明する．参考にした文献について適宜引用する．
 - 結果：解析・シミュレーションの結果をまとめる．
 - 議論：結果を解釈し，先行研究と比較して考察する．
 - 参考文献：少なくとも3本以上
 - 適宜，図表を用いる．
- 参考文献として読んだ論文から1本以上を選び，テンプレートに従いまとめる

ハード

- IMRAD形式でレポートにまとめる
 - イントロダクション：論文を4本以上引用し，取り組むテーマについて説明する
 - マテリアル&メソッド：イントロダクションを踏まえ，レポート内で実施する解析・シミュレーションを説明する．参考にした文献について適宜引用する．
 - 結果：解析・シミュレーションの結果をまとめる．
 - 議論：結果を解釈し，先行研究と比較して考察する．
 - 参考文献：少なくとも6本以上
 - 適宜，図表を用いる．
- 参考文献として読んだ論文から3本以上を選び，それぞれテンプレートに従いまとめる

次回予告

第9回：数理生物学は役に立つのか？（1）

：研究紹介 生物リズムの数理モデル

6月23日

復習推奨

- 微分方程式の数値解法