

話題 (そのII)

International Symposium on Physics
and Chemistry of Fission

原研 五十嵐 信 一

5月14日から18日まで、西ドイツのユーリッヒ原子核研究センターで開かれたIAEA主催の表記シンポジウムに出席し、核分裂に関する最新の話題に触れることが出来た。

このシンポジウムは1965年にザルツブルグで第1回が開かれて以来、1969年にウィーンで、1973年にロチェスターで、それぞれ第2回、第3回が開かれ、今回は第4回目に当たる。前の3回が4年おきであったのに、今回は前回のロチェスター会議以来6年の間隔をおいている。これにはIAEAの財政的問題もあったと思われるが、それ以上に核分裂の学問的發展に「これ」と言う話題が乏しかったことに原因があったようである。今回の提出論文数も127件で決して少数ではないが、注目を集めた講演は少かった。

表に各セッションの表題と、そこに提出された論文数、および講演の題目を示した。日本からの寄与は1件もなかった。

セッションAではBritt が過去5年間に得られたdirect reaction およびneutron induced fission の実験データからpotential energy surface の定性的、定量的特徴を示し、Ra~Th region におけるfission barrier のsecond peak が2成分に分かれている話とか、Cf-Fmではfirst barrier にadditional structure があるとかを総合的に報告した。

A3はCatania 大学の13.5 MeV microtronを使って ^{238}U のphotofission integral yield と fission fragment angular distributions を測定し、fission barrier parameters を求めた話である。又、A4は実験データを沢山使って、double-humped fission barrier の parameters を決める話で、fission probability (Pf) は実験に良く合うが、angular distribution は合わないとのことである。

偏極した中性子を入射させて ^{234}U 、 ^{236}U 、 ^{240}Pu を核分裂させるとき、パリティの保存が壊れていると言うツ連の発表(A6)があり、一寸緊張させられた。

ロシア語の講演を英語の同時通訳で聞いていたので詳しくは把握出来なかったが、ゲールの研究所から来ていたKnitter 氏に意見を求めた所、彼はドイツ人なのでドイツ語の同時通訳を聞いていたのだが、通訳が下手で良く判らなかつたと言いながら、精度の悪い測定なので信用出来ないと

思うとのことであった。

B1では $Z=108$ の超重元素を重イオン反応で作る実験を行い、その解析をALICEと言う計算コードを使って行った結果を発表したが、計算のしかたについて質問を受けた講演者が、すべてALICEの通りに行ったと答えて満場を爆笑させた。こゝでは更に、 $Z \geq 100$ のいろいろな核の生成と崩壊を調べている。spontaneous fission half-lifeをneutron数についてplotすると、 $Z=100$ と 102 では山形を示し、それ以外はほぼ右上りの線になっている。

B3は勢力的な講演で、核分裂異性体についての諸性質を、その測定方法を含めてかなり広範囲な内容をレビューした。B6はUより軽い核の核分裂断面積に見られる構造について報告した。サクレーでの実験結果を中心にした報告であったが、角分布の計算はオーストラリアでも行っていて、サクレーのパラメータでは実験値を再現出来ないとのことであった。

セッションCでは、Strutinsky shell-correctionの基礎づけを議論し、shell-correction methodに内在するuncertaintiesを5項目について調べたC1, lowest minimum shapeとfission barrier heightのspinについての変動をliquid drop modelにshell energy contributionを加えて議論したC4, axially and mirror symmetric fissioning nucleiについて、shell structureのfission barrierへのeffectを調べたC5など、いわゆるStrutinskyの殻効果の補正を中心に、この補正の基礎づけとか、この補正を入れた計算法の改良とか、或るいはこの補正を考慮に入れた核分裂の確率の計算とかの講演が行われた。Strutinsky御本人はビザが下りなかったとかで欠席して、Dietrichが代役をつとめた。表にあるC26はDietrichの論文の登録番号である。

プログラムからも判るように、セッションFは論文数が全体の約1/3程も集っている。こゝでの話題は核分裂片の質量分布、運動エネルギー分布、荷電分布が分裂片の原子番号や中性子数の奇偶性とどのような関係になっているか、とか、対称分裂附近や魔法の数附近で他の質量数領域と様子がどう違うか、また、原子核の粘性の効果がどのように効いているか、などである。核分裂収率曲線の裾の方に殻構造の効果を示す盛り上がりが見つかったと言うような発表(F16)もあった。このセッションは論文の数が多だけに話題も豊富であったが、同じ表題のセッションGは口頭発表が3件で寂しかった上にG3で講演したFong氏はスライドも使わず、原稿を読み上げるだけで、最後には回顧談調になってしまうなど、芳しくなかった。

セッションDは核分裂の機構を解明するのに役に立つ重イオン反応がテーマになっていたが、両者の結びつきはまだまだのようである。このシンポジウムの結びを行ったSpecht氏は次回まで

には是非両者の関係が解明されることを期待すると言っていた。

なお、このシンポジウムの参加者は約250名で、アルジェリア、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、フランス、東ドイツ、西ドイツ、ハンガリー、インド、イスラエル、イタリア、日本、オランダ、パキスタン、ポーランド、サウジアラビア、スウェーデン、スイス、トルコ、ソ連、英国、米国の24個国から参加していた。IAEAからは垣花副事務総長が出席されて開会の挨拶をされた。

Programme of International Symposium on Physics and Chemistry of Fission

MONDAY, 14 MAY 1979

9.15 - Opening of the Symposium

9.30 - Session A Fission barriers and probabilities

Review 2, Contributed papers 10 (Oral presentation 4)

- A1 H. C. Britt Review paper: Experimental survey of the potential energy surfaces associated with fission.
- A2 Yu. Tsipenyuk Review paper: Low energy photofission of heavy nuclei.
- A3 E. Migneco Subthreshold photofission of ^{238}U in the (3.6 ~ 6.0) MeV energy range.
- A4 M. Just Combined analysis of prompt fission, delayed fission, photofission and angular distribution data from ^{234}U , ^{236}U and $^{238,240}\text{Pu}$.
- A5 J. Trochon The (n, γ f) reaction for slow-neutron-induced resonances in ^{235}U , ^{239}Pu and ^{241}Pu .
- A6 G. V. Danilyan Nonconservation of parity in fission of ^{234}U , ^{236}U and ^{240}Pu .

14.30 - Session B Spontaneous fission and fission barriers

Review 2, Contributed papers 13 (Oral presentation 4).

- B1 G. M. Ter-Akopyan An investigation of spontaneous fission of some heavy element isotopes and of some regularities of fusion reactions in the region of highly fissile compound nuclei.
- B2 A. Baran Dynamical calculations of the spontaneous-fission half-lives.
- B3 V. Metag Review paper: Spectroscopic properties of fission isomers.
- B4 C. O. Wene Beta-delayed fission and low-lying structures in the beta strength function.
- B5 A. Sicre Study of vibrational resonances in the reaction $^{231}\text{Pa}(n,f)$.
- B6 D. Paya Review paper: Rotational bands in intermediate structure.

TUESDAY, 15 MAY 1979

9.30 - Session C Shell effects in potential energies and level densities

Review 2, Contributed paper 23 (Oral presentation 9)

- C1 M. Brack Review paper: Critical comparison of static potential energy calculations.
- C2 J. F. Berger Calculation of potential energy surfaces by the Hartree-Fock Bogolyubov method.
- C3 P. Möller Macroscopic-microscopic calculation of fission barriers and masses for heavy elements with a Yukawa-plus-exponential model for the macroscopic energy.
- C4 S. G. Nilsson Review paper: Shell structure at high spins.
- C5 M. E. Faber The fission barrier of nuclei at very high angular momenta.

14.30 - Session C (Continued)

- C6 P. David Nuclear friction and giant resonance characteristics observed in fission of heavy nuclei.
- C7 J. U. Andersen Lifetimes for heavy-ion-induced fission studied by crystal blocking.
- C8 K-H. Schmidt Experimental determination of fission probabilities for proton-rich nuclei near the $N = 126$ shell.
- C9 A. V. Ignatyuk Level densities and fission probabilities in spherical and deformed nuclei.
- C10 K. Junker Theory of intrinsic state density of calculation in the shell-correction approach.
- C11 W. Bauhoff A many-body model study of fragment formation in fission.
- C26 K. Dietrich On the shell correction energy at doubly magic nuclei.

WEDNESDAY, 16 MAY 1979

9.30 - Session D Fission and heavy ions

Review 2, Contributed papers 13 (Oral presentation 3)

- D1 R. Ferguson Review paper: Heavy-ion-induced fission and fusion.
- D3 C. Ngô Influence of angular momentum on the width of the mass distribution of heavy ion induced fission.
- D4 Y. Civelekoglu Fission phenomena in deep inelastic collisions.

- D2 I. S. Grant Mass and kinetic energy distribution of fragments formed in the heavy ion induced fission of ^{208}Po .
- D5 J. Peter Review paper: Relationships between the properties of highly inelastic collisions and fission.

11.30 - Session E Muon-induced fission

Review 1, Contributed paper 1 (Oral presentation 1)

- E1 S. Polikanov Review paper: Muon-induced fission.
- E2 H. W. Reist Fission probabilities and time distribution in muon-induced fission of ^{233}U , ^{235}U and ^{238}U .

THURSDAY, 17 MAY 1979

9.30 - Session F Fragment properties and particle emission (experiments)

Review 3, Contributed papers 40 (Oral presentation 14)

- F1 H. A. Nifenecker Review paper: Experimental approach to the dynamics of fission.
- F2 H-G. Clerc Detailed study of the nuclide yields in ^{235}U (n_{th}, f) and their relation to the properties of the scission configuration and the dynamics of the fission process.
- F3 M. Asghar Fission fragment energy correlation measurements for ^{241}Am and (n_{th}, f) and shell effects in thermal neutron induced fission.
- F4 R. Brissot Study of the kinetic energy distribution in the neighbourhood of symmetrical fission of ^{236}U .
- F5 J. G. Gindler Possible viscosity effects in neutron-induced fission of ^{232}Th and ^{238}U .
- F6 R. L. Walsh Viscosity effects at low excitation in the neutron fission of ^{239}Pu .
- F7 C. Wagemans Fission fragment mass- and energy-distributions for the neutron induced fission of ^{239}Pu in function of the resonance spins.

14.30 - Session F (Continued)

- F9 H. O. Denschlag Distribution of nuclear charge and angular momentum in chains 132 ~ 137, 99 and 102 of ^{235}U (n_{th}, f) at various kinetic energies and charge states of the fragments.

- F10 J. P. Bocquet Effect of the kinetic energy of fragments on the supply of energy to isomeric states in the fission of ^{236}U .
- F11 E. Piasecki Review paper: Polar emission in fission.
- F12 D. G. Vass A multiparameter investigation of ^3H and ^4He emission in the fission of ^{252}Cf .
- F13 C. Guet Understanding ternary fission distribution in terms of compact scission configurations.

16.30 - Session G Fragment properties and particle emission (theories)

Contributed papers 4 (Oral presentation 3)

- G1 C. Schütte Estimate of odd-even effects in nuclear fission.
- G2 S. S. Kapoor Studies in the statistical theory of fission and explanation of fragment mass-asymmetry in terms of nucleon-exchange mechanism.
- G3 P. Fong New perspectives of the statistical theory of fission.

FRIDAY, 18 MAY 1979

9.30 - Session H Dynamical theories of fission

Review 1, Contributed papers 9 (Oral presentation 5)

- H1 H. Flocard Review paper: Self consistent dynamics of fission (TDHF).
- H2 P-G. Reinhard Quantum corrections to potential-energy surfaces and its influence on barriers.
- H3 R. Bengtsson Semi-classical description of nuclear deformations from saddle-point to scission.
- H4 A. S. Jensen Linear response theory applied to the fission process.
- H5 F. Dickmann Dynamics of the late stages in fission
- H8 J. J. Griffin TD-S-HF reaction theory and the single determinantal description of fission.

14.30 - Session F (Continued)

- F14 D. C. Hoffman Review paper: Fission properties of very heavy actinides.
- F15 E. K. Hulet Possible three-body fragmentation in the spontaneous fission of ^{259}Md .
- F16 R. H. Iyer Evidence for the occurrence of new shoulders in low energy fission mass distribution.

F17	B. Schröder	Fission of light and medium-heavy nuclei induced by 600 MeV protons.
	H. Specht	<u>Summary of the Symposium</u>
		Closing of the Symposium
Total.		Review 13, Contributed papers 113 (Oral presentation 43)

註) C26 は Strutinsky (C12, review) の代りである。