

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	
英知を結集し 1F の廃止措置と福島 の環境回復に役立つ研究成果を目指す	11
1. 事故後の圧力容器・格納容器内の状態を推定する	12
－総合的な炉内状況把握の高度化－	
2. 溶融燃料（燃料デブリ）の硬さを計算で明らかにする	13
－第一原理計算による燃料デブリの機械的特性評価－	
3. 事故時の制御棒破損を解明する	14
－事故時のホウ素のふるまいの解明－	
4. 燃料デブリの臨界性に対する不確かさを評価する	15
－乱雑な物質分布を考慮した臨界計算手法の開発－	
5. 建屋内に浮遊する核燃料物質を測定する	16
－GPS シンチレータプレートを用いた高信頼α線用ダストモニタの開発－	
6. 水素再結合触媒の最適形状を明らかにする	17
－実規模試験により水素濃度低減効果を確認－	
7. 測定が困難な放射性廃棄物の放射エネルギーを推定する	18
－ゼオライトへのアクチノイドの吸着挙動－	
8. 測定が難しい放射性核種のルーチン分析に向けて	19
－廃棄物を対象とした ⁹³ Zr, ⁹³ Mo, ¹⁰⁷ Pd 及び ¹²⁶ Sn の分析マニュアルの整備－	
9. 汚染がれきの再生利用の安全性を評価する	20
－福島第一原子力発電所（1F）敷地内に限定した再生利用－	
10. 廃止措置のためのロボットシミュレータの開発	21
－ドローン飛行シミュレーションと仮想空間内での目視操縦訓練－	
11. 河川の放射性セシウム濃度、減少続く	22
－過去3年にわたる連続的な調査結果から－	
12. 森林から溪流・河川へ、放射性セシウムはどう動くのか	23
－上流域での溶存態セシウム流出の現象理解を目指して－	
13. 試料を採取せずに池底のセシウム分布解明へ	24
－ため池底質中放射性セシウムの深さ分布の可視化－	
14. 海洋深層への放射性物質の移行を探求する	25
－鉛直方向の濃度分布から深層への沈み込みを解明－	
15. 空からスピーディに、正確に、放射線を測る	26
－上空からの放射線測定値換算技術の高度化－	
16. 詳細な放射線量マップを作り、より現実的に被ばくを評価する	27
－特定復興再生拠点区域の放射線防護対策の検討に向けて－	
17. 福島 の居住環境をモデル化し空間線量率の分布を予測する	28
－三次元空間線量率分布評価システム（3D-ADRES）の開発－	

原子力機構の研究開発成果 2019-20

2 安全研究

安全性の継続的改善を実現するために	29
1. ソースターム評価の不確かさを低減に向けて.....	30
- プールスクラビングにおけるエアロゾル粒子数濃度に対する除染係数の依存性 -	
2. 冷却材喪失事故時の安全評価の信頼性向上を目指して.....	31
- 燃料被覆管急冷破断限界の不確かさの定量化 -	
3. 事故進展の不確かさを考慮したリスク評価の定量化に向けて.....	32
- シミュレーションに基づくリスク評価手法の開発 -	
4. 原子力災害時の屋内退避による内部被ばく低減効果を評価する.....	33
- 低減効果に係る因子の実験的調査と屋内外の濃度比に与える影響 -	
5. 原子炉圧力容器の破壊靱性を詳細に調べる.....	34
- 微小試験片を活用したクラッド下溶接熱影響部の破壊靱性評価 -	
6. 配管に対する非破壊検査を合理的に行うために.....	35
- リスク情報を活用した供用期間中検査における検査対象数の割合の検討 -	

3 先端原子力科学研究

未来を拓く先端原子力科学研究	36
1. フェルミウム原子核で出現する特異な核分裂を理論解明.....	37
- 超重元素の存在限界の理解へ -	
2. 海水からストロンチウムを取り除くにはどうしたらよい?.....	38
- 組成調整したバライト (BaSO ₄) 生成での共沈反応を利用 -	
3. J-PARC の加速器実験で新種の二重ラムダ核を発見.....	39
- 17年ぶり2例目、写真乾板中から顕微鏡で探索 -	
4. 磁気揺らぎとともに現れるウラン化合物の超伝導.....	40
- 高圧下磁化測定が明らかにした磁気揺らぎと超伝導の関係 -	

4 原子力基礎工学研究

原子力科学の共通基盤技術を維持・強化して原子力利用技術を創出	41
1. 原子核物理で廃棄物の有害度低減研究に貢献.....	42
- 重陽子による核変換を理論計算で高精度に予測 -	
2. 高温高圧環境中マイクロ領域で進む腐食現象の解明.....	43
- ステンレス鋼のすきま内溶液導電率のその場測定 -	
3. 化学結合が解き明かす Am/Cm 選択性の謎.....	44
- 金属イオンと分離剤との“相互作用の強さ”が鍵か? -	
4. 加速器・宇宙・医療現場の粒子線を正確に計測.....	45
- シンチレーション検出器の光出力を決める仕組みを解明 -	
5. 日本人の体格変動を考慮して被ばく線量を評価する.....	46
- 成人日本人人体モデルシリーズの完成 -	

6. 重大事故時の原子炉内における核分裂生成物の化学挙動を予測.....	47
- 核分裂生成物の化学挙動データベース ECUME を開発 -	
7. 核破砕生成物収量の予測精度向上に向けて.....	48
- 高エネルギー粒子により原子核が核分裂する確率モデルを高度化 -	

5 中性子及び放射光利用研究等

幅広い科学技術・学術分野における革新的成果の創出を目指して	49
1. 大強度高品質ビームを長時間安定に生成する.....	50
- 高周波駆動型負水素イオン源の開発 -	
2. 中性子を用いて超伝導体の電子相関を探る.....	51
- 中性子散乱と放射光分光を併用した先端的解析 -	
3. 高感度・高精度な二次元中性子計測を目指して.....	52
- バンプカソード型中性子検出素子を開発 -	
4. 液体水素減速材からの中性子輝度分布を測る.....	53
- 大強度核破砕中性子源における液体水素減速材の中性子輝度分布の測定と検証 -	
5. 中性子で捉えた <i>f</i> 電子スピンの特異な渦.....	54
- <i>f</i> 電子化合物で初めての磁気スキルミオン格子形成を発見 -	
6. より高性能な鉄鋼材料の開発を目指して.....	55
- 電子線及び中性子線によりマイクロ組織の形成メカニズムを解明 -	
7. 1 ミリ秒の時間分解能で金属熔融凝固現象観察に成功.....	56
- 放射光時分割イメージング法によりレーザー溶接技術の高度化に貢献 -	
8. レアアースのわずかなサイズ差を識別する新規化合物.....	57
- ランタノイドの高効率なリサイクル法の開発に向けて -	

6 高温ガス炉水素・熱利用研究

高温ガス炉とこれによる水素製造・熱利用技術の研究開発	58
1. 高温ガス炉を中心とした新たな核燃料サイクルの提案.....	59
- 放射性廃棄物の潜在的有害度の低減期間を短縮 -	
2. 高性能化した高温ガス炉の導入を目指して.....	60
- HTTR の知見を活用した蒸気供給用高温ガス実験炉の概念設計 -	
3. 高温ガス炉の燃料の酸化事故時の安全性を一層高める.....	61
- 炉心に空気が侵入する事故に備える耐酸化燃料の製造技術開発 -	
4. 需要に応じた高温ガス炉の負荷追従運転に向けて.....	62
- HTTR の熱負荷変動吸収特性の確認 -	
5. 新規技術を導入して水素製造を高効率化.....	63
- 熱化学水素製造 IS 法の高効率化に向けたプロセスフロー開発 -	
6. 熱化学水素製造 IS 法における耐食機器の信頼性向上.....	64
- ガラスライニング材の品質管理手法を改善 -	
7. IS 法水素製造の反応の効率化に向けて.....	65
- 架橋により水透過を抑制したイオン交換膜を開発 -	

7 高速炉研究開発

原子力イノベーションに向けた高速炉サイクル研究開発への取り組み	66
1. 強地震時の炉心燃料集合体の挙動を把握するために	67
- 三次元の新しい炉心耐震解析コード開発 -	
2. 熔融炉心の落下挙動を明らかにする	68
- 低水深プール中への熔融炉心落下模擬実験 -	
3. MA サンプル照射試験データの不確かさ解析	69
- 貴重なデータをより有効活用するために -	
4. 高速炉制御棒の長寿命化を目指して	70
- ナトリウムボンド型制御棒の照射挙動 -	
5. マイクロ波加熱脱硝技術の高度化を目指して	71
- 粉末品質向上のための粒子制御技術の開発 -	

8 バックエンド対策及び再処理技術に係る研究開発

バックエンド対策及び再処理技術に係る研究開発	72
1. 放射性廃棄物に含まれるウランの分析を簡単に	74
- 新規蛍光性試薬によるキャピラリー電気泳動法を用いた分析法の開発 -	
2. ウラン廃棄物の発生量低減を目指して	75
- 酸性機能水を用いたウランが付着した金属の除染技術の開発 -	
3. 放射性廃棄物の処分施設の安定性を確保するために	76
- 廃棄物容器内の空隙低減のための砂充てんによる受入基準の検討 -	
4. 浸透流解析におけるマッチング方法の改善	77
- 多層覆土内の浸透流解析の改善に向けた逆解析手法の適用 -	
5. 地下水中の酸化還元電位の不確かさ評価	78
- 幌延地域での水質観測データに基づく適用事例 -	
6. 坑道掘削後の岩盤の透水性を事前に予測する	79
- Mean Stress Index の適用による予測手法の提案 -	
7. 微小な領域を分析する手法で炭酸塩鉱物の年代を測定	80
- 地下水環境の変遷の推定に有効な年代測定手法 -	
8. 大量の鉱物粒子を迅速に分析・鑑定する	81
- 山地の形成過程を解明するための新たな要素技術 -	
9. 地層処分場設計に関わる情報の一元管理を目指して	82
- 地層処分のための設計支援システムの開発 -	
10. 岩石亀裂中の核種移行メカニズムの解明を目指して	83
- 亀裂性結晶質岩中の核種移行遅延に及ぼす微細表面変質層の影響 -	
11. 低放射性廃液の安定化に向けた技術開発	84
- 炭酸塩を含む低放射性廃液のセメント固化 -	
12. 新材料の燃料再処理への適用を評価する実験	85
- 過酷事故への進展を防ぐ新材料に対する硝酸腐食評価 -	
13. 抽出装置内の流れや混合状態を予測する	86
- 遠心抽出器内における流動・分散・物質移動シミュレーション -	

9 システム計算科学研究

原子力研究開発を支える計算科学技術	87
1. 汚染物質拡散解析の高速化	88
- GPU スーパーコンピュータに適した通信削減型時間発展法の開発 -	
2. 1000 億格子の多相流体解析に向けた行列計算技術	89
- 省通信マルチグリッド法の開発 -	
3. レーザー加工における適切な照射条件を予測する	90
- レーザー溶融・凝固プロセス計算科学シミュレーションコード SPLICE を用いたレーザー照射加工条件の導出 -	
4. 水素が金属材料に与える影響を計算機により評価	91
- アルミニウム結晶粒界の水素による自発的分離 -	
5. AI 技術を活用し量子シミュレーションを高速化	92
- スパースモデリングによる強相関量子系計算データの解析 -	

10 核不拡散・核セキュリティ科学研究開発

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	93
1. ガンマ線による核物質試料の非破壊分析	94
- ガンマ線弾性散乱シミュレーションコードの開発 -	
分野別索引	95