新しい学術ジャーナル出版システムSCOAP³ 高エネルギー物理学における試み

SCOAP³: A novel framework for journal publication in High Energy Physics

野崎 光昭¹

NOZAKI Mitsuaki¹

.....

1 高エネルギー加速器研究機構 (〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1) E-mail: mitsuaki.nozaki@kek.jp

1 High Energy Accelerator Research Organization (1-1 Oho Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0801)

原稿受理 (2013-03-01)

情報管理 56(2), 078-083, doi: 10.1241/johokanri.56.78 (<http://dx.doi.org/10.1241/johokanri.56.78>)

著者抄録

最初に高エネルギー物理学ならびにその研究手法やコミュニティについて簡単に紹介する。次に、SCOAP³が進められた背景と参加の呼びかけに対する日本の取り組みならびに当時の日本発の高エネルギー物理学関連のジャーナルの状況についてまとめる。次に、高エネルギー物理学研究分野の特徴との関連性について触れてSCOAP³が他分野に適用できるかについて述べる。最後に情報発信戦略を担う司令塔の必要性和、情報の管理・流通部門と研究者やIT部門との連携の必要性を強調する。

キーワード

SCOAP³, 高エネルギー物理学, オープンアクセス, 情報発信, 研究情報管理, 学術ジャーナル, 学術情報流通

1. はじめに

2007年からSCOAP³ (Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics) に関わってきた関係で本誌への寄稿を依頼された。日本物理学会で学術ジャーナルの刊行に携わっている素粒子実験屋として筆者が持っている問題意識と、学術情報全般の流通と活用に携わっている読者の皆さまの関心が若干乖離しているかもしれない。また、拙文は学会や所属研究機関を代表して書いているものではなく、筆者の個人的見解であることも併せてあらかじめご了解いただきたい。

2. 高エネルギー物理学の特殊性

2.1 高エネルギー物理学あるいは素粒子物理学とは

最初に、SCOAP³を立ち上げた「高エネルギー物理学」分野とは何か、から始める。高エネルギー物理学 (High Energy Physics: HEP) は高いエネルギーを持つ粒子の振る舞いを研究する分野である。高いエネルギーを持つ粒子は、量子力学の原理により短い波長の波の性質を併せ持っているため、粒子の微細な構造を調べることができる。つまり、高エネルギー物理学は物質世界を作り上げている基本粒子と基本法則を探究する学問分野と言える。また、ビッグバ

ン直後の宇宙は超高温状態、すなわち高いエネルギーを持った粒子が飛び交っていた状態だったことから、高エネルギー粒子の振る舞いを研究することは、宇宙の始まりを研究することでもある。いかなる望遠鏡でも見ることでできない宇宙最古の姿を加速器という巨大実験施設を使って地上に再現する、というのが高エネルギー物理学の目指すところである。

高エネルギー物理学という名前は日本では実験研究に限定して使われることもあるが、海外では理論と実験を合わせて高エネルギー物理学と称している場合が多いようである。素粒子物理学 (particle physics) とも呼ばれ、SCOAP³の最後のPPはこの頭文字に相当する。

日本の素粒子物理学の理論研究には輝かしい伝統があり、湯川秀樹、朝永振一郎、小林誠、益川敏英、南部陽一郎（米国籍）のノーベル物理学賞受賞に象徴されるように、日本人研究者が素粒子研究の歴史に数々の重要な足跡を残してきた。実験分野では、戦後しばらくは欧米に大きく水をあけられていたが、1980年代に国内に大型加速器施設が建設されて世界の仲間入りを果たす一方、小柴昌俊のノーベル物理学賞受賞につながったニュートリノ研究が世界をリードするなど、今では欧米と並ぶ3極の一翼を担っていると自負している。

2.2 高エネルギー物理学研究の一大プロジェクト体制

加速器を直にご覧になった方は少ないと思うが、素粒子研究に用いられる高エネルギー加速器、物質・生命研究に用いられる放射光施設、癌治療に用いられる医療用加速器など、日本国内だけでも大小さまざまな1,000台以上の加速器があり、幅広い分野で使われている。とりわけ素粒子研究用高エネルギー加速器は大型の施設を必要とし、つくばの高エネルギー加速器研究機構 (KEK) にあるBファクトリーと呼ばれる加速器は、周長3kmのトンネル内に設置されている。2012年のヒッグス粒子発見でマスコミにも大

きく取り上げられた欧州合同原子核研究機関 (CERN) のLHC加速器は、周長27kmで世界最大の加速器である。また、筆者が参加しているATLAS国際共同研究チームが作り上げたATLAS測定器は、LHC加速器でほぼ光速にまで加速された粒子の衝突反応を詳しく「見る」デジカメの役割を担うもので、ハイテク機器・センサーが文字通り寸分の間隙なくぎっしりと詰まった7階建てのビルに匹敵するものである。このような大プロジェクトを実現するために、世界中から数千人もの研究者・技術者が集まり、20年以上の長期にわたり一丸となって設計・建設に取り組んだ。実験開始後は、最大限の研究成果を出すべく、さまざまな研究テーマを分担するという、他の学問分野には見られない体制で研究が進められており、年間数百本の論文が生み出されている。

2.3 高エネルギー物理学分野における共著者の扱い

このような事情を反映して、高エネルギー実験の研究成果を著した論文は、通常多数の研究者の共著である。映画のエンドロールと同じように、ひとつの研究を支えたすべての研究者を共著者としている。実験グループによっては、著者を完全にアルファベット順に並べたり、特に顕著な貢献をした数名を筆頭に持ってきたりと若干の違いはあるが、基本的には全員の名前が記載される。センサーのひとつが不調でも、またコンピューターコードの一部に不具合があってもデータ解析の結果に影響を及ぼすため、これらを開発・製作した研究者も含めるというのが高エネルギー物理学分野の伝統である。このようなやり方は、縁の下での力持ちを正當に評価する意味で良き伝統ではあるが、一方で、外部の評価者から見ると誰がどのような貢献をしたかわからないという欠点もあり、個人の業績を評価する方法については、単著または少人数の著者によるテクニカルノートを作成するなど、さまざまな試みがなされている。

2.4 もうひとつのリポジトリarXiv

高エネルギー物理学の論文について語る場合に忘れてならないのはarXiv (<http://arxiv.org/>)¹⁾ の存在であろう。高エネルギー物理学の研究者が始めたこのシステムは、ほぼすべての高エネルギー物理学研究者が日常的に利用している大変有用なリポジトリである。明らかに不適切な論文や、論文の体をなしていないようなものはスクリーニングされているようだが、基本的には投稿されたすべての論文が公開され、ネットを通して万人が読むことができる。多くの場合、arXivへの投稿と同時に査読付きジャーナルへも投稿されるが、論文の引用はジャーナルへの掲載後ではなく、arXivでの公開時から始まる。arXivがあればジャーナルは不要であるとする研究者もいるくらいである。

3. SCOAP³への参加前夜

3.1 SCOAP³立ち上げの背景

このような背景を紹介した上で、話をSCOAP³に進めよう。筆者がSCOAP³に関わるようになったのはCERNから日本に対して最初に参加の働きかけがあった2007年からであるが、SCOAP³立ち上げの背景には以下のような事情があったと理解している。

- ・ 公的資金を使った研究（特に高額な資金を必要とする高エネルギー物理実験）の成果は、ジャーナルの購読者だけでなく万人に公開されるべきというオープンアクセス（OA）の理念
- ・ ジャーナルの高騰によって論文を購読できない図書館・研究者の増加（自分の論文が読めない！）
- ・ 購読の減少とarXivの利用が相まってピアレビューに基づく質の高いジャーナルシステムが危機に瀕しているという認識

3.2 SCOAP³参加の呼びかけを受けて

CERNからの提案はKEKを通して日本物理学会に投げられ、学会では刊行委員会の下にSCOAP³の検討分

科会が設けられて議論が積み重ねられた。購読料のリダイレクションというビジネスモデルが持続可能か、日本では誰が分担金を負担するのか、どうやって分担金を工面するのか、日本のジャーナルが淘汰される恐れはないのか、などの懸念が指摘された。

また当時はSCOAP³の議論とは独立に、高エネルギー物理学分野の実験論文を海外のジャーナルではなく国内のジャーナルから発信すべきではないか、という声が一部の研究者から出ていた。国内の研究施設が世界のトップレベルになり、つくばのBファクトリーや、東海村にKEKと独立行政法人日本原子力研究開発機構（JAEA）が共同で建設した大強度陽子加速器施設（J-PARC）などを利用するために、アジアはもとより欧米からも多数の研究者が、日本に滞在して研究を進めているにもかかわらず、ほとんどすべての論文が欧米のジャーナルに投稿されている。日本が主導する研究成果が欧米の学術ジャーナルからしか発信されない現状を歯がゆく感じていた研究者は少なくなかった。

しかし、障害のひとつは国内誌の流通の悪さである。高エネルギー物理学分野の論文を扱うジャーナルは日本物理学会の『Journal of the Physical Society of Japan: JPSJ』と理論物理学刊行会の『Progress of Theoretical Physics: PTP』の2誌であった。JPSJは物性分野では高い評価を得ているようだが、米国物理学会の『Physical Review』等と比べると購読機関数はかなり見劣りする。PTPは小林・益川のノーベル賞論文が掲載されているなど、理論分野で高く評価されているが、あくまで理論の論文誌という位置づけで（実験論文も受け付けてはいるが実績がない）、実験屋は投稿を躊躇する。高エネルギー実験は、そのほとんどが国際共同実験で、投稿先については海外の共同研究者を説得しないといけない。このような状況において、少なくとも流通のハンディキャップを挽回するためには、オープンアクセスが必須であると考えられていた。またジャーナルのタイトルからJapanを外すことを求める声も強かったと記憶して

いる。

3.3 SCOAP³参加に向けて

日本物理学会では半年ほど集中的に検討した結果、当面SCOAP³への積極的な参加は見合わせ、高エネルギー物理学の実験分野の受け皿となる国内誌の強化とOA化に向けて検討を進めることになった。将来SCOAP³に参加できるだけの力を持った国内誌をまずは育てようという狙いである。その後PTEPは実験分野も含むことを陽に示すためにタイトルを『Progress of Theoretical and Experimental Physics : PTEP』に変更し、出版を理論物理学刊行会から日本物理学会へ移し、2012年の特集号刊行に始まり2013年1月からは通常の発行体制へと移行した。

この間SCOAP³の方は着々と参加意思表明機関を増やしていき、運営委員会が設置されて対象ジャーナルの選定方法など具体化に向けた検討が進められていた。

国内ではPTEPの創刊準備が進む一方で、国立情報学研究所（NII）と国公立大学図書館協力委員会（CCJUL）が連携してSCOAP³へ対応する体制が徐々に固まってきた。2011年9月にはKEK-NII-CCJULの3者連名でSCOAP³への関心表明（Expression of Interest : EoI）を行った。2012年7月にはPTEPを含む12誌がSCOAP³対象誌として選定された。

4. SCOAP³で貧富の差による格差はなくなるか

4.1 貧富の差による格差

万人の共通理解ではないかもしれないが、SCOAP³の最終目標は、論文を投稿する側にも、読む側にも、研究者間の貧富の差による格差をなくすこと、すなわち、質の高いピアレビューシステムに双方向のアクセスを無料で行える仕組みを構築することだと思っている。

SCOAP³の対象となったジャーナルはすべてOA化

されるから、論文は万人に公開され、論文にアクセスできない研究者はいなくなる。また掲載料（Article Processing Charge : APC）は無料なので、研究者が無料のarXivへしか投稿しなくなりピアレビューシステムが崩壊するという心配もない。SCOAP³が行う入札により、APC単価の高騰を抑制する仕組みも内包されている。残る課題は、SCOAP³が原資を確実・継続的に集められるか否かである。日本ではNIIが中心となってタスクフォースが結成され、大学図書館の方も参加してこのための作業が進められているところである。

4.2 誰が経費を負担するのか

SCOAP³以前の高エネルギー物理学分野では、主要なジャーナルのほとんどが購読料ベースになっていた。掲載料は無料だった。arXivも含め、すべての研究者が無料で論文を公表できる仕組みが構築されていた。OAジャーナルでは、著者が経費を負担するというのが通常のビジネスモデルだが、著者負担の場合、大きな予算を持つ大実験グループは別にして、1人または少数で研究を進める理論研究者や研究室単位の小さな実験グループは、成果を出せば出すほど財政的に苦しくなってしまう。ジャーナルをOA化するだけでは、論文を読むという観点から貧富による格差をなくしたのに、論文を投稿するという別の観点で貧富による格差が生じてしまうのである。

SCOAP³は、著者ではなく図書館が負担する仕組みであり、原理的には世界中のすべての購読料を集めることができれば、入札による抑制効果を考慮すると、財政的に十分な余裕を持つことができるはずである。研究者から見れば、貧富による格差なく研究発表の場が用意されているわけだから大変ありがたいシステムである。

しかし、すぐにお気づきになると思うが、特定の大学・研究機関に注目すると雑誌の購読数または支払っている購読料と論文生産量は比例しているわけではないから、不公平感が生じる可能性がある。現

状分析をしてみると、大量の研究者を擁する大規模大学から出される大量の論文を、多数の小規模大学の購読料が支えているという構図が見えてくる。小規模大学もこれまで購読していなかったジャーナルが読めるようになるという恩恵を享受することになるが、大規模研究大学の方が圧倒的な財政的恩恵を受けているのである。従って、購読料のリダイレクションでスタートするSCOAP³の財政基盤は、3年後の次の入札までに見直す必要があるだろう。大規模研究大学・研究機関の理解を得るのが最大の課題であると認識している。

5. SCOAP³は他の分野でも成り立つか

さてSCOAP³は他の分野に適用可能だろうか？ 雑誌の高騰のために論文を読めない研究者がいた場合、それを助けようというコミュニティがないと実現は難しいだろう。また、APCが高いために質の高いジャーナルに思うように投稿できない貧乏な研究者がいた場合、それをコミュニティ全体の損失だと考えるコミュニティでなければやはり実現しないだろう。高エネルギー物理学分野でももちろん研究者間の熾烈な競争はあるが、弱肉強食の世界ではなく、コミュニティとしての一体感が他の分野に比べて強いのではないかと思う。個々の研究者のアプローチは違っても、究極の法則を探究するという共通の目標に向かっていくという意識が強いかもしれない。さらに、実験分野では、数百人、数千人の研究グループのチームプレーが重要であり、大規模大学の研究者も小規模大学の研究者も出資額の違いに関係なく同じように実験に参加している。また、実験と理論の交流も密に行われている。このように「グローバルな高エネルギー物理学コミュニティ」という仲間意識が養成される環境が整っている。

SCOAP³のような仕組みの構築には、中核的な研究機関が主導してさまざまな実務を行う体制が必要である。高エネルギー物理学では、幸いCERNという欧

州の中核研究機関が存在し、SCOAP³を先導してきた。CERNは日本の研究機関では考えられないほど、あらゆる面で研究支援体制が充実している。当事者は不十分であると不平を漏らすのが、出版やIT部門に多くの人員が割かれていて、SCOAP³のような新しいプロジェクトに対応できる体制が整えられている。CERNのような組織なしには、出版社との交渉や世界中の図書館から参加を取り付けることなど、とてもできるとは思えない。

6. おわりに：学術情報の発信と管理

最後に学術情報の管理・流通という観点から私見を述べさせていただく。これまで図書館と研究者はほとんど交流することなく、研究者から見ると図書館は単なる文献の物理的な倉庫であり、毎年回答する購読誌のアンケート調査に基づいて雑誌を契約してくれる部署、という程度の認識ではないかと思う。一方、図書館側から見ると、図書委員会等で研究者との接点はあるものの、誰がどんなテーマでどこに研究成果を発表しているかまったく関知していない、というのが現状だろう。そのような学術情報はすべて（大手の商業）出版社が握っているのである。だからこそ大手出版社は、大学や研究機関に向けて研究推進戦略を提案することができるのだ。しかし、もし大学・研究機関の図書館（またはそれに準ずる組織）がAPCを一括して支払う仕組みを構築すれば、図書館が学術情報の流通を一括して把握することができるようになる。これは大学・研究機関が独自の研究戦略を構築する上で、大変重要な基礎データとなるのではないだろうか。OAジャーナルが増加する時代における図書館の重要な役割のひとつとなるのではないか。

2012年末にCERNで開催されたAAHEP6 (6th Summit of Information Providers in Astronomy, Astrophysics and High Energy Physics) という会議に出席した。SPARC Japan Newsletter²⁾ でも紹介した

が20～30人の会議で、「サミット」というより仲間内の意見交換会といった会合だった。研究者、研究機関における情報発信・管理・ITの担当者（多くは元研究者）、出版社が年に1回程度一堂に会して、高エネルギー物理学および宇宙・天文分野の学術情報に関するさまざまな問題について議論している。日本ではこのような会合について聞いたことがないし、実際にそのような交流はないのだと思う。しかし、欧米の出版業界が構築したシステムや基準を単に利用だけの立場から卒業する努力を始める時期ではないだろうか。上述のAAHEP6では、「インパクト

ファクター」に代わる新しい評価基準などについてもいろいろなアイデアが出されていた。いずれは欧米で新しい世界標準が設定されて、残念ながら日本はただ従うのみ、というこれまでのパターンを繰り返すことになるのだろう。ORCIDなどの研究者識別システムも、漢字圏で対応すべき独自の課題もあるようだが、日本からの貢献がよく見えてこない。また、IT専門家との連携も不可欠だが、さまざまな分野の専門家を結集するために必要な司令塔が不在という感じがする。関係者の皆様方の奮起を期待して筆を置く。

参考文献

- 1) Ginsparg, Paul. ArXiv創設20年. 情報管理. 2011, vol. 54, no. 7, p. 415-420.
- 2) 野崎光昭. SCOAP³とは何か?. SPARC JAPAN NewsLetter. 2013, no.15, p. 1-4, <http://www.nii.ac.jp/sparc/publications/newsletter/pdfper/15/sj-NewsLetter-15-2.pdf>, (accessed 2013-03-18).

Author Abstract

High Energy Physics (HEP) is briefly introduced first; the research, the characteristics, the community and the style. Secondly, the background of SCOAP³ proposal and the reaction of Japanese community are summarized referring to the reform of the HEP related journals then published in Japan. Thirdly, applicability of SCOAP³ to other disciplines is discussed in relation to the characteristics of high energy physics. Finally, the need for a coordination body to develop an information management strategy is emphasized and the cooperation between researchers, information managers (librarians) and IT engineers is encouraged.

Key words

SCOAP³, high energy physics, open access, journal publication, research information management, academic journal, scholarly communication