

## 会議報告

## LCWS 2017 会議報告

川田 真一\*

Conference Report of LCWS 2017

Shin-ichi KAWADA\*

## 1. はじめに

国際会議 LCWS 2017 (International Workshop on Future Linear Colliders 2017) がフランス・ストラスブールにて 2017 年 10 月 23 日～27 日の日程で開催された。この会議はその名前から想像できる通り、将来のリニアコライダーについて議論する国際会議であり、今回は 19 か国から約 250 人が参加した。今回の主な議題のうちの 1 つは、日本への建設が予定されている ILC (国際リニアコライダー, International Linear Collider) 計画についてである。

ILC はヒッグス粒子やトップクォークの精密測定、および新物理の直接・間接測定が期待されている次世代の電子-陽電子衝突型線形加速器である。しかしながらその規模は非常に大きくそのコストも莫大であるため、日本だけではなく他国との緊密な連携があって初めて動き出すことが可能な国際研究プロジェクトである。

近年、ILC の重心衝突エネルギーを 250 GeV から始め、徐々にエネルギーを上げて運転していくステージングシナリオが検討されており、ILC の初期稼働コストを大幅に低減できるとして、活発な議論が行われている。また最近「ILC 250 ヒッグスファクトリーの物理意義を検証する委員会」の報告書が JAHEP (高エネルギー物理学研究者会議) から出され<sup>1,2)</sup>、さらに同じく JAHEP から「高エネルギー物理学将来計画検討委員会 答申」が出された<sup>3)</sup>。いずれにおいても 250 GeV における ILC の物理的意義は高く評価され、さ

らに答申においては ILC を日本国内にただちに建設すべきとまとめられている。いよいよ日本国内で ILC が実際に動き出そうかというタイミングの中で今回の LCWS 2017 が行われた。

本会議では ILC やそのステージングシナリオとそれに基づく物理について、電子源・陽電子源や加速器・測定器の開発進捗について、また CLIC (Compact Linear Collider) や CEPC (Circular Electron-Positron Collider) といった他の将来計画、および現在稼働中の LHC (Large Hadron Collider) からの結果などが報告された。単一の人間が全てのセッションに参加するのは不可能なので、各セッションや講演のスライドなどは webpage<sup>4)</sup> から参照していただきたい。また group photo を含めた会議中の写真は URL<sup>5)</sup> から見る事ができる。本稿では初日と最終日にそれぞれ行われた Plenary session での様子に関して主に記述する。ただし私は加速器研究ではなく主に ILC におけるヒッグス物理の実験的探究を行っている人間であるため、本稿読者が知りたいことを記述している保証はないことをあらかじめお断りしておく。

## 2. 会議の様子

## 2.1 初日

午前の第 1 セッションでは Olivier Becht 氏 (French Parliament and CEEJA president) による講演がまず行われた。氏からはこれまでのフランスにおけるリニアコライダーに関する取り組みなどが報告され、さらに寄与し続けたいともコ

\* DESY, Deutsches Elektronen-Synchrotron ドイツ電子シンクロトロン  
(E-mail: shin-ichi.kawada@desy.de)

メントがあった。その後、岡田安弘 (KEK)・Steinar Stapnes (CERN)・Hugh Montgomery (Jefferson Lab)の3氏からそれぞれアジア・欧州・アメリカの各地域におけるリニアコライダーに関する取り組みの報告、および各地域における次期の素粒子物理に対する戦略の概要が示された。この中で私が特筆すべきと感じたのはSteinar Stapnes氏の講演であり、氏は欧州でのリニアコライダーに関する取り組みに加えてEuropean strategy for particle physics (欧州の素粒子物理に関する次期戦略)の概要を示し、この戦略は2020年に更新されることを報告した。さらに2018年中に日本からILCに関する答申がなければ、この戦略へのインプットとはならないことも示した。つまるところ、これはILCに設けられたべき切のようなものであり、仮にコミュニティが何もしなければ欧州からの支援や協力が途絶えることを示す。

休憩を挟んでの午前の第2セッションでは、リニアコライダーにおける物理に関する講演が行われた。ILCでは以前、最初に衝突エネルギー500 GeVの運転から始めるという構想が考えられていたが、現在はステージングシナリオを議論しており、当然期待される物理の成果も250 GeVのものから話を始めなくてはならない。Jenny List氏 (DESY)は250 GeVにおけるヒッグスの物理や新物理の探索感度などを種々の解析例を用いて示し、250 GeV ILCの物理的意義の高さを改めて示した。また氏は同時に250 GeVを超えた場合の物理についても紹介し、ヒッグス自己結合などを含めたさらなるヒッグス物理の理解、およびさらなる広範囲の新物理探索の重要性を示した。ILCは単に250 GeVだけで稼働させる加速器ではなく、その先の物理を理解するためにはさらなる高いエネルギーが必要であることが強調された。

昼食を挟んでの午後の2つのセッションでは、加速器および測定器の開発状況が主に議論された。この中にはEuropean XFELの現状報告も含まれており、講演はNicholas Walker氏 (DESY)によって行われた。European XFELは超電導加速空洞を用いているため、同じく超電導加速空洞を用いる予定であるILCのプロトタイプと考えることができ、非常に注目されている。氏は

XFELの開発と運転に関する報告を行った後、「ILC will need “more” of everything we did right for XFEL」と結論付け、ILCはXFELよりもさらに数多くの努力が必要であることを明確にした。これには例えば加速空洞の大量生産システムや加速空洞そのものの性能の高さ、コミッショニング等々に至るまで、数多くの項目が含まれる。

## 2.2 最終日

第1セッションは各サブグループから各セッションに関するまとめの講演が行われた。こちらの詳細はwebpage<sup>4)</sup>からたどっていただきたい。

第2セッションはOutlook sessionと題し、日本から河村建夫衆議院議員・塩谷立衆議院議員・平野達男参議院議員の3氏がリモートで、また前述したOlivier Becht氏とStefan Kaufmann氏 (German Parliament)が現地から参加した。知っての通り日本では第48回衆議院議員総選挙の投票が10月22日に行われており、そのため日本の3氏はリモート参加せざるを得なかったが、それでも3氏からはILCを強くサポートするというメッセージが発せられた。

最初に河村議員の講演があり、現在、超党派で約150人の国会議員がILCについて議論していることがまず述べられた (リニアコライダー国際研究所建設推進議員連盟)。そして、コスト削減は喫緊の課題であるが、ステージングシナリオは高い評価を受けており、総理を含めてここ1年が勝負の年であると認識しているとも述べた。続いて塩谷議員からはEuropean strategyに対して日本は大きく踏み込まなくてはならないとの発言があり、また超電導加速器への予算を倍増する予定であるとも述べた。さらにコスト削減に関する議論は総理を含めた各所に伝えられており、高い評価を得ているとの発言があった。最後に平野議員であるが、平野議員はILCの建設候補地である北上市の出身であることをまず述べた。その上でILCがヒッグスファクトリーであり、なおかつミニビッグバンを起こすような装置でもあることを理解していると述べ、ILCが宇宙の創成という根源的な問題に対する答えを提供してくれることを期待しているとの発言があった。そして研究者がこの地に集い、異文化の交流や世界平和につながるものであると考えているとも述べた。最後にこの1年が重要な1年であると改めて述べ、世界

の産・官・学との連携を続けていきたいと締めくくった。

3氏いずれも ILC に対して非常にポジティブであり、また次の1年、すなわち2018年が非常に重要な1年であると述べたことは共通であった。私自身も何度かこういった国際会議の場において国会議員の講演に出席したことがあるが、ここまで力強いメッセージを受け取ったのはおそらく初めてではないかと思う。

### 3. おわりに

最後に、会議を終えての私の感想を少し記述したい。本稿読者にとって、聞き飽きた言葉というものはないだろうか。私にとってその言葉の一例が ILC 業界に存在している。それは、「次の2～3年が非常に重要な年になる」といったような文言である。私はこれに類するフレーズを確実に2～3年以上聞いており、「結局毎年言っていることが変わらないではないか」といつも沈んだ気分になってしまう。さらにこれを外国人研究者（主に PhD student や若手ポスドク）に説明すると「また同じか」という反応をいつも受けることになる。このようなフレーズを発しなくてはならない理由や事情はよく分かるのだが、それでも何度も立て続けに聞いてしまえば、よい気分にはならないだろう。

しかしながら、今回の会議ではそのような聞き飽きたフレーズを聞くことは1度もなく、むしろ

「2018年が極めて重要であり、勝負の年だ」といったようなフレーズであった。このような具体的な年の数字が出てきたのはほとんど初めてではなかろうか。

次回のリニアコライダーに関する国際会議は ALCW 2018 (Asian Linear Collider Workshop 2018) と題して2018年5月28日～6月1日の日程で福岡にて行われる予定である。ILC にとっての勝負の年となるこの会議で、よい報告が行われることを願ってやまない。

最後に、本稿の執筆機会を与えてくださった栗木雅夫氏（広島大）に感謝の意を表して、タイピングの手を止めることとする。

### 参考文献

- 1) 高エネルギー物理学研究者会議, <http://www.jahep.org/>
- 2) 浅井祥仁 他, “ILC 250GeV Higgs Factory の物理意義を検証する委員会 報告書” (2017), 日本語版: <http://www.jahep.org/files/ILC250GeVReport0622Final.pdf>, 英語版: <http://www.jahep.org/files/ILC250GeVReport-EN-FINAL.pdf>
- 3) 石野雅也, 石塚正基, 佐貫智行 他, “高エネルギー物理学将来計画検討委員会 答申” (2017), <http://www.jahep.org/files/20170906.cfp.pdf>
- 4) <https://agenda.linearcollider.org/event/7645/overview>
- 5) <https://www.flickr.com/photos/153428519@N02/albums>