研究論文

947. 化学法ウラン濃縮における充填層内の
独立した分離ユニット列生成と分離効率川上文明*, 市原 格*,
宇佐美正志*, 武田邦彦*

(1990年 5月15日 受理)

*Influence of Formation of Parallel Separation Units
on Separation Efficiency in Chemical Uranium Enrichment*By Fumiaki KAWAKAMI, Itaru ICHIHARA,
Masashi USAMI and Kunihiko TAKEDA

The influence of the formation of parallel separation units along the packed beds on the separation efficiency has been studied for the chemical enrichment of uranium isotopes. In actual enrichment experiments, it has often been observed that the enrichment factor (ϵ_d) estimated by the amount of enriched uranium is different from the one (ϵ_s) determined by uranium distributions between solid-liquid phases quasi-theoretically. The results obtained by experiments using the packed column of 100 mm in diameter indicated that the fluctuation of ϵ_d is observed in the formation of parallel separation units caused from the non-uniformity of flow between the near-wall region and central region of packed beds. There are two possible explanations for the fluctuation of ϵ_d . The one is considered to be due to the shift of some row made up of many separation units to the flow direction, and the other due to the difference in the number of separation units in a row.

KEYWORDS: enrichment coefficient, uranium enrichment, adsorption, chromatography, uranium isotopes, isotope separation, separation unit, packed bed, channelling, mobile phase, fluid flow, computerized simulation

I. 緒 言

著者らは難分離物質であるウラン(U)同位体を吸脱着により分離するプロセス(化学法U濃縮)の工業化を研究しているが、これは従来のガス拡散法、遠心分離法等の物理的な分離法とは異なるプロセスである⁽¹⁾⁽²⁾。

化学法U濃縮は分離係数が1.001程度と小さく、軽水炉用に燃料として供給するための3~4%の濃縮Uを生産するためには、約500万回以上の平衡反応が必要である。これを実現するために吸着体の改良、反応条件の探究等を行い、現在塔径1mの充填塔を有する準工業規模の装置を用いて工学的研究を行なっている⁽³⁾⁽⁴⁾。

化学法における分離ユニットにおいては、Fig. 1に示すように、溶液中に U^{4+} と UO_2^{2+} が共存し、分離付加子である電子が ^{235}U より ^{238}U に付加し易いため、 UO_2^{2+} 側に ^{235}U が富む。そこで UO_2^{2+} を選択的に吸着体に分配することで吸着体側に ^{235}U 、溶液側に ^{238}U を富化することができる。 U^{4+} と UO_2^{2+} 間の同位体平衡定数は、水溶液中の値として1.0010~1.0014が報告されており、また固液相間に UO_2^{2+} と U^{4+} が分配した場合には、分離ユニット内の素反応の解析より、固液相間のUの偏在による濃縮係数の変化を評価した平衡定数が得られている⁽⁵⁾。これらの理論値に対して、分離

* 旭化成工業(株)ウラン濃縮研究所 (Uranium Enrichment Lab., Asahi Chem. Ind. Co., Ltd.)

Fig. 1 Separation unit of U isotopes

実験において吸着量, U 吸着帯内の同位体比分布から濃縮係数を求めることができる。

ところが, 分離実験を行うと U の固液相間の分配から求められる理論的な濃縮係数に対し, 観測される濃縮係数が異なることがある。化学法では, Fig. 1 に示した分離ユニットを充填層内に積層して形成し, 電子ドナーと電子アクセプタを用いて還流操作を行う点で充填塔による精溜操作と類似している。この精溜操作において, 充填塔径を拡大した場合の一般的な現象として, チャネリングによる有効断面積の低下や塔頂への液の分配の困難さがある^{(6)~(8)}。これに比較して化学法に用いる充填塔は精密に設計されているが, 上記の現象から類推して, 観測される濃縮係数の変動の原因は, 分離ユニット列が充填層半径方向断面内にマクロに分布するためと考えられた。

そこで, 著者らは塔径 100 mm の充填塔を用いた分離試験において観測された結果に基づき, 塔径の拡大に伴って半径方向断面内にいくつかの独立した分離ユニット列が形成され, それらが相互に干渉することによる分離挙動を解析し得ることに注目し, 化学法における分離の支配因子について研究したので報告する。

II. 理 論

化学法における U 同位体分離は, 錯体の変化による同位体間の平衡を利用する系と, 価数の異なるイオン間の平衡を利用する酸化還元系とに大別される。本研究では, 濃縮係数が比較的大きく化学的に安定な U^{4+} - UO_2^{2+} 間の平衡を利用している⁽⁵⁾⁽⁹⁾。水溶液中において $U(VI)$ は 2 個の O が U と強く結合して極めて安定なウランイオン UO_2^{2+} を形成する。 U^{4+} と UO_2^{2+} の安定イオン間の同位体平衡反応は (1) 式で示される。

同位体平衡定数 K_0 , すなわち分離係数 $(1 + \epsilon_0)$ は Cl^- イオンを配位子として使用した場合, $K_0 = 1.0013 \pm 0.0001$ が報告されており, この値は溶液条件, 温度等

による変化は小さい⁽⁵⁾。

次に, 固液相間の同位体平衡は (2) 式で示される。

(1), (2) 式の関係から, Table 1 に示す記号によって固液相における各 U イオンのモル分率を用いることにより, K_0, K_1 はそれぞれ (3), (4) 式と表わされる。

$$K_0 = 1 + \epsilon_0 = \frac{(x_2/x_3)}{(y_2/y_3)} \quad (3)$$

$$K_1 = 1 + \epsilon_s = \frac{(x_1 + x_4)/(x_2 + x_3)}{(y_1 + y_4)/(y_2 + y_3)} \quad (4)$$

ここで, 固相に UO_2^{2+} として存在する U のモル分率を X_1 , 液相の UO_2^{2+} を X_2 , 液相に存在する U^{4+} のモル分率を X_3 , 固相の U^{4+} を X_4 とし, $\epsilon_0 \ll 1$ 等の条件により固液相間の U の偏在による濃縮係数 ϵ_s は, ϵ_0 (intra-solution enrichment factor) を用いることにより (5) 式で示される。

$$\epsilon_s = [(X_1 X_3 - X_2 X_4)/(X_1 + X_4)(X_2 + X_3)] \epsilon_0 \quad (5)$$

ここで, $[\]$ 内は偏在係数と定義される。この ϵ_s が U 吸着帯の U^{4+} , UO_2^{2+} の濃度を測定することにより得られる理論値 (inherent enrichment factor) であるのに対し, 実際の実験において, 同位体比分布を測定することにより濃縮係数を求めることもできる。この方法はチッ素同位体の分離研究等においてすでに行われているが, これを多成分系に拡張することにより (6) 式が得られる⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾。

$$S/\theta = (1 + \epsilon_{di}) C_i / \{ (1 + \epsilon_{di}) C_i \} - C_i \quad (6)$$

ϵ_d が分離実験によって得られる同位体比分布を測定することにより求められる濃縮係数 (dynamic enrichment factor) であり, 上式において S は分離実験によって得られた注目成分の分離量 (mol), θ は全吸着量 (mol), ϵ_{di} は第 1 成分と第 i 成分間の濃縮係数, C_i は供給した物質の第 i 成分モル分率である。分離実験において展開距離が短いと, 平衡に関与する U の濃度上の非平衡に起因して, ϵ_d が展開距離に依存して ϵ_s と異なるという知見があるが, 必要な展開距離を与えることにより理論的には $\epsilon_s = \epsilon_d$ が得られる⁽⁵⁾。

Table 1 Symbols of U ions

	$(UO_2^{2+})_a$	$(UO_2^{2+})_s$	$(U^{4+})_a$	$(U^{4+})_s$
^{235}U	x_1	x_2	x_3	x_4
^{238}U	y_1	y_2	y_3	y_4
$^{235}U + ^{238}U$	X_1	X_2	X_3	X_4

a: Adsorbent, s: Solution

以上により $\epsilon_0, \epsilon_s, \epsilon_d$ の 3 つの濃縮係数を定義したが, 実際の多段分離操作では ϵ_d が支配因子となる。化

学法における分離挙動を支配する方程式は、分離ユニット内における物質収支から導出されて、解析解が得られる⁽¹²⁾。そこで、その解析解から分離量 S を求めると(7)式となる。

$$S_j = \int_0^{i_0} A(C_{ij} - C_0) di = \frac{8 A \varepsilon_a}{N} C_0 \exp(-\varepsilon_a i_0 / 2) \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{((1 - (-1)^n \exp(\varepsilon_a N / 2)))}{(\varepsilon_a^2 + n^2) X} n \sin(n i_0) \cdot \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{\varepsilon_a^2 + n^2}{4(1 + X \varepsilon_a)} X j\right) \right\} \quad (7)$$

ここで、 C_0 : 供給したUの²³⁵Uモル分率

N : U吸着帯内分離ユニット全段数

i : 段数で表わしたU吸着帯内の位置

j : U吸着帯の展開段数

X : Uの固相分率($=X_1 + X_2$)

A : 分離ユニット1段当りのU量 (mol)

$$n = 2m\pi / N$$

i_0 は定常状態時における供給組成段を示し、定常時の同位体比分布より以下の関係にある。

$$i_0 = \frac{1}{\varepsilon_a} \ln \frac{\varepsilon_a N}{1 - \exp(\varepsilon_a N)} \quad (8)$$

(7)式は j 段展開時の $i=0$ すなわちU吸着帯の電子ドナー側最後端から、 $i=i_0$ すなわち供給組成の吸着帯内段数までの分離量を示している。

(7)式に基づきFig. 2に分離量の蓄積の様子を示す。計算条件は $\varepsilon_a=0.0008$, $N=500$, $X=0.75$, $C_0=0.72\%$ である。縦軸はU吸着帯内段数、横軸は同位体比 ρ である。分離の進行に従ってU吸着帯の両端より徐々に分離量が蓄積されていくことが示される。この濃縮域の面積が(7)式で表わした j 段展開時の分離量の総和である。初期において分離量は展開距離に比例し、吸着帯の進行方向と同位体比の伸びに等分に分配され、ほぼ三角形の蓄積を示す。その後、濃縮域と減損域が接近し、供給組成を有する分離ユニットが少なくなり、無限展開後には定常状態となり分離の進行は止まる。これから理解できるように、濃縮域と減損域が接しない状態で分離実験を行うことにより $\varepsilon_a=\varepsilon_d$ の関係が得られる。

一方、化学法における充填塔の塔径拡大の知見として、壁近傍部と中央部に流れの不均一が観測されるという報告がある⁽¹³⁾。これから予想されるように、充填層内において分離ユニットが流れ方向に均一に重畳されるのではなく、断面内に独立した流れが生じ、充填塔の出口においてそれぞれが混合することにより ε_d が ε_a と異なった値に観測されることがあると考え

Fig. 2 Isotopes distribution within U adsorption band

られる。しかし、精留操作の例を引用するまでもなく、充填層の断面内において独立した分離ユニットを検討した例は僅かである。

III. 実験

実験装置をFig. 3に示す。充填塔は塔長2.3m, 塔径100mmであり、水蒸気を供給して保温するためにジャケットを有している。吸着体はアニオン交換体であり、架橋剤である m -ジニルベンゼン(16%)とトリメチルスチレンアンモニウムクロリドのコポリマーを自製した。この吸着体をスラリー状にして充填塔に供給し、充填層を形成する。プロセス液は貯槽に準備し、ポンプを用いて熱交換器で一定温度に調整後、充填塔に供給する。プロセス液流量は $97.3 \text{ dm}^3/\text{h}$ である。分離実験の手順は、まず電子アクセプタ(酸化剤)として FeCl_3 水溶液を供給し、吸着体を酸化剤型にする。引き続きUの塩化物水溶液を供給し、U吸着帯を形成する。その後、電子ドナー(還元剤)として TiCl_3 水溶液を供給してU吸着帯の展開を行う。

実験は温度393K, 圧力1.2MPaで行なった。また

Fig. 3 Schematic diagram of experimental apparatus

供給したUの ^{235}U 同位体比は0.7261%である。一連の操作により多段分離が行われたU溶液はフラクションコレクタに採取される。この間オンラインフローセル、分光光度計に接続したコンピュータによってU吸着帯を検知する。なお、U同位体比の分析には質量分析計を用いた。また、吸着体の充填は吸着体を100 mol/m³のHCl水溶液中に体積比率10%で分散させ、これを容積式のポンプを用いて充填塔に供給する方法により行なった。

測定は2種類の集液装置を用いて行なった。第1の装置[A]は、Fig. 3に示した通り充填塔出口においてプロセス液を一括して分取する。第2の装置[B]は集液装置を工夫し、塔径100mmの断面を壁面から3.5mmの部分とその内側、つまり中央部とに分割し、充填層の壁近傍部と中央部それぞれを通過した溶出液を個別にサンプリングする。

分離実験結果をTable 2～4に示す。Table 2は装置[A]を用いてU吸着帯を分取した結果である。各フラクションごとにフラクションまでの溶出液量、U濃度、 ^{235}U 同位体比を示す。U濃度はサンプルに過剰の還元剤を供給してサンプル中に含まれる UO_2^{2+} を U^{4+} に還元し、比色法により定量した。同様にTable 3, 4に中央部および壁近傍部を通過したU吸着帯の分取結果を示す。Table 2～4の結果から得られる溶出曲線をFig. 4(a)～(c)に示す。Fig. 4(a)は装置[A]を用いて断面全体を分取したU吸着帯の溶出曲線である。縦軸はU濃度と ^{235}U 同位体比 ρ を示し、横軸は電子ドナー

Table 2 Results of enrichment experiment for whole region of packed bed

Fraction No.	Elution volume (m ³)	Uranium concentration (mol/m ³)	Abundance ratio (%)
1	0.01950	0.0	—
2	0.02000	0.0	—
3	0.02050	6.2	0.7011
4	0.02100	69.3	0.7112
5	0.02150	92.2	0.7182
6	0.02200	93.2	0.7235
7	0.02250	93.2	0.7252
8	0.02300	91.6	0.7255
9	0.02350	94.0	0.7254
10	0.02400	89.7	0.7255
11	0.02450	92.2	0.7259
12	0.02475	92.9	0.7300
13	0.02500	90.8	0.7362
14	0.02525	81.0	0.7488
15	0.02550	23.3	0.7468
16	0.02575	13.1	0.7379
17	0.02600	7.5	0.7352
18	0.02650	0.0	—
19	0.02700	0.0	—

Table 3 Results of enrichment experiment for central region of packed bed

Fraction No.	Elution volume (m ³)	Uranium concentration (mol/m ³)	Abundance ratio (%)
1	0.019650	0.0	—
2	0.020122	0.0	—
3	0.020594	16.5	0.7045
4	0.021066	87.0	0.7128
5	0.021539	95.2	0.7214
6	0.022011	93.2	0.7252
7	0.022483	99.4	0.7259
8	0.022955	94.3	0.7257
9	0.023191	95.0	0.7261
10	0.023427	96.1	0.7260
11	0.023899	89.2	0.7262
12	0.024371	94.0	0.7263
13	0.024725	93.9	0.7306
14	0.024843	89.8	0.7340
15	0.024961	90.8	0.7372
16	0.025079	98.7	0.7425
17	0.025197	85.8	0.7489
18	0.025315	50.8	0.7526
19	0.025433	16.2	0.7517
20	0.025551	0.0	—
21	0.025669	0.0	—

供給開始時を基準とした溶出液量である。平衡濃度は94 mol/m³であり、アクセプタ帯とU吸着帯、U吸着

Table 4 Results of enrichment experiment for near-wall region of packed bed

Fraction No.	Elution volume (m ³)	Uranium concentration (mol/m ³)	Abundance ratio (%)
1	0.020077	0.0	—
2	0.020486	0.0	—
3	0.020870	3.4	0.7055
4	0.021406	9.8	0.7070
5	0.021547	23.3	0.7125
6	0.021829	37.1	0.7156
7	0.022107	81.5	0.7182
8	0.022517	85.0	0.7214
9	0.022915	90.2	0.7235
10	0.023331	85.4	0.7239
11	0.023731	91.3	0.7247
12	0.024138	95.7	0.7252
13	0.024540	85.8	0.7257
14	0.024940	95.4	0.7280
15	0.025195	92.8	0.7313
16	0.025463	94.5	0.7362
17	0.025732	76.7	0.7379
18	0.025994	43.7	0.7347
19	0.026269	25.8	0.7343
20	0.026537	19.6	0.7340
21	0.026807	11.6	0.7344
22	0.027092	6.9	0.7348
23	0.027357	2.9	0.7352
24	0.027761	0.0	—
25	0.028173	0.0	—

帯とドナー帯の界面は置換型を呈しているが、ドナー帯との界面が低濃度部分で拡がっており、界面幅内において高U濃度の位置から同位体比の低下が観測される。なお、U吸着帯溶出液におけるU⁴⁺とUO₂²⁺の分配は、U⁴⁺が86 mol/m³、UO₂²⁺が8 mol/m³であった。

次に、Fig. 4 (b)は装置〔B〕を用いて分取した中央部を通過したU吸着帯の溶出曲線であるが、Fig. 4 (a)に比較して良好な置換型の界面を呈し、同位体比分布はなめらかである。Fig. 4 (c)は壁近傍部を通過したU吸着帯の溶出曲線である。Fig. 4 (b)の結果と比較して平衡U濃度は同じであるが、界面の拡がりが大きく、さらに同位体比分布の傾きが小さく、U吸着帯とドナー帯の界面内の同位体比分布に凹凸が見られる。一般に吸脱着プロセスにおいては、self-sharpening効果によりU吸着帯の展開に伴って界面幅の回復が観測されるが、本実験の壁近傍部の流れについてはこの効果がほとんどない。

(a) Whole region

(b) Central region

(c) Near-wall region

Open circles indicate total U concentration; Closed circles denote abundance ratio.

Fig. 4(a)~(c) Plot of U concentration and abundance ratio of ²³⁵U for whole region, central region and near-wall region in enrichment experiment

IV. 結果と考察

最初に本実験における ϵ_s を求める。Fig. 4(a)の結果から、U吸着帯の液相における U^{4+} と UO_2^{2+} 濃度等を用いて $X_1 \sim X_4$ を決定すると、 $X_1=0.487$, $X_2=0.027$, $X_3=0.286$, $X_4=0.200$ が得られる。よって、(5)式より偏在係数 ζ は0.625, ϵ_s は 0.812×10^{-3} が求められる。次に、 ϵ_d を求める。と吸着量は1,650 mmolであり、U同位体比分布から求めた分離量は $9.42 \mu\text{mol}$ であった。そこで、(6)式を用いると ϵ_d は 0.794×10^{-3} となる。実験において供給した ^{235}U と ^{238}U の量と分離後の量は一致しなければならず、このことからU吸着帯のアクセプタ帯側(減損域)とドナー帯側(濃縮域)において分離量は同じである。そこで減損域の分離量に注目すると、分離量は $9.32 \mu\text{mol}$ であり濃縮域とはほぼ一致した。

このように、充填塔断面全体からサンプリングした結果では ϵ_s と ϵ_d に差があり、分離量蓄積の挙動、すなわち同位体比分布も理論的ななめらかな分布ではない。同様の計算により装置[B]を用いた分離実験から求められる ϵ_d は、中央部の分取では 0.806×10^{-3} 、壁近傍部の分取では 0.764×10^{-3} であり、中央部における ϵ_d は ϵ_s とはほぼ一致する。

Fig. 4(b), (c)の結果から明かなように、中央部を分取したU同位体比分布では吸着帯の中央部に供給組成のU帯域が吸着帯の $1/3$ 程度残っているのに対し、壁近傍部を分取した結果では供給組成域が存在していない。つまり後者では、濃縮域と減損域の混合が生じていることがわかる。さらに両実験において、U吸着帯の溶出流量も $0.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ の差があり、壁近傍部の流れが中央部に比較して遅い。つまり、Fig. 4(a)の結果において $\epsilon_s \neq \epsilon_d$ となる原因は、充填層内で流れの不均在が生じていることと、壁近傍部において ϵ_d が中央部に比較して小さく観測されることによる。その程度はFig. 4(b), (c)の溶出曲線を面積加重を行なって重ね合わせることで見積ることができ、前者の寄与は ϵ_d として -0.003×10^{-3} 、後者は -0.006×10^{-3} であった。このような不均一流による分離量の混合は偏流した吸着帯が塔の出口において集合し、その際に一方の濃縮域と他方の減損域が混合することにより生じる場合と、一方の領域において、液相乱れ等により段高さ等の性能因子が低下して生じる場合がある。

以上を整理すると、充填層の断面内に独立した分離ユニット列が形成された場合、2つの性能変動要因がある。この様子をFig. 5に模式的に示す。独立した分離ユニット列を[A], [B]とすると、(a)の場合は[A],

[B]それぞれの性能は同じであるが、一方が流れ方向にずれることによって、[A]の減損域と[B]の濃縮域が重なり合う例である。(b)は[A], [B]間で流れ方向のズレはないが、[A]の性能が[B]と異なるために性能が変動する例である。再び精留塔を例にすると、このような性能変動は一般的に段効率によって評価されるが、化学法U濃縮に代表される多段精密分離においては、より詳細な検討により分離挙動を解析する必要があると考えられる。

Fig. 5 Scheme of two patterns where separation amount fluctuates

1回の分離操作によって目的とする濃度が得られる場合には、本実験に示したように独立した分離ユニット列ごとに分割して採取することにより、性能変動を最小にすることが可能であるが、化学法を例にすると、0.72%の天然Uを供給し、3.0%の濃縮Uを取得するためには、5,000段の段数を有する充填塔を使用した場合、アクセプタ、U、ドナーの一連の供給操作を1,000回程度繰り返す必要があり、その場合、分離挙動はさらに複雑になるであろう。

化学法においては、例えば充填塔の塔径拡大に伴って、壁近傍部と中央部間のチャネリングの面積比は減少すると考えられるが、本研究では塔径100 mmの充填塔を用いた分離実験の解析により、半径方向断面内にいくつかの独立した分離ユニット列が形成され、それらが相互に干渉することによる分離挙動を明らかにすることができた。

V. 結 言

- (1) 化学法U濃縮において理論的に得られる濃縮係数に対し、U吸着帯内の同位体比分布から観測される濃縮係数が異なることがあるが、これは充填層内の半径方向断面内に独立した分離ユニット列が形成されることによる。
- (2) 塔径100 mmの充填塔を用いた分離実験によると、この独立した分離ユニット列は壁近傍部と中央部に生ずる。
- (3) 観測される濃縮係数の変化には、(a)独立した分離ユニット列の一方の濃縮域と他方の減損域が混合することにより生ずる場合と、(b)一方の分離ユニット列の性能が他方に比べて異なることによる場合の2つの要因がある。
- (4) 化学法U濃縮に代表される多段精密分離においては、これらを一般的な段効率等に含めるのではなく、詳細に分離挙動を解析する必要がある。

本研究をまとめるにあたり、有益な助言とご指導を頂いた元九州大学教授三石信雄氏に対し、ここに深く謝意を表します。

— 参 考 文 献 —

- (1) 東 邦夫：“ウラン濃縮”，(1971)，日刊工業。
- (2) FUJII, Y., *et al.*: *Z. Naturforsch.*, **44 a**, 395 (1989).
- (3) 藤根幸雄, 柴 是行: *JAERI-M* 89-185, (1989).
- (4) TAKEDA, K., ONITSUKA, H., OBANAWA, H., SAITO, S.: *Nucl. Technol.*, **81**, 421 (1988).
- (5) 武田邦彦, 鬼塚初喜, 渡辺利典: 原子力誌, **28**(1), 82 (1986).
- (6) 河東 準, 岡田 功: “蒸留の理論と計算”, (1975), 工学図書。
- (7) SZEKELY, J., POVEROMO, J.J.: *AIChE J.*, **24**(4), 769 (1975).
- (8) PERRY, D., NUTTER, D.E., HALE, A.: *Chem. Eng. Prog.*, **86**(1), 30 (1990).
- (9) CIRIC, M.: *Energy Nucl.*, **10**, 376 (1968).
- (10) SPEDDING, F.H., POWELL, J.E., SVEC, H.J.: *J. Am. Chem. Soc.*, **77**, 6125 (1955).
- (11) 武田邦彦, 小花和平一郎, 畑 正久, 佐藤克哉: 電気化学, **53**(11), 901 (1985).
- (12) 武田邦彦, 鬼塚初喜, 渡辺利典: 原子力誌, **30**(5), 443 (1988).
- (13) 武田邦彦: 化学工学, **54**(2), 130 (1990).

◇核融合炉材料照射研究の最近の成果◇

FFTF/MOTA照射研究成果中間報告会

主 催 日米科学技術協力・FFTF/MOTA国内委員会
文部省・核融合科学研究所

会 期 1991年 7月29日(月), 30日(火)

会 場 東海大学交友会館会議場 (東京虎ノ門・霞ヶ関ビル)

○ プ ロ グ ラ ム ○

7月29日(月) (13:15~17:15)

司 会 (核融合研) 本島 修 (13:15~15:00)

開会の辞および本会の主旨について (東大) 石野 榮

文部省担当官挨拶

核融合研 飯吉厚夫所長挨拶

原研代表; 東海研 近藤達男部長挨拶

核融合炉材料研究に期待するもの (原研) 吉川允二

核融合炉開発における材料照射研究の戦略 (東大) 香山 晃

司 会 (阪大) 住田健二 (15:15~17:15)

FFTFの概要 (核融合研) 難波忠清

FFTF/MOTA照射研究の現状と成果概要 (九大) 室賀健夫

FFTF照射研究の国内支援体制と将来計画 (東北大) 松井秀樹

国際協力研究の今後の展開 (東大) 石野 榮

懇 親 会 (17:30~)

7月30日(火) (9:00~15:30)

FFTF/MOTA照射研究の中間報告

司 会 (東大) 香山 晃 (9:00~12:20)

研究組織と研究テーマ概要 (北大) 高橋平七郎

耐熱性構造材料 (東大) 幸野 豊

低放射化材料 (東北大) 阿部勝憲

プラズマ対向材料 (名大) 井関道夫

司 会 (北大) 高橋平七郎 (10:35~12:15)

機能性材料 (東北大) 四籠樹男

照射環境診断 (東大) 井口哲夫

照射効果要素過程の研究 (北大) 大賀悠明

新しい照射技術の開発 (東北大) 中嶋英雄

新しい材料評価法の開発 (室蘭工大) 木村晃彦

司 会 (東北大) 松井秀樹 (13:30~15:00)

総合討論 (約10分/1件: コメント議論)

コメンテータ: 桐谷, 菱沼, 高津, 永川, 野田(信),

田村, 山科, 田辺

司 会 (東北大) 阿部勝憲 (15:00~15:30)

FFTF後半計画と将来展望 (東大) 関村直人

閉会の挨拶 (東北大) 茅野秀夫

(開催責任者 石野 榮, 実行委員長 香山 晃)

事務局 (〒113) 東京都文京区本郷7-3-1

東大・工学部材料学科 香山研究室内

(03-3812-2111, 内線 7134, 7135; FAX: 03-5689-5828)