

## 第2回 APS (Advanced Photon Source) ユーザーズ会議に参加して

理化学研究所 渡部 力

Report on The Second Users Meeting for  
the Advanced Photon Source

Tsutomu WATANABE

Atomic Processes Laboratory,  
The Institute of Physical and Chemical Research  
(RIKEN)

本年の7月5日私がグルノーブルの ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) を訪問中にアメリカのアルゴン国立研究所の APS からビットネットの電子メールが入り APS の建設予算が議会で認められたとのニュースを聞かされた。いよいよ 1989 年から建設に掛かることになるわけで、計画の通りに進めば 1993 年にファースト・ビームを出し 1994 年から運転開始となる筈である。これに備えて APS では第 1 回ユーザーズ会議が 1986 年 10 月 13-14 日に開かれた。その後幾つかのワークショップが開かれた。そして本年 (1988 年) 3 月 9-10 日の 2 日間これらの各専門分野の活動を集約する形で第 2 回のユーザーズ会議がアルゴン国立研究所で開催された。出席者 270 名外国からの出席者は日本からの高良和武 (加速器奨励会), 坂井信彦 (理研), 渡部力 (理研) の 3 人およびフランスからの Massimo Altarelli (グルノーブル ESRF) の計 4 人であった。この会議の概略を紹介する。

まず開会の挨拶をアルゴン国立研究所所長

Dr. Alan Schriesheim, 米国下院議員 共和党 Mr. Harris Farwell, その他のおえらがたが行った。そのあと APS の David Moncton, Yang Cho, Gopal Shenoy の 3 人が各々 APS の全体計画, マシン全体の話, 挿入光源の話を行った。要約をすると以下の様である。

この計画は 1989 年建設開始, 1993 年にファースト・ビームを出し, 1994 年に運転開始の計画であり大統領の予算では 1996 年までに 4.56 億ドルであるが実効では 1994 年までに 4.30 億ドルで行う予定である。人員は建設の最盛時約 350 人, 運転開始時約 220 人を予定している。広くみんなの意見を聞くと云う見地から, ワークショップ, 研究会を 1984 年から今日までに 13 回開催し 1988 年夏迄に更に 3 回開催の予定である。とくに 1989 年には夏までに 6 回開催する。専門家による計画の check and review も 1986 年に 3 回, 1987 年には 12 回既に行っている。

ユーザへの参加についてはユーザーズ・グループ (APSUO, Advanced Photon Source Users

Organization) 1988年3月に規約小委員会を設置した。1989年4月に規約を制定の予定である。レビュー委員会を1990年1月に設置, 1990年4月より参加ユーザーの計画を採択する予定でいる。ユーザー・アクセスの案については各セクター (ID: 挿入光源, BM: 偏向磁石の1組) 毎に共同研究チーム (CT: Collaborative team) をつくり, これが各セクターの運営に当たる。共同研究チーム (CT) には色々のものが考えられる。国立研究機関, 大学, 産業界, シンクロトロン・サービス会社, APS など。実験の提案には次の点をチェックする, すなわち学術的な意義内容, 研究実行のポテンシャル, 研究経費のプラン, 一定期間毎のレビュー等である。個人研究者にも殆ど全ての BL (ビーム・ライン) が利用できる様にする。実際上の運営方針は各 CT を採択する時に協議決定する。

APS の加速器の概要については, 加速器は入射器 1, 入射器 2, 蓄積リング・ブースター, ストレージ・リングよりなる。入射器 1 はリニアックで電子を 200 MeV まで (電流 3 amps) 加速する。これを用いて電子・陽電子対生成を行い陽電子を入射器 2 に入れる。入射器 2 も同じくリニアックで陽電子を 450 MeV まで (電流 15 mamps) 加速する。繰り返し周期 60 Hz 長さ 40 m である。蓄積リングでは 450 MeV の陽電子を蓄積するリングで 24 リニアック・パルス を 0.5 s の間蓄積するここではエミッタンスを下げる。周長 30 m である。ブースターでは 450 MeV の陽電子ビームのエネルギーを 1/3 秒の間に 7.7 GeV 迄上げ, 1 秒間隔でストレージ・リングに入射する。周長 367 m である。ストレージ・リングは 7.7 GeV の陽電子ビームを 280 mamps の電流でストレージする計画である。ラテス設計は Chassman-Green のシミュレーション・コードを用いて行っている。40 ケ所の直線部分 (5.2 m, 6 m) をもって居る。この内 35 ケ所に挿入光源を置くことができる。353 MHz で 1248 バンチである。周長 1060 m で 100

mamps へのため込み必要時間 1 分以内である。半減期は 10 時間を見積っている。真空ポンプには Zr/Al を使用することを考えている。

挿入光源については, ID (挿入光源) で 1-100 keV のエネルギーの高輝度光を得られるようにする。ストレージ・リングでは常時 100 mA 以上の陽電子電流を確保する。10 nm rad 以下の低エミッタンス・ビームをうる。アンジュレータを 1 次のハーモニックで 4.7-14 keV 3 次のハーモニックで 14-42 keV の可変調なものとする。これにより広領域の変調が可能になるようにする。

そのほか講演題目と講演者だけ紹介する。

“Millisecond-Resolution Scattering Studies of Phase Transition Kinetics” Brian Stephenson (IBM T. J. Watson Laboratory) “Synchrotron X-ray Microtomography” Kevin D’Amico (Exxon Research and Development) “Liquid and Solid Surfaces” Peter Pershan (Harvard University) “Time-Resolved Macromolecular Crystallography” Keith Moffat (CHESS, Cornell University)

その後最近開催されたいくつかのワークショップの報告があった。またスタンフォードの S S R L (Stanford Synchrotron Radiation Laboratory), コーネルの CHESS, ブルックヘブンの N S L S (National Synchrotron Light Source) と云ったところでの APS 計画をサポートする開発研究について報告があった。

APS はアメリカにおける文字どおりのナショナル・プロジェクトとして各方面の衆知を集めて過去の経験を謙虚に学びとり最高のものを作ろうという熱気の様なものを感じられた。ただ現在の計画は余りにもユーザーの理想に走り過ぎているようで (例えば 95% 以上の信頼性, 75% 以上の稼働率, 長期の運転中止の無いことなど, 加速器の性能向上の為の研究改善を考えるとこの条件はきついのではないか) 実際には何処まで実現するか実現に以て行けるかがポイントとなるであろう。

最後に晩餐会の招待スピーチとして高良和武先生が日本の放射光研究・施設、計画などについて活をされたことを附記する。