

# 生命科学系ジャーナルにおける 研究再現性

12 November, 2015  
第17回図書館総合展

松田 栄治  
エディトリアル マネージャー  
アジア・パシフィック地区  
ネイチャー・パブリッシング・グループ  
e.matsuda@nature.com



Transforming Learning and Discovery

## Nature



JAPANESE CONTENTS	
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである
10321	蜂の巣の痕跡が、人類が蜂の巣の産物を使用するようになったのは農業の始まりからである

CONTENTS	
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321
10321	Beeswax traces in pottery vessels date human use of hive products to the beginnings of agriculture 10321

# Nature ダイジェスト



## 科学とは

自然や社会などの世界の特定領域に関する法則的認識を目指す合理的知識の体系または探求の営み。実験や観察に基づく経験的実証性と論理的推論に基づく体系的整合性をその特徴とする。

大辞林(三省堂) 第三版

- 求めるのは、普遍性・再現性
  - 同じ道具・材料を使って同じ方法で
  - 実験・観察をしたならば、
  - いつ、誰が、どこでやっても
  - 同じ結果にならなければならない

# 論文の再現性

Natureダイジェスト 2013年11月号 p.28

naturenews

## 医学生物学論文の 70% 以上が、 再現できない！

### NIH mulls rules for validating key results

MEREDITH WADMAN 2013年8月1日号 Vol. 500 (14-16)

研究結果の再現性の低さが、深刻な問題となっている。  
再現性のない論文を根拠に費用のかさむ臨床試験を実地することはできないので、  
多くの研究資金を提供している NIH は、  
独立の研究機関に再現実証実験を委託することさえ検討し始めた。

# 論文の再現性

Natureダイジェスト 2013年11月号 p.28

## 再現性の問題

研究結果の再現性の低さに頭を悩ませる米国衛生研究所 (NIH) は、一部の研究結果に対して、実証実験を課する仕組みを考えるようになっている。



### 2011年9月

バイエル社が、67 のプロジェクトのほぼ 3 分の 2 で、社内で得られたデータと発表されているデータの間不一致があることを発見した。

### 2012年3月

アムジェン社が、53 本の重要な論文のうち、同社の科学者がその知見を再現できたものはわずか 11% しかなかったと発表した。

### 2013年1月

Science Exchange 社の最高経営責任者 Elizabeth Iorns (写真) が、オリジナル論文の著者 2 万 2000 人以上に対して、自分の実験の実証を同社に手配してほしいかと尋ねたところ、イエスと回答した研究者が約 2000 人いた。

### 2013年5月

MD アンダーソンがんセンターのアンケート調査の結果、回答者の過半数が、発表されている論文のデータを再現しようとして失敗した経験があることが明らかになった。

### 2013年7月

Science Exchange 社が、市販の抗体を独立に実証・検証するプログラムを立ち上げた。

## 再現性が取れない論文が出てくる背景

- 科学的にインパクトのある知見の発表にスピードが重視される
  - 同分野の研究者同士の競争(助成金獲得にも)
  - 意図的(捏造・改竄)
- **そもそもルールをきちんと把握していない**
- **間違っただけをしているとは思っていない**

## オープンサイエンスとは

オープンサイエンスとは、公的研究資金を用いた研究成果(論文、生成された研究データ等)について、科学界はもとより産業界及び社会一般から広く容易なアクセス・利用を可能にし、知の創出に新たな道を開くとともに、効果的に科学技術研究を推進することでイノベーションの創出につなげることを目指した新たなサイエンスの進め方を意味する。

# データをオープンにする必要性

- 社会的な要請が強まっている  
公的資金の公共性のため  
成果・知識の共有  
→ 研究の発展につながる

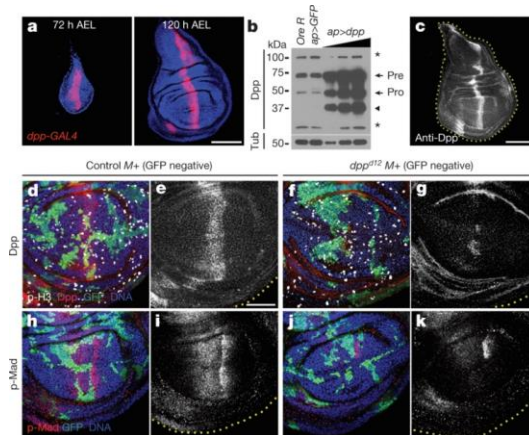


- 研究をオープンにすることで  
再現性の確保



# 研究のあり方

- これまで  
– 公開するのは論文に掲載されるデータのみ



T Akiyama *et al. Nature* (2015) doi:10.1038/nature15730

# 研究のあり方

- 現在～将来
  - 論文およびその背景にあるデータの公開

## Mandates for specific datasets

For the following types of data set, submission to a community-endorsed, public repository is mandatory. Accession numbers must be provided in the paper. Examples of appropriate public repositories are listed below.

Mandatory deposition	Suitable repositories
Protein sequences	<a href="#">Uniprot</a>
DNA and RNA sequences	<a href="#">Genbank</a>
	<a href="#">DNA DataBank of Japan (DDBJ)</a>
	<a href="#">EMBL Nucleotide Sequence Database (ENA)</a>
DNA and RNA sequencing data	<a href="#">NCBI Trace Archive</a>
	<a href="#">NCBI Sequence Read Archive (SRA)</a>
Genetic polymorphisms	<a href="#">dbSNP</a>
	<a href="#">dbVar</a>
	<a href="#">European Variation Archive (EVA)</a>
Linked genotype and phenotype data	<a href="#">dbGAP</a>
	<a href="#">The European Genome-phenome Archive (EGA)</a>
Macromolecular structure	<a href="#">Worldwide Protein Data Bank (wwPDB)</a>
	<a href="#">Biological Magnetic Resonance Data Bank (BMRB)</a>
	<a href="#">Electron Microscopy Data Bank (EMDB)</a>
Microarray data (must be MIAME compliant)	<a href="#">Gene Expression Omnibus (GEO)</a>
	<a href="#">ArrayExpress</a>
Crystallographic data for small molecules	<a href="#">Cambridge Structural Database</a>

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

## STAPの場合

### ARTICLE

doi:10.1038/nature12968

## Stimulus-triggered fate conversion of somatic cells into pluripotency

Haruko Obokata<sup>1,2,3</sup>, Teruhiko Wakayama<sup>3†</sup>, Yoshiki Sasai<sup>4</sup>, Koji Kojima<sup>1</sup>, Martin P. Vacanti<sup>1,5</sup>, Hitoshi Niwa<sup>6</sup>, Masayuki Yamato<sup>7</sup> & Charles A. Vacanti<sup>1</sup>

### LETTER

doi:10.1038/nature12969

## Bidirectional developmental potential in reprogrammed cells with acquired pluripotency

Haruko Obokata<sup>1,2,3</sup>, Yoshiki Sasai<sup>4</sup>, Hitoshi Niwa<sup>5</sup>, Mitsutaka Kadota<sup>6</sup>, Munazah Andrabi<sup>6</sup>, Nozomu Takata<sup>4</sup>, Mikiko Tokoro<sup>2</sup>, Yukari Terashita<sup>1,2</sup>, Shigenobu Yonemura<sup>7</sup>, Charles A. Vacanti<sup>3</sup> & Teruhiko Wakayama<sup>2,8</sup>

## Natureが2013年5月に発表した新方針

Natureダイジェスト 2013年7月号 p.35

ANNOUNCEMENT EDITORIAL

### 論文の内容を再現・再確認できるようにする新方針

#### Reducing our irreproducibility

2013年4月25日号 Vol. 496 (398)

生命科学論文の品質を高めるため、*Nature* は2013年5月から新しい編集方針を導入する。  
まず、「研究の方法論」が詳細に記載されるよう改革する。  
また、データをまとめたり解釈したりする「統計手法」が、明確に表現されるよう改革する。

## Natureが2015年4月に発表した新方針

Natureダイジェスト 2015年7月号 p.34

EDITORIAL Announcement

### 細胞株の同一性の問題に対する取り組み

#### Time to tackle cells' mistaken identity

2015年4月16日号 Vol. 520 (264)



# 問題のある細胞株は公開されている

International Cell Line Authentication Committee (ICLAC)

[http://iclac.org/wp-content/uploads/Cross-Contaminations-v7\\_2.pdf](http://iclac.org/wp-content/uploads/Cross-Contaminations-v7_2.pdf)

Table 1. Misidentified cell lines where no authentic stock is known

Misidentified Cell Line	Claimed Species	Claimed Cell Type	Contaminating Cell Line	Actual Species	Actual Cell Type	Misidentification Reported By	Reference PubMed ID
222	Human	Ovarian carcinoma	PA1	Human	Teratocarcinoma	Korch et al, 2012	22710073
2474/90	Human	Gastric carcinoma	HT-29	Human	Colon carcinoma	MacLeod et al, 1999	10508494
2563 (MAC-21)	Human	Lung carcinoma	HeLa	Human	Cervical adenocarcinoma	Nelson-Rees et al, 1981	6451928
2957/90	Human	Gastric carcinoma	HT-29	Human	Colon carcinoma	MacLeod et al, 1999	10508494
3051/80	Human	Gastric carcinoma	HT-29	Human	Colon carcinoma	MacLeod et al, 1999	10508494
41M	Human	Ovarian carcinoma	OAW 28	Human	Ovarian carcinoma	Wilson et al, 1996	8795574
A2008	Human	Ovarian carcinoma	ME-180	Human	Cervical carcinoma	Korch et al, 2012	22710073
ACC2	Human	Salivary gland, adenoid cystic carcinoma	HeLa	Human	Cervical adenocarcinoma	Phuchareon et al, 2009; Zhao et al, 2011	19557180, 21868764
ACC3	Human	Salivary gland, adenoid cystic carcinoma	HeLa	Human	Cervical adenocarcinoma	Phuchareon et al, 2009; Zhao et al, 2011	19557180, 21868764
ACCM	Human	Salivary gland, adenoid cystic carcinoma	HeLa	Human	Cervical adenocarcinoma	Phuchareon et al, 2009; Zhao et al, 2011	19557180, 21868764
ACCNS	Human	Salivary gland, adenoid cystic carcinoma	Unknown	Mouse	Unknown	Phuchareon et al, 2009	19557180
ACCS	Human	Salivary gland, adenoid cystic carcinoma	T-24	Human	Bladder carcinoma	Phuchareon et al, 2009	19557180
ADLC-5M2	Human	Lung carcinoma	HeLa	Human	Cervical adenocarcinoma	MacLeod et al, 1999	10508494

# 動物実験に対する提言

Natureダイジェスト 2015年7月号 p.33

社説 EDITORIAL

## 統計学的に適切な動物実験計画を立案すべし

### Numbers matter

2015年4月16日号 Vol. 520 (263-264)

動物実験の検出力を確実にものとするために、統計学に基づいた実験計画立案が研究者に求められている。その実現には、研究機関をはじめとするさまざまな支援が必要だ。



# 論文提出前のチェックリスト

<http://www.nature.com/authors/policies/checklist.pdf>

Corresponding Author Name: \_\_\_\_\_

Manuscript Number: \_\_\_\_\_

## Reporting Checklist For Life Sciences Articles

This checklist is used to ensure good reporting standards and to improve the reproducibility of published results. For more information, please read [Reporting Life Sciences Research](#).

### ▶ Figure legends

- Check here to confirm that the following information is available in all relevant figure legends (or Methods section if too long):
- the **exact sample size (n)** for each experimental group/condition, given as a number, not a range;
- a **description of the sample collection** allowing the reader to understand whether the samples represent **technical or biological replicates** (including how many animals, litters, culture, etc.);
- a **statement of how many times the experiment shown was replicated in the laboratory**;
- **definitions of statistical methods and measures**: (For small sample sizes ( $n < 5$ ) descriptive statistics are not appropriate, instead plot individual data points)
  - very common tests, such as  $t$ -test, simple  $\chi^2$  tests, Wilcoxon and Mann-Whitney tests, can be unambiguously identified by name only, but more complex techniques should be described in the methods section;
  - are tests one-sided or two-sided?
  - are there adjustments for multiple comparisons?
  - **statistical test results**, e.g., **P values**;
  - definition of **'center values'** as **median** or **mean**;
  - definition of **error bars** as **s.d.** or **s.e.m.** or **c.i.**

This checklist will not be published. Please ensure that the answers to the following questions are reported in the manuscript itself. We encourage you to include a specific subsection in the Methods section for statistics, reagents and animal models. Below, provide the page number or section and paragraph number (e.g. "Page 5" or "Methods, 'reagents' subsection, paragraph 2").

The screenshot shows the Nature website interface. At the top, the 'nature' logo is displayed with the tagline 'International weekly journal of science'. A search bar and navigation links are visible. The main content area features a 'SPECIAL' section with the title 'CHALLENGES IN IRREPRODUCIBLE RESEARCH'. Below the title is an illustration of three petri dishes with droppers above them. The text discusses the importance of collaboration and reproducibility in science, noting that many research papers do not stand up to further study. A list of recent articles is shown on the right, including 'Changing climate' and 'US budget deal could ease uncertainty over science spending'. The page also includes social media sharing options and a 'See all specials' link.

## 参考リンク

• nature.comでの再現性特集ページ

[go.nature.com/huhbyr](http://go.nature.com/huhbyr)

• 投稿前チェックリスト

[go.nature.com/oloeip](http://go.nature.com/oloeip)

• 細胞株に関する新方針の適用範囲と問題のある細胞株のリスト

[go.nature.com/zqjubh](http://go.nature.com/zqjubh)

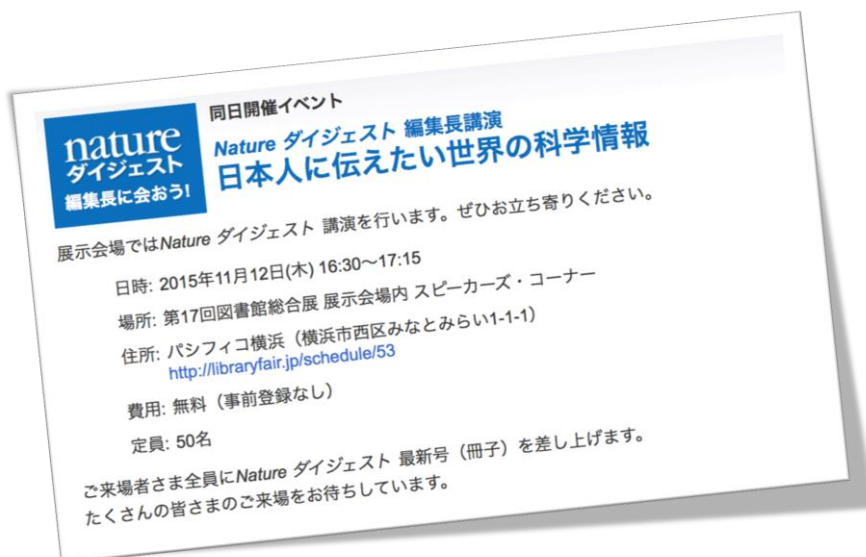
• ICLAC (International Cell Line Authentication Committee) が公開している  
問題のある細胞株リスト

[http://iclac.org/wp-content/uploads/Cross-Contaminations-v7\\_2.pdf](http://iclac.org/wp-content/uploads/Cross-Contaminations-v7_2.pdf)

• Natureダイジェスト HP

<http://www.natureasia.com/ja-jp/ndigest/>

## ご案内



**nature**  
ダイジェスト  
編集長に会おう!

同日開催イベント  
Nature ダイジェスト 編集長講演  
日本人に伝えたい世界の科学情報

展示会場ではNature ダイジェスト 講演を行います。ぜひお立ち寄りください。

日時: 2015年11月12日(木) 16:30~17:15  
場所: 第17回図書館総合展 展示会場内 スピーカーズ・コーナー  
住所: パシフィコ横浜 (横浜市西区みなとみらい1-1-1)  
<http://libraryfair.jp/schedule/53>  
費用: 無料 (事前登録なし)  
定員: 50名

ご来場者さま全員にNature ダイジェスト 最新号 (冊子) を差し上げます。  
たくさんの皆さまのご来場をお待ちしています。