

## ＜第41回炉物理夏期セミナー実施報告＞

東京都市大学

会期：2009年8月3日～5日

会場：熱海温泉 南明ホテル（静岡県熱海市）

テーマ：炉物理の50年 これからの50年

参加人数：63名

（講師：13名，正会員・部会員：20名，正会員・非部会員：3名，非会員：6名，  
学生会員・部会員：9名，学生会員・非部会員：1名，非会員（学生）：11名）

幹事機関：東京都市大学

2009年8月3日から5日にかけて、熱海温泉 南明ホテル（静岡県熱海市）において、第41回炉物理夏期セミナーを開催した。3日間通じて晴天に恵まれ、会議場からは熱海の美しい海岸が見下ろせ、水平線には初島がはっきりと見えた。そうしたすばらしい環境で、充実したセミナーを行うことができた。

今年は、日本原子力学会設立50周年ということもあり、「炉物理の50年 これからの50年」と題して、「日本型次世代軽水炉」や「人材育成」をキーワードとした。講義では、炉物理研究の最近のトピックスや、国家プロジェクトとして進められている日本型次世代軽水炉開発に関する話題を取り上げた。また、炉物理分野の人材育成に関して、パネルセッション形式で大学、メーカーそれぞれの立場から議論する場も設けた。全体を通して、活発に意見交換が行われた。2日目の夜には、若手研究会を実施し、学生による4件の発表とディスカッションが行われた。

今回は、各講義の司会進行、写真撮影、記録などのさまざまな役割を学生に担当してもらった。これも人材育成の一環と考えている。

セミナーを開催するに当たり、テキスト作成の補助として12の企業・団体から広告掲載料を拠出いただいた。また、パルツアーズ・綾戸氏には、準備からご協力を頂き、スムーズにセミナーを進行することができた。この場を借りて、謝意を表したい。

タイムスケジュール

8月3日(月)

- 13:00 受付開始  
 13:45 開校式 (肥田部会長挨拶)  
 14:00~15:00 講義1 加速器駆動システムの最近の動向と京大炉での取り組みについて  
 卞氏(京大炉)  
 15:15~16:15 講義2 次世代軽水炉の動向 PWRプラント概念 山本氏(エネ総研)  
 BWRプラント概念 黒崎氏(エネ総研)  
 16:20 集合写真  
 18:00~20:00 懇親会

8月4日(火)

- 9:00~10:00 講義3 最近の炉物理トピックス~大阪大学における研究を中心として~  
 北田氏(阪大)  
 10:15~11:15 講義4 次世代軽水炉の動向 濃縮度5%超ウラン燃料の導入  
 三橋氏(エネ総研)  
 11:15~14:30 昼休み・周辺散策  
 14:30~15:30 講義5 核計算における核定数処理 山野氏(東工大)  
 15:45~17:45 パネルセッション 炉物理教育の取り組み  
 [座長] 工藤氏(九大)  
 ・大学における新しい動き 松本氏(都市大)  
 ・メーカーにおける技術伝承 -三菱重工の事例- 佐治氏(MHI)  
 ・炉物理実験施設の再生 岩崎氏(東北大)  
 ・技術士(試験)制度のメリット 林氏(日本技術士会)  
 18:00~19:00 夕食  
 19:00~21:00 若手研究会/拡大幹事会

8月5日(水)

- 9:30~10:30 トピックス 原子力耐震の最前線 蛭沢氏(JNES)  
 10:45~11:45 講義6 アクチノイド・マネジメントの展望 大井川氏(JAEA)  
 11:45 閉校式 (吉田副部会長挨拶)

若手研究会(8月4日夜 実施)

社会人18名, 学生21名, 計39名の参加があった。発表タイトルはそれぞれ以下の通りである。

1. 廃棄物地層処分に対する組成・発熱量詳細解析及び3次元温度解析について  
 東北大 神代氏
2. Cmの燃焼特性に関する研究について  
 東京都市大 木村氏
3. 空間依存動特性方程式へのKrylov部分空間法の適用について  
 名古屋大 伴氏
4. ガンマスミアリングに関する研究について  
 大阪大 大矢氏

**講義要旨**

講義1 加速器駆動システムの最近の動向と京大炉での取り組みについて：卜 哲浩（京大炉）

加速器駆動システム（ADS）の海外における研究開発状況，IAEAのADS Benchmarkについて，京大炉でのADS実験などについて紹介があった。KUCA-FFAG加速器による実験では，世界初の核破砕中性子の炉心への入射実験の様子が紹介され貴重な研究成果の一部が示された。

講義2 次世代軽水炉の動向 PWRプラント概念：山本知史（エネ総研）  
BWRプラント概念：黒崎利和（エネ総研）

エネルギー総合工学研究所が実施主体となり国内原子炉メーカー3社が参加して開始された次世代軽水炉開発について，PWRプラント概念とBWRプラント概念についてそれぞれ紹介があった。小型炉の次世代炉は開発されているのか，という質問に対しては，小型炉に関しては別のプロジェクトになっており，ここでは，電力の需要に対応する大，中型炉を検討していることが説明された。

講義3 最近の炉物理トピックス ～大阪大学における研究を中心として～：北田孝典（阪大）

炉物理関連の研究動向として，Monte CarloやMOCなどの計算手法や，解析対象となる新型炉について紹介があった。その上で，大阪大学として最近取り組んでいるテーマとして，5%超燃料やエルビア入り燃料の実験解析，感度解析コード開発について紹介があった。

講義4 次世代軽水炉の動向 濃縮度5%超ウラン燃料の導入：三橋偉司（エネ総研）

講義2に続いて，濃縮度5%超ウラン燃料についての研究開発について紹介があった。5%超燃料の導入により24ヶ月の長期運転サイクルと燃料集合体の平均取出し燃焼度70GWd/tを同時に実現し，稼働率97%の達成と，使用済燃料の発生量を3～4割削減することを目指していることが説明された。

講義5 核計算における核定数処理：山野直樹（東工大）

評価済み核データファイルと放射線輸送計算，NJOYコードを例にした核データの断面積処理，核データの積分検証について説明があった。Boltzmannの輸送方程式から，核データファイルの構成とその処理について詳しく紹介された。

パネルセッション 炉物理教育の取り組み [座長] 工藤和彦（九大）

パネル討論の個別の話題提供に先立ち，座長の工藤先生から原子力学会における教育への取

り組みについての紹介があった。

・大学における新しい動き 松本哲男 (都市大)

ここ 50 年で原子炉の増加に伴い技術者は増えたが、大学などの学科や学ぶ場所は減ったが、最近新しく学科を作る学校は増えてきた。日本ではリプレースが始まる 2030 年までに原子力の技術者または人材の維持、強化が必要である、と指摘された。

・メーカーにおける技術伝承 – 三菱重工の事例 – 佐治悦郎 (三菱重工)

三菱重工が原子力技術基盤の維持・強化・伝承のために、個人のモチベーションの維持向上に重点を置いている。個人技術向上のために上司と面談し目標を定め、その能力・技術をデータベース化しておく。またメーカーでも炉物理の知識は必要であると指摘された。

・炉物理実験施設の再生 岩崎智彦 (東北大)

「炉物理実験が必要か?」、「解析・計算コードだけで原子炉が造れるか?」。解析が 9 割を占めているとしても、あと 1 割は経験が必要である。なぜなら、基盤となっている計算コードには実験の積み重ねが必要であり、やってみないとわからないことがたくさんあるからである、と指摘された。

・技術士 (試験) 制度のメリット 林 克己 (日本技術士会)

技術士制度の概要、メリットなどを説明された。企業によっては、新入社員教育の一環として、技術士一次試験への挑戦を促すといった動きがあることが紹介された。

後半のディスカッションでは、「炉物理の人材が減少したことで困ったことはないでしょうか」という質問に対し、メーカー、大学それぞれの立場から意見が上がった。メーカー側としては、「困ったことは実感ではない。現在はメーカーがカバーしている。学生には幅広く学んで欲しい。ジャンプした概念を学生にはつけてほしい」という回答があった。また、教育者側の意見としては、「これから、また人は増えていこう。学生の意識が変わってきた。カリキュラムを増やしてニーズに応えよう。研究炉の減少は非常に深刻、もっと強く働きかけるべきだ」といった指摘があった。

トピックス 原子力耐震の最前線：蛭沢勝三 (JNES)

地震及び地震動の発生メカニズムから新潟県中越沖地震から得られた知見まで、原子力耐震に関する紹介があった。振動台による耐震実証試験などについて動画を交えて紹介された。事後アンケートからは、初めて聞くことが多く新鮮であったといった意見が多数あった。

講義 6 アクチノイド・マネジメントの展望：大井川宏之 (JAEA)

アクチノイド・マネジメントに関する基本から原子力委員会の研究開発専門部会の分離変換

技術検討会の紹介、分離変換技術開発の今後の取り組み方について説明された。MA のマネジメントにより放射性廃棄物の処分に係る負担の低減できる可能性があるが、分離工程や核変換システムに必要な基盤データが不足しており、今後、核データの充実と積分実験による書く設計制度の検証が求められると指摘された。

セミナー写真



第1図 集合写真（初日の夕方）



第2図 活発なディスカッション



第3図 青い海とたくさんの海水浴客  
(会議場の窓より)

収支報告

(1) 収入	消費税の 取り扱い	予 算	実 績			備 考
			数 量	単 価	金 額	
(14201) 参加費収入						
部会員	不課税	100,000	20	5,000	100,000	
学会員	不課税	20,000	3	7,000	21,000	
学生部会員	不課税	0	9	0	0	
学生会員	不課税	1,000	1	1,000	1,000	
非会員	課税	50,000	6	9,000	54,000	
学生非会員	課税	20,000	11	2,000	22,000	
参加費 計		191,000			198,000	
(14201) 懇親会参加費収入	課税	35,000			36,200	
(14241) 広告料収入	課税	300,000	12	30,000	360,000	
(14361) テキスト売上収入	課税	10,000	4	3,000	12,000	
(14371) 宿泊費収入	課税	1,300,000	104	11,700	1,216,800	
(14381) 昼食代収入	課税				0	
(14551) 通常予算補助金収入	内部取引	100,000	1	100,000	100,000	
(14731) 受取利息収入	非課税				76	55円+21円
<b>収入 合計</b>		<b>1,936,000</b>			<b>1,923,076</b>	
(2) 支出	消費税の 取り扱い	予 算	実 績			備 考
			数 量	単 価	金 額	
(15041) 会議費	課税	170,000			163,559	
会議室使用料						
お茶代						
懇親会費					19,184	若手研究会費
懇親会費					144,375	
(15051) 旅費交通費 (実費)	課税	1,400,000			1,386,100	*謝金を支払わない場合の講師旅費を含む
国内旅費					169,300	(講師旅費7名、謝金無し)
宿泊費					1,216,800	
(15061) 通信運搬費	課税	10,000			7,120	
通信費					7,120	郵便料
運搬費						
(15091) 消耗品費	課税	3,000			2,961	事務用消耗品費
(15111) 一般外注経費	課税	200,000			194,250	テキスト作成費
(15115) 会場費	課税	100,000			102,375	
(15151) 保険料	非課税	15,000			17,640	傷害保険 (280円X63名)
(15171) その他 雑費	課税	15,000			3,253	取扱手数料 (200円X63名) 銀行の取り扱い手数料(時間外手続きによる) (105円X4) 振込手数料(学会への返金時手数料(630円)を含む)
(15241) セミナー残金	内部取引	23,000			32,798	
<b>支出 計</b>		<b>1,936,000</b>			<b>1,923,076</b>	

引継ぎ事項 (一部)

- ・ テキスト残部の学会事務局預かり分は、最大5部となった  
→テキスト作成部数を減らしてもよいのでは?
- ・ 募集案内の時点で、宿泊費と懇親会費を分けておくべき
- ・ 領収書は、参加費、宿泊費、懇親会費など項目別に作成するべき
- ・ キャンセルの取り扱いについて明記すべき  
(○日前以降は、全額支払っていただく、というように)

**アンケート結果**

2009 炉物理夏期セミナー アンケート集計結果

(1) あなたは？

学生	17	36%
社会人	30	64%

(2) 参加費・宿泊費と次回以降の開催場所・開催時期について

参加費は？	高いと思う	3	6%
	適当だと思う	41	85%
	安いと思う	4	8%
宿泊費は？	高いと思う	7	15%
	適当だと思う	37	77%
	安いと思う	4	8%
開催場所は？	都会がいい	8	15%
	海のそばの地方がいい	30	57%
	山の中の地方がいい	14	26%
	こだわらない	1	2%
開催時期は？	8月上旬が適当	42	78%
	8月中旬が適当	1	2%
	8月下旬が適当	1	2%
	7月がいい	9	17%
	9月がいい	1	2%

(3) スケジュールについて

講義時間は？	短いと思う	3	6%
	適当だと思う	43	90%
	長いと思う	2	4%
講義のコマ数は？	少ないと思う	7	15%
	適当だと思う	38	81%
パネルセッションは？	多いと思う	2	4%
	次回も取り入れてほしい	28	61%
	講義形式の方がよい	18	39%

(4) テキストについて

どちらがよいか？	論文形式	9	19%
	スライド割付	21	44%
モノクロ印刷でしたが...	特にこだわらない	18	38%
	十分読みやすかった	26	54%
	見づらいところがあった	15	31%
	カラーの配布資料が必要	7	15%

(5) 今後、炉物理夏期セミナーで取り上げてもらいたいテーマは？ 【抜粋】

- ・ 高速炉サイクル
- ・ モンテカルロシミュレーション
- ・ 炉心燃料の核特性以外の炉物理のアクティビティについて、総合的な話が聞ければ面白いと思います
- ・ 先端理論のわかりやすい解説 (SPN, 収束について, フーリエ解析)
- ・ 日本の原子力世界戦略(ホットな話題)

(6) そのほか感想を【抜粋】

- ・ インターネットのつながる環境が望ましいです
- ・ 準備等なお疲れ様でした
- ・ 都市大の方々には大変ありがとうございました
- ・ 交通の便, 会場ともによかったです
- ・ 立食形式の懇親会もよかったですと思います(食事内容が少々残念)

以上