

## イオン液体の“研究ブーム”に学ぶ「検索キーワード」の重要性



岩月 聡史

### 1 はじめに

「イオン液体 (ionic liquid)」は、ここ四半世紀の間に急速に広まり、いまや科学者にとって馴染み深いものといっても過言ではないだろう。その意味では 21 世紀初頭の“一大科学研究ブーム”と言えるかもしれない。分析化学で最も盛んなイオン液体の研究は、従来の揮発性有機溶媒に替わる新たな抽出溶媒としてイオン液体を利用する研究かと思われる。とはいえ、今回はイオン液体の研究内容の話題にするわけではなく、イオン液体の“研究ブームそのもの”に着目してみたい。このブームの背景には、ここ数十年の情報通信技術の革新によりもたらされた“キーワード検索社会”の形成が深くかかわっている感じがする。そこで研究における「検索キーワード」の観点から、イオン液体の研究ブームを検証したいと思う。

### 2 “ionic liquid”のキーワード検索から評価される研究の注目度

よく見慣れたデータかも知れないが、図 1 は SciFinder® と Web of Science Core Collection™ を用いて、“ionic liquid”をキーワードとする（特許を除いた）文献の検索ヒット数の年次推移を 2020 年まで示したものである。ただし、文献には論文や総説のほか、学会プロシーディングスや学会要旨、さらには論文訂正や解説記事なども含まれていることを申し添える（が、論文に絞って検索しても傾向自体は変わらない）。検索ヒット数の差はあるものの、いずれのデータベースにおいても、イオン液体が関係する文献数の年次推移は 2000 年ごろから急速に増加しており、研究ブームが起こったと見てよさそうである。一方で、近年は研究ブームも少し落ち着いてきたか？と思わせる節もあり、今後の動向は大変気になるところである。いずれにしても、イオン液

Importance of “Research Keywords” Learned from “Research Boom” on Ionic Liquids.

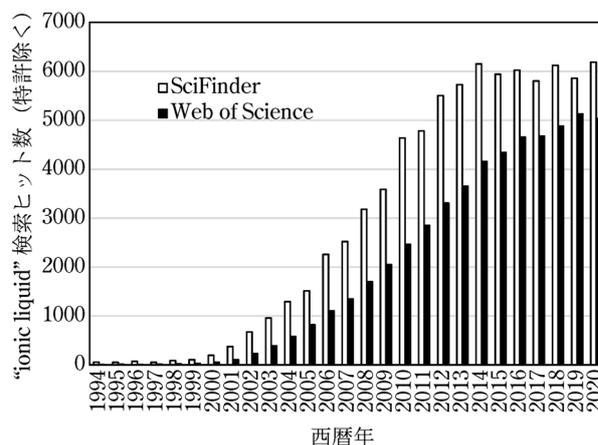


図 1 “ionic liquid”のキーワード検索ヒット数（特許除く）の年次推移（2021年3月調査）。

体に限らず着目した研究領域の注目・関心度をキーワード検索ヒット数によって『定量化し可視化する』手法は学会等でも頻繁に目にするところであり、キーワード検索は重要度を増している証とも言えよう。

### 3 イオン液体研究ブームを支えた“ionic liquid”という「検索キーワード」?

2000 年ごろから始まったと思われるイオン液体の研究ブームではあるが、イオン液体の研究そのものの始まり、すなわち、イオン液体の歴史や定義については、非常にわかりやすく書かれた秀逸な日本語の解説<sup>1)</sup>があるので、そちらを参照されたい（筆者も今回大いに参考にさせていただいた）。簡単にまとめれば、研究ブームの起点となったのは、1992~1996 年の間に相次いで見いだされた水や空気に対して安定な低温溶融塩である 1,3-ジアルキルイミダゾリウム塩<sup>2)</sup>である。しかし、図 1 において研究が爆発的に広がり始めたのは 2000 年ごろからであり、“ブームに火がつく”までに 5 年程度かかっていることになる。これは、研究領域が切り拓かれる際の誘導期 (induction period) なのかもしれないが、「検索キーワード」の観点からは違う見方もできる。以下の引用は、1999 年に発表された Welton の *Chem. Rev.* 誌総説<sup>3)</sup>における“room-temperature ionic liquid”という語句の注釈である。

“Note on nomenclature: room-temperature ionic liquid, nonaqueous ionic liquid, molten salt, liquid organic salt, and fused salt have all been used to describe salts in the liquid phase. With the increase in electronic databases, the use of keywords as search tools is becoming ever more important. While authors are free to choose any name that they wish for their systems, I would suggest that they at least include the term ionic liquid in keyword lists. In this paper, I allow the term ionic liquid to imply that the salt is low melting.”

これはつまり「検索キーワードの統一」に関する推奨記述である。当時はイオン液体の呼称やキーワードについて、従来の熔融塩 (molten salt) とは一線を画した新物質群であることを示すために、様々な名称が用いられていた。しかし、それでは同じ物質群でキーワードが異なってしまうので「共通の検索キーワードとして“ionic liquid”を使いましょう」と呼びかけたのである。特筆すべきは、当時進みつつあった学術情報の電子データ化のなかで（これほどまでの“キーワード検索社会”が到来することを想像していたかまでは定かではないが）検索キーワードの重要性にまで言及している点である。この総説発表後、すなわち2000年ごろから“ionic liquid”の検索ヒット数が飛躍的に増加していることは先述の通りであり、研究ブームと無関係ではない、というより、むしろ研究ブームの“火付け役”になったとさえ思える。

さらに、この検索キーワードの統一は、研究ブームを支えるもう一つの役割を担ったと思われる。ここ四半世紀は情報通信の高速化が急速に進むとともに、以前の紙ベースの文献が次々と電子データ化され、オンライン学術データベースが拡充の一途を辿った時代である。そのなかで、共通のキーワードである“ionic liquid”を採用する研究者の増加は見事に検索ヒット数の増加として反映され、それを簡単にインターネット上で調べられるようになっていった（これは、筆者の四半世紀の研究生活のなかで実際に経験し、実感したことである）。その結果として、研究トピックとしての注目度は上昇し、共通キーワードとして“ionic liquid”を採用したイオン液体の研究数はさらに多くなり、検索ヒット数はさらに増え・・・を繰り返す“正のスパイラル”が起り、一大研究ブームが形成されたと見るのは、あながちデタラメな見方でもないように感じるのである。

#### 4 おわりに：“検索キーワード社会”に生きる科学者として

今回、イオン液体の研究ブームがあたかも「検索キーワードの統一」によってもたらされたものであるかのような“ひねくれた見方”を敢えてしてみた。当然のこと

ではあるが、イオン液体の研究ブームの原動力は、未知の可能性を秘めた魅力的な新物質群“ionic liquid”に他ならない。しかし一方で、時代の流れを巧みに汲み取り、将来の研究の進め方を見据えた「検索キーワードの統一」の働きかけから、イオン液体の研究が爆発的な広がりを見せたという側面は（それがたとえ研究の本質でなくても）無視されるべきではないと思われる。

今日、「キーワード検索」は科学界のみならず社会生活においても必要不可欠なツールとして浸透している。このような“キーワード検索社会”を生きる科学者にとって、論文等における検索キーワード（研究キーワード）の選択・考案は、重要度が増していると思ったほうがよさそうである。もしかすると、考案したキーワードがその研究の“運命”を握っているかもしれない。

本稿を書きながら思ったのだが、研究キーワードを考える際、どうしても「自分の研究を表すアピールポイントとなるキーワードは何か？」という“自分本意の立場”で考えてしまい、「自分の研究がどのようなキーワードで検索してもらえるのか？」という“読者（検索者）の立場”からは、あまり考えたことがなかったような気がする。皆様はいかがであろうか？

#### 文 献

- 1) 平山直紀：*J. Ion Exchange*, **22**, 33 (2011).
- 2) (a) J. S. Wilkes, M. J. Zaworotko：*J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1992**, 965；(b) Y. Chauvin, L. Mussmann, H. Olivier：*Angew. Chem. Int. Ed.*, **34**, 2698 (1995)；(c) P. Bonhote, A.-P. Dias, N. Papageorgiou, K. Kalyanasundaram, M. Gratzel：*Inorg. Chem.*, **35**, 1168 (1996).
- 3) T. Welton：*Chem. Rev.*, **99**, 2071 (1999).



岩月聡史 (Satoshi IWATSUKI)

甲南大学理工学部機能分子化学科 (〒658-8501 神戸市東灘区岡本 8-9-1)。名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻博士課程 (後期課程) 修了。博士 (理学)。《現在の研究テーマ》機能設計・解析化学：反応機構解析、機能性分子・材料設計《趣味》考えながら歩くこと&歩きながら考えること。

E-mail : iwatsuki@konan-u.ac.jp