

第2回 SPARC Japan セミナー2017

「プレプリントとオープンアクセス」

化学分野におけるプレプリントの位置付け・課題等について

生長 幸之助

(東京大学大学院薬学系研究科/化学ポータルサイト Chem-Station 副代表)

講演要旨



現行の査読システムに諸々の問題点が見えつつある状況下において、迅速な研究情報共有プラットフォームとしてのプレプリント投稿が各分野で台頭しつつある。化学分野でも、アメリカ化学会主導で ChemRxiv というプレプリントサーバの運営が先日より開始され、注目を集めている。本講演では、プレプリント投稿が今後化学分野でどのような普及・活用・発展を遂げていくのかについて、事例を参照しつつ議論してみる。演者は大学にて教員・研究者として働く傍ら、化学分野の国内最大二次情報プラットフォーム Chem-Station の運営にも長年関わっている。研究者とメディア運営の二足のわらじを履く立場からの視点も併せて述べてみたい。



生長 幸之助

1980年徳島生まれ。2003年 東京大学薬学部 卒業。2008年 東京大学大学院薬学系研究科 博士課程修了(指導教員: 柴崎 正勝)。同年 博士(薬学)。2008-2010年 カリフォルニア大学ロサンゼルス校 化学/生物化学科 (Omar M. Yaghi 研究室) に JSPS 海外特別研究員として赴任。2010-2016年 東京大学大学院薬学系研究科 助教。2016年より現職(講師)。化学ポータルサイト Chem-Station 副代表(2002-)、ERATO 金井分子触媒生命プロジェクト研究総括補佐(2015-2017)を兼任。

私の名前は生長(おいさき)と読みます。大学で教員を務めていますが、本業は実験化学の研究者です。バイアルやフラスコに化学物質を混ぜてものをつくるということをやってきました。自分なりの立場からのプレプリントについての見方や意見、将来どうなっていくかということをお話できればと思います。

1. 自己紹介

私の専門は薬学の中でも有機合成化学という分野です。もっと狭い話をすると、触媒反応開発という分野になります。一番皆さんになじみのある研究者の名前を挙げると、2010年にノーベル賞を取られた、クロスカップリングの鈴木先生や根岸先生の分野が一番近いです。この薬という複雑な構造を持った有機化合物に対して、もっと良いものにしたい、どうやったら効

く分子になるかということを考えていろいろ加工していきます。

これを一度にやろうとすると大変なのですが、魔法の粉といいますか、特殊な化学反応を進行させるような触媒を自分たちの手でテーラーメイドし、ショートカット反応を起こして薬を効率的に供給したり、今までアクセスできなかった構造の化合物にアクセスできるようにしたりしようという発想で研究をしています。この触媒を開発するというのが私の主な研究テーマの一つです。長い目で見ると、薬開発を促進させるというビジョンを持ってやっています。

図1は、触媒開発の一環で出てきたごく最近の成果で、一番分かりやすいものです。今は小さな有機化合物だけではなく、抗体なども薬になっています。かなり大きなサイズの分子も薬になっています。タンパク

質なども薬になるという時代になっているのですが、これを人間の力で加工することができれば非常に面白いのではないかと、そういう化学反応を自分たちの手で開発しようというテーマにも取り組んでいます。

最近、触媒の基になる試薬がタンパク質のアミノ酸であるトリプトファン残基にくっついて、トリプトファン選択的に化学反応を起こすというものを開発しました。これを使って抗体薬を化学修飾して、もっと強い効き目を持つ抗体薬に変えるという研究にも現在取り組んでいます。

このように化学反応ベースで新しい薬に道を付けようという考え方で研究をしている人間です。

2. Chem-Station について

2-1. 運営体制

ここまでは研究の話なのですが、これ以上に私は長年 Chem-Station という化学のサイトの運営に携わっています。

Chem-Station は図 2 のような見た目のウェブサイトです。「ケムステ」と検索を打てば出てきます。これは一体どういう化学サイトかというと、日本最大のアクセス数を稼いでいる、化学の情報を集約してまとめて発信する、いわばポータルサイトと呼ばれるものです。

設立は 2000 年で、私は 2 年目ぐらいから、約 16 年研究室に入る前からずっと運営に関わっています。このサイトは「化学とウェブの融合」という大きな目的

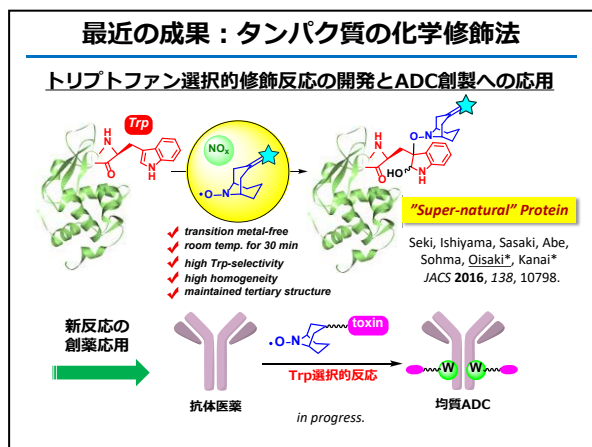
を掲げていて、将来的に化学とウェブを融合させることができないかということを考えて日々やっております。具体的には、ウェブにたくさん存在している化学に関する情報を分かりやすい形でまとめて提供すること、これをほぼ人力でやっている形になります。

これだけ長く続けているので、知名度も最近すごく上がってきて、アクセス数が 80 万～240 万 pv/月となっています。

公開ページ数も、これは蓄積の産物だと思うのですが、5,000 ページを超えていて、ボランティアも含めていろいろなスタッフの方にご協力いただいています。パーマネントのスタッフはおらず、本業がある中で協力いただいています。

運営も、ある程度持続可能なものにしたいため、アクセス数があるページなので、スポンサーから広告を出してもらって、サーバー代、記事のお金に換えていくというようなやり方をしています。化学系の会社と長い付き合いがあります。

私は副代表という位置付けで、代表は早稲田大学理工学術院准教授の山口潤一郎さんです。彼がサイトを立ち上げて、私が後で加入しました。二人が一番古株なので、代表、副代表という関係でずっとやっています。最初はスタッフの数は 2 人ぐらいしかいなかったのですが、年を追うにつれて知名度が上がって、やりたいという人も募れて、今ではスタッフの数が 100 名を超えています。他にもサポートしてくださっている方がたくさんいます。



(図 1)



(図 2)

このサイトを運営しているのはどういう方かというと、基本的には皆さん本業があって、ボランティアに近い形でやったださっている方が多いです（図 3）。これはかなり特徴的かと思うのですが、実際にスタッフがどういう学歴を持った方かということをもとめ直してみると、博士課程の学生か、博士号を既に持った方が約 7 割を占めて、そういう人たちが化学のウェブ上の記事や専門的な文献などを読んでまとめて日本語で記事をつくってオープンにするという作業に関わっています。スタッフの目がしっかりしているということで、信頼性も担保されています。

もともと研究的な視野から出てきているサイトなので、研究者に役立つ情報を分かりやすく提供しようという考え方がかなりあり、必然的にスタッフの本業も研究であることが多いです。端的に、ケムステをつくっているのは研究者であると言えます。

2-2.発信内容

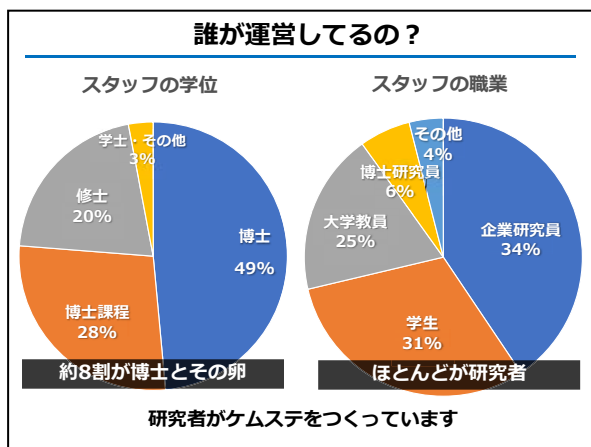
研究者がどういう情報を発信しているのかというと、実は研究者専門というわけではなく、一般市民にも分かるぐらいのところまでカバーして、スタッフの書きたいようにやってもらっています（図 4）。研究者ならではの視点からその情報を読み解いて、分かりやすく文章にして発信するブログを書いたり、ニュースの形で紹介したりします。ニュース自体は一般の新聞が取り上げているものなのですが、それに例えば化学者ならではのコメントを付けて、解釈して出してあげる

ことで付加価値が出ています。

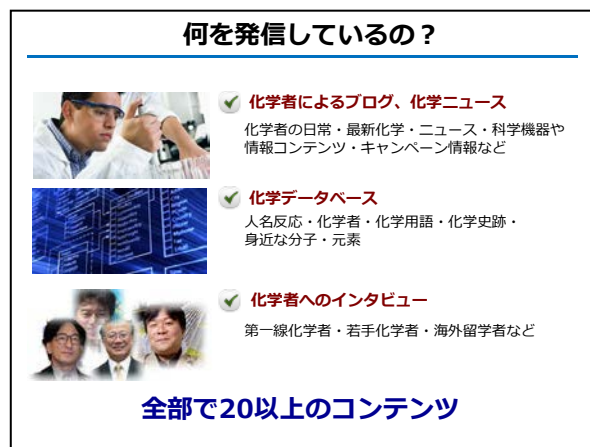
こちらも特徴的ですが、化学者ならではの必要な情報を整理してまとめ上げたデータベースをつくっています。かなりアクセス数があります。また、化学者がつくっているサイトということで、有名な化学者はどういうことを考えて研究に取り組んでいるのか、毎日どうやって過ごしているのかという生の声をお届けするようなコンテンツもあります。サイエンスコミュニケーションの走りのようなことをずっとやってきて、今そのような形で認知されているというサイトです。今は大変バラエティに富んだコンテンツが提供されています。

ある化学情報を、日本人に分かりやすいように日本語で発信するということに一番ニーズがあります。しかし、外国にも届けないと、日本の化学がいくら良いものでも、全体として知名度が上がらないですし、外国からクレームが付いたときに反論できる土壌がない、そういうことが実際に別の件であったので、そこに問題意識を向けました。基本的には日本語のサイトを英語化して、中国人スタッフを抱えて中国語に翻訳して、二つのサイトを並走させながら日本の化学というものを世界に発信していくということもしています（図 5）。

また、サイエンスコミュニケーションの一環だと思いますが、化学が一番注目を集める時期はノーベル賞受賞の時期かと思います。それに合わせて、Chem-Station が旗を振って、誰がノーベル化学賞を取るのか



(図 3)



(図 4)

という予想投票企画を Facebook の機能を使って行っています。今年は 500 票ぐらいアンケートが集まりました。Facebook を使っている人が気軽にワンクリックで誰がノーベル化学賞を取るかいうことを投票できるような企画です。当たったら賞金が出ます。

それと並行して、ノーベル賞が発表されたら、どういふ人たちがノーベル賞をどういふ業績で取っているのかということをも日本語の記事にしています。

普通の日本のメディアだと、日本人が取らない限りは情報がなかなか出てこないのです。私たちはそれはどうかと思っていて、ノーベル賞を取った素晴らしい業績なのだから、ぜひみんなにも知ってほしいということで、今年はクライオ電子顕微鏡について、自分の勉強も兼ねてきちんと調べて、日本の記事として書いています。それが巡り巡って化学を皆さんに知ってもらうような活動になっているのではないかと信じて、毎年やっています。

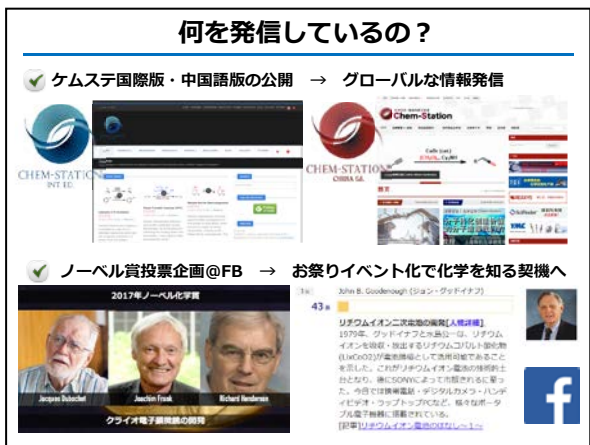
基本的にはそのようにウェブベースでの活動をしているのですが、リアルな活動にも少しずつ進出しはじめています。図 6 の上は、科学技術振興機構が開催している、「サイエンスアゴラ」というサイエンスを土台にしたお子様向けのお祭りです。それに Chem-Station のブランドで参加し、化学実験のブースをつかって、化学は面白いということをお子さんやそのご両親に体験していただくということをスタッフ主導でやっています。

また、このケムステというサイトは若い人がかなり

見てくれていることが特徴です。30 代以下が読者として多く、それに日本化学会が目をつけました。日本化学会年会は毎年行われている学会で、懇親会も開いています。若者向けがない、開催してもおじいさん、おばあさんしか来ないという実情があったようで、何とか若者を引き留めたいということをも、当時会長だった玉尾皓平先生が考えたのだと思います。そこでうちの代表に話を持ってきて、ぜひケムステ主導で若者の懇親会をつくってほしいということで実際に実現したのが「ケムステイブニングミキサー」というものです。下の写真は今年 3 月の懇親会の様子で、このときは 500 人ぐらい集まりました。

なぜこんなに集まったかというとも、マグロの解体ショーを代表が自腹を切って企画したからということがあります。これを見たいがためにいろいろな学生たちが来て、大盛況になっていました。これは代表の企画力がすごかったという一例かと思えます。

というわけで、Chem-Station のようなサイトは日本にはほとんどありません。本当に唯一無二と言ってもいいぐらいのレベルでやっているとわれわれは自負しています。その中でグローバルな発信も視野に入れながら、みんな本業がある中でやってくれているので、そこまで進むかどうかという問題はありますが、できれば世界一の化学メディアを目指していきたいです。社会に化学の情報を行き渡らせて、化学の好きな人を増やしていきたいというビジョンを持って続けております。



(図 5)



(図 6)

3.化学とプレプリントサーバー

3-1.化学系プリントサーバーChemRxiv

ここから今日の本題に入ります。ケムステという活動をしていて、プレプリントサーバーというものに個人的に興味を持ち、まとめて紹介記事を書きました。これがプレプリントサーバーについてここで話すことになったきっかけです。

最初にしたのは、化学系プリントサーバー ChemRxiv の設立が決まりましたというイントロ記事です (図 7)。これはまだできていない段階で取り上げて、化学のみんなはプレプリントサーバーを多分知らないだろうと思ったので、プレプリントサーバーとはこういうものなのですよという追加の記事を付けました。

実際にベータ版ができるということが分かり、やりはじめましたということニュース記事にして、ばら

ばらと見てみた感じの注意点などもまとめたブログ記事を研究者向けに出しました。この ChemRxiv が化学系のプレプリントサーバーとして米国化学会の手によって設立されて運用が始まったのが 2017 年 8 月の話です (図 8)。

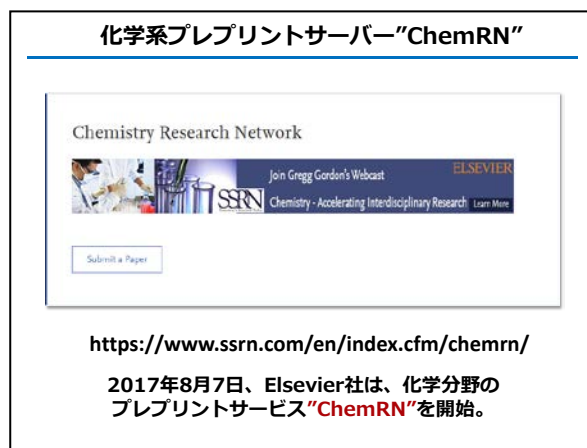
先ほどの Gordon さんのお話に出てきたような、SSRN 主導で化学分野のプレプリントを集めるということも今まさに始まらんとしています (図 9)。こちらも 2017 年 8 月にアナウンスが出たところです。

SSRN のことは横に置いておいて、ChemRxiv に話を絞っていききたいと思います。やはり始まったばかりの取り組みで、活発に ChemRxiv がコミュニティで使われているのかと言われると、まだまだこれからという実感はあります。

図 10 は ChemRxiv のサイトから引用したスタッツです。ChemRxiv の 2017 年 8 月 10 日から 10 月 15 日ま



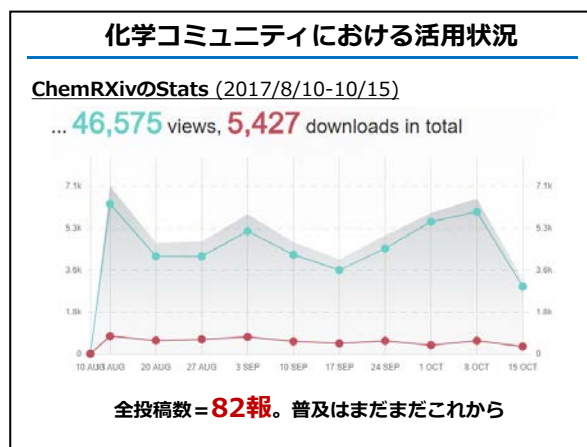
(図 7)



(図 9)



(図 8)



(図 10)

でのアクセス数は 46,575、ダウンロード数は 5,472 です。この短い 2 カ月の期間で、私が確認した最近の論文投稿数は全部で 82 報で、arXiv.org の 11 万報とは雲泥の差です。これはできたばかりなので仕方がない、まだまだこれからだご理解いただくしかないと思います。

3-2. プレプリント投稿のメリット

プレプリント投稿の大きなメリット（図 11）は、とにかく査読過程がスキップできて、素早い情報交換が行えるということです。ただ、査読を終えていないので考えて使ってくださいということです。また、誰が最初にその仕事をしたかということが査読を経ている間にうやむやになっていかなければいけないということが大きなポイントかと思います。査読中に、アイデアの盗用ということが問題になると思うのですが、ある程度はそれも防ぐことができるということです。そして、オープンアクセスのモデルなので、ユーザーにとってはコスト的にありがたい取り組みです。誰でも最先端に近い情報が広く手に入るということで、よいところがあるため、化学分野でもこれをやっていこうという流れになりつつあります。

査読期間については、今まで化学の分野ではそれほど問題になっていませんでした。追試がしやすく、バイオ系に比べたら実験期間もそれほど長いわけではないので、リバイズもそこまで時間がかからなかったのです。けれども、最近様変わりしてきているのではな

いかという事例を挙げたいと思います。図 12 は私が関わった論文で、ファーストオーサーが ERATO のファンドで雇われていたポスドクの方で、星が付いている方はグループリーダーです。ERATO は 5 年間のファンドなので、5 年後には 2 人ともどこかに職を探さなければいけません。当然ながら追い詰められながら仕事をします。3 年ぐらいのときに論文が出せそうだということで、Nature Chemistry に投稿しました。そこからレフェリーに相当シビアなリバイズ要求を送られました。リバイズ 3 ぐらいまで行ったと思うのですが、結果として、レシーブが 2014 年 9 月、アクセプトが 2016 年 5 月で、ほとんど 2 年近い期間がかかってしまい、最終的に論文を通ったのがほとんど任期ぎりぎりという、考えたくもないような状況になりました。

なぜこうなってしまったかということ、この仕事は純粋な化学だけではなく、細胞を使うなど、バイオロジーと融合した面もあり、時間のかかる実験がたくさんあって、リバイズも時間がかかってしまったからです。要求される実験量も多いという事情が化学の世界にもたくさん出てきたことが、査読の時間が長くなっている背景にあるのではないかと個人的には考えています。

図 13 は、合成化学のトップラボのスクリプス研究所の研究者が投稿した、複雑な化合物を斬新な考え方で化学合成したという論文です。

図 14 は論文を ChemRxiv で見たときのブラウザ画面です。論文テキストがあって、下の方にダウンロード

プレプリント投稿のメリット
✓ 素早い情報交換が行える 時間のかかる査読過程をスキップ (※未完成品であることには留意)
✓ 先取権の明確化 revisionもタイムスタンプで管理 査読者によるアイデア盗用の抑止力にも
✓ 編集・出版・購読コストの抑制 オープンアクセスモデル 開かれた知の共有へ

(図 11)

化学分野でも査読期間の長期化が懸念
【演者の関わった事例】 ARTICLES PUBLISHED ONLINE: 27 JUNE 2016 DOI: 10.1038/NCHEM.2350 nature chemistry Switchable photooxygenation catalysts that sense higher-order amyloid structures Atsuhiko Taniguchi^{1,2}, Yusuke Shimizu¹, Kounosuke Otsuki¹, Yushei Schma^{1,2*} and Motomu Kanai^{2*} 博士研究員 (5年任期) ERATOグループリーダー (5年任期) Received 6 September 2014; accepted 16 May 2016; published online 27 June 2016 投稿からアクセプトまで約20ヶ月！！ 時間を要する生命科学系との融合研究増が背景に

(図 12)

ドボタンがあります。更にスクロールしていくと、もう少し詳細な情報がある画面に行きます(図 15)。ここでポイントになるのが、左上にある「Version2」というものです。プレプリントで未成品ということなので、適宜修正が入って、全部記録されて残るようになっています。

左がアブストラクト本文で、右上がどのようなソーシャル・ネットワーク・サービスで見られたかという、Altmetrics という指標で評価されるスタッツです。あとはキーワード、CC ライセンス、エクスポート機能などよくある機能が付いています。

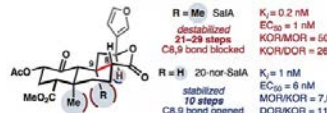
論文の査読をスキップして、専門の研究者、現場の研究者がこういうものを見られるようになったというのは、化学の世界では革命的なことだと思っています。プロの研究者としてどのような使い方をするか考えてみると、一流ラボの論文投稿プロセスが分かるという

ことが非常に勉強になる点です。例えば、こういう題材のものは最初にどういうジャーナルに出すのか、そこにアクセプトされなかったらどういう対策を取っていくのか、それがリビジョンなどを追っていけばある程度分かるようになるということで、私たちからしてみると非常にありがたい情報の宝庫です。

また、査読をする人の感覚も分かります。査読をした人が競争相手だったので理不尽に負けたり、「私の論文を引いていないではないか」と言って、無理やり引用文献を付けさせたりということも実はたまにあるのですが、そういうものもリバイズを見ていけば分かるかもしれないというので、今後は査読側も考えてコメントするようになるのではないかと思います。無茶苦茶な査読も、ひょっとしたらこういうものがあることによって減っていくことが考えられます。

合成化学トップラボの活用事例

スクリプス研究所・Ryan Shenvi 研からの報告
(V1: 2017/8/18, V2: 8/20公開)



“10-step Synthesis of 20-nor-Salvianin A by Dynamic Strategic Bond Analysis.”
Roach, J. J.; Sasano, Y.; Schmid, C. L.; Zaidi, S.; Katrich, V.; Stevens, R. C.; Bohn, L. M.; Shenvi, R. A.*
[ChemRxiv DOI: 10.26434/chemrxiv.5318188](https://doi.org/10.26434/chemrxiv.5318188)

(図 13)

ブラウザ画面

検索窓、投稿用リンク



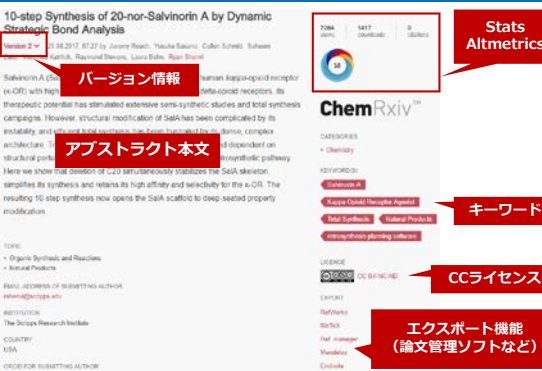
論文テキスト

ダウンロード・シェア・引用・embed機能

(図 14)

ブラウザ画面

10-step Synthesis of 20-nor-Salvianin A by Dynamic Strategic Bond Analysis



バージョン情報

アブストラクト本文

キーワード

CCライセンス

エクスポート機能 (論文管理ソフトなど)

(図 15)

3-3. プレプリント投稿の注意点

図 16 のプレプリントは最初、「files under embargo」という設定になっており、その間は、誰もこの論文の中身にアクセスできないようになっていました。「プレプリントなのに全部隠すの？」と私は思っていたのですが、後々オープンになったのです。

オープンになって論文のフォーマットを見てみると、「Journal of the American Chemical Society」というアメリカ化学会（ACS）が出しているフラッグシップジャーナルに投稿していたことが分かりました。著者はなぜこういうことをしなくてはいけなかったのかということですが、ジャーナルごとにプレプリントの取り扱い方が大きく違うことが原因かと思います。

図 17 は論文投稿規定です。例えば、「Nature Chemistry」は本当に有名な化学雑誌ですが、この論文投稿規定には、「unrefereed web preprints do not compromise

novelty」とあるので、プレプリントを出しても新奇性は毀損されません。

一方で、「Journal of the American Chemical Society」の論文投稿規定には、「that no portion of this or any other closely related work is under consideration for publication elsewhere in any medium」「publicly accessible preprint Web sites」とあり、プレプリントを出したら投稿済み扱いにするということです。「Journal of the American Chemical Society」に出している論文はアクセスできるような状態にしてあってはいけないという投稿規定があるので、先ほどの著者は非公開にしていたのだろうということです。

論文投稿規定は出版社単位ではなく、ジャーナル単位で違います（図 18）。ACS は「Journal of the American Chemical Society」以外にもジャーナルを出していて、その「ACS Catalysis」は触媒分野なのですが、これに関しては、「プレプリントサーバーに投稿しても大丈夫です、その代わりプレプリントサーバーに出したということをカバーレーターなどでエディターに知らせてください」という一文が付いています。

ですから、同じ出版社の管轄ジャーナルであっても、扱いが全然違うということがあり得るので、それを頭に入れた上で投稿規定をきちんと読んで、投稿戦略を練らなければいけないというのが研究者視点からの話です。

考えなしにプレプリントを投稿してしまうと痛い目を見かねないという例を挙げます（図 19）。「Nature

先取権スタンプ目的に使ったハック例？

Development and application of a highly α 2,6-selective pseudosialidase

31.08.2017, 23:45 by Peter Both, Michel Riese, Christopher J. Gray, Kun Huang, Edward G. Pallister, Iaroslav Kosov, Louis P. Conway, Josef Voglmeir, Sabine L. Filtsch

- このプレプリントは「**Files Under Embargo**」に設定され、投稿直後は内容を閲覧することが全く出来なかった。
- 後日 embargo 設定が外され、原稿ファイルが公開された。*J. Am. Chem. Soc.* に投稿していたことが判明（後述）。

(図 16)

論文投稿規定に要注意

論文誌ごとにプレプリントの取り扱いは大きく違う！！

Nature Chemistry IF = 25.9

Submission to *Nature Chemistry* is taken to imply that there is no significant overlap between the submitted manuscript and any other papers from the same authors under consideration or in press elsewhere. (Abstracts or unrefereed web preprints do not compromise novelty).

J. Am. Chem. Soc. (JACS) IF = 13.8

Submission of a manuscript to JACS is contingent upon the agreement by all the authors that the reported work has not received prior publication and that no portion of this or any other closely related work is under consideration for publication elsewhere in any medium, including electronic journals, computer databases, and publicly accessible preprint Web sites.

(図 17)

出版社単位ではなく、ジャーナル単位で違う

J. Am. Chem. Soc. (JACS) IF = 13.8

Submission of a manuscript to JACS is contingent upon the agreement by all the authors that the reported work has not received prior publication and that no portion of this or any other closely related work is under consideration for publication elsewhere in any medium, including electronic journals, computer databases, and publicly accessible preprint Web sites.

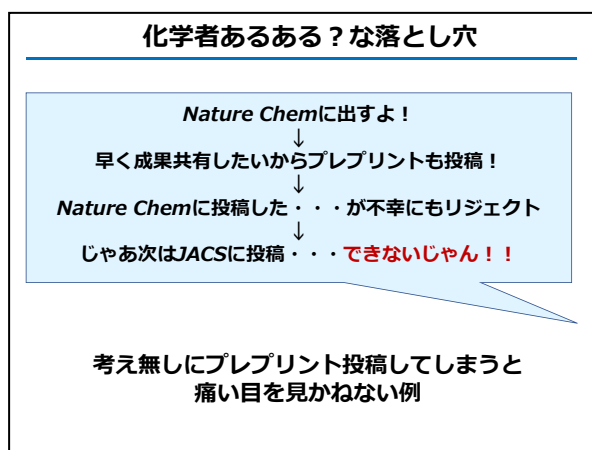
他のACS系列ジャーナル：ACS Catalysis IF = 10.6

Posting of submitted manuscripts to preprint servers or databases (e.g. ChemRxiv, ArXiv) does not conflict with ACS Catalysis' prior publication policies, but should be disclosed to the Editor at time of submission.

Editorにはカバーレーターで知らせるのがベター。

(図 18)

Chemistry」はプレプリントを出しても大丈夫なので、「Nature Chemistry」に投稿して、早く成果共有もしたいからプレプリントも投稿しました。でも、「Nature Chemistry」には不幸にもリジェクトされました。では別の雑誌にということで「Journal of the American Chemical Society」に投稿しようとしたら、プレプリントを出してしまっているのに投稿できないということが往々にして起こるのではないのでしょうか。何も知らずにプレプリントを素晴らしいと言って投稿していると、結局損を見るのは自分だということがあり得るので、きちんと考えて使った方がいいという段階にあるのが化学分野の現状だと思います。



(図 19)

二次情報媒体はどう見ているか？



アメリカ化学会の二次情報誌C&ENがChemRxiv掲載プレプリント段階の研究紹介記事を公開 (2017/9/1)

DOI識別子も付くので一次情報へ誘導可能

(図 20)

3.4.二次情報媒体はプレプリントをどう見ているか

私は Chem-Station をやってきて、サイエンスライター、サイエンスコミュニケーションという視点からものを見るようになったということもあり、実際の論文を分かりやすく紹介する二次情報媒体が、このプレプリントをどう見ているかについてお話しします。

「C&EN」という ACS の二次情報誌は、ChemRxiv に掲載された、論文になっていないプレプリント段階の研究を、2017 年 9 月 1 日に、素晴らしい仕事だと紹介して宣伝しています (図 20)。DOI 識別子も付くので、皆さんここに飛んで見てくださいねということも言えるようになっている仕組みです。

サイエンスライターの感覚からしてみると、プレプリント段階でも宣伝 OK とするスタンスは合理的だと思います。というのも、サイエンスライターは、研究自体の正確性を追究するのが仕事ではなく、研究というものを分かりやすく面白く伝えて、みんなの興味を引くことが仕事だからです。長いとみんな読んでくれないので、興味を引くには、ある程度簡単に文章をつくってお届けしなければいけない。でも、正確性をひたすら突っ込まれると困るということで、みんなそこは頭を使って苦労してやっています。

そういう事情があるので、プレプリントなのだけれど、プレプリント以降のものと比較してどこまで違うのかというと、プレプリント段階でもサイエンスライター的には十分使っている情報なのではないかという

サイエンスライターとしてのスタンス

現行の学術情報系における問題：

原著論文（一次情報）へのアクセスが難しい！

論文を裏取り目的で使いたい、優れた研究論文を日本語で解説記事にしたいと思っても、一般人は簡単に入手できない。（購読料が高いため専門の研究者ですらしばしば入手困難）

→ コネ経由もしくは海賊版サイトによる融通が横行。

オープンアクセス論文であれば、現実的なタイムスパン・コストで参照できて好ましい。

(図 21)

感覚になるのも無理はないと思います。本当にそれ以上のレベルの厳密さが必要であれば、専門家に監修してもらうというのが合理的だと思います。

サイエンスライター的に少しきついと思うのが、原著論文（一次情報）へのアクセスができないということです（図 21）。これは本当に大変で、サイエンスライターも正確性に気を使うのですが、正確な情報を得たいと思っても論文に手が届かないということで、やはりオープンアクセスの論文があるといいというのがみんな思っていることではないかと思います。

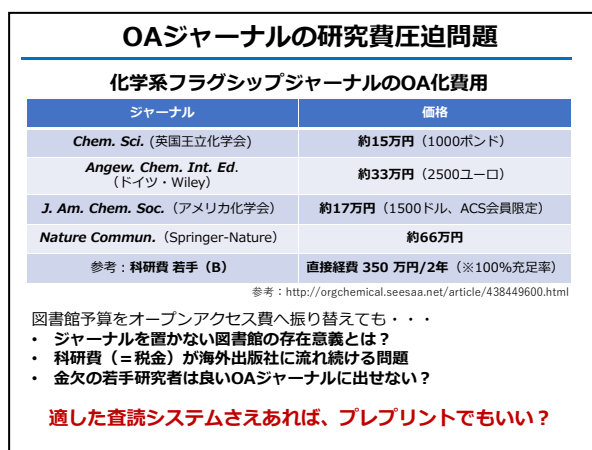
でも、オープンアクセスジャーナルに出すのは結構大変だということを知ってほしいので、表をつくりました（図 22）。これは化学系の代表的なジャーナルのゴールドオープンアクセス化費用です。「Nature Communications」がとてもお高くて約 66 万円です。参考額として、私たちが取れるような若手の科研費の直接

経費は 2 年間で 350 万円です。これに 1 本出すと 1 年間の研究費の 3 分の 1 が吹っ飛ぶということで、事実上これはもう選択肢に入ってきません。でも、これはよくプレスリリースなどになり、良いジャーナルであったりしますから、若手は困ったなということになってしまおうと思います。

この辺のお金の配分も考える余地があると思うのですが、事実上プレプリントで上げて、きちんとした査読システムを通るのであれば、プレプリントでいいのではないかと私たちは思わなくもありません。そろそろ良い査読システムができないかということで、いろいろなところで取り組みをしています。

最近、「Synlett」という有機合成化学のジャーナルが、インテリジェント・クラウド査読というものを始めました（図 23）。100 人ぐらいの査読者にクラウドで議論させて結論を出すというものです。これで結構早く片付くのではないかというアイデアです。レビューをきちんと選ぶことが重要らしいです。エディターはきちんと誰が査読しているか分かっているので、査読者が変なことを言わないようにしているということが重要なようです。

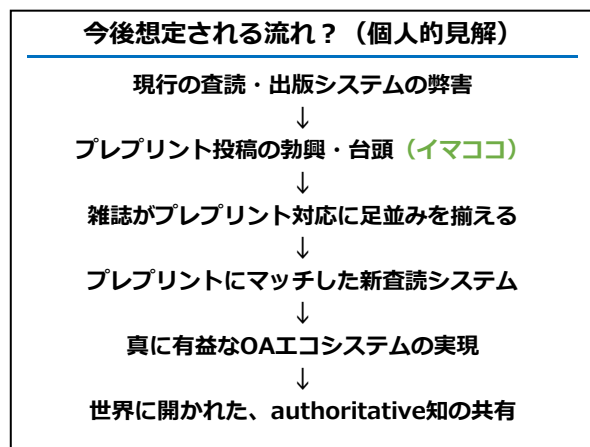
最後の結論です（図 24）。今のところプレプリント投稿の勃興・台頭まで来ているので、ジャーナルごとに対応が違っていると困るので、ジャーナルがプレプリント対応の足並みをそろえ、そこからプレプリントに合った査読システムができてくれば、いい感じでわれわれの専門知が世の中に広がっていく世界が出来上がるのではないかと考えています。



(図 22)



(図 23)



(図 24)

●フロア 1 プレプリントを普及させるという観点でのお考えをお伺いしたいです。bioRxiv にしても ChemRxiv にしても、それなりにサイエンスの分野では受け入れられていると思うのですが、国内の日本語雑誌の話ですが、私自身、日本語の解説記述というかオピニオンのようなものを、編集者とやりとりして、プレプリントとして公開したものも投稿するというので、figshare を使って出したことがあります。その際に編集者の方がものすごく懸念されていたことがあります。プレプリントなので「ここに投稿します」と書くのはいいだろう、でも、国内雑誌で日本語なので、いわゆる研究家の方といいますか、別に研究職に就いていない方も自由に学会員であれば投稿できるというもので、サイエンティフィックには疑問があるものも非常に投稿が多いという問題があります。プレプリントで、査読済み学術論文とは異なることを世間の人は知らないわけです。「この雑誌、この学会のものに投稿中です」と言って出して、それが広く流通してしまう。そして、その投稿中というものを、日本のサイエンスライターが一次情報にアクセスしにくいというのは割と話題になっていて、非常に懸念されていたのです。

こういう懸念というのは、理屈上は bioRxiv にしても ChemRxiv にしてもある程度、はねるとはいえあり得ると思うのです。今後、プレプリントが広がる上でそういう問題が発生し得ると思うのですが、そのあたりについてお考えがありましたら聞かせてください。

●生長 クオリティの低い論文が流通して、それを受け止める方が間違っただけで受け止めてしまうことによる弊害というお話だと思うのですが、当然それはあり得るのではないかと思います。研究者のような専門知識を持っている方であれば、恐らくそこを補正しながら使うことができる、別にプレプリントでも普通に査読を

経て出ている論文でも、はなからは信用しないという目線で評価できると思うのですが、では、そうでない方がどうやって使うかということかと思います。

そこは、それぞれの方に、この情報源はこれぐらいの信頼度を持っているということを理解していただいた上で使っていくしかないものなのではないかと個人的には思っています。ですので、例えばサイエンスライターの方でも、一次文献にアクセスできるのであれば、そちらを情報源として重く捉えて文章に書き加えたり、プレプリントであれば、この段階の情報なのだけれどと言外ににおわせるような表現を使って書いたりするのが誠実な対応なのではないかと思っています。

●フロア 1 私は化学の分野ではないですが、化学の分野でこの ChemRxiv は始まったばかりとはいえ、プレプリント業界で類似の課題は少なくとも話題になっていないような気がするのです。実際の事例はありますか。

●生長 そもそもプレプリントを専門家以外の人が使うというケースがそこまで多くないのかもしれませんが。また、日本ではまだサイエンスライターがそこまで市民権を得ている職業ではないというのが一つ大きな問題かと思っています。これからサイエンスライターが稼いで食べていけるような職業になるのであれば、恐らくは長期的に見て絶対出てくる問題かと思いますが、現段階でそこまで問題になっていないのではというのが私の見方です。

●フロア 2 NISTEP の林 (SPARC Japan 運営委員) です。今の議論で思ったのですが、プレプリントにライターが先に価値を付けて記事を書くというのは、査読に加わる、あるいは査読に影響を与え得るのではないかという気がします。ピアレビューが終わる前に「この論文、すごい」と言ってしまったら、それは一つのクオリティアセスメントですよ。そうすると今後ライターがピアレビュー的なものにコミットするような

社会が、日本はまだ構造的な問題でなっていませんが、アメリカなどでは進むような気がするのですが、いかがですか。

●**生長** そういうことはあり得る話かと私個人も思っています。Gordon さんが講演で言っておられたように、サイエンスに取り組む人がフラットになるという思想につながっていくのではないかと思います。

もちろんサイエンスライターだってある程度の専門性を持ってやってきていて、全部に全部はコメントできないかもしれませんが、例えばここに関してはすごく鋭いコメントをするという人がたくさんいていいはずなのです。サイエンスライターの出自のようなものをきっちり管理して反映させるようなシステムがあれば、そういうことはあり得る話かと思えます。

●**フロア 2** 却下されるようなプレプリントを取り上げてしまうと食べていけなくなるので、サイエンスライターのフィルタリングの機能というか、ブランディングにもなるのではないのでしょうか。

●**生長** そうだと思います。また、論文の価値を評価できるサイエンスライターなのだとと言えるようになる道具にはなるかと思えます。

●**フロア 3** NII の北本と申します。今の質問と関係するのですが、私も昨年、プレプリントサーバーの話を SPARC Japan でしました。やはりプレプリントは玉石混交なので、目利きが必要になると思います。逆にその目利きのブログを購読するようなモデルができるのではないかと考えています。その目利きがサイエンスライターになるのかもしれないのですが、目利きが玉を選ぶというところで何か新しいビジネスモデルができたと思うのですが、そういう構想はありますか。

●**生長** 先ほどの「C&EN」などは本当にそんな感じではないかと思えます。プレプリントの段階で、大々

的に、素晴らしい研究室の誰それが仕事をして出していると宣伝しています。厳密に言うとこれは査読を経っていないので論文としてカウントされないかもしれませんが、ACS としてはそれが合理的だと判断したからそのようにやっているところがあるのだと思います。

素晴らしい若手研究者を前に出すことによって、ACS 全体に益があるから「C&EN」がそれを担っていて、「C&EN」も Ph.D.を持っていて論文の目利きができる編集者がたくさんいる、そういう事情があるからできる話なのではないかと思えます。そういうビジネスモデルを現実的なものにしていこうとすると、おっしゃるとおり目利きができる人材の層をもっと厚くないとかなり厳しいと思っています。今後どうなっていくかと言われると、特に日本ではどうかなというのが個人的な懸念事項ではあります。

●**坊農** 私から一つケムステの方で聞きたいことがあります。私からしたら、大きなコミュニティに育っていると思うのですが、ここまで大きくなった要因とは何なのでしょう。一つは、日本化学会と楽しそうなことをされたりしていることかと思えます。われわれの生物系学会では、「特定の団体と結び付いて」みたいなことを言われて、なかなか実現しないのですが、そちらの方でいい知恵があれば聞かせてください。

●**生長** 当時の日本化学会会長だった玉尾先生がそういうことにすごく頭の柔らかい方だったというのが、一番大きな理由だったのではないのでしょうか。もちろんそれまでにある程度ユーザーやリーダーの数を稼いでいないと、また、絶大な学生からの信頼を勝ち得ておかないとそうはならなかったとは思いますが。

それは、私たちは兼業で十何年とやってきて、進みが遅いながらもブランディングを重ねてきたというところがあります。もう一つ、そのブランディングに信頼性を与えているものがあるとすると、代表にしろ私にしろ、研究者が本業で、教育にもコミットしないと

いけない人材である大学教員という肩書きを持った人がやっているということだと思います。適当にやっているわけではないというのを言外で感じていただけているところもあるのではないのでしょうか。

●フロア 2 化学会にいた人間として言わせてください。なぜかという、代表、副代表とも素晴らしい研究をしているからなのです。2013 年に代表の山口先生は日本化学会進歩賞も受賞しています。学会の中でも研究者として非常に優れたお二人だから信頼性がある、広がっているのです。多分、本人は言いづらいと思うので（笑）。

●坊農 補足をどうもありがとうございます。そこでちょうど時間になりましたので、これで終わりにしたいと思います。どうもありがとうございました。