

## MIGRATION '07 参加報告

大西貴士<sup>\*12</sup>

2007年8月26日から31日にかけて「MIGRATION '07 "11th International Conference on Chemistry and Migration and Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere" (第11回地中におけるアクチノイド元素と核分裂生成物との化学および移行挙動に関する国際会議)」がドイツのミュンヘンにてドイツの公的研究機関 Forschungszentrum Karlsruhe (FZK)の主催により、開催された。本会議は1987年に第1回目の会議がドイツのミュンヘンにて開催されて以来隔年でフランス、アメリカ、日本など様々な国で開催されており、創設から20年を迎えた今年には第1回目の会議が開催されたドイツのミュンヘンが再び開催地となった。この会議では、放射性廃棄物の地層処分実施のために必要となる、アクチノイド元素や核分裂生成物の水溶液中での基礎化学、それらの元素の地下水での移行挙動、およびそのモデル化などが主な議題となっている。また、今回の会議には1st International Workshop on Organic matter modeling (WOMM '05)の主催者の協力により、近年の有機物と金属イオン(特に、放射性核種)との相互作用およびそのモデル化を取り上げる Special Session: Organic Matter modeling が設けられた。

開催地であるミュンヘンは人口およそ125万人のドイツ第3の都市で、いわずと知れたビールの名所であり、会議期間中も、昼食時にはビールを飲む光景がごく自然に見受けられた。また、芸術の都としても有名であり、市内にある美術館のひとつであるノイエ・ピナコテークにはゴッホのひまわりなどが展示されている。市内には、歌劇場、美術館、市庁舎をはじめとしたヨーロッパ特有の石造りの建物が立ち並び、街中の狭い路地をトラム(路面電車)がゆっくりと駆け抜けていた。市内を移動する交通手段としては、このトラムのほかに、地下鉄、バスがあり、3つの公共交通機関にて共通した料金設定(ゾーン制)を採用しており、外国から来た人間にも利用しやすいものであった。日本からの交通手段としては、成田より直行便が出ており、飛行時間およそ11時間で到着する。

今回の会議には、25カ国から総勢352名の参加者があり、その内、日本からは4名が口頭発表を、24名がポス

Table 1 国別参加者数

国名	参加者数
Australia	1
Cyprus	1
South Africa	1
Turkey	1
Canada	2
Austria	2
China	2
Ukraine	2
Italy	3
Netherlands	5
Denmark	6
Korea	6
Czech Republic	7
Taiwan	7
Finland	9
Belgium	10
Russia	10
Spain	12
UK	18
Switzerland	20
Sweden	25
Japan	28
USA	38
France	48
Germany	88
Total	352

ター発表を行った。参加者が最も多かったのは、開催国であるドイツであり、ついでフランス、アメリカ、日本とつづいており、日本からの参加者が決して少なくはないことが伺える(Table 1)。また、セッションごとの発表者数(Table 2)に着目すると、A-3 Complex formation with inorganic and organic ligands、A-5 Solid-water interface reaction などにおける発表が多く、平衡状態における基礎的な反応への深い理解が、いかに重要であるかということ強く感じた。

今回の会議の口頭発表の中で特に印象に残った発表が二つあった。1つはドイツの M. Altmaier, V. Neck, B. Brendebach, J. Rothe, Th. Fanghanel らの溶解度に関する研究である。アルカリ領域において高濃度の  $\text{CaCl}_2$  が共存す

Participation report on MIGRATION'07, by Takashi Ohnishi (ohnishi.takashi@jaea.go.jp)

\*1 東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻  
Department of quantum Science and Energy Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku university

〒980-8755 仙台市青葉区片平 2-1-1 東北大学多元物質科学研究所

\*2 現所属: (独) 日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター 燃料材料試験部燃料試験課

Japan Atomic Energy Agency Oarai Research and Development Center, Fuels and Materials Department, Alpha-Gamma Section  
〒311-1393 茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002

Table 2 セッション別の発表者数(カッコ内は日本人発表者数)

A	Aquatic chemistry of actinides and fission products	口頭発表	ポスター	計
1)	Solubility and dissolution	3	19	22
2)	Solid solution and secondary phase formation	4	10	14
3)	Complex formation with inorganic and organic ligands	7(1)	30(2)	37(3)
4)	Redox reactions and radiolysis effects	4	18(3)	22(3)
5)	Solid-water interface reactions	8	48	56
6)	Colloid formation	4	6(2)	10(2)
7)	Experimental methods	4	4	8
B	Migration behaviour of radionuclides			
1)	Sorption/desorption phenomena in dynamic systems	0	14(3)	14(3)
2)	Diffusion and other migration processes	4(1)	27(4)	31(5)
3)	Colloid migration	4	10	14
4)	Effects of biological and organic materials	5(1)	15(4)	20(5)
5)	Field and large scale experiments	1	9	10
6)	Natural analogues	3(1)	5(3)	8(4)
C	Geochemical and transport modelling	4		4
1)	Data selection and evaluation		1(1)	1(1)
2)	Coupling chemistry and transport		5	5
3)	Development and application of models		10(1)	10(1)
4)	Model validation		1	1
S	Organic Matter Modelling	5	10(1)	15(1)
	International research programs	4	6	10

ると,  $Zr^{4+}$ ,  $Th^{4+}$ ,  $Pu^{4+}$ などの, 水溶液中にて4価の酸化状態をとる金属イオンの溶解度がきわめて大きくなるというものである。NaClなどをイオン強度調整剤に使用した際は, pHが変化しても溶解度は一定であるが,  $CaCl_2$ を使用した際は, 中性領域では一定だった溶解度が, アルカリ領域のあるpHからは, pHとともに一定の傾きを持って上昇していく現象が観察された。EXAFSの結果より, ZrとThに関しては高アルカリ, 高 $CaCl_2$ 領域にて $Ca_3[Zr(OH)_6]^{4+}$ と $Ca_4[Th(OH)_8]^{4+}$ が生成していることが予想され, その結果, 溶解度が上昇していると報告された。

また, もう1つはアメリカのL. Soderholm, S. Skanthakumar, R. E. Wilsonらの, 加水分解により生ずるアクチノイドの凝集物の反応機構や構造に関する研究であり, 高エネルギーX線散乱を用いて注目する金属イオン周囲の配位構造を特定することから, 凝集の生成機構や構造について調べたものであった。その中で, 濃厚溶液と固体とで金属イオン周囲の配位構造が一致しているという結果を報告しており, とても興味深い発表であった。

著者は, 国際会議への参加は今回が初めてではあったが, 全体の印象として, EXAFSなどの実験結果と量子化学計算の結果を照らし合わせ, それらの妥当性を論ずるというような, 複数のアプローチを用いて1つの結論に辿り着くという手法が広く用いられ, どの研究者からも, 慎重に議論を進め, 信頼性の高い結論を導き出そうという姿勢が感じられた。

プログラムの上では, ディナーバイキングを食べながら, ポスターセッションが行われることになっていたが, 実際には参加者のほとんどが, まず夕食をとり, その後にポスター発表の閲覧に移っていたようである。ポスターセッションにおいてよく取り上げられていた研究テーマとしては, 三元系(金属イオン-フミン酸-鉱物)の相互作用を取り扱ったもの, セレンを取り扱ったもの, 鉄鉱物の一つであるグリーンラストに関するものなどがあつた。三元系を取り扱ったものは, ほとんどが金属イオンの鉱物への収着に関するフミン物質の影響を定性的に論じたものであり, フミン物質の鉱物への収着に注目したもので, 定量

的な取り扱い(モデル化)に取り組んでいるものは未だ少なく感じられた。口頭発表においても、金属イオンとフミン物質の相互作用の二元系における評価でさえ、研究者ごとに用いるモデルがそれぞれ異なるために、結果についての見解が一致しておらず、いまだ統一した見解が得られていないのが現状と思われる。フミン物質は古くから研究されているテーマではあるが、まだまだ未解明の部分の多い研究対象であるという印象を受けた。

その他、本会議にて印象に残ったこととしては、服装がとて自由であり、会議中においても発表者をのぞいては、聴衆の中でスーツを着用しているものは少数であり、リラックスした雰囲気の中で講演を聴講することができた。また、日本の原子力学会などと比較して、女性研究者の参加が多いことにも驚かされた。

学会主催の晩餐会は4日目(9月30日)の夜に開催され、簡単ではあったがコース料理が振舞われた。また、ステージではバンドによる演奏があり、その音楽にあわせてダンスを興じる参加者も多数いた。その際、ポスター賞の発表があり、受賞者は次の通りであった。

(1) Nathalie Diaz, France: INFLUENCE OF MICROSTRUCTURE IN ANION TRANSPORT IN ARGILITE (Session B2)

(2) Bruce Honeyman, USA: REMOBILIZATION OF SORBED PLUTONIUM(IV) BY EXTRACELLULAR POLYMERIC SUBSTANCES (EPS) (Session B4)

(3) Richard E. Wilson, USA: THE HYDRATED THORIUM ION AND ITS HYDROLYSIS PRODUCTS (Session A3)

また、あわせて次回の Migration は、2009年9月に The Pacific Northwest National Laboratory と Washington State University の主催により、米国ワシントン州の Tri-Cities 市にて開催予定であると発表された。さらに、今回は特別に4年後の開催地についても発表され、中国の北京であるとアナウンスされた。その後、中国の北京大学の C. L. Liu 氏より、北京開催におけるメイン会場や、オプションツアーなどに関する説明がなされた。

今回の会議を通して、著者の個人的な感想としては、まず、地層処分に関する基礎的な研究をおこなっている方が世界中にこれほど多くいたことに驚き、また、諸外国の学生のモチベーションの高さに大いに刺激を受けた。最後に、本会議には、バックエンド部会による「若手研究者の海外発表助成制度」による補助を受けて参加・発表し、貴重な経験を得ることができた。学生にとって、このような国際学会に参加できることは大変有益な経験であると思う。