



トピックス

福岡・佐賀、ILC 誘致に向け地質調査に着手

福岡県と佐賀県にまたがる脊振山地は、世界に5カ所あるILC建設候補地のひとつ。昨年9月、日本物理学会で、国内の候補地を背振山地と北上山地(岩手県)の2カ所とする研究者の発表があった。海外の候補地には、スイスのジュネーブ郊外、米国のシカゴ郊外が挙げられているほか、ロシアのモスクワ北方120キロメートルに立地するドブナでもILC誘致に強い関心を示している。福岡・佐賀両県は、今年度の一般会計予算にそれぞれ2千万円を計上し、ILCの誘致に向けた地質調査に着手した。脊振山地における加速器設計に必要な全ての地質情報を得ることを目指しているという。

両県では、ILC誘致に向けた活動が活発化している。2007年、加速器をテーマに、基礎科学の意義、基礎科学が社会生活に果たす役割や産業技術への波及効果などについて両県の産学官民で検討する「先端基礎科学次世代加速器研究会(会長:小柴昌俊 平成基礎科学財団理事長)」

が設置され、シンポジウムや研究会が開催されて来た。

昨年10月には、「九州大学・佐賀大学ILC推進会議」(代表:宮原三郎 副学長(九州大学)、林田行雄 工学系研究科長(佐賀大))が発足。これまでILC計画についての調査検討を独自に進めていた九州・佐賀両大学が連携を強化し、合同での研究推進を開始している。同推進会議は、研究活動に加え、福岡・佐賀両県と共同で脊振山地の地質調査を進めている。脊振周辺で行われたトンネル工事や地下発電所建設等、豊富な既存の資料をもとに学内有識者を中心に検討が進められており、今年1月には報告書(基礎資料編)がまとめられた。推進会議と両県はまた、地域の産業界や広く一般にILC計画の学術的、社会的意義の理解促進を図る活動も行っていく予定だ。

九州大学理学研究院物理学部門では今年4月より高エネルギー実験グループが発足し、さらなるILC計画の推進力となることが期待されている。

お知らせ

KEK 一般公開



昨年のSTFでの一般公開の様子

今年の一般公開は、9月4日(日)に開催いたします。リニアコライダー関係では、ATFと超伝導RF試験設備(STF)の施設公開を行います。

詳細につきましては、決定次第、KEKウェブページに掲載されるほか、ILC通信ウェブページ、facebook、twitterなどでお知らせしていきます。

<お問い合わせ>KEK広報室
ウェブサイト: <http://openhouse.kek.jp>
携帯サイト: <http://openhouse.kek.jp/k/>
E-mail: proffice@kek.jp
TEL:029-879-6047
FAX:029-879-6049

先端加速器科学技術推進シンポジウム 2011 in 九州 『先端加速器の世界 いのちを守る、宇宙を創る』

主催: 先端基礎科学次世代加速器研究会、
先端加速器科学技術推進協議会
後援: 福岡県、佐賀県、放射線医学総合研究所、KEK
日時: 2011年8月30日(火) 13:30~16:40 (13:00開場)
場所: アクロス福岡 国際会議場
福岡市中央区天神1丁目1番1号

アクセス: <http://www.acros.or.jp/access/>
・地下鉄空港線「天神駅」東口から徒歩約3分
・地下鉄七隈線「天神南駅」5番出口から徒歩約3分
・西鉄大牟田線「福岡(天神)駅」から徒歩約10分
参加費: 無料 / 定員 300名
(事前参加申込が必要です。定員になり次第締切ります。)
講演

『先端加速器概論』 KEK 研究機関講師 藤本順平
『いのちを守る先端加速器(仮)』 KEK 研究機関講師 藤本順平
『ビッグバンを再現する究極の加速器 国際リニアコライダー計画』 KEK 機構長 鈴木厚人
※詳細につきましては、先端加速器科学技術推進協議会ウェブページ(<http://aaa-sentan.org/>)をご覧ください。

<お申込・お問合わせ>
先端基礎科学次世代加速器研究会事務局宛
(福岡県商工部新産業・技術振興課内)
E-MAIL: shinsan@pref.fukuoka.lg.jp
TEL:092-643-3434
FAX:092-643-3436

ビジター・カウンター

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

4/15 ~ 6/15: 海外からの滞在者

3	3
国/地域から	名

ナノビーム復旧にむけて



ATF加速器トンネル中で電磁石などの位置測定・調整作業が進められている。

3月11日の東日本大震災発生以降、高エネルギー加速器研究機構(KEK)の先端加速器試験施設(ATF)では精力的に被害状況確認作業が続けられて来た。ATFでは6月3日に行った試験で、ATF2ビームライン最下流までビームが通ったことが確認された。これはATFの将来の運転再開に向けて明るいニュースだ。

ATFは、国際リニアコライダー(ILC)の実現に必須となる高度な技術の開発と実証を行う試験加速器で、「極小」で「平行度の高い」ビームの生成を目指した研究開発が進められている。

ILCは衝突型加速器。加速した電子ビームと陽電子ビームを正面衝突させる。加速される「ビーム」は非常に薄いリボンのような形で、200億個の電子や陽電子から形作られている。ビームのサイズを小さくすれば、電子や陽電子の密度が高くなり、電子と陽電子の衝突の頻度が上がる。次世代加速器では、非常に高い衝突頻度を目指しているため、要求されるビームのサイズは非常に小さい。そのサイズは衝突点付近で、高さ5ナノメートル(ナノメートル=100万分の1mm)幅300ナノメートルという極小ビームだ。「平行度が高い」とは、ビームの中の粒子の進行方向が揃っているために、遠くへ行ってもほとんど広がらないこと

を指す。ATFでは、これまでのビームより約100倍も平行度の高いビームをつくることが可能だ。この非常に小さく平行度の高いビームを開発研究に利用することができるATFは、世界中の研究者にとって魅力的な施設である。震災前には、外国人研究者が常時ATFに滞在していた。

ATFやATF2ビームラインには、世界各国で作られた様々な装置も組込まれており、今回の震災でそれらの装置にも被害が出ていた。震災から2ヶ月経った5月中頃から、外国人研究者たちが被害確認と修復作業のために次々とATFに戻り始めた。

まず、米SLAC国立研究所(SLAC)から2名の研究者がATFを訪れた。そのうちの1名の研究者は震災当日にもATFで作業にあたっていたが、いったん米国に帰国。今回再来日し、2週間滞在してSLACがロンドン大

学ロイヤル・ホロウェイ校(RHUL)と共同で開発したビーム位置モニターシステムと、ATF2ビームラインの磁石ムーバーの修復作業を行った。

6月に入ると、英国からRHULの研究者が、非常に高い分解能でビームの位置を測定する「空洞型ビーム位置モニター」と呼ばれる装置の立ち上げを行うためにATF入りした。6月後半からは、フランス線形加速器研究所(LAL)の研究者が「偏極陽電子」を生成するための装置である「4ミラーキャビティ(4枚鏡・光蓄積空洞)」の確認および立ち上げ作業に、続いて4名の英オックスフォード大学の研究者グループが、ナノメートルレベルでのビーム制御を行う「FONTシステム」の確認のために来日し、各装置の確認・修復作業が急ピッチで進められている。

しかしATF国際研究チームスポークスパーソンの照沼信浩氏は「まだまだやることはたくさんあります」と、語る。ビームの品質を震災前のレベルまで戻すためには、様々なパラメータの確認や機器の調整など、しなければいけない作業が山積している。ビームの試験運転が停止される夏期には、数多くの確認・調整作業が予定されている。

ILC NewsLine ダイジェスト

ILC 研究者グループが毎週発行しているニュースレター「ILC NewsLine」に掲載された記事から、ILC 通信編集部セレクトのおすすめ記事を要約版でお届けします。元記事は、ウェブサイトでご覧頂けます。（英語：http://newsline.linearcollider.org/ 日本語訳：http://ilchighlights.typepad.com/japan/）

5月19日号 リサーチ・ディレクター・レポートより ILC 測定器のコストを評価する

ILC の物理・測定器研究者グループは、詳細ベースライン設計報告書の作成に向け、2つの ILC 測定器、ILD（国際大型測定器）と SiD（シリコン測定器）の設計の詰めを行っている。報告書作成作業の最重要事項のひとつが、測定器のコストの正確な見積り算出だ。ここで重要となるのは、コストと性能のバランスを達成することだ。これには、ILC の目指す物理目標を考慮に入れた上で設計戦略を立てる必要がある。ILC では、ILD と SiD の 2つの測定器があるので、その戦略を比較できることは強みとなる。

2つのコスト見積を比較する際、その比較が意味あるものになるよう準備しなければならない。予算調達の規則や商習慣は領域ごと国ごとに異なる。これらの違いはすでに考慮に入れているが、より正確に反映させる必要がある。また、コスト算出を調整し、方法論を統一することも重要だ。そのため、各測定器グループの代表と、ILC 加速器のコスト算出の専門家から成る小ワーキンググループが編成された。加速器設計チームは長年コスト問題に取り組んでいるため、蓄積された知識や経験を測定器のコスト算出に有効活用するのだ。

世界経済は急速に変化している。報告書に記載される予算見積もりは 2012 年時点の価格を基に完成されるため、将来の不確定要素となり得る。しかし、方法論を明確にすることで、これらの要因からのコスト変化をトレースすることは可能であろう。測定器の建設が実現した時には、大部分の部品が参加機関の本国で作られ、現場に送られ、組み立てられる。そのため、為替レートの変動はさほど問題視すべきものではなくないと考えている。最も重要なことは、建設開始の日が来るように、研究者達が懸命に努力することなのだ。

5月26日号 ディレクターズ・コーナーより GDE 工業化モデルを最適化

ILC 加速器の R&D は、現在「技術設計フェーズ 2」にあり、国際共同設計チーム (GDE) では「超伝導 RF 空洞とクライオモジュールの製造」に関する現実的で費用対効果に優れた工業化モデルの実現に向けて努力を続けている。この項目は、主要なコスト推進項目であるため、超伝導 RF 要素の建設・試験をいかに国際的に分担し調整すべきか、ということは最も重要な検討項目である。

最適な工業化モデルの開発は、時間のかかる仕事だ。2009 年前半に産業界の各関連企業に対し

て ILC 計画の内容や見通しに関する説明を行う活動を開始。GDE は、工業化モデル案と必要とされる生産設備について、産業界からアドバイスを受けてきた。その年から世界の超伝導空洞メーカーを歴訪し、2010 年 5 月に京都で「超伝導 RF 空洞技術と工業化」に関するワークショップを実施。世界中の産業界、研究所から集まった参加者が有意義な論議を行った。

現在は、2 巡目となる企業訪問を行っている。今回は、空洞、クライオモジュール、材料製造業者を訪問中だ。これらの活動を踏まえ、来る 7 月 24 日に「第 2 回 ILC 超伝導高周波 (SCRF) 技術と工業化に関するワークショップ」が開催される。今回は、GDE から産業界に要請した情報提供への依頼に対して集まったレスポンスの内容と、それらが、技術設計報告書に記載される計画やその実現に及ぼす影響を中心に議論が進められる予定だ。

6月24日号より 東北の復興と ILC

マグニチュード 9.0 の未曾有の規模の東日本大震災が発生してから 3 ヶ月が過ぎた。避難所生活を送る被災者の数は未だ 9 万人を数え、7500 人が行方不明のままだ。しかし、被災地は確実に復興に向けて歩を進めている。

被災地である仙台市には、国内 ILC の研究開発拠点のひとつである東北大学がある。大学全体では 2 名の命が失われ、3 月 25 日に実施予定であった卒業式も中止。研究室によっては研究に大きな影響が出たところもあった。しかし現在は、東北大学のライフラインはほぼ完全に復旧し、5 月 6 日には、一ヶ月遅れの入学式も行われた。学生たちの大学生活や研究活動も正常に戻りつつある。

東北大学教授で ILC 物理測定器研究組織のアジアコンタクトパーソンである山本均氏は「我々の研究室では幸い大きな被害はなく、研究もほぼ完全に通常に戻っています。場所が 3 階の建物の一階で半分地下なのが辛いようです」と、言う。地下施設は、一般的に地震に強いと言われているが、それが証明された形だ。

4 月 23 日、東日本大震災の復興策を検討する政府の東日本大震災復興構想会議第 2 回会合が開かれた。この会議で、福島、宮城、岩手の被災 3 県の知事がそれぞれ復興に関する見解を表明。ILC の建設候補地のひとつである北上山地が立地している岩手県の達増拓也知事は同会合で「復興への象徴になる」として ILC の岩手県への誘致について国への協力を求めた。

達増氏は「単に旧に復するということだけではなく、そこに生きる人々が誇りを持って豊かに生活し、東北が長期的に発展し続けるという視点が必要」との考えから県の計画に ILC 誘致を盛込んだ。ILC 計画に、産業経済や雇用の面でも大きな波及効果をもたらすと期待する。また「今回の震災被害は津波によるもの。ILC の建設候補地は北上山地の丘陵地帯であり、津波の心配はない」と安全性を強調。北上山地付近にはトンネル内に設置された既存の観測施設があるが、トンネル岩盤、機器、設備への被害は全くなかったとして「今回の大地震によって、候補地付近の北上山地の岩盤の安定性が改めて証明された」と語る。

天然資源の乏しい日本にとって科学技術は国の発展にとってのカギだ。「ILC に取組むことは、新しい時代を築く科学技術政策に取組むというメッセージを発することができ、日本の科学技術の国際的信頼回復につながる」と達増氏は ILC に対する期待を語った。

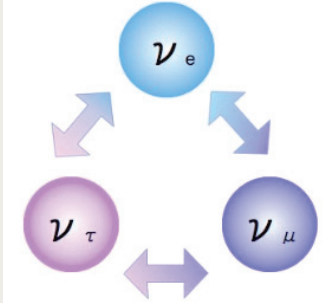
素粒子物理ワールドニュース

世界の研究所から発信された、素粒子物理学関連の話題をピックアップします。

2011 年 6 月 15 日

J-PARC ウェブサイトより

世界初、T2K 電子ニュートリノの兆候を捉える



ニュートリノ振動の模式図
今後ミュー型ニュートリノから電子型ニュートリノへ振動するという確証が得られれば、ミュー型、タウ型、電子型の 3 世代のニュートリノ間でニュートリノ振動が起きていることが分かる。

T2K 実験国際研究チームは、電子型ニュートリノに起因すると考えられる事象を 6 事象発見し、世界で初めて電子型ニュートリノ出現現象の兆候を捉えたことを明らかにした。

T2K 実験は、茨城県東海村の大強度陽子加速器施設 J-PARC のニュートリノ実験施設で人工的に発生させたミュー型ニュートリノを 295km 離れた岐阜県飛騨市神岡町の検出器スーパーカミオカンデで検出することにより、ニュートリノが別の種類のニュートリノに変わる「ニュートリノ振動」と呼ばれる現象を測定し、ニュートリノの質量や世代間（種類間）の関係など未知の性質の解明を目指す実験。12 개국から 500 人を超える研究者が参加している。

電子型ニュートリノ出現現象の発見は、今後のニュートリノ物理の方向性を決定づけるとともに、宇宙が反物質ではなく物質で構成されているという現在の宇宙の謎に迫る最大の手がかりを与えるものとなる。

J-PARC は、東日本大震災で甚大な被害を受け、現在では 2011 年度内の実験再開を目指している。実験再開後には、今回捉えた電子型ニュートリノ出現現象をより確実に把握する。また、反ニュートリノを使った測定も実施して、この現象の解明を世界に先駆けて行っていく予定。

✿ Fermilab Today 2011 年 6 月 3 日

Fermilab Today より

米フェルミ研の超伝導試験施設計画 承認される

米エネルギー省は、フェルミ国立加速器研究所 (Fermilab) の申請していた、超伝導高周波 (SRF) 研究を行う試験施設の建設にゴーサインを出した。この施設の特徴は、冷却剤である液体ヘリウムのハイブリッド型冷凍サイクルだ。Fermilab の従来の施設は、液体ヘリウムをいったん室温に戻してから再度冷却していたが、新しいシステムでは、室温まで戻さないで再冷却するサイクルを選択することができ、エネルギー効率が高くなるという。同施設は、2013 年春から運用開始する予定だ。



Fermilab の超伝導試験施設の完成予想図。画像：Fermilab

CERN 2011 年 5 月 6 日

CERN ウェブサイトより

CERN 反物質を 1000 秒間閉じ込め

欧州合同原子核研究機関 (CERN、ジュネーブ) は 6 月 5 日、CERN の ALPHA 国際研究チームが「反物質」の一種である「反水素原子」を実験装置の中に 1000 秒間 (16 分超) 閉じ込めることに成功したと発表した。英科学誌ネイチャー・フィジックス電子版に掲載された。

反物質は宇宙誕生の際に、物質と同じ量が生成されたとされるが、現在自然界に存在しない。長時間の反水素原子の閉じ込めによって、より精度の高い観察、実験が可能となり、なぜ宇宙が物質だけでできているのかなど、宇宙の進化の謎解明につながる成果として注目される。

トピックス

先端加速器科学技術推進協議会の総会開催される

6 月 1 日 (水)、東京霞山会館にて、先端加速器科学技術推進協議会 (AAA: 名誉会長小柴昌俊平成基礎科学財団理事長、会長西岡喬三菱重工相談役) の平成 23 年度総会が開催された。AAA は ILC 計画をモデルケースと定め、産学官政の連携を推進する協議会。現在、企業・大学等 119 団体が会員として活動している。

開会に先立ち、松岡雅則 AAA 事務局長からの呼びかけで、東日本大震災で亡くなった方々に黙祷が捧げられた。続いて、衆議院議員の津村啓介氏 (衆議院科学技術・イノベーション推進特別委員会・筆頭理事) が挨拶され「リニアコライダーはこれまでも超党派で議論されて来ましたが、今年改めて政治の方でしっかり検討する器を作りたい。また、国内での誘致の議論も進めていきたい」と述べた。総会では、技術、大型プロジェクト検討、知財、広報の各部会から昨年度の活動報告が行われた。平成 22 年度は、大型プロジェクト部会を中心に技術、知財部会と連携して、加速器の裾野を広げる試みや加速器をとりまく規制についての検討が行われた。また、広報部会からは、4 回のシンポジウム開催を通じた波及効果が報告された。今年度も、各部会で ILC 計画実現に向け、技術開発課題の検討や知的財産の取扱いに関する検討を進めていく予定。大型プロジェクト部会では新たに、ILC の立地に対する課題を抽出・検討する「立地課題検討ワーキンググループ」が設置される。



挨拶をする津村啓介衆議院議員

編集部より

ILC 通信の各号の記事はウェブページでご覧いただけます。(http://ilc-tsushin.kek.jp/) 紙版の送付をご希望されない場合、部数の変更等がございましたら、編集部までご連絡いただけますと幸いです。ILC 通信は隔月刊です。次号は 9/1 発行となります。今後ともご愛読頂けますようよろしくお願い申し上げます。



ILC プロジェクトマネージャー(PM)の山本明氏。PM は、山本氏の他に、マーク・ロス氏(米フェルミ国立加速器研究所)、ニコラス・ウォーカー氏(ドイツ電子シンクロトロン研究所)がいる。山本氏の担当は、超伝導リニアックである。工業化モデルの構築も山本氏のリーダーシップのもと進められている。