

スペシャルナイト「巨大加速器で探る宇宙の始まり」実施報告

江越航*

概要

当館では大阪大学と共同で、スペシャルナイト「巨大加速器で探る宇宙の始まり—テラスケールの地平を切り拓く LHC—」と題したイベントを実施した。これは、欧州原子核研究機構(CERN)で始まった大型加速器 LHC を使った実験について紹介するイベントである。このスペシャルナイトは本格的な物理学に関する内容であり、客層としても普段来館者として少ない高校生・大学生を狙ったものであった。

本稿では今回実施したスペシャルナイトの概要、および実施の際の募集方法、館内ネットワークの設定について報告する。

1. はじめに

当館では、昨年6月19日(土)の夕方、スペシャルナイト「巨大加速器で探る宇宙の始まり—テラスケールの地平を切り拓く LHC—」と題して、講演会を含めたアウトリーチ活動を実施した。

スイス・ジュネーブ郊外の欧州原子核研究機構(CERN)に、LHC と呼ばれる巨大加速器が建設され、2009 年秋より本格的な稼働を開始している。LHC では、質量の起源や、暗黒物質の正体の解明、ミニブラックホールは生成されるのか、といった謎を解明すべく、素粒子物理学の最先端の実験が行われている。

今回、ここでの実験に参加している大阪大学理学部花垣和則准教授より、当館を会場にして LHC 実験に関するアウトリーチ活動を行いたいとの打診があり、共同で実施することとなった。

このスペシャルナイトは、本格的な物理学の特集という内容にもかかわらず、早々に事前登録がいっぱいとなり、急遽、別室でも視聴ができるよう中継の準備をした。本稿ではスペシャルナイトの概要、および実施の際の募集方法、中継のための館内ネットワークの設定について報告する。

2. スペシャルナイトの概要

今回のスペシャルナイトは前半に講演会、後半は CERN との生中継という二部構成で実施した。具体的

なスケジュールは表1の通りである。

前半の講演会は、大阪大学 花垣和則准教授と神戸大学 山崎祐司准教授がそれぞれ約 40 分ずつ解説を行った。

休憩時間は大阪大学側がコーヒー・軽食を準備し、コーヒーセッションとして交流会の時間が設けられた。

後半は CERN との生中継で、現地で研究を行っている名古屋大学 戸本誠准教授を中心に若手研究者の方々から LHC 実験の現場の様子を紹介していただき、会場の方々の質疑応答の時間が設けられた。

表 1 スペシャルナイトスケジュール

内容	時刻
開演の挨拶(科学館・江越航)	18:00
LHC で見渡す初期宇宙 (大阪大学・花垣和則)	18:10
見つかるか、暗黒物質 -LHC 実験の紹介- (神戸大学・山崎祐司)	18:50
科学館展示物の紹介 (科学館・江越航)	19:30
休憩	19:35
CERN からの中継 (名古屋大学・戸本誠)	19:50
プレゼントの抽選会	20:25
お礼の言葉 (大阪大学・花垣和則)	20:35

*大阪市立科学館事業グループ/中之島科学研究所
e-mail:egoshi@sci-museum.jp



写真1 CERN からの中継の様子

3. 募集方法

スペシャルナイトの参加受け付け事務は大阪大学側で実施した。

そもそも、参加受け付けを行うかどうかという点に関して、一般のお客さん側からすれば、「当日ご自由にご参加下さい」という形式の方が負担は少ないと考えられる。しかしながら、当日の来館者数の見込みが分からないと、必要となる体制や、広報をどの程度実施すべきかが分からず、開催者側にとっては実施にあたって必要な判断が難しくなる。そこで、当日は直接来場していただいても構わないが、なるべく事前登録をお願いすることとし、満席の場合は事前登録された方優先と明記することで参加受付を行った。さらに、事前登録してもらった方には抽選で記念品を進呈することにして、できるだけ登録してもらうように誘導した。

事前登録の方法は、一般のお客さんが大学へ講演の申込みを行うことは負担になる可能性も考えられ、また参加者が可能な申込み方法にもいろいろなケースが考えられることから、Web、メール、電話のいずれでも受け付けられるようにした。さらに Web については、参加者の負担が少なくなるよう名前等の記入も求めないようにし、1 クリックで登録番号が表示されるだけの形式にした。また携帯電話用の Web ページも準備した。

スペシャルナイトの案内はホームページのほか、チラシ・ポスターを準備した。チラシは大阪大学が印刷し、科学館では3000枚受取り、1300枚ほどを大阪市内の図書館等に配布して、残りを館内各所で配布した。また大阪大学からは5月6日、大阪近隣の高校240校宛てに郵送にて送付した。

以上の準備をして、4月14日よりホームページで案内を開始した。この結果、5月24日には早々に事前登録が定員に達したために登録を締め切った。ただし、当日の欠席者数もかなり多いと予想されることから、別室で中継画像が視聴できるように準備することとし、事前登録なしでの当日の来館も可能とした。そして、キャンセルで空席が出た分だけ、本会場へ誘導することに

した。

4. 機器の設定

当日はインターネット回線を通じて、CERN との生中継を行った。このために、プラネタリウムホール、研修室それぞれ2台の計4台のパソコンを使用した。この際、必要となった機器の接続についてまとめておく。

4-1. プラネタリウムホール プレゼンテーション用 + CERN 中継用 PC

講演会のパワーポイントの原稿、および CERN からの映像を中継するパソコンは、プラネタリウムホールコンソール脇に設置し、D-sub 15pin を通して別設プロジェクターに入力した。

持ち込みパソコンを別設プロジェクターから出力するには、Sleipnir のサブメニューから基本制御の RGB2 を選択することで表示することができる。

パワーポイントのスライドの切り替えは、ステージから赤外線リモコンで行った。

CERN との中継の際、音声についてもパソコンから出力される。この出力をホール内スピーカーに流すには、音響について特別な配線が必要となる。今回はパソコンのミニプラグからの音声出力を、RCA変換ケーブルを通してコンソールに設置されているDVDの音声出力の代わりに接続した。これにより複雑な設定をせずとも、すでに配線されているDVDの音声出力を利用してホール内に音を流すことが出来た。

CERN との中継のためにはインターネットに接続する必要がある。映像の品質を確保するため、パソコンには global IP を設定して Webcast もしくは EVO で CERN と接続した。EVO とは、Caltech が開発した PC 上で動作する TV 会議ツールである。

コンソールから地下一階プラネタリウム準備室までは、一応プラネタリウム制御用の LAN が敷かれているが、大量のデータを流すとプラネタリウム機器に影響を及ぼす可能性がある。そこでコンソールからプラネタリウム準備室にあるルータまでは、別途仮設の LAN ケーブルを敷いた。

4-2. プラネタリウムホール 映像中継用 PC

プラネタリウムホール内の映像を研修室にも中継するために、デジタルビデオカメラからの出力をパソコンに取り込み、コンソール横プラネタリウム準備室の LAN を経由して、EVO にて研修室と接続した。

4-3. 研修室 プレゼンテーション用 + CERN 中継用 PC

この PC では、講演中はローカルに保存したパワーポイントの映像を研修室設置のプロジェクターに出し、スライドの切り替えは手動で行った。CERN との中継の際は、プラネタリウムホールとは別の global IP を設定し

て、研修室のLANコネクタから、直接 CERN と接続した。

4-4. 研修室 プラネタリウムホール映像出力用 PC

プラネタリウムホール映像中継用 PC から LAN を経由して送られてきた出力を受け、研修室に設置してあるプラズマテレビに映像を出力した。

5. 音響の設定

5-1. 研修室への音声の中継

研修室でホール内の様子を中継するためには、音声も研修室に送る必要がある。エアモニターマイクを使う方法もあるが、今回は品質のよい音声が送れるよう、ホールスピーカーの音声を分岐して、研修室に信号を送った。その設定は以下ようになる。

- ・ コンソール横ミキサー卓のパッチボードにおいて、以下の通りパッチコードにて接続する。
 - ミキサーOMNI OUT5 → ステージコンセント OUT3
 - ミキサーOMNI OUT7 → ステージコンセント OUT4

(OMNI OUT 5 がホールの FRONT L のスピーカー、OMNI OUT 7 が FRONT R のスピーカーに対応)

これにより、ホールのスピーカーからの音声を、ホール前面にあるステージコンセントから取り出すことが可能となる。

- ・ ステージコンセントから研修室へ配線

ステージコンセントに音声ケーブルを接続し、取り出した音声信号のケーブルを、ステージ上にあるバーチャリウムプロジェクターのカバーの隙間を通してステージ裏に導き、ここからさらにケーブルを延ばして、研修室のスピーカーに接続した。

5-2. CERN への音声の中継

CERN との中継の際は、こちら側の音声も相手側に送る必要がある。音声信号は、4-1で述べた CERN 中継用 PC で送ることになるが、このパソコンに入力する音声信号についても、ホールスピーカーの音声を分岐して、パソコンのマイク入力から入力した。この際の音響の設定は次のとおりである。

- ・ コンソール横機械室の音響パッチボードにおいて、以下の通りパッチコードにて接続する。
 - 卓トランク回線 1 → スピーカーIN FR
- これにより、コンソール横の卓トランク回線より音声信号を引き出すことが可能となる。ここに変換ケーブルを差し込んで、パソコンのマイク入力へ接続した。

6. 出席状況および来館者のアンケート結果

今回の参加者数および事前登録者の参加状況を表2、3に示す。

表2 参加者数

参加者数	305 名
(内訳)事前登録者	196 名
当日参加者	109 名

表3 事前登録者の参加状況

申込み方法	申込み者	参加者	割合
Web	234 名	137 名	58.5%
電話	49 名	46 名	93.9%
メール	16 名	13 名	81.3%
計	299 名	196 名	65.6%

事前登録者のうち、実際に出席した人数は約 2/3 の 200 名ほどであったが、当日登録なしで参加した階も 100 名ほどいた。その結果、ちょうどプラネタリウムホールにおさまる人数となったため、結果的には研修室で中継する必要はなくなった。

事前登録者のうち、電話やメールで申し込んだ人については、当日の出席率も高い傾向にある。なお電話申込みは高校からの団体があるため、いくぶん参加の割合が高めに出ていると思われる。

Web からの申込みは簡単な分、出席率も低くなっている。また、当日はちょうどサッカーワールドカップが開催されたことの影響もあったと思われる。

次に、当日出席者を対象に行ったアンケートの結果を表4～6に示す(99 名回収)。

表4 年齢層

参加者数	人数
10 代	31 名
20 代	9 名
30 代	6 名
40 代	10 名
50 代	13 名
60 代	19 名
70 代	6 名
ノーコメント	4 名

アンケートの結果では高校生の参加割合は 1/3 程度であるが、実際の現場での印象を考えるともう少し多く、半分程度が高校生であったと思われる。

表5 どうやって知ったか

参加者数	人数
大学掲示	9 名
チラシ	4 名
知人より	15 名

学校行事	2名
高校	22名
科学館(パンフレットと友の会)	27名
WEB	15名
いちよう祭	1名
その他	2名
ノーコメント	1名

表5はどのようにして今回の行事を知ったかという問いに対する結果である。WEBよりはチラシ関係が多い。特に今回、各高校宛てに直接チラシを送付したが、高校生からのアンケートの回収率が低かったことも考慮すると、かなり効果があったと思われる。科学館でも友の会へのチラシ送付が効果的であった。

表6 難易度

参加者数	人数
易しい	7名
どちらかという而易しい	10名
ちょうどよい	33名
どちらかという難しい	34名
難しい	13名
ノーコメント	2名

表6は難易度に関する答えである。今回の講演の難易度は、相当高いかとも思われたが、ちょうどよい、どちらかという難しい、のあたりが一番多かった。参加者のレベルに比較的合致していたと思われる。

7. おわりに

今回のスペシャルナイトは、本格的な物理学の特集ということで、どれだけの人たちに参加してもらえるか、大変不安な面もあったが、実際には多数の方に参加いただけた。特に客層としても普段少ない高校生・大学生の方に多く参加いただけたのは、狙いどおりであった。

たとえ難しくても、最先端の物理学を知りたいという一定のニーズはあると考えられることから、今後も定期的にこうした事業を実施していきたいと考えている。

謝辞

今回のスペシャルナイトを提案、企画、協力いただいた大阪大学 花垣和則准教授、神戸大学 山崎祐司准教授、名古屋大学 戸本誠准教授および各大学の学生の皆さんに謝意を表します。