

## 1 次世代原子力システム研究開発

### FaCTプロジェクトの着実な推進

－革新的なFBRサイクル技術の成立性を見極めるために－

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 冷却系配管の短縮による経済性向上を実現             | 9  |
| －高温強度、靱性及び組織安定性に優れたFBR構造用高クロム鋼の開発－ |    |
| 2. 原子炉容器の構造健全性を評価する                | 10 |
| －レーザースペックルを用いた液面近傍熱変形の計測－          |    |
| 3. 流体温度変動の構造物への伝達と減衰を見極める          | 11 |
| －FBRでの炉心出口部熱疲労評価に向けて－              |    |
| 4. コンパクトな原子炉容器のための燃料交換法の開発         | 12 |
| －ナトリウム蒸気雰囲気下における燃料交換機軸受耐久試験－       |    |
| 5. FBRの仮想的炉心損傷時の挙動を精度良く解析する        | 13 |
| －超高温複合熱流動現象の三次元シミュレーション－           |    |
| 6. 溶融炉心物質のふるまいの実験的解明               | 14 |
| －カザフスタンとの共同研究によるEAGLEプロジェクト－       |    |
| 7. SGで伝熱管が破損したときの複雑な現象を解析する        | 15 |
| －SG安全評価のためのナトリウム-水反応現象数値解析コードの開発－  |    |
| 8. 晶析技術による効率的ウラン回収システムの開発          | 16 |
| －実用化に向けた晶析システムの開発状況－               |    |
| 9. マイナーアクチニド回収の実用化に向けて             | 17 |
| －抽出クロマトグラフィーによる分離回収システムの開発－        |    |
| 10. 簡素化ペレット法燃料製造技術の実用化に向けて         | 18 |
| －マイクロ波加熱脱硝転換・造粒一元処理技術の開発－          |    |
| 11. TRU燃料製造における発熱対策                | 19 |
| －TRU燃料製造システムのための発熱対策の概念設計研究－       | 20 |

## 2 地層処分技術に関する研究開発

### 地層処分の技術と信頼を支える研究開発

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 地層処分技術の知識の活用に向けて                | 21 |
| －知識マネジメントシステムの詳細設計－                |    |
| 2. 緩衝材基本特性データベースの公開                | 22 |
| －多彩な機能を有する緩衝材特性データの集約－             |    |
| 3. 考古学的遺物に学ぶ金属の長期腐食挙動              | 23 |
| －地層処分研究への自然界での類似現象の活用－             |    |
| 4. 安全評価体系の現実的な処分環境への適用に向けて         | 24 |
| －FepMatrixツールを用いた基盤情報の整理と展開－       |    |
| 5. 地層処分技術に関する知識基盤の構築に向けて           | 25 |
| －地質環境調査にかかわるノウハウや判断根拠の分析・整理－       |    |
| 6. 地下水の地球化学データを対象とした品質評価手法の構築      | 26 |
| －Evidence Support Logicに基づいた手法の提案－ |    |
| 7. 地下からの水素ガス濃度に基づき断層活動の特徴を探る       | 27 |
| －携帯型水素ガス検知器の開発と適用事例－               |    |
| 8. 地層処分研究開発における将来予測への取組み           | 28 |
| －地史に基づく数10万年後の地下水流動の長期的変遷の推定－      |    |
| 9. 地表から地下への水の動きを探る                 | 29 |
| －北海道幌延地域での表層水理調査の概要－               |    |
| 10. 地下にもぐり、初期地圧の状態を探る              | 30 |
| －水圧破碎法による三次元初期地圧測定－                | 31 |

## 3 核融合研究開発

### 核融合エネルギーの実用化に向けて

1. ITERの長時間燃焼を確実に  
- 高閉じ込め・高圧カプラズマの長時間維持 - 32
2. プラズマの圧力による自発回転を発見  
- 自律性の高い高圧カプラズマの理解へ - 33
3. JT-60プラズマ映像データベースシステムを開発  
- ITER-BA遠隔実験に向けたプラズマ映像データ創成配信技術 - 34
4. JT-60高周波加熱電流駆動装置を超高出力化  
- 高周波源の出力世界記録(1.5MW, 1秒)を達成 - 35
5. ITER建設に向けて目標性能を世界で初めてクリア  
- プラズマ加熱装置ジャイロトロンで高出力・定常動作を実証 - 36
6. 大面積負イオン源の開発  
- 低ガス圧高均一負イオン生成とメンテナンスフリー負イオン源を目指して - 37
7. 4tのブランケットを最終精度0.5mmで遠隔設置  
- ITER用遠隔保守ロボットの位置決め制御性の改善 - 38
8. 核融合炉燃料トリチウムの安定供給に必要な材料  
- 水素により還元されないトリチウム増殖材料の開発 - 39
9. 燃料電池を使ってトリチウムを取り出す  
- ブランケットスweepガスからのトリチウム回収技術 - 40
10. コンパクトな核融合原型炉の炉概念を構築  
- 高稼働率を可能にする炉構造・保守概念 - 41

## 4 量子ビーム応用研究

### 量子ビームテクノロジーが拓く未来

1. 光速で飛ぶ鏡をレーザーで作る  
- プラズマ中の電子密度変調からの光の反射と周波数上昇の実証 - 42
2. 酵素反応を解明する鍵となる水素原子の観察  
- [NiFe]ヒドロゲナーゼ活性中心モデル化合物の中性子構造解析 - 43
3. 重イオンが細胞に良く効くのはなぜ? その謎を化学で解く  
- DNA損傷を引き起こす活性種を定量評価 - 44
4. 植物由来のセルロースから作り上げた生分解性弾性ゲル  
- 放射線橋かけと分子凝集の組合せの妙 - 45
5. 医学及び産業利用を目指した小型陽子線加速器の実現へ  
- レーザー駆動陽子線の生成効率向上を実現 - 46
6. 温度上昇で収縮する物質中の不規則な構造ひずみ  
- 局所構造ひずみが引き起こす磁気体積効果の緩和(インバー効果) - 47
7. 新しい放射光X線分光法で観る電子の運動状態  
- 共鳴非弾性X線散乱による梯子格子銅酸化物の電荷励起の観測 - 48
8. 長周期の奇妙な結晶構造を金属水素化物で発見  
- 金属格子中の水素によって誘起される現象解明への手掛かり - 49
9. 高温作動燃料電池開発のブレークスルー  
- 高耐熱性芳香族高分子への導電性付与に成功 - 50
10. コンクリート構造物中の鉄筋のひずみを見る  
- 中性子回折法による非破壊ひずみ測定技術の応用 - 51
11. 高強度レーザーの小型化・低ノイズ化に成功  
- レーザー駆動小型粒子線がん治療器の実現に向けて - 52

12. 放射線を感じる仕組みを発見  
- 線虫C.エレガンスにおけるGPC-1タンパク質の役割 - 55

## 5 安全研究

### 安全規制を支え、安全と信頼を確保

1. 運転経験から学ぶために  
- 加圧水型原子力発電所における1次冷却水応力腐食割れ事例の分析 - 56
2. プルサーマル用MOX燃料のふるまいを計算で追う  
- FEMAXI-6コードによるHalden MOX燃料照射データの解析 - 57
3. ペレットの組織変化は事故時燃料挙動に影響するか  
- 反応度事故条件下における高燃焼度BWR燃料からのFPガス放出 - 58
4. PWRの苛酷事故を防止する原子炉計装  
- 事故時の炉心過熱度と出口検出温度との乖離原因を解明したOECD/ROSA実験 - 59
5. 炉心冷却水の急激な沸騰と泡のふるまいを測る  
- 反応度事故時燃料発熱量のより正確な予測を目指して - 60
6. 原子炉圧力容器鋼の破壊抵抗を調べる  
- へき開破壊と粒界破壊が混在するときでも適切に破壊靱性を評価 - 61
7. 使用済燃料が新燃料に比べて臨界になりにくいことを利用する  
- 燃焼度クレジット解析手法の検証用データの取得 - 62
8. 放射性廃棄物の処分可能な放射能レベルは?  
- TRU廃棄物の濃度上限値を決定するための被ばく線量の計算 - 63
9. 放射性廃棄物処分場の閉じ込め性能はどれくらいもつか  
- ベントナイト系緩衝材の長期変質挙動のモデル化 - 64

## 6 先端基礎研究

### 未来を拓く先端基礎研究

1. 超重元素の化学的性質を明らかにする  
- 104番元素ラザホージウムのフッ化物錯体 - 65
2. ネプツニウム化合物の重い電子が示す超伝導  
- 新物質探索によるアクチノイド科学の展開 - 66
3. ミクロな視点でウラン・超ウラン酸化物の個性を探る  
- NMR法による電子状態の微視的解明 - 67
4. 金属材料の劣化診断を原子レベルで評価  
- 走査型陽電子顕微鏡の開発 - 68
5. クラスタ DNA損傷による生物効果  
- 近接したDNA損傷による突然変異誘発 - 69

## 7 原子力基礎工学研究

### 原子力研究開発の基盤形成と新たな原子力利用技術創出

1. 信頼性の高い核反応データの提供に向けて  
- 統合核データ評価コードCCONEの開発 - 70
2. 沸騰流を詳しく計測  
- 中性子ビームで蒸気と水の三次元分布と時間変化を把握 - 71

3. マイナーアクチノイド窒化物燃料の優れた熱特性を実証 －微小試料を用いてMA窒化物の高精度な熱伝導率取得に成功－	75
4. 原子炉構造材料の経年劣化メカニズム研究の新展開 －EBSDを用いたメソスケールでのSCC機構の研究－	76
5. 核医学検査の安全性評価の高度化に貢献 －DNAレベルでの線量評価を可能にする放射性核種データベースを開発－	77
6. 高濃縮ウランを含む極微小粒子の選択的検出 －IAEA保障措置のための環境試料分析法の開発－	78
7. 超高温ガス炉燃料のさらなる高性能化に向けて －炭化ジルコニウム被覆燃料粒子の開発－	79
8. IS法による高効率水素製造に向けて －ブンゼン反応における二酸化硫黄加圧効果の測定に成功－	80

## 核燃料サイクル技術開発

<b>核燃料サイクル技術開発の推進と民間事業者への技術協力</b>	81
1. 進化するガラス固化溶融炉 －高レベル放射性廃液のガラス溶融炉の長寿命化を目指して－	82
2. 低放射性廃棄物の廃棄体化に向けて －東海再処理施設における低放射性液体廃棄物処理の将来計画－	83

## バックエンド対策に関する技術開発

<b>廃止措置から廃棄物処理処分までの合理的なプロセスの確立を目指して</b>	84
1. 廃棄物中の放射性ストロンチウムを測定する －放射性廃棄物の処分に向けた簡易・迅速分析法の開発－	85

## 原子力エネルギー基盤連携

<b>産学のニーズを踏まえた研究開発を効率的に推進</b>	86
1. 厳しい環境でも腐食しにくい超高純度ステンレス鋼(EHP合金)の開発 －沸騰硝酸下でのEHP合金の優れた耐粒界腐食特性－	87

## 光医療研究連携

<b>レーザーと医療の融合で光医療産業バレー創出を目指す</b>	88
1. 新原理のイオン加速法を実証 －臨界密度プラズマを用いたレーザーイオン加速：がん治療用粒子線加速器を目指して－	89
2. 1本の光ファイバで観察しながら治療する －レーザー照射機能を有する極細内視鏡の開発－	90

## 12 システム計算科学研究

<b>計算科学による原子力研究</b>	91
－原子力分野の研究開発を加速する計算機援用技術の確立－	
1. 計算機上での原子力施設モデル化と構造健全性評価 －原子力発電プラントの振動挙動を推測するための3次元仮想振動台－	92
2. 気泡による材料損傷を気泡で抑制する －気泡注入による損傷抑制効果の計算科学的検討－	93
3. 計算科学が明らかにするタンパク質の大規模構造変化 －細胞間接着タンパク質インテグリンの構造変化機構の解明－	94
4. 鉄鋼材料中の不純物挙動シミュレーション技術の開発 －加熱により放出される気体から材料の内部状態を推定する－	95

## 13 核不拡散科学技術開発

<b>原子力平和利用を支える核不拡散技術開発</b>	96
1. 核拡散抵抗性が高い次世代核燃料サイクル技術を目指して －核拡散抵抗性の解析手法及びクライテリアの検討－	97

## 14 研究開発拠点における試験技術・開発技術

1. 原子力施設の残存放射エネルギーを適切に評価 －「ふげん」の放射化量評価方法の適用性評価について－	102
2. 短寿命放射性核種のビーム利用を実現 －放射性核種用イオン源の開発－	103
3. 高速炉燃料の実用化を目指した燃料特性の研究 －ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料の融点と状態図－	104
4. 乾式再処理で発生する廃棄物処理技術の開発 －固体・液体廃棄物からのアクチノイド元素の回収－	105
5. 中性子発生ターゲット材の損傷低減のために －水銀中に生成する気泡を可視化－	106
6. 光ファイバで高温・高放射線下の機器の変位や振動を測定する －高速炉プラントの構造健全性監視技術の開発－	107
7. 高速炉内で放射性物質の消滅を助ける材料を探す －核変換用中性子減速材候補炭化ホウ素( <sup>11</sup> B <sub>4</sub> C)の中性子照射試験－	108
8. 照射後試験技術開発によるITERへの貢献 －照射を受けた材料の遠隔溶接技術と遠隔加工技術－	109
9. 炭素3原子からなる分子イオンの構造・電荷状態を観る －MeVクラスターイオンビームと物質との相互作用の解明に向けて－	110
10. 大深度地下における立坑掘削時の地下水対策 －瑞浪超深地層研究所におけるグラウチング技術の開発－	111
11. ウラン濃縮プラントの合理的な廃止措置に向けて －フッ化ガスによる系統除染技術開発－	112
12. 海水中溶存有機物の高精度な <sup>14</sup> C測定 －AMSによる溶存有機物中 <sup>14</sup> C測定のための前処理法の開発－	113