

力を有した研究者を育成することであり、他の一つは、日本の大学においてこれまで工学部主体の応用研究が強調されすぎていたことから、基礎的な研究を行える若者を育てていくということです。この二つの要請はやや異なったもののように聞こえますが、結局めざしているところは、柔軟な思考ができ、創造性豊かな研究者を育てようということと言えます。この目的のために、既存の大学では行うことが難しい大胆な試みを、独立の大学院大学ということで進めてゆけるのではないかというのが私達の理解です。このことから、JAISTは一つの実験大学であるとよく言われます。

次に、本誌と関連のある材料科学研究科について、簡単に説明いたします。研究科には17講座あり、各講座には教授一名、助教授一名が所属しておりますが、互いに独立した研究室を持っています。これらの研究室の分野は広範囲にわたっており、大きくは物理系、化学系、それに生物系の三グループに分けられます。物理系のグループには、磁性、超伝導、光物性などの固体物理の領域、表面科学、あるいは電子デバイスなどを対象とした研究室があり、化学系グループには高分子、触媒化学、あるいは分子反応動力学などを対象とした研究室が属し、生物

系の場合にはバイオエレクトロニクス、光生物学、あるいは医用高分子材料などが研究対象となっています。これらの対象とする分野の多様性にくわえて、研究の性格も純粋に理学的なものから、応用色の濃いものへと、幅広くわたっています。これまでの大学であるならば、一あるいは二学部に散らばっているような研究室が、材料科学という名のもとに同一の研究科に組織されており、この面でも実験的であると言えます。JAISTの中には、材料科学研究科とは別の機関として新素材センターというものがあり、そこにはSIMS, ESCA, FE-TEM, NMR等の数々の大型分析、観察装置が備えられていて、学内でのあるいは学外との共同研究の場として用いられることになっております。

以上説明してきましたようにJAISTは人的および設備の面で大学としての形を整えてきましたが、実験大学ということ上で述べました目的を達成するために、今後その教育研究の体制を試行錯誤をくりかえしながら築いていくこととなります。その試みが成功するか否かの重要な鍵のひとつに、JAISTが北陸という地の持つpositiveなイメージをいかに引き出せるかということがあるのではないかと私どもは考えております。



富山大学水素同位体機能研究センター紹介

渡辺 国昭

(水素同位体機能研究センター)

富山大学水素同位体機能研究センターは、水素同位体の有する機能性に関する基礎研究を行うとともに、その機能性を有効かつ安全に利用するための中心的課題として、D-T核融合炉の燃料であるトリチウムの安全取扱い技術を確立するために、1990年6月に設立された。当センターは旧トリチウム科学センター(1980~1989年度)を発展的に改組したもので、旧センターと同じ学部から独立した学内共同教育研究施設である。現在は主として以下のようなプロジェクトを中心に研究が進められている。

水素同位体の機能性及び機能性を発現し得る材料に関する研究

水素は、その同位体であるトリチウム及び重水素がD-T核融合炉の燃料となるのみならず、水素燃料電池、水素化物超伝導、金属の微粉化作用、材料表面の不活性化作用などに様々な機能を発揮する。これらの機能の発現機構、その有効かつ効果的な利用方法や技術並びに新しい機能性を見出すための基礎研究を行っている。例えば、その機能性を効率よく発現させるためには、水素同位体の精製、分離、回収、濃縮及び貯蔵材料の開発と利用が欠かせないが、そのために用途に応じた最適材料の開発指針の構築と新材料の開発・評価を行っている。現在はZr系の水素貯蔵合金を用い、水素同位体の吸収・脱離における速度論或いは平衡論的な基礎データの蓄積、更に合金の耐久性、微粉化特性、水素同位体の吸収・脱離に伴う合金の構造変化などを系統的に調べている。又、最近では水素同位体の溶解・水素化物生成に大きな同位体効果を示すPd及びその合金を用い、室温付近で水素同位体の濃縮・分離が簡単に行える新しいタイプの分離法、即ち自己展開型ガスクロマトグラフ法、の開発研究に大きな進展が見られている。

励起状態のトリチウムの物理・化学的性質及び材料との相互作用に関する研究

プラズマ状トリチウムと材料の相互作用を調べるためにトリチウムプラズマ発生装置の開発研究を行い、現在では100%トリチウムによるプラズマの発生に必要な周辺技術の開発と整備が行われている。分子、原子、イオン或いはプラズマ状態の水素同位体と材料の相互作用は核融合炉開発上の重要研究課題で、現在プラズマ対向材料として有望視されている黒鉛やBeについて、水素同位体の捕獲状態や熱脱離機構に関する表面科学的、速度論的及び平衡論的なデータの蓄積と解析が行われている。近年では、これらの知見を基に材料表面の改質手法及び技術の開発研究も行われている。

大量・高濃度トリチウム取扱いシステム、計測方法及び技術に関する研究

1回あたり100Ci (3.7×10^{21} Bq)程度のトリチウムを安全かつ有効に取扱うことができるトリチウム循環システムの設計製作に不可欠な各種材料に対するトリチウムの吸着、溶解、拡散などの基礎的データの蓄積と解析が進められている。又、高濃度トリチウム測定用の小型で簡便な小容積電離箱及び制動X線計測等の新しい方法も開発され、これらによりin-situかつreal-time計測が可能となった。最近では、制動X線法による固体内トリチウムインベントリーのin-situ計測も検討されており、その有用性が明らかになりつつある。

環境中におけるトリチウムガスの挙動に関する研究

核融合炉実現の暁には大量のトリチウムが使用される。その際、ごく僅かではあるがその一部が環境中に放出される。環境に放出される元素状のトリチウムは種々の過程を経て酸化され、生体に取り込まれ易い水になる。この観点からは環境中における酸化過程の解明が重大関心事で、現在までに元素状トリチウムは環境中の紫外線により容易に水に転換されることが見出されている。近年ではこの酸化過程に対する窒素酸化物など環境汚染物質の影響を実験及び計算機シミュレーションにより定量

的に評価するための基礎研究も始められている。

上の研究プロジェクトは、いずれも当センターの設置目的に併せて策定されたもので、主として専任職員及び二三の共同研究グループにより進められている。それ以外にも、水素化物超伝導、水素化物強磁性体、水素吸蔵合金の計量化、有機及び無機化合物のβ線分解などの水素同位体に係わる一般的な研究も

学内或いは学外の共同利用研究として取り組まれている。

なお、当センターの活動は学内のみならず産学官を問わず学外との連携も視野に入れており、支部会員諸氏が当センターを積極的に利用され、新現象の探索、新材料或いは新技術の開発、情報交換、その他、の各種活動に参加されることを期待します。



高速増殖原型炉「もんじゅ」の現状

柚原 俊一

(動力炉・核燃料開発事業団もんじゅ建設所)

世界の今後のエネルギー消費は、主には、開発途上国を主体とする人口増と途上国一人当たりの平均エネルギー消費量の増加につれて増大し、消費を支える主要な化石エネルギー資源、ウラン資源の将来における需給逼迫とともに、高速炉によるプルトニウム商業利用時代の来世紀半ば頃の到来が見越される。

我が国におけるプルトニウム燃料による新しい原子力発電の時代を拓く高速増殖原型炉もんじゅ（ナトリウム冷却・ループ型、電気出力：約28万kW）は、1991年4月にすべての機器据付を完了し、同年5月から試運転の段階に入っている。試運転は総合機能試験と性能試験に大別され、1992年12月には、総合機能試験が終了し、試運転後半を占める性能試験の段階に入った。1995年3月現在では、試運転の掉尾となる出力試験を臨む段階にある。以下に試運転の概況を述べる。

総合機能試験においては、全体で約300項目の試験を選定し、模擬炉心構成状態（198体の全炉心燃料集合体の代替に模擬燃料集合体を装荷）で、プラント構成システムの常温空気中試験、アルゴンガス中試験、ナトリウム中試験と進め、開始以来約20ヶ月を要して予定通り終了した。表1に総合機能試験を構成する主要試験項目を示す。ナトリウム機器・システムの試験では、それらのアルゴンガス置換、ナトリウム充填・純化運転を経て、1次

及び2次主冷却系統等のナトリウム流動・伝熱特性の確認、原子炉構造については、さらに制御棒駆動機能確認、原子炉容器ISI装置作動確認等、燃料取扱いおよび貯蔵設備については、炉容器内での燃料交換、各設備間の燃料移送等の機能確認を実施した。また、原子炉格納容器の漏洩率が規定を満たすことの確認、計測制御設備の作動性並びに制御性の確認と計器調整の実施、水・蒸気設備の復水・給水系の機能並びに配管昇温特性の確認等、タービンのターニングモータによる作動等確認、発電機の冷却系等の機能確認、放射性廃棄物処理設備の気体/液体/固体廃棄物処理機能の確認を行った。これらの総合機能試験においては、プラントおよび機器の機能確認のみならず、研究開発のためのデータ取得、運転手法確立のための条件調整や手順調整、試験評価による設計裕度確認等の検証も実施している。

表2 性能試験工程（年度）

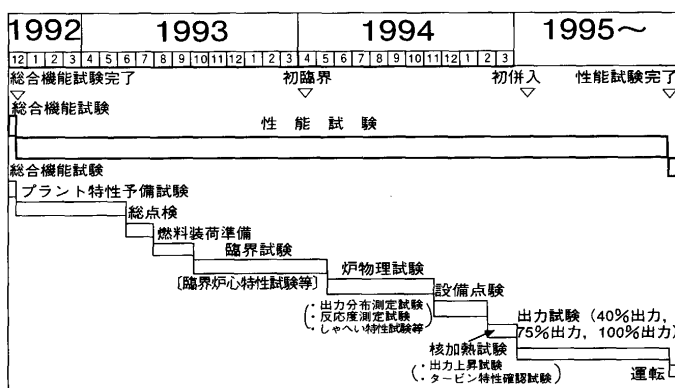


表1 総合機能試験の主要項目

大分類（設備分類）	主要試験項目
原子炉構造	制御棒駆動機構機能試験, 原子炉容器ISI装置作動試験
原子炉格納容器	原子炉格納容器漏洩率試験
1次, 2次冷却系設備	予熱試験, Na充填・ドレン試験, Na補助設備機能試験, 配管熱変位測定試験, 配管振動試験, 主循環ポンプ特性試験, 冷却系総合試験, ISI装置作動試験, 補助冷却設備機能試験
水・蒸気・タービン発電機設備	蒸気発生器廻り水・蒸気系機能試験, タービンのターニングモータによる作動確認等
燃料取扱い及び貯蔵設備	燃料交換試験, 燃料移送試験, 燃料洗浄設備機能試験
放射性廃棄物処理設備等	気体/液体/固体廃棄物処理設備機能試験, 共通保修設備機能試験
計測制御設備	原子炉保護系試験, プラント制御系設備機能試験

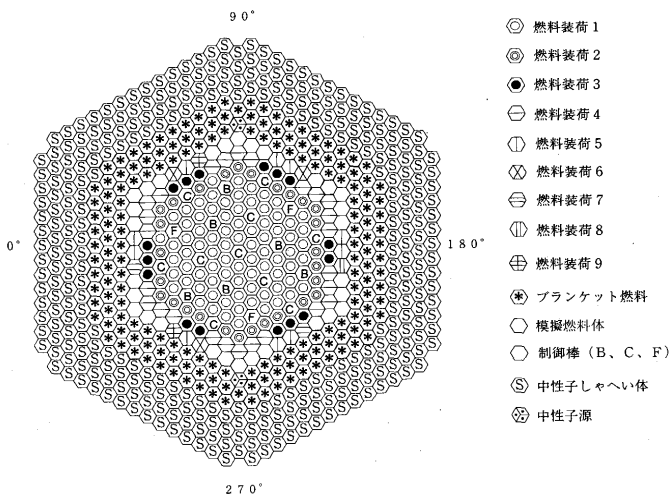


図1 臨界近接