

伝導化改修装置に直結したプラズマ設計・コイル設計に関する真剣な報告が行われた。“プラズマ基礎・応用”分野では、多岐多様な領域に亘る研究成果が数多く発表され、学術の拡がりを示した。最後に、ポスターセッションでは恒例の若手表彰を行ったが、今回は人材育成の「優秀発表賞」として4件のみが少数厳選され、閉会式の際に授与された。

このように、今回の連合講演会は現地実行委員会の着実な準備を背景にして、多くの参加者に感動と力強い展望を与えたと言えよう。(畠山力三)

2. 開 会

開会には実行委員会委員長の畠山力三氏の司会によって進められ、まず本講演会組織委員会委員長でありプラズマ・核融合学会会長である高村秀一氏から、来賓の方々並びに特別講演および招待講演を引き受けていただいた方々に対する謝辞に続き、本講演会の開催経緯・趣旨等に関する開会の辞が述べられた。本講演会の副題を「炉心・炉工の総合化とエネルギー科学としての拡がりに向けて」としたが、その背景には、(1)ITERへの多様な取り組みとデモ炉へ向けてのBAの展望、(2)新たな技術の総合化を念頭に置いた取り組みおよび(3)新たな学術の広がりとの3点を基本的な柱とし、これらを核融合エネルギー実現のための開発研究のロードマップ上とともにエネルギー科学の中に位置づけられるように努力していくことが求められている旨示された。また本講演会の特徴として、公開講演および招待講演を設け社会に対する情報発信を考慮するとともに、人材育成という観点より若手研究者によるポスター発表の優秀発表賞の表彰および学会誌への氏名等の掲載を配慮した旨述べられた。

引き続き、来賓として招待された富山県知事石井隆一氏の代理である齋田道夫副知事から、本核融合エネルギー連合講演会の富山での開催に対する県知事の歓迎の辞が述べられた。昨今のエネルギー情勢を鑑みるならば資源量、安全性および環境適合性を考慮すると核融合エネルギー開発の重要性が益々大きくなり、本講演会を契機として核融合エネルギーの開発研究が着実に進展することを期待する旨述べられた。また、富山県は青少年の理科離れ対策として科学技術に対する関心および理解の深化に力を入れており、本講演会に多くの富山県民が参加されることを期待すると共に講演会の成功を祈念する旨述べられた。

次いで、富山大学長西頭徳三氏の代理である龍山智榮理事・副学長から本核融合エネルギー連合講演会の開催に対する祝辞および県外からの参加者に対する謝辞が述べられた。本講演会の現地世話係となった富山大学水素同位体科学研究センターの設立経緯および研究活動等の紹介があった。本エネルギー連合講演会は、ITERの建設サイトの決定以来、初めて開かれる連合講演会であり、核融合炉に対する色々な意見がある中で時期を得た講演会である旨述べられた。また、学会が主催する講演会にも拘らず特別講演、招待講演および公開講演が一般公開(参加無料)されており、これは広く一般の方々の理解を得ることに配慮したも

ので非常に特徴的である旨述べられた。ITERの建設により、核融合炉実現の第一歩が踏み出され、今後建設に10年、その後実験に20年と長期に亘る研究開発を継続することとなるが、本講演会において核融合エネルギーの実現に向かって一歩でも前進するような成果を挙げられることを祈念している旨述べられた。(松山政夫)

3. 特別講演「ITER計画の全貌」

本連合講演会初日の冒頭に、「ITER計画の全貌」という主題の特別講演が企画された。錚々たる講演者の方々が2時間にわたり力のこもった講演をなさった。各講演者の記憶に残る一言を紹介する。

近藤駿介原子力委員会委員長：「原子力政策を時間軸で三層構造として練り上げた。核融合はプロダクト・イノベーションをめざす長期の取組に位置づけられ、内容としてはITERを中心とした開発、学術基盤研究、人材育成が鍵となる。核融合が社会からサポートされるよう努力すべきであり、それはまた原子力委員会の使命である。」

藤原正巳原子力委員会核融合専門部会長：「第三段階計画およびその後の核融合開発について、ITER・原型炉を経て実用化段階をめざす研究の道が敷かれた。」

池田 要ITER機構長予定者：「未踏のプロジェクトに携わることができるのは幸せ。参加各極からは、モーメンタムを保ち建設期間の10年は頑張れと言われた。ITER機構には、学会や研究者との密接な交流を図るため“Fusion Science & Technology”という部局を設ける予定。調印が済んだら直ちに機構には法人格を持たせ、人を集めたい。ぜひ参加を。」と熱く語った。

松田慎三郎原子力機構執行役：「極内機関は物納とスタッフの推薦・派遣の窓口業務に責任をもつ。核融合フォーラムの役割が重要。」

須藤滋核融合科学研究所副所長：「学術研究を進める大学等では全国共同研究を今後一段と重視する。当研究所を拠点とする共同研究の仕組みは、ITERの参加へも自然に発展できるものと考えられる。」

板倉周一郎文科省核融合開発室長：「ITER BAで国際的に研究者を引きつける中心にしたい。特に、青森県六ヶ所村に建設する国際核融合エネルギー研究センターは、原子力機構と国内大学、大学共同利用機関との連携も積極的に進め、国内の総力を結集するとともに人材育成の拠点としていきたい。どのような形で連携ができるかについては、核融合フォーラム等の場で議論してもらいたい。」と説明。

会場では、池田大使の講演に応え、機構長へ送るエールの拍手が巻き起こった。若い研究者の廊下の会話では「この機構長ならついていける」という声があがっていた。プラズマ・核融合学会会長は「ここからITERが始まる。」(伊藤早苗)

4. 招待講演 「エネルギー研究の展望」

吉川弘之先生(産業技術総合研究所理事長)は平成9年

から日本学術会議会長を、平成11年から国際科学会議 (International Council of Science: ICSU) 会長を務められ、この間一貫して新しい学術の枠組みに関する提言を行ってこられた。これらを基礎に、日本学術会議の提言「日本計画 (Japan Perspective)」や「新しい学術の体系」に活かされてきた。そこでは単なる「学際」を超えて「俯瞰的視点」が強調され、「持続可能な発展 (Sustainable Development)」を実現する学術の創成を訴えている。本講演では、これらの一般的な考えを紹介するとともにエネルギーと環境に特に焦点をあてて持論を展開された。本連合講演会の副題にある「エネルギー科学としての拡がりに向けて」にふさわしいお話を聞くことができ、聴衆に深い印象と感銘を与えた。

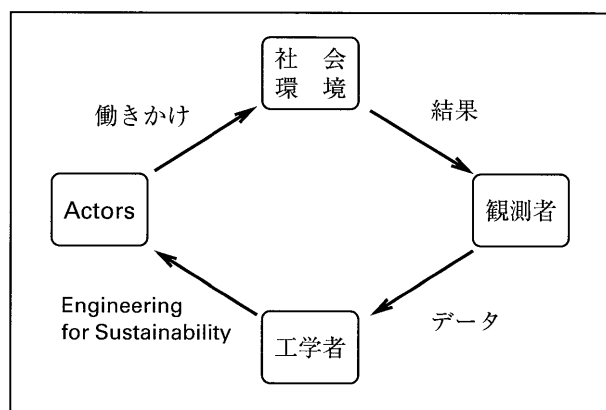
「学際」を超えた広い横断的な概念として「Sustainable Engineering (Manufacturing)」をまず提案し、これまでの「Development Engineering」と対峙させた。この Sustainable Engineering を実現するには次に示す三つの重要な観点があると指摘した。

- 1) 新しい規範 (Discipline) のための基礎研究
- 2) 既存の規範を総合化する数学的手法
- 3) 社会学的手法

まず1) に関して、デモクリトス以来の、要素に分解して理解する手法はこれまで大きく科学を発展させ、完成の域にある。一方、ヘラクリトスの主張は変化・流転を捉えようとする考えであり、これまでなおざりにされてきたもののこれから重要となる概念であり、完成にほど遠い。これらの二つの考え方は次のような対局する考えで象徴された。

(未知の探求) ↔ (既知のものの保存) ; (発見の時代) ↔ (環境の時代) ; (保存量や変化の法則) ↔ (現象の変化や変化の原因) ; (存在の法則) ↔ (変化の法則) ; (顕微鏡と望遠鏡) ↔ (コンピュータ・シミュレーションを含む系統的観察) という具合である。

次に2) について、総合科学として三つの要素の重要性を提案している。すなわち、Natural Science, Social ScienceそしてEngineering Scienceである。この論の一環としてエネルギー源としては多様な資源 (ガス、水素、バイオマス、太陽光、核融合、原子力等) のベストミックスが大切であることが主張された。



最後に3) に関しては、社会における情報 (知) の循環の重要性を指摘している。これを示す下図において循環を閉じる Engineering for sustainability の部分が特に重要である。

以上が吉川先生の講演から筆者が興味を持った部分に力点を置いて概要を示したに過ぎず、十分にまとめたとはとても考えていない。これを契機に核融合エネルギー研究を Sustainable Engineering の一環として見ることを吉川先生の強いメッセージとして受け止めたい。(高村秀一)

5. シンポジウム「核融合炉の基盤工学研究の進展と拡がり」

建設開始が決まり、ITER 計画は大きく動き出した。ITER 建設段階となった核融合研究は、エネルギー科学としての位置づけが確固たるものとなってきた。この進展の背景の一つには ITER や次世代のレーザー核融合装置に向けた不断の核融合工学技術の開発研究がある。核融合連合講演会の副題「炉心・炉工の総合化とエネルギー科学としての拡がりに向けて」の「拡がり」の工学技術に焦点を当て、核融合工学技術の開発現状とその先端性、先進性、そこから期待される応用、波及効果を明らかにしていくこと目的に、以下の4件の講演と議論を行った。

力石 (核融合研) は、LHD の超伝導コイルの開発について、特に、ヘリカルコイルで、世界最大級の 800 MJ の蓄積エネルギーを達成、その開発を成功に導いた低温の高純度アルミの安定化材、ホール効果の抑制技術、また、ポロイダルコイルやバスラインで開発された様々な最先端の技術の紹介があった。瞬時に電気に変換可能な超伝導コイルの大きな蓄積エネルギーを応用することにより、東工大が提案している系統系の電力安定化装置への応用例が紹介された。また、小規模なものでは、瞬停対策用としても有望である。

坂本 (原子力機構) は、最新の ITER 用ジャイロトロンの開発成果について、170 GHz では世界最高の性能である 600 kW で1000秒の発振に成功し、その基盤となった内部の各要素の効率の向上技術について紹介した。効率についても、エネルギー回収により、1 MW で50%を超えるデータも紹介され、ITER/核融合炉に向けた開発が大きく進展していることが窺えた。応用では、東大と共同実施しているマイクロ波プラズマ宇宙推進の原理実証実験が紹介され、デモンストレーションの映像が興味を引いた。また、プラズマプロセッシングへの応用として、人工ダイヤモンド生成の紹介があり、従来に比べ、大型で高速のダイヤモンド生成が期待できるとの見通しが紹介された。

渡邊 (原子力機構) は ITER 用 1 MeV 負イオン NBI の開発の進展について、1 MeV 級での高電流密度負イオンビームでは、これまでのデータを大きく上回る世界最高の 146 A/m² (836keV) 達成、また、大面積のイオンビームの一様性改善の成果を紹介し、ITER へ向け実用な進展が得られていることが窺えた。イオンビームについては、これまでに、既に様々な応用がなされており、加速器、直流送電、半導体加工などが挙げられる。最近では、大型の液晶画面の製作用の大型イオン源、イオンビーム加工装置、また、高