

地層処分において安全確保上少なくとも考慮されるべき事項 に関する検討（第4回目） －考慮事項の考え方－

令和4年5月25日
原子力規制庁

1. 趣旨

本議題は、地層処分における概要調査地区、精密調査地区及び最終処分施設建設地（以下「概要調査地区等」という。）の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項（以下「考慮事項」という。）の策定に向け、考慮事項の考え方について報告し、原子力規制委員会の議論に供するものである。

2. 経緯

原子力規制庁は、令和3年度第60回原子力規制委員会（令和4年1月19日）において、考慮事項の検討方針案を提示し、了承を得た。

その中で、考慮事項の検討対象とする事象については、規制上の課題において共通する点が多いと考えられる中深度処分の規制基準の検討を通じて得られた知見を踏まえ、自然事象として断層運動及び地すべり（以下「断層等」という。）、火山現象並びに侵食、人為事象として鉱物資源等の掘採を挙げた。

また、高レベル放射性廃棄物（以下「HLW」という。）は、中深度処分の代表的な対象廃棄物である炉内等廃棄物に比べて放射能濃度が高く、また長半減期核種を多く含むため減衰により長期間を要することを踏まえ、中深度処分の規制基準と共通的な事項や、追加して考慮することが必要な事項を整理することが適当とした。

また、火山現象に関しては、考慮事項の検討に先立ち、我が国における火山の発生メカニズムの特徴やその地域性等に関する科学的・技術的知見の拡充を目的として、専門家の意見を聴くこととした。この後、火山の発生メカニズム等に関する意見聴取会合を3回開催し、令和4年度第10回原子力規制委員会（令和4年5月18日）において、我が国における火山の発生メカニズム等に関する科学的・技術的知見に関し、火山の専門家への意見聴取の結果を報告した。

3. 考慮事項の考え方

考慮事項の検討対象とした事象（断層等、火山現象、侵食及び鉱物資源等の掘採）、その他の事項について、令和3年度第60回原子力規制委員会（令和4年1月19日）で了承された検討方針を踏まえ、考慮事項の考え方の案を以下に示す。

なお、概要調査地区等の選定時に得られる情報は限られる可能性があるため、それぞれの時点の調査で得られる範囲の情報に基づき安全確保上の考慮を行うことが適当である。

(1) 断層等

①中深度処分の規制基準

中深度処分における断層等に係る規制基準は次のとおり。(上段は第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年原子力規制委員会規則第30号、以下「許可基準規則」という。))が、下段は第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原管廃発第1311277号、以下「解釈」という。))

(中深度処分に係る廃棄物埋設地)

第十二条 中深度処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。

- 一 断層運動、火山現象その他の自然現象により人工バリアの著しい損傷が生じるおそれがないものであること。

第12条 (中深度処分に係る廃棄物埋設地)

1 第1項第1号の規定は、廃棄物埋設地の位置について、次のことを求めている。

- 一 人工バリアを、次に掲げる断層等を避けて設置すること。
 - ① 後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等のうち震源として考慮する活断層
 - ② 上記①の活断層の活動に伴い損傷を受けた領域
 - ③ 後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等のうち地震活動に伴って永久変位が生じる断層及び変位を及ぼす地すべり面
 - ④ 上記①及び③の断層等以外のものであって規模が大きい断層

ここで、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等の認定に当たって、後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。

- 二 人工バリアは、廃棄物埋設地の建設・施工時において上記③及び④の断層等が発見された場合には、当該断層等を避けて設置するとの方針としていること。

②断層等に係る考慮事項の考え方

○中深度処分の規制基準では、人工バリアの損傷を防止する観点から、実用発電用原子炉等の基準を参考に、活断層及びその活動に伴い損傷を受けた領域に加え、地震活動に伴

い永久変位が生じる断層及び変位を及ぼす地すべり面を避けることを要求している。また、地下水流動経路を通じた放射性物質の移動の促進等を防止する観点から、活動性にかかわらず規模の大きい断層を避けることを要求している。

○地層処分の安全確保においても、人工バリアの損傷を防止するとともに、地下水流動経路を通じた放射性物質の移動の促進等を防止するとの観点は同様と考えられる。このため、中深度処分の断層等に係る要求内容は考慮されるべきと考えられる。

(2) 火山現象

①中深度処分の規制基準

中深度処分における火山現象に係る規制基準は次のとおり。(上段は許可基準規則、下段は解釈)

(中深度処分に係る廃棄物埋設地)

第十二条 中深度処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。

- 一 断層運動、火山現象その他の自然現象により人工バリアの著しい損傷が生じるおそれがないものであること。

第12条 (中深度処分に係る廃棄物埋設地)

1 第1項第1号の規定は、廃棄物埋設地の位置について、次のことを求めている。

(略)

三 廃棄物埋設地を、次に掲げる場所を避けて設置すること。

- ① マグマの貫入による人工バリアの破壊が生ずるような第四紀(現在から約258万年前まで)における火山活動に係る火道、岩脈等の履歴が存在する場所
- ② 第四紀に活動した火山の活動中心からおおむね15キロメートル以内の場所

②火山現象に係る考慮事項の考え方

○中深度処分の規制基準では、火道、岩脈等の履歴が存在する場所及び火山の活動中心からおおむね15km以内を避けることを要求している。この要求は、第四紀における火山の活動履歴がない場所、又は活動履歴がある火山から一定距離離れた場所であれば、基本的には、噴火やマグマの貫入による廃棄物埋設地の破壊が生じる蓋然性を十分に低減することができると考えられることによる。

○地層処分の安全確保においても、中深度処分と同様に、噴火やマグマの貫入による廃棄物埋設地の破壊が生じる蓋然性を十分に低減することが必要と考えられる。また、HLW中の長半減期核種の放射能濃度が中深度処分対象物より数桁高いことを考慮すると、中深度処分の規制基準に加え、新たな火山の発生の可能性についても考慮されるべきと考えられる。この場合、プレートの特性や運動と深い関係があるマグマの発生の傾向は、今後10

万年程度の間に大きく変化することは想定し難いことを考慮すること。

(3) 侵食

①中深度処分の規制基準

中深度処分における侵食に係る規制基準は次のとおり。(上段は許可基準規則、下段は解釈)

(中深度処分に係る廃棄物埋設地)

第十二条 中深度処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。

(略)

二 侵食により地表からの深さが七十メートル未満に減少するおそれがないものであること。

第12条 (中深度処分に係る廃棄物埋設地)

2 第1項第2号の規定は、廃棄物埋設地の位置について、隆起・沈降及び気候変動による大陸氷床量の増減に起因する海水準変動を考慮した侵食(廃棄物埋設地の近くに、河川がある場合は下刻の進展に伴って谷幅が広がる側方の侵食も考慮し、海岸がある場合は海食による侵食も考慮する)による10万年間の深度の減少を考慮しても、10万年後において廃棄物埋設地を鉛直方向に投影した地表面のうち、最も高度の低い地点から廃棄物埋設地の頂部までの距離が70メートル以上であることを求めている。

②侵食に係る考慮事項の考え方

○中深度処分の規制基準では、一般的なトンネル掘削の深度から、隆起・沈降及び侵食を考慮して、10万年後においても70m以上の深度を確保することを要求している。

○地層処分の安全確保においても、隆起・侵食を考慮した上で一定の深度は維持するという基本的な考え方は中深度処分と同様と考えられる。他方で、HLW中の長半減期核種の放射能濃度が中深度処分対象物より数桁高く、放射能濃度の減衰がより緩やかであることを踏まえ、中深度処分より更に深い深度を確保することが適当と考えられる。

(4) 鉱物資源等の掘採

①中深度処分の規制基準

中深度処分における鉱物資源等の掘採に係る規制基準は次のとおり。(上段は許可基準規則、下段は解釈)

(中深度処分に係る廃棄物埋設地)

第十二条 中深度処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなけ

ればならない。

(略)

三 鉱物資源又は発電の用に供する地熱資源の掘採が行われるおそれがないものであること。

第12条（中深度処分に係る廃棄物埋設地）

3 第1項第3号の規定は、廃棄物埋設地の位置について、資源利用のための掘削が行われる可能性がある十分な量及び品位の鉱物資源の鉱床の存在を示す記録が存在しないこと並びに地温勾配が著しく大きくないことを求めている。ここで「鉱物資源」とは、鉱業法（昭和25年法律第289号）第3条第1項に規定されているものをいう。

② 鉱物資源等の掘採に係る考慮事項の考え方

○中深度処分の規制基準では、十分な量の鉱物資源の記録がないこと及び地温勾配が大きい場所であることを要求している。この基準は、人が廃棄物埋設地を掘削することを誘発する可能性を低減するため、有用な天然資源が有意に存在し、資源採取のための事業が現在行われている又は資源の賦存状況に鑑み今後行われる見込みのある場所を避けた地点を選定することを要求したものである。

○人為事象としての鉱物資源等の掘採は、中深度処分と地層処分とで差異はないと考えられることから、地層処分の安全確保における鉱物資源等の掘採に関する考慮事項は中深度処分の規制基準と同様とすることが適当と考えられる。

（5）その他

調査段階において行われるボーリング等の調査は、断層の有無や地下水の流況等、重要な地質情報を収集するための行為である一方、天然バリアに対する擾乱を伴う行為であり、放射性核種の移行の促進につながる場の形成や地下水の流動特性の変化など、地質環境に対する影響が想定されることから、この両方の側面を考慮した調査計画を策定する必要がある。また、調査段階において行われるボーリング等の調査によって得られる情報は、長期間にわたる埋設事業の期間中、保存しておく必要がある。以上を踏まえ、当該調査を行う際には、これらの点に留意して進める必要がある。

4. 今後の予定

本日の委員会における議論を踏まえ、次回、考慮事項の案を提示することとしたい。