

目 次

第1章 序 論	1
第2章 放射性廃棄物の管理	9
2.1 はじめに	9
2.2 全国廃棄物最終貯蔵計画の目的	12
2.3 国際的な計画	18
第3章 地球化学的環境における自然放射線	26
3.1 はじめに	26
3.2 地球化学的環境	26
3.3 バックグラウンド放射線	32
3.4 おわりに	36
第4章 放射性廃棄物の種類と多重バリア系	37
4.1 はじめに	37
4.2 放射性廃棄物	37
4.3 多重バリアの概念	45
4.4 不確実性とその解決法	48
4.5 臨界性	48
4.6 おわりに	49
第5章 地質年代学と放射性廃棄物	50
5.1 はじめに	50
5.2 放射能測定による年代決定法の重要性	50
5.2.1 ウラン-鉛法	51
5.2.2 トリウム-鉛法	53
5.2.3 カリウム-アルゴン法	54

vi 目 次

5.2.4 ルビジウム-ストロンチウム法55

5.3 ウラン-ルテニウム法による年代決定.....57

5.4 ウラン-鉛年代, トリウム-鉛年代, カリウム-アルゴン年代, ル
ビジウム-ストロンチウム年代の組み合わせの重要性.....58

5.5 岩石系における高レベル廃棄物-超ウラン廃棄物の放射性核種の
挙動: オクロとその他の場所からの証拠.....63

5.6 おわりに.....64

第6章 地層処分用地: 一般論65

6.1 放射性廃棄物の地層処分65

6.1.1 層状岩塩とドーム状岩塩堆積物.....67

6.1.2 花崗岩.....73

6.1.3 頁岩.....78

6.1.4 玄武岩.....82

6.1.5 凝灰岩.....85

6.2 地下水に関する考察89

6.3 おわりに.....95

第7章 地層処分場: 各論.....96

7.1 はじめに.....96

7.2 廃棄物隔離パイロットプラントの用地96

7.2.1 地質年代学の研究..... 101

7.2.2 地下水の水文学的研究..... 105

7.2.3 アクチニドの仮想的臨界集合体から放出される放射性核種の運命..... 107

7.2.4 二次生の鉱物の生成..... 109

7.2.5 近傍域効果: キャニスタ金属とウラン..... 111

7.2.6 金属-オキシハロゲン化物の反応と天然のハロゲン化物および
オキシハロゲン化物..... 112

7.2.7 その他の反応..... 112

7.2.8 WIPP 臨界反応の研究についての結言..... 113

7.3 玄武岩廃棄物隔離計画の用地..... 116

7.4 ネバダ試験場のクライマックス花崗岩 125

7.5	ネバダ試験場の凝灰岩	128
7.6	パラドックス盆地地域の層状岩塩	134
7.7	ガルフ沿岸地域の岩塩ドーム	135
7.8	おわりに	137
第8章	廃棄物処分の代案	139
8.1	はじめに	139
8.2	海洋底下処分	139
8.3	他の廃棄物処分代替案	143
8.3.1	超深坑廃棄物処分	143
8.3.2	岩石熔融処分	145
8.3.3	離島処分	146
8.3.4	氷床処分	147
8.3.5	井戸注入処分	148
8.3.6	核変換	151
8.3.7	宇宙処分	152
8.4	おわりに	153
第9章	低レベル放射性廃棄物とその処分用地選定	154
9.1	はじめに	154
9.2	低レベル放射性廃棄物	154
9.3	低レベル廃棄物の取扱いと処理	159
9.4	低レベル放射性廃棄物処分のための汚染陸地や内海の利用	161
9.5	輸送	167
9.6	施設の廃止措置	167
9.7	民間の低レベル放射性廃棄物の一時貯蔵	168
9.8	おわりに	170
第10章	ウラン製錬と製錬尾鉱	171
10.1	はじめに	171
10.2	ウランの製錬	171

viii 目 次

10.2.1	酸浸出法	172
10.2.2	アルカリ浸出法	174
10.2.3	回収工程	175
10.2.4	その他の逆抽出法	177
10.2.5	リン酸塩鉱物からのウラン回収	177
10.3	ウラン製錬所からの尾鉱	178
10.3.1	その他の放出物	179
10.3.2	製錬の操業に関する支配的影響	180
10.3.3	ウラン製錬尾鉱の処分計画	182
10.3.4	ラドンのリスク	185
10.3.5	その他の有毒物質と危険物質	186
10.3.6	ウラン製錬所の労働者に対するリスク	188
10.3.7	操業停止中の製錬所の用地	188
10.4	おわりに	191
第11章	自然界の類似体	192
11.1	はじめに	192
11.2	Eh-pH 線図	193
11.2.1	25°C から200°C までの水の安定範囲	197
11.2.2	ウランに対する基準線図	197
11.2.3	アメリカシウム	199
11.2.4	キュリウム	203
11.2.5	ネプツニウム	203
11.2.6	プルトニウム	205
11.2.7	結論として	206
11.3	オクロの研究	208
11.3.1	オクロにおける特定の元素の挙動	210
11.3.2	オクロにおける核分裂由来の元素：原子番号34番ないし71番の元素	212
11.3.3	オクロにおける核分裂に由来しない元素	218
11.3.4	オクロ研究に関する付言：米国の放射性廃棄物計画との関連	219
11.3.5	オクロに関する結論として	211
11.4	エルドラブライアン岩株とアイダホスプリン	

グ層（コロラド州）の研究	221
11.4.1 ルビジウム-ストロンチウム法による地質年代決定	222
11.4.2 希土類元素の分布様式	222
11.4.3 その他の研究	223
11.4.4 エルドラブライアン-アイダホスプリング問題に関する結論として.....	224
11.5 アラモサリバー岩株-プラトロコンプレクスの研究	224
11.6 その他の類似体	225
11.7 おわりに	228
第12章 廃棄物の形態	229
12.1 はじめに	229
12.2 ガラス	229
12.3 結晶質の廃棄物固化体	231
12.3.1 セメント	232
12.3.2 サーメット	232
12.3.3 煨焼物	233
12.4 廃棄物複合体	233
12.4.1 シンロック	237
12.5 廃棄物固化体材料の性質	239
12.6 浸出	240
12.7 おわりに	259
第13章 工学的埋め戻し材とキャニスタ	260
13.1 はじめに	260
13.2 工学的埋め戻し材.....	260
13.3 キャニスタおよびその他の耐食性構造部品	275
13.4 おわりに	279
第14章 毒 性	280
14.1 はじめに	280
14.2 地球化学的有害度指数	280

X 目 次

14.3 地球化学的有害度指数の計算のためのデータ	286
14.4 おわりに	295
第15章 結 論	296
引用文献	299
索 引	321

