

原子力機構の研究開発体制と本誌の構成について	8
------------------------	---

I 福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	
環境汚染への対処及び廃止措置に向けた取組み	10
1. 大気中へ放出された放射性物質	12
- WSPEEDIを用いた放出量推定と拡散シミュレーション -	
2. 海洋へ放出された放射性物質	13
- 日本近海域における拡散シミュレーション -	
3. 環境放射能モニタリングデータの収集・公開	14
- 環境復興の礎となるデータを世界に発信 -	
4. 事故起源の放射性核種はどこまで拡散したのか	15
- CTBT国際監視ネットワークによる大気中の人工放射性核種の測定 -	
5. 環境中の放射性物質の詳細分布を調べる	16
- 土壌沈着量分布マップ・空間線量率分布マップの作成 -	
6. 航空機を用いた日本全域の放射線量マップの作成	17
- 事故の影響を視覚的に把握 -	
7. 森林からの被ばく線量の除染による低減効果	18
- 森林に対する除染技術の実証試験 -	
8. 実践から得られた除染の手引き	19
- 除染モデル実証事業の成果 -	
9. 土壌をきれいにしたい	20
- 土壌の原位置加熱による放射性セシウムの除去可能性の検討 -	
10. ポリイオン粘土を使った除染方法の開発	21
- 放射性セシウム汚染土壌の除染と再汚染の防止 -	
11. 公園の除染効果について	22
- 公園における除染試験と空間線量率の低減 -	
12. 合理的・効果的除染の計画策定を支援するために	23
- 除染による空間線量率の低減を効率的に予測するソフトウェアの開発 -	
13. セシウム134と137を個別定量する簡便な手法	24
- 普及型のNaI(Tl)スペクトロメーターによる弁別定量法を開発 -	
14. グラフト重合技術を活用しフェルト生地でセシウムを捕集	25
- 放射線グラフト重合法によるセシウム除染材料の開発 -	
15. 水溶性セシウム高選択性吸着剤の開発	26
- 新しい化学結合特性を利用したクラウンエーテルの分子設計 -	
16. 水道水摂取制限の被ばく低減効果を検証	27
- 水道水摂取制限による回避線量の評価 -	
17. 植物に付着した放射性セシウムの分布を可視化する	28
- 森林汚染の実態解明に向けて -	
18. 炉心の溶融進展を解析するためのデータを取得	29
- スリーマイル島2号機から採取した溶融燃料の熱特性測定 -	
19. 東京電力福島第一原子力発電所1号機の炉心溶融までを把握	30
- TRACコードによる炉心冷却に及ぼす非常用復水器の影響評価 -	
20. 東京電力福島第一原子力発電所2号機の炉心損傷回避を予測	31
- 事故進展の予測に基づいた注水回復操作の有効性検討 -	
21. 事故で発生した廃棄物の安全管理を目指して	32
- 汚染水処理で発生する廃棄物の長期貯蔵、処理処分に向けた取組み -	
22. 放射性ストロンチウムを除去して汚染水を淡水に	33
- 核燃料再処理廃液向けストロンチウム吸着剤の応用研究 -	
23. 廃ゼオライトからの水素発生に対処するために	34
- ゼオライトと海水との混合物の γ 線照射による水素発生量の測定 -	
24. JMTRの照射技術を用いた特殊計測機器の開発	35
- 過酷環境下にて適用可能な新型水位計 -	

2 次世代原子力システム研究開発

FBRサイクルの実用化に向けた技術開発	36
1. フランス電力が注目する日本の高速炉技術 ー安全性向上及び物量削減に係るJSFR技術ー	37
2. 炉心崩壊事故の影響を炉容器内に閉じ込める ー内部ダクト付き燃料集合体における燃料流出挙動の解明ー	38
3. 大口径曲がり管内の流れを予測する ーナトリウム冷却高速炉における大口径配管の流力振動評価ー	39
4. 高速炉配管溶接部設計の信頼度をより高く ーType-IV損傷を考慮した改良9Cr-1Mo鋼溶接継手のクリープ強度評価ー	40
5. 電源喪失時でも自然循環で炉心冷却できる ー地震・津波時の「もんじゅ」炉心冷却能力評価ー	41
6. MOX燃料製造の高効率化に向けて ーMOX転動造粒粉を用いた製造プロセスの成立性を確認ー	42

3 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	43
1. 沿岸域における地下水の動きを探る ー塩水楔現象における塩淡分布の光学的計測ー	44
2. 地層処分における硝酸塩の影響を把握する ー炭素鋼の腐食に伴う硝酸イオンの化学的変遷挙動のモデル化ー	45
3. 放射性廃棄物処分場における湧水抑制に挑む ーグラウト浸透モデルの適用性に関する研究ー	46
4. 過去の巨大地震を0.1 mmから覗く ー単粒子(U-Th)/He法が切り開く低温熱年代学ー	47
5. 客観的な基準による断層区間の特定を目指して ー数値解析を用いたボーリング孔での断層の区間判定ー	48
6. 地下深部における水理地質構造を推定する技術 ー研究坑道の掘削に伴う水圧応答を用いた水理地質構造の評価ー	49
7. 地下環境の超長期的な変化を復元する技術の開発 ー数値シミュレーションによる超長期間を対象とした地下水流動解析ー	50
8. トンネル掘削が周辺岩盤に与える影響を探る ー弾性波トモグラフィ調査による掘削影響領域の評価ー	51
9. 地下深部における初期地圧の把握を目指して ー水圧破砕法による三次元的な初期地圧測定ー	52

4 核融合研究開発

核融合エネルギーの実用化に向けて	53
1. ITER超伝導コイルの製作に向けて ー世界をリードするトロイダル磁場コイル用超伝導体の調達進展ー	54
2. 世界最高性能のプラズマ計測用レーザー装置の開発に成功 ーITER周辺トムソン散乱計測装置用YAGレーザーの開発ー	55
3. 大規模三次元マルチビーム軌道解析の実現 ーITER NBI用1 MeV負イオン加速器のビーム偏向の解明と補正法の確立ー	56
4. 国際核融合エネルギー研究センター事業の概観 ー原型炉設計研究開発調整センター、計算機シミュレーションセンターの取組みー	57
5. 重陽子加速施設の安全確保のために ーIFMIF用のプロトタイプ加速器の安全系機器開発ー	58

6. サテライト・トカマク計画事業の進展 ー先進超伝導トカマクJT-60SAの建設活動が組立開始に向け順調に進展ー	59
7. 超伝導コイルをどこまで精度良く製作できたか ー核融合装置用大型超伝導コイル製作の進展と製作精度の評価ー	60
8. ドーナツ型の真空容器をJT-60SA用に製作する ー高い製作精度の二重壁構造ー	61
9. 回転するプラズマの安定性理論が進展 ー抵抗性壁モード安定性解析のために新たな接続理論を構築ー	62
10. 核融合燃料トリチウム製造に必要な ⁶ Liの分離濃縮 ーイオン液体による革新的リチウム同位体分離濃縮技術の開発ー	63
11. プラズマの複雑な振る舞いの解明を目指して ートカマクプラズマ全体の統合シミュレーションコードの開発ー	64

5 量子ビーム応用研究

量子ビームテクノロジーの展開	65
1. レーザー駆動生成陽子線エネルギーを大幅向上 ー小型化可能なレーザーを用いて世界最高エネルギー陽子線を発生ー	66
2. 放射反作用を介したレーザーによる高出力 γ 線発生 ー高強度レーザーによる新しい γ 線源の提案ー	67
3. 溶液中の核物質の高精度な測定を目指して ー単色X線を用いた次世代HKED装置の考案ー	68
4. 極低温における材料の変形挙動を中性子で観る ー中性子回折による超伝導線の極低温引張荷重下ひずみ測定ー	69
5. 高圧力下で新しい希土類金属水素化合物を発見 ー圧力誘起相分離で形成されるNaCl型1水素化合物ー	70
6. スピン成分と軌道成分を分離した磁化測定に成功 ースピントロニクスデバイスの材料の新たな測定方法ー	71
7. 環境に優しいプラスチックの微細加工方法を開発 ー電子線ナノインプリントリソグラフィ法によるポリ乳酸のマイクロ/ナノ加工ー	72
8. Ce(IV)による水からの水素・酸素生成機構解明に貢献 ー水からの酸素発生に重要な四価セリウムの二核錯体を発見ー	73
9. タンパク質分子間の会合制御を目指して ーX線結晶解析により会合制御の鍵となる一残基のアミノ酸を特定ー	74
10. 疎な回折データからの実像回復方法の開発 ー短パルス大強度コヒーレントX線による単粒子構造解析の実現に向けてー	75
11. 植物のDNAを大きく変化させる ー止まる寸前のイオンビームは大規模欠失変異を高頻度に誘発するー	76

6 安全研究

多様な原子力施設の安全性を評価する	77
1. 燃料の破損限界を高い精度で評価する ーNSRR実験データの発電炉条件への適用手法の開発ー	78
2. 原子炉圧力容器の壊れにくさを調べる ー残留応力等を考慮した確率論的手法に基づく健全性評価ー	79
3. 火災時の放射性物質の閉じ込め安全性を評価する ー可燃性物質の燃焼特性データの取得と喚気系フィルタの目詰まり特性の評価ー	80
4. 廃棄物処分場の化学環境を決める反応の解明 ー高レベル放射性廃棄物の鉄製容器の腐食反応ー	81

7 先端基礎研究

未来を拓く先端基礎研究 82

1. 世界で初めて²³⁹Pu核磁気共鳴信号の観測に成功 83
 - Pu化合物の電子状態解明に向けて -
2. 音から磁気の流れをつくる 84
 - 音波と最先端のスピンロニクスを結ぶ新現象の発見 -
3. 世界最高品質のグラフェン作製手法を開発 85
 - スピン・電子デバイス開発への扉を開く -

8 原子力基礎工学研究

原子力研究開発の基盤形成と社会ニーズを踏まえた研究 86

1. 放射性同位元素核データの高精度化を目指して 87
 - J-PARC MLF ANNRIにおける²⁴⁴Cmの中性子捕獲反応断面積測定 -
2. 軽水炉熱設計手法高度化のための沸騰熱伝達機構の解明 88
 - 高密度・高速度伝熱面温度・熱流速同時計測技術の開発 -
3. 原子炉崩壊熱のより良い推定のために 89
 - 核データライブラリJENDL/FPD-2011及びJENDL/FPY-2011 -
4. 燃料設計のためのデータベース構築に向けて 90
 - ZrNを希釈材としたTRU窒化物固溶体の熱伝導率評価式の作成に成功 -
5. 新分析法開発により放射性廃棄物処分の安全評価に貢献 91
 - 難分析核種⁷⁹Se及び¹³⁵Csの分析と理論計算結果の検証 -
6. 放射線によるDNA損傷を除去するしくみ 92
 - 効率良く酵素が損傷を認識する機構のシミュレーションによる解明 -
7. 原子炉・加速器等における照射損傷の予測に向けて 93
 - 種々の粒子に対するはじき出し損傷計算モデルの開発 -

9 原子力水素・熱利用研究

低炭素社会に向けた本質的に安全な高温ガス炉研究 94

1. 事故が起きても安全な究極の原子炉を探究 95
 - 本質的安全高温ガス炉の概念設計研究 -
2. 止めなくとも冷やせなくとも高温ガス炉は静定 96
 - HTTRを用いた安全性試験：「出力制御機能喪失」+「冷却機能喪失」 -
3. 高温ガス炉が自ら自然に静定する条件の明確化 97
 - 本質的安全高温ガス炉の技術的成立性の検討 -

10 バックエンド対策に関する技術開発

原子力施設の廃止措置から廃棄物処理処分の実施に向けて 98

1. 放射性廃棄物に含まれるTRU核種分析 99
 - 表面汚染金属廃棄物中のPuとAmの分析 -
2. 焼却灰セメント固化体から重金属の溶出を防ぐために 100
 - 不溶化剤を用いた重金属の閉じ込め -

11 システム計算科学研究

原子力計算科学研究の役割と可能性 101

1. 照射下材料内を不純物はどうに拡散するのか 102
 - 原子の移動メカニズムを基に拡散レート方程式で粒界への偏析を評価 -
2. J-PARCとスーパーコンピュータで超伝導の謎に迫る 103
 - 鉄系超伝導体の中性子散乱をシミュレーションし電子ペアを決定する -
3. 地震の波は原子力施設内にどのように伝わるか 104
 - 地震波による建屋-機器間連成の精緻なシミュレーションの実現 -

12 核不拡散科学技術開発

原子力平和利用を支える核不拡散・核セキュリティに関する技術開発・人材育成 105

13 研究開発地帯における放射線利用

放射線利用による社会貢献 106

1. 解体撤去物の再利用を目指して 110
 - クリアランスのためのウェットプラスト除染技術 -
2. 指先の被ばく線量評価の信頼性を向上 111
 - 光刺激ルミネセンス(OSL)型リングバッジの開発 -
3. 原子炉のコンクリートを資源として有効利用する 112
 - JRR-3改修工事に伴って発生したコンクリートのクリアランス -
4. 放射性廃棄物低減に向けた長寿命核種の分離・回収 113
 - 簡素化溶媒抽出法におけるネプツニウムの酸化及び抽出挙動 -
5. 中性子を光に変えて高位置分解能で検出する 114
 - J-PARCの結晶構造解析装置用2次元シンチレータ中性子検出器を開発 -
6. 空間中の磁場を中性子で可視化 115
 - 大強度偏極パルス中性子による新しい磁場可視化技術の開発 -
7. 1 MW大強度陽子ビームの実現に向けて 116
 - ペイント入射法によるビーム損失の低減 -
8. 世界が目にするHTTRの成果 117
 - 高温ガス炉による世界初の長期連続高温核熱供給の達成 -
9. ジルカロイ-2/SUS316Lの異材継手の開発 118
 - JMTRにおける軽水炉燃料の出力急昇試験への適用 -
10. ナトリウムの材料腐食問題をひも解く 119
 - 高速炉におけるナトリウム環境効果の評価 -
11. ミクロな粒子の化学状態を観る 120
 - イオンマイクロビーム誘起発光による顕微イメージング -
12. 大深度地下500 mに到達 121
 - 瑞浪超深地層研究所における坑道掘削と湧水抑制技術の有効性 -
13. γ 線の遮へい効果を考慮した新たな評価手法 122
 - 不均一に充てんされた廃棄物の放射能評価手法の開発 -