

## < 第 37 回炉物理夏期セミナー報告 >

東京工業大学原子炉工学研究所

関本 博、小原 徹

第 37 回炉物理夏期セミナーは平成 17 年 8 月 9 日から 11 日までの 3 日間の日程で、栃木県日光市のホテル清晃苑で開催された。今回の炉物理夏期セミナーは、東京工業大学が幹事機関となり、東京工業大学 21 世紀 COE プログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」(COE-INES)との共催として開催された。参加者は、学生 27 名、社会人 17 名、講師・幹事 8 名の計 52 名であった。

次の時代を担う若い世代の育成は炉物理分野において重要な課題の一つである。昨今の種々の状況の変化を反映して、学会等においても炉物理の教育のあり方が活発に議論されている。今回の炉物理夏期セミナーは、このような炉物理教育に対する関心の高まりを受け、「最新炉物理講義」と題して、各大学において現在炉物理教育に携わっている教員による炉物理各分野の最新の講義と炉物理教育に関する討論会を行うことによって、若手研究者・技術者、学生に対しては各大学の第一線の炉物理の講義に触れる機会を、そして教育に携わる側に対しては炉物理教育のあり方について考える機会を提供することを目的として企画された。

セミナーでは国内各大学の教員による講義に加え、COE-INES の支援により米国カリフォルニア大学バークレー校(UCB)原子力工学科学科長の Jasmina Vujic 教授を招聘し、現在 UCB で行われている炉物理数値解析手法に関する最新の講義とパネルディスカッションにおいて米国特に UCB における原子力工学教育の現状と展望の講演が行われた。また昨年からは始まった技術士試験「原子力・放射線部門」の解説も行われた。セミナー 2 日目の夜には、若手研究会が開催され、活発な研究発表と討論のみならず、若手同士の懇親を深める良い機会となった。

参加者のアンケートを見ると、非常に分かりやすく良かった、炉物理の再勉強ができてよかった、有意義な講義だった、等の意見が多く各講師の先生方の工夫が効を奏して参加者へ強い印象を残したようである。また、他機関・他大学に人と交流を深められた、との意見も多かった。幹事としては今回のセミナーが当初の目的を少しでも達成できていたとすれば幸いに思う。

今回のセミナー会場は日光輪王寺の山内にあり、世界遺産に登録された東照宮や二荒山神社へも歩いて数分という好立地であった。セミナー期間中は猛暑の下界と異なり涼しく快適で、若干の雨が杉林の中の寺社の神秘的な雰囲気をかもしだしていた。講義の合間の自由時間にこれら寺社の散策を楽しんだ参加者も多かったようである。

最後に、セミナーで講演いただいた講師の先生方、参加者の皆様、セミナー開催にご協力いただいた賛助企業の方々、セミナー準備にあたった COE-INES 事務局関係者に深く感謝の意を表したい。

・セミナー実施概要

- 日程： 2005 年 8 月 9 日 (火) ~ 8 月 11 日 (木)  
場所： ホテル清晃苑 (栃木県日光市)  
テーマ： 最新炉物理講義  
参加人数： 52 名 (内訳：講師 7 名、部会員 9 名、正会員 0 名、一般 8 名、  
学生部会員 13 名、学生会員 0 名、学生 14 名、幹事 1 名)  
共催： 東京工業大学 21 世紀 COE プログラム「世界の持続的発展を支える  
革新的原子力」(COE-INES)

・セミナープログラム

8 月 9 日(火)

- 13:30 - 14:00 受付  
14:00 - 14:10 開校式  
14:10 - 15:30 中性子輸送理論 講師 東北大 岩崎智彦  
(座長：名大 山本章夫)  
15:50 - 17:10 中性子拡散理論 講師 名大 山本章夫  
(座長：東工大 小原 徹)  
18:30 - 20:30 懇親会

8 月 10 日(水)

- 9:00 - 10:20 高速中性子減速理論 講師 東工大 小原 徹  
(座長：京大 三澤 毅)  
10:40 - 12:00 熱中性子理論 講師 京大 三澤 毅  
(座長：名大 山根義宏)  
14:30 - 15:50 原子炉動特性理論 講師 北大 島津洋一郎  
(座長：九大 工藤和彦)  
16:10 - 17:40 技術士試験「原子力・放射線部門」解説  
講師 九大 工藤和彦  
(座長：北大 島津洋一郎)  
19:30 - 21:30 若手研究会

8 月 11 日(木)

- 9:00 - 11:00 「COE-INES セミナー」  
Numerical Methods for Solving Neutron Transport/Diffusion Equation (\*)  
講師 カリフォルニア大学バークレー校 Jasmina Vujic  
(座長：東工大 関本 博)  
11:20 - 12:00 ディスカッション - 炉物理教育 - (\*)  
話題提供 カリフォルニア大学バークレー校 Jasmina Vujic  
名大 山本章夫

(座長：東工大 小原 徹)

12:00 - 12:10 閉校式

(\*)印の講演は英語で行われた。

・講義要旨

「中性子輸送理論」 講師 東北大 岩崎智彦

中性子輸送理論の基礎について、中性子密度、中性子束、中性子流といった基本概念の説明から中性子方程式の導出が分かりやすく解説された。その際散乱流入項、空間的流入・流出項等の物理概念が詳しく説明された。また中性子輸送方程式の数値解法として、衝突確率法、Sn 法、モンテカルロ法の解説がなされた。

「中性子拡散理論」 講師 名大 山本章夫

中性子拡散理論の基礎のうち、拡散方程式の直感的導出、既知の中性子源が存在する場合の拡散方程式の解析解、核分裂中性子源が存在する場合の拡散方程式の解析解、臨界方程式の導出とその応用について詳しい解説がなされた。特に中性子拡散理論を理解する上で重要ないくつかの基礎概念についてわかりやすい例えを用いた解説がなされた。

「高速中性子減速理論」 講師 東工大 小原 徹

高速中性子減速理論のうち、レサジー、共鳴を逃れる確率、フェルミ年齢といった古典的な理論についての解説がなされた。これらのような古典的な理論は現在では実用性はないが物理現象を理解する上で有用なこと、数値解析を行う際に物理現象を考えながら行うことの重要性が強調された。

「熱中性子理論」 講師 京大 三澤 毅

熱中性子理論の基礎のうち、熱中性子断面積、熱中性子スペクトル、熱中性子束、熱中性子による反応率、放射化法による熱中性子の測定、熱中性子エネルギー領域の計算について詳しい解説がなされた。一部 KUCA での実験の結果を引用しながら丁寧な理論の説明がなされた。

「原子炉動特性理論」 講師 北大 島津洋一郎

原子炉の動特性方程式・その特徴と数値解析と題して、一点炉動特性方程式の導出及びその解法としてラプラス変換、簡易計算、解析解、逆時間方程式の解説が、また数値解析に関連して差分近似、単純積分、即発跳躍近似、SCM についての分かりやすい解説がなされた。特に SCM の有効性が解析例を用いて示された。

「技術士試験「原子力・放射線部門」解説」 講師 九大 工藤和彦

昨年度から始まった技術士試験「原子力・放射線部門」について、技術士制度、「原子力・

放射線部門」の創設、技術士試験の概要、昨年度行われた第一次試験、第二次試験の結果と内容についての解説がなされた。講義後半は昨年度の出題例を示しセミナー参加学生が回答する演習が行われた。

「COE-INES セミナー」

“ Numerical Methods for Solving Neutron Transport/Diffusion Equation ”

講師 カリフォルニア大学バークレー校 Jasmina Vujic

微分型輸送方程式の数値解法に関して時間、エネルギー、角度の離散化について、積分型方程式の数値解法に関してキャラクターリスティックス法(MOC)、衝突確率法(CP)について、また拡散方程式の数値解法についての詳しい解説がなされた。特に MOC 及び CP についての詳細な説明がなされた。

「ディスカッション - 炉物理教育 」

話題提供 カリフォルニア大学バークレー校(UCB) Jasmina Vujic

名大 山本章夫

はじめに名大山本氏より名古屋大学における炉物理教育の現状の紹介及び UCB Vujic 氏による UCB における原子力工学教育プログラムの説明の後パネルディスカッションが行われた。参加者からは UCB における教育プログラムについて多くの質問が出され、日米の教育システムの違いについて議論が行われた。

(小原記)

第 37 回炉物理夏期セミナー決算

収入	備考
参加費 ¥128,000	¥4,000×9(部会員)、¥6,000×0(正会員)、 ¥8,000×8 (一般)、¥1,000×0(学生会員)、 ¥2,000×14(学生)、学生部会員 13 名は無料 講師 7 名、幹事 1 名は無料
宿泊費 (食事、懇親会費込み) ¥968,500	¥19,100×49(2泊3日)、¥11,500×1(1泊2日) ¥21,100×1(2泊3日、ツインルーム)
部会補助金 ¥220,000	
賛助金(広告掲載) ¥240,000	¥30,000×8
テキスト販売 ¥6,000	¥2,000×3
利息 ¥1	
収入合計 ¥1,562,501	

支出	備考
宿泊(朝夕食付) ¥769,600	
昼食(10日) ¥45,900	
懇親会 ¥133,875	
会議費用 ¥35,625	会議室使用料(¥2,625)、飲み物(¥33,000)
若手研究会費用 ¥50,790	
テキスト印刷代 ¥225,225	150部
学生部会員旅費補助 ¥130,000	¥10,000×13
会議消耗品 ¥942	レーザーポインタ用電池
事務費等 ¥840	振込手数料
支出合計 ¥1,392,797	

収支合計                      ¥169,704

第 37 回炉物理夏期セミナー集合写真

