

## GCOE エネルギーセミナー(8月29日)概要報告

吉川 榮和

中国ハルビン工程大学の訪問団を迎えて、京都大学 GCOE「地球温暖化時代のエネルギー科学」主催で平成 23 年 8 月 29 日(月)午後 14 時から 16 時半まで、京大本部工学部 2 号館 201 号室で、京都大学 GCOE「地球温暖化時代のエネルギー科学」第 10 回 GCOE エネルギーセミナーが開催された。なお、本企画にはシンビオ社会研究会が協力した。当日京大エネルギー科学研究科の留学生を中心に内外約 30 名が聴講し、主に中国の原子力事情を中心に熱心に討議があった。写真 1 はセミナーでの討論風景、写真 2 はハルビンからの訪問団一行の百周年記念館前での集合写真である。



写真 1 GCOE エネルギーセミナーでの討論風景



写真 2 : ハルビン訪問団一行(左より劉文、楊明、リンド、曹欣榮 の各氏)

以下に各講演の概要を記す。

#### 講演 1. 中国・ハルビン工程大学全体概要紹介

ハルビン工程大学国際交流部 副部長 劉 文

ハルビン工程大学の歴史、人員予算規模、校地、中国の教育研究における特色等の全体紹介があった。ハルビン工程大学は、朝鮮戦争時の中国軍の軍事技術の遅れを痛感した毛沢東、朱徳、周恩来等、当時の中国共産党幹部の指導により、1953年中国東北部ハルビン市に中国人民解放軍の軍事技術大学としてソ連の協力を得て発足した。1960年代中ソ論争のために、軍事技術大学自体は中国南方に移設され、残った校地で船舶技術中心の通常の大学に改編された。現在は28学科、4部門、学部学生24000人、大学院学生8000人、教職員3200人（教員1800人）で構成され、船舶技術、海洋開発、原子力の三大分野で、国家重点領域の指定を受ける重点国立大学となっている。

#### 講演 2. 京都大学 GCOE「地球温暖化時代のエネルギー科学」紹介

京大エネルギー科学研究科 教授 八尾 健

京都大学のエネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所、原子炉実験所、工学研究科原子核工学専攻等の研究者により、地球温暖化時代のエネルギー・環境問題の解決をめざした国際的教育拠点として、2013年度までの5ヵ年プロジェクトで特徴的な人材育成を行っている。具体的には、(1)CO<sub>2</sub>ゼロエミッションにむけたエネルギーシステムへの移行シナリオ策定研究を、理工系、人文社会系の研究者、学生が参加して俯瞰的視点から進める一方、(2)再生可能エネルギーと先進原子力エネルギーの先端的開発研究に従事し、これらの先進技術の研究開発とシナリオとの協調を図るために、(i)CO<sub>2</sub>ゼロエミッションエネルギーシナリオの策定、(ii)エネルギー科学 COE 教育ユニットの形成、(iii)公募型若手グループ研究助成、(iv)太陽光、木質バイオマス、先端原子力および新エネルギー需給システムを対象に最先端重点研究クラスタの4事業を進めている。

#### 講演 3. 中国における原子力発電開発の現状と将来計画

ハルビン工程大学核科学工程学院 教授 曹 欣榮

中国最初の原子力発電所は1991年建設の秦山原発である。それ以来20年、今では原子力発電は、東部沿海地域6サイト、14基、11910MWが運転中、28810MW、26基が建設中である。中国は、現在世界船体の新規原発建設の40%を占めている。なお2010年末までにさらに13プロジェクト、全部で37020MWの建設計画が承認されている。中国政府は原発の安全性に格別の注意を払っており、積極的に外国の優れた知識経験に学ぶ姿勢をとっている。現在平均稼働率は91.5%と高く、WANOによる各種運転指標でも高い評価を得ている。（注：東日本震災前の日本原発の平均稼働率70%以下と比較されたい。）

中国の主要原子力グループは東部のChina National Nuclear Corporation(CNNC)と南東部のChina Guangdong Nuclear Power Group(CGNG)である。中国の主な建設中の原発は国産化した3ループPWRのCPR1000で2010年現在15基である。その他の運転中、建設中のものには外国製や第3世代原発があり、とくに2006、2007年にAP1000の輸入と技術移転契約をし、2007年にはフランスAREVA社から第3世代炉のEPR導入の交渉を開始した。また2008、2009年に中国独自の原発技術開発のためAP1000を1400MW、さらに1700MWに大型化するプロジェクトをウエスチングハウス社とState Nuclear Power Technology Corporation(SNPTC)とで協力契約を締結した。一方、CGNGは、CPR1000を第3世代化するACPR-1000の設計開発プロジェクトを発表している。

中国ではITERに加盟し核融合炉の研究も行っており、安徽省合肥にEASTと呼ぶ実験核融合炉を建設している。またウラン-プルトニウム路線の代替案としてトリウム燃料サイクルの研究も行っている。その他石油や天然ガスの輸入および石炭依存による環境悪化を防ぐため、原子力以外にも太陽光や風力の研究も進めている。

中国政府は福島事故を受け、3月16日すべての原発建設申請を凍結し、現在運転中の原子炉の安全点検を命じたが、安全基準の強化、安全技術高度化を行い、8月11日には安全点検を終えたとのことである。福島事故により中国の原発開発のスピードは落ちたが、今後の原発開発路線に変更はない。

#### 講演 4. ハルビン工程大学核科学工程学院における教育研究紹介

ハルビン工程大学核科学工程学院 助教授 楊 明

ハルビン工程大学に核科学工程のコースが開始されたのは 1958 年である。その多くの卒業生が中国の原子力分野の指導的地位について活躍している。

中国の原子力発電開発政策の強化に伴い、2005 年核科学工程学院として独立した。その設立目標は高度な教育訓練と科学研究の基盤により原子力産業のための要員の訓練、高度で創造的な学生の教育、基礎研究の推進にある。学部、修士コース、博士コース、ポストドクコースを有し、国家重点学科、施設等の指定を受けるとともに、CAEA（中国核能源機構—日本の原子力産業会議に当たるが日本のように民間機関ではなく、国家機関）の支援も受けている。

教員数は 71 名の正規教員、111 プロジェクトによる海外招へい教授を含む客員教員 23 名であり、一方学生数では在校生が学部 1088 名、修士 230、博士 43、留学生 7 で計 1368 名。中国の原子力学科では最大の学生数である。伝熱流動試験設備やプラントシミュレータ設備も有し、原子力産業界から運転員訓練の受け入れも行っている。また中国の全大学の原子力学科の教育レベルを国際レベルに向上させるための IAEA-CAEA 支援プロジェクトの世話大学となっている他、国際会議 ISSNP の主催などにより国際交流にも力を入れている。

研究関係では、安全性・シミュレーション技術、原子炉工学、プラントパフォーマンス・設備、核燃料サイクル・材料、放射線検出、放射線防護で 67 プロジェクトがあり、2010 年には総額 500 万米ドルの資金を獲得した。最近運転員支援・新型制御室研究に関する 5 年産学プロジェクト（総額 1000 万元）の申請が中国政府に採用され、本学科で 3 年間で開発したソフトシステムを、その後 China Nuclear Power Engineering CO., Ltd により原発の現場に導入することになっている。このプロジェクト申請では 111 プロジェクト招へい教授の吉川 先生に大変お世話になった。