

## 素粒子物理学国際協力施設

小柴昌俊

本年4月18日附の官報で当施設の設置が公知され昭和59年3月31日まで存続する事が明らかになりました。理学部の皆様の御援助の賜と関係者一同深く感謝して居ります。

この施設は昭和49年に設置された高エネルギー物理学実験施設が転換されて出来たもので、それ以前の経緯については前に理学部広報に2回に亘り(昭

和45年4月、及48年6月)述べましたので、ここでは前施設の設立以降について簡単に経過を御伝えたいと思います。

巨大科学の一つとして素粒子実験は規模が年々増大してきて、いづれは一国でまかなえる規模を越えてしまい、何らかの形で国際協力にまたねばならぬだろう事は明らかです。一方実験の面では国外の

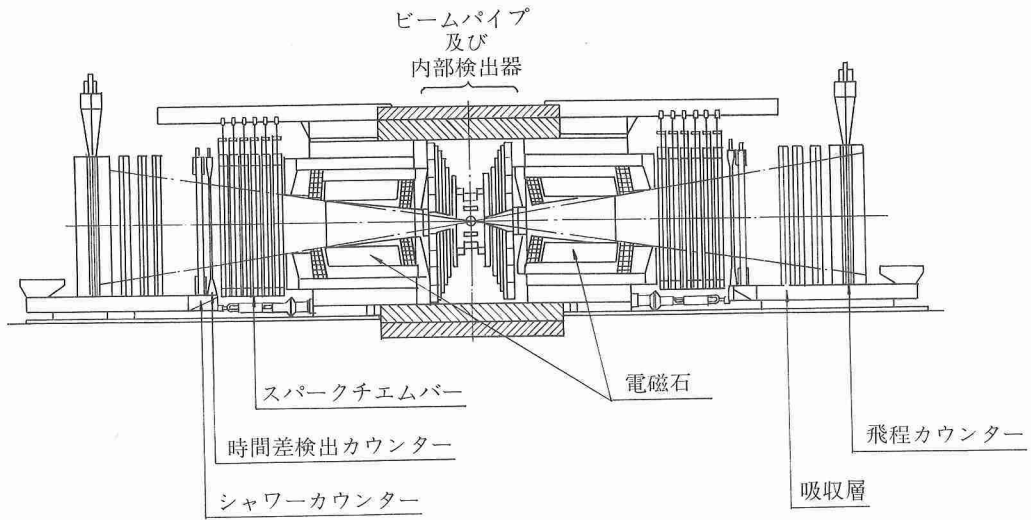


図 1 - a

実験に個人参加という形でしか参加した経験を持たない我が国の素粒子実験屋としては、何とかしてチームとしての国際協同実験の実績を作り、将来の更に国際化するであろう素粒子研究にそなえたというのが、ノボシビルスクとの協同研究、DESYとの協同研究を計画した私共の願いでした。

昭和47年12月準備費を以て参加したDESY(ドイツ電子シンクロトロン研究所)との協同研究は翌48年事業が正式に認められ、東大チームはDASP(Double Arm Spectrometer)実験に於て内部測定器系を担当する事になりました。図1-a, bを参照下さい。東京大学が設置、完成したシャワーカウンター及び多層チューブチェムバー(共に光子、電子のエネルギー、通過位置を測定)は、この実験の成果を得る上に極めて大きな役割りを果しました。即ち昭和49年秋より陰陽電子衝突実験を始めたDASPは、11月の米国に於ける新粒子 $J/\psi$ に続いて $\psi'$ の発見に、直ちに対応、12月にはこれらを追認すると共にその崩壊様式の測定に入りました。半年後、DASP協同実験は $\psi'$ が単色の $\gamma$ 線を出して新粒子 $P_c$ に崩壊し、それが又 $\gamma$ 線を出して $\psi$ に崩壊する事を発見しました。更にその2ヶ月後には $\psi$ が $\gamma$ 線を出して新粒子 $X$ に、そして $X$ が2つの $\gamma$ 線崩壊するの発見しました。これらの $\gamma$ 線を検出測

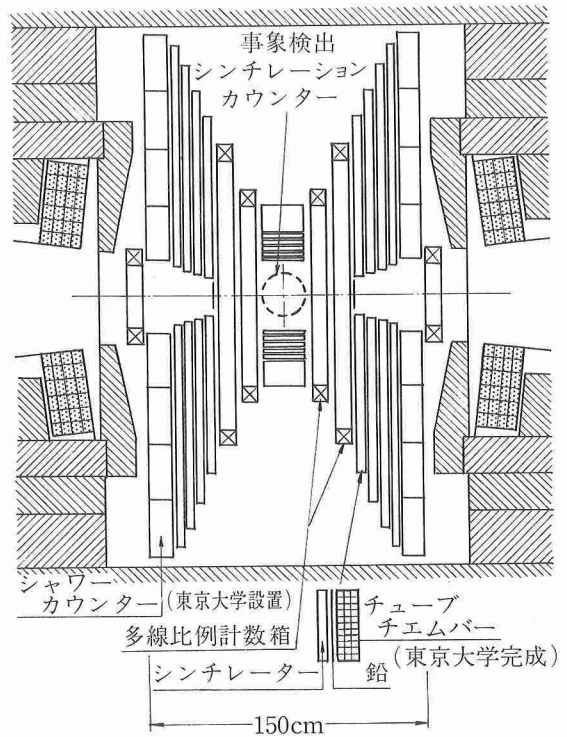


図 1 - b

定するのに東京大学は不可欠の寄与が出来たわけです。DASP実験はその後も引続き続行し2ヶ月に一つ位の感じで結果を発表してきましたが、翌51年7月には弱い相互作用で崩壊する新粒子の存在を発表

し、現在もデータを取り続けています。この新粒子はその後チャーム中間子として同定されたもの以外に重い軽粒子も入っているらしい事が分って素粒子物理学の最先端のテーマの一つとなっています。

さてStanford及DESYでのこれらの陰陽電子相互衝突実験の予期以上の成果をふまえてStanfordでは更にエネルギーの大きい150億電子ボルトづつの衝突装置PEPを作る計画を発表しましたし、DESYでも190億電子ボルトづつの陰陽電子相互衝突装置PETRA( Positronen Elektronen Tandem Ring Anlage ) の計画を発表すると同時に、東京大学にもそれを用いた実験に本格的に乗り出して欲しいとの要請が行われました。この計画は昭和50年10月西独政府によって認められたので、これへの参加計画を物理学教室の関係諸先生等とも相談の上で昭和52年度概算要求として理学部に提出した次第です。

PETRAは昭和53年末に完成、54年早々相互衝突実験を4つ進行させる予定ですが、東京大学はその4つのうちの1つJADE(JAp an-Deu tch l and-

England 協同実験)を行う事になります。JADEの実験装置を図2に示します。この中で東京大学の担当はlead glasと書いてある鉛ガラスチェレンコフ検出器(光子・電子のエネルギーを測定する)全部とdrift chamberとある内部荷電粒子検出器の電子回路の一部です。これらの費用の一部として52年度には8,294万円の物件費が認められまし、又当施設もこの実験のベースキャンプとして設置されたわけです。

写真1にDESYの全景が写っていますが、外側の白い円周を190億電子ボルトの電子と陽電子が逆向きに走り、4ヶ所の実験棟(4角の白点で示されている)の所で互に衝突するわけです。JADEが設置されるのは写真の右下の実験棟です。小さな小判形は現在DASP実験が進行しているDORIS相互衝突装置で、その左にある細長い建物には4億電子ボルトの線型加速器が入っています。これですぐ加速された電子又は陽電子は、まずDORISの上に見える電子シンクロトロンで20億電子ボルトまで加速され、一時DORISに貯えられます。充分な電流が貯えら

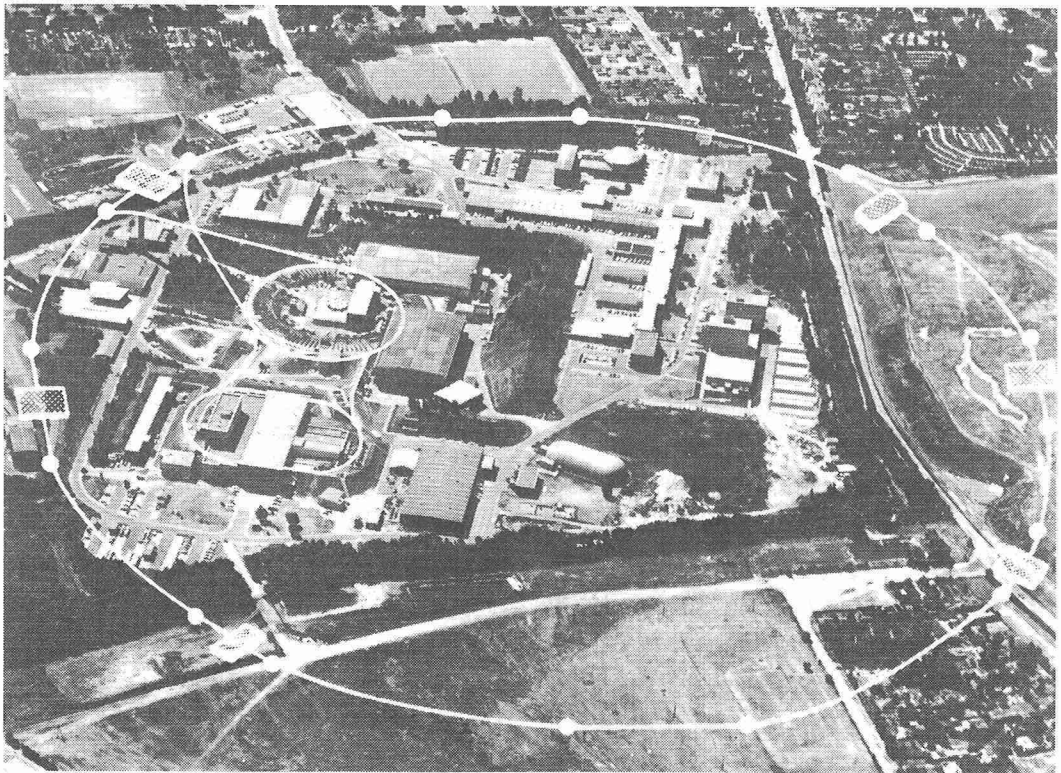
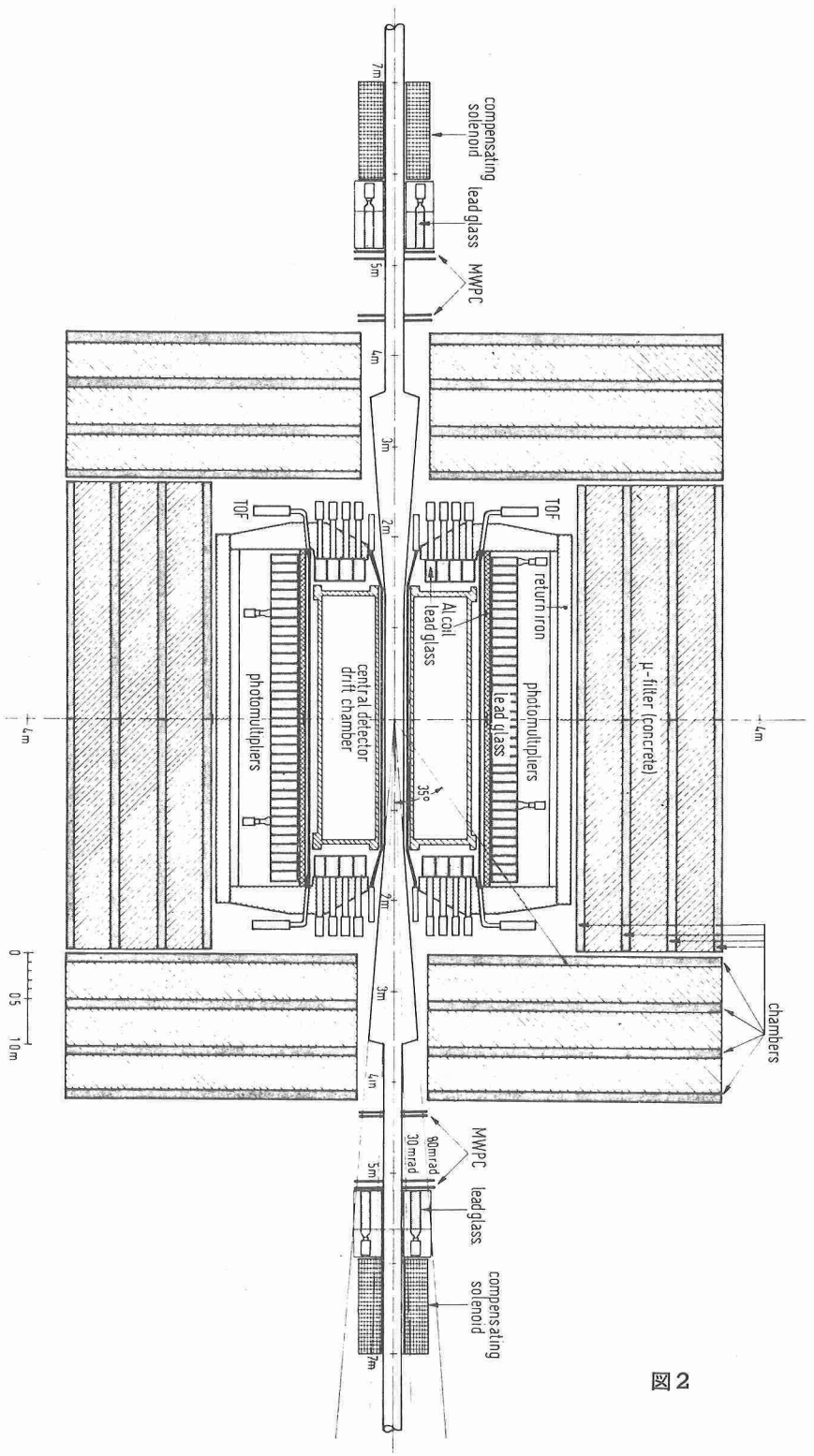


写真1



2

れると又電子シンクロトロンに戻されて今度は70億電子ボルトにまで加速され、外のPETRAリングに入射されます。これから190億電子ボルトまでの加速は写真の中央右と中央左にある(実験棟と同じく4角に白点)RF空洞によって行われます。

さて当施設の当面の目標は昭和53年秋までにJADE検出器を完成させて、54年早々から実験に入る事ですが、この目標達成の為に極めて限られた期限の他にも人員の問題、特に大学院学生の実験参加の実現やデータ解析の為に大型コンピュータの利用をどの様な形で実現するか等、幾つかの問題が残されて居ります。

私共ここ数年来国外での協同実験を遂行して来て痛切に感ずる事は若い世代の参加を如何にして実現するか、更にはより若い世代、修士及学部学生の実験的トレーニングをどの様にして実施するかを本気で考えねばならないという事です。この面に関しては今年度理学部からも計画が出ている様ですから、何とかその実現を願っています。

JADE実験は(1)新粒子(新しい種類のクォークに關係したもの、新しい軽粒子等)の発見、(2)量子電

磁力学の更に微細な時空領域での検証、(3)電磁相互作用と弱相互作用との干渉効果の検証、等を主たる実験目的として居ります。

DASPを始めた時の目標の様に、これらの実験目的のうちの幾つかが嬉しい驚きをもたらしてくれる事を希うものですが、この時点で少し将来への夢を述べさせて頂きたいと思います。

いづれにせよ実績を上げてから次の計画が初めて考慮され得るものですが、私共としては、ここ数年のうちに、(1)学部学生、大学院修士課程の学生に本格的実験のトレーニングを与え得る様な設備を理学部に設置する事、(2)私共の計画ばかりでなく他にも国際協同研究が実現して常時2乃至3位のプロジェクトが3~5年の期限で次々に実施される様な恒常施設としての“理学部基礎科学国際協力施設”の如きものを実現する事。これは理学部の小谷・久保構想の国際協力版としての部分的実現ともいえるでしょうが、夢はつきないものです。

終りにのぞみ、改めて理学部の皆様に感謝し今後とも御叱正御鞭達を御願ひする次第です。