

Actinide '97 会議†

長崎晋也††

1997年9月22日から26日の期間、ドイツバーデンバーデンにてActinide '97会議が開催された。本会議は、アクチニド元素をキーワードとして物理、化学、生物化学、技術に関連する最新の研究の全てをカバーするものと位置付けられ、基礎的な研究から応用を念頭においた研究、さらに今後数年間に発展するであろう研究のシーズに関する情報交換の場となっている。

今回の会議では、約30カ国から300名以上の参加者があり、4件のplenary講演のほか、31件の招待講演、74件の口頭発表、約200件のポスター発表が行われた。日本からは、次回Actinide会議(4年後)が日本で開催されるということもあり、60名を超える参加者があった。口頭発表は、2つの会場に分かれて行われたため、関心のあるテーマが同時に発表されるというケースもあったと思われるが、概ねトピックス領域が適切に分けられていたため、苦情などが出たという話しはなかったように思われる。

今回の会議のトピックスは以下の10件であった。

- ・ Actinide Detection, Monitoring, Analysis and Characterization
- ・ Biochemistry of the Actinides
- ・ Coordination Chemistry - Organometallics
- ・ Environmental Remediation, Waste Management and Actinide Migration
- ・ Heavy Element Research
- ・ High-Pressure and High-Temperature Properties
- ・ Magnetism
- ・ Nuclear Technology and Application / Thermodynamic Properties
- ・ Solution Chemistry, Including Thermodynamic Aspects
- ・ Spectroscopy

上述したように、本会議では2つの会場で並行して口頭発表が行われたため、その全てを報告することはできないが、バックエンドに関連する代表的な発表や傾向について報告することとする。

会議は、CEAのBarré博士によるThe Future of Nuclear Energy in the WorldというPlenary講演から始まった。この中で、OECD諸国と中国、ラテンアメリカ、アフリカなどにおける人口増加とエネルギー需要の見通し、そのエネルギーを供給するためのエネルギー源を石油、天然

ガス、石炭、原子力に依存する場合の需要量と埋蔵量との関係、CO₂の発生量とを総合的に検討した結果が示された。そして、原子力開発のためのハードルとして、他のエネルギー源との経済的な競合、安全性と廃棄物問題にからんだパブリックアクセプタンスが挙げられていたが、それと同時にCO₂問題の重要性もデンマークを例に示された。デンマークでは、原子力からの撤退に伴って天然ガス、石油、石炭依存に変換し、その結果、CO₂発生量が40%増加している。EUにおけるCO₂排出量削減目標を達成するためには0%の経済成長を受容しなければならず、原子力の抱える陽と陰の特徴を捉えた発表であったように思われる。個人的には、このような格調の高いPlenary講演が、どの会議でも欲しいと思う。

溶液化学や分析化学の領域では、例えば単なる水和数の測定といった静的情報の取得にとどまることなく、速度論的なアプローチから水和イオンや錯体の結合状態を解明するという報告が増えてきたように感じられ、また分析機器の進歩ともあいまって新しい分析手法の適用の可能性を探る動きも始まったようである。そのときには、当然高時間分解によるkinetics情報取得やトレースアナリシスという要求も満足させられなければならない。また、単に表面錯体モデルによるフィッティングだけにとどまるのではなく、分光分析などに基づく吸着構造情報も考慮に入れて総合的にモデルの妥当性を評価しなければならないという報告がなされた。そして、アクチニドの鉄鉱物への吸着は、内圏型を形成している可能性が高く、フミン酸を含む系への展開も妥当なものになることが例示された。

分光化学や熱力学的特性の領域では、溶液系や固相形成に関して、最近多くの自由エネルギー値の取得が進められてきたことを受けて、自由エネルギーに基づく評価がどこまで可能なのかという報告が、招待講演も含めていくつかなされた。確かに、我々が知り得る様々な固体情報などは、このアプローチ方法によってかなり正確に予測できているようであるし、水和や固相構造評価にも発展している。しかし、自由エネルギーはあくまでバルク状態に対して有効な手段ではあるが、溶解や吸着に影響を及ぼす界面・表面構造はバルクとは異なったものであり、どこまで有効なのかを常に念頭においた研究が必要なのではないだろうか。また、Migration '95会議のときにも受けた印象であるが、それから2年が経過した今年の会議では、speciation評価へ時間分解型蛍光分析を適用した研究がさらに増加したように思われた。3価

† Actinides '97 International Conference, by Shinya Nagasaki (nagasaki@q.t.u-tokyo.ac.jp)

†† 東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻 Department of Quantum Engineering and Systems Science, The University of Tokyo 〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

と6価の speciation 評価にドイツの中心的研究機関が適用していることも影響しているのであろう。我が国でも、最近この手法を用いて有益な結果が得られつつあり、今後しばらくは続くのではないかと見られる。しかし、今後は6価とともに4価の speciation 評価が求められるようになるため、新しい手法の開発研究も必要となる。

構造解析については、X線吸収分光分析が盛んに行われている。EXAFSによる結合距離や配位数評価に基づく構造決定が、有機物錯体やアルカリ溶液中において行われている。本手法は固相だけでなく、液相にも適用できることから、固液界面現象解明にも有効な手法であるが、検出限界が比較的高濃度であることから、その解決が重要な課題ではないだろうか。

また近年の計算機性能の急速な進歩を受けて、相対論を組み込み、量子化学的アプローチの可能性を検討する研究もいくつか見られた。全ての系を対象として実験を行うことは不可能であり、理論的に化学現象を予測することは重要で、その一つの方向性を示したものであろう。ただ、まだ定量性という観点からの問題があり、今後の改良・発展が期待される。

今回、アメリカからの参加者が非常に少なく、一方、日本からは多くの参加者があった。参加者数だけでなく、その研究内容もレベルの高いものであり、アクチニドの領域における日本の寄与の増大を示唆するものである。4年後には、日本原子力研究所が主体となり Actinide 2001 が開催される予定であり、その成功のためにも日本の研究のより一層の発展が期待される。