

第2回日独高速炉年会へ出席しての 報告および雑感

望月 恵一*

はじめに

チューリップの季節を一寸すぎた広々とした平野には、たくさんの牛があちこち放牧されている。

その中を走る国道は両側に自転車専用レーンが良く整備され、老人から子供まで、道路の真中を行き交う自動車を心配することなく、快適に利用している。国道に沿った運河の水面は、平地とほとんどレベルが変わらないか、あるいはむしろ高いのではないかと思われるが、その運河からの漏水をたえず汲むために作られたという風車小屋は、平地のあちこちに見られる。それを越えた遙か向うにかすかに丘のごとく見えるのは、実は天然の防波堤 (dune) か人工の防波堤 (dike) であった。

第2回の日独高速炉年会の第2週目はほとんどがバス旅行で、おもにベルギーの北部とオランダを走り回ったので、上記のごとき光景に屢々お目にかかった。次の目的地へ向う間の車窓から眺められる美しい景色で印象が深かった。

日独高速炉年会の第1回は、昨年72年5月17～26日に日本で開かれ、今回の第2回はその交代の意味もあって5月15～25日、ヨーロッパで行なわれた。

会議のやり方は昨年の日本での場合に従うということだったが、旅行を快適なものにするため、前記のようなバス旅行も加えられたようだ。

日独協定といっても、ドイツ側はその高速原型炉 SNR-300 を共同で開発しているベルギーとオランダが含まれているので、第1週目はド

イツ・カールスルーエ原子力センターでの全体会議であったが、第2週目はベンスベルグのインターアトム社を訪問したあと、ベルギーのモルにある原子力センター SCK/CEN を、続いてオランダのヘンゲローおよびアベルドーンにある国立応用科学研究所 TNO を、最後にオランダ・ペッテンにある原子力センター RCN を訪問した。それぞれの場所は、図1の地図で◎印をつけた所にある。

参加者は、日本側からは大山理事を団長とする10名（このうち3名は中途まで参加）であるが、今回は研究開発上関連の深い日本原子力研究所から、安全工学部次長の山崎氏が加わられ

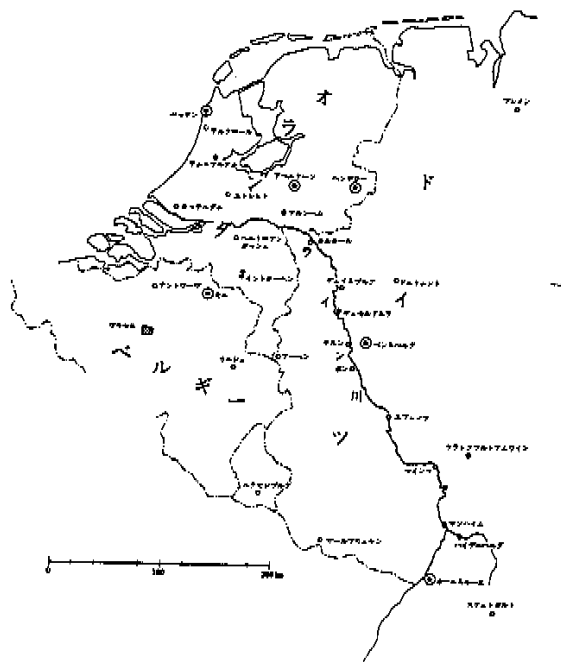


図1 訪問地周辺図

* 動力炉・核燃料開発事業団高速増殖炉開発本部

た。ドイツ側はベルギー、オランダも加えて入れ替り立ち替りの出席で、僅に100名を越えたと思う。

会議の概要

第1週目の全体会議では、1年間の両者の高速炉の建設を含めた活動の概要と、研究開発の分野で炉物理、安全性、ナトリウム技術、燃料材料および計測制御について討議された。

一般活動の概要では、SNR-300が本年3月19日契約、4月24日着工したこと、および2000 MWeまでを目標にした2号機(実証炉)SNR-2の予備的検討が同じ体制のもとに開始されていることが分った。質疑応答としては、日本の開発スケジュールなどについてなされた。

炉物理の分野では、ドイツがSNEAKを用いて日本のFCAと同じような実験をしていること、解析にかなり広範囲にわたって行なっていること、RCNベッテンのSTEKではFPの断面積測定を積極的行なっていることに興味があった。

ベルギーは熱中性子炉を使つてのintegral実験と3次元炉心燃焼コードの研究を行なっていた。

安全性の分野では、ドイツ側がSNR-300のDesign Basis Accidentの仮想事故で放出される熱および機械的エネルギーの評価、構造物の耐衝撃性の評価のためフランスと共同してCABRI炉を用いて、きびしい過渡出力状態での燃料棒の挙動を調べる計画が紹介され、これは日本にとっても極めて興味を持つところであった。

この他、燃料サブアセンブリ内の熱水力的挙動、その計測系、ナトリウム・燃料の反応、ナトリウム沸騰などが紹介された。日本側の研究についても多くの興味を持たれたが、特にナトリウム・インバイループについては共同で研究したいと強い関心がよせられた。

安全性の分野では、オランダのRCNも盛んでナトリウム沸騰研究や、HFR(熱中性子炉)でナトリウム・インバイループを装荷して事故

模擬実験を行なっている。モルでも今後ナトリウム・インバイループで局部閉塞試験を行なうようである。

総じて安全性研究は時代の要請でもあるが、双方共同の考え方であり関心が深かった。

ナトリウム技術では腐蝕、摩耗、摩擦、自己融着、流動伝熱など日独双方から研究成果が紹介された。ドイツ側の腐蝕研究ではSNR-300に使用すべきSUS316幾分かえた被覆材の選択に重点を置いている点興味を引いた。

この他、インターアトム社が主として大型の機器構造物のモックアップ試験とナトリウム・水反応試験を担当し、ベルギーが燃料集合体のナトリウム中流動試験と腐蝕研究を、オランダのTNOは50MW蒸気発生器試験と構造物の熱サイクル、熱衝撃、クリープ、小、腐蝕、純度管理、熱伝達、溶接など各種の研究を行なっている。総じてナトリウム技術関係の仕事は3国の研究機関メーカーに適切に配分され効果を上げているようであった。

燃料材料ではSNR-300用以外に商業炉のための燃料材料研究も行なっている。照射試験は盛んで、BR-2、HFRでのナトリウム・インバイループ試験、あるいはFR-2やサイクロトロンを利用してのクリープや気泡などに関する基礎試験を行なうほか、DFRやRapsodieまた今後はPFRなど外国の炉を利用して、集合体としての照射を行なっている。

ドイツ側では燃料ピンをやや太目のものをねらっているようだ。被覆材の研究では燃焼に伴う被覆材の許容使用温度をも含む特性の検討が中心であり、ミート部については炭化燃料にもかなり努力を集中しているようである。モルは燃料材料研究が盛んで、混合酸化物加工技術炭化物燃料、新しいフェライト系被覆材の研究、集合体のナトリウム中流動試験、また前記したナトリウム・インバイループでの燃料カプセルの試験がある。

計測制御についても今回は特に討議され、なかなかすでに進行中の日本製小型インコア中性

子検出器のKNKでの照射試験の打ち合せがあった。

雑 感

安全審査

SNR-300はカルカールに建設されている。地図で見るとオランダとの国境から20km足らずの所である。オランダに近く設置したわけはこの炉が3国共同で計画され、開発されたものであるから、その協力を象徴する意味をも持たせたと思われる。しかし、この炉がドイツ国内にあるが故に、その安全審査はドイツ国内のみで行なうと言う。平常時の被ばく、災害評価などで国境を越えてオランダ側にどのような影響があるかの一応の評価をしたと思うが、これをオランダ側で公式に吟味する、場合によっては注文をつけるということはないらしい。

同じ例がライン川の上流のフランスとドイツの国境のフランス側に原子炉施設が設けられたが、これに対しドイツ側から何らフランスに対するアクションをとることがなかったようだ。以上は、島国の日本での安全審査では予想されないヨーロッパでの問題点だと思われる。

膨大な開発費対策—共同開発

高速炉開発のごとく大型プロジェクトになると金がかかる。各国共そのための対策には苦勞している。

オランダはSNR-300の建設のために300億足らずの分担金を負うわけだが、この金の捻出のため本年4月から1980年まで、一般電気料金を3%値上げすることを決めた。

このような直接的対策以外ではなしに、開発を効果的に行なう方法は共通の目的を持つ国々での共同の研究、ないしは相互補完的研究をすることにより、各国間での重複や浪費を少なくしようというので、今回この点に強い関心もたれた。

ここでいえることは

イ) 高速炉は現段階では各国共ノーハウの競争というよりは、まだ共通的研究開発課題がたくさんある。

ロ) 日本が共通的研究活動に参加するよう強く注目されている。

この実例としては、今後の炉物理臨界実験や長時間を要するナトリウムと材料の共存性研究や特に安全性に関する多くの研究がある。

ヨーロッパの各国間では既に単に開発研究だけでなく、メーカー同士、電力会社同士の協力が非常に強くなされている。日本に比べて色々の事情からそれは比較的容易になされ得ると思うが、この共同体制を作って進む傾向は、日本に対しても次第に及ぶであろう。

基礎研究—将来炉のための研究

SNR-300のための研究開発は、緊急のものとして行なっていると同時に、ドイツでは既に2号機の計画をたて、現在のメンバーで幅広く将来のための研究を始めている。日本はナショナルプロジェクトという事で目標をしばっているが、そろそろその先をどうするか目標を定め仕事を始めるべきではないだろうか。

まとめ

今回の日独高速炉会議は昨年第1回に続いて行なわれたものである。第1回の時は双方がどのような活動をしているか大略をつかんだだけであったが、今回は内容が判って来たので、出来得るものから共同で、あるいは相互補完的に開発していこうということまでになった。そして、今後もこの協力協定を密接に有効に続けていこうと合意された。