

話 題 (そのⅣ)

1976 International Conference on the Interactions of  
Neutrons with Nuclei に出席して

田中 茂也 (原研)

この会議は1976年7月9～9日, Lowell, Massachusetts で開催された。ICINN Conference と略称される。参加人員は390人と発表された。会議はメイン・セッション, パラレル・セッション(ポスター・セッションを含む)などで構成された。メイン・セッションは招待講演, 特別講演およびフォーラムから成っている。次にメイン・セッションのプログラムを挙げる。

July 6, a. m.

- MA Inaugural Adresses : J. B. Duff, T. O'Neill, D. A. Bromley,  
E. Sheldon
- MA Recent Advances in Neutron Physics : H. Feshbach
- MB 1 The High Flux Reactor at Grenoble and its Special Neutron  
Beam Installations : R. L. Mössbauer
- MB 2 Resonance Neutron Capture : J. B. Bird

p. m.

- MC 1 Fast Radiative Capture : I. Bergqvist
- MC 2 Ultra Cold Neutrons : V. I. Luschikov
- MC 3 Neutron Resonances : Neutron Reaction Mechanisms and  
Nuclear Structure : J. A. Harvey
- MD 1 Fast Neutron Scattering from Some Medium Mass Nuclei :  
M. T. McEllistrem
- MD 2 Fast Neutron Scattering : Reaction Mechanisms and Nuclear  
Structure : A. T. G. Ferguson

July 7, a. m.

- ME 1 Fluctuation Enhancements of Compound Cross Sections for  
Elastic, Directly Coupled, and Weakly Absorbed Channels :  
P. A. Moldauer
- ME 2 Spin Determination of Fission Resonances : G. A. Keyworth
- ME 3 Neutron-Induced Reactions on Very Light and Light Target  
Nuclei : I. Slaus
- MF 1 Neutron-Induced Reactions ■ : (n, x) Reactions on Medium  
and Heavy Nuclei : N. Cindro
- MF 2 Neutron-Induced Cascade Reactions : J. Frehaut

- MF 3 Neutron Polarization : F. W. K. Firk  
p. m. Conference Excursion to Boston
- July 8, a. m.
- MG 1 Theoretical Neutron Physics I : Elucidation of Nuclear Structure : V. G. Soloviev
- MG 2 Theoretical Neutron Physics II : Microscopic Calculations of the Optical-Model Potential : C. Mahaux
- MH 1 Theoretical Neutron Physics III : Special Fluctuations and the Statistical Shell Model : P. A. Mello
- MH 2 Theoretical Neutron Physics IV : Nuclear Reactions :  
A. M. Lane  
p. m.
- MI 1 Use of Neutron Scattering for the Analysis of Biological Structures : B. P. Schoenborn
- MI 2 Solid-State Aspects of Neutron Physics Research : W. Glaser
- MJ 1 Neutron Astrophysics : R. A. Smith
- MJ 2 Neutrons and Energy : J. L. Fowler
- July 9, a. m.
- MK 1 Neutrons and Fission : A. Michaudon
- MK 2 Neutron Induced Fission of  $^{233}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ , and  $^{239}\text{Pu}$  :  
P. Bary Malik
- MK 3 Doubly Radiative Neutron Capture in  $\text{H}_2$  and  $\text{D}_2$  :  
E. D. Earle
- ML 1 Neutrons and Fusion : C. W. Maynard
- ML 2 Neutron Physics at LAMPF : L. C. Northcliffe  
p. m.
- MM 1 Research Trends in Neutron Physics : J. E. Lynn
- MM 2 Conference Forum : H. H. Barschall (Moderator),  
(Panel) C. Coceva, J. Csikai, A. T. G. Ferguson,  
P. T. Iyenger, V. G. Soloviev, S. Tanaka, Z. L. Wilhelmi
- MN 1 Conference Summary and Overview : E. P. Wigner
- MN 2 Closing Address : I. M. Frank
- MN 3 Concluding Remarks : E. Sheldon

パラレル・セッションでは投稿論文の10分講演の他に、メイン・セッションに含めきれなかったと思われる特別講演などが行なわれた。私の数えたところでは、投稿論文の数は189編である。

た。次にパラレル・セッションのプログラムを挙げる。

July 6, a. m.

PA 1 Neutron Installations and Facilities : S. W. Cierjacks

PA 2 Accelerator-Produced Neutrons of High Flux Rate :

L. Cranberg

p. m.

PB 1 Parallel Sessions of Contributed Papers :

A1-8 : Neutron Properties and Forces

G1-8 : Polarization

J1-8 : Fission and Fusion

F1-8 : Neutron-induced Reactions

K1-8 : Theoretical Neutron Physics

PB 2 Parallel Session of Contributed Papers :

H1-11 : Neutron Instrumentation

D1-7 : Photoneutrons and Rad. Capture

J9-15 : Fission and Fusion

B1-7 : Resonance Neutrons

K9-15 : Theoretical Neutron Physics

PB 2 Poster Sessions (表題省略)

July 7, a. m.

PC 1 Fast Neutron Detectors and Instrumentation : B. Zeitnitz

PD 1 Technological and Industrial Applications of Neutron :

C. Weitkamp

PD 2 Determination of Scattering Lengths and Magnetic Spin

Rotations by Neutron Interferometry : H. Rauch

PD 3 Structure Study of  ${}^7, {}^8\text{Li}$  and  ${}^{11}, {}^{12}\text{B}$  from Elastic Scattering of Neutrons : R. O. Lane

p. m. Conference Excursion to Boston

July 8, a. m.

PE 1 Production of Polarized Fast-Neutron Beams- An Evaluation of Several Methods : R. L. Wolter

PE 2 An Optical Model Potential Based on the Folded Yukawa Model : A. Prince

PE 3 Neutron Standards and their Application : H. Liskien

PF 1 The Importance of Neutron Data in Fission Reactor Appli-

- cations : E. M. Bohm
- PF 2 Neutron Sources for Medical Applications : K. E. Sheer
- PF 3 Status of Neutron Activations Cross Sections for Reactor  
Dosimetry : M. F. Vlasov

p. m.

- PG 1 Parallel Session of Contributed Papers :
- E1-6: Neutron Scattering
- D8-13: Photoneutrons and Rad. Capture
- J16-18: Fission and Fusion
- I1-3 : Standards and Data
- B8-13: Resonance Neutrons
- K16-21: Theoretical Neutron Physics

- PG 2 Parallel Session of Contributed Papers :
- E7-12: Neutron Scattering
- D14-19: Photoneutrons and Rad. Capture
- I4-9 : Standards and Data
- B14-19: Resonance Neutrons
- K22-28: Theoretical Neutron Physics

- PG 2 Poster Sessions (表題省略)

July 9, a. m.

- PH 1 Parallel Sessions of Contributed Papers :
- E13-17: Neutron Scattering
- D20-24: Photoneutrons and Rad. Capture
- I10-14: Standards and Data
- C1-5 : Neutron Facilities
- K28-32: Theoretical Neutron Physics

- PH 2 Parallel Sessions of Contributed Papers :
- E18-23: Neutron Scattering
- L1-7: Miscellaneous Topics
- F9-14: Neutron-Induced Reactions
- K33-38: Theoretical Neutron Physics

- PH 2 Poster Sessions (表題省略)

上記のプログラムの通り、会議の内容は中性子物理の非常に広い範囲にわたっている。私は会議の後半ではパラレル・セッションおよびポスター・セッションで、2つの投稿論文の紹介と、同じ専門分野の聴講に忙殺されてしまって、メイン・セッションの後半の大部分を聴くことができな

った。次に特に私の興味を以いた点、私の専門と関係の深い分野について、その概略を紹介する。

#### MA「中性子物理の最近の進歩」

まず、荷電を持たない中性子に対する中性子のコントロールの分野での進歩に関する話があった。フィルターの使用はkV領域に、ライナックの実験ではMeV領域にそのエネルギー領域が拡大された。偏極の実験の進歩、非常に多くの共鳴レベルに対するスピンの決定にも話が及んだ。

次に理論に関する進歩、測定に関する進歩の話がなされた。

#### MC「高速中性子による放射吸収」

MeV領域における放射吸収の研究分野では、今後解決すべき問題として、軽い核による放射吸収に理論と実験との不一致があること、および5MeV以下でもいくつかの未解決の問題があることが指摘された。

##### 「極低温中性子」

Dubnaにおける極低温中性子の現状の報告が行なわれた。 $5 \times 10^{13}$  n/cm<sup>3</sup>secの熱中性子束から、強度約 $10^3$  n/sec、密度 $10^2$  n/literまでの極低温中性子ビームを得ている。最大の蓄積時間は約400secである。この時間は理論的予測によるもの比べて、遙かに短い。しかし、400secの蓄積時間は電気的二重極モーメントなどの測定に充分な時間である。

#### MD「高速中性子の散乱」

この分野ではOhio大学、Kentucky大学、Bruyères le Châtelなどにおける同一元素に対する数種の分離同位体を用いた研究が目立った。

例えばBruyères le ChâtelにおいてShamuらはNdおよびSmの偶-偶核による散乱の実験を行ない、光学ポテンシャルのアイソ・スピン項、スピン-軌道項の検討を行なった。また、これは分離同位体を用いたものではないが、Ohio大学のRapaportらは26MeVでSi、SおよびCaによる(n, n)および(p, p)の実験を行い、光学ポテンシャルのクーロン補正項の検討を行った。(n, n)と(p, p)の実験を同一実験者が行なって、この種の検討を行うのは初めての試みであろうと思う。

McEllistremによるサーベイ・トークの中では私の結合チャンネル理論を用いた全断面積および散乱に対する解析も紹介され、結合の影響が3MeV以下のむしろ低エネルギー領域で大きく現われる事実が強調された。

ORNLのkinneyらはORELAの40mのテスジョンのところで、中性子検出器を8個所の角度に設置して、飛行時間と波高との二次限的測定を行った。飛行時間は入射中性子の分析に、波高は散乱中性子の分析に用いられた。エネルギー領域は0.5~3MeVであった。この種の二次限的測定は初めての試みで、今後の成果が期待される。

#### ME「核分裂共鳴におけるスピン決定」

この話は、ANLにおける“核分裂断面積”に関する会議の(4)スペシャル・トピックスの(i)と同種のものである。

#### MF「中重核および重い核における中性子反応」

Cindroによって $(n, p)$ ,  $(n, \alpha)$ の話が, Frehaut によって $(n, 2n)$ ,  $(n, 3n)$ の話がなされた。いずれも, pre compound理論を考慮した解析の話である。 $(n, \alpha)$ 反応に対して, この理論を適用することは,  $\alpha$ 放出確率の算定の点で困難があったが, 最近 le Châtelでこの種の計算が開始された。

#### MG, MH 「理論中性子物理」

講演者と題名は次の通りである。

V. G. Soloviev : 「核構造の解明」

C. Mahaut : 「光学模型ポテンシャルの微視的計算」

P. A. Mello : 「スペクトルのゆらぎと統計的殻模型」

A. M. Lane : 「中性子反応」これは特に二山ポテンシャル障壁を持った核に対する $(n, \gamma)$ の話に重点がおかれた。

#### MK 「核分裂」

Michandonによる「核分裂」の話を聴くことができなかったが, 話は $^{232}\text{Th}$ の三山ポテンシャル障壁や $^{240}\text{Pu}$ のダイナミカルな核分裂障壁にも及んだようである。

パラレル・セッションで行なわれた「中性子測定技術」の内, 一つだけ私の興味を引いたものを取りあげる。

#### PB2/H4 「高検出効率, 時間打消しシンチレーション検出器」

高い検出効率を行なうために $18\text{cm}\phi \times 30\text{cm}$ という大きな液体シンチレーターを用い, これを飛行時間法の測定に使おうというわけである。このシンチレーターの両側に光電管をつけ, “二重傾斜の時間-波高変換器”を用いて時間打消しを行う。これで $700\text{ps}$ の時間分解能を得ている。

この技術は数 $10\text{MeV}$ といった高いエネルギーの中性子検出技術に広く用いられるようになると思う。

#### MN 「会議の要約と予測」

Wignerによって行なわれたこの講演の中で, 「新しい考えおよび現象」という主題の下に次の3点が挙げられた。

- 1) 中性子フィルター
- 2) 中性子容器(これは超低温中性子の話である)
- 3)  $^{59}\text{Ni}(n, \alpha)$  共鳴

これはよい分解能で $^{59}\text{Ni}$ による $(n, p)$ ,  $(n, \alpha)$ の断面積測定において,  $\Gamma_{\alpha}$ のよび $\Gamma_p$ が共鳴準位が変わると, 非常に大きく変化するという現象である。

前にもおことわりした通り, 上記の紹介は大分偏っている。今回, 日本からは私の他に, 東大寺沢 徳雄氏, 東工大 北沢 日出夫氏および京大からRensselaer 工科大学に留学中の小林 捷平氏が出席されたので, 三氏から, より詳細な紹介がなされることを期待する。

文献としてはInvited PapersおよびSpecial Contributed PapersのAbstracts

(41編)およびContributed PapersのAbstracts(189編)が配布されたので帰参した。御興味をお持ちの方は田中までお問合せ下さい。Conference Proceedingsはthe Technical Information Center of the U. S. Energy Research and Development Administration, P. O. Box 62, Oak Ridge から出版されることになっている。

以上