

# 放射線廃棄物の処理

## — 知り・学び・考えよう — 《副読本》

### はじめに

神奈川県放射線友の会（略称神奈川放友会）は、東日本大震災時の東京電力福島第一原発事故の発生以来、放射線への誤解と偏見により「いじめ」と「食材への風評被害」が長期間続いていた現実に関心をもち、食と放射線、放射線と健康被害について学び、話し合い、2012年～2017年にかけて「食と放射線」の副読本を三冊発行して来ました。

第一版は放射線と共生する、第二版は安全安心への取り組み、第三版は放射性物質の汚染実態と風評被害をテーマとしました。

放射線の安全・安心に関する基礎知識の社会的啓発活動が本会の活動目標の一つであり、今回取り組んだテーマは原子力発電所から発生する「高レベル放射性廃棄物の処分」であります。

2018年に原発事故から7年目の東京電力福島第一原発と第二原発の現状および実態を視察見学する機会を得ました。そして廃炉に至るまでの汚染水処理の問題、溶解した核燃料の処分、使用済核燃料の処理等に深く関心を持ったのであります。

日本では「高レベル放射性廃棄物」は「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」により原子力発電環境整備機構（NUMO）が地下300m以深の地層に処分することになっています。これを「地層処分」と呼んでいます。

さて、私たちが社会生活を送れば、当然にゴミが発生します。「家庭ゴミ」は一般廃棄物として税金を使い、廃棄物処理法により自治体が処分しています。自治体には廃棄物の適正な処理と必要な措置を講ずる義務があります。私たちに、ゴミを減らしたり、リサイクルしたり、分別したりして、自治体が定める適正な処理に協力しなければならない義務があります。

一方、工場の製造過程など、事業活動に伴って発生する廃棄物は産業廃棄物に分類されます。産業廃棄物は適正な廃棄物処理業者に委託処分できますが、廃棄物を発生させた事業者の適正処理責任が最も重く規定されています。このように社会生活を送る者にはゴミ処理の義務と責任が生じるのです。

原子力は、原子力発電、産業、医療などの幅広い分野において利用されており、私たちは、様々な形で原子力の恩恵を享受してきました。一方で、原子力の利用に伴い発生する放射性廃棄物については、原子力の便益を享受した私たち世代が、対応を先送りすることなく、安全な処理・処分への取り組みを理解し、協力することが必要です。そのため、原子力発電環境整備機構（NUMO）の3種類の冊子、経済産業省資源エネルギー庁の冊子、原子力関連各組織がホームページ等で詳しく公開している情報を調べてみました。大変参考になりました。

はじめに

したが、市民目線で高レベル放射性廃棄物について理解するためには膨大な資料で、難解な部分もありました。

我々は、「食と放射線」3冊を発行した経験から、放射性廃棄物との「共生が可能か」、「安全・安心を確保できるか」、「処理の実態を把握し風評被害を起こさない」事を踏まえて勉強会で話し合い少しでも市民目線で理解してもらえるように再編集しました。

この副読本は、「放射性廃棄物」全般を理解するため、勉強会で学び直した内容を整理し、「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」の理解を深める活動の資料として、副読本として発行しました。

まずは、「放射性廃棄物」とはなに？から始めて、「高レベル放射性廃棄物の地層処分」を理解しましょう。

## 追記

この冊子の出典は、NUMOの3種類の冊子・資源エネルギー庁の冊子・公式なインターネットウェブサイトからです。

引用した情報を私たちが理解しやすい様に「副読本」として纏めました。

市民目線で「高レベル放射性廃棄物」を理解してもらうために、編集しましたが、難解な冊子になってしまったかも知れません。

ですが、是非とも読んでいただけることを期待しています。

2019年（令和元年）12月28日

# 放射 性 廃 棄 物 の 処 理

## － 知 り ・ 学 び ・ 考 え よ う －

はじめに	1
もくじ	3
<b>第 1 章 日本の原子力利用の歴史</b>	<b>7</b>
1. 日本での原子力利用のはじまり	
2. 日本での原発誕生と原発の促進	
3. 放射線や放射性同位元素の医療・農業・産業等での利用	
4. 放射性廃棄物の対策	
5. 原発事故の反省とエネルギー政策の再構築	
<b>第 2 章 諸外国の原子力発電事情</b>	<b>23</b>
1. 世界の原子力発電事情	
2. それぞれの国に応じた原発政策のありかた	
<b>第 3 章 放射性物質と核燃料物質</b>	<b>33</b>
1. 放射性同位元素	
2. ウラン燃料	
3. 原子燃料サイクルの概要	
<b>第 4 章 放射性廃棄物とは</b>	<b>43</b>
1. 放射性廃棄物とはどんなものをいうのか	
2. 「放射性廃棄物として扱う必要の無い物」に関する制度・概念	
3. 放射性廃棄物の処理・処分	
4. 放射性廃棄物に関する諸問題	
<b>第 5 章 放射性廃棄物は何処から排出されるのか</b>	<b>63</b>
1. ウラン採掘から核燃料加工までに出る放射性廃棄物	
2. 原子力発電所からの放射性廃棄物	
3. RI 使用施設等からの放射性廃棄物	
4. 放射性廃棄物の発生量推計	
<b>第 6 章 放射性廃棄物の種類と関連事業所</b>	<b>71</b>

1.	放射性廃棄物の種類	
2.	保管・処理・処分に関連する事業所	
<b>第 7 章</b>	<b>原子力発電所廃棄物の処理・処分</b>	<b>79</b>
1.	低レベル放射性廃棄物とは	
2.	第一種廃棄物埋設	
3.	第二種廃棄物埋設	
4.	放射性廃棄物の種類と廃棄物質	
5.	低レベル放射性廃棄物の処理・処分	
<b>第 8 章</b>	<b>高レベル放射性廃棄物の処理・処分</b>	<b>89</b>
1.	高レベル放射性廃棄物とは	
2.	「高レベル放射性廃棄物」の主成分核種と性質	
3.	ガラス固化体（高レベル放射性廃棄物の処理）	
4.	地層での最終処分	
5.	地層処分の再選択	
6.	高レベル放射性廃棄物の発生量と現在量	
<b>第 9 章</b>	<b>TRU（超ウラン元素）廃棄物の処理・処分</b>	<b>97</b>
1.	TRU 廃棄物とは	
2.	TRU 廃棄物の処理・処分	
3.	TRU 廃棄物の発生量と現在量	
<b>第 10 章</b>	<b>ウラン廃棄物の処理・処分</b>	<b>101</b>
1.	ウラン廃棄物	
2.	ウラン廃棄物の処理・処分	
3.	ウラン廃棄物の発生量と現在量	
<b>第 11 章</b>	<b>RI（放射性同位元素）廃棄物の処理・処分</b>	<b>105</b>
1.	医療機関・研究所・大学からの廃棄物	
2.	使用済み線源（放射化物を含む）	
3.	RI 廃棄物の発生事業所	
4.	RI 廃棄物の処分	
5.	RI 廃棄物の発生量と在庫量	

<b>第 12 章</b>	<b>放射性廃棄物の地層処分</b>	.....	<b>111</b>
	1. なぜ地層処分なのか		
	2. 地層処分の概要		
	3. 「科学的特性マップ」が示すもの		
	4. 最終処分地までの概要		
	5. 高レベル放射性廃棄物の多重バリアシステム		
	6. 国内地層処分のスケジュールは		
	7. 最終処分施設		
	8. 先行する各国の高レベル放射性廃棄物の地層処分		
<b>第 13 章</b>	<b>諸外国の放射性廃棄物処分の取り組みと現状</b>	.....	<b>121</b>
	1. 「地層処分」は国際的共通認識		
	2. 諸外国の放射性廃棄物の処分対策の現状		
	3. 世界の地層処分の現状		
	4. 世界の主な再処理工場		
<b>第 14 章</b>	<b>核物質の無害化への研究</b>	.....	<b>129</b>
	1. 高レベル放射性廃棄物に含まれる「長寿命核分裂生成物 (LLFP) を、放射能のない安定な原子核や短寿命のものに核変換する研究の現状		
	2. 大特集 LLFP 核変換 高レベル放射性廃棄物の大幅な低減 ・資源化を目指す		
	3. 放射性廃棄物の無害化に道？ 三菱重工、実用研究へ		
	4. 汚染水からトリチウム水を取り除く技術を開発		
<b>第 15 章</b>	<b>原子力研究開発機構と日本の原子力関連組織</b>	.....	<b>139</b>
	1. 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 (JAEA)		
	2. 日本原燃株式会社 (JNFL)		
	3. 原子力発電環境整備機構 (NUMO)		
	4. 一般財団法人 電力中央研究所 (CRIEPI)		
	5. 公益財団法人 原子力安全技術センター		
	6. 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター		
	7. 原子力行政に関わる機関		

8.	事業社	
9.	関連組織・団体	
10.	日本の原子力関連組織	
<b>第 16 章</b>	<b>核のゴミ処分場進まぬ選定と対話型全国説明会</b>	<b>165</b>
1.	事前勉強会	
2.	科学的特性マップに関する対話型全国説明会	
3.	核のゴミ処分場 進まぬ選定	
4.	科学特性マップ	
<b>第 17 章</b>	<b>よくある質問と用語解説・略語集</b>	<b>169</b>
1.	放射性廃棄物に関する「質問」	
2.	放射性廃棄物に関する「用語の解説」	
3.	略語集	
<b>参考資料</b>	<b>インターネットウェブサイト</b>	<b>183</b>
<b>おわりに</b>		<b>185</b>
<b>企画・執筆・協力者</b>		<b>186</b>

**Tea Break** 「放射性廃棄物の地層処分の取り組みの現状と課題」  
の勉強会資料を掲載しました。  
—なぜ地層処分のサイト選定は進まないのか—  
ページ — 42. 62. 78. 88. 96. 100. 182. に掲載。

## 参考資料・インターネットウェブサイト

### 参考資料

- ・ 知ってほしい、地層処分 原子力発電環境整備機構 (NUMO) 発行
- ・ 地層処分 安全確保の考え方 原子力発電環境整備機構 (NUMO) 発行
- ・ 世界とともに 原子力発電環境整備機構 (NUMO) 発行
- ・ 諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分 2019年版  
経済産業省資源エネルギー庁 発行
- ・ 環境省 原子力規制庁 報告「原子力施設に係る平成27年度放射線管理等」
- ・ 日本学術会議 「放射性廃棄物の地層処分」の論点
- ・ 福島第一原発事故調査委員会 報告
- ・ 朝日新聞「論座」、「オピニオン」など
- ・ 用語解説(「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について 2019年版」より)
- ・ 地層処分の技術的な用語については、「高レベル放射性廃棄物の処分について考えてみませんか」(経済産業省資源エネルギー庁)等の関連冊子に詳しく載っていますので、そちらも参照して下さい。
- ・ 世界の再処理工場-日本原子力学会 電力中央研究所 飯塚政利 (2013年4月15日)
- ・ 読売新聞 2019年(令和元年)9月24日 朝刊 解説スペシャルより引用
- ・ 事前勉強会 2019年(令和元年)10月26日  
「放射性廃棄物の地層処分の取り組みの現状と課題」資料  
講師 元東北大学教授・原子力安全研究協会 技術顧問 朽山 修

### インターネットウェブサイト

- ・ 経済産業省資源エネルギー庁ホームページ
- ・ 環境省 原子力規制委員会ホームページ
- ・ 内閣府 原子力委員会ホームページ
- ・ 放射線医学総合研究所ホームページ
- ・ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構ホームページ
- ・ 日本原燃株式会社ホームページ
- ・ 電力会社電気事業連合会ホームページ
- ・ 国際原子力開発株式会社ホームページ
- ・ 原子力発電環境整備機構 ホームページ
- ・ 電力中央研究所原子力リスク研究センターホームページ
- ・ 理化学研究所ホームページ
- ・ 東京電力ホールディングスホームページ
- ・ 中部電力ホームページ
- ・ 北陸電力ホームページ

- ・ 関西電力ホームページ
- ・ 中国電力ホームページ
- ・ 四国電力ホームページ
- ・ 九州電力ホームページ
- ・ 沖縄電力ホームページ
- ・ 一般社団法人日本原子力産業協会ホームページ
- ・ 一般財団法人原子力国際協力センター ホームページ
- ・ 一般社団法人原子力安全推進協会ホームページ
- ・ 一般財団法人電力中央研究所 ホームページ
- ・ 核燃料サイクル工学研究所ホームページ
- ・ 人形峠環境技術センターホームページ
- ・ 東濃地科学センターホームページ
- ・ 瑞浪超深地層研究所ホームページ
- ・ 幌延深地層研究センターホームページ
- ・ 青森研究開発センターホームページ
- ・ 六ヶ所原燃 PR センターホームページ
- ・ 青森県量子科学センターホームページ

## 用語解説の出典

- 1) 高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発等の今後の進め方について（平成 9 年 4 月 15 日 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会）
- 2) 長寿命核種の分離変換技術に関する研究開発の 現状と今後の進め方（平成 12 年 3 月 31 日 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会）
- 3) 原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画（平成 12 年 11 月 24 日 原子力委員会）
- 4) 長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の基本的考え方ー高レベル放射性廃棄物との併置処分等の技術的成立性ー（平成 18 年 4 月 18 日 原子力委員長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会）



## おわりに

この副読本は、「放射性廃棄物」全般を理解するため、勉強会で学んだ多くの資料の内容を整理し、「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」の理解を深める活動の資料として発行したものです。

東京電力福島第一原発事故後、日本が現有する原子力発電所の 54 基の原子炉のうち、19 基が新規規制基準未申請、15 基が廃炉を決めています。

福島原発事故の核燃料デブリの撤去を含めた廃炉、貯留する廃液の処分方法や経年劣化の廃炉は数十年の事業になり、原子力発電を発電コストの安い安定電源と位置づけて、将来 20%以上の発電比率としたエネルギー政策に影響を及ぼす可能性が出てきています。

また、原子力発電所の新規制基準による安全対策費が増加し、遅れているテロ対策施設の建設費用も今後さらに増加することは確実です。

高レベル放射性廃棄物の最適な地層処分については安全・安心の確保が絶対に必要です。

2019 年「G20 エネルギー・環境閣僚会議」で、原子力発電から出る高レベル放射性廃棄物の最終処分を巡り、日本提案に沿って国際連携を深める方針が打ち出されました。

そして、日本やアメリカなど主要な原子力利用国が参加し、原発から出る高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けて各国の連携を強化する国際会合が 10 月 14 日、パリで初めて開催されました。会合では「これまで最終処分の技術面の協力は実施されてきたが、処分場選定を巡る国民との対話の在り方など政策の進め方に関する国際的な議論は十分でなかった」として、国際協力の重要性を改めて確認しました。来春開催予定の次回会合で、国際協力に関する基本戦略の策定や、処分場の候補地選定を巡る各国の対話活動を紹介した事例集の取りまとめを目指すとしています。

この事業は 100 年以上の継続事業となり、約 3.8 兆円と算定されている費用をつぎ込まなければなりません。

この事業の達成には原子力発電の恩恵を享受してきた私たちが次世代に先送りすることなく共有し、理解し、協力しなければなりません。

我々は、事故後の東電福島第一原発の現状や第二原発の実態を視察しており、汚染水問題を始め、核燃料の処分等に大きな関心を寄せています。

国は「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」の情報を発信していますが、現在保管されている「高レベル放射性廃棄物」の量や、保管場所、今後の稼働でどれくらい生じるのか、廃炉処分でどんな廃棄物がどれだけ出て来るのか、その処理・処分の展開を知ることは重要であり、この問題を放置することは出来ません。

この副読本は、放射性廃棄物の最終処理を理解するために、まずは「放射性廃棄物」の定義から学び直して、国が情報発信している「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」の理解を深めるために発行しました。

## 企画・執筆・協力者

### 神奈川県放射線友の会

会長	長谷川 武
副会長	橋口 邦紘
	早瀬 武雄
	草柳 伸彦
	小松崎 眞一
理事	櫻田 晃
	小嶋 昌光
	本田 義和
	仙臺 真紀夫
	上前 忠幸
	福田 利雄
監事	中村 豊
	橘 亨
顧問	野口 雄司
	氏家 盛通
	柳生 博

### 公益社団法人 神奈川県放射線技師会

会長	大内 幸敏
副会長	佐藤 英俊

### 神奈川県放射線管理士部会

部会長	濱田 順爾
-----	-------

## 謝 辞

日本原子力文化財団は、地層処分の実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）の委託を受け、地層処分について理解を深めたいと考える地域団体などの方々に対し、地層処分事業に関連する施設の見学や、専門家を招へいたした勉強会などの開催を支援する事業を行っています。

今回、この事業を紹介くださり、推薦そしてご協力くださいました。

東京電力パワーグリッド株式会社神奈川総支社副総支社長	吉村	陽
渉外担当	次長	服部 昭弘
〃	業務総括グループ	課長 石渡 由紀夫
〃	〃	主任 瀬和 貴宏

また、この事業に対して事前勉強会・見学の引率・冊子編集等を担当して頂きました。

一般社団法人 日本原子力分化財団	事務局長	船越 誠
〃	事業部	長岡 正剛
〃	事業部	真壁 佳代
講師 元東北大学教授		
公益財団法人原子力安全研究協会技術顧問	とちやま 朽山	おさむ 修

の皆様にご感謝いたします。

また、この企画を後援してくださいました、公益社団法人 神奈川県放射線技師会様に感謝いたします。

- ・ 事前勉強会にて使用されました資料を、朽山 修（とちやま おさむ）先生の許可を頂き Tea Break に掲載いたしました。
- ・ 表紙イラストは、ネットの無料イラストサイトから引用しました。
- ・ 今回編集したこの冊子は、一般財団法人日本原子力文化財団の支援を得て出版いたしました。

2020年（令和2年）1月31日 第1版発行

**放射性廃棄物の処理** ー知り・学び・考えようー

企画・編集 神奈川県放射線友の会  
公益社団法人 神奈川県放射線技師会

発行 神奈川県放射線友の会（略称 神奈川放友会）  
公益社団法人 神奈川県放射線技師会  
〒231-0033

神奈川県横浜市中区長者町4-9-8 ストーク伊勢佐木1番館501号  
公益社団法人 神奈川県放射線技師会事務所内

TEL 045-681-7573 FAX 045-681-7578

印刷・製本 株式会社三千和商工  
〒105-0004

東京都港区新橋6-10-7 ミチワビル

TEL 03-3434-3310 FAX 03-3434-2364