

休日返上：ATF のフランス人研究者たち



KEK 最優秀作品賞・研究者委員審査部門 最優秀作品賞（同時受賞）。撮影：林佑樹氏。4ミラーキャビティの設置、試験を行うために ATF を訪れていたフランスの科学者とエンジニアら。

9月27日(月)、グローバル・フォトウォーク@KEK(高エネルギー加速器研究機構)の受賞作品が発表された。グローバル・フォトウォークとは、米国立フェルミ加速器研究所(Fermilab)、欧州合同原子核研究機関(CERN)、ドイツ電子シンクロtron研究所(DESY)、カナダ TRIUMF 研究所、そして KEK の5つの加速器研究施設で同時開催された企画。加速器や実験装置、施設や器具などを撮影しながら、最先端の科学に触れていただくとするもので、当日は13歳から62歳の39名の写真愛好家が KEK に集まった。

応募のあった全作品133点から最優秀作品に選ばれたのは、林佑樹氏の作品。KEKの先端加速器試験装置(ATF)のトンネル内で作業中の研究者の真剣な眼差しが切り取られている。この写真はKEKで撮影されたのに、写っているのはフランス人研究者たちだ。モデルさんはやっぱり西洋人でしょう・・・って？ いや、そういうわけではない。フォトウォークが実施されたのは8月7日の土曜日。当日写真家たちを施設に案内した研究者以外は、日本人研究者はほとんどオポだったのである。総勢9名のフランス研究チームが休日返上で取り組んでいるのは、4ミラーキャビティ(4枚鏡・光蓄積空洞)の設置作業だ。

この4ミラーキャビティは、「偏極陽電子」を生成するための装置だ。ILCは電子ビームと陽電子ビームを衝突させて、その反応から宇宙の誕生の謎

を解明する加速器なので、陽電子生成は最も重要な研究開発項目のひとつ。この4ミラーキャビティを使う方法の他にも、いくつかの方法の陽電子生成の研究開発が世界各地で進められている。陽電子とは電子の「反粒子」のことで、質量は電子とまったく同じだが電荷など正負の性質が異なる双子粒子だ。電子は、私たちの身体はもちろん、身の回りの物質全てを構成している要素であるが、陽電子はナチュラルな姿では存在しないため、人工的に作り出す必要がある。実験に必要な量の陽電子を生成することは容易ではない。

4ミラーキャビティをつかう方式で陽電子を生成するには、まずレーザービームを電子ビームに衝突させる。すると、ガンマ線(光)が発生し、このガンマ線をタングステンでできた標的に当てると、電子と陽電子のペアが生まれるという仕組みだ。標的に当たるガンマ線が強力であれば強力であるほど生成される陽電子の数が多くなるので、4枚の鏡にレーザービームを反射させることによって空洞の中のため込み、パワーを増強させるというわけだ。

陽電子はたくさん作れば良いだけではなく、さらにそれらを「偏極」させることが望ましい。偏極とは、おおまかにいうと「陽電子の向きを揃える」こと。ねじに右ねじと左ねじがあるように、電子や陽電子には右巻きのもので左巻きのものである。その向きを揃えてやることを偏極と呼ぶ。基本的なしくみは、写真を撮る時に使う偏光フィルターや、釣りのレジャーに使われる偏光サングラスなどと同じだ。日光や電灯の光などは、光の波長、位相、進む方向



や振動の方向がバラバラだ。日光をプリズムに通すと虹の7色に分かれるのは「バラバラな光」だから起こる現象。偏光フィルターやサングラスの偏光レンズは、光の反射を除去した色鮮やかな写真を撮ったり、水面からの光の反射を軽減したりするのに効果的だ。これは、フィルターやレンズに使われているスリット状の偏光膜に当たったバラバラの光のうち、一定の振動方向の光だけがスリットを通り抜けることができるため、結果的に光の振動が揃うからだ。一方のレーザーは、波長や振動の向きなどを人工的に揃えた光のこと。レーザーポインタや材料の加工を始め、医療や美容など様々な分野で活用されているのは、レーザー光が、人工的に作り出された制御可能な光だから。レーザービームは振動の向きが揃った光なので、そこから生まれる陽電子も偏極されるといわれる。陽電子を偏極させ、その向きを制御すると、電子と陽電子が衝突した時に起こる反応を分類することができるため、新しい素粒子ができた時に、その反応を発見しやすくなるのである。

「この陽電子生成法は、5年前には、概念設計にすぎないものでした」と、フランスチームを率いるフランス線形加速器研究所(LAL)のファビアン・ゾマー氏は語る。国際研究チームは、2005年に米国スノーマスで開催された最初のILC会議にこの概念設計を提出したが「当時、レーザー・コンプトン方式はほとんど不可能だと皆が考えていました」と、ゾマー氏。それが、ATFビームラインに空洞システムを設置し、それに実際のビームを通して試験を行う、という段階まで来たのだ。「夏のATFの運転停止期間が、装置をビームラインに設置する唯一のチャンスです。この期間中に作業が終わらなければ、また来年まで待たなければならぬ。なので、われわれチームは、全力で作業にあたっています」(ゾマー氏)。

休日返上の作業の成果で、装置の設置は無事完了した。10月半ばには、ATFが運転を再開した後に、いよいよATFの電子ビームを使ったテストが行われる予定である。

お知らせ

先端加速器科学技術推進シンポジウム2010 in 京都

『宇宙の謎に挑む 日本の貢献』

「はやぶさ」から「国際リニアコライダー」へ

日時：2010年10月30日(土) 13:30～17:00 (開場 13:00)

場所：京都リサーチパーク(KRP) バズホール(西地区4号館)

京都市下京区中堂寺栗田町93番地

参加費：無料 / 定員300名(事前参加申込が必要です)

講演

『宇宙の謎を解き明かす最先端科学』

東京大学 素粒子物理国際研究センター 准教授 山下了

『ビッグバンを再現する究極の加速器 ILC計画』

KEK 機構長 鈴木厚人

『世界初 小惑星探査機「はやぶさ」60億km宇宙往還の旅』

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部 教授 川口淳一郎

パネルディスカッション：『日本の英知が宇宙の謎を解く』

パネラー：講演者及び京都大学 教授 野田章

モデレーター：多摩六都科学館 館長 高柳雄一

詳細は以下のURLをご覧ください。

http://aaa-sentan.org/event/simpo_1002.pdf

(お申込・お問合わせ) 先端加速器科学技術推進協議会事務局

〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1

高エネルギー加速器研究機構内

TEL/FAX: 029-879-6241 E-mail: sympo@aaa-sentan.org

大学共同利用機関シンポジウム2010「万物は流転する」 —宇宙・生命・情報・文化の過去・現在・未来—

このたび、大学共同利用機関が日々行っている最先端の研究をより多くの全国の皆様にご覧いただき、ご理解とご支援をいただくための取り組みの一環として、シンポジウムを開催する運びとなりました。大学共同利用機関法人所属の著名な先生方による講演のほか、21の関係研究機関がリードする最先端科学の展示を行います。知の拠点群—大学共同利用機関—が拓く科学の広大なフロンティアについてご紹介できれば幸いです。皆様の参加を心よりお待ちしております。



日時：2010年11月20日(土) 12:00～17:00

場所：ベルサール秋葉原 2F イベントホール

JR 秋葉原駅電気街口より徒歩4分

入場料：無料 / 定員300名(申込不要)

講演

『素粒子と宇宙』

ノーベル物理学賞受賞・KEK 特別荣誉教授 小林誠

『南極氷床コアが明らかにした地球環境 100万年の変動』

国立極地研究所 教授 本山秀明

『変わる文化を追う—極東ロシアの先住民族の歴史から』

国立民族学博物館 教授 佐々木史郎

『4次元イメージングで観る新しい自然像』

生理学研究所 教授 永山國昭

詳細は以下のURLをご覧ください。

<http://www.nifs.ac.jp/int-univ-symp2010>

(お問合わせ) 大学共同利用機関協議会 広報ワーキング事務局

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6

TEL: 0572-58-2006

E-mail: int-univ-symp2010@nifs.ac.jp

先端加速器科学技術推進シンポジウム2010 in 名古屋(仮称)

日時：2010年11月27日(土) 13:30～

場所：栄ガスビル・ホール

名古屋市中区栄三丁目15番地33

http://www.gasbldg.net/gashall/annai/s_hall/main.htm

お申込方法やプログラムの詳細については、先端加速器科学技術推進協議会ホームページ (<http://aaa-sentan.org/>) をご覧ください。

今月の滞在者

KEKには、毎月世界各地から学生や研究者が訪れ、共同研究を行っています。ILCの技術開発のために訪れた滞在者はこちら

ビジター・カウンター

9

国/地域から

30

名

