JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	大型加速器を用いた大規模物理学実験におけるナレッジマネジメント
Author(s)	足立，枝実子；伊藤，泰信；梅本，勝博
Citation	年次学術大会講演要旨集，30：588-589
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13346
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｄ２０

大型加速器を用いた大規模物理学実験におけるナレッジマネジメント

○足立枝実子、伊藤泰信、梅本勝博（北陸先端科学技術大学院大学）

1. はじめに

大型加速器を用いた大規模物理学実験における論文生産システムに代表されるように、自然科学の研究は大型化し、複数の著者により共同で行われることが珍しくない[1]。科学者が金のかかる技術を多用するようになり、科学の費用は歴史的に実際約 10 年程度の倍加時間で増え、行きついた先が戦後の「巨大科学」である[2]。特に高エネルギー物理学の分野では、加速器が大型化し一国の力では建設ができないものになり[3]、早くから国際共同研究が行われてきた。高エネルギー物理学者は、大量の実験データを効率良く分析し、知識を遠隔地にいる共同研究者と共有することを必要に迫られて実践してきて、経験上独自のナレッジマネジメントを築き上げたといえるだろう。

共同研究の成果である論文は、共同執筆により生産され、分野による慣例の違いはあるものの、自然科学の多くの分野では、論文に最も貢献度が大きい人物が筆頭著者になる[4]。科学者の仕事は概ね執筆論文数で評価され、共同著者に対しては、著者順位も計算に入れて、応分のポイントが配されるので[5]、科学者にとって著者順位は重要な関心ごととなる。論文の評価は基本的に個人毎で、生命科学系では未だに個人中心の評価で著者順位が価値を持つ。例えば、日本の生命科学の研究室では、講座の職階制が教授に有利に働き、講座メンバー全員の論文に教授の名前を載せることは、教授が実際の研究にタッチしたか否かにかかわらず、なかば慣例化しているとの報告がある[6]。他方、大規模な共同研究が普通で著者名がアルファベット順に数百人、時には数千人も並ぶ高エネルギー物理学等では、著者順位の持つ意味が失われている[7]。

本稿では自然科学研究の現場における組織的知識創造の実態を、特にナレッジマネジメントに焦点を当てて分析した内容を報告する。個人によって作り出される知識を組織的に増幅し、組織の知識ネットワークに結晶化するプロセスが組織的知識創造であるが[8]、分析にあたっては組織的知識創造理論に依拠しつつ行う。具体的には、米国ブルックヘブン国立研究所（BNL）を対象とする。当該研究所において衝突型加速器 RHIC（Relativistic Heavy Ion Collider）を使って実験素粒子物理学の研究を進めている PHENIX（Photon Hadron and Electron in Nuclear Interaction eXperiment）グループを事例として取り上げ、大型加速器を用いた大規模物理学実験において、異なる機関と異なる専門分野に属する研究者たちが、組織的な論文生産の実態を明らかにし、論文生産の理論的モデルを提示する。PHENIX グループでは、15 か国から 500 人以上の研究者、技術者、研究支援者が普段は各所属機関に散らばって研究を進めており、2000 年以降 2014 年 7 月現在に至る約 14 年間で 140 本の論文を発表している。

2. 調査方法

筆者の 1 人（足立）は、2008 年 4 月から 2011 年 5 月までブルックヘブン国立研究所に業務の都合により滞在した。PHENIX グループ内外の活動・講演会・イベント等に参加し、公式・非公式に渡って、業務にも関わる非公開の議論から雑談までを含む多様なレベルの対話、研究現場の観察、自由形式のインタビューを行った。

3. 大型加速器を使った大規模物理学実験で論文ができるまで

PHENIX グループでは、1 本の論文を生産するまでに、(1)検出器の製作・アップグレード、(2)加速器の運転・各検出器からのデータ収集、(3)実験データキャリブレーション・プロダクションジョブ、(4)データ解析、(5)Preliminary Approval Session、(6)学会発表、(7)論文準備（PPG: Paper Preparation Group）、(8)論文の Review／論文審査、(9)論文発表審査の 9 段階を経る必要がある(図 1)。

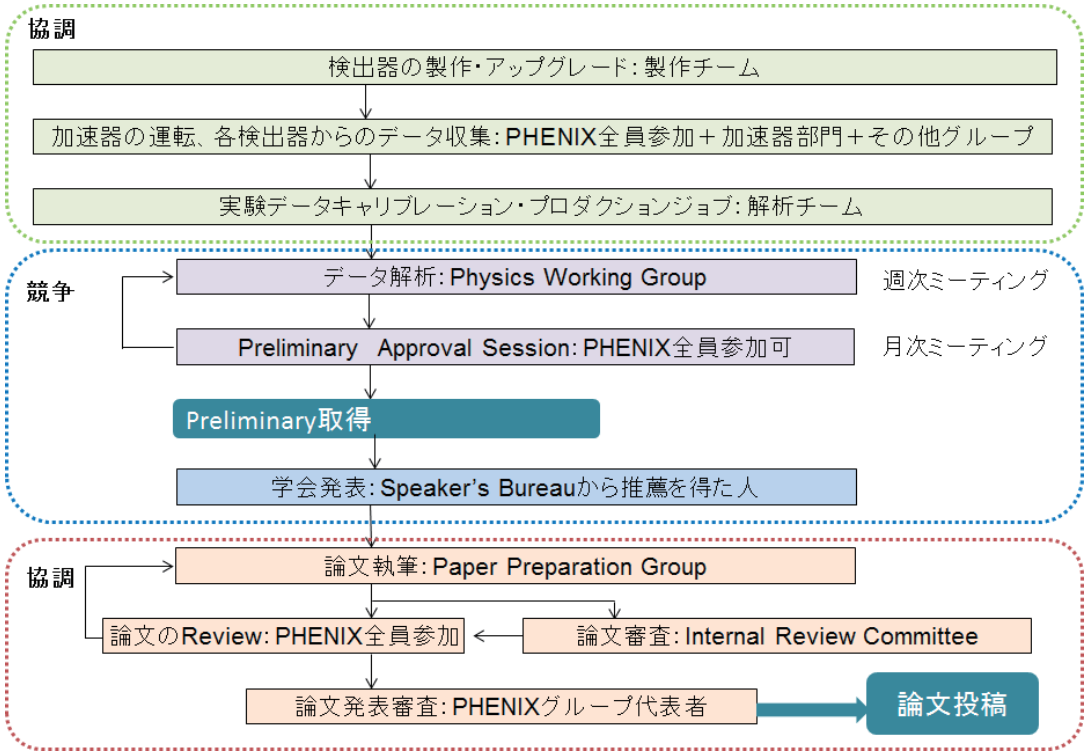

図 1：論文生産のプロセス

4. 論文生産の理論的モデルの可能性

論文生産の 9 段階を通して論文という形式知を生み出すまでに、研究者個人、PHENIX グループ内部でデータ・情報・知識を生み出している。知識の実際的な定義として，データ・情報・知識・知恵の 4 つにダベンポート･プルサック[9]は分類しているが、論文生産の各段階ではこの（ⅰ）データ・（ⅱ）情報・(ⅲ)知識・(ⅳ)知恵を、創造・共有・蓄積している。（ⅰ）データの具体例として、RHIC のビームが衝突して生成された粒子の飛跡を、PHENIX 検出器が反応して検出されたものが代表的である。（ⅱ）情報の具体例は、それぞれの検出器からデータを収集し、衝突がどのように起こったのか全体像をまとめたデータセット一式である。（ⅲ）知識の具体例としては、実験で得られたデータと情報を元に新たな物理現象を見い出し、まとめた論文が挙げられる。（ⅳ）知恵の具体例は、実験で得られたデータと情報を元に色々な計算・統計処理を行い、シニア研究者がバックグラウンド・ノイズに紛れたピークを発見した際に働いた勘が、分かりやすい。

これらは暫定的なものではあるが、データ・情報・知識・知恵に着目して、論文生産の理論的モデルを精緻化し、議論を進めたい。

引用文献

[1]足立枝実子・伊藤泰信・梅本勝博,『大型加速器を用いた大規模物理学実験における論文生産システムと報奨』, 2014 年研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集, 29:638-641.
[2]バーンズ（1989），『社会現象としての科学』吉岡書店
[3]平田光司・高岩義信(1999)，『専門家集団の思考と行動「SSC－巨大実験の科学」』，岩波書店
[4]Osborne, J. W., Holland, A. (2009), “What is authorship, and what should it be? A survey of prominent guidelines for determining authorship in scientific publications”, Practical Assessment, Research & Evaluation, Vol 14, Number15, July 2009.
[5]井山 弘幸，金森 修（2000）『現代科学論 ： 科学をとらえ直そう』，新曜社
[6]Knorr-Cetina, K. (1999), Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge, Harvard University Press.
[7]サミュエル・コールマン(2002)『検証・なぜ日本の科学者は報われないのか 』，文一総合出版
[8]野中郁次郎・竹内弘高（1996）『知識創造企業』，東洋経済新報社
[9]ダベンポート，T. H. プルサック，L. （2000）『ワーキング･ナレッジ』，生産性出版