HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	STAP細胞問題の中での科学コミュニケーション ： または不確実な科学と付き合うには
Author(s)	内村, 直之
Citation	科学技術コミュニケーション, 15, 161-168
Issue Date	2014-06
DOI	https://doi.org/10.14943/66445
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/56445
Type	departmental bulletin paper
File Information	web_Costep15_161.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

寄稿：ノート

STAP細胞問題の中での科学コミュニケーション
～または不確実な科学と付き合うには～

STAP Cell and Science Communication

内村 直之[1, 2]

UCHIMURA Naoyuki[1, 2]

Abstract
STAP cell problems including its scientific misconduct problem are now very serious matters for Science and Technology in Japan. Science communication in such situation is considered as a good tool for mutual understanding between layperson and professionals.

Keywords: STAP cell, scientific misconduct, science communication, journalism

1. はじめに

Nature誌2014年1月30日号で，理化学研究所発生・再生医学総合研究センター，米国ハーバード大学のチームが発表したSTAP細胞，つまり「細胞外刺激で誘導された万能細胞」（Obokata et al. 2014a; Obokata et al. 2014b）は，その後，思わぬ方向に話が進んだ．山中伸弥によるiPS細胞と並ぶ重大発見であるかに見えたSTAP細胞は，半年近くを経ても別の研究グループによる追試の報告が明らかでなく，さらにインターネットの匿名情報を中心に，論文中の疑義（さらにその周辺の疑義も含む）が数多く指摘されたのである．理研は調査委員会を組織し，同年4月1日，調査報告書が提出された（理化学研究所　2014）．それによると，①ゲル電気泳動の写真に別画像を挿入していた（改ざん），②実験条件の異なる博士論文の画像を流用していた（捏造），の2点で筆頭著者の研究不正があったとしたが，筆頭著者はこれに対する「不服申立」を提出，「改ざんにあたらない」「悪意のない画像取り違え」と主張している[1)]．4ヵ月後の現在までを見ていても，最終決着には長い時間がかかることを予想させる状況である．

このノートでは，この問題について具体的に論評するよりも，むしろその問題を受け取ったメディアの問題，あるいは研究不正の問題を含めた科学成果の発表における不確実性と科学コミュニケーションとの関係について考えてみたい．

2. STAP細胞問題はどう展開したか

当該分野での研究経験を持つ人が精査すればあらが見えたのかもしれないが，科学ジャーナリス

2014年6月2日受納　2014年6月6日受理
所　属：1. フリーランス科学ジャーナリスト
　　2. 北海道大学CoSTEP特別講師
連絡先：tn3n-ucmr@asahi-net.or.jp

トの関心と興味からいえば，小保方らの2つの論文は面白いものだった．Nature誌日本駐在記者のデイヴィッド・キラノスキー（David Cyranoski）の“Acid bath offers easy path to stem cell”というNews in focus（Cyranoski 2014），ケンブリッジ大学ウェルカム・トラスト幹細胞研究センターの著名な幹細胞研究者オースティン・スミス（Austin Smith）の“Potency unchained”というNews & Views（Smith 2014）の書きっぷりからしても「一大科学ニュース」であることがよく分かる．特にNews in focusでは「脳，皮膚，肺，肝臓の細胞からも作れた」「T細胞という，遺伝子再構成があって成熟していることが明らかな細胞を刺激して作った」など，後に問題となることがらに関してもチームに取材したままを素直に書いている．

核移植をしたり，iPS細胞のように遺伝子導入をしたりすることなしに，「オレンジジュース程度の酸性液に浸すだけの刺激で」体細胞が万能細胞化するというのは確かに「びっくりもの」，「定説を書き換えるブレークスルー」である．たとえ，主任研究者，筆頭著者が30代の女性でなくても，科学記者・ジャーナリストなら飛びつくネタである．ハーバード大学で体内の幹細胞を探すうち，細いキャピラリーチューブを通って物理的刺激を受けた細胞が小型化して幹細胞に酷似するようになったのに気がついた，という発見経緯話もいかにもそれらしいものである．確かに，あの程度の刺激なら胃などで有り得るから，どうして，体中で幹細胞が発生して（あるいは発がんに結びついて）いないのか，という常識的な疑問はあり得たが，ブレークスルーたる説得力ある議論が出された直後にはなかなか対抗できるものではなかった．理研の広報の活躍（メディアへの働きかけ，一般でも読みやすい「60秒でわかるプレスリリース」など）は目立った．「無批判に，垂れ流した」，あるいは「いい時は持ち上げ，悪いと手のひらを返したように」という広報とメディア評は必ずしも当たらない．「興味本位の『人』報道」に偏った場面もあったと思うが，あの時点では，ブレークスルーの可能性を十二分に伝えることが必要だろう．

ただ，それで終わることではないのは，だれもが知っていたはずだ．専門研究者の「本当なら大変なこと」という控えめなコメントを見ながら，怒涛のような報道の後，まもなく国外での追試も成功したiPS 細胞のように，STAP細胞の追試成功の報告をだれもが待ちわびていた．しかし，その日はなかなか来ず，残念な日々が始まる．

2月に入って，インターネットで入ってくるSTAP細胞情報のニュアンスがやや変わってくる．カリフォルニア大学デイビス校の幹細胞研究者ポール・ノフラー（Paul Knoepfler）のブログに，STAP細胞の追試の結果が掲載されるようになった（Knoepfler 2014）．成功なら題字が緑で，うまくいかなかったのなら赤字で示されるのだが，2月10日付けから赤ばかりが続く．日本の関西学院大理工学部の関由行専任講師が細胞の弱い蛍光反応を見て緑の題字にしたのが1件あるだけで[2)]，3月末までに10件の赤字が並んだ．追試が軒並みうまくいかないのである．こういう場合の，専門家のことばや評価は確かに重い．いきなり悪口を書くわけにもいかないが，「はてさてちょっとまてよ？」という気分になることは確かだ．ここではメディアも広報も研究者を無用に擁護する「ファンクラブ」になってもいけないのである．

そして，Twitter上でも疑惑を指摘するツイートが流れるようになる．胎盤画像の博士論文からの流用疑惑，T細胞の遺伝子再構成についての疑惑……この頃には，すでに理化学研究所の監査・コンプライアンス室も動き始めていたようだ．2月中旬すぎには調査委員会の立ち上げを決めている．疑惑に対するマスメディアの報道もこの時期からである．

疑惑掘り起こしという作業では，多数の匿名の人を包含するインターネットの力を注目しないわけにはいかない．たとえば，Twitterで，ハンドルネーム「論文捏造＆研究不正」（@Juuichijigen）として発言を続けている匿名氏がウェブサイトを作成，STAP細胞についてのほとんどすべての疑惑データを微に入り細に入り掲載している（11jigen 2014）．さらに彼らのツイートやブログ記事を

きっかけにしたTwitterでの議論，そのTogetter（http://togetter.com）でのまとめ記録など，専門家と関心を持つ一般人の大量の発言は，方向性のばらばらなアナーキーなものであるかもしれないが，量的にはすでにマスコミのそれをも超え，相当な影響力を及ぼした．理研の数回にわたる記者会見も生中継され，いまでもYouTubeで誰もがその動画を見ることができる．会見に出る記者という「特権」は消えた．専門的な内容の「科学の現場」をマスメディアの動きも含めて，好奇心のままに接することができるというのは，いい時代になったものである．それが公衆の科学理解を深めているか浅薄なものにしているかは，全く別の問題であり，解析の必要があるだろう．

その後の動きは目まぐるしかった．理研の対応について不満なところが多いのは多くの人が認めるところだが，まだ決着がついていないところもあるから，次の機会に回そう．なお，詫摩らがSTAP細胞の問題点を詳細かつコンパクトな形でまとめている（詫摩 他 2014）．

3. 研究不正とその根にあるもの

さて，ズームレンズを広角側に引いてみよう．ここ数年，日本の研究不正の状況は悪い方向に進むばかりである．特に降圧剤「バルサルタン」に関しては，京都府立医大，慈恵医大の各研究グループが関わった大規模臨床試験に，製薬会社の関わったデータの捏造があったとする調査結果が出され，いくつもの発表論文が取り下げられている．その他にも東京大学分子細胞生物学研究所での改ざん・捏造，東邦大学麻酔科での大量論文捏造など目を覆うばかりだ（ウィリアム＆ニコラス 2006）．

このような研究不正の状況は今に始まったことではない．韓国のヒトES細胞捏造事件が発覚し，あるいは日本でも東京大学や大阪大学で生物系の科学論文で捏造や改ざんが発覚した直後の，2006年に筆者は朝日新聞紙上で「科学論文不正なぜ続出」という論文データベースで科学論文取り下げの実態を探った解説記事を書いた（朝日新聞2006）．そこでは，今の状況をほとんど先取りしていると言える．その内容を簡単に紹介しよう．

調べた方法は，科学者の不正行為を以前から研究していた山崎茂明・愛知淑徳大教授の使っているもので，米国National Library of Medicineの医学・生物文献データベースであるPubMedで「Retracted Publication（取り下げ論文）」をキーワードにして，引っかかってくる論文を拾い上げて調査するだけのことだ．2006年までの結果では，1973年から2005年までの取り下げ論文672件が引っかかり，それを調べた．発表者が所属する機関の国別件数では，米国253件，ドイツ49件，英国42件，日本35件，カナダ24件，ポーランド17件，中国14件などとなっている．掲載誌別では，①Science ②PNAS ③Natureなどと有名な高インパクトファクターの雑誌が並ぶ結果となった．今，同様の調査をすれば，もっといろいろな傾向がわかるだろうが，すでに8年前から，現在のような状況となっているのは明らかだろう．

その記事に中西重忠大阪バイオサイエンス研究所長の次のような談話を紹介したのだが，その後の科学における不正行為の蔓延を見ると，中西氏の指摘の実行はほぼなされず，世界的にますますずさんな状況になっているとしか思えないのである．とにかく以下のことばを味わっていただきたい．

> 研究論文というものは，科学者が自己表現できる唯一の機会である．その質はもちろん正確さが厳しく問われるべきだ．1回でも大きなミスをしたら，その後の論文をだれが信用してくれるだろうか．意図的でない誤りならば許してやろう，ということは絶対にない．
>
> 我々は事実を知り得ても，それが真実であるかどうかは，本当のところはよくわからない．そのためにあらゆる方向から，それが真実であることを示す必要がある．データを都合の良い論理

に合わせてしまうのが，誤りや不正事件が起こる根源ではないかと私は思う．

私は，大学院生に論文を書かせるとき『これが間違っていたら，科学者として生き残れないよ』と言い聞かせてきた．論文を書くことの責任を痛感させるその一方で，その論文のすべての責任は研究室のボスにあると考えている．出てきた成果を絶えずいろいろな方向から見て，正確さを保たなければならない．

生データを必ずチェックする，共同研究の場合には相手の研究室に出かけて私たちが実験することが必須である．定説を書き換えるようなデータが出たら，別の人に同じ実験をさせて確かめることだってある．

研究というのは，誰もやっていないことに挑むのだから，どういう落とし穴があるかわからない．たとえば「薬品や試料は使い切ってはいけない」という心がけは，教科書などには書いていない．再実験をする時，同じ実験条件をそろえるためには絶対に必要だ．

研究を行うことの意味や研究の怖さを，常に後輩に教えていかなくてはならない．(談) (朝日新聞2006)

今回のSTAP細胞問題で登場した「悪意のない間違い」「共同研究者の責任」「主任研究者あるいは筆頭著者の役割」「実験の再現性」などということば，さらに「生物学教科書を書き換える成果」をどう扱ったらいいのか，という問題に至るまで，これ以上に適切なアドバイスを私は知らない．

4. 不確実な科学成果と付き合うには

科学の最前線は多くの一般人が期待するほど「確実」なものではない．科学者たちは，重要だと思えることがらに対し，自分たちの視点に従って確実であろうと研究を継続し努力していく．その努力によって，ものごとはさらに確実な方向に洗練されていくといえばいいだろう．だからこそ，それまでの仮説を書き換える「ブレークスルー」の可能性があると思われるものは，「不確実な」状況でも公表されるようになってきている．「科学者による成果の公表は『確実性』ではなく『重要性』である」と杉山滋郎(2005)は，「科学コミュニケーション」を分析する文章で述べている．その傾向は，国内においても国外においても，いわゆる競争的資金の獲得をも目指して，派手な「広報」を通じて一般に伝わるようになってきたことからもわかる．科学ジャーナリズムはそれを否が応でも受け取らざるを得ないのであるが，そこに悩ましい状況が出てきている．疑わざるをえない場合である．STAP細胞も同様な科学コミュニケーションの例であったと思う．それに似た近年の具体的な例を2つ挙げよう．いずれもWEBRONZA (http://webronza.asahi.com/) で筆者が詳細に書いている(内村 2010; 2011a; 2011b; 2012a; 2012b)．

4.1【ヒ素生命】

2010年，米航空宇宙局 (NASA) は「12月2日，地球外生命の探索にインパクトを与える宇宙生物学的発見について記者会見する」と予告してきた．こういわれて期待と興奮を持たない科学記者はいない．土星の衛星タイタンでの生命発見か，はたまた緑の小人との遭遇か……．開けてみた結果は，もう少し地味だったが，生命起源の研究者にとってはショッキングだった．生物必須元素リンの代わりに生物体には猛毒のはずのヒ素を取り込んで生活する細菌GFAJ-1を発見したというのである．この微生物は，培養地に含まれるリンを次第にヒ素に代えても増殖を続けた．DNAや生体エネルギーの貯蔵・流通，細胞膜の構成要素でもあるリンの代わりに，周期表でいえばその下にあるヒ素に依存できる生物だというわけだ．

Science誌は，この論文を電子版で大きく取り上げた（Wolfe-Simon et al. 2010）．記者会見の中心となった論文筆頭著者の米国地質調査所の研究者フェリッサ・ウルフ＝サイモン（Felisa Wolfe-Simon）は，行動力と意思の強さを持っていそうな2006年に博士号を取ったばかりの研究者だった．生命が生まれたときには，現在の生物に当てはまる生命の原理から外れた生命もあっただろうという文脈を踏まえての「ヒ素生命」の発見だった．これは，生命起源の問題，さらには地球外生命の発見にも関わってくるといってもいいほどの大発見といってもよさそうだ……．次の日の新聞，放送はこのニュースを大きく取り上げた．同誌12月3日号に掲載されたウルフ＝サイモンが真っ青な空の下のモノ湖で菌を採取する写真は，なかなか見栄えのするものだった．

ところがインターネットで「この主張は認めがたい」という声が出てくる．カナダ・ブリティッシュコロンビア大学の微生物学者ロージー・レッドフィールド（Rosie Redfield）は，ウルフ＝サイモンの主張に詳細に反論，「論文中に信頼できる情報はない」とまで酷評した（Redfield 2010）．さらに，有名な科学ジャーナリストであるカール・ジンマー（Carl Zimmer）もヒ素生命存在に批判的な声を挙げ，ブログで研究実績のある研究者13人の意見を並べて見せ，疑問を投げかけた（Zimmer 2010）．ウルフ＝サイモンは「ちゃんと査読を受けている．反論は専門雑誌で」と，菌株の提供もするといいながら反論したが，反対者たちは攻撃の手を緩めなかった．こういう図式は，STAP細胞でも同様であった．

1年半後の2012年6月，Science誌電子版は「GFAJ-1はリンの代わりにヒ素に依存している証拠はなく，細菌の中にもヒ素は検出できない」という追試論文2本を発表（1つはレッドフィールドのものだった）（Louis Reaves et al. 2012; Tobias et al. 2012），編集部コメントとして「GFAJ-1は生物学的原則を破ってはいず，なぜ，ヒ素に耐性をもつのか詳細な情報が望まれる」と付け加えた．ウルフ＝サイモンは論文を撤回してはいないものの，その後，すっかり鳴りを潜めている．

4.2【超光速ニュートリノ】

2011年9月23日，欧州のニュートリノ実験グループであるOPERA実験で，「ニュートリノの速度が光速度をほんのわずか（0.0025%）上回っている」という結果が出たと発表された（CERN 2011）．アインシュタインの特殊相対性理論の「光速度不変の原理」から，「物体の速度は光速度を超えられない」という結論が示される．もし，光速を超える物体が世の中にあれば科学の権威はひっくり返る．それは一体本当か？

OPERA実験は，スイス・ジュネーブの欧州合同原子核研究機関（CERN）で作ったミュー・ニュートリノを730キロ離れたイタリア・グランサッソ国立研究所の検出器に打ち込み，その間でタウ・ニュートリノに「変身」するのを見ようという実験である．距離は730キロに対して誤差20センチ，時間は1億分の1秒の精度でニュートリノの行動を追ったところ，ニュートリノは光よりもわずかに速かった．これを見つけてから実験グループは「数ヶ月にわたって機器や実験方法など考えられるあらゆるところを点検」したが，その時まで「穴」は見つからず，「万策尽きて公に訴えよう」ということになったという．この現象を説明するCERNのセミナーは2時間にわたって全世界にインターネット生中継され，多くの専門家が知ることになったし，マスメディアでも「光より速い素粒子発見」（朝日新聞　2011）などと，報じられ，中には「これでタイムマシンも可能か」（産経新聞 2011）などと先走る記事もあった．

超光速の粒子に関するタキオン理論や多次元宇宙論で説明しようという理論家も現れた一方で（Gubser 2011），超新星爆発のニュートリノを考えた場合の矛盾を突く声もインターネットで紹介された（大栗 2011）．しかし，多くの専門家は「とにかくOPERAの再検証を待とう」という態度だったようだ．

翌年にはこの「超光速粒子」はあっさりと消えていった．OPERA実験では装置の位置をGPS（全地球測位システム）で図っているのだが，翌年3月の報告書では，①GPS信号をマスタークロックに伝える結線のコネクタが緩んでいた，②GPS同期に使う発信機の振動数が想定と異なっていた，という2つの「問題」が見つかったというのである（OPERA 2012）．のちに発表された追試の結果では，ニュートリノの速度は「光速と同じ」で先の結論は否定された格好となった（CERN 2011）．非常識な結果に先走って，落ち着いた検証を忘れた「失態」に対し，物理学界の長老は「『発見』は査読された雑誌論文として発表，メディアへの公開はその後に」と批判した（Zichichi 2012, 119）．

「ヒ素生命」も「超光速ニュートリノ」のいずれも，定説をひっくり返す衝撃的な内容を，大々的な会を開いて発表している．しかし，いずれもその主張は誤りであり，後に定説通りであったことがさらなる追試・研究でわかり，訂正発表を必要とした．インターネットでの批判の声も大きかった．STAP細胞問題は最終結論がでていないものの，筋書きはこれらの発表とよく似ているといえるだろう．実はNASAは1996年にも「かつて火星にも生命があった」という発表をして顰蹙を買ったことがある（McKay 1996）．体質というべきならば，理研もそれに似てきたというべきだろうか．

5. まとめと残された問題

科学技術の不確実性は2011年3月11日の東日本大震災・福島第一原発事故以後，声高にいわれるようになった．科学コミュニケーションも，その不確実性とそもそも科学が目標にしている確実性の両方を踏まえて，やり方を考えていく必要があるだろう．

STAP細胞問題で残された課題は，いくつかある．主要なものは次のような事項だろうか．

① STAP細胞はあるのか，ないのか
② 筆頭著者は研究不正をしたのか，あるいはSTAP細胞は存在したのか
③ 共著者，共同研究者の責任はどうなるのか
④ 理化学研究所の組織として問われる問題，責任は何か
⑤ 理研広報・マスメディア報道の関係

①はすぐれて科学の問題である．これは反証できる仮説だと思われるので，研究者は発表された実験プロトコルを元に再現実験，あるいは改良実験を行うことになる．この際，有ることの証明は論理的に易しいが，無いことの証明は，時間がかかる可能性が大きい．論文は2本とも撤回される方向に決まったようだが[3]，その先取権や知的所有権はどうなるのか，まだ議論のいとぐちにはついていない（特許はとりあえず出されているようだ[4]）．

②については，これまで理化学研究所の「研究論文の疑義に関する調査委員会」が調査を重ね，「中間報告書」（3月13日付），「調査報告書」（3月31日付）を提出している．これは，小保方らの論文（2014a; 2014b）で指摘されていた項目について不正が認められるか否かを報告しているものであって，その不正がどのように作られたものであったか，あるいは論文中のことがらに対応する実際の研究に関する事項がきちんと存在するのかどうかを確認するものではなかった．これ以上の調査が，さらなる疑惑につながり，責任の連鎖を起こすかもしれないと見られているのかもしれないが，注目する科学研究者やマスメディア関係者からは，納得できるものではない，これでは理化学研究所全体に対する不信は残ったままだという声が大きい．

③についても，理化学研究所は共著者や共同研究者について責任追及はこれ以上おこなわないという姿勢のようだ．④でも，人事責任なども問われることになるはずだが，今のところ，動きはな

い．構造的な問題と捉える姿勢に欠けているのは，首をひねるところである．

⑤は，いろいろな視点がありうる．当初は，広報とメディアは，「日本の画期的な成果」として同じ方向で動いた．メディアの要求に広報が応えて「自己増殖」状態にあったこともあるだろう．その後，疑惑が持ち上がるに従って，広報は「危機管理」的に動き，メディアは「告発」的に追及した．メディアを観察していると，一般の疑問「STAP細胞はあるかないか」に答えるため拙速に判断しようとする方向もあったり，会見で勉強不足を露呈する情景もあったりした．初期の「共犯」関係と後の「敵対」関係は，本来のジャーナリズムにおける取材者と取材対象の間にある「適度の緊張関係」につながるものだが，科学コミュニケーションの視点からはわかりにくいかもしれない．決着までにはまだ右往左往があるだろう．注視して行きたい．

注

1）小保方氏を申立人とし，理化学研究所に宛てた20ページの不服申立書（4月8日付）の画像は，毎日新聞のウェブサイトで見ることができる（http://mainichi.jp/graph/obokata/20140408stap/001.html（2014年6月2日閲覧））．

2）2月13日に書き込まれたが，その後，追試の成功を意味する細胞の蛍光は死細胞の自家蛍光だと判明し，撤回されている．

3）Obokata et al., 2014a（letter）については5月28日、Obokata et al., 2014b（article）については6月4日に筆頭著者の小保方氏が撤回に同意した。

4）STAP細胞の作製方法について“Generating Pluripotent Cells De Novo”という名称で出願されている（公告番号WO/2013/163296, 公告日2013年10月31日）. 発明者はVacanti, C. A., Vacanti, M. P., Kojima, K., Obokata, H., Wakayama, T., Sasai, Y., Yamato, M.となっている（http://patentscope.wipo.int/search/en/WO2013163296（2014年6月2日閲覧））．

●文献：

朝日新聞　2006:「科学論文なぜ続出　取り下げ実態をデータベースで探る」2006年3月1日付朝刊, 15.

朝日新聞　2011:「光より速い素粒子発見　国際実験　相対性理論と矛盾」2011年9月24日付朝刊, 1.

CERN 2011: “OPERA experiment reports anomaly in flight time of neutrinos from CERN to Gran Sasso,” *CERN press releases*（23 Sep 2011）, http://press.web.cern.ch/press-releases/2011/09/opera-experiment-reports-anomaly-flight-time-neutrinos-cern-gran-sasso（2014年6月2日閲覧）

Cyranoski, D. 2014: “Acid bath offers easy path to stem cells,” *Nature* 505（30 January 2014）, 596

Gubser, S. S. 2011: “Superluminal neutrinos and extra dimensions: constraints from the null energy condition,”（26 Sep 2011） http://arxiv-web3.library.cornell.edu/abs/1109.5687（2014年6月6日閲覧）

11jigen. 2014:『小保方晴子のSTAP細胞論文の疑惑』http://stapcells.blogspot.jp/（2014年6月2日閲覧）

Knoepfler, P. 2014: “STAP NEW DATA” *Knoepfler Lab Stem Cell Blog*, http://www.ipscell.com/stap-new-data/（2014年6月2日閲覧）

Louis Reaves, M., Sinha, S., Rabinowitz, J. D., Kruglyak, L. and Redfield, R. J. 2012（Published Online July 8 2012）: “Absence of Detectable Arsenate in DNA from Arsenate-Grown GFAJ-1 Cells,” *Science*, 337（27 July 2012）, 470-473.

McKay, D. S., Gibson, E. K. Jr., Thomas-Keprta, K. L., Vali, H., Romanek, C. S., Clemett, S. J., Chillier, X. D. F., Maechling, C. R. and Zare, R. N. 1996: “Search for Past Life on Mars: Possible Relic Biogenic Activity in Martian Meteorite ALH84001,” Science ,273（16 August 1996）, 924-930.

Obokata, H., Sasai, Y., Niwa, H., Kadota, M., Andrabi, M., Takata, N., Tokoro M., Terashita, Y., Yonemura, S., Vacanti, C. A. and Wakayama, T. 2014a: “Bidirectional developmental potential in reprogrammed cells with acquired pluripotency,” Nature, 505 (30 January 2014), 676-680.

Obokata, H., Wakayama, T., Sasai, Y., Kojima, K., Vacanti, M. P., Niwa, H., Yamato, M. and Vacanti, C. A.

2014b: “Stimulus-Triggered Fate Conversion of Somatic Cells into Pluripotency,” *Nature*, 505 (30 January 2014), 641-647.
大栗博司　2011:「光よりも速く」『大栗博司のブログ』2011年9月25日　http://planck.exblog.jp/16894606/ (2014年6月6日閲覧)
OPERA (Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus) 2013: “Report from the OPERA Collaboration to the scientific committees on recent achievements concerning the neutrino velocity analysis,” *OPERA* (12 Mar 2012), http://operaweb.lngs.infn.it/Opera/ptb/pubref/pubref/OPERAReport0312toSC.pdf (2014年6月6日閲覧)
Redfield, R. 2010: “Arsenic-associated bacteria (NASA's claims),” *RRResearch*. (4 Des 2010), http://rrresearch.fieldofscience.com/2010/12/arsenic-associated-bacteria-nasas.html (2014年6月2日閲覧)
理化学研究所　2014:「調査委員会　報告」(2014年4月4日修正版) http://www3.riken.jp/stap/j/i2document2.pdf (2014年6月2日閲覧)
産経新聞　2011:「これでタイムマシンも可能か」」」2011年9月24日付朝刊
Smith, S. 2014: “Potency unchained,” *Nature* 505 (30 January 2014), 622-623.
杉山滋郎　2005:「科学コミュニケーション」『科学技術倫理を学ぶ人のために』世界思想社,198-222.
詫摩雅子・古田彩　2014:「STAP細胞は存在したのか」『日経サイエンス』6月号, 54-61.
Tobias, J. E., Kiefer, P., Hattendorf, B., Günther, D. and Vorholt, J. A. 2012 (Published online 8 July 2012): “GFAJ-1 Is an Arsenate-Resistant, Phosphate-Dependent Organism,” Science, 337 (27 July 2012), 467-470.
内村直之　2010:「『ヒ素生命』の七転び八起き」『WEBRONZA』2010年10月8日http://astand.asahi.com/magazine/wrscience/2010121600008.html (2014年6月2日閲覧)
内村直之　2011a:「超光速ニュートリノの虚々実々 (上)」『WEBRONZA』2011年10月15日http://astand.asahi.com/magazine/wrscience/2011101400010.html (2014年6月2日閲覧)
内村直之　2011b:「超高速ニュートリノの虚々実々 (下)」『WEBRONZA』2011年10月17日http://astand.asahi.com/magazine/wrscience/2011101700008.html (2014年6月2日閲覧)
内村直之　2012a:「『超光速ニュートリノ』その後」『WEBRONZA』2012年5月4日http://astand.asahi.com/magazine/wrscience/2012050100007.html (2014年6月2日閲覧)
内村直之　2012b:「『ヒ素生命は』もう一回起き上がれるか」『WEBRONZA』2012年8月15日http://astand.asahi.com/magazine/wrscience/2012080200012.html (2014年6月2日閲覧)
ウィリアム・ブロード, ニコラス・ウェイド著, 牧野賢治訳 2006:『背信の科学者たち』講談社ブルーバックス
Wolfe-Simon, F., Blum, J. S., Kulp, T. R., Gordon, G. W., Hoeft, S. E., Pett-Ridge, J., Stolz, J. F., Webb, S. M., Weber, P. K., Davies, P. C. W., Anbar, A. D. and Oremland, R. S. 2011 (Published Online December 2 2010): “A Bacterium That Can Grow by Using Arsenic Instead of Phosphorus,” *Science*, 332 (3 June 2011), 1163-1166.
Zichichi, A. 2012: “Results from LVD-OPERA Combined Analysis: A Time-Shift in The OPERA Set-up,” *OPERA workshop* (28 Mar 2012) https://agenda.infn.it/getFile.py/access?resId=0&materialId=slides&confId=4896 (2014年6月6日閲覧)
Zimmer, C., 2010: “ “This Paper Should Not Have Been Published” Scientists see fatal flaws in the NASA study of arsenic-based life,” *Slate.com*. (7 Des 2010), http://www.slate.com/articles/health_and_science/science/2010/12/this_paper_should_not_have_been_published.html (2014年6月2日閲覧)