

第 3 回日独高速炉会議

望月 恵一

1. まえがき

動燃事業団と西ドイツのカールスルーエ原子力研究協会 (G f K) との間で、昭和46年5月26日に締結された「高速炉の分野における技術協力のための設定」にもとづく、第3回日独高速炉会議が、昭和49年11月11日から19日までの9日間にわたって開かれた。

開催地は、第1回以来、日本と欧州とで交代にすることということで、第1回は昭和47年5月わが国で、第2回は昭和48年5月欧州で、そして第3回は再びわが国で開催することになった。

この会議は、前回開催以来の双方の高速炉開発における進展を紹介し、技術討議、情報交換をなし、今後の協力の方法や分野について相談し合うものである。協定にもとづき、ドイツ側はナトリウム冷却高速増殖炉 S N R - 300 をベルギー、オランダと共同で開発しているので、ドイツ以外のそれら2国の関係機関の代表も参加している。

ドイツ側派遣団としては、上記 G f K の高速増殖炉プロジェクト本部長 P. Engelmann を団長とする11名で、この他 G f K からは、G. Kessler (副団長、高速炉プロジェクト、安全・計測、ナトリウム技術担当)、W. Dienst (材料研究所副所長、燃料材料担当)、F. W. A. Habermann (高速炉プロジェクト国際協力、炉物理担当)、W. Marth (KNK プロジェクトリーダー) が、またベルギーのモル原子力研究所 (CEN/SCK) の J. J. Huet (金属研究部部長、燃料担当)、G. Vanmassenhove (技術部

課長)、およびオランダのベッテン原子炉センター (RCN) の J. Coehoorn (高速炉計画コーディネータ)、および応用科学中央研究所 (TNO) の A. R. Braun (原子炉プロジェクトグループリーダー、高速炉計画コーディネータ) が、さらには今回、上記 S N R - 300 の受注、製作者である I N B 社 * 兼 インターアトム社の S N R プロジェクトリーダー兼 渉外担当の E. Guthmann および試験研究およびコミッシング部部長の H. Mausbeck も参加した。

日本側からは、この会議に動燃事業団の他に日本原子力研究所、国立研究機関、大学、および民間会社などの専門家が合計 130 名ほど出席し、技術討議を行った。

また、この期間中、動燃事業団の大洗工学センターや東海事業所だけでなく、日本原子力研究所、東海研究所、大学の原子力研究施設、民間の研究施設への見学旅行をも行った。

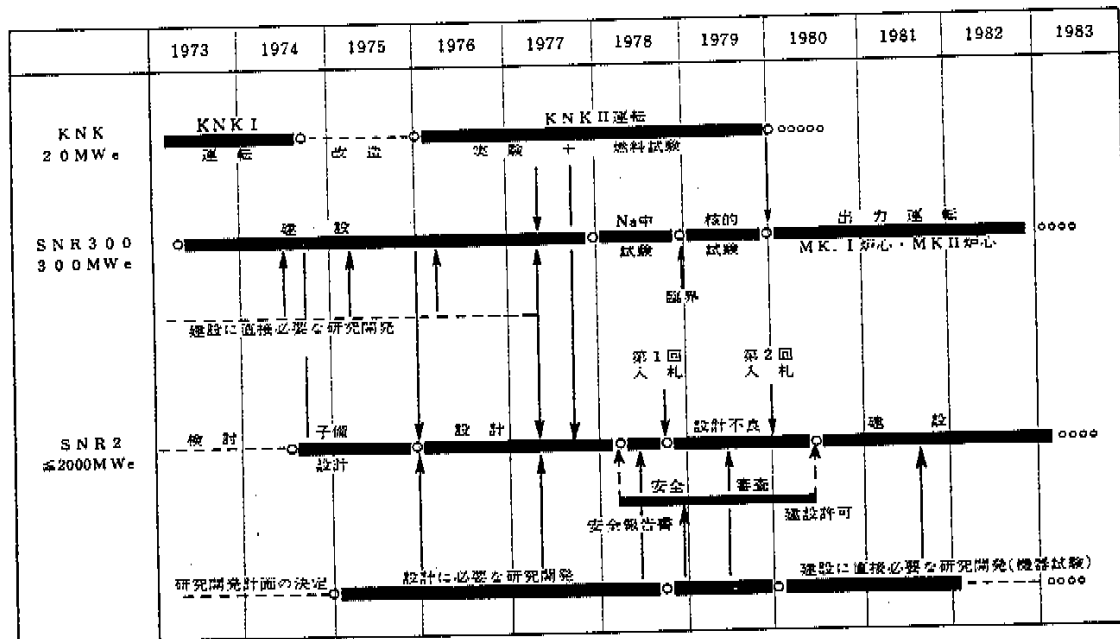
2. 議 事

会議の第一日 (11月11日、月曜日午後) は開会セッションで、日独からの挨拶のあと双方の開発の進展状況がそれぞれ担当者から説明された。

日本側は清成理事長の挨拶と大山理事の概況説明があり、また「常陽」の建設の経過と現状について平山が、同炉の第2期出力運転と照射炉心について吉米地が、また「もんじゅ」の設計の概要と研究開発の概要を中井が述べた。

質疑応答では「常陽」の改造、照射炉心用燃料の照射の有無、その状況、被覆材の仕様など、

* I N B 社とはドイツの Interatom 社、ベルギーの Belgo-Nucleaire 社、およびオランダの Nera-tom 社の3社の合併会社で、S N R - 300 を受注している。



第3回 PNC-GfK日独FBR会議資料による (1974)

図1 ドイツ・ベルギー・オランダの高速炉計画

「もんじゅ」については設計の変遷をきかれ、日本側から3次から調整設計への変更は、*licenseable* になるようにしたことが主であると答えた。その他、カバーガス圧、蒸気発生器については貫流型採用の理由、蒸気器出口の過熱度などがきかれた。燃料ピン外径ガードベッセルの設計の考え方などが討議された。

ドイツ側は、Engelmann 団長から最近の石油危機、環境問題などで原子力が見直され、中でも高速炉が重要になってきたが、資金、技術的問題、パブリックアクセプタンスなど問題がないわけではないが、これらの幾つかは日独協力で解決していけるものがあるので、ますます協力を強化したいこと、および今後は工業界に関係した技術も次第に入るのでインターアトム社からも参加をしてもらったこと、およびGfKの最高幹部の最近の交代が説明された。また続いて、最近のドイツにおける開発状況が次のように説明された。KNKは、全出力運転を続けたあと、本年9月より高速炉炉心への改造工事にかかっている。SNR-300は、建設着工後1.5年になり、機器の試験は順調に行われ、MK-1a燃料ピンの照射を多数行い、被覆材料、

スペーサ方式も決定したばかりでなく、MK-II用燃料ピンは更に最適化するべく、やや太目(7.5mm)で線出力の大きなものの開発を行っている。現在SNRの規制当局に対する安全説明が最も重要課題で、このため研究開発は安全関係が最優先であり、炉心事故関係などコードの開発や大型のインパイル実験が計画されている。また、この他安全防护のための計測、設計パラメータ確認のため炉物理実験などもある。SNR-300の臨界は、1978年末、全出力運転は1979年末、ないし1980年始めになる予定である。

また、SNR-2(電気出力2000MWe以下)が計画され、現在研究開発を検討中で、78年半ばに第一回の発注を公示し、建設は、希望的には1980年に開始の予定である。

以上の各炉のスケジュールをまとめると図1の如くなる。

なお、この他現在高速炉導入のストラテジーをカールスルーエで検討し、軽水炉、高温ガス炉、多目的利用なども含めた比較検討や、Naボンド炭化燃料、ガス冷却高速炉の安全解析なども行っている。ガス冷却高速炉は、増殖率は良いが燃料インベントリが多く、ナトリウム冷却

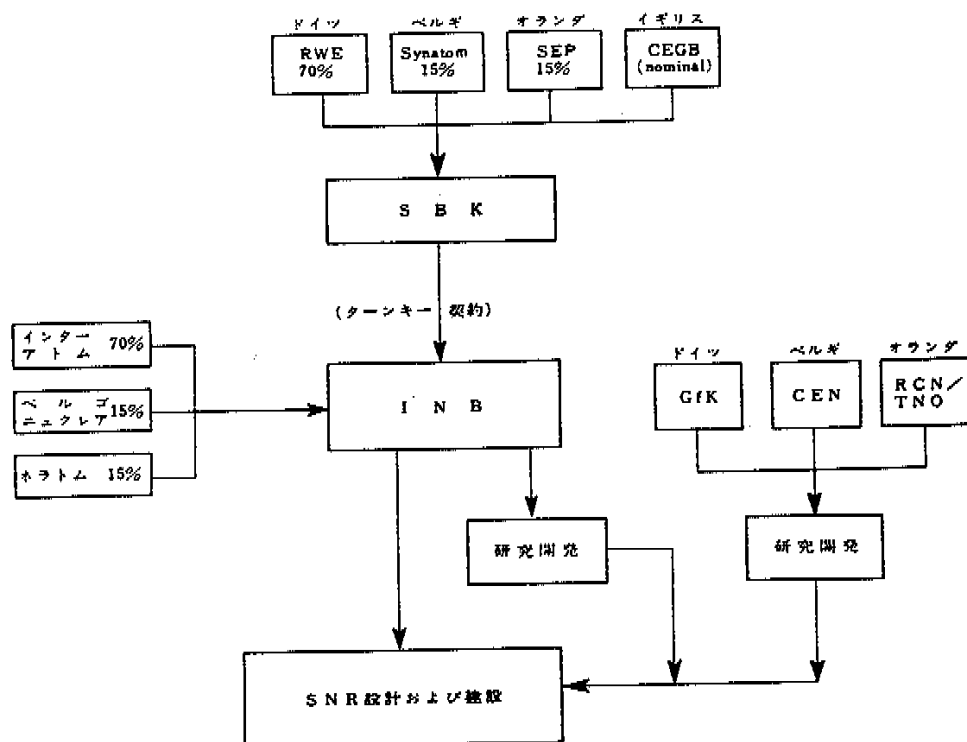


図2 SNR-300開発建設組織図

型より特にすぐれてはいない。

次に、MarthによりKNKの建設、運転、およびそのKNK-IIへの改造について次の説明があった。すなわち、1969年まで建設は順調であったが、以後、全出力運転まではほぼ2年遅れてしまった。これはコミッショニングの期間に幾つかのトラブル、例えば蒸気発生器のリーク、原子炉容器回転プラグの固着などと、これらの許認可手続きであったためである。安全審査(註：工事認可的なものも含め)は、分割式で、建設許可と運転許可に夫々5回づつ、合計10回行っている。また、宿題は650も出された。

KNK-IIは、改造を開始しており1975年半ば、完成し、全出力は1976年になるであろう。予備的安全解析書は、KNKが建設を始めたと同じ1969年に作られていたが、いろいろの規制当局の審査に手間どった。改造費は、燃料ぬきで 36×10^6 マルクである。

KNK-IIの目的は、燃料や吸収材の照射、Pu燃料取扱、燃料破損検出法試験、計測法研究(ノイズ検出、沸騰検出)、その他ナトリウム

サンプル、蒸気発生器運転管理などがあり、これらはSNR-300の全出力運転(1980)までに十分経験を反映させることが出来る。

以上の説明に対する質疑で、KNK-IIでの変更箇所は炉心と燃料取扱機である。ベント型制御棒は、試験的にのみ用いると答えられた。

続いてGuthmannが、SNR-300とSNR-2について工業側を代表して次のような説明をした。まずSNR-300の建設の組織体制は、図2の如くで、SBKという3国の合弁電力会社が、INBという3国合弁の製作者にターンキー契約した。研究開発は、一部工業界、一部を3国の国立研究機関が受け持つ。

最近、設計変更が少しあった。また、安全審査関係で若干遅れが出ているが、全出力運転の予定時期は変えていない。建設費について2年前に決めた値から、10%のインフレーション分を除けば、全く変わっていない。この分として、総額に 170×10^6 マルクを加えるだけである。

SNR-2は、電気出力2000MWeとしているが、これは今後の国際協力で、先行炉の経験

が十分得られるかどうかにかかる。燃料ピンの直径は、8mmと太くした。増殖率は1.3としたが、酸化燃料では、やや楽観的であるかも知れない。RWE（実際はSBK）、ENEL、EDFの3電力会社が、ESKなる合弁電力会社を本年10月10日に創立した。これは、SNR-2の設計の管理監督、建設、運転をつかさどる。INBが、いまESKから設計契約を受ける交渉をしている。SNR-300が運転後、INBはSNR-2の契約をするだろうが、この場合組織は拡大されるであろう。研究開発は、SNR-300と同じ方法で行われる。

以上の説明に対し、質疑として中間熱交換器、緊急冷却系、ナトリウム最低液位、カバーガス圧など、およびESKの現状についてなされた。

このあと、日本側から望月が、研究開発の予算人員を含めた全般的な説明と、日独協力協定にもとづく最近1.5年の協力の項目についての説明があった。

ドイツ側からHabermannが、日独協力の代表例として、燃料ピンの反応度投入による破損実験としてのCABRIプロジェクトでの協力の経過、その他、MOL-7Cテスト（冷却材喪失による燃料ピン破損実験）、SILループや東芝FPループによる、Na中のFP挙動実験、国産核分裂計数管のKNK炉でのテスト実験などをあげて説明した。また将来の協力になり得る項目ということで、FBRの環境への影響、エネルギー戦略のドイツ側の研究状況も簡単に説明された。

次に日本側から広嶋が、CABRI契約の経過、Traube（インターアトム社）の来訪が、説明された。

最後に、今後はPNC-GfK協力の中で、インターアトム社とのFBR情報交換をも行うことや、CABRI共同会議への日本の初参加など話し合われた。

なお、開発セッションの席上、ドイツ側から日本側へ写真の如き古いカールスルーエ市街地図銅版画が贈られた。

第2日、11月12日（火）午前から技術セッションに入った。まず炉物理セッションが行われた。

日本側から3人による説明があった。井上が座長となり、まず初めに座長から高速炉物理研究の現状全般の説明があり、高速炉燃料のバーンアップ測定として、DFRで照射した燃料のFPガンマスペクトロメトリ、および2次元、3次元計算コードの進展、炉心解析法の開発としてJAERI-Fastセットの改訂、それによるベンチマーク炉心の実効増倍率の良好な推算、MOZART実験、FCA実験の解析をベースにした「もんじゅ」核特性予測精度評価、遮蔽研究としてJRR-4での実験とコード開発、MOZART遮蔽実験解析、また、高速増殖原型炉の模擬実験としてのFCAにおける実験などが紹介された。

次に桂木（原研）から高速炉解析のためのデータおよび解析手法の開発として、JAERI-Fastセットおよびそれに関連したコードの開発、それらによるベンチマークテストの評価、MOZART、FCAの実験解析、特に制御棒価値計算への良好な適用、「常陽」運転監視コードの開発が説明された。

続いて弘田（原研）から、FCAにおける「もんじゅ」模擬実験として72年8月スタート以来、VII-1の径方向工学的模擬実験までの成果と今後の計画が紹介された。

質疑としては、JAERI-Fastセット改訂での増殖比への影響、三次元燃焼計算コード、FCA VII-2のFP効果模擬実験についてなされた。

次にドイツ側の説明に移り、最初にHabermannから、KarlsruheとMolにおける炉物理研究の現状が説明された。SNEAKでのSNEAK-9シリーズでのSNR-300模擬実験とKFKI NRセットによるその解析、英、仏、独で計画討論されている大型炉心ベンチマーク実験、未臨界集合体SUAKでの中性子スペクトルの系統的測定、核分裂率U-238中性子捕獲率の各研究所での測定結果の比較、核燃料核種、構造材などの断面積測定評価、およびデータのadjustment および大型炉用26群定数セット作成開始、各種コード開発の紹介があった。

次にCoehoornからSTEKにおけるF.P.断面積評価研究の現状説明として、F.P.混合サン



写真1 カールスルーエ市街地図

ブル3種の反応度値の4つのスペクトル体系における測定、STEKの中心スペクトルの測定、F.P.核種個々のワース測定、RCN-2セットのための断面積評価が説明され、日本側の活動について菊地からJNDCにおけるFP群定数の作製評価と、これとRCN、Cookと比較、今後の更に一段の調整協力評価の必要性が述べられた。

質疑は大型炉臨界実験や制御棒ワース、実験サンプルなどについてで、これらについては更に別途数人により、やや詳しく討議を行った。

第2日午前、炉物理セッションに続いて計測セッションが開かれた。

望月が座長となり、初めに三本から日本における高温用核分裂計数管（炉内および炉外）、破損燃料検出および位置ぎめ、燃料破損の早期警報系としての温度計、小型流量計、プロセス計装としての大型流量計、レベル計のそれぞれの開発状況の説明を行い、次に白山（東芝）から、特に、炉内核分裂計数管の開発の説明を、また、松宮（三菱重機）から即応性3素線式熱電対の開発、燃料集合体出口における温度流量同時測定器、土屋から1MW蒸気発生器試験施設の電磁流量計の異常指示について説明があっ

た。

質疑として、高温核分裂計数管については特に炉内用のもののMol 7-Cへの利用の可能性について、および小型流量測定についてなされた。

次にドイツ側は Kessler から、炉内計装につき次のような説明がなされた。炉内計装では局所閉塞計測に重点があるが、温度計指示流量計よりはむしろ、熱電対ノイズと他信号（例えば遅発中性子検出信号）との相関をとることを考えていること、その他、中性子による反応度や音響雑音測定、未臨界度測定を考えている。

次に Maus beck（インターアトム）からプロセス計装としてレベル計、大口径流量計、差圧計、プラグング計、水素メータ、渦電流型流量計、燃料位置設定器など説明された。

なお炉内計装のうち、流量計、熱電対、FPガス検出器、遅発中性子検出法などについて別途数人により討議がなされた。

全般的にいて、ドイツ側の炉内計装は事故時の挙動と関連して、いかなる物理量を測り得るかで審査当局と接衝が続いているようで、これはわれわれにも参考になったが、ドイツ側にとっては、日本の試験研究の成果が炉の設計や実験への利用などに大いに参考になったことと思われる。

第2日目午後は、安全性セッションであった。川口が座長となり、まず日本側の研究開発の状況を次の項目について担当者が分担して説明した。

1. 炉心事故解析、1.1 事故解析コード（渡辺）、1.2 ナトリウム沸騰実験（菊地）、1.3 燃料破損伝播実験（大坪）、1.4 燃料-冷却材相互作用（水田）、1.5 炉内実験（大坪）

2. 構造安全性 2.1 仮想時炉心崩壊事故の機械的影響（加納）、2.2 耐震試験と設計（加納）、2.3 一次配管系の構造健全性試験（岡林）

3. 災害解析 3.1 ナトリウム中の核分裂生成物のふるまいの研究（平野）、3.2 ナトリウムからの核分裂生成物の除去（赤金）、

3.3 エアロゾル研究(赤金)、3.4 放射性ナトリウムおよび沃素の大気モニタリング技術(吉田)、3.5 環境関係に対する廃棄物処理

ドイツ側は、まずKesslerから、1. 炉心事故解析コード開発、2. 炉内および炉外実験としてCABRI、SCARABEE実験、燃料高温平衡状態の測定、3. 炉内構造物への衝撃負荷試験、4. 事故後冷却能力試験、5. エアロゾル6. Na火災研究、7. および燃料集合体の局所閉塞とその炉内計装研究について説明があり、次にHuetよりMol-7C計画について、さらにCoehoornよりRCNにおける12本束での沸騰実験の成果と28ピン局所閉塞沸騰実験計画、燃料ピン過負荷実験の進捗状況が説明された。

質疑としては、日本側のGETRでの実験、エアロゾルフィルター、特に温度とその寿命との関係、メカニカルスナッパー、X線シネマトグラフについて、またドイツ側の局所閉塞実験方法、Safety Computer、反応度雑音測定、独英間の交換コードなどについてなされたが、この他、高温構造物設計はドイツ側でも審査過程で重要課題であるが、かなり金のかかる仕事でこれから行わなければならないということで、日本との協力が望まれた。

以上安全セッションは多岐にわたり熱心な討議があり、時間がないたため、Mol-7C計画については別な会議をもち、多くの質問が日本側から出された討議があった。

第3日目13日(木)は、国鉄ストライキが危惧されたのでスケジュールを変更して、燃料材料セッションとNa技術セッションを並行して行うことにした。

燃料材料セッションは、植松が座長になり次の通り行われた。まず河田から、動燃事業団における高速炉用燃料材料照射について、「常陽」、「もんじゅ」燃料のGETR DFR Rapsodieにおける各種の照射結果、および今後の計画について説明し、次に金子が、ドンレー炉でのDFR332/5燃料照射実験の紹介を行い、柴原がMMFの施設概要を、渡辺が「常陽」炉心燃料の製造について説明した。

質疑として「常陽」と「もんじゅ」の被覆材の相異点

や、破損を起したものの挙動などであったが、特にドイツ側燃料のドンレーで照射し、同様な破損を起したものについて、中間燃焼度での破損例と9-10%の高燃焼度での破損例について説明がなされた。

また「もんじゅ」燃料製造技術についても23の質問がなされた。

次にドイツ側から、まずDienstがSNR-300の燃料(第1、第2炉心)の仕様、DFR、Rapsodie BR-2における200本のピンの照射経験(破損経験も含めて)、これをもとにした各種の問題点、すなわち燃料密度ペレット内のPuの均一性、O/M比、被覆管の内面腐食、稠密化(densification)、クリープ速度、Pu/Uの再分布(redistribution)、被覆管と燃料の機械的相互作用などの評価検討が説明された。

次にHuetからSNR-300の被覆管の選定にあたり、着眼点はクリープと照射挙動であり、候補材として1.4988、1.4970、1.4981を検討し結局、加工がやや難しいが1.4970を採用したこと、また新しい被覆材として、拡散強化フェライト鋼(ferritic steel with dispersion strengthening)の開発の説明がなされた。

質疑としては、ドイツでの試作燃料の照射中破損の経験、被覆管の内面腐食と機械的強度の関係、および内面腐食の防止対策、Puの再分布炭化物燃料、クリープ試験など、また日本での各種照射燃料の照射後試験結果、スペーサ材の照射挙動などであった。

最後に、今回は双方の燃料・材料の照射後試験データが次第に蓄積するので、1976年春頃、重点的に専門家会議を開くことが提案され了承された。

第3日目、ナトリウム技術についても朝からセッションが持たれていた。

望月が座長となり、午前中はまず日本から厚母が、大洗工学センターの材料のNa中試験施設および研究成果の報告を、質量移行、クリープ、フレティング腐食、摩擦摩耗、自己融着、放射性腐食生成物などの試験に関して説明した。

次に石橋から、「常陽」および「もんじゅ」の実寸大燃料集合体のNa中流動試験、特に圧力損失の径

時変化、燃料集合体中の冷却材混合（ミキシング）試験、Na蒸気の凝縮洗着試験、再生熱交換器の9000時間の特性変化、コールドトラップの運転経験が説明され、また山本から、分析、純度管理、不純物のオンライン測定法ならびに異物混入、Na火災などについて、説明がなされた。

質疑として、摩擦、自己融着に関連して、動燃事業団で行っている各種の材料の選抜試験に興味を持たれ、ステライト、クロームカーバイト系材料について討議され、特にコバルトの含有の影響にも触れられた。また流動試験関係では、ミキシングの計算コードおよび圧損の設計への反映、回転プラグへのNa蒸着、コールドトラップの使用後検査法、オンライン不純物モニター、消火剤などについて行われた。

続いて、ドイツ側から、まずKesslerから流動伝熱計算コードの開発、燃料集合体のミキシング実験、炉心の崩壊熱除去のための自然循環実験について、またVan MassenhoveからCEN/SCKモルにおけるNa技術開発研究として、Na-2での腐食試験Na-3ループにおけるポンプ試験について説明がなされた。

質疑は、緊急冷却実験および解析、燃料集合体内ミキシング計算コード、ポンプの洗浄、クリープ試験、燃料集合体内の圧力損失、スペーサ部の腐食挙動などについてなされた。

同日午後の前半は、Na機器について討議を行った。

日本からは中井が、「もんじゅ」用主要構造機器開発の考え方、モックアップ試験、予算などを、また、炉容器プラグシール、および供用期間中検査（インサービスインスペクション）を渡辺が、また、「もんじゅ」構造設計基準について説明がなされ、質疑として、モックアップ試験雰囲気、機種、供用期間中検査の必要性の決定、炉容器や蒸気発生器の検査についてなされた。

次にドイツ側からMarthが、パッド材の評価、自己融着、Na腐食、Na不純物について、またMausbeckから、インターアトム各ループで使用される機械式ポンプの運転経験（含SNR-300の原型ポンプ）、回転プラグ、燃料交換機、多数の計装のある燃料集合体等の流動試験、配

管および弁、ヒーター、保温材、ペーパトラップ、Na水反応などの説明があり、続いて、Braunから50MW蒸気発生器や中間熱交換器の運転経験、単管蒸気発生器基礎試験、不純物としての水素の捕獲、Na配管およびコンポーネントの修理について説明があった。

質疑としては、パッド材の選択、自己融着試験、不純物とその分析、蒸気発生器運転経験の大型炉用のものへの外挿、型式の相違、性能比較、供用期間中検査、構造設計基準についてであった。

以上、Na技術と機器についてまる1日討議を行い、今回は特にインターアトム社での機器試験経験も説明され、有効なものであった。

3. 見 学

第4日（11月14日）からは、全員見学旅行に出かけた。

14日、2名の日立製作所行きの者を除き、全員東海村におもむき、午前中は東京大学原子炉工学研究施設の高速中性子源炉「やよい」を見学、午後はまず、動燃事業団東海事業所のPu燃料部、および技術部の燃料検査施設を見学、続いて、日本原子力研究所東海研究所を訪問、委託研究をお願いしている原子炉工学部の高速中性子臨界施設FCA、燃料工学部の材料研究施設、およびエアロゾル研究施設などを見学した。

日立製作所へ訪問した者は、日立工場および日立研究所の高速炉関係開発施設を見学した。

翌15日は全員大洗工学センターに行き、「常陽」燃料材料試験部の照射燃料試験室（AGF）、照射材料試験室（MMF）、照射燃料集合体試験室（FMF）、Na技術部のNa流動伝熱試験室、Na技術開発室、Na機器構造試験室、蒸気発生器開発部の50MW蒸気発生器試験室、高速度炉安全性試験室の各施設を訪問した。

18日（月）はEngelmanを除き全員関西に行き、住友金属工業中央技術研究所の研究施設と京都大学原子炉実験所の原子炉、および臨界実験装置を訪問した。

4. 閉会およびまとめ

11月19日午後、閉会セッションが開かれた。まず、大山理事から次のような挨拶があった。

(1) 両国の高速炉開発は昨年行われた前回の日独会議以来、ほぼ順調に進歩している。(2) 研究開発活動はそれぞれ焦られてきて、日本では主に「もんじゅ」の設計のつめと炉心仮想事故評価、機器の性能確認、燃料や諸材料の照射、およびナトリウム中挙動が重要課題であり、ドイツ側は、安全審査の関連の研究が最優先になっている。(3) 現在FBRの環境への影響など多くの問題が云々され、代替エネルギー資源のことが論議されているが、1980年以降21世紀前半にかけ、エネルギー問題を真に解決するのはFBRしかないことを、FBR担当者は一般の人々に強く訴えるよう努力する必要がある。(4) 今後、日独双方では各種の方法で、さらに緊密な協力をして行く必要がある。(5) 商業規模炉の炉物理研究は、ドイツを含むヨーロッパ諸国では共同計画が検討されているようだが、日本の商業規模炉のそれについていま言う立場にない。しかしヨーロッパでの動きは、われわれの大いに関心のあるところである。

続いて望月から、今回の第3回日独高速炉会議の概要と今後の協力の項目がまとめて報告された。

また、ドイツ側もKesslerから同じく意見が述べられた。

これらの今後の協力の内容は多岐にわたり、また実現までに、なおそれぞれで検討を要するものもあるが、主なものを挙げると次のようになる。

1. 第4回日独FBR会議(全体会議)は1976年の5月頃、ヨーロッパで行う。安全性と燃料・材料問題を中心に行う。
2. 「もんじゅ」とSNR-300の設計打ち合せや、構造材料強度に関する諸問題などについて専門家会議、その他の一般の協力を行えるよう具体化の検討をはかる。

最後に、河内副理事長から謝辞を含めて閉会の挨拶があり、無事会議を終了した。

5. おわりに

以上、第3回日独高速炉会議は、つつがなく終ることが出来た。この会議を通じて感じたことを述べると次のようになる。

第一は、日独の高速炉開発はその開発の進歩の段階、体制、規模などから見てよく似ており、その意味で友好的かつ効果的な協力が可能であり、今回も対等に情報交換の実を上げ、かつ今後の多くの協力が話し合われたのは、誠に喜ばしいことであった。

第二は、今までもあったことだが、今回の会議でもドイツ側は、日本の良い成果は早速に採用しようという積極的な態度を示していた。例えば、日本で開発した計測器類は、すぐ彼等のインパイル実験や原子炉での運転試験に利用したいと申し出があった。ナトリウムや照射という雰囲気を使用する機器・計器類は、各国ともいまなお試作、開発すべきものが多く、これらを各国ともそれぞれ国産化をはかるというのではお互いの浪費であり、ドイツ側の考えは合理的であると思う。日本でも、最終目的が高速炉の機器を作ることであるのか、炉を建設し、早く運転の実を上げることであるのかを誤ることなく判断してプロジェクトを進めなければならないと思う。もちろん、国産技術の育成が重要点であることは当然だが、ある機器の国産試作開発や試験が、多大の時間と費用を要する場合、もし、外国からそれを購入したり外国へ委託したり共同研究した方が最終目的に合致するならば、躊躇なく外国のものの利用を考えるべきではなかろうか？

第三は、ヨーロッパ各国は地理的に有利で、互いに頻繁な直接的情報交換ができるのに、日本は遠隔であり、かつ語学のハンデキャップがあり、国際協力をしようにも誠に不便である。今後、高速炉分野では国際協力が一段と盛んになると思われるので、地理的条件はやむを得ないとしても、それ以外の点で国際協力が効果的にできるよう、対策、努力が必要と思う。

おわりに、今回の日独高速炉会議を無事終えるにあたっては、大学、原研、国立研究所、電力界、工業界や、さらには動燃事業団内の各部、東海事業所、大洗工学センターから多大な御協力をいただきましたことを感謝いたします。