



宇宙と素粒子 佐藤勝彦教授インタビュー



素粒子理論を用いて宇宙のことを研究されている東京大学大学院理学系研究科の佐藤勝彦教授にお話を伺いました。

—インフレーション宇宙論についてご説明いただけますか？

ヒッグス場のように潜熱を解放する理論があると、宇宙に相転移が発生します。ものすごい熱エネルギーが出て、宇宙の初期の様子ががらっと変わることになります。これが空間に対する斥力（反発力）になって、急激な膨張になると気がついたのです。「これこそ火の玉宇宙の起源になる」と思いました。

—先生がこの理論を思いつかれたきっかけはなんでしょう？

素粒子のレベルで宇宙を考えたことですね。電磁気力の力と弱い力を統一したワインバーグ・サラム理論を知り、「宇宙初期のことを考える大きな武器を手に入れた」と思いました。動機は宇宙初期の研究ですが、「強力な武器を手に入れたんだから攻めていこう」と。

—素粒子理論との関わりが深かったんですね。

ノーベル賞物理学者のハンス・ベーターが湯川先生の招きで京都大学に滞在した時、恩師の林忠四郎先生の紹介で、私の研究テーマに興味を持っていただきまし

た。CERN研究所で中性カレントという現象が発見され、ワインバーグ・サラムが確からしい、と言われはじめた時代です。小林誠先生に相談に乗っていただいて、ニュートリノが超新星爆発に与える影響を調べていました。

この研究はベーターとの共著論文になりました。とても幸運でしたね。

—素粒子の理論を誰よりも早く宇宙にあてはめるといふ姿勢がすばらしいですね。その後、COBE衛星やWMAP衛星によって、宇宙の初期がものすごい精度で観測できるようになりました。

COBEの観測で今年のノーベル物理学賞を受賞したスムートは「この宇宙の地図で、人々はインフレーションを信じるようになるだろう」と言ってくれました。

WMAPはさらに精密な観測をした上に、宇宙のエネルギーの7割は「ダークエネルギー」という未知の形態であるという驚くべき結果をもたらしました。21世紀の物理学の大きな課題ですね。

—今後の素粒子実験に期待されることはありますか？

ヒッグスを詳しく調べてほしいですね。特に質量の精密な測定。寿命の測定も大切です。真空の相転移が確かなものであることを調べてほしいと思います。素粒子の理論と実験と宇宙の観測から、インフレーションがこう起こるべきという話がつながるかもしれない。—どうもありがとうございました。

最近の話題

■監督官庁連絡会議 (FALC) 開かれる



齋藤健治氏から超伝導加速空洞開発の説明を受けるFALCのメンバー

11月20日に、つくば国際会議場でFALC※が開かれました。会議後、FALCのメンバーはKEKを訪れ、先端加速器試験施設

(ATF)、超伝導空洞の開発現場などを視察しました。

※FALC (Funding Agencies for Large Colliders) : ILCのような世界規模で計画される大型加速器の推進に関して、関係する各国財政当局の担当者が集まって意見交換をするフォーラム。

■「素粒子物理学の展望」が承認される



マスタープランを説明する高エネルギー委員長・野崎光昭氏

全国の高エネルギー物理学研究者で作る高エネルギー物理学研究者会議 (JAHEP) の総会が、10月25日に東京大学で行われました。この会合において、JAHEPを代表する高エネルギー委員会

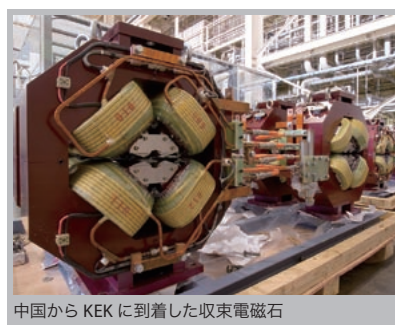
から「素粒子物理学の展望」*という日本の高エネルギー物理学のマスタープランが示され、全会一致で承認されました。このプランでは、ヒッグス機構の検証や超対称性の発見などが期待されるテラ電子ボルトの物理学が最も重要であるとの認識の元、ILCの実現を最優先課題としています。同時にILCでの実験開始までは、現在建設中のJ-PARCやKEK Bファクトリーのアップグレードによって、ニュートリノ振動やクォーク混合などのフレーバーの物理を推進します。今回のマスタープランが計画通りに実現できれば、日本発の研究成果が継続的に発信されるだけでなく、世界中の素粒子研究者が日本にある加速器施設を利用するために集まり、日本の果たす役割は益々高まるでしょう。

*「素粒子物理学の展望」は以下のURLからダウンロードできます。
http://www.jahep.org/hec/doc/soryushi_tenbo.pdf

■中国から来た電磁石

KEKにあるATFはLCの加速器研究をする場です。ここでは世界各国の研究者が様々な新しい加速器技術の研究課題を持ち寄り、ATFの提供する世界最高品質の電子ビームを使って研究開発を行っています。一方、ATFはそこでの研究ばかりでなく、その建設自身も国際協力で行われている事が大きな特徴です。例えば写真はATFの更なる高性能化の為に今年の夏に新たに組みこまれた収束電磁石ですが、これもそんな国際協力の例です。これは中国の高能物理学研究所 (高能は中国語で高エネルギーの意味) が得意とする電磁石製造

技術を用いてATFの為に同研究所内の工作センターで



中国から KEK に到着した収束電磁石

製作したものです。設計は同研究所を中心として米国のスタンフォード線形加速器センターとKEKが協力して

行いました。写真は電磁石が中国からKEKに到着した直後のものですが、この後中国から陳宛 (チェンワン) 氏と孫献静 (スンシャンジン) 氏がKEKにやって来て、KEKの研究者と協力して最終チェックを行った後ATFに組込まれました。つまりATFの建設自身が来るべきILCの国際協力による建設のモデルになっています。

カレンダー

| イベント名 | 期間 | 場所 |
|----------------------|-------------|-------------|
| 第3回ATF2プロジェクト会議 | 12/18-12/20 | KEK (つくば) |
| ILC 測定器研究会 | 12/20-12/22 | KEK (つくば) |
| 監督官庁連絡会議 (FALC) | 1/22 | ヒースロー (英国) |
| アジア加速器会議 (APAC) | 1/29-2/2 | インドール (インド) |
| ILC GDE全体会議 | 2/4-2/7 | 北京 (中国) |
| ACFA リニアコライダーワークショップ | 2/4-2/7 | 北京 (中国) |
| ICFA全体会議 | 2/8 | 北京 (中国) |

滞在者一覧 (11月)

| 氏名 | 所属 | 滞在期間 |
|---------------------|--------------------------|--------------|
| HONG, Juho | ポハン工科大学, 韓国 | 5/8- 3/31 |
| Jin, Hyunchang | ポハン工科大学, 韓国 | 8/31- 11/28 |
| Li, Xiao Ping | 中国科学院高能物理研究所, 中国 | 9/19- 12/17 |
| ZONG, Zhan Guo | 中国科学院高能物理研究所, 中国 | 10/1- 12/28 |
| Korotaev, Yury | ドブナ合同原子核研究所, ロシア | 10/10- 11/21 |
| Kryachko, Igor | ドブナ合同原子核研究所, ロシア | 10/10- 11/21 |
| Shin, Seung-Hwan | 慶北大学, 韓国 | 10/10- 12/8 |
| Yue, Jun Hui | 中国科学院高能物理研究所, 中国 | 10/15- 11/14 |
| Sukhikh, Leonid | TOMSK, ロシア | 10/27- 11/25 |
| ZHAI, Jiyuan | 中国科学院高能物理研究所, 中国 | 11/1- 12/28 |
| Clarke, Christine | SLAC, 米国 | 11/5- 11/16 |
| Christina, Swinson | SLAC, 米国 | 11/5- 11/16 |
| Michelato, Paolo | INFNミラノ, イタリア | 11/12- 11/19 |
| Fusetti, Massimo | INFNミラノ, イタリア | 11/12- 11/19 |
| Kim, Younglm | 慶北大学, 韓国 | 11/13- 11/30 |
| Ronald Dean Settles | Max Plank Institute, ドイツ | 11/20- 11/24 |
| Deacon, Lawrence | RHUL, 英国 | 11/23- 12/21 |
| Meller, Robert | コーネル大学, 米国 | 11/27- 12/21 |
| May, Justin | SLAC, 米国 | 11/29- 12/21 |

ILC関連記事など (11月)

| 掲載日 | 媒体 | 内容 |
|-------|------|-------------------------------|
| 11/19 | 読売新聞 | 粒子加速器「国際リニアコライダー」日米、威信かけた誘致合戦 |
| 11/4 | 読売新聞 | 超大型粒子加速器 米が誘致促進へ |