



●核融合科学研究会ニュース 56●



平成27年度総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」

CONTENTS

平成27年度 総研大・核融合科学専攻 「夏の体験入学」	2
核融合科学研究会 第25回 見学会	4



「黒いダイヤ 石炭（瀝青炭）」（第25回見学会 夕張石炭博物館にて）

平成27年度 総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」

核融合科学研究所（以下、NIFS）に併設されている総合研究大学院大学（以下、総研大）・物理科学研究科・核融合科学専攻では、核融合科学分野の研究を意欲ある若い学生に広く周知し、将来、本分野の研究を担う人材の発掘を目的として、平成16年度から毎年「夏の体験入学」を開催しています。第12回目となる今年度の体験入学は、8月24日から8月28日までの5日間の日程で開催されました。参加対象は大学学部の1年生から4年生、および高等専門学校4、5年生ならびに専攻科生で、今回は38名の学生（内訳：大学生25名、高専生13名）が参加しました（写真1）。また、そのうち3名は女子学生でした。参加学生たちは、研究所内にある宿泊施設ヘリコンクラブに合宿して、核融合研究の最前線を体験しました。

総研大は、大学共同利用機関の最大の特長である優れた研究環境を活用して博士課程の教育を行い、世界に通用するトップクラスの研究者を養成することを目的に我が国で最初に設立された大学院大学です。核融合科学の研究は、プラズマ物理学、原子物理学、電気工学、低温・超伝導工学、材料工学、真空工学、シミュレーション科学など多岐にわたっており、これらが密接に結びついて進められていることから、本専攻には幅広い専門分野の教員が在籍しています。今回の体験入学には、プラズマ実験・加熱・計測系、核融合工学系、解析、理論・シミュレーション系から13課題（表1）が用意され、各課題に2名ないし4名の学生が、申込時に提出していただいた希望になるべく沿った形で配属されました。

体験入学の一日目は、開校式の後、各研究課題のテーマ概要説明、担当教員と大学院生ティーチングアシスタントの紹介、および参加学生の自己紹介があり、各課題グループに分かれてオリエンテーションが行われました。休憩を

はさんで、竹入康彦専攻長による特別講義（写真2）があり、参加学生は、人類が直面しているエネルギー問題から、研究開発が進められている核融合発電の原理、NIFSの大型ヘリカル装置（LHD）に代表される磁場閉じ込め核融合プラズマ研究の概要について学びました。講義後の質疑応答では、学生から出される積極的な質問に、翌日から始まる研究体験への意気込みを感じました。また、この日の夕方、研究所内の食堂で懇親会を催し、終始和やかな雰囲気の中、参加学生は教員や在校生との交流を深めていました。

実習が行われる二日目から四日目までは、毎日朝礼から始まりました。二日目の朝礼後にLHDの実験設備ならびにバーチャルリアリティー装置やスーパーコンピュータの施設見学を行い、参加した学生は世界有数の研究設備を目の当たりにして感心している様子でした（写真3）。見学後、いよいよ参加学生は配属された各課題実習に取りかかりました。いずれも担当教員が実際に行っているような専門的な研究課題で、学生たちは熱心に取り組んでいました



写真2 竹入専攻長による特別講義の様子



写真1 竹入専攻長を中心に参加学生と課題担当教員・在校生との集合写真

課題名	担当教員
プラズマ実験・加熱・計測系	
放射線計測技術を用いたプラズマ中の高エネルギー粒子研究	小川国大、西谷健夫、磯部光孝
プラズマ計測のための重イオンビーム生成実験	清水昭博、井戸毅
イメージングボロメータ用白金薄膜検出器の熱特性評価	向井清史、Peterson Byron
電子サイクロトロン波加熱のためのミリ波帯部品の特性評価	牧野良平、吉村泰夫、神尾修治、斎藤健二
HYPER-I装置を用いたプラズマ計測実験	吉村信次、永岡賢一
核融合工学系	
非常識な熱を受けられる画期的な液体ダイバータの開発	宮澤順一、後藤拓也
核融合プラズマと壁の相互作用基礎実験	廣岡慶彦、芦川直子
熱物質流動ループを用いた磁場下流動実験	八木重郎、能登裕之
跳べ！超伝導リニアカタパルト	柳長門、本島巖
解析、理論・シミュレーション系	
第一原理的手法によるプラズマ複雑現象のシミュレーション	長谷川裕記、大谷寛明、宇佐見俊介
イメージングデータ解析入門	大館暁、武村勇輝
プラズマの平衡解析入門	鈴木康浩、渡邊清政
核融合プラズマからのスペクトル線解析	村上泉、鈴木千尋、加藤太治

表1 平成27年度夏の体験入学の課題一覧

(写真4)。また、忙しい実習の合間をみつけて、各課題グループで自主的に、他の課題実習の様子の見学も行われていました。

研究者へのキャリアパスに関心のある学生を対象に、二日目の夕食後にヘリコンクラブの交流サロンでキャリアビルディングを任意参加で開催しました。本専攻の若手教員3名をパネリストにむかえ、座談会形式で研究者になるために大事なことなどいくつかのテーマでそれぞれの経験から答えてもらい、それに対する学生との質疑応答が和やかな雰囲気の中で行われました。学生はパネリストの話を中心に聴いて、研究内容に関することから私生活に至るまで、おのおの関心のあることをパネリストに質問し、大変参考になったようです。

五日目最終日の報告会では、実習成果の概要を各課題1分に要領よくまとめてそれぞれ口頭発表するプレポスターを行い、引き続き、苦勞して仕上げたポスターが掲示された会場で、訪れた参加者に対して実習の詳しい内容の説明を行いました。学生たちは、結果だけでなく体験を通して学んだことなどを生き活きと発表していました。報告会には、今回課題を担当した指導教員だけでなく、他の教員や在校生も参加して大変活気のあるものでした(写真5)。

報告会の後、NIFSの岡村昇一リサーチアドミニストレータから各発表に対する講評、本専攻第一期生の榊原悟副専攻長から専攻紹介と入学案内をしていただきました。閉校式では、竹入専攻長に閉会のあいさつをしていただいた後、全体写真撮影を行い、全日程を終了しました。

報告会での感想や体験入学についてのアンケートからは、本事業への満足度が大変高いことがうかがえました。また、ここ数年、過去に本事業に参加した学生が本専攻を受験しており、総研大の広報事業としての成果も目に見えるようになってきています。今回の参加学生の中から、将来の核融合研究を担う研究者が現れてくれることを期待し



写真3 バーチャルリアリティ装置見学の様子



写真4 研究体験の様子



写真5 最終日のポスター発表の様子

ています。

最後になりましたが、本体験入学は、総研大の「新入生確保のための広報的事業」、「コース別教育プログラム」、ならびに核融合科学研究会からのご支援により実施することができました。ここに厚く御礼申し上げます。

(文責：加藤太治
核融合科学研究所
ヘリカル研究部 核融合システム研究系
総合研究大学院大学 物理科学研究科
核融合科学専攻(併任))

核融合科学研究会 第25回 見学会

今年度の核融合科学研究会の見学会は北海道で行われました。厳しい残暑が続く中部国際空港を飛行機で飛び立ち新千歳空港に降り立った時には、快適な北海道の涼しさを予期していたのですが、意外にも汗ばむような蒸し暑さを感じました。見学会の前日は北海道で大変激しい嵐が吹き荒れたようで、豪雨をもたらした熱波が名残をとどめていたようです。昨日の天気ならばとても見学会はできなかったというガイドさんの言葉に胸をなでおろしながら、室蘭港の白鳥大橋を経て日本製鋼所室蘭製作所に向かいました(写真1)。戦前には大戦艦の主砲の製作で名をはせた日本製鋼所は、今日も大型の鍛造鋼品では他の追随を許さぬ技術を誇っているようです。特に原子炉の格納容器の世界の大部分のシェアを握っているという話を聞くと見学が楽しみでなりません。会議室に迎えていただき、ビデオによる説明を受けました。世界最大の670トンの鋼塊の加工ができること、超大型の鍛造品を作ることができる技術から、溶接箇所という弱い部分を持たない原子力炉の強靱な圧力容器を作ることができるというご説明が大変説得力がありました。競合する企業は中国に若干あるのみであり、そこで作りそこなったものを代わって製作することもあるとのこと、自社の技術に対する高いプライドを感じました。

二つの工程の見学を行いました。電気炉で溶かした鋼塊を鍛造により整形する過程と機械加工の工程です。幸いにも250tの鋼塊を電気炉より鍛造用のプレス機に移送する様

子を見学することができました。見学室の窓を通して見えても、窓の近くを真っ赤に赤熱した鋼塊が移動すると強烈な熱気が感じられます。円筒状で大変バランスのとりにくいように見える鋼塊を両側からはさんで350t クレーンで移動するわけですが、鋼塊近くに立った作業員の方が目測だけで指示を行い、プレス機に高い精度で設置するさまを見るとその熟練度に驚かされます。プレス機は自社製で3～4階建ての高さがあり、鋼塊を叩いて成形し、内部に鉄棒を入れて叩くことで円筒上に加工するそうです。これだけの作業が10人以下の少数により行われていることにも感銘を受けました。写真をお見せできないのが大変残念ですが、たとえば以下のリンクで一部をご覧になることができます (<http://www.47news.jp/47topics/jitsuryoku/1-3.html>)。

次に見学したのは機械工場で、鋼塊を超大型の旋盤などを使って加工する工程でした。大型の鋼塊を製作できるメリットとしては、フランジ部なども機械加工で形成することで弱い部分のない、大型の圧力容器が作れることがあげられます。フランジ部などが削りだされている圧力容器の胴体、上部、下部部品、また、発電機のシャフト部など巨大な部品が加工中であり、非常に見応えがありました。加工用の機器としてはジューメンスの400t 旋盤が中でも最大のもので、日ごろ見慣れた旋盤と同じ形状の部品、たとえば抑えの爪部が、そのまま巨大になっている様子には驚か



写真1 日本製鋼所での記念撮影



写真2 瑞泉閣洋館部の見学



写真3 瑞泉鍛刀所にて

されました。長い鋼管の内部を削ることができる旋盤も使われており砲身加工を行っていた伝統を感じました。この工場では、国際熱核融合実験炉 ITER のトロイダルコイルのコイルケースの加工も行われています。超伝導コイルのケーシング用に開発された低温における機械特性に優れた JJ1 鋼材を使ったケースを見ることができました。

日頃、高度な技術というと精密な小型部品、半導体など

を私はイメージしていましたが、超大型の素材を加工するということがどれほどの技術が必要なのかということを実感として知ることができたことが大変良かったです。核融合炉を設計するときにも、非現実的なサイズのことを構想しても、それはそもそも製作できないということを肝に銘じる必要があると感じました。

工場の見学の後は、大正天皇が皇太子のときに日本製鋼所を訪問された際に宿泊所として建てられた瑞泉閣、日本刀製作技術の保存と向上のために建設された瑞泉鍛刀所を訪問しました。瑞泉閣はルイ16世様式を取り入れた洋館(写真2)と、日本間が組み合せられた大変趣のある建物です。伊藤博文、東郷平八郎の揮毫のある額があり、明治政府にとって海軍に必要な工場・技術がどれほどの重みがあったのかが偲ばれます。鍛刀所では、日本刀の種類、強度を生むための鋼材の組み合わせ方を学ぶことができ、実際の工程も見学できて大変勉強になりました(写真3)。

2日目は、エネルギー、製鋼ともに関連の深い石炭炭鉱の歴史を勉強できる夕張市石炭博物館を見学しました。石炭は、明治維新後、第一次エネルギー源として日本の近代化を1980年代まで支えてきました。夕張炭鉱を含む石狩炭田は日本最大規模の炭田でした。夕張炭鉱は、クラーク博士のように政府に雇われたアメリカ人地質学者ベンジャミン・スミス・ライマンが、夕張川上流に石炭層の存在を推定したのが始まりで、その後、その教え子の坂市太郎が、夕張の石炭大露頭を発見したことで開発が行われました。石炭博物館では、これらの歴史の説明を受けるとともに、夕張の炭石の種類について幅広い説明を受けました。説明をしていただいた館長はとても気さくな方で、石炭最盛期の夕張の賑わいから財政破綻の現状まで説明していただ



写真4 夕張石炭博物館(石炭の大露頭前)

きました。石炭博物館では、炭鉱の鉱夫の辛い仕事内容や石炭炭鉱の危険について、夕張で起こった事故と併せて展示しており、第一次エネルギー確保の難しさやその重要性について大変勉強になりました。また博物館では、実際の旧北炭夕張炭鉱天竜坑を利用した採掘源場を石炭採掘技術進歩の歴史とともに見学することができ、鉱員のようにヘルメットにライトをつけて坑道を体験することができました。見学の後、夕張炭田の始まりになった石炭の大露頭の前で記念撮影を取りました（写真4）。

その後、夕張鹿鳴館（写真5）を訪れました。夕張鹿鳴館は、元々は北海道炭鉱汽船の迎賓館鹿ノ谷倶楽部で、夕張を訪れた皇族方の宿泊施設としても利用されていました。夕張鹿鳴館は和洋折衷の造りになっており、室内装飾の美術・工芸や立派な庭園を持つ豪華な作りが特徴で、平成23年に国の登録有形文化財に登録されたほか、夕張炭鉱関連遺産として近代化産業遺産に認定されています。財政破綻後は民間業者に管理が譲渡され、現在は館内の見学ができるほか、レストランとしても利用されています。

夕張鹿鳴館見学の後、一行は新千歳空港に向かい帰路につきました。

今回の見学会では、株式会社日本製鋼所様と夕張りゾート株式会社様に大変お世話になりました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

今後ともより一層、会員の皆様にとって有益な見学会を



写真5 夕張鹿鳴館

企画したいと思っておりますので、見学されたい施設などのご希望やご推薦等がありましたら、事務局までお気軽にご連絡下さい。

（文責：大館暁

核融合科学研究所

ヘリカル研究部 高密度プラズマ物理研究系

総合研究大学院大学 物理科学研究科

核融合科学専攻（併任）

關良輔

核融合科学研究所

ヘリカル研究部 プラズマ加熱物理研究系）

事務局だより

この度、ご縁あって核融合科学研究会でお世話になることになりました、西尾縁（にしおゆかり）と申します。久しぶりの事務仕事で戸惑うことも多いですが、ひとつひとつの仕事を丁寧に速く行うことを心がけたいと思います。

中仙道太田宿や堂上蜂屋柿などが有名な岐阜県美濃加茂市に住んでおります。和文化や古い物に興味があり、今年の夏、初めて大相撲を観戦して迫力に圧倒されました。

新しいことや興味あること、そして苦手なことも躊躇せず取り組んでいきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

核融合科学研究会ニュース
第56号（2015年12月）

融 會

編集・発行
核融合科学研究会

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6

TEL 0572-58-0622 / FAX 0572-58-0626

E-mail : yu-kwai@tcp-ip.or.jp

URL : <http://www.nifs.ac.jp/yu-kwai/index.html>

（融會バックナンバーも掲載しております。是非ともご覧下さい）