

### Ⅲ. 米国コロンビア大学 Pegram 核物理研究所の U.S.A.E.C. に対するプロ グレス・レポートより

更田豊治郎(日本原子力研究所)

少々旧聞になるが、シグマ委員会に送られてきた1966年1月から1967年1月までの期間に対する表記のレポートについて紹介記事をといた編集者からの依頼に対し、極めて漠然と JNDC ニュースの読者を頭において以下の原稿を書いた。

まず、205頁のこのレポートは次の7章に別れている。

- I. Neutron Physics (17頁),
  - II. Nuclear Reactions with Charged Particles (21頁),
  - III. Beta and Gamma Spectroscopy and Its Application to the Study of Nuclear Structure and Weak Interactions(30頁),
  - IV. Muonic X-rays and Nuclear Structure (30頁),
  - V. Neutron Interaction with Condensed Matter (2頁),
  - VI. Kinetic Theory of Neutron Gas in Condensed Matter(3頁),
  - VII. Electronic Instrument Development (93頁),
- Appendix: Journal Publications など。

頁数の大小で活動の大小を云々すべきでないことは云うまでもないが、単純にレポートの構成を伝える意味で括弧内に各章の占める頁数を示した。

第1章 Neutron Physics の中身は、Nevis Synchrocyclotron Neutron Velocity Spectrometer による全断面積の測定、 $^{235}\text{U}$  および  $^{239}\text{Pu}$  の共鳴中性子による核分裂における分裂片の運動エネルギー分布、分裂片質量分布、および長飛程アルファ粒子の割合などの中性子エネルギーによる変化の測定、 $^{235}\text{U}$  の熱中性子核分裂における2つの分裂片のエネルギーとその一方の time-of-flight を同時に測定することによる分裂片の質量分布の測定、 $^{240}\text{Pu}$  の自発分裂と  $^{239}\text{Pu}$  の中性子核分裂の測定から複合核のスピンと励起エネルギーに対する核分裂の性質の依存性を調べる研究、(p, n) 反応によるアナログ・ステートの研究、バンデグラフでの高速中性子 time-of-flight による  $^{20}\text{Ne} (^3\text{He}, n) ^{22}\text{Mg}$  反応の測定などである。

御承知の方も多いと思うが、Nevis Synchrocyclotron Neutron Velocity Spectrometer は、200m の飛行距離を用いて 0.5 nanosec/m の分解能を有し、こ

れまで共鳴エネルギー領域の全断面積データとしては最高の分解能のデータを最も多量に提供してきている。これは、共鳴エネルギー領域の中性子断面積測定装置としては電子リニアックによるものが優勢であるなかでもひととき顕著な存在である。このスペクトロメータには、今年の春に16384語のコア・メモリーを持ち磁気テープを補助メモリーとする新しいアナライザー・システムが設置されることになつており、これによつて分解能も測定能率も一段と向上するであろう。一方、多くの共鳴単位が一挙に測定されるこの種の実験では、数週間の測定で得られるデータの解析を完了するのに現実的には1年以上の時日を要し、さらに、解析の途中で再測定が望ましくなつて実験の完結が延びることも起るといつた事情のあることがこのレポートからも読取れるのである。

核分裂関係の研究は、いずれもE. Melkonianらのグループのものである。実際にデータとしてこのレポートにのつているものは、 $^{235}\text{U}$ の低速中性子核分裂における分裂片の中性子放出前と放出後との質量分布である。中性子放出後の質量分布は放射化学によるデータと軽い方のピークでは良く一致するが重い方のピークでは放射化学のものより質量の大きな方への尾の引きが大きい。これは現在の所まだ良く理解されない現象である。また、全運動エネルギーをパラメータとして中性子放出前と後との質量分布を比較したプロットからみると、中性子放出前の質量分布における構造は放出後の質量分布にも残存する傾向にあり、実験精度の範囲内では中性子放出により新たな構造が出るということはないように見える。もう一つ筆者の注意を引いたことは、比較的計数率の低い核分裂の実験でも、Nevis Synchrocyclotronをパルス中性子源として使う場合には、これまでの磁気テープによるevent-by-event recordingに代つてPDP-8計算機が使われるようになったことである。

H. GoldsteinらのCINDAについての報告が第6章に数行程入つているが、これによれば米国におけるCINDAについてのoperations and programmingは昨年後半より全てオークリッジのDTIEで行われることになり、コロンビアはemergency backupとしてcomplete fileのコピーを保持し、DTIEのoccasional consultantとしての役割をすることになつた。

第7章によれば、Nevis Synchrocyclotron Neutron Velocity Spectrometer用のタイム・アナライザーとして、チャネル巾10 nanosecのシステムを最終目標に現在25 nanosecのシステムが製作中であり、PDP-4やPDP-8などの計算機とADCとのinterface、PDP-4用のdisplay systemなどが設計製作され、リニャー・アンプ、ゲルマニウム検出器用プリ・アンプなどの開発も進められているなど、個々の原子核実験に必要なエレクトロニクスの開発面が人的にもかなり強力であるとの印象をうける。

以上、レポートの内容を部分的に荒つぽく抜き出して紹介に代えた。