

貢献するリサーチとは？ 学術人としての生涯命題

小川 隆 広

カリフォルニア大学ロサンゼルス校歯学部
 先端補綴学講座ならびにワイントロップ・バイオテクノロジーセンター教授

How to make the best contribution to science and patient care through research

Takahiro OGAWA, DDS, PhD

Section of Prosthodontics, Weintraub Center for Reconstructive Biotechnology
 UCLA School of Dentistry

Abstract

Researchers should be aware of the importance of contributing to the advancement of science and patient care through research. Research can take place at ubiquitous areas in academic, educational, and clinical environments but the large portion of it ends up in not being published. Because the contribution to the fields is accomplished via publications, any scholarly activity before publication should be considered as a preparation to the goal. To ensure publication, strategical approach should be conducted at the team-, group-, and academic section- and division-, and school-levels. Tracking research projects, particularly for research by students, residents, and other trainees, by defining necessary steps (from the initial discussion and pilot study to the data collection, writing, submission and acceptance) and crediting the score to each step may be useful tools. Schools and academic institutions should also enhance teaching in critical thinking because it would directly strengthen writing skills of researchers and students. Future researchers should be evaluated, appreciated, and motivated more by the use of individual “influential index” such as the h-Index and the total citation as the information is public through scholarly meta-database and search engines like Google Scholar.

研究活動は、大学教官、大学院生、研修医などに対して例外なく求められている学術活動であるが、しばしばその意味を見失うことも多い。個人あるいはグループ、組織が、研究活動を行う際、自らの立ち位置を見失うことも多い。研究がプロフェッショナル（つまり、それを職として、そのすべてを把握したうえで、誰よりも理解しておく立場にあること）な活動であるべきにもかかわらず。本論文は、先に行われた特別講義を基にした総説として、リサーチとは何かについて考え、特に以下の3点の要約を述べる。キーワードは「貢献」である。

- 1) アイデアからパブリケーションに至る考えかた。
- 2) 不可欠なクリティカルレビューの力。
- 3) 世界に貢献できる論文の要素とは。

1. アイデアからパブリケーションに至る考えかた 研究はなぜ行われるのか。

研究は、表1に示す6つの目的のために行われることを理解する必要がある。ここで、後半の3つは難関であるが、実はそれらが、本来の研究の最大の目的である。しかし、多くの研究プロジェクトは、3番目までで終了し、本来の目的を全うできずに挫折する。もちろん、前半の3つも重要ではあるが、その段階で終了することは残念と言わざるを得ない。そしてもっと重要なことは、なぜ、上と下の半分で、明確な成就の有り無しの線引きがなされてしまっているのかということである。それはパブリケーションの有無である。下の3つの達成には、パブリケーションがともなっていなければならない。つまり研究の達成には、パブリケーションが不可欠なのである。そして、パブリケーションを達成したということは、世界レベルで公けに

表1 研究の目的

1	学生や研修医をエビデンスベースの歯科医師へと導く教育の一環
2	大学院生の学位習得, 大学教官養成のためのトレーニング
3	学会発表, 活動の提示, 賞や研究費獲得のため
4	基礎研究に代表されるように, 科学・医療界に情報を提供し, 貢献, 進歩をもたらす
5	具体的な臨床の疑問に答えを出す, 生物現象や病態を理解するのに必要な証拠を得ることなどにより, 医療を前進させる
6	技術, ツール, 機器, 薬, ルール, 指標, コンセプトなどを開発することにより医療を前進させる

審査され, 通過したということの意味する。研究が認められたということである。このことから, 上の3つが道半ばであることが理解できる。

研究はどれほど長い道のりなのか。

次に, パブリケーションへ至る過程を考えてみる。いくつものステップが必要で, 表2に示す10段階となる。

自己客観評価と組織的な戦略

UCLAのわれわれの講座では, 研修医が行うプロジェクトごとに, 表2の左端に示すステップの経過を追い, 数値化している。そして, 右端に示すように, ステップ達成の重要度に応じて, 評価点数を与えている。パブリケーションに近づくほど, 重要度は上がり, 達成すれば評価は高くなる。もちろん, 難易度も高くなる。パブリケーションが達成されれば100点満点になるように設計されている。もし, 実験だけで終わった場合の評価は, 7点しかない。実験が終われば, 研究がほぼ終わったものという一般の常識とは真逆である。われわれは, このトラックシステムによって, 情報を客観的に共有し, プロジェクト進展のスピードとパブリケーション重視の意識を促している。

2. 不可欠なクリティカルレビューの力

論文執筆は研究力そのもの。日ごろ培った能力, クリティカルレビュー能力が問われる。

他人の研究, さらに, それが自らの研究プロジェクトであったとしても, より厳しく, 注意深く, 批判的に評価し, 向上させることが必要である。なぜならば, それが研究の審査力のみならず, 研究力の向上につながるからである。またこのような鋭く厳しい視点で, 論文執筆を進めなければ論文のアクセプトも難し

表2 研究が成就するまでの過程

	評価点数・クレジット	
0	アクションなし	0
1	初期のディスカッション・プランニング	1
2	予備実験	1
3	実験前半	2
4	実験後半	3
5	解析, 再実験	3
6	図・表作成	15
7	原稿執筆	20
8	投稿	30
9	リバイス, 追加実験, そして, アクセプト	20
10	パブリケーション	5

表3 論文による貢献の種類

1	事象の理解を前進させる。
2	技術を前進させる。
3	方法論を前進させる。
4	治療を前進させる。
5	プロトコール, ルール, 指標, コンセプトを創造する。
6	材料, 薬, 機械を開発する。

い。つまり, クリティカルレビューの能力はパブリケーションに不可欠なのである。簡単にいうと, クリティカルレビューとは, N.I.T.の審査である。新規性 (Novelty), 重要性 (Importance), 真実性 (Truth) の3要素を見極めて, みずからで判断する過程あるいは能力を意味する。技術的には, 多くの説明があるが, 平易に表現すると, 一つの論文から, 良い点, 悪い点をできるだけ多く抽出し, 最終的に, その論文をアクセプトするか拒絶するかを決定しなければならない。決して, 否定的に読むことではない。ただし, その論文が失態だとするという仮定のもとに, それを証明する理由を探すなど, 極めて厳格に思考することは必要である。このクリティカルレビューのトレーニングには, 基本をよく理解したうえで, 論文を読む回数をこなし, 指導者や同僚と議論を交わしていくことが必要となる。

3. 世界に貢献できる論文の要素とは

貢献のタイプを把握する。

研究を通じて世界に貢献するには, 表3に示す6つ

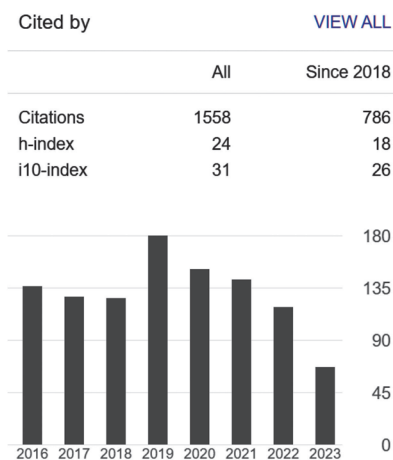


図1 Google Scholar の表示例

(ある研究者個人の貢献データ。年毎の引用回数。リアルタイムに自動でアップデートされる)



図2 Google Scholar の表示例

(ある研究者個人のパブリケーションのリスト。論文毎の引用回数。引用回数の多い論文順に表示されている。リアルタイムに自動でアップデートされる)

のタイプがある。自らが携わるプロジェクトが、どのフィールドに、どのように貢献するかは、自らが世界で一番理解し、最高に説明できなければならない。研究者だれしませんが、世界1の専門家にならなくてはならない。さらには、それらを論文に入れ込む技術がなくてはならない。それによって、レビュアーや読者、その他の聴衆に、理解してもらうことができる。それが論文作成の必要要件である。また、技術的には、第2章クリティカルレビューの項で述べたように、厳しい視点で、論文を作成する。そしてはじめて、貢献性があり、なお受け入れられる論文として仕上がるのである。

研究に携わる人、大学人は自分の貢献度を知る必要がある。

研究者の貢献度を測る指標で、世界標準は Google Scholar である。世界のほとんどの研究者はアカウントを作成し、登録しているが、残念ながら日本の研究者の登録はすくない。図1と2に表示例を示す。Google Scholar は自動的にその研究者の論文を年別にデータベース化し、引用数を累計する。そして、このデータは、世界のだれもが閲覧できる公開データであり、研究者や教授のマーケティング、リクルーティングに使われている。いわば、公開 CV (履歴書) といっても過言ではない。研究者の年間、あるいは生涯の引用回数は、研究者を評価するうえで極めて重要とされる。インパクトファクターは、掲載された雑誌全体がいかにかに引用されたかを表すにすぎないが、Google Scholar では、個人の1本1本の論文がいかにかに引用さ

れたかを示す。ここで、論文の引用とは、その論文があったことによって、その後の研究者が方法論を使用したり、その所見に応じて、次の研究が立案されたり、その研究の考えをもとに、他の研究の考察材料になったりと、つまり、世界に影響を与えた件数に相当する数字である。別の言い方をすると、世界に何回インパクトを与えたか、世界にいくつの違いをもたらしたか、を表し、それが多いほど、影響力のある優秀な研究であることを意味する。インフルエンサーである。比喩的に臨床に例えるならば、総引用数は、何人の患者を治したか、という考え方もできる。この場合、インパクトファクターは、治療の質に相当するだろうか。

また、少なくとも X 本の論文が X 回引用されたかをしめす h-Index は科学者の能力を一つ指標で表すものとしてもっとも広く使用されている。例えば、h-index が 20 の研究者は、少なくとも 20 回引用された論文が、20 本あることを示している。ウィキペディアによると、総引用数 2,000 回、h-index 20 が、優れた研究者の一つの基準とされている。さらに h-index 40 の研究者は、傑出した人材として扱われる。またこれらの Google Scholar 指標は、講座単位や学校全体でも集計することができ、組織の戦略立案、目標設定にももちいられている。

また、これら引用回数と雑誌の質、著者順などを考慮し、複雑なアルゴリズムで算出された科学者の世界ランキングが公表されている。分野や年齢をまたぐもので、文字通り科学者の世界ランキングであり、Stanford Scientist world ranking といわれ、上位 2% の研究者は公表されている。世界の大学や学部、それ

それぞれの組織におけるウェブサイト上で、世界のリーダー達として、高く評価されている。

まとめ

世界に貢献できる研究を排出するには、日々の実験の立案、遂行に加えて、自分やチームの研究者の科学における役割と位置づけ、プロジェクトがもたらすであろう、科学や医療界における貢献の種類と質を、常に意識しておく必要がある。そして、世界貢献をもたらす媒体は、パブリケーションであることを考えると、一つ一つの研究プロジェクトの完了は、パブリケーションによって達成され、それ未達はすべて過程にすぎないことを再認識する必要がある。また、自らのプロジェクトの研究デザイン、解析、執筆には、クリティカルレビューに用いられる洗練された、厳しい視点が適応されなくてはならない。優秀な研究者は、国際的指標を用いて、自己の世界への貢献度を、リアルタイム、毎年、そして通年で評価し、向上していかなければならない。また大学や講座の組織レベルの戦略的向上も、そうあらねばならない。

小川隆広 Takahiro Ogawa, DDS, PhD
UCLA 歯学部、補綴学講座ならびにワイントロープバイオテクノロジーセンター教授で、インプラント研究の世界的権威。1990年、九州大学歯学部卒、1994年、同大学院卒。同大学補綴学講座で助手として勤務後、1998年、文部科学省在外研究員として渡米。UCLAにて、博士研究員、顎顔面補綴インターンシップ終了後、2001年、助教授就任、2005年、準教授（終身位）、2011年、教授（終身位）、現在に至る。2010年、国際歯科研究学会 IADR より William J. Gies 賞（最優秀論文賞）授与される。2011年、米国補綴学会 ACP より、日本人初の Researcher/Clinician Award of Distinction 最高学術賞の栄誉。2012年、William R. Laney 最優秀論文賞受賞を米国インプラント学会 Academy of Osseointegration より授与。2014年、国際歯科研究学会 IADR より、歯科で最も権威のある生涯賞といわれる最高科学者賞 Distinguished Scientist Award を受賞、さらに、ICOI 国際インプラント学会より、Ralph V. McKinney, Jr. 最優秀論文賞を受賞。インプラント、再生医療、生体材料、補綴学、口腔機能学の分野で、原著論文 200 本以上。論文総引用数 10,000 回以上。獲得インパクトファクター 1,000 以上、h-Index は 62。スタンフォード科学者世界ランキング（全分野）トップ 0.57%。世界からの招待講演 150 回以上。IADR 国際歯科研究学会補綴部門前会長。