


 卷 頭 言
 

加速器理論雑感

鈴木 敏郎
Toshio SUZUKI



最近バンクーバーで開かれた PAC '09 から帰って来たが、巻頭言を書いて欲しいとの依頼がやって来た。気軽に引き受けてしまったが、さて何を書こうかと暫く迷った。あまり格調の高い物は書けそうに無いので、少し気楽な昔話と言うか雑談を書く事にした。

加速器科学とは中々面白い学問分野だと思う。一方で加速器理論の仕事としては先ず加速器を設計する事が優先され、それも外国の真似をすれば良からうと言う風潮が有った様だ。又特に日本では人手が足りない等、学問として十分に楽しむ事が出来ない点も有った。勿論 KEK に訪れた外国人、Lee Teng, Tat Khoe, Martin Lee, Alex Chao 氏をはじめ多くの方々は大きな貢献をされた。彼らと共同研究が出来た事は私にとって楽しい思い出だ。一方で KEK-PS も TRISTAN も失敗するだろうと言う悪い評判も外国に有った様だ。これらが成功し、BEKBや J-PARC につながった事は嬉しく思う。

それは兎も角 KEK-PS で第一に誇るべき事は rapid-cycling booster 方式の成功だと思う。この方式は 1960 年代初頭日米欧で研究された。これは大型加速器として Fermilab で採用された。しかしより小型の加速器でこの方式を用いたのは KEK が最初である。実際ビーム強度を上げる為、BNL では 200 MeV linac を用い、CERN では 4 階建の slow-cycling booster を用いていた。これはブースター主リング間のビーム受け渡しの難しさのせいであろう。キッカー電磁石等々ハードウェアの問題もあるが、ブースター内のバンチを主リングの rf-bucket の中心に入れるという synchronization が初期の設計では見落とされておりこれが大問題となった。幸い良いラティスを見付けてこの問題は解決した。ブースターは安上がりになってきただけでなく、粒子線治療、中性子物理、ミュオン物理等の研究や治療に役立ち、これらも大きな成果だと思う。

将来計画としては 100 GeV 程度のシンクロトロンが先ず考えられた。次いで BNL の ISABELLE 計画を真似て超伝導電磁石を用いた 200 GeV × 200 GeV 程度の pp-コライダーが提案された。すぐに 12 GeV-PS では入射エネルギーが低過ぎる事が解り 50 GeV 程度の常伝導電磁石によるブースターを付ける事となった。これは fixed target シンクロトロンにもなる。更に電子も溜められるだろう。そして電子-陽電子、さらに電子-陽子コライダーも出来る。これが TRISTAN 計画の始まりだ。これらが全部出来るはずは無いと思ったが、超伝導電磁石及び空洞の研究を立ち上げた事、KEK-PF を成功させ、放射光科学の発展に寄与したと共に電子リングへの道を拓いた事は重要だ。

TRISTAN ではその高エネルギー物理学における成果は私には解らないが、加速器にとっては若い人が大勢集まり、色々面白い事が出来る様になった。機種も電子-陽電子コライダーと決まった。そこで pp とか ep のコライダーの様などとも出来そうにない物を考えなくても良くなっただけでも、私は気分が楽になった。一方で、電子-陽電子のコライダーは、かなり準備研究が進んでいたのだが、予算が付いてから機種を決めるなんて馬鹿げた事に思えた。尤も加速器の人の中にも予算も付かない内に、考えても仕方ない等言う人も居たが、いずれにしろ加速器科学は日本でも全盛期を迎え本当に嬉しく思う。冒頭の PAC '09 でも日本人数人が加速器の賞を受賞していた。