

欧州原子核研究機構 (CERN) との協定を更新

小林 富雄

素粒子物理国際研究センター 教授

<http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/>

<http://public.web.cern.ch/public/>

本

学とCERNとの間には、一九八八年以来学術交流に関する協定が結ばれ、とくに素粒子物理学分野において交流が行われてきた。同協定は五年ごとに更新されてきたが、今年は三度目の更新の年にあたっている。佐々木総長は七月二十九日にCERNを訪問された際、同協定の更新に関する覚書の調印を行い、協定は五年間延長されることとなった。

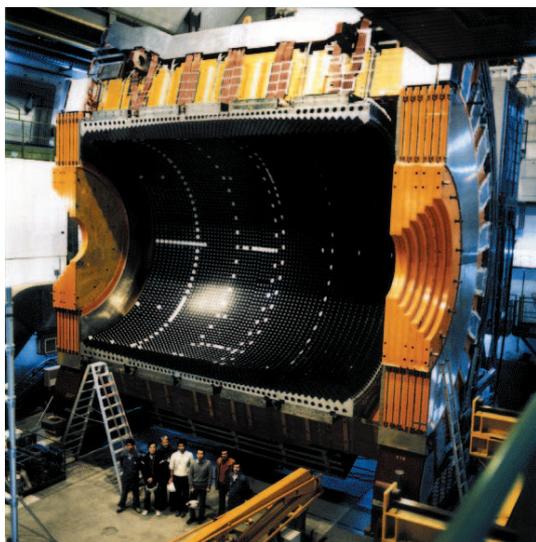
CERNはヨーロッパの素粒子物理研究所であり、最高エネルギーの加速器を用いた素粒子研究では長年米国としてのぎを削ってきたが、とくに約二〇年前の弱い相互作用の媒介粒子(WやZ粒子)の発見を機に、現在にいたるまで世界の最先端を走り続けている。本学素粒子センターはCERNの世界最高エネルギー電子陽電子衝突型加速器LEPを用いた国際共同実験OPALに参加し、その実験提案から測定器主要部分の建設と運転、物理解析にいたるまで、主導的役割を果たしてきた。一九八九年に運転開始したLEPは二〇〇〇年まで走っ



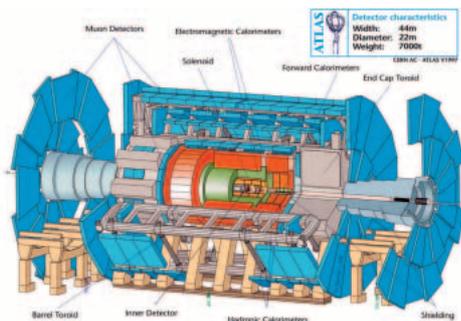
佐々木総長とCERN 研究部長の Roger Cashmore 氏



ATLAS 実験スークスマンの説明を受ける総長



OPAL 実験で素粒子センターが建設を行った鉛ガラスシャワーカロリメータ



東大を始めとする日本グループが参加している ATLAS 実験測定器の完成予想図

て終了となったが、その間、素粒子の世代数を三と決定し、ヒッグス粒子を追いつめた他、統一ゲージ理論の精密検証、トップクォークの質量の算定、超対称性大統一の示唆など数々の素粒子物理学の根元に迫る成果をあげた。

CERNは現在LEPの次の計画として大型陽子コライダーLHCの建設に着手している。LHCは素粒子物理学の新現象や新粒子の探索領域を一挙にLEPの十倍以上にまで広げる計画であり、質量の起源の鍵となるヒッグス粒子やLEP実験で示唆された超対称性粒子などの発見が有望視されている。

素粒子センターはこれまでOPAL実験と平行してLHCを用いた国際共同実験ATLASの測定器の開発研究やデータ解析システムの検討などを進めてきており、これから二〇〇七年の実験開始に向けて、LHC実験地域データ解析センターの役目を担い、全国の関連研究者の中心となって、LHCでの物理解析を推進するための施設作りを急ピッチで行っていく計画である。



産学連携「トロン」プロジェクト

坂村 健

大学院情報学環 教授

<http://www.t-engine.org/>



筆者が所長をしているユビキタス・ネットワークング研究所で、T-Engineアーキテクチャベースで開発した「ユビキタスコミュニケーター」。各種の通信方式をサポートする、個人に関するコミュニケーションの専用機。モノとの通信として、RFID やスマートICカードとのリーダーライタとして働く。



T-Engine は組み込みシステム用の標準開発環境であるが、ミドルウェア流通を保证するためにハードウェアについても標準ボードが規定されている。写真は、大きいほうから、標準、マイクロ、ナノ、ピコの各 T-Engine。マイクロまではリリースされており、ナノはオールインワンチップのマイコンで仕様規定中、ピコはRFインタフェースを前提とする、スマートRFIDとして開発中のものである。

私

は、二〇年前からあらゆる身の回りのものにコンピュータを組み込む「どこでもコンピュータ」を目指して研究開発を進めてきた。この分野は、世界的には「Ubiquitous Computing (ユビクイタスコンピューティング)」や「Pervasive Computing (浸透するコンピュータ)」と呼ばれ、コンピュータサイエンスにおいて重要な研究分野と認識されるにいたった。

この分野のベースとなるオペレーティングシステム(OS)は、現実の環境に対応するため実時間で応答するリアルタイム性が重要である。このためにわれわれの研究室を中心として開発したリアルタイムOS、ITRONは、現在では組み込み分野のマイクロコンピュータのOSとしては最も多く使われており、自動車のエンジン制御から携帯電話にいたるまで搭載されている。

さらに、ユビキタスコンピューティングの実現が視野に入ってきた現在、われわれはそのインフラストラクチャのための標準化活動をすすめる非営利な機構として「T-Engineフォーラム」を二〇〇二年六月

に設立した。二〇〇三年十二月現在で三〇〇社を超え、最近では世界最大のソフトウェア企業マイクロソフトも入会を申し出ることにになり、全世界で話題になった。

一般の人はコンピュータというとパーソナルコンピュータが頭に浮かぶが、パソコンに使われるのは年間に生産されるマイクロプロセッサの二%にしか過ぎない。ほとんどは家電、自動車、携帯電話など組み込み分野で使われている。

マイクロチップはさらに小さくなり情報家電はもちろん、食品や薬など、あらゆるモノに入りつつある。それらはお互いに情報をやりとりし、周りの状況を常に認識してわれわれの生活をより豊かにしてくれる。コンテキスト・アウェアネス(状況認識)技術は重要な要素技術である。

ユビキタスコンピューティングを実現させるという目的を目指しての、長年にわたる私の研究室の研究の成果が、世界に貢献できることに喜びを感じている。

東京大学超小型衛星 CubeSat の打上げ成功

中須賀 真一 大学院工学系研究科 助教授

<http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp/>



打上げ概要

東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻、中須賀研究室の学生が手作りで製作を進めてきた10cm立方、1kgの超小型衛星 CubeSat [XI(サイ)] (図1)が、平成15年6月30日23時15分(日本時間)にロシアのプレセツクより三段ロケット ROCKOT により打上げられた(図2)。

▶ 本文へ続く

七月一日午前〇時四八分に高度八二四kmの太陽同期円軌道に投入され、その後順調に飛行し、午前四時三四分に日本上空を通過する際に、東京大学工学部七号館の地上局で電波が受信され、正常な動作を確認できた。現在は初期運用を終えて定常運用に移り、通信実験、地球画像の撮像とそのデータリンク、姿勢運動の推定などの実験を行っている。世界最小・最軽量の衛星であり、このサイズでも衛星の機能を果たすこと、地球画像の取得が可能であることを示したことは、世界的にも高く評価された。

CubeSatとは

CubeSatは、スタンフォード大学のTwigg教授より提案された10cm立方、1kg以下の標準サイズの超小型衛星プロジェクトである。学生が衛星開発のすべてのプロセスを経験し、さらに打上げで実際の世界の挙動を知ることにより、実践的な宇宙工学教育を施すことができ、また、プロジェクトマネジメントの面でも極めて有効な教育手段として注目されている。また、一〜一年半という極めて短期・低コストで開発できることから、新規技術の迅速な宇宙実証、宇宙ビジネスの舞台として、新しい宇宙開発を切り開く可能性も有望視されている。現在、世界で五〇以上の大学、NASAなどの宇宙機関が独自のCubeSatプロジェクトを進めているが、東京大学はいち早く完成させたこの六月の打上げは、世界のCubeSatの中でも最も早い打上げとなった。同時に東京工業大学を含む四機のCubeSatも打上げられたが、CubeSatの中では日本の二機だけが正常に動作しており、超小型衛星分野における日本の高い技術力を示すこととなった。

打上げまでの苦労

一機数百kgの数、一〇〇億円以上というのが相場の衛星の世界で、1kgの衛星を大学で製作することは大きなチャレンジであ

ったが、学生の様々な創意工夫が道を開いてきた。放射線や熱真空などの宇宙環境試験の施設は大学にはなく、原研や宇宙開発事業団、宇宙科学研究所の施設の間を、衛星を持ち歩いて試験して回った。原研での放射線試験では、単独試験は五〇〇万円以上のコストがかかるのを、他の基板の試験時に端っこに紛れ込ませて無料で試験をさせていただいた。打上げ機の探索も日本のロケットでの打上げが不可能であったことから難航もあい、紆余曲折を経て、やっとロシアのロケットでの打上げとなった。周波数も、アマチュア無線家の多くのご支援をおおぎ、上げ直前によくアマチュア無線周波数帯での免許の獲得にこぎつけた。技術面では優れているので、小型衛星開発のインフラ整備の面での日本の立ち遅れを強く感じた開発であった。

将来

超小型衛星は宇宙工学教育における優れた題材であるだけでなく、「宇宙で何かをやる」という人への敷居を下げる有効な手段として、今後も開発を続けていく予定である。たとえば、超小型衛星は安価で継続的な地球の画像を提供してくれ、災害監視、資源探査、教育、エンターテインメント、な

どさまざまな応用が考えられる。今回も将来のそのような応用への一つの試みとして、また、宇宙開発をより多くの人にアピールする活動の一環として、衛星の現状やデータリンクした画像を、登録した人の携帯電話やパソコンに無料配信するサービスも行っている。詳しくは中須賀研究室のホームページ <http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp> を参照されたい。

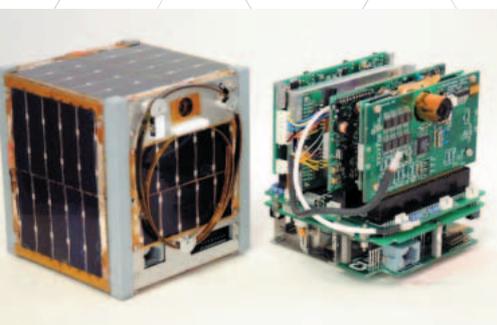


図1 CubeSat "XI" の外観と内部



図3 XIの撮った地球の映像 (2003年9月17日撮影 南半球)



図2 ROCKOTによる打上げ (2003年6月30日, Plesetsk 基地)

エチオピアで発見された最古の現代人化石

諏訪 元 総合研究博物館 助教授

<http://www.biol.s.u-tokyo.ac.jp/users/jinruikeitai/lab.html/>



化石の年代推定法や現代人集団を対象としたDNAの比較解析の発達により、1980年代以来、現代人の起源に関する研究が活発化し、比較的新しい年代、10万から20万年前ごろに現代人全ての祖先集団がアフリカに存在したであろうとする「アフリカ起源説」が有力になりました。しかし、肝心のアフリカにおいて、そうした化石とその年代が今までは特定されていませんでした。

[本文へ続く](#)

今回の「最古の現代人化石」は、一九九二年に私たちが発見した四四〇万年前のフミダス猿人「ネイチヤー(英科学誌)一九九四年九月二二日号」の発見地からわずか数十キロの地点、二〇万年前後の地層が地表面に広く露出し、そこで遊牧民がラクダを放牧したり集落を仮設したりしている近くから発見されました。その集落の名のヘルトにちなみ、ここでは化石をヘルト人と呼ぶことにします。われわれの一連の調査はエチオピアの人類学者のB.Astaw氏、同国の先史人類学者のY.Bejane氏、米国カリフォルニア大学のT.White氏と私達を中心とした十五年以上にわたる共同研究体制のためです。ヘルト人については、私自身は発見と発掘に携わっていないのですが、その頭骨化石の形態評価の共同研究に従事し、さらに十六万年前の年代推定には日本側のエチオピア調査が大きく貢献しました。

ヘルト人の主要化石は大人と子供の頭骨化石一点ずつです。双方とも高く丸まった脳頭蓋とその前下方に位置する顔面骨、細かい特徴としては分断された眼窩上隆起をもっています。脳容量も一四五〇ccと大きく、脳頭蓋がドーム状に高い点は計測値の統計解析によっても示されました。これらの特徴は、ネアンデルタール人類や他の原始的なホモ属ではみられない、現代人に独特のもので、ただし、現代人においても個体差と集団差が強く現れることを考慮する必要があります。われわれは公開データベースとなっているハウエルズ氏の現代人骨数千体分の計測値を参考にしましたが、ヘルト人の顔面は大きく、眼窩の上の骨隆起が強く、現代人集団より原始的であることが明らかとなりました。まさに、現代人へいたる根元に位置する祖先として相応しい形態と年代です。

反面、ネアンデルタール人類などと比べると、ヘルト人の顔面は前方への突出が強調されていません。すなわち、顔面は大きいものの、脳頭蓋の底部から顔面の奥部に関わる骨格構造が現代人と共通するため、顔面がより下方へ発育した可能性が示唆されました。これが何を意味するかはむずかしい問題なのですが、いわゆる「現代人的」な頭蓋形態が、漠然と脳の大型化と顔面部の縮小の結果だったのか、それとも全体あるいは特定部位の発生・発育パターンの変化と関連し、それ以上の機能的意味があったのか考える必要があります。形態として「現代人的」であることがどういった生物学的意味を持つのかを考える一つの糸口となるはずです。われわれはこうした実証的研究によって、実験的研究からは得られない人類進化史の側面を垣間見ることが目指していますが、なかなか納得の行く理解は得られません。

化石などの証拠は常に量的、質的に不十分であり、進化の全貌と詳細に何処まで迫れるかは大きなチャレンジです。今回のエチオピアの化石は、いわゆるアフリカ起源説を支持するものですが、では最古の現代人集団がアフリカだけに分布したのか、それともアジアをも含む分布を持っていたのか、原人以来の古い形態を

保持した集団の混合や同化がどれだけ起こったのか、不明なことが多く残されています。



ヘルト人の大人の頭骨 Photo © 2000 David L. Brill \ Brill Atlanta



ヘルト人の発掘現場。エチオピアの首都アディスアベバから230キロほど北東の半砂漠地帯 Photo © 2001 Tim D. White \ Brill Atlanta