

ご覧いただきありがとうございます！

こちらの章は、意見募集を終了しております。もしよろしければ他の章にご意見いただけますと幸いです！

他の章一覧はこちらから↓

<https://note.com/scisci/n/na4e9c01fa8fe#4a9a7325-bed1-4b63-8c04-ded3126f1ea3>

3 The Matthew Effect 28 マタイ効果

<!--Lord Rayleigh is a giant of physics, with several laws of nature carrying his name.--> レイリー卿は物理学の偉人で、いくつかの法則にも名を残している。<!--He is also known beyond the profession thanks to Rayleigh scattering, which answers the proverbial question, "Why is the sky blue?" Rayleigh was already a respected scientist when, in 1886, he submitted a new paper to the *British Association for the Advancement of Science* to discuss some paradoxes of electrodynamics.--> レイリー散乱のおかげで、彼は専門分野を越えて知られている。レイリー散乱とは、よくある質問「なぜ空は青いのか？」に答えるものである。彼は1886年には既に尊敬される科学者であり、これは *British Association for the Advancement of Science* に論文が投稿されて電気力学のいくつかのパラドックスが議論された年であった。<!--The paper was promptly rejected on the ground that it did not meet the journal's expectation of relevance and quality.--> その論文は、同誌が求める妥当性や質に満たないとして、現場で即座に却下された。<!--Yet, shortly after the decision, the editors reversed course.-->しかしこの決定の直後、編集部は撤回した。<!--Not because anything changed about the paper itself.-->論文自体に変更があったわけではない。<!--Rather, it turns out that Rayleigh's name had been inadvertently omitted from the paper when it was first submitted.-->そうではなく、最初の投稿の際にレイリーの名前が誤ってその論文から消されてしまっていたことが判明したのだ。<!--Once the editors realized it was Rayleigh's work, it was immediately accepted with profuse apologies [59, 60].--> 編集部はレイリーの研究だと知るや否や、平謝りと共に直ちに受理した。<!--In other words, what was initially viewed as scribbles of some "paradoxer," suddenly became worth publishing once it became clear that it was the work of a world-renowned scientist.-->言い換えれば、最初はとある「パラドックス提唱者」の走り書きだと思っていたものが、世界的な知名度の科学者による研究だと発覚すると直ちに価値のある学術的出版になったということである。

<!--This anecdote highlights a signaling mechanism critical in science: the role of scientific reputation.-->この風刺的な逸話は、科学において根本的な情報伝達の仕組みを浮き彫りにしている。すなわち科学的な評価の役割である。<!--Robert K. Merton in 1968 [60] called this the Matthew effect after a verse in the biblical Gospel of Matthew pertaining to Jesus' parable of the talents: *For to everyone who has will more be given, and he will have an abundance. But from the one who has not, even what he has will be taken away.*--> ロバート・キング・マートンは1968年に、これをマタイ効果と呼んだ [60]。これはイエスによる「タラントのたとえ」に関連した、聖書『マタイによる福音書』の以下の一節に因む。「持つ者はより与えられ、豊かになる。しかし持たざる者は持つ物すら奪われる。」<!--The Matthew effect as a concept has been

independently discovered in multiple disciplines over the last century, and we will encounter it again in Chapter 3.3, when we discuss citations.-->マタイ効果の概念は、この一世紀にわたくて複数の分野で独立して発見された。引用について議論する3.3節においてまた目にするだろう。<!--In the context of careers, the Matthew effect implies that a scientist's status and reputation alone can bring additional attention and recognition.-->キャリアという文脈において、科学者の地位や評価自体が更なる注目や認知をもたらすということを、マタイ効果は示唆している。<!--This means that status not only influences the community's perception of the scientist's credibility, playing an important role in how her work is evaluated, but it also translates into tangible assets—from research funding to access to outstanding students and collaborators—which in turn further improve her reputation.-->これが意味するところは、ある科学者の研究の評価方法として重要な科学者の信用、これについてのコミュニティの受け取り方に影響するのが地位であるだけではない。すば抜けた生徒や共同研究者への接触から研究資金まで、評価を大きく上げる有形資産に変換されるのもまた地位なのである。<!--The goal of this chapter is to unpack the role of the Matthew effect in careers.-->本章の目的は、キャリアにおけるマタイ効果の役割を紐解くことである。<!--When does it matter?-->それはいつ問題になるのか？<!--And to what extent?-->そしてどの程度か？

3.1 What's in a Name? 名前に含まれているものとは？

<!--The Internet Engineering Task Force (IETF) is a community of engineers and computer scientists who develop the protocols that run the Internet.-->IETF(The Internet Engineering Task Force)はエンジニアとコンピュータ科学者による委員会で、インターネットを管理するプロトコルを開発している。<!--To ensure quality and functionality, engineers must submit all new protocols as manuscripts that undergo rigorous peer review.-->品質と機能性の担保のため、エンジニアは新しいプロトコルを全て草稿として提出し、厳格な査読を通さねばならない。<!--For a while, each manuscript included the name of every author.-->一時、各々の草稿には全著者名が記載されていた。<!--However, beginning in 1999, some manuscripts replaced the full author list with a generic “*et al.*,” concealing the name of some authors from the review committee.-->しかし1999年以降の一部の草稿では、全著者リストを「*et al.*」と抽象化し、一部の著者を査読者から隠していた。

<!--By comparing cases where well-known authors were hidden by the *et al.* label with those where the hidden names were little-known, researchers effectively conducted a real-world Lord Rayleigh experiment [61].-->有名な著者が *et al.*ラベルで隠された場合と、あまり知られていない著者が隠された場合とを比較することによって、研究者は現実世界のLord Rayleigh実験を効果的に実施した[61]。<!--They found that when an eminent name was present on a submission, like the chair of a working group, which signals professional standing, the submission was 9.4% more likely to be published.-->彼らが見つけたのは、ワーキンググループの議長などで専門性の明らかな著者が含まれていた場合、その論文の掲載確率が9.4%高くなるということである。<!--However, the “chair effect” declined by 7.2% when the senior author’s name was masked by the *et al.* label.-->しかし筆頭著者の名前が *et al.* で隠された場合、「議長効果」は7.2%減少してしまった。<!--In other words, name-based signaling accounts for roughly 77% of the benefits of having an experienced author as a coauthor on the manuscript.-->言い換えれば、草稿で経験豊富な著者を共著者とすることのメリットの約77%が、名前による効果として説明可能であった。

<!--Interestingly, when the analysis was restricted to a small pool of manuscripts that were “pre-screened,” or closely scrutinized, the author name premium disappeared.-->興味深いこ

とに、「事前審査」された草稿、つまりつぶさに査読されたものに限定して分析すると、著者名の威光的効果が消えてしまうのだ。<!--This means that the status effect only existed when the referees were dealing with high submission rates and low odds of acceptance.-->この意味するところは、投稿頻度が高くて採択確率が低くなる場面において査読者が対応している時にのみ、地位による効果が認められた、ということなのである。<!--In other words, when the reviewers do actually read the manuscript, carefully judging their content, status signals tend to disappear.-->換言すると、査読者が実際に草稿を読み、その内容を慎重に判断すると、地位による影響は消えてしまう傾向があるのである。</p>

<!--Given the exponential growth of science, we frequently encounter the “too many to read” situations.-->科学が指数的に発展していき、「多すぎて読めない」という事態に頻繁に遭遇する。<!--Yet, typically peer review is a rather involved process, with multiple rounds of communication between authors and expert reviewers, suggesting that the status signaling may be less of a concern for scientific manuscripts.-->とは言え、一般的に査読は、専門的査読者と著者との間で何度もやり取りがなされ、かなり複雑なプロセスであるため、科学論文では地位による影響の懸念が少ないと思われるだろう。<!--Indeed, through those rebuttals and revisions, an objective assessment of the work is expected to prevail.-->実際、そのような反論や修正を通じて、研究への客観的な評価がなされることが期待される。<!--Yet, as we see next, the status effect is rarely eliminated.-->ところが次で示すように、地位による効果が消し去られることはほぼないのだ。</p>

<!--Whether an author’s status affects the perceived quality of his/her papers has been long debated in the scientific community.-->著者の地位が論文の質の認知に影響を与えるか否かは、科学界で長い間議論されてきた。<!--To truly assess the role of status, we need randomized control experiments, where the same manuscript undergoes two separate reviews, one in which the author identities are revealed and another in which they are hidden.-->地位の役割を正しく評価するには、著者の身元を明示した場合と隠匿した場合の2回に分けて同じ草稿を査読するという、ランダム化比較実験が必要である。<!--For obvious ethical and logistical reasons, such an experiment is difficult to carry out.-->明らかに倫理的、組織的な理由から、このような実験は困難である。<!--Yet, in 2017, a team of researchers at Google were asked to co-chair the program of the 10th Association for Computing Machinery International Conference on Web Search and Data Mining (short for WSDM), a highly selective computer science conference with a 15.6% acceptance rate.-->しかし2017年のことである。Googleの研究者チームは、第10回 Association for Computing Machinery International Conference on Web Search and Data Mining(略称WSDM)のプログラムの共同座長を依頼された。採択率15.6%という高選抜のコンピュータ科学会である。<!--The researchers decided to use the assignment as a chance to assess the importance of status for a paper’s acceptance [62].-->彼らは、論文採択に対する地位の重要性を評価する機会として、このプログラムを利用することにしたのであった。</p>

<!--There are multiple ways to conduct peer review.-->査読の方法は幾つかある。<!--The most common is the “single-blind” review, when the reviewers are fully aware of the identity of the authors and the institution where they work, but, the authors of the paper are not privy to the reviewer’s identity.-->最も一般的なのは「シングルブラインド」査読で、査読者は論文著者の身元と所属機関を完全に認識しているが、著者には査読者の身元を明かされない。<!--In contrast, in “double-blind” review, neither the authors nor the reviewers know each other’s identity.-->これに対し、「ダブルブラインド」査読では、著者も査読者も互いの身元を知らない。<!--For the 2017 WSDM conference the reviewers on the program committee were randomly</p>

split into a single-blind and a double-blind group.-->2017年のWSDM会議においては、プログラム委員会の査読者をシングルブラインド群とダブルブラインド群に無作為に分けたのだ。

<!--Each paper was assigned to four reviewers, two from the single-blind group and two from the double-blind group.-->各論文には、シングルブラインド群から2名、ダブルブラインド群から2名の計4名の査読者が割り当てられた。<!--In other words, two groups of referees were asked to independently judge the same paper, where one group was aware of who the authors were, while the other was not.-->言い換えれば、2グループの査読者が同じ論文を別々に審査するよう求められ、そのうち片方のグループは著者が誰かを把握しており、他方のグループはしていないという状態であった。

<!--Given the Lord Rayleigh example, the results were not surprising: Well-known author—defined as having at least three papers accepted by previous WSDM conferences and at least 100 computer science papers in total—were 63% more likely to have the paper accepted under single-blind review than in double-blind review.-->レイリー卿の例を鑑みれば、この結果は驚くべきことにはならなかった。過去のWSDM学会で論文が3本以上採択され、かつコンピュータ科学の論文を計100本以上執筆したような有名な著者は、ダブルブラインド査読と比べてシングルブラインド査読の方が63%高い確率で採択されたのであった。<!--The papers under review in these two processes were exactly the same, therefore, the difference in acceptance rate can only be explained by author identify.-->この2プロセスで査読された論文は全く同じものであるため、採択率の差異は著者の認識によってのみ説明可能なのである。<!--Similarly, authors from top universities had a 58% increase in acceptance once their affiliation was known.-->同様にして一流大学の著者は、所属が知られると採択率が58%上昇した。<!--Further, for authors working at Google, Facebook or Microsoft, considered prestigious institutions in computer science, the acceptance rate more than doubled, increasing by 110%.-->さらに、コンピュータ科学の名声ある機関とされるGoogle、FacebookやMicrosoftに勤務する著者の場合、採択率は2倍以上の110%増となっていた。

<!--These results indicate that in science we do rely on reputation—captured by both author identity and institution prestige—when we judge a scientific paper.-->これらの結果が示唆するのは、我々が科学論文を審査する際には、著者の身元と研究機関の名声双方の評判に左右されてしまう、ということである。<!--While we may debate whether the use of such information helps us make better or worse decisions, status signaling plays a key role in getting published in prestigious venues.-->これらの情報の活用による判断の良し悪しは議論の余地があるが、名声ある出版社での掲載において、地位による効果は大きな役割を果たしているのである。

####Box 3.1 Double blind vs single blind ダブルブラインドとシングルブラインド

<!--If two papers are identical except that one is written by an unknown scientist while the other by a researcher of considerable reputation, they obviously should have an equal chance of being published.-->もし2つの論文がほぼ同じで、唯一違う部分は一方が無名の科学者、もう一方が著名な研究者によって書かれたものだとする。この場合当然双方は同じ確率で掲載されるはずである。<!--Yet, this may only happen if the reviews are double-blind.-->しかしこれは査読がダブルブラインドでなければ起こらないかもしない。<!--Isn't this a strong reason for all science to switch to a double-blind review?-->これは、すべての科学においてダブルブラインド査読に切り替えるべき強い根拠になるのではないか？<!--New evidence shows that this

simple question may not have a simple answer.-->新たな証拠によれば、この単純な疑問の答えは単純でない可能性がある。

<!--An experiment performed by *Nature* [63] shows that making double-blind review optional does not solve the problem.-->『ネイチャー』誌の実験[63]で示されたのは、ダブルブラインド査読を選択可能にしても問題が解決しないということである。<!--*Nature* started to offer the option of double blind review in 2015.-->『ネイチャー』では、2015年よりダブルブラインド査読が選択可能となっていた。<!--Analyzing all papers received between March 2015 and February 2017 by 25 *Nature*-branded journals, researchers found that corresponding authors from less prestigious institutions were more likely to choose double-blind review, presumably as an attempt to correct for pre-existing biases.-->2015年3月から2017年2月までにネイチャーブランドの25誌が受け取った全論文を分析して判明したのは、名声の低い機関の責任著者はダブルブラインド査読を選択する傾向が強いということであった。おそらく既存のバイアスを補正するために試みられたものであろう。<!--However, the success rate at both first decision and peer review was significantly lower for double-blind than single-blind reviewed papers.-->しかし初回判定と査読のいずれにおいても、ダブルブラインドの方がシングルブラインドよりも成功率が有意に低いことがわかった。

<!--Take *Nature*, the flagship journal, as an example.-->代表的雑誌『ネイチャー』を例にとる。<!--Under a single-blind process, the odds of your paper to be sent out for review is 23%.-->シングルブラインド方式では、論文が査読に回されるオッズは23%である。<!--But if you opt for a double-blind review, those odds drop to 8%.-->しかしダブルブラインドを選択した場合、オッズは8%に下がる。<!--The prospects don't improve once the paper is reviewed: The likelihood that your paper is accepted after review is around 44% for single-blind submissions but only 25% for double-blind papers.-->論文の査読を受けたとしても見通しは改善されない。論文が査読後に受理される尤度はシングルブラインドだと約44%だが、ダブルブラインドの場合はわずか25%に留まる。<!--In other words, referees are more critical if they are unaware of an author's identity.-->言い換えれば、著者の身元がわからない場合のほうが審査者は批判的に振る舞うのである。<!--And these differences matter: If you multiply the probabilities of being sent out for review and acceptance after review, the chances of your paper being accepted in *Nature* through the double-blind review process is a staggering 2%.-->そしてこの違いが問題なのだ。査読に回される確率と査読後に受理される確率を掛け合わせると、ダブルブラインド査読で論文が『ネイチャー』誌に受理される確率は、たった2%なのである。<!--While a single-blind review is still long shot, it has a success rate of 10.1%.-->シングルブラインドも大穴な賭けではあるが、成功率は10.1%である。<!--In other words, your odds of acceptance drop roughly five-fold by doing nothing more than checking the double-blind box.-->換言すれば、ダブルブラインドとなるチェックボックスをクリックするだけで、受理されるオッズがおよそ1/5倍となってしまうのだ。

<!--A possible explanation for the observed difference is the quality of papers [63].-->この差異として説明可能なのは、論文の質である[63]。<!--Indeed, papers by less-known authors or from less prestigious institutions may not report research of the same quality as those coming from experienced authors from elite institutions.-->実際のところ、知名度の低い著者や名声の低い機関による論文は、エリート機関の経験豊富な著者の論文と同じ質の研究は報告されない可能性がある。<!--This argument is refuted by a randomized experiment conducted at the *American Economic Review* (*AER*) [64], an influential journal in economics.-->この議論は、経済学で影響のある雑誌 *American Economic Review* (*AER*)で行われたランダム化実験によって反証されている[64]。<!--From May 1987 to May 1989, *AER* ran a randomized

experiment on submitted papers, assigning one half to a double-blind review process and the other half to single-blind one.-->1987年5月から1989年5月まで投稿された論文について、半分をダブルブラインド査読に、もう半分をシングルブラインド査読に割り当てる、というランダム化実験をAERは行った。<!--Because the experiment was randomized, there was no quality difference between the two piles.-->実験はランダム化であるため、2群の間に質的な差異はなかった。<!--Yet, the acceptance rate was still much lower for papers in the double-blind group.-->しかしそれでもダブルブラインド群の方が、論文採択率はずつと低かったのだ。</p>

<--These results suggest positive discrimination as a more likely explanation: authors with perceived status are subject of the benefit of the doubt, whereas those without the status get extra scrutiny on issues from research design to methodology.-->この結果が示唆することは、積極的正措置の類とみなすのがより有力な説明だということである。地位が認識された著者は「疑わしきは罰せず」と扱われる一方で、されない著者は研究デザインから方法論まで追加の精査を受けるということなのだ。<!--Yet, it is difficult to find objective reasons why double-blind review should not be the norm of scientific publishing.-->しかし、ダブルブラインド査読を科学的出版の規範とすべきでない客観的な理由を見つけることは困難である。<!--Its widespread use would level the playing field, lowering the hold of researchers with status—whether earned through the impact of previous work, or simply through affiliation with highly prestige institutions.-->それが普及することにより、これまでの研究の成果や単に権威ある研究機関に所属することで得られた研究者の地位が下がり、条件が公平になるだろう。</p>

3.2 Boosting Impact 影響力の増強

<--A scientist's reputation facilitates the publication of her paper, but does it also affect the long-term impact of their discoveries?-->科学者の評判は論文掲載を促すが、彼らの発見の長期的な影響力にも関与するのか？<!--While acceptance only requires a momentary consensus among reviewers, its impact is driven by the broader consensus of the scientific community, who may choose to build further on the work, or may simply ignore it.-->採択されるには査読者間の一時のコンセンサスが必要なだけであるが、その影響は科学界のより広いコンセンサスによって左右される。その研究をさらに発展させることも、あるいは単に無視することもでき得るのだ。<!--Do papers published by a well-known scientist also enjoy an impact premium?-->有名な科学者が投稿した論文もインパクト・プレミアムを享受できるのか？</p>

<--But, how do we measure reputation?-->しかしどのように評判を計測するのか？<--A good starting point may be $C_i(t)$, representing the total citation count of all papers an author has published prior to a new paper's publication [65, 66].-->良い出発点は $C_i(t)$ だろう、これは新しい論文に先立ってある著者が公開していた全論文の総被引用数を表す[65, 66]。<!--Indeed, <math>C_i(t) combines both productivity (the number of papers published by an author) and impact (how often these papers are cited by others), which together offer a reasonable proxy of the author's name recognition within her research community.-->実際、 $C_i(t)$ は生産性(著者が公開した論文数)と影響力(これらの論文が他者に引用された回数)の双方を含んでおり、研究界における著者の知名度の適切な代用となる。

<--The rate at which a paper acquires new citations tends to be proportional to how many citations the paper has already collected [67, 68].-->論文が新たに引用される割合は、その論文が過去に引用された数に比例する傾向がある[67, 68]。<!--Indeed, highly cited papers are</p>

more read, hence are more likely to be cited again.-->実際、被引用数の多い論文は読まれやすく、ゆえに再び引用される可能性も高い。<!--This phenomenon is called preferential attachment, which we will discuss again in Chapter 3.3.-->この現象は優先的選択 preferential attachment と呼ばれ、3.3節で再度議論する。<!--It is similar to the Matthew effect that characterizes individual status, but applies to the “status of a paper”.-->個人の地位を特徴づけるマタイ効果にも似ているが、こちらは「論文の地位」に適用される。<!--To see how an author's reputation affects the impact of her publications, we can look at how their citation patterns deviate from what preferential attachment would predict.-->著者の評判が出版物の影響力にどう関与するかを知るには、それらの引用パターンが優先的選択による予測からどれだけ逸脱しているかを確認するのが良いだろう。<!--This measurement led to the discovery of an early citation premium for well-known authors: Their papers follow preferential attachment only after a certain point.-->この測定により、著名な著者の早期被引用プレミアムが発見された。彼らの論文は、ある時点以降のみにおいて優先的選択のパターンに従うのである。

<!--Before that, the number of citations the papers of a prominent author acquire tends to exceed what one would expect, suggesting an early citation premium possibly rooted in the reputation of the author [65].-->このパターンに先立って、高名な著者の論文の被引用数は予想を上回る傾向があり、著者の評判を根源とする早期被引用プレミアムが示唆される[65]。<!--For example, for a group of well-known physicists, preferential attachment turns on only after the paper has acquired around 40 citations ($c_x \approx 40$) (Fig. 1.3.1).-->例えばよく知られた物理学者グループでは、論文がおよそ40回引用された以降のみで($c_x \approx 40$)優先的選択が機能し始める(図 1.3.1)。<!--In contrast, for junior faculty in physics (assistant professors), c_x drops from 40 to 10.-->一方、物理学の若手教員(助教授)の場合、 c_x は40から10に低下する。<!--In other words, right after its publication a senior author's paper is four times more likely to be cited than a junior author's.-->言い換えると、若手著者の論文と比べて熟練の著者の論文は、発表直後に4倍も引用されやすいのだ。<!--While its magnitude differs, this effect is also present in other fields: For highly cited cell biologists, $c_x \approx 100$, while for top mathematicians, $c_x \approx 20$.-->規模は異なるが、他の分野でもこの効果は見られる。引用回数の多い細胞生物学者では $c_x \approx 100$ 、一流の数学者では $c_x \approx 20$ である。

<!--Figure 3.1 suggests that reputation plays an important role early on, when the number of citations is small (i.e., when $c < c_x$).-->図 3.1 が示唆するところは、引用回数が少ない時(すなわち $c < c_x$ の場合)には評判が初期に重要な役割を果たすということである。<!--Yet, with time, the reputation effect fades away, and the paper's long-term impact is primarily driven by mechanisms inherent to *papers* rather than their *authors*.-->しかし徐々に評判による効果は減衰し、著者よりむしろ主に論文固有のメカニズムによって、論文の長期的なインパクトが機能するようになる。<!--In other words, well-known authors enjoy an early citation premium, representing better odds of their work to be noticed by the community.-->言い換えれば、有名な著者は早期被引用プレミアムを享受し、その研究が界隈で注目される確率が高くなる。<!--This leads to a leg-up in early citations.-->これが、早期被引用のステップアップをもたらすのだ。<!--But with time, this reputation effect vanishes, and preferential attachment takes over, whose rate is driven primarily by the collective perception of the inherent value of the discovery.-->だが徐々にこの評判による効果は消え、優先的選択が支配するようになる。この割合は、その発見固有の価値への集団的な認識によって主に左右される。

<!--The reputation boost discussed above is not limited to new papers.-->上述した評価の後押しは、新しい論文に限ったことではない。<!--Eminence can spill over to earlier works as well, boosting their impact.-->栄光は同様に初期の研究の影響力も高め得る。<!--Sudden recognitions, like receiving the Nobel Prize, allow us to quantify this effect.-->ノーベル賞受賞

のような突然の認知の高まりを利用すると、この効果の定量化が可能となる。<!--Consider, for example, John Fenn, who received the 2002 Nobel Prize in chemistry for the development of the electrospray ionization technique.-->例えば、エレクトロスプレーイオン化技術の開発で2002年のノーベル化学賞を受賞したジョン・フェンについて検討する。<!--His original discovery, published in <i>Science in 1989 [69], is Fenn's most cited work, collecting close to 8,500 citations by 2018 according to Google Scholar.-->1989年に*Science*誌に発表された彼の元來の発見[69]は、Google Scholarによれば2018年までに8,500回近く引用され、フェンにとって最も引用された研究であった。<!--But as his landmark paper started to collect citations at an exceptional rate following its publication, the citation rates of several of Fenn's older papers also started to grow at a higher pace.-->しかし、フェンの代表的な論文が発表後に異例の頻度で引用され始めると、彼の古い論文の被引用頻度も高いペースで伸びていった。<!--Analyses of 124 Nobel laureates show that this boost is common [70]: The publication of a major discovery increases the citation rates of papers the author published before.-->ノーベル賞受賞者124人の分析により、このような押上げは一般的であることが示されている[70]。大発見の発表は、その著者が過去に発表した論文の被引用頻度を上昇させるのだ。<!--Interestingly, the older papers that enjoyed the citation boosts are <i>not necessarily related to the topic of the new discovery.-->興味深いことに、被引用数を伸ばした古い論文は、必ずしも新発見のテーマと関連性があるわけではない。<!--In other words, reputational signaling operates by bringing professional attention to the individual.-->つまり評判による効果は、個人が専門家からの注目を集めることで作用するのだ。<!--Consequently, when an author becomes prominent in one area of science, her reputation is extended to her other line of work, even in unrelated fields.-->その結果、ある分野で著名になると、その評判は以前研究した他の分野にも広がり、無関係の分野ですら評判になるのである。</p>

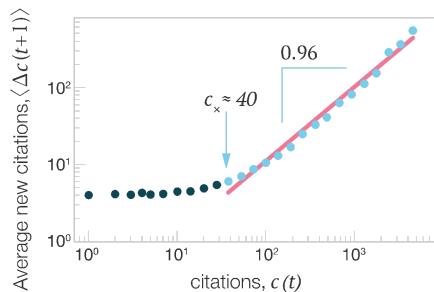


Figure 3.1 The cross-over effect of reputation on citations. 引用における評判のクロスオーバー効果

<!--The linear attachment rate breaks down for <math>c < c_x</math>, suggesting that additional forces provide a citation boost which elevates <math>c(t)</math> to deviate from what is predicted by the pure preferential attachment mechanism.-->比例する選択確率 attachment rate が示唆するのは、付加的な力が引用を後押しして <math>c(t) を上昇させ、純粋な優先的選択のメカニズムで予測されるものから逸脱している、ということである。ただし $c < c_x$ の場合は破綻する。<!--Datasets include 100 top-cited physicists, and another 100 highly prolific physicists.-->データが含むのは、最も引用された物理学者100人と、その次に多作な物理学者100人である。<!--After Petersen et al. [65].--> Petersenらによる[65]。</p>

Box 3.2 From boom to bust: The reverse Matthew effect 栄枯盛衰:逆マタイ効果

<!--If a major breakthrough blesses both past and future scholarship, what does a scandal do to a career?-->大きな革新が過去と未来の学問性を祝福してくれるのであれば、スキャンダルがキャリアにもたらすものは何なのだろうか？<!--Scientists are certainly fallible, and the scientific community regularly confronts major mistakes or misconduct.-->科学者は確かに誤ちを犯しやすいし、科学界は度々大きな失敗や不正に直面している。<!--These incidents lead to retractions of articles, particularly in top journals [71], where they receive enhanced scrutiny.-->こうした事件は論文の撤回をもたらす。厳しく精査される一流ジャーナルでは特にだ[71]。<!--To what degree does a retracted paper affect a scientific career?-->論文撤回は、科学的キャリアにどの程度影響するのか？<!--Are eminent authors affected more or less severely than their junior colleagues?-->著名な著者の場合は、若手著者の場合よりも影響が大きいのか、小さいのか？<!--While retractions are good for science, helping other researchers avoid false hypotheses, retractions are never good for the authors of the retracted paper: they experience a spillover, leading to citation losses to their prior body of work as well [72-74].-->撤回することは他の研究者が誤った仮説を避けるのに役立ち、科学にとっては好ましいが、撤回された論文の著者にとっては全く良いことではない。波及効果もあり、それによって以前の研究も引用されなくなる[72-74]。<!--The negative impact is not distributed equally, however: Eminent scientists are more harshly penalized for their retracted papers than when retractions happen to their less-distinguished peers [74].-->しかし、その悪影響は等しく分散しているわけではない。それほど際立っていない著者が論文を撤回した場合と比較して、著名な科学者の場合はより厳しいペナルティーを受ける[74]。<!--Importantly, this conclusion only holds when the retractions involve fraud or misconduct.-->重要なこととして、この結論が成り立つのは、撤回が詐欺や不正行為に関係している場合だけだということである。<!--In other words, when the retraction is perceived to be the consequence of an “honest mistake,” the penalty differential between high- and low-status authors disappears [74].-->言い換えれば、撤回が「正直な誤り」の結果だと認識された場合、地位の高い著者と低い著者の間のペナルティ差はなくなる[74]。

<!--When a senior and junior scientists are on the same retracted paper, however, the status penalty becomes quite different [75]: Senior authors often escape mostly unscathed, whereas their junior collaborators carry the blame, sometimes even to a career-ending degree.-->しかし、撤回された論文の研究者が上級・若手の双方である場合、地位のペナルティは全く異なるものとなる[75]。上級の著者は無傷で逃れられることが多いが、若手の共同研究者は責任を負わされ、時にはキャリアを絶たれることもある。<!--We will return to this effect in Chapter 2.6, where we explore the benefits and the drawbacks of collaborative work.-->この効果については、共同研究の利点と欠点を探る2.6章で再び取り上げる。

3.3 Is it Really the Matthew Effect After All? 結局本当にマタイ効果によるものなのか？

<!--Great scientists are seldom one-hit wonders [60, 76].-->偉大な科学者が一発屋であることは滅多にない [60, 76] 。<!--Newton is a prime example: beyond the Newtonian mechanics, he developed the theory of gravitation, calculus, laws of motion, optics, and optimization.-->ニュートンはその代表的な例である。ニュートン力学だけでなく、重力理論、微分積分学、運動法則、光学、最適化などを開拓した。<!--In fact, well-known scientists are often involved in multiple discoveries, another phenomenon potentially explained by the Matthew effect.-->実際、著名な科学者はしばしば複数の発見に関与し、これもマタイ効果で説明でき得る現象である。<!--Indeed, an initial success may offer a scientist legitimacy, improve peer perception,

provide knowledge of how to score and win, enhance social status, and attract resources and quality collaborators, each of these payoffs further increasing her odds of scoring another win.-->確かに最初の成功が導き得るのは、科学者に正当性を与える、仲間からの認識を高める、得点と勝利の手法についての知見を得る、社会的地位を高める、資源と質の高い共同研究者を引き付ける、といったことである。そしてこれらの見返り各々が、次の勝利の確率を更に高める。<!--Yet, there is an appealing alternative explanation: Great scientists have multiple hits and consistently succeed in their scientific endeavors simply because they're exceptionally talented.-->しかし他にも興味深い説明があり得る。偉大な科学者が度々ヒットを飛ばし、一貫して科学的な挑戦を続けているのは、単に彼らが並外れた才能を持っているからだ、という説明である。<!--Therefore, future success again goes to those who have had success earlier, not because of advantages offered by the previous success, but because the earlier success was indicative of a hidden talent.-->すなわち、先に成功した者に将来の成功がもたらされる理由は、以前の成功が有利に働いたからではなく、先の成功が隠れた才能を明らかにしたからなのだ、と。<!--The Matthew effect posits that success alone increases the future probability of success, raising the question: Does status dictate outcomes, or it simply reflects an underlying talent or quality?-->マタイ効果とは、成功自体が将来の成功確率を高めるという仮定であり、次のような疑問が生じる。地位が結果を左右するのか？それとも単に根底の才能や資質を反映しているのか？<!--In other words, is there really a Matthew effect after all?-->言い換えると、結局のところ、本当にマタイ効果はあるのか？</p>

<!--Why should we care about which is the more likely explanation, if the outcome is the same?-->結果が同じならば、どちらの説明がより確からしいかをなぜ気にするべきなのか？<!--Indeed, independent of the mechanism, people who have previously succeeded are more likely to succeed again in the future.-->実際、メカニズムとは無関係に、過去に成功した人は将来も再び成功しやすい。<!--But, if innate differences in talent is the only reason why some people succeed while others don't, it means that the deck is simply stacked in favor of some—at the expense of others—from the outset.-->しかし、もし才能の差だけで成功する人としない人がいるのならば、それはある人に有利なように、他の人を犠牲にするように最初から仕組まれていることになる。<!--If, however, the Matthew effect is real, each success you experience will better your future chances.-->しかし、もしマタイ効果が本当ならば、成功する都度将来の機会が広がることとなる。<!--You may not be Einstein, but if you are lucky to get that early win, you may narrow the gap between yourself and someone of his eminence, as your success snowballs.-->アインシュタインではないにしても、もし幸運にも早い段階で勝利を得た場合、成功は雪だるま式に大きくなり、彼のような著名な人物との差を縮めることができ得る。</p>

<!--Unfortunately, it is rather difficult to distinguish these two competing theories, as they yield similar empirical observations.-->残念ながら、この対照する2つの理論は同様の経験則をもたらすため、区別することは非常に困難である。<!--One test of these contrasting hypotheses was inspired by the French Academy's mythical “41st chair.”-->この対照的な仮説を検証するきっかけとなったのが、アカデミー・フランセーズ[訳注：フランス最古の学術団体]の伝説的な「41番目の椅子」である。<!--The Academy decided early on to have only forty seats, limiting its membership to 40 so-called “immortals,” and would only consider nominations or applications for new members if one of the seats became vacant through the death of a member.-->このアカデミーは早くから40の議席を持ち、「不死身」と称される40人に会員を限定していた。そして会員が死亡し議席が空いた場合にのみ、新会員の推薦や申請を検討することにしていた。<!--Given this restriction, many deserving individuals were never elected into the Academy, being eternally delegated to the 41st chair.-->このため、多くの優秀な人材がアカデミーに選出されることなく、永遠に41番目の席となっていた。<!--It's a crowded seat, shared by</p>

true immortals like Descartes, Pascal, Molière, Rousseau, Saint-Simon, Diderot, Stendahl, Flaubert, Zola, and Proust [60].-->これは混雑した席であり、デカルト、パスカル、モリエール、ルソー、サン=シモン、ディドロ、スタンダール、フローベール、ゾラ、プルーストといった真の不死者たちとの共有である[60]。<!--At the same time, many of those who did hold a seat in the esteemed club are (unfortunately) utterly irrelevant to us today.-->同時に一方で、この高名なクラブで実際に議席を持つ人たちの多くは、(残念ながら)今の我々とは全く無関係のかたがたである。<!--With time, the 41st chair became a symbol of the many talented scientists who should have been, but were never, recognized as giants of their discipline.-->やがて41番目の椅子は、本来ならその分野の巨人として認められるべきであったはずの、多くの才能ある科学者の象徴となつたのだった。

<!--But, does it actually matter if someone is formally recognized or not?-->しかし、誰かが正式に認められているかどうかは、実際に重要なことなのか？<!--Indeed, how does the post-award perception of major prizewinners compare to scientists who had comparable performance, but who were not officially recognized?-->主要な受賞者の受賞後の認知は、同等の業績を持ちながら公式には認められなかった科学者と比べてどうなのか？<!--In other words, how does the career of those that occupied the 41st chair differed, had they been elected to the French Academy?-->言い換えれば、41番目の椅子にいた人たちがアカデミー・フランスーズに選ばれていたとしたら、どのようにキャリアが違っていたのだろうか。<!--The answer is provided by a study, exploring the impact of a major status-conferring prize [77].-->その答えは、大きな地位を与える賞の影響を調査した研究によって、明らかになっている[77]。

<!--As a prestigious private funding organization for biomedical research in the United States, the Howard Hughes Medical Institute (HHMI) selects “people, not projects,” generously supporting scientists rather than awarding them grants for specific peer-reviewed research proposals.-->ハワード・ヒューズ医学研究所 Howard Hughes Medical Institute (HHMI) は、米国における生物医学研究のための権威ある民間の出資組織である。特定の査読付き研究企画に対して助成金を授与するのではなく、「プロジェクトではなく人」を選んで寛大に支援している。<!--The HHMI offers about \$1 million per investigator each year, providing long-term, flexible funding that allows awardees the freedom to follow their instincts, and if necessary, change research directions.-->HHMIは毎年研究者一人当たり約100万ドルの資金を提供し、長期的で柔軟な資金を提供している。受賞者が直感に従い、必要な場合には研究の方向性も変えられるような自由を与えるためである。<!--Beyond the monetary freedom, being appointed an HHMI investigator is seen as a highly prestigious honor.-->金銭的な自由に留まらず、HHMIで研究員に任命されるのは大変名誉なことだとされている。<!--To measure the impact of the HHMI prize, the challenge is to create a control group of scientists who were close contenders but who were not selected for the prize and compare their scientific outputs with those by the HHMI investigators.-->HHMI賞の効果を測定するための障壁は、惜しくも受賞を逃した科学者からなる対照群を作り、彼らの科学的成果をHHMIの研究者によるものと比較することである。

<!--But, let's assume that we identify this control group of scientists, and do find evidence that HHMI investigators have more impact.-->しかし例えば仮に、この対照群の科学者を特定し、HHMIの研究者の影響力がより大きい証拠を見つけたとする。<!--How can we know that the difference is purely because of their newfound status?-->その差異が、純粋に彼らの新しい地位によるものだと本当に言えるのか。<!--After all, the \$1 million annual grant gives them the resources to do better work.-->結局のところ年間100万ドルの助成金は、より良い研究の資源を与えてくれる。<!--To sort this out, we can focus only on articles written by the

prizewinners before they received the award.-->これを解決するためには、受賞者が受賞前に書いた論文のみ注目せざるを得ない。<!--Therefore, any citation differences between the two groups couldn't be simply the result of the superior resources offered to prizewinners.-->ゆえに、2つのグループ間の引用の違いは、単に受賞者に提供された優れたリソースの結果ではない可能性がある。<!--Sure enough, the analysis uncovered a post-appointment citation boost to earlier works, offering evidence that in science, the haves are indeed more likely to have more than the have-nots.-->お察しの通り、受賞後は以前の研究よりも被引用数が増えていることが判明した。この分析より、科学においては、持つ者が持たざる者よりもより多く手にする可能性が高いことが明らかになった。

<!--This success-breeds-success effect is not limited to HHMI investigators.-->この成功が成功を生む効果は、HHMIの研究者に限ったことではない。<!--When a scientist moves from a laureate-to-be to a Nobel Laureate, her previously published work—whether of Nobel prize-winning caliber or not—gathers far more attention [78].-->科学者がノーベル賞候補から受賞者になると、以前に発表した研究ははるかに注目されるようになる[78]。ノーベル賞に値する質の高いものであるかどうかにかかわらずである。<!--Once again, like the case of John Fenn discussed above, a person's previous work doesn't change when she becomes an HHMI investigator or a Nobel Laureate.-->繰り返しになるが、先述したJohn Fennのケースと同様、HHMIの研究者やノーベル賞受賞者になったからといって、その人の過去の研究が変わることはない。<!--But with new accolades casting warm light on her contribution, attention to her work increases.-->しかし新たな受賞を受けて、その功績に暖かい光が当たるようになり、研究者の作品への注目度は高まる。

<!--Interestingly, though, strictly controlled tests suggest that status has only a modest role on impact, and that role is limited to a short window of time.-->しかし興味深いことに、厳密に管理された研究によると、地位が影響に与える役割はある程度に留まり、その役割は短期間に限定される、ということが示唆されている。<!--Consistent with theories of the Matthew effect, a prize has a significantly larger effect when there is uncertainty about article quality, and when prizewinners are of (relatively) low status at the time of the award.-->論文の質に不確定さがあり、受賞者の地位が(相対的に)低い場合に、マタイ効果の理論に一致し受賞の効果が有意に大きくなる。<!--Together, these results suggest that while the standard approach to estimating the effect of status on performance is likely to overstate its true influence, prestigious scientists do garner greater recognition for their outputs, offering further support for the Matthew effect.-->勘案するに、成果に対する地位の効果を推定する標準的なアプローチは、その真の影響を過大評価する可能性がある一方で、一流の科学者はその成果に対してより高い評価を得ており、マタイ効果をさらに裏付けるものであることが示唆された。

####Box 3.3 Causal evidence for the Matthew effect: Field experiments. マタイ効果の因果的根拠: 野外実験

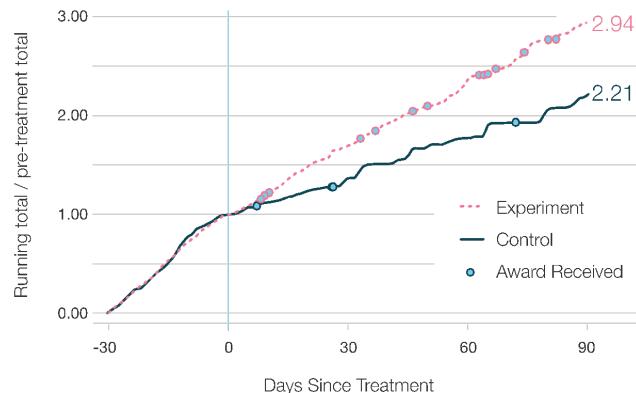
<!--Randomized experiments offer the best way to untangle the role of status from individual differences such as talent.-->ランダム化実験は、才能などの個人差から地位の役割を切り離すための最良の方法である。<!--We can select two groups—a control and a treatment group—and randomly assign an advantage to some while denying it to others.-->対照群と治療群の2群を設け、一方には優位性を、他方には優位性のない状況をランダムに割り当てる。<!--If success is allocated independent of prior success or status, any discrepancy in the subsequent advantage of recipients over non-recipients can only be attributed to the

exogenously allocated early success.-->もし以前の成功や地位とは無関係に成功的機会が与えられるなら、その後の非成功者に対する成功者の優位性のいかなる差異も、原因は外因的な初期の成功にのみ帰属する。

<!--While we can't assign life-altering awards or grants to randomly chosen scientists [79], we *can* explore the phenomenon using experiments carried out in real-world settings where the intervention causes minimal harm.-->無作為に選ばれた科学者に対し、人生を変えるような賞や助成金を与えることはできないが [79]、介入の影響が最小限となる現実世界の環境で行われた実験を用いて、現象を探ることは可能である。<!--This is what Arnout van de Rijt and his collaborators did in a series of experiments [80, 81].-->これが、Arnout van de Rijtとその共同研究者が一連の実験で行ったことなのである[80, 81]。<!--They randomly selected the most productive Wikipedia contributors within a subset of the top 1% of editors and randomly assigned them to one of two groups.-->生産性の高いウィキペディア編集者の上位1%からランダムに選び、2群のいずれかにランダムに割り当てた。<!--Then they gave out "barnstars" to the experimental group—an award used within the community to recognize outstanding editors, while leaving the control group unrecognized.-->そして、実験グループには「バーンスター」(コミュニティ内で優れた編集者を表彰する賞)を与え、対照グループは表彰しなかった。<!--As shown in Fig. 3.2, prior to intervention, the activities of the two groups are indistinguishable, as they were drawn randomly from the same sample of productive editors.-->図3.2が示すように、介入前の2群の活動は区別できない。同じ生産的な編集者のサンプルから無作為に抽出されたものだからである。<!--Yet once the fake barnstars were bestowed on the experimental group, the awardees exhibited more engagement than their peers in the control group, demonstrating greater sustained productivity and less likelihood of discontinuing their editorial activity.-->しかし一度偽のバーンスターを授与された実験群は、対照群と比較してより高い生産性を示し、編集活動を中断する可能性が低くなった。<!--Indeed, receiving a barnstar increased median productivity by 60% compared to the control group.-->具体的には、バーンスターを受け取った場合、対照群に比べ生産性の中央値が60%増加した。<!--Most importantly, they also went on to win many more *real* barnstars from other editors.-->そして一番重要なのは、他の編集者から本物のバーンスターを数多く獲得することにもなった。<!--These additional awards were not just due to their increased productivity, since within the experiment group, the awarded individuals were not more active than those who received no additional barnstars.-->これらの追加受賞は単に生産性が向上したことによるものではない。実験グループ内の受賞者は、追加のバーンスターを得なかつた人に比べて活動的だったというわけではなかったのだ。<!--The observed success-breeds-success phenomenon was shown to persist across domains of crowd-funding, status, endorsement, and reputation [81], documenting that initial endowments, even if they are arbitrary, can create lasting disparities in individual success, and offering causal evidence for the Matthew effect.-->観察された成功が成功を生む現象は、クラウドファンディング、地位、支援、評判といった領域を超えて持続することが示された[81]。これは、最初の寄付が恣意的であったとしても個人の成功に持続的な格差を生み出し得る記録となり、マタイ効果についての因果関係を示す証拠ともなった。

Figure 3.2 The Matthew effect: Evidence from a field experiment. マタイ効果: 野外実験による根拠

<!--Researchers randomly assigned Wikipedia editors into two groups, then awarded barnstars to the experiment group, and did nothing for the control group.-->研究者たちは、
ウィキペディアの編集者を無作為に2群に分け、実験群にはバーンスターを与え、対照群には何も与えなかった。<!--Circles show when the editors received additional real awards



after the treatment.-->丸印は、介入後に編

集者が追加で本当に受賞したタイミングを示している。<!--Twelve subjects in the experimental group received a total of fourteen awards, whereas only two subjects in the control condition received a total of three awards.-->対照群では2人が計3個の賞を獲得しただけだったが、実験群では12人が計14個の賞を獲得した。<!--After Restivo et al. [80].-->Restivoらによる。