

# 化学にも浸透し始めたプレプリントサーバー

林 和弘 文科省 科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) 科学技術予測センター 上席研究官

化学者の多くがその研究成果をJACSやAngewandte、あるいはBCSJなどに代表される査読付きジャーナルに投稿して、原著論文として世に問う。そして、その積み重ねが化学を発展させてきた。この仕組みは遡ること17世紀に学会の誕生とほぼ同時に生まれた学術ジャーナルというメディアを350年以上かけて改良してきたものと言え、現在は電子ジャーナルとして、研究活動に不可欠な存在となっている。有機合成化学を専攻し、日本化学会で電子ジャーナルの開発と運営を行った後に、現在科学のデジタルトランスフォーメーション（オープンサイエンス）の政策づくりと実践に携わる筆者から、2020年に入って論文出版の仕組みに“プレプリント”が重要な役目を果たし、個々の化学者の行動にも影響を与えようとしていることを紹介したい。

まず、一旦少し間口を広げて、化学に限らない科学者の多くが査読ジャーナルの原著論文を研究成果公開の最重要メディアとして扱う中、一部の分野や化学でも、研究者によってはその草稿段階の原稿（プレプリント）を、親しい仲間などに共有して広く意見を求めることを行ってきた。そうすることで査読者だけでは気づきにくい点を改良し、あるいは、ライバルには自分の成果の先取権を訴えることができる。

Webを生み出した高エネルギー物理の研究者コミュニティにおいては、このプレプリントをインターネットサーバー上で広く共有する試みを1991年より行ってきた。arXivと現在呼ばれ

ている老舗のプレプリントサーバーには、約30年間の間に160万本を超えるプレプリントが蓄積されており、今や、この分野の研究者は、朝起きたらまずarXivをチェックすることが日課となり、また、博士課程の学生はプレプリントの段階でジャーナルに投稿しつつも、ポスドクや就職等の活動を行っているという。

このプレプリントを積極的に活用した研究生態と言えるものは、しばらくは物理やその近縁の領域で広がっているにすぎなかったが、2013年になって、生命科学系のプレプリントサーバーBioRxivが立ち上がることで新たな展開を迎え、さまざまな分野のプレプリントサーバーが立ち上がった。そして、2019年に医学系のMedRxivが立ち上がり、不測の事態ながらもCOVID-19によって迅速な研究成果公開の要求が高まることでにわかに注目を浴びており、毎週多数のCOVID-19に関するプレプリントが登録されている。あるいは、人工知能等の情報系では、“日進月歩”どころではなく、“日進日歩”で研究が進むこともあるため、ときに数ヶ月以上を要する査読のプロセスは適用できず、プレプリントの共有・公開と引用を中心に研究が進んでいる。筆者は、研究論文を執筆したらまずはプレプリントサーバーで公開する“プレプリントファースト”と呼べる文化が分野を問わず根付く可能性を探っている。

その一方、少なくとも化学においては、プレプリントは査読付きジャーナルを置き換えるものではなく、査読付

きジャーナルだけではできないサービスや価値を提供する付加的なメディアであると考えている。従って、良く議論されているプレプリントの質の問題も、化学においては、プレプリントの段階では多少のリスクを負って化学者自身の見識で判断して早く利用するものであり、また、その後査読済み原著論文となることでこれまで通りの質の担保が行われ、広い読者に一定の信頼とともに読まれ、産業等社会へも応用されていくものと考えている。

さて、化学には現在ChemRxivというプレプリントサーバーが存在する。2017年8月に米国化学会(ACS)主導でβ版として立ち上がり、2020年現在、英国王立化学協会(RSC)、ドイツ化学会(GDCh)、中国化学会(CCS)、そして日本化学会(CSJ)が運営に参画している。2020年11月23日現在、6,743論文が登録され、13,559,920の閲覧数と3,551,471回のダウンロードがある。また、ChemRxivにおいてもCOVID-19関連のプレプリント登録数が増えており、プレプリントの加速要因となっている。

このようにChemRxivの登録数はまだ多いとは言えないが、それでも大変おもしろいことに、ChemRxivに登録されたプレプリントのうちの相当数が、その後、JACS, Angewandte等のハイインパクトジャーナルに掲載されることが分かっている。軽々に論ずることはできないが、化学者がハイインパクトジャーナルに載せたいと思うような良い成果を得たときに、先取権を

確実に取り、あるいは、万が一にでも査読者にアイデアを盗まれるなど不利な扱いを受けないようにするために先にプレプリントを公開しておくという、自衛策のような文脈が見え隠れするのは筆者だけであろうか。あるいは、現在ChemRxivにプレプリントを登録すると、そのまま、提携しているジャーナルを選択する画面を経て、投稿が速やかに完了して査読に入る。このように、プレプリントを公開しても著作権の問題はなく、これまで通りジャーナルに投稿ができる。実は、かつてはJACSやAngewandteはプレプリントとして公開したものを公知のものとして受け付けなかったが、冒頭紹介した情勢を踏まえて方針を変更した。つまり、これはと思う良い研究成果が得られて論文を執筆した後は、先取権獲得や査読者以外からの幅広いフィードバックのためにプレプリントを登録して、そのまま出したいと思うジャーナルにも投稿するという研究者にとって便利なプレプリントファーストのサービスが化学でもほぼ確立されているのである。ほかにも、Natureやその系列誌、例えばNature Chemistryに投稿すると、そのプレプリントを別途登録するように促されるようになっている。日本化学会の英文誌はまだプレプリントに対して明確な姿勢を示して

いないが、ChemRxivの運営にも携わっているため、時間の問題であろう。

なお、今すぐに化学でも広く一般的にプレプリントファーストになるとは思っていない。今後の研究活動を考える上で、プレプリントを一つのツールとして考慮する必要が化学分野においても出てきたというのが、2021年のこの記事で伝えたいことになる。例えば、プレプリントを公開するという事は、着想を早く公にすることになるため、ライバル研究室の方が人海戦術で着想を発展させやすい場合など、化学者個人の研究キャリア形成の観点からは、プレプリントとして公開しないほうが良い場合もあり得るからである。あるいは、知財獲得の関係でプレプリント公開を戦略的に止める場合もあるだろう。そして、化学の中でもやはり物理化学、化学情報、あるいは化学寄りの生命科学系の中でも“ドライな”研究領域においてプレプリントが浸透していることが分かっている。つまり、この記事を読まれている研究者それぞれの背景にある研究成果公開と評価の文化、および、個々の研究成果の特性を踏まえた上で、自身の成果をより早く、より良く認めてもらうためのツールとしてプレプリントを活用する時代に入ったとするのが妥当であろう。そして、プレプリントが浸透する分野に

おいては、迅速な成果共有によって研究が加速されることは構造的に間違いない。そうなると、研究の新たな着想を早く得るためにもプレプリントの活用は必須となる。したがって、これから化学者のキャリアを積み重ねる特に若手研究者は、プレプリントというメディアもあることを前提に自身の研究戦略を立てることを強く勧める次第である。

\* ChemRxivのより詳しい解説については、東大の生長さんの記事 (<http://hdl.handle.net/2261/00079906>) が大変参考になる。また、プレプリントの可能性自身に興味を持たれた方は、拙稿 (<https://doi.org/10.15108/stih.00205>) を参考いただければ幸いです。

はやし・かずひろ

東京大学大学院理学系研究科化学専攻博士課程中退。ITスキルを活かして1995年より日本化学会の英文誌の電子ジャーナル化に先駆的に携わり、日本化学会のスタッフとして2005年にはオープンアクセス対応も実現。IUPAC、日本学術会議、文部科学省の委員等を通じて日本発の情報発信強化の活動に従事。2012年より文部科学省科学技術政策研究所(当時)において政策研究に取り組む。現在、オープンサイエンスに関する政策作りと実践に向けて、UNESCO、OECD、G7科学技術大臣会合のオープンサイエンスの専門家委員として国際的な活動に携わる一方、日本学術会議特任連携会員や内閣府研究データ基盤整備と国際展開WGの副主査を務めるなど国内においても幅広く活動している。

