



会議報告

大学等との研究協力制度にかかわる 2002年度研究成果報告会

亀田 昭二

本社 技術展開部

1. はじめに

技術のブレークスルーや革新的な技術展開を図るためには、研究開発にあたり広く国内外の各専門分野の人材を結集し、基礎に立ち返ることが重要である。

サイクル機構は、これまで大学及び研究機関（以下、大学等）との連携を強化し、大学等の研究者、技術者の積極的な参画を求めるとともに、施設の一層の利活用を図り、開かれた研究体制の整備を進めてきている。

その一環として、1995年度より順次、研究開発プロジェクトに先行する基礎・基盤的研究にかかわる先行基礎工学研究協力制度、若手研究者の育成を兼ねた博士研究員制度、大学等の研究者から先見的、独創的な研究テーマを募集する核燃料サイクル公募型研究推進制度等の「大学等との研究協力制度」（以下、本制度）を整備、推進している。

研究協力の具体的な実施に当たっては、大学の教官及びサイクル機構の役職員から構成される委員会及び分科会を設け、研究協力課題等の選考、研究成果の評価、研究実施に関すること等について審議・検討を行い、円滑な研究協力の実施を図っている。

また、本制度にかかわる研究協力課題等が終了した後は、その成果を公開するとともに、今後の研究開発に反映するため、年1回の頻度で研究成果の報告会を開催している。

本稿は、研究分野ごとに3回に分けて開催した先行基礎工学研究協力制度、核燃料サイクル公募型研究推進制度及び博士研究員制度による研究成果の報告会について紹介するものである。（平成14年6月26日：大洗工学センター、2002年7月1日及び2002年7月8日：東海事業所）

2. 制度の概要

2.1 先行基礎工学研究協力制度の概要

先行基礎工学研究協力制度は、1995年度から導入している。研究開発プロジェクトに先行する基礎・基盤的な研究協力テーマをサイクル機構が設定し、大学等の研究者から研究目的を達成させる上で必要な手法、アイデア等を研究協力課題として募集する。協力形態としては、共同研究の形態又は大学の教官等を客員研究員として受け入れる形態のどちらかにより、原則として3年間以内の期間内で研究を進めている。（両形態ともに大学院博士課程の学生を研究生（複数参加も可能）として伴うことも可能）

2.2 核燃料サイクル公募型研究推進制度

核燃料サイクル公募型研究推進制度は、1999年度より導入している。大学等の研究者からサイクル機構が取り組む核燃料サイクル分野の研究開発において、原則としてサイクル機構の施設等を利用し、先見的、独創的な研究テーマを募集する。応募者には、研究に主体的に取り組んで頂き、原則として3年間以内の期間内でサイクル機構の研究者と協力して研究を進めている。

2.3 博士研究員制度の概要

博士研究員制度は、1997年度から導入している。サイクル機構が博士号の学位を持った若手研究者を2～3年間の期間を限定して採用する。若手研究者は、サイクル機構の先導的、基礎・基盤的な研究業務に関連して、サイクル機構が承認した研究テーマを自主的に遂行し、研究者としての業績を得ていくとともに人材育成を図る制度である。

3. 研究成果報告会

本報告会は、研究が終了した研究協力課題等の

成果を公開し、大学等の関係者から助言、指導、提案等を頂き、今後の研究開発に反映させることを目的としている。今回は、終了した研究協力課題等が多かったため研究分野ごとに3回に分けて開催した。

3.1 報告会概要

本制度に関係している大学等の研究者及びサイクル機構の研究者を合わせて延べ約150名の参加者があり、先生方をはじめ参加者同士の忌憚のない意見交換の場になった。報告された研究協力課題等を表1～3に示す。

本報告会では、2001年度に終了した先行基礎工学研究協力制度に関する研究協力課題17件(内訳:高速増殖炉関係; 8件, 核燃料サイクル関係; 6件, 地層処分・地層科学関係; 3件), 核燃料サイ

クル公募型研究推進制度に関する研究テーマ11件(内訳:高速増殖炉関係; 2件, 核燃料サイクル関係; 5件, 地層処分・地層科学関係; 4件)及び博士研究員による研究テーマ2件の研究成果(合計30件)について概要報告がなされた。表1～3に従い、その概要を以下に示す。

3.1.1 高速増殖炉関係【表1】

(1) ナトリウムの沸騰伝熱特性に関する研究

高速炉の受動的な安全特性を強化するための研究の一環として、冷却材であるナトリウムの伝熱特性が大きく変化する沸騰及び沸騰遷移現象に至るまでの熱伝達特性を系統的に求め、データベースを確立するとともに膜沸騰への遷移機構の解明を行った。

表1 大学等との研究協力制度にかかわる2002年度研究成果報告会【高速増殖炉関係】

| No. | 研究協力テーマ 研究協力課題 | 研究 テーマ | 研究 協力形態 | 機構側実施箇所 | 研究協力機関 研究協力者 |
|-----|--|-----------|------------|---|--|
| 1 | <先行> 液体金属二相流の熱流動特性に関する基礎研究() ナトリウムの沸騰伝熱特性に関する研究 | | 共同研究 | 大洗工学センター 技開部 流体Gr | 京都大学エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻 教授 塩津 正博 |
| 2 | <先行>複雑形状流路に対する可視化画像を用いた熱流動特性計測に関する研究 屈折率の調整による可視化計測手法の適用 | | 共同研究 | 大洗工学センター 技開部 開発Gr | 筑波大学 機能工学系 教授 松井 剛一 |
| 3 | <先行> 配管系サーマルストライピングの乱流特性に関する基礎研究 (1)配管合流領域における複雑乱流場の流動特性に関する研究 | | 共同研究 | 大洗工学センター 技開部 流体Gr | 広島大学 工学部第一類 助手 植原 秀樹(注1) |
| 4 | <先行> 配管系サーマルストライピングの乱流特性に関する基礎研究 (2)配管合流領域における乱流混合メカニズムの基礎研究 | | 共同研究 | 大洗工学センター 技開部 流体Gr | 東北大学工学研究科 量子エネルギー工学専攻 教授 戸田 三朗 |
| 5 | <先行> 形状記憶合金を利用した炉心変形模擬試験法の研究 形状記憶合金の機械的特性モデル化 | | 共同研究 | 大洗工学センター 技開部 構造Gr | 法政大学工学部機械工学科 教授 直井 久 |
| 6 | <先行>多成分多相流の熱流動現象の数値シミュレーションに関する研究 相変化を伴う多成分多相流のモデル化手法の開発 | | 共同研究 | 大洗工学センター 技開部 リスクGr | 九州大学工学研究院 附属環境システム科学研究センター 教授 福田 研二 |
| 7 | <先行> 中性子照射したオーステナイト鋼の基礎物性に関する研究 合金元素のスエリング挙動に及ぼす影響 | | 共同研究 | 大洗工学センター 照射センター 燃材部 MMS | 東北大学 金属材料研究所 教授 松井 秀樹 |
| 8 | <先行> 不活性母材用セラミック材料の照射効果に関する研究 核変換ガス原子の効果に関する研究 | | 共同研究 | 大洗工学センター システム部 核燃料Gr 燃材部 MMS | 東北大学金属材料研究所 附属材料試験利用施設 教授 四電 樹男 |
| 9 | <公募> 電磁超音波による非接触型流体速度・温度計測の高度化 | | 共同研究 | 敦賀本部 国際センター ISIシステムGr 【協力箇所】 大洗工学センター 技開部 機器研Gr | 大阪大学 工学研究科 電子情報エネルギー工学専攻 教授 西川 雅弘 |
| 10 | <公募>高速増殖炉の照射環境計測のための温度履歴記憶素子の開発研究 | | 共同研究 | 大洗工学センター 照射センター 照射課 | 東北大学工学研究科 教授 阿部 勝憲 |
| 11 | <博士> レーザー法による微量希ガス検出技術の「常陽」への適用 | | 博士 研究員 | 大洗工学センター照射センター 実験炉部 技術課 | 原野 英樹 博士研究員(注2) |

(注1)現在:愛媛大学 工学部 機械工学科 助教授

(注2)現在:サイクル機構の開発協力員

<先行>...先行基礎工学研究協力制度 <公募>...核燃料サイクル公募型研究推進制度
<博士>...博士研究員制度

(2) 屈折率の調整による可視化計測手法の適用

高燃焼度を達成できる高性能燃料集合体を開発する上で重要な燃料ピンバンドルや集合体ダクトの変形あるいは異物による部分閉塞による熱流動特性の計測に関する基礎的な特性を評価した。

(3) 配管合流領域における複雑乱流場の流動特性に関する研究

高温と低温のナトリウムが混合する領域において機器や配管に高サイクルの熱疲労が生じる現象(サ-マルストライピング)の流動上の特徴を解明するため、主管と枝管とが結合する配管系合流部において空気及び水を作動流体として実験的に確認し、等温場での流体の乱流混合メカニズムに影響を与える主要因子を抽出するとともに、それらの一般化を通じてプラント設計の合理化検討を行った。

(4) 配管合流領域における乱流混合メカニズムの基礎研究

異なる温度を持つ流体が混合する領域において流体の不安定混合に伴う非定常の温度変動(サーマルストライピング)による配管系での熱疲労挙動に関する研究解明を行うため、エルボを含む配管系合流部において主に実験により非等温場でのサーマルストライピング現象に対する主要因子を抽出するとともに、それらを一般化することで新型炉等のプラント設計の合理化検討を行った。

(5) 形状記憶合金の機械的特性モデル化

高速炉炉心の安全性、経済性を追求するための炉心変形挙動の解析評価手法開発において、炉外における検証試験として、形状記憶合金を利用した炉心の変形挙動の模擬試験を実現するために必要となる形状記憶合金の熱的、機械的挙動の把握及びそのモデル化の検討を行った。

(6) 相変化を伴う多成分多相流のモデル化手法の開発

原子炉の炉心崩壊事故時に炉心内で生ずる多相・多成分の流動・伝熱・相変化の複合現象に対する数値計算手法の高度化を図るため、損傷炉心の熱流動現象を支配するミクロな挙動に着目した機構論的モデルの提案・開発を行い、炉心損傷事故の安全解析コードにおける多成分多相流による熱流動現象の数値シミュレーション技術の高度化を図った。

(7) 合金元素のスエリング挙動に及ぼす影響

オーステナイト鋼被覆管のスエリング挙動に及ぼす影響を把握するため、供試材として用いる「常

陽」照射材のオーステナイトモデル合金(Ni, Cr量を系統的に変化させたもの)及び純金属に関し、透過型電子顕微鏡(TEM)観察による組織の定量的計測を実施し、臨界パブル径、照射下拡散係数、自由点欠陥生成率、表面効果などの合金元素に対する依存性を把握した。

(8) 核変換ガス原子の効果に関する研究

プルトニウムやマイナーアクチニド(MA)の消滅処理のための不活性母材としては、熱伝導性に優れ、耐熱性やNaとの両立性が良好なAlNセラミックスが有望であるため、AlNに着目してその照射効果の評価を行った。

(9) 電磁超音波による非接触型流体速度・温度計測の高度化

配管外から流体の速度や温度を測定するため、電磁超音波の発生/検出による中間媒体を必要としない非接触型の計測システムを開発した。

(10) 高速増殖炉の照射環境計測のための温度履歴記憶素子の開発研究

炉内構造材料の中性子照射下でのミクロ組織の照射欠陥の挙動は照射温度に依存している。照射後に素子の寸法変化を解析することにより該当部材の照射中の温度履歴に関する情報を得るため、原子炉内の照射環境下で使用可能な温度履歴記憶素子の開発を行った。

(11) レーザー法による微量希ガス検出技術の「常陽」への適用

プラントの安全性、信頼性向上を図る上で重要な高速炉の微量希ガス検出による破損燃料検出(FFD)及び破損燃料位置同定(FFDL)技術の高度化を図るため、超高感度微量元素分析手法であるレーザー共鳴イオン化質量分析(RIMS)法を高速実験炉「常陽」に導入し、実機におけるRIMS法のFFD/FFDLシステムとしての性能実証を行った。

3.1.2 核燃料サイクル関係【表2】

(1) 白色光レーザーによる粒子のリアルタイム3次元計測と評価

経済性向上に加え、環境負荷低減及び核不拡散性向上の観点より注目されているスフィアパック燃料(振動充てん燃料)の燃料粒子形状管理の高度化を図るため、特に粒子径の小さな粒子(サブmm領域)を対象として、レーザーを用いた真球度測定手法の技術開発を実施した。

(2) 超臨界水による難分解性廃棄物処理に関する研究

フッ素系潤滑油等のハロゲン化炭化水素類を含む廃油の処理技術として高温高压の水を用いて有機物を分解する超臨界水処理法の適用性の評価を行うとともに、フッ素系潤滑油以外の難分解性有機廃棄物への適用性評価を行った。

(3) 光核反応における中性子計測法の開発

将来的に重要なMA等の中性子放出数データを測定するため、安定原子核を対象に線（又は電子線）により原子核を励起し、励起状態から放出される中性子の測定方法の開発を行った。

(4) ランタニド・アクチニド化合物における電子状態の第一原理計算

既存の再処理工程の高度化・最適化や将来の再処理技術の確立のため、ランタニド・アクチニド化合物の物性計算にむけて、スピン分極の効果を取り入れた、より正確な相対論DV X 法計算プログラムを新たに開発し、理論計算に基づく解析手法を確立した。

(5) 乾式分離プロセスの研究

使用済み核燃料の再処理技術として適用可能な新たな乾式分離法を開発するため、乾式再処理法のうち熔融塩電解法及び液体金属法を取り上げ、実験的及び理論的検討を行い、ANL法、RIAR法等での欠点を克服できる経済的に優れたプロセスを構築した。

(6) 先進的再処理プロセスに整合する溶媒抽出分離プロセスの検討

経済性の革新的向上と廃棄物発生量の大幅低減を実現するため、さまざまな変動の及ぼす影響をプロセス試験及び理論・計算解析により把握し、より経済性の向上と廃棄物発生量の低減を実現するプロセスの検討を行った。

(7) 超臨界流体を利用する金属酸化物の溶解抽出法の研究

核燃料再処理や放射性廃棄物の除染への将来における適用を想定し、トリブチルリン酸の硝酸錯体を超臨界二酸化炭素に溶解して用い、ランタニド酸化物と他の金属酸化物の混合物からランタニ

表2 大学等との研究協力制度にかかわる2002年度研究成果報告会【核燃料サイクル関係】

| No. | 研究協力テーマ 研究協力課題 | 研究 テーマ | 研究 協力形態 | 機構側実施箇所 | 研究協力機関 研究協力者 |
|-----|--|-----------|------------|------------------------------------|---|
| 1 | <先行> パイバック燃料の粒子評価方法に関する基礎研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部 プル開Gr | 茨城大学工学部 メディア通信工学科 教授 藤井 寛一 |
| | 白色光レーザーによる粒子のリアルタイム3次元計測と評価 | | | | |
| 2 | <先行> 難分解性廃棄物の超臨界水酸化分解に関する基礎研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 環境保全部 技術開発Gr | 東北大学工学研究科 化学工学専攻 教授 新井 邦夫 |
| | 超臨界水による難分解性廃棄物処理に関する研究 | | | | |
| 3 | <先行> 加速器を利用した核特性に関する研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部 解析評価Gr | 東北大学理学研究科 附属原子核理学研究施設 教授 笠木治郎太 |
| | 光核反応における中性子計測法の開発 | | | | |
| 4 | <先行> 先進的再処理技術開発における量子化学的研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部 再処理Gr | 京都大学工学研究科 材料工学専攻 教授 足立 裕彦 |
| | ランタニド・アクチニド化合物における電子状態の第一原理計算 | | | | |
| 5 | <先行> 統括型乾式再処理プロセス研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部 乾式Gr | 京都大学エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻 教授 岩瀬 正則 |
| | 乾式分離プロセスの研究 | | | | |
| 6 | <先行> 先進的再処理プロセスの安定性に関する研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部再処理Gr | 名古屋大学工学研究科 原子核工学専攻 教授 山本 一良 |
| | 先進的再処理プロセスに整合する溶媒抽出分離プロセスの検討 | | | | |
| 7 | <公募> 超臨界流体を利用する金属酸化物の溶解抽出法の研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部再処理Gr | 名古屋大学 環境量子リサイクル研究センター 教授 榎田 洋一 |
| 8 | <公募> 計算化学の援用による高度分離材料の創製 - 高レベル放射性廃棄物の高度処理を目指して - | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部再処理Gr | 九州大学工学研究院 教授 後藤 雅宏 |
| 9 | <公募> TRU廃棄物からのアクチニド分離回収法の開発 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部再処理Gr | 東北大学金属材料研究所 教授 塩川 佳伸 |
| 10 | <公募> 乾式再処理工程溶媒中での放射性核種の化学状態 分析に関する研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 先進リサイクル部乾式Gr | 京都大学原子炉実験所 教授 山名 元 |
| 11 | <公募> 酸素プラズマによる塩廃棄物の直接ガラス固化 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 環境保全部 技術開発Gr | 東京工業大学理工学研究科 教授 鈴木 正昭 |

(<先行>...先行基礎工学研究協力制度 <公募>...核燃料サイクル公募型研究推進制度)

ドだけを選択的に、また、二次廃棄物発生量を最小化し、かつ、大きな処理速度で回収することが可能であることを示した。

(8) 計算化学の援用による高度分離材料の創製
 - 高レベル放射性廃棄物の高度処理を目指して -
 計算化学の手法を駆使した新しい分離材料（抽出剤及び吸着剤）の創製を、抽出法並びに吸着法といった核燃料リサイクルで中核をなす分離操作を例として実証した。

(9) TRU 廃棄物からのアクチナイド分離回収法の開発

高レベル廃棄物に準じる扱いとされている TRU 廃棄物の処理法として、水溶液の電位窓外部領域でアクチナイドや希土類元素などを水銀陰極にアマルガムとして析出させ、分離回収する電気化学的方法を開発した。

(10) 乾式再処理工程溶媒中での放射性核種の化学状態分析に関わる研究

アクチニド元素及び一部の重要な FP 元素に関して、溶融塩及び液体金属中におけるそれらの存在状態（原子価状態や溶媒との相互作用の状態：化学的状态）を適切な分析手法を用いて分析し、乾式再処理のための定量的な基礎データベースと

して構築した。

(11) 酸素プラズマによる塩廃棄物の直接ガラス固化

乾式再処理法により発生する高レベル廃棄物を、酸素プラズマを用いて直接溶融・固化する方法の実用化する上での問題点を抽出し、同問題点を解決するために、実験室規模の小型溶融炉を作製し、ガラス固化体の特性を調べるとともに、スケールアップに必要なデータベースの作製を行った。

3.1.3 地層処分・地層科学関係【表3】

(1) 固体 - 水相互作用の下での金属含水酸化物の沈殿・結晶化の速度機構

放射性廃棄物の地層処分における放射性核種の溶出に関し、いくつかの金属イオンの沈殿及び結晶化速度を、溶液条件と温度を変えて検討して、非晶質含水酸化物の安定性とその結晶性の酸化物への変化速度に関する系統的理解を行った。

(2) 地下空洞変位計測用デジタル写真測量技術の開発

地層処分において、建設された地下空間等を維持・管理する際の変位・変形を高精度に計測する

表3 大学等との研究協力制度に係わる2002年度研究成果報告会【地層処分・地層科学関係】

| No. | 研究協力テーマ 研究協力課題 | 研究 テーマ | 研究 協力形態 | 機構側実施箇所 研究協力者 | 研究協力機関 研究協力者 |
|-----|---|-----------|------------|--|---|
| 1 | <公募> 固体 - 水相互作用の下での金属含水酸化物の沈殿・結晶化の速度機構 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 処分研究部処分バリア Gr | 東北大学工学研究科 量子エネルギー工学専攻 助教授 柘山 修 |
| 2 | <公募> 地下空洞変位計測用デジタル写真測量技術の開発 | | 共同研究 | 東濃地科学センター 長期予測研究 Gr | 京都大学工学研究科 土木システム工学専攻 教授 大西 有三 |
| 3 | <公募> 沿岸部帯水層内の古海水の地球化学的分析とその挙動に関する調査研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 処分研究部システム解析 Gr 【協力箇所】 東濃地科学センター 環境特性研究 Gr | 九州大学工学研究院 附属環境システム科学研究センター 教授 神野 健二 |
| 4 | <公募> 亀裂性岩盤の不飽和領域における水の流動とそれに伴う微生物バイオフィルムの形成及び物質の移動に関する研究 | | 共同研究 | 東濃地科学センター 長期予測研究 Gr | 広島大学生物生産学部 助教授 長沼 毅 |
| 5 | <博士> 人工・天然バリアにおける核種拡散過程に関する研究 | | 博士 研究員 | 東海事業所 環境センター 処分研究部放射化学 Gr | 鈴木 覚 博士研究員(注) |
| 6 | <先行> 単一割れ目中の水理・物質移行に関する研究 岩盤不連続面の力学・透水メカニズムの実験的・解析的研究 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 処分研究部システム解析 Gr | 九州大学工学研究院 教授 江崎 哲郎 |
| 7 | <先行> 緩衝材特性評価モデルの高度化に関する基礎研究 (1) 分子動力学法による緩衝材のミクロ挙動解析 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 処分研究部処分バリア Gr 放射化学 Gr | 東京工業大学理工学研究科 地球惑星科学専攻 教授 河村 雄行 |
| 8 | <先行> 緩衝材特性評価モデルの高度化に関する基礎研究 (2) 均質化法による緩衝材のミクロ・マクロ解析 | | 共同研究 | 東海事業所 環境センター 処分研究部処分バリア Gr 放射化学 Gr | 名古屋大学環境学研究科 都市環境学専攻 助教授 市川 康明 |

(注) 現在：産業技術総合研究所 深部地質環境研究センターの博士研究員

(<先行> ...先行基礎工学研究協力制度 <公募> ...核燃料サイクル公募型研究推進制度 <博士> ...博士研究員制度)

技術システムとしてデジタル写真測量技術を用いた簡便なモニタリングシステムの開発を行った。

(3) 沿岸部帯水層内の古海水の地球化学的分析とその挙動に関する調査研究

高レベル放射性廃棄物の地層処分の一つとしての塩水環境下にある地層中へ処分する上で必要になる、塩水化に伴う多成分化学種の地球化学的変動特性及びその輸送特性の2面から総合的な環境評価を行うとともに、塩水環境下にある地層中に放射性廃棄物処分場が検討される際の、移流速度よりも拡散が卓越する場における遮蔽機能について検討を行った。

(4) 亀裂性岩盤の不飽和領域における水の流動とそれに伴う微生物バイオフィルムの形成及び物質の移動に関する研究

亀裂性岩盤の不飽和領域における地下水移動の予測に向けての高精度計測と岩盤亀裂内の微生物相の観察に関し、水分移動特性、バイオフィルムの形成、物質移動（沈殿・溶解）特性等に関する知見を得た。

(5) 人工・天然バリアにおける核種拡散過程に関する研究

高レベル放射性廃棄物の地層処分において、圧縮ベントナイト中の実効拡散係数のイオン強度依存性と温度依存性を取得し、そのメカニズムを解明するとともに、実効拡散係数とベントナイトの微細構造及び間隙水の構造・物性の関係について検討した。

(6) 岩盤不連続面の力学・透水メカニズムの実験的・解析的研究

高レベル放射性廃棄物を亀裂性媒体に処分する場合に、せん断応力下における透水試験の実施、

亀裂開口幅の測定手法の確立、及び岩盤不連続面の力学的モデルと亀裂内流れを対象とした水理学的モデルを連成した解析を実施することにより、せん断亀裂内のチャンネルリングに関するデータを取得し、天然バリアの性能評価を行った。

(7) 分子動力学法による緩衝材のマイクロ挙動解析
高レベル放射性廃棄物の地層処分における人工バリアのひとつである緩衝材に対し、緩衝材中の水や物質の動きを評価するモデルを検討し、分子動力学法を用いて緩衝材性能に対する理論的裏付けを与えると同時に、環境条件の変化に伴う緩衝材性能の変化や長期の時間にわたる緩衝材挙動を予測した。

(8) 均質化法による緩衝材のマイクロ・マクロ解析
高レベル放射性廃棄物の地層処分における人工バリアのひとつである緩衝材に対し、緩衝材中の水や物質の動きを評価するモデルを検討し、均質化法を用いて緩衝材性能に対する理論的裏付けを与えると同時に、環境条件の変化に伴う緩衝材性能の変化や長期の時間にわたる緩衝材挙動を予測した。

報告会のまとめとして、研究成果を更に有意義なものとするためには、大学側の研究者には、サイクル機構が直面している課題を十分に理解して頂くとともに、サイクル機構側の研究者には、大学側の研究者から積極的に基礎知識、解析手法等を修得することが必要である。

また、これまでは基礎的研究としての新しい知見、成果は得られているが、個々の基礎的な研究成果を今後、どのように実用化研究に有機的に結びつけていくかという課題は残されている。



参加者風景



報告会風景

更に、報告会では多領域にわたる報告がされており、今後とも継続していき、素晴らしい成果が出ることを期待したい旨の講評がなされた。

おわりに

本年度は、先行基礎工学研究協力制度、博士研究員制度による研究成果に加え、核燃料サイクル公募型研究推進制度に関する研究成果の報告を研究分野ごとに3回に分けて行われた。

各報告会には、多数の大学の先生方に参加して頂き、先生方をはじめ参加者から活発な質疑応答が行われた。今回のような広範な視点からの助言、指導、提案等を今後の研究開発に反映し、研究内容の更なる充実を期待したい。

最後に、今回ご多忙中のところご参加頂いた大学の先生方にお礼も申し上げるとともに、開催にあたりご協力頂いた関係者の方々にこの場を借りて感謝致します。

なお、今回の報告会にかかわる研究成果で既に発行した報告書を以下に示しますのでご利用下さい。

- ① JNC TN 1400 2002 05 先行基礎工学研究に関する平成13年度研究概要報告
- ② JNC TN 1400 2002 06 核燃料サイクル公募型研究に関する平成13年度研究概要報告
- ③ JNC TN 1400 2002 07 博士研究員による平成13年度研究概要報告
- ④ 表1のNo.1関係
 - ・ JNC TY9400 2002 004 液体金属二相流の熱流動特性に関する基礎研究() - ナトリウムの沸騰伝熱特性 -
- ⑤ 表1のNo.2関係
 - i) JNC TY9400 2001 019 複雑形状流路に対する可視化画像を用いた熱流動特性計測に関する研究(平成12年度共同研究報告書)
 - ii) JNC TY9400 2002 003 複雑形状流路に対する可視化画像を用いた熱流動特性計測に関する研究(平成13年度共同研究報告書)
- ⑥ 表1のNo.3関係
 - ・ JNC TY9400 2002 001 配管合流領域における複雑乱流場の流動特性に関する研究
- ⑦ 表1のNo.4関係
 - ・ JNC TY9400 2002 002 配管系サーマルストライピングの乱流特性に関する基礎研究
- ⑧ 表1のNo.5関係

- ・ JNC TY9400 2002 012 形状記憶合金の機械的特性モデル化
- ⑨ 表1のNo.6関係
 - i) JNC TN9400 2001 041 画像処理を用いた拡散律速型蒸発/凝縮モデルの検証
 - ii) JNC TN9400 2001 127 溶融炉心物質の多相流挙動に関する研究(博士研究員研究詳細報告書) Fundamental Research of Multiphase Flows in Disrupted Cores
 - iii) JNC TW9401 2001 055 Advanced Modeling of Multicomponent Vaporization/Condensation Phenomena for a Reactor Safety Analysis Code SIMMER 3
 - iv) JNC TW9404 2001 053 非凝縮性ガスを含む気泡群の凝縮挙動に関する研究
 - v) JNC TY9400 2001 016 多成分多相流の熱流動現象の数値シミュレーションに関する研究 - 相変化を伴う多成分多相流のモデル化手法の開発 -
 - vi) JNC TY9400 2002 014 Study on a Numerical Simulation for Thermal Hydraulic Phenomena of Multiphase, Multicomponent Flows - Modeling of Multiphase, Multicomponent Flows with Phase Transition -
 - ⑩ 表1のNo.7関係
 - ・ JNC TY9400 2002 013 中性子照射したオーステナイト鋼の基礎物性に関する研究
 - ⑪ 表1のNo.8関係
 - ・ JNC TY9400 2002 011 不活性母材用セラミックス材料の照射効果に関する研究 - 核変換ガス原子の効果に関する研究 -
 - ⑫ 表1のNo.9関係
 - ・ JNC TY4400 2002 002 電磁超音波による非接触型流体速度・温度計測の高度化(核燃料サイクル公募型研究 最終詳細報告書)
 - ⑬ 表1のNo.10関係
 - i) JNC TW9404 2000 071 HeイオンビームによるSiCの表面微細隆起とその照射後焼鈍挙動
 - ii) JNC TY9400 2002 010 高速増殖炉の照射環境計測のための温度履歴素子の開発研究(共同研究報告)
 - ⑭ 表1のNo.11関係
 - i) JNC TY9400 2000 019 レーザ共鳴イオン化分光を用いたFPガスモニタリングの基礎研究 - 先行基礎工学分野に関する研究報告書 -

- ii) JNC TN 9400 2000 076 レーザ共鳴イオン化質量分析法 (RIMS) を用いた Na 冷却型高速炉用破損燃料位置検出システムの開発 - 「常陽」 RIMS システムの設計 -
- iii) JNC TN 9400 2002 003 レーザ法による微量希ガス検出技術の「常陽」への適用
- ⑮ 表 2 の No .1 関係
- i) JNC TW 8405 99 014 レーザー回折による小粒子充てん物の評価
- ii) JNC TW 8405 2000 033 白色光レーザーによるアラゴ点の構造解析
- iii) JNC TW 8405 2000 034 白色光レーザーによる色分解 3 次元形状判定
- iv) JNC TY 8400 2002 008 白色光レーザーによる粒子のリアルタイム 3 次元計測と評価
- ⑯ 表 2 の No .2 関係
- JNC TY 8400 2002 012 超臨界水による難分解性廃棄物処理に関する研究
- ⑰ 表 2 の No .3 関係
- i) JNC TW 8406 2002 005 Development of Neutron Multiplicity Measurement Method in (, xn) Reactions
- ii) JNC TW 8400 2002 002 光核反応における中性子計測法の開発
- ⑱ 表 2 の No .4 関係
- JNC TY 8400 2002 009 ランタニド・アクチニド化合物における電子状態の第一原理計算
- ⑲ 表 2 の No .5 関係
- JNC TY 8400 2002 007 Study on Advanced Pyrochemical Separation Process
- ⑳ 表 2 の No .6 関係
- JNC TY 8400 2002 003 先進的再処理プロセスの安定性に関する研究 - 先進的再処理プロセスに整合する溶媒抽出分離プロセスの検討 - (先行基礎工学研究に関する共同研究報告書)
- ㉑ 表 2 の No .7 関係
- i) JNC TY 8400 2002 004 超臨界流体を利用する金属酸化物の溶解抽出法の研究
- ii) JNC TW 8404 2000 043 超臨界二酸化炭素抽出法における混合された金属酸化物からのランタニドの選択的回収
- ㉒ 表 2 の No .8 関係
- JNC TY 8400 2002 010 計算化学の援用による高度分離材料の創製 - 高レベル放射性廃棄物の高度処理を目指して -
- ㉓ 表 2 の No .9 関係
- JNC TY 8400 2002 005 TRU 廃棄物からのアクチニド分離回収法の開発
- ㉔ 表 2 の No .10 関係
- JNC TY 8400 2002 013 乾式再処理工程溶媒中での放射性核種の化学状態分析に関わる研究
- ㉕ 表 2 の No .11 関係
- JNC TY 8400 2002 016 酸素プラズマによる塩廃棄物の直接ガラス固化 (核燃料サイクル公募型研究)
- ㉖ 表 3 の No .1 関係
- JNC TY 8400 2002 014 固体 - 水相互作用の下での金属含水酸化物の沈澱・結晶化の速度機構
- ㉗ 表 3 の No .2 関係
- JNC TY 7400 2002 001 地下空洞変位計測用デジタル写真測量技術の開発
- ㉘ 表 3 の No .3 関係
- JNC TY 8400 2002 011 沿岸部帯水層内の古海水の地球化学的分析とその挙動に関する調査研究
- ㉙ 表 3 の No .4 関係
- JNC TY 7400 2002 002 亀裂性岩盤の不飽和領域における水の流動とそれに伴う微生物バイオフィルムの形成及び物質の移動に関する研究
- ㉚ 表 3 の No .5 関係
- i) JNC TN 8400 2000 020 ベントナイト間隙水のラマン測定
- ii) JNC TN 8200 2001 002 NAGRA JNC QUALITY and Migration Workshop
- iii) JNC TY 8400 2001 003 圧縮ベントナイトの微細構造のモデル化と MD - HA 結合解析法の拡散問題への応用 - 先行基礎工学研究に関連した共同研究の研究開発状況 -
- iv) JNC TN 8400 2001 005 分子動力学法による Na 型スメクタイトの層間水の振動スペクトルの研究
- v) JNC TN 8410 2001 028 循環型透過拡散試験システムの製作と透過拡散試験方法の改良
- vi) JNC TN 8400 2002 002 圧縮ベントナイト中のストロンチウムイオン, ヨウ化物イオン, 重

水の実効拡散係数の塩濃度依存性

vii) JNC TN 8400 2002 006 人工バリアにおける核種拡散過程に関する研究

viii) JNC TN 8410 2001 003 圧縮ベントナイトにおける重水の実効拡散係数の活性化エネルギー透過拡散試験と分子動力学シミュレーションの比較

ix) JNC TY 8400 2002 015 緩衝材特性評価モデルの高度化に関する基礎研究 - 分子動力学法による緩衝材のミクロ挙動解析及び均質化法による緩衝材のミクロ・マクロ解析 - (先行基礎工学研究による共同研究報告書)

㉑ 表3のNo.6関係

i) JNC TY 8400 2000 004 岩盤不連続面の力学・透水メカニズムの実験的・解析的研究 - 先行基礎工学分野に関する平成11年度報告書 -

ii) JNC TY 8400 2001 005 岩盤不連続面の力学・透水メカニズムの実験的・解析的研究 - 先行基礎工学分野に関する平成12年度報告書 -

iii) JNC TY 8400 2002 006 岩盤不連続面の力学・透水メカニズムの実験的・解析的研究 - 先行基礎工学分野に関する平成13年度報告書 -

㉒ 表3のNo.7及びNo.8関係

i) JNC TY 8400 2001 003 圧縮ベントナイトの微細構造のモデル化とMD - HA結合解析法の拡散問題への応用 先行基礎工学研究に関連した共同研究の研究開発状況

ii) JNC TN 8400 2001 005 分子動力学法によるNa型スメクタイトの層間水の振動スペクトルの研究

iii) JNC TN 8410 2001 003 圧縮ベントナイトにおける重水の実効拡散係数の活性化エネルギー透過拡散試験と分子動力学シミュレーションの比較

iv) JNC TY 8400 2002 015 緩衝材材料評価モデルの高度化に関する基礎研究 - 分子動力学法による緩衝材のミクロ挙動解析及び均質化法による緩衝材のミクロ・マクロ解析 - (先行基礎工学研究による共同研究報告書)

問合せ先

技術展開部 技術協力課 亀田
TEL 029 - 282 - 1122 (内線41111)
FAX 029 - 282 - 7980
E mail daigaku@jnc.go.jp