

炉物理の研究

(第 7 号)

1969年9月

日本原子力学会
炉物理連絡会

目 次

巻 頭 言	1
I A E A 国際データ委員会第2回会議の文献について	2
「炉物理10の歩み」執筆資料 (2)	3
〃 〃 (3)	6
海外だより (j_N 近似法について) 朝岡 卓見	11
研究室だより 東京大学原子力工学研究施設	13
専門委員会だより	14
炉物理研究特別専門委員会熱中性子炉専門部会	14
原子炉コード特別専門委員会	16
国 際 会 議	17
BNES conference 論文リスト	17
プルトニウムの α に関する会議に出席して 竹田 練三	17
会 務 報 告	22
1 幹 事 会	22
2 第1回炉物理夏の学校の報告	22
3 新入会員, 所属変更	23
会 員 名 簿	24

卷 頭 言

黒 田 義 輝

この稿に向いながら筆者は、木曾の清涼の地で開かれている炉物理夏の学校に思いを巡らしている。若手研究者と学生諸君が共通の会話を楽しみ、炉物理の現在位置と将来進むべき進路を勉強し合うこの会合は確かに素晴らしいもので、炉物理連絡会の仕事も実質的にさらに一步前進したとってよいであろう。このセミナーの実りある成果を期待するとともに、企画、推進に努力された方々に心から敬意を表したい。

さて私事で恐縮だが、学生の頃誰でも折れる翼巾の狭い折紙飛行機が綺麗な飛び方をするのに少なからず興味をもったことがある。空気力学の教科書からすれば翼端の誘導抵抗が大きく性能はよさそうもないはずだが、事実は相違する。このような飛行機は現実にできないものだろうかと思いながら思っただけで終わってしまったが、歳月を経てエンジンのパワーが増し、航空機が音速を越えるに及んで何時しかこの折紙飛行機は現実に空を搏くに至ったのである。敢てこのようなことを書いた次第は、原子力の研究においてもこの折紙飛行機を綿密に分析するような、長期的な眼をもった研究も必要ではないかと考えるからである。

次に述べたいことは、着想—研究—具体化という一連のシステムの流れについてである。わが国にはすぐれた頭脳、それに見合う工業力もあると思われるのに、このシステムの流れは未だスムーズでなく、国民総生産のより下位打者にも後塵を拝している現状である。少くとも原子力の開発に当っては、人間性を含めてのシステム アナリシスを実施し、一日も早く最適解をもとめたいものである。

IAEA 国際核データ委員会第2回会議の文献について

1969年(昭和44年)6月2日より同6日までUSA・Brookhaven 国立研究所において標題の委員会が開催された。議事の内容についてはJNDCニュース№.11に詳述されているので、それを参照されたい。資料としてつぎのものが配布されているが、入用の方はシグマ委員会に申し出て下さい。

(百田 光雄)

- INDC(SEC)-3/U International Nuclear Data Committee, List of INDC Documents : March 1962
- INDC(NDU)-10/G Report of the Nuclear Data Unit to the International Nuclear Data Committee, June 1968 to May 1969
- INDC(NDU)-11/G Report of the Panel on Neutron Data Compilation, Brookhaven National Laboratory, U.S.A. 10 -14 February 1969
- INDC(NDU)-9/U Report of the Panel on Neutron Data Compilation, held 10 -14 February 1969 at Brookhaven National Laboratory
- INDC(IND)-7/G Yield of K X-Rays emitted from U²³⁶ Fragments S.S. Kapoor et al., BARC, Bombay
- INDC(JAP)-3/E Progress Report January to October, 1968 inclusive ; T. Momota (also EANDC(J) 10 "L")
- INDC(ISL)-1/G Progress Report from Israel "On Exact Solutions of the Neutron Slowing Down Equation in Resonant Absorbing Media" L. Finkelstein and M. Shatz
- INDC(SAF)-1/G Progress Report to the INDC, 1968 ; compiled by D. Reitmann
- INDC(IND)-8/G Nuclear Data Activities in India-V
- INDC(PAK)-1/G Progress Report from Pakistan ; May 1969
- INDC-235 Report of the Nuclear Data Unit to the International Nuclear Data Committee, VIENNA, May 13 - 17 '68
- INDC-258 Progress Report from Yugoslavia Submitted to the 7th INDC Meeting, VIENNA '68 I. Slaus
- INDC-260 Ussr State Committee on the Utilization of Atomic Energy Nuclear Data Information Centre, Feb. 1969
- INDC-267 Nuclear Data Unit Correspondents for the Exchange of Nuclear Data Information

- INDC(US)-3 U Report of NCSAC Subcommittee on Neutron Scattering (Shrader & Smith) March 1968 (also EANDC(US)-106)
- INDC(US)-9 U Reports to NCSAC, Columbia Univ. 10/21-23/68 also EANDC(US)-111 & WASH-1124 M. Moore, LASL
- INDC(US)-10 U Reports to NCSAC, ORNL, 4/15-17/69 also EANDC(US)-120 & WASH-1127 M. Moore, LASL
- INDC(US)-11 G Research and Development for Safeguards, Dec. 1, 1968 (SMM document) WASH-1122

「炉物理 10 年の歩み」執筆資料 (2)

京都大学工学部 原子核工学教室

§ 1. 高速炉

ナトリウム・ボイドによる反応度効果に関して、Pu-²³⁸U系およびPu-²³²Th系大型高速炉の比較研究がなされた。^(1~2)更に、この反応度効果をより負にする条件と、バーン・アップに伴う反応度損失を軽減する条件との排他性を調和させる方法が提案された。⁽³⁾

計算法としては、中性子束を多項式で近似して、多領域高速炉の多数組計算をよい近似で短時間に実行出来る方法が得られた。⁽⁴⁾

Doppler 効果については、新しい核データ(特に²³⁵U)を用いて高速炉のDoppler係数の計算に必要なTh, UおよびPuの共鳴レベル・パラメータ, Q_E - 値が算出された。⁽⁵⁾

高速実験炉RAPSODIEのバーン・アップ特性の解析が行なわれ、特にその反応度変化に解釈があたえられた。⁽⁶⁾

1. M. Ohta, "The Comparative Study of the Sodium Loss Reactivity Effect of Large Pu-U and Pu-Th Fast Reactors," J. Nucl. Sci. Technol., 2, 340 (1965).
2. J. Hirota, S. Katsuragi, M. Nozawa and H. Nishihara, "Theoretical and Experimental Works on Fast Reactor Physics in Japan," Proc. of the London Conf. on Fast Breeder Reactors, 5A/3, May 1966.
3. H. Nishihara and M. Ohta, "On the Burn-Up Characteristics of Large Pu-U Fast Reactors," J. Nucl. Sci. Technol., 2, 525 (1965).
4. H. Nishihara and M. Ohta, "A Regional Neutron-Balance Method for Multi-Group Calculation of Multi-Region Fast Reactors," J. Nucl. Sci. Technol., 3, 409 (1966).

5. K. Nakamura, M. Ohta and H. Nishihara, "The Doppler Coefficients for Fast Reactors," Tech. Repts. Eng. Res. Inst. Kyoto Univ., No. 142 (1968).
6. M. Ohta and A. Le Bourhis, "Comportement a Long Terme de RAPSODIE," Cadarache, SETR 68-1082, September 1968.

§ 2. 組拡散方程式の解法

拡散方程式の解を簡単に短時間で得る方法が研究された。

グリーン関数を用いて1次元拡散方程式に対する厳密な形の3点階差式が導かれ、源の項を2次式で近似する方法が行なわれた。⁽¹⁾更に、ラプラス変換法と伝達行列を使って1次元拡散方程式を解く方法が示された。⁽²⁾

2次元組拡散方程式に対して、各座標ごとに1次元のグリーン関数を求め中性子合成法によって解く方法が研究された。⁽³⁾

§ 3. 輸送方程式の解法

格子系の積分型輸送方程式をガウスの積分公式を用いて解く方法が示された。⁽⁴⁾

板状増倍体系の臨界問題に対する輸送方程式が有限ラプラス変換によって解かれた。⁽⁵⁾

1. K. Kobayashi and H. Nishihara, "Solution of Group-Diffusion Equation Using Green's Function," Nucl. Sci. Eng., 28, 93 (1967).
2. K. Kobayashi and H. Nishihara, "Solution of One-Dimensional Group-Diffusion Equation by Laplace Transformation," J. Nucl. Sci. Technol., 4, 468 (1967).
3. K. Kobayashi, "Flux Synthesis Using Green's Function in Two-Dimensional Group Diffusion Equation," Nucl. Sci. Eng., 31, 91 (1968).
4. K. Kobayashi and H. Nishihara, "The Solution of Integral Transport Equations in Cylindrical Geometry Using the Gaussian Quadrature Formula," J. Nucl. Energy A/B, 18 513 (1964).
5. K. Kobayashi and H. Nishihara, "Solution of the Transport Equation for a Multiplying Slab by Laplace Transformation," Nukleonik 11, 187 (1968).

- INDC(US)-3 U Report of NCSAC Subcommittee on Neutron Scattering (Shrader & Smith) March 1968 (also EANDC(US)-106)
- INDC(US)-9 U Reports to NCSAC, Columbia Univ. 10/21-23/68 also EANDC(US)-111 & WASH-1124 M. Moore, LASL
- INDC(US)-10 U Reports to NCSAC, ORNL, 4/15-17/69 also EANDC(US)-120 & WASH-1127 M. Moore, LASL
- INDC(US)-11 G Research and Development for Safeguards, Dec. 1, 1968 (SMM document) WASH-1122

「炉物理 10 年の歩み」執筆資料 (2)

京都大学工学部 原子核工学教室

§ 1. 高速炉

ナトリウム・ボイドによる反応度効果に関して、Pu-²³⁸U系およびPu-²³²Th系大型高速炉の比較研究がなされた。^(1~2)更に、この反応度効果をより負にする条件と、バーン・アップに伴う反応度損失を軽減する条件との排他性を調和させる方法が提案された。⁽³⁾

計算法としては、中性子束を多項式で近似して、多領域高速炉の多数組計算をよい近似で短時間に実行出来る方法が得られた。⁽⁴⁾

Doppler 効果については、新しい核データ(特に²³⁵U)を用いて高速炉のDoppler係数の計算に必要なTh, UおよびPuの共鳴レベル・パラメータ、 Q_E - 値が算出された。⁽⁵⁾

高速実験炉RAPSODIEのバーン・アップ特性の解析が行なわれ、特にその反応度変化に解釈があたえられた。⁽⁶⁾

1. M. Ohta, "The Comparative Study of the Sodium Loss Reactivity Effect of Large Pu-U and Pu-Th Fast Reactors," J. Nucl. Sci. Technol., 2, 340 (1965).
2. J. Hirota, S. Katsuragi, M. Nozawa and H. Nishihara, "Theoretical and Experimental Works on Fast Reactor Physics in Japan," Proc. of the London Conf. on Fast Breeder Reactors, 5A/3, May 1966.
3. H. Nishihara and M. Ohta, "On the Burn-Up Characteristics of Large Pu-U Fast Reactors," J. Nucl. Sci. Technol., 2, 525 (1965).
4. H. Nishihara and M. Ohta, "A Regional Neutron-Balance Method for Multi-Group Calculation of Multi-Region Fast Reactors," J. Nucl. Sci. Technol., 3, 409 (1966).

5. K. Nakamura, M. Ohta and H. Nishihara, "The Doppler Coefficients for Fast Reactors," Tech. Repts. Eng. Res. Inst. Kyoto Univ., No. 142 (1968).
6. M. Ohta and A. Le Bourhis, "Comportement a Long Terme de RAPSODIE," Cadarache, SETR 68-1082, September 1968.

§ 2. 組拡散方程式の解法

拡散方程式の解を簡単に短時間で得る方法が研究された。

グリーン関数を用いて1次元拡散方程式に対する厳密な形の3点階差式が導かれ、源の項を2次式で近似する方法が行なわれた。⁽¹⁾更に、ラプラス変換法と伝達行列を使って1次元拡散方程式を解く方法が示された。⁽²⁾

2次元組拡散方程式に対して、各座標ごとに1次元のグリーン関数を求め中性子合成法によって解く方法が研究された。⁽³⁾

§ 3. 輸送方程式の解法

格子系の積分型輸送方程式をガウスの積分公式を用いて解く方法が示された。⁽⁴⁾

板状増倍体系の臨界問題に対する輸送方程式が有限ラプラス変換によって解かれた。⁽⁵⁾

1. K. Kobayashi and H. Nishihara, "Solution of Group-Diffusion Equation Using Green's Function," Nucl. Sci. Eng., 28, 93 (1967).
2. K. Kobayashi and H. Nishihara, "Solution of One-Dimensional Group-Diffusion Equation by Laplace Transformation," J. Nucl. Sci. Technol., 4, 468 (1967).
3. K. Kobayashi, "Flux Synthesis Using Green's Function in Two-Dimensional Group Diffusion Equation," Nucl. Sci. Eng., 31, 91 (1968).
4. K. Kobayashi and H. Nishihara, "The Solution of Integral Transport Equations in Cylindrical Geometry Using the Gaussian Quadrature Formula," J. Nucl. Energy A/B, 18 513 (1964).
5. K. Kobayashi and H. Nishihara, "Solution of the Transport Equation for a Multiplying Slab by Laplace Transformation," Nukleonik 11, 187 (1968).

§ 4. 炉物理定数の測定

パルス中性子法によって軽水の拡散パラメータが測定された。⁽¹⁾更に軽濃縮 UO_2-H_2O 格子系 (TCA) の増倍係数, 移動面積, 軸方向および半径方向の反射体節約の測定が水位変化法により行なわれた。⁽²⁾

空間依存の Rossi- α 法の理論式を導き, モード展開法による計算結果が遠未臨界体系での実験結果と比較された。⁽³⁾中性子検出のゼロ確率に対する式を導き, TCA での実験結果についてゼロ確率法, Rossi- α 法, パルス中性子法で求めた α を比較した。⁽⁴⁾

1. K. Kobayashi et al., "Measurement and Calculation of Neutron Diffusion Parameters in Water," J. Nucl. Sci., Technol., 3, 275 (1966).
2. K. Kobayashi et al., "Measurement of Migration Area and Multiplication Factor of UO_2-H_2O Lattice," J. Nucl. Sci. Technol., 2, 257 (1965).
3. S. Ukai, S. Takeda and S. Yamada, "A Generalized Analysis of Rossi- α Experiment," J. Nucl. Sci. Technol., 2, 355 (1965).
4. T. Kobayashi, "A Study on the Zero-Probability Method," J. Nucl. Sci. Technol., 5, 145 (1968).

§ 5. 動特性

沸騰水型原子炉の空間依存動特性を解析するための数学的モデルが漸熱近似法により導かれた。⁽¹⁾このモデルを用いて出力 200 MW t の炉の時間-空間的ふるまいが解析された。⁽²⁾

1. Hideaki Nishihara, "An Adiabatic Model for Space Dependent Boiling Water Reactor Kinetics," J. Nucl. Sci. Technol., 3, 486 (1966).
2. Hideaki Nishihara, "Space-Dependent Behavior of a Boiling Water Reactor by an Adiabatic Model," J. Nucl. Sci. Technol., 3, 528 (1966).

§ 6. 輸送方程式の固有値問題

中性子輸送方程式の固有値の厳密な解析が行なわれた。

単原子ガスからなる無限均質媒質中での輸送方程式の固有値問題⁽¹⁾および有限な大きさの均質体系での単速中性子輸送方程式の固有値問題⁽²⁾を考察し, 離散固有値ならびにその集積点の性質が論ぜられた。

減速材 (気体, 液体, 固体) 平板中の輸送方程式の固有値問題, 初期値問題を減速のモデルと

してKuscer-Corngoldによるものを用いて考察し、固有値のスペクトルが検討された。^(3~4)

1. S. Ukai, "On the Spectrum of the Space-Independent Boltzmann Operator," J. Nucl. Energy A/B, 19 833 (1965).
2. S. Ukai, "Real Eigenvalues of the Monoenergetic Transport Operator for a Homogeneous Medium," J. Nucl. Sci. Technol., 3, 263 (1966).
3. S. Ukai, "On the Initial-Value Problem of the Transport Equation for a Moderator Slab," J. Nucl. Sci. Technol., 3, 430 (1966).
4. S. Ukai, "Real Eigenvalues of the Neutron Transport Operator for a Finite Homogeneous Moderator," J. Math. Anal. Appl., 18, 297 (1967).

「炉物理 10 年の歩み」執筆資料 (3)

日本原子力事業株式会社(含東芝)

§ 1. 熱中性子散乱

研究は主として原研シグマ委員会に関連して行なわれ、重水⁽²⁾、及び種々の結晶系^{(1), (2), (3)}について熱中性子散乱法則の理論的研究が行なわれた。

1. S. Iijima ; One-phonon Coherent Scattering of Slow Neutrons from Polycrystalline Aluminum, J. Nucl. Sci. Technol., 3, 160 (1966).
2. S. Iijima, H. Kadotani ; On the Coherent Scattering of Slow Neutrons from Heavy Water J. Nucl. Sci. Technol., 4, 625 (1967).
3. S. Iijima ; Evaluation Report of Thermal Neutron Scattering (Japanese Nuclear Data Committee) JAERI-report (In press).
4. S. Iijima ; Lattice Dynamics of Wurtzite by Polarizable Ion Model, J. Phy. Soc. Japan (1969) (In press).

§ 2. 輸送・拡散及び格子計算

2次元拡散方程式を解く新しい方法として応答係数法を開発した。⁽¹⁾ 格子系の計算については衝突確率法が用いられ^{(2), (3), (4)}, その基礎となる $E_n(x)$, $K_{in}(x)$ 函数の近似式が開発された。^{(6), (7)} 又衝突確率法を1次元の小さな体系からの中性子漏洩計算に用いた。⁽⁵⁾

1. K. Aoki, A. Shimizu ; Application of the Response Matrix Method to Criticality Calculations of Two-Dimensional Reactors, J. Nucl. Sci. Technol., 2, 149 (1965).
2. Y. Fukai ; Zur Randbedingung mit isotroper Reflexion bei der Berechnung des zylindrischen Zellenrands, Nukleonik, 7, 144 (1965).
3. Y. Fukai ; On the Disadvantage Factor in a closely Packed Cylindrical Lattice, J. Nucl. Sci. Technol., 3, 165 (1966).
4. I. Komatsu, Y. Fukai ; EPSILON-An IBM-7090 Code for Computing Fast Fission Effects in Lattice by Collision Probability Method, JAERI-1105 (1966).
5. Y. Fukai, K. Makino ; Monoenergetic Neutron Leakage from One-Dimensional Small Systems, J. Nucl. Sci. Technol., 4, 21 (1967).
6. K. Makino ; Some Rational Approximation for Exponential Integral Function $E_n(n = 1, 2, 3, 4)$ Nukleonik, 10, 157 (1967).
7. K. Makino ; Some Rational Approximation for the Bickley Functions $K_{in}(x)$ ($n = 1, 2, 3, 4$) Nukleonik, 9, 35 (1967).

§ 3. 共鳴吸収

まず格子系の共鳴吸収の計算コードとしてRICMが開発され、⁽¹⁾ これを用いて被覆材効果⁽⁴⁾や各種の系⁽⁷⁾の共鳴吸収の計算が行なわれた他、Dancoff 係数実測値の解析が行なわれた。⁽⁵⁾ 続いて共鳴のoverlap 効果を含める事の出来るコードRICM2が開発され、⁽²⁾ 各核種の効果が計算された。^{(3), (6)}

1. H. Mizuta, K. Aoyama, Y. Fukai ; RICM- An IBM-7090 Code for Resonance Integral Calculation for Multi-region Lattices, JAERI-1134 (1967).
2. H. Mizuta, T. Kamei, Y. Fukai ; RICM 2-A Code for Slowing Downs of Neutrons over Many Resonance Levels in Two-Region Lattices, JAERI-1170 (1968).
3. R.L. Hellens, H. Mizuta ; The Effect of Resonance Overlaps on ^{238}U Capture in Reactor Lattices, Trans. ANS meeting, 11, no 1, 256 (1968).

4. Y. Fukai, H. Mizuta ; Effect of Fuel Cladding on the Resonance Integral in Lattices, J. of Nucl. Energy, 22, 335 (1968).
5. Y. Fukai, H. Mizuta ; A Detail Analysis of Measurement of the Dancoff Correction, Nukleonik, 12, 12 (1968).
6. H. Mizuta, T. Kamei ; Effect of Mutual Shielding on Resonance Integrals of ^{235}U , ^{238}U , ^{239}Pu and ^{240}Pu below 150 eV, J. Nucl. Sci. Technol., 6, 194 (1969).
7. H. Mizuta, Y. Fukai ; Geometrical Effects on ^{238}U Resonance Integral for Various Systems, J. of Nucl. Energy (1969) In Press.

§ 4. 制御棒効果の計算

2次元衝突確率法により十字形制御棒の計算が行なわれ、⁽¹⁾、⁽²⁾この衝突確率法と拡散とを組合せ、少数組に拡張する事により、実測値との比較がされた。⁽³⁾実際のBWR制御板は B_4C 棒のarrayからなるが、この形状の厳密な取扱いも可能になった。⁽⁴⁾

1. Y. Fukai ; CROWN-An IBM-7090 Code for Calculation of Cruciform Control Rod Worth for Monoenergetic Neutrons, JAERI-1128 (1967).
2. Y. Fukai ; Calculation of Monoenergetic Neutron Leakage from Two-Dimensional XY Small System by Collision Probability Method, J. of Nucl. Energy, 21, 447 (1967).
3. K. Makino ; Calculation of Cruciform Control Rod Worth, J. Nucl. Sci. Technol., 5, 516 (1968).
4. K. Makino, Y. Fukai ; Calculation of Reactivity Worth of a Control Rod Array, J. of Nucl. Energy, 23, 182 (1969).

§ 5. 実験及び解析

NAIG臨界集合体の解析⁽¹⁾や他の軽水や黒鉛格子系の解析が行なわれた。⁽⁵⁾パルス中性子による未臨界系での実験及び解析では空間依存動特性に関する研究、⁽²⁾板状又は十字形Cd板の含む系の反応度測定と解析、⁽³⁾ B_4C 板又はAg-In-Cd板を含む系の反応度測定と解析⁽⁴⁾が行なわれた。

1. H. Mizuta, K. Makino ; Few Group Diffusion Calculation of Light Water Moderated Lattice, J. Nucl. Sci. Technol., 3, 8 (1966).
2. S. Yoshijima, "A Method for Solving Space-Dependent Kinetic Equation for Analyzing Pulsed-Neutron Experiments", J. Nucl. Sci. Technol., 3, 403 (1966).

3. 吉島重和他 ; 昭和40年度原子力平和利用試験研究成果報告書“制御板等価反応度のパルス法による実験的解析に関する試験研究”(昭和42年6月)
4. 松野義明他 ; 昭和42年度原子力平和利用試験研究成果報告書“制御板等価反応度のパルス法による測定および解析に関する試験研究”(昭和43年10月)
5. R.L. Hellens, B.R. Sehgal, H. Mizuta ; A Comparative Analysis of Some Graphite and Water Moderated Reactor Lattices, International Conf. on Physics Problems of Thermal Reactor Design, BNES (1967).

§ 6. 炉雑音解析

中性子寿命, 炉出力絶体値, 反応度, 原子炉伝達関数等動特性に関する諸量を推定する方法について広範囲に研究を行ってきた。^{(1)~(5)}またこれら開発した技術を動力炉へ応用することも試みられ, 動力炉の雑音解析へと進みつゝある。^{(6), (7)}

1. T. Nomura ; Improvement in S/M Ratio of Reactor Noise Spectral Density, J. Nucl. Sci. Technol., 2, 76 (1965).
2. T. Nomura and K. Yamaki ; Measurement of Subcritical Reactor Noise Spectra by Correlation Method, J. Nucl. Sci. Technol., 2, 236 (1965).
3. T. Nomura ; Reactivity Measurements by Reactor Noise Analysis Using Two-Detector Correlation Method, J. Nucl. Sci. Technol., 3, 14 (1966).
4. E. Suzuki ; A Method for Measuring Absolute Reactor Power through Neutron Fluctuation, J. Nucl. Sci. Technol., 3, 98 (1966).
5. T. Nomura, S. Gotoh, and K. Yamaki ; Reactivity Measurements by Neutron Noise Analysis Using Two-Detector Correlation Method and Super-critical Reactor Noise Analysis, Neutron Noise, Waves and Pulse Propagation, AEC Symposium Series, No. 9, Conf-660206, USAEC, 217 (1967).
6. E. Suzuki, T. Nomura and T. Tsunoda ; Application of Noise Analysis to Power Reactor Control, Preprints, Japan-United States Seminar on Nuclear Reactor Noise Analysis, 87 (1968).
7. T. Nomura ; Noise Analysis of Boiling Water Reactor, Preprints, Japan-United States Seminar on Nuclear Reactor Noise Analysis, 197 (1968).

§7. 遮 蔽

Invariant Imbedding 法により、ガンマ線の単層、多重層の透過、反射の計算法が開発され、実測値との比較もされた。(1)~(4), (6), (7)又、実験としてはガンマ線の直円筒鉛ダクトからのストリーミング効果を測定した。(5)

1. A. Shimizu, H. Mizuta ; Application of Invariant Imbedding to the Reflection and Transmission Problem of Gamma-Rays (I), J. Nucl. Sci. Technol., 3, 57 (1966).
2. A. Shimizu, H. Mizuta ; Application of Invariant Imbedding to the Reflection and Transmission Problem of Gamma-Rays (II), J. Nucl. Sci. Technol., 3, 441 (1966).
3. A. Shimizu ; Tabulation of Dose Transmission Factors for Homogeneous Slabs, NBS Report 9617 (1967).
4. A. Shimizu ; Tabulation of Dose Transmission Factors for two-Layer Slabs, NBS Report 9618 (1967).
5. Y. Higashihara, M. Nakai, M. Okubo ; Albedo Component of Gamma-Rays Passing Through a Cylindrical Duct, Nucl. Sci. Eng., 27, 441 (1967).
6. A. Shimizu ; Calculation of Penetration of Gamma-Rays Through Slabs by the Method of Invariant Imbedding, Nucl. Sci. Eng., 32, 184 (1968).
7. A. Shimizu ; Calculation of Penetration of Gamma-Rays Through Two-Layer Slabs, Nucl. Sci. Eng., 32, 385 (1968).

海外だより

 j_N 近似法について

EURATOM 朝岡 卓見

j_N 近似法は、有限体系内の中性子輸送を、簡単、正確に解析的に解くことを意図して、この10年間開発されてきた。この方法の特徴は、時間依存の積分型輸送方程式を、空間と時間変数についてそれぞれ、フーリエ、ラプラス変換をし、変換された中性子束とそれの満足する積分方程式の核を球と板状体系については、フーリエ変換変数の球ベッセル関数で展開するのである。

この数学的取扱法は、中性子の素過程を時間的に進行する確率過程とみる多重衝突法の開発中に見付けられたものであるが^{(1), (2)}、中性子束をその中性子の受けた衝突回数の関数とみる必要のあるような時以外には、多重衝突法を使う必要はない。中性子束全体が興味の対象である場合には、(2)にも示されているように、中性子の保存を記述する積分方程式を、直接上記の方法で取扱うのが近道である。従って、この時間は、積分方程式より出発した j_N 近似法が研究され、等方散乱の裸の球及び板状体系中の時間依存中性子束を求める問題については、すでに完結している^{(3), (4)}。定常状態は、時間依存の問題の極限として扱えるので、(3), (4)で同時に取扱われている。非等方散乱を考慮に入れることは簡単で、定常状態の裸の板状体系については、すでに j_N 法が拡張されている⁽⁵⁾。この仕事ではボルツマン方程式から出発しているが、勿論積分方程式から出発したのと同じである〔同様な j_N 法の応用が、(6)にもみられた〕。一般的な形状の体系への拡張は最近研究され、等方散乱の裸の体系については(7)で取扱われている。球と板状体系では、展開のベースが上述のように球ベッセル関数であるが、円筒体系については、アーギュメントで割った奇数次のベッセル関数が採用されている。現在、我々は、非等方散乱の多重層板状体系中での、中性子とガンマ線の時間、エネルギー、空間、角度依存の輸送を j_N 法で取扱っており、数値が出てくるのも間近い状態である。

以上述べたように、 j_N 近似法は積分変換法の一つであり、まだ時々混同されているように多重衝突法ではない。フーリエ変換された中性子束を球ベッセル関数で展開することは、中性子束を空間についてルジャンドル多項式で展開することと同等であるが^{(8), (9)}、この同等性は積分方程式の固有値については成立するが、(8)にも述べられているように固有関数については成立しない。 j_N 法では近似に、すなわち展開項数に無関係に、常に固有関数は境界条件を満足している。

我々の、現在進行中の非等方散乱多重層板状体系についての計算コードの完成のあかつきにはすでに完成している裸の体系に対するコード⁽¹⁰⁾と合せ、簡単な形状の原子炉の臨界性の解析、炉心内中性子束の微細構造の解析、パルス中性子実験の解析、空間とエネルギー依存のカイネチクス計算、更には遮蔽計算など、多方面への応用が期待される。

1. 朝岡卓見, 日本原子力学会誌, 3, 531 (1961).
2. 朝岡卓見, 中原康明, 斎藤慶一, J. Nucl. Energy, (Parts A/B), 18, 665 (1963).

3. 朝岡卓見, J. Nucl. Energy, 22, 99 (1968).
4. 朝岡卓見, Nucl. Sci. Eng., 34, 122 (1968).
5. N. PAPMEHL, "The Space-Energy-Angle-Dependent Fourier Solution of the Slab Problem," Submitted to Nucl. Sci. Eng.
6. V.C. BOFFI, V.G. MOLINARI, "Heterogeneous Methods in Transport Theory," RT/FI (68) 30, Comitato Nazionale Energia Nucleare, Rome (1968).
7. H. HEMBD, "The Integral Transform Method for Neutron Transport Problems," Submitted to Nucl. Sci. Eng.
8. H. KSCHWENDT, Nucl. Sci. Eng., 36, 447 (1969).
9. J. MIKA, R. STANKIEWICZ, Nucl. Sci. Eng., 36, 450 (1969).
10. 朝岡卓見, "JN-METDI, A Fortran-IV Programme for Solving Neutron Transport Problems with Isotropic Scattering in a Bare Sphere and a Homogeneous Slab by the jn Method," to be published as EUR report, EURATOM.

研究室だより

東京大学原子力工学研究施設

私達の原子力工学研究施設は工学部附属の施設である。今は原子力工学科と同じく、旧浅野邸の、ふつり原子力本館と呼ばれているところで活動を行なっているが本年度末には東海村に移る予定である。

本施設は昭和43年新設され、原子炉設計部門が認められた。この7月迄、安教授を中心に施設附属の原子炉である高速中性子源炉の概念設計、詳細設計を行なってきたが、8月より、いよいよ建設の段階に入りJRR-1、水均等、原子炉施設の建設、運宮に造けい深い古橋氏を助教授に迎えスタッフが強化された。

東大高速中性子源炉は強力な高速中性子の面線源及び、ビーム源がスタティックのみならずダイナミックな状態で得ることが出来、高速中性子の核物理及び、炉物理の研究に大いに利用されるであろう。とくに時間、空間をパラメーターにして、異なるスペクトルの場が得られる鉛中速中性子柱、大型試料体系を高温又は低温の状況で高速中性子照射するための高速中性子柱、各種フィルターの上げ下げによりスペクトルの異なる場を得るシャッター実験孔等多くの特長をもっている。このようなわけで、この原子炉は、放射線遮蔽、核計装、高速中性子照射効果、腫瘍治療等の研究者からも注目されており、設計の段階より参加されている方もある。原子炉設計部門としては原子炉の設計と完成における最適化の研究の1ケースとしてこの仕事を進めている。臨界の予定は45年末であるが、特性試験などを経て、通常使用に供せられるのは46年中ば、さらに加速器等を付随させたダイナミック、リアクターにするのに47年度一杯かかるのであろう。

本原子炉を用いた炉物理実験を考えると、これまで行なわれてきた未臨界体系での各種実験がほとんど可能である。私達としては高速体系の指数実験を行ない、スペクトル及実効断面積の空間依存性を非均質多領域体系について調べたりスペクトルが明確な中性子場及びビームを用いて中性子断面積の測定、検出器較正を行なう予定である。その他、本原子炉を対象として、等価反応度の計算と実測、Rossi- α の理論と実験などが行なわれる。

これまでの炉物理実験というと、装置、検出器の準備等実験準備に多大の労力をかけざるを得なかったが、本施設に於いては必要な実験対象と検出器の配置を行なうだけで、あとはデータ整理に至るまですべて標準的に処理され、所要の結果が得られるよう工夫がされており、研究者は、自分の行ないたい研究に特有の部分のみの準備、処理を行なえばよいようになっている。

この原子炉は東大工学部に属しているが、全国の大学、研究所等の方々も利用出来るようになっているので完成の暁が期待されている。

安教授の好リードのもと柴田講師(京大炉)岡本講師(原研)というヴェテランの指導を得て、着々と計画が進んでいる。とくに兄貴分の京大原子炉の方々の御協力には研究室一同感謝の気持で一杯である。

(若林記)

専門委員会だより

炉物理研究特別専門委員会熱中性子炉専門部会

1. まえがき

炉物理研究特別専門委員会（炉物理委）の下部組織である熱中性子炉専門部会は熱中性子炉に関する研究活動を討論する目的で43年1月より活動を行なっている。すなわちテーマをきめ、これについて国内の各研究機関の研究成果の発表および討論を主にした意見の交換を行なっているが、さらに各機関での研究活動状況を紹介し、情報交換に役立っている。なお委員は現在32名である。以下これまでの活動状況の概略を述べる。

2. これまでの活動

42年秋に各機関の研究活動状況および希望するテーマの調査を行なって、討論するテーマを整理した。この結果まず衝突確率法を採りあげることにして、これに関して現状までの研究と今後の問題を詳細にまとめた深井氏（NAIG）の講演をお願いした。衝突確率法は非均質系の解析に有力な手法であるが、これまで系統的にまとめられたものがなかったので、今後の研究に非常に役立つものとする。このあとこの手法を用いた実効共鳴積分の計算コードR I C Mの説明を水田氏（NAIG）が、また中間的取扱いによる実効共鳴積分の解析方法について石黒氏（原研）から発表があり、非均質系の実効共鳴積分の解析方法とその問題点がまとめられた。

次に軽水格子系の実験とその解析の一連の発表が行なわれた。すなわち大西氏（日立）より $UO_2 - H_2O$ 単純格子系における ^{238}U の実効共鳴積分に関する実験とその解析、 $PuO_2 - UO_2$ 単一燃料機内の中性子束分布の微細構造の実験結果とTHERMOSコードによる解析との比較が小林氏（原研）から、またNCA炉心の臨界と中性子束分布の実験と積分型輸送理論および拡散理論を組合せた解析方法による計算結果の比較が植田氏（NAIG）から発表され、軽水格子系の解析上の問題が示された。さらに中性子束分布および中性子スペクトルの実験、Cd比の空間分布の実験に関して小林氏（日立）および角谷氏（東工大）の両氏からそれぞれ発表された。

軽水炉に使用されている十字形制御棒に関する研究は多くなされているが、制御棒近傍の中性子の挙動を把握し、制御棒効果の解析の精度を向上させる研究が進んでいる。このような研究のうち原研で制御棒近傍の中性子束分布の実験データの解析から対数微分条件の空間依存性のあること、制御棒の反応度効果特性が一次元拡散理論による計算では良くないことなどの問題が小林氏（原研）から指摘された。解析方については衝突確率法に基づく計算コードの紹介が牧野氏（NAIG）からなされ、実験値との対応に未だ問題があることが報告された。十字形制御棒の計算方法について設計の立場から竹内氏（原研）が制御棒の形状、制御棒挿入によるスペクトルの硬化、対数微分条件の導出法、制御棒セル計算の境界条件などに問題があることがまとめられた。

次の段階ではFew Rod Experimentに関する問題点および軽水炉の運転に伴う炉物理計

算における問題について、前者は小林氏（原研）、後者は立花氏（原研）の夫々報告があり、今後の炉物理研究の一つの方向が示された。Few Rod Experiment についてはその後（44年5月）IAEA主催の国際会議が開かれ、小林氏が出席して我国における研究活動が報告されている。さらに減速、拡散過程の研究に視野を向け、冷中性子の減速について井上氏（北大）から炉物理の基礎的な研究の興味深い発表があり、金子氏（原研）のPNS法による H_2O-A1 板状非均質系の拡散係数の実験の報告で、拡散係数の異方性のデータが示された。同時に衝突確率法に基づく異方性の理論面の研究も報告された。

以上は43年度内に行なった活動であるが、44年度は当初に年間のテーマを（1）軽水炉、ATRの炉物理の問題、（2）クラスタ格子実験と解析、（3）軽水炉系の実験と解析、（4）炉定数、（5）微分中性子スペクトルの実験と解析、（6）制御棒の実験と解析、（7）新しい実験方法、（8）減速、熱化、拡散パラメータの実験と解析の8つに決めた。各テーマの見体的な内容は夫々の担当者が決める方式をとることにし、第1回としてシグマ委員会（ Σ 委）で行なったPu燃料- H_2O 炉心の臨界実験データを解析からPu炉定数の評価作業の結果を坂田が報告し、 Σ 委が42年に作成したMUFF形式およびTHERMOSコードの炉定数を用いても臨界量の計算精度は良いことを示した。また土橋氏（原研）からはNekkinモデル、Effective Widthモデルなどの散乱モデルが炉定数に及ぼす影響についての発表があり、詳細な点では勿論異なってくるが、熱領域を一群にまとめた段階では特に大きな違いがないことが指摘された。その他のテーマは今後順次開催される予定である。

3. あとがき

我国の熱中性子炉の炉物理研究は国際的に高い水準にあり、今後も各研究機関において成果を挙げ、増々発展していくであろう。当部会はこれらの研究を推進するに寄与するため、上述の如き運営方法によって国内各機関の活動状況の情報交換を図るとともに、熱中性子炉の炉物理の研究課題の把握に努めている。また原子炉の運転過程や燃焼の進んだ段階での中中性子の挙動の解明、解析精度の向上などさらに多くの研究の必要性が明らかになれつつある。このためには炉定数の精度の向上、計算方法の開発、高精度の実験データの集積が重要である。炉定数に関しては Σ 委が中心となって作業を行なわれ、成果を挙げているが、これとの連けいが増々必要となる。

本部会の今後の大きな課題はこの様にまとめられた問題を如何に解決していくかということで、単に研究者の積極的な研究を期待するだけではなく、組織的な研究で成果をあげるための方法を検討する必要があると考える。

（坂田 肇）

原子力コード特別専門委員会

第8回 ENEA CPL 運営委員会の報告

5月13日パリ ENEA 本部において上記委員会が開催された。議事中主なものは以下の通りである。

a. クーポン制の廃止

クーポンによるパッケージの要求に対してはかなり充足されるようになった。要求は最近新しいプログラムに移ってきており、テストの必要性の方が増大している。一方テストの能力はイスラセンターの計算機のハードウェア、ソフトウェアの充実とCPLの人員の充実によって増大してきている。またテストの際の仕事の主要部分をルーチン化する努力も行なわれている。アルゴンヌコードセンターでのテストを行なうことにより、相当数のテストが可能となってきた。このような事情から、未テストプログラムの数は大巾に減少するであろうと思われクーポン制なしに業務を遂行することが可能であるので1969年は1968年と同じにし、1970年からはクーポン制をやめる。

b. プログラムの収集

1968年の経験によると収集とテストでは略定常オペレーションが行なわれており、この内50%以上がANLでのUSプログラムのテストであった。ANLでのテストは非常に有効であるので、1969年ANLで収集とテストを行なう。そのために2名程度を比較的短くない期間ANLに派遣させる。

c. 現在の配布方式の再検討

現在の配布方式は間違いや遅延の可能性があるので検討しなければならない。現有の各種ファイルの再検討とそれにもとづく整備によってCPLの機能が全体として系統的に整理されよう。また自動配布方式の検討を初める。

d. 出版物

従来 News letter に加えて、プログラムのテストの状況や、プログラムの現状等を速報的に知らせる News sheet や KWIC Index を出版する。ただし ENEA の出版物は全体として調整が必要であるので、ハイレベルの決定にまたねばならない。

e. EACRP の計算コードの現状調査形式

計算コードを受取った所で、計算コードをどのように利用しているか、利用上問題であった点は何か、どのように解決したか、他のプログラムと一緒にまたはその内に入れて使っているか、どんな形でリンクしたか等をしらべて、著者の善意に対するフィードバックと相互の協力を密にしたいという目的で造られた質問状である。ただし形式の詳細に関しては議論の余地があり、EACRP側

と顔をつきあわせて検討する必要がある。これはいずれ実施されることになると考えられるので、各リエゾンオフィサーは対応処置を考慮させるよう筆者は希望する。

f. 1970年度予算

1969年度計画の継続で考えると多少の出入りはあっても相互に打消し合い、全体としては1963年度なみになると考えられる。物価上昇の程度の増加は別として1969年の規模である。また各国の寄与も1969年度が上限と考えられ、それ以上は望ましくない。ただし最終決定は7月頃と考えられ、それ以後に通知される筈である。

次回は来年5月頃として散会された。

(桂木 学)

国 際 会 議

BNES conference 論文リスト

- 1.1 The measurements of K-infinity, reaction rates and spectrum for plutonium lattices in ZEBRA by J.E. Sanders et al. (U.K.A.E.A.)
- 1.2 Analysis of experiments in MASURCA by M. Barberger et al. (France)
- 1.3 A.N.L. Fast critical experiments by C.E. Till et al. (U.S.A./A.N.L.)
- 1.4 Studies of the Doppler Effect, control rod worths and fission product cross-sections in fast neutron spectra by T.L. Andersson et al. (Sweden/AB Atom).
- 1.5 Neutron spectrum measurements in SUAK assemblies by H. J. Bluhm et al. (Germany/K.F.K.)
- 1.6 Fast reactor data, codes and integral experiments by J. Chernick et al. (U.S.A./B.N.L.)
- 1.7 Correlation of integral data and cross-sections in intermediate energy codes by H. Kuroi et al. (Japan/J.A.E.R.I.)
- 1.8 Utilisation of generalised perturbation techniques and of a collision method for localised experiments in fast reactors by G. Bitelli and M. Salvatores (Italy/C.N.E.N.).

- 1.9 Evaluation of fast critical experiments by use of recent methods and data by E. Kiefhaber et al. (Germany/K.F.K.).
- 1.10 Fast integral experiments in MINERVE, HARMONIE and SUAK by J. Bouchard et al. (France).
- 1.11 Physics measurements in the SNEAK facility on Steam-Cooled Fast Reactor System with uranium and plutonium fuel by M. Edelmann et al. (Germany/K.F.K.).
- 1.12 Comparison of analysis of fast critical assemblies using several cross-section data sets and different cross-section processing codes by G.L. Fillmore et al. (U.S.A./A.I.).
- 1.13 Optimisation of neutron cross-section data adjustments to give agreement with spectrum measurements at centre of critical systems by B.M.O. Ballance et al. (U.K./A.E.A.).
- 1.14 Analysis and correlation of integral experiments in Fast Reactors with nuclear parameters by G. Bitelli et al. (Italy/C.N.E.N.).
- 1.15 Lessons learnt from integral experiments on a set of multigroup cross-sections by J.Y. Barre et al. (France).
- 1.16 Adjustment of nuclear data to fit integral experiments by J.L. Rowlands et al. (U.K./A.E.A.).
- 2.1 Physics considerations in design and mock-up experiments on SNEAK for KNK II by D. Eitner et al. (Germany/Interatom and K.F.K.).
- 2.2 Studies of a mock-up of the Prototype Fast Reactor on ZEBRA by A.R. Baker et al. (U.K./A.E.A.).
- 2.3 Neutronic problems related to PHENIX by P.P. Clauzon et al. (France).
- 2.4 Physics studies associated with the blanket management of the SNR Reactor by M. Billauz et al. (Belgium/BelgoNucleaire).
- 2.5 Considerations of detail in physics design and fuel management in fast power breeder reactors by J. Adamson et al. (U.K./A.E.A.).
- 2.6 On the analysis of the long time burn-up behaviour of Fast Reactors with the closed fuel cycle by H. Yoshida (Japan/J.A.E.R.I.).
- 2.7 A new multinode for the analysis of space dependent Fast Reactor Kinetics by M.W. Dyos et al. (U.S.A./Westinghouse).
- 2.8 Space-time behaviour of large Power Reactors consequent to localised accidents by G. Cecchini and I. Galligani (Italy/C.N.E.N.).

- 2.9 Performance of a step-core geometry for a Fast Breeder Reactor by H. Spenke et al. (Germany/Siemens).
- 2.10 Studies of S.N.R. control rod system nuclear design criteria and their influence on operational characteristics by K.H. Joest et al. (Germany/Interatom).
- 2.11 Physics design of the Fermi mixed oxide core by A.E. Klickman and D.B. Wehmeyer (U.S.A./A.P.D.A.).
- 3.1 Sources of physics information required for the operation of a Fast Power Reactor by D.C.G. Smith (U.K./A.E.A.).
- 3.2 Information from RAPSODIE operation by J.M. Chaumont et al. (France).
- 3.3 Physics measurements in the Fermi reactor by M.L. Batch and R.E. Mueller (U.S.A./A.P.D.A.).
- 3.4 Aspects of D.F.R. reactor physics by A.G. Edwards and D. Tait (U.K./A.E.A.).
- 3.5 Recent operating experience with E.B.R. II by R.R. Smith et al. (U.S.A./A.N.L.).
- 3.6 Report on progress with SEFOR (U.S.A.E./G.E.).

プルトニウムの α に関する会議に出席して

原研 竹田 練 三

プルトニウムの $\alpha (= \sigma_c / \sigma_f)$ に関する専門家会議が6月30日及び7月1日にイギリスのウィンフィルス研究所で開かれた。参加者はフランス、ドイツ、日本、ソ連、イギリス、アメリカの6ヶ国とENEA, IAEAから合計18名で、主な議題は (1)²³⁹Puの α 及び σ_f , σ_c , U等の最近の微分測定について、(2)照射及びBURN up 実験による α に関する情報、(3)臨界集合体等のzero出力実験による α に関する情報、(4)測定結果の評価及び数値計算の問題の四つであった。会議は上記のテーマの順に進められ、(1)~(3)のテーマについて、順に各国での実験及び解析の結果が報告された。(1)のテーマについては最初にIAEAからレビューがなされたので、それを中心として、各国代表の発言をそれに補足するような型で、又(2)、(3)のテーマについては、各国の積分測定の現状というかたちで筆をすすめていく。

微分データとして主にとりあげられたDataは、最近まで標準データとして用いられたSaussure (1966)のもの(いわゆる古いデータ)。センセーションをまきおこしたSchombergの最初のデータ、最近のデータとしてRyabovのfission cross sectionと α -value. Patrickのfission and total cross section.そしてGwin, Czirrrと

Schomberg and Sowerbyの新しいデータである。RyabovはDubraにあるpulse reactorと250mのtime of flightを使って、reactorのpulseを利用したものとreactorにmicrotronからpulseを打ちこんで作った中性子pulseを使用したものの二種類の実験を行なった。500ℓのliquid scintillatorを使用し、normalizationは8~60eVのよく分離したresonanceが用いられた。fission cross sectionは600eV以下でPatrickの値より低く、600eV以下で高くなっている。 α の値は5keV以下では、Gwinのデータより低く、5~30keVでは高くなっている。問題点はnormalizationと比較的高いback groundにあると思われる。多重散乱についても質問がなされたが、薄いサンプルを使っているので問題はないとのことであった(サンプルの厚さは 0.7×10^{21} ケ/cm²である)。Patrickがtime of flightでfissionとtotal cross sectionの測定を行なった。この二つの測定は同じサンプルとresolutionの下で行なうことにより、多重散乱による補正を単純化した。normalizationは η で行なった。このfission cross sectionは1~7keVでいままでのデータより低く、7~25eVではよくあっている。GwinはLINACを使用してfission chamberとScintillatorを検出器として測定を行なった。Normalizationは熱中性子と0.3eVについて α の測定をし、それぞれ0.357, 0.66に規格化した。二つの方法による結果はよくあっている。Schombergにより再測定がなされ、captureとfission検出器の効率はエネルギーに依存しないと仮定し、normalizationは100eV以下の17のresonance peakで行なわれた結果を最初に発表されたデータと比較すると、約20~50%近くなっている。又GwinにCzirrのデータと比較すると100eV~4keVで15~30%低く、5~15keVで15~20%高く、17~28keVで約50%高くなっている。CzirrはDeuterated liquid scintillatorを使用し、fission neutronはknock-on deuteronを検出することにより得、gamma線はpulse shape discriminatorで区別した。測定結果は5keVまではGwinの結果より平均して10%低い、しかし誤差の圏であっているといえる。

次に積分測定であるが各国が実に精力的にデータをとりまくっているのにはいささかおどろかされた。高出力の分野では、高速炉又は熱中性子炉とボロンフィルターの組せで、サンプルを照射し、新たに出来る²⁴⁰PuとFission productをmass spectrometerで測定する手法であり零出力では、PCTR的な手法で反応度を1に近づけたプルトニウムを含んだ体系を作る方法又は単にサンプルの反応度と、fission reaction ratesから α を出す方法が大部分をしめている。フランスではEBR-I MARK-IIIの解析から800keV以上の α を50%上昇させるべきだといふ結論を出し、Swimming pool Reactorとボロンフィルターを組合せることにより、²³⁹Puのcapture ratesで1~25keVが45%のスペクトルを作って目下実験中。又fast critical assemblyでの測定された結果を解析して、今まで使用していたcross section setを改正して α -valueで0.275~9.12keVで40%、9.12~111keVで16%そして111~821keVで40%それぞれ上げるべきであると結論し、fast thermal critical assembly HERMINEでは、boron methodとlocal methodで測定され、

1~25keVにおける ^{239}Pu のcaptureの割合は30%である。云々といった具合である。ドイツではSNEAKで標準的な方法でドプラー効果の測定が行なわれ、その結果を解析してSaussureや最初のSchombergの結果よりGwinの結果が妥当であると結論している。又同じSNEAKでPCTR的な手法で実験をしてMoxonの ^{238}U のcaptureのデータとGwinの ^{239}Pu の α を使用して解析を行なうとよく一致したが、reaction ratesの空間分布やfine structureの測定は一割以上のちがひがあることが報告された。日本からは共鳴領域標準スペクトルパイル“TAKIT”を使ってflux perturbation法による自己遮蔽効果を含めた測定結果を報告し、Saussureのデータでは α が小さすぎることははっきりしたが、どの程度 α を上げるべきかについては目下解析中であること。self-shieldingを含めた実験と解析が必要であることを強調した。イギリスからはZEBRAにおけるnull reactivity methodによる実験とDounreayでの照射の結果が報告された。ZEBRAでは現在使用されているデータFGL4の値を800keV以下のすべてのエネルギーで10%上げるべきだと結論された。この改正によって20keV以下では最近のGwinやSowerbyの結果とよく一致する。最後にアメリカからBNLにおけるプルトニウム格子の指数実験の結果、EBR-2及びEBWRでの照射実験、ZPR-3を使ってkeV領域のスペクトルの下で、 ^{240}Pu を数pp billion含んだプルトニウムサンプルの照射計画(pp billionであることをどうして測定するのかという質問に対して明確な回答はなされなかった)、ZPRでの種々のreactivity及びreaction ratesの測定結果が報告されたが、いずれもGwinとSowerbyの新しいデータを肯定し、ENDF/B/やSchombergの最初のデータが否定される結果になっている。

以上の議論を総合して微分データの精度については昨年度中に $\langle\sigma_f\rangle/\langle\sigma_a\rangle$ で5%、 $\alpha=1$ の場合 α で10%まで改良され、今後normalizationとback groundについてさらに検討を加える必要があるという結論に達した。又積分データはいずれも精度の範囲内でGwinとSowerbyの最新のデータを支持している。

最後にbreeding gainの計算法の統一、積分データのcompilationそして次に来る問題として ^{239}Pu の自己遮蔽の効果の問題が議論されて、二日間の会議を終了した。

会 務 報 告

1. 幹 事 会

日 時 8月6日

場 所 於原研本部(東京)第3会議室

出席者 黒田, 安, 住田, 小林, 桂木

議 事

- a. 炉物理の研究 第7号の内容を検討し本号に見られるようになった。
- b. 第8号には夏の学校の報告を掲載することにし, 講師の講演の要約, 受講者の感想, 意見
会計報告をのせる。そのまとめを古橋晃氏に一任する。
- c. 印刷のスタイルは従来やり方は困難であるのでタイプ印刷とする。その際必要となる校
正は東京在住の幹事でおこなう。
- d. 会員をふやすために, 会員に直接利益となる事業について幹事で考えておくこと。
- e. 第8号以降のために原稿を出来るだけ多く集めておくこと。
- f. インフォーマルミーティングを炉物理, 炉工学分科会の際に開催する。
- g. 次回予定

2. 第1回炉物理夏の学校の報告

京大炉 木村 逸郎

8月11日夜から14日夕刻に至るまで, 岐阜県秋神温泉において第1回炉物理夏の学校が開催された。この企画は主として炉物理連絡会が進め, 学会の正式行事となった。参加者は合計70名もあり, 大学の教官が29名, 学生24名, 原研等の研究所が7名, メーカーが6名, それに電力会社4名であった。講義内容は, 連絡会のアンケートを参考にし, 炉物理と他の分野の境界領域を中心にしたが, 多くの学生の希望などもあって動力炉開発関係の話もとりあげた。以下に講義のテーマと講師を示す。

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1. 動力炉開発について | 石川 寛(動燃) |
| | 望月 恵一(〃) |
| 2. 高速炉について | 西原 宏(原研) |
| 3. 核分裂について | 片瀬 彬(九大) |
| 4. 原子炉計算に必要な核データについて | 百田 光雄(東北大) |
| 5. 炉物理の将来のテーマ
(討論会) | 大塚益比古(電発) |
| | 古橋 晃(東大) |
| 6. 冷中性子の発生について | 井上 和彦(北大) |
| 7. 熱中性子散乱について | 飯島 俊吾(NAIG) |
| 8. 多領域拡散方程式の一般論について | 鶴飼 正二(京大) |

この内容は活版印刷のきれいなテキストになっているので, 御関心ある方は学会事務局へ申込み

れたい(1部千円)。なお、この夏の学校のよりくわしい報告や参加者のアンケートの結果などは、次号にでも掲載させて頂きたく思っている。

3. [新入会員]

村松 精 (東工大・原研・武田研)	小林 晃 (名大 工)
寺岡 恒之 (北陸電力 火力部)	高木 憲一 (")
五藤 博 (原研 原子炉計測研)	山本 宗也 (")
結城 諒 (武蔵工大 原研)	築城 諒 (京大 工)
佐々木修一 (" 電気工学科)	堀江淳之助 (")
堀部 治 (近大 理工学部)	丁 政晴 (")
百田 光雄 (東北大 原子核工学科)	大谷 暢夫 (")
片瀬 彬 (九大 工 応用原子核工学)	岡本 博 (")
望月 恵一 (動燃 FBR)	和田 守啓 (")
瑞慶覧 篤 (日立中研 王禅寺)	路次 安憲 (")
関 泰 (原研 動力炉開発管理室)	吉岡 律夫 (阪大 工)

[所属変更]

古 橋 (東工大)→(東大)

会 員 名 簿

<p>(北大, 工)</p> <p>井上 和彦 小沢 保知 成田 正邦 仁紫 明人</p> <p>(東北大)</p> <p>稲辺 輝雄 木村 一治 相山 一典 高橋 一文 中屋 重正 本多 毅毅 三井 靱泰 三村 泰雄 百田 光昇 渡辺 昇昇</p> <p>(東大, 工)</p> <p>○安 成弘 飯島 一敬 菊地 康之 清瀬 量平 近藤 駿介 下野 英俊 関口 晃晃 都甲 泰正 永井 文夫 原 文雄</p> <p>○古橋 晃晃 松井 一秋 柳沢 務務 若林 宏明</p> <p>(東工大, 原子炉工学研)</p> <p>相沢 乙彦 相原 永史 ○新井 栄一 和泉 啓亮 角谷 浩亮 武田 栄一 前川 洋</p>	<p>村松 精 山室 信弘</p> <p>(東海大, 工)</p> <p>今井 博 上野 茂樹 遠藤 政樹 岡本 毅毅 金井 英次 ○黒田 義輝 斎藤 正之 阪元 重康 清水 康一 武井 博明 豊田 道則 中土井 昭三</p> <p>(東海大, 福岡校舎)</p> <p>砂子 克彦</p> <p>(都立大, 理)</p> <p>久世 寛信</p> <p>(早大, 理工)</p> <p>並木 美喜雄</p> <p>(武蔵工大)</p> <p>木村 武夫 佐々木 修一 結城 諒</p> <p>(城西大)</p> <p>中山 隆</p> <p>(立教大, 原研)</p> <p>服部 学</p> <p>(名大, 工)</p> <p>伊藤 兵行 加藤 敏郎 小林 晃晃 高木 憲一 仁科 浩二 山本 宗也</p> <p>(京大, 工)</p> <p>鶉飼 正二 大田 正男</p>	<p>小林 啓祐 西原 英晃 西原 宏典 兵藤 知典 大谷 暢夫 関本 博諒 築城 諒諒 丁 政晴 堀江 淳之助 路次 安憲 和田 守啓</p> <p>(京大, 工研)</p> <p>中村 邦彦 楠城 力力 星野 力和 吉川 栄和 若林 二郎</p> <p>(阪大, 工)</p> <p>石黒 九州男 九鬼 隆彦 関谷 全雄 吹田 徳二 ○住田 健人 高橋 亮敏 三田 次郎 宮崎 慶次 山岸 留律 吉岡 律夫</p> <p>(近大)</p> <p>堀部 治 三木 良太 水本 良彦</p> <p>(京大炉)</p> <p>宇津 呂雄彦 小野 光一 神田 啓治 木村 逸郎 小林 捷平 小林 圭二</p>	<p>佐藤 孝司 柴田 俊一 茶谷 浩広 中込 良平 林 修俊 林 正俊 藤田 薫頭 松本 高明 森島 信弘 山田 修作 米田 憲憲</p> <p>(九大, 工)</p> <p>片瀬 彬</p> <p>(原研)</p> <p>安野 武彦 飯泉 仁寛 一守 俊夫 葛西 峯夫 ○桂木 学彦 金子 義博 五藤 頼男 ○後藤 早川透 小林 岩夫 近藤 育朗 斎藤 慶一 斎藤 玲子 坂田 肇夫 林 暉夫 関田 鍊三 竹次 吉通 田田 晴秀 鶴富 中正 中川 雅彦 西田 雄彦 能沢 正昭 野本 昭二</p>
--	---	--	--

平岡 徹	(原電)	渡海 親衛	(日立, 中研)
平川 直弘	武田 充司	中野 靖士	川合 敏雄
平田 実穂	立花 昭	隼田 公彦	駒田 正興
弘田 実弥	(住友電子力)	迎 正弘	瑞慶 賢篤
福田 達	福光 良雄	(般研)	芳賀 暢
古田 悠	松延 広幸	伊従 功	松岡 謙一
松浦 祥次郎	(電中研)	片岡 巖	和嶋 常隆
宮坂 駿一	恩地 健雄	布施 卓嘉	(日立造船)
宮坂 靖彦	(電発)	(電試)	小林 徹二
向山 武彦	大塚 益比古	天野 文雄	山田 毅
森口 一	平田 昭	(東京電子力産業研究所)	(富士電機)
(動燃事業団)	(東京電力)	西川 元之	中村 久
石川 寛	北野 昭彦	(NAIG)	(住友機械, 平塚研)
岩井 誠	(東芝)	青木 克忠	菱田 久志
大山 彰	牧野 格次	飯島 俊吾	(住友電工)
○小林 節雄	(古河電工)	植田 精	川本 忠男
志村 吉久	古田 敏郎	角田 十三男	(関西電力)
宮脇 良夫	(三井造船)	角山 茂章	横手 光洋
望月 恵一	八谷 雅典	門田 一雄	(北陸電力)
湯本 鎌三	(三菱原子力)	亀井 孝信	寺岡 恒之
若林 新七	伊 徳 徳保	黒沢 文夫	(大阪通産局)
(川崎重工)	岩城 利夫	小松 一郎	岩本 靖
坂野 耿介	小倉 成美	○清水 彰直	(その他)
田中 義久	小林 隆俊	野村 孜	森 洋介
田中 良佑	駒形 作次	深井 佑造	
東原 義治	近藤 達夫	松野 義明	
長渡 甲太郎	菅原 彬	水田 宏	
			(合計 218名)

炉物理連絡会の概要

1. 趣意 原子力研究の最近の進歩は誠に目ざましいものがあり、本学会の責任もますます大きくなってきた。また、とくに原子力研究においては、諸外国との交流がきわめて重要なものとなってきた。このような情勢に対処するためには、まず、国内における研究者間の十分な情報交換や連絡・調整が大切である。この点については、従来わが国の原子力研究体制の進展があまりに急であったため、必ずしも適当な現状にあるとはいえない。かねて炉物理関係研究者の間において、約2年前より4回にわたる“炉物理研究国内体制のインフォーマルミーティング”を初め、いろいろの機会をとらえて、意見の交換が重ねられた結果、本学会内に常置的な組織を設け、その活動を通じてこれらの問題を解決して行くべきであるという方針により、この連絡会が設置された。

2. 事業 国内における炉物理研究者間の相互連絡、調整の役割りを果たすため、年間約6回連絡会報として、「炉物理」(B5判オフセット印刷20~30頁)を編集刊行する。「炉物理」はオリジナルペーパーの前段階としての報告・発表、検出器・試験装置など研究に関する情報交換、研究を進める上で必要な各種の意見発表および討論等を活発に行うためのもので、さらに、関連するニュースを

も含ませ、また諸外国からのインフォメーションも伝わるように努める。また、春秋に総会を開催し、討論会・夏の学校なども計画して、学会行事として実施する。

3. 対象 対象とする専門分野の範囲は、つぎのとおり。

- ① 原子力の基礎としての核物理
- ② “ ” 中性子物理
- ③ 原子炉理論
- ④ “ ” 実験
- ⑤ “ ” 核計算 (Burnup Physics を含む)
- ⑥ “ ” 動特性
- ⑦ 原子炉遮蔽
- ⑧ 関連する計測
- ⑨ その他の関連分野
(たとえば、エネルギー変換の基礎反応)

4. 運営 理事1名のほか、企画・編集両委員より各2~3名および加入会員より選出した幹事若干名により運営する。(43年度・京大炉・44年度・原研が当番幹事)

5. 連絡会員 本連絡会に加入する本会会員は、氏名・専門分野・所属・連絡先を明記して書面で事務局へ申込み、連絡会費600円、500円)を前金で納付する。なお、前金切れと同時に失格する。