

第3回検討会で頂いたご質問・ご意見 に関する説明資料

平成18年2月20日

日本原子力研究開発機構
電気事業連合会

第3回検討会で各専門委員から頂いたご質問を以下のとおり整理した。

第3回検討会で頂いたご意見・ご質問について	
・「相互影響因子」	<ul style="list-style-type: none">・資料第1号の7ページの硝酸塩の取扱いについて、硝酸は全て硝酸イオンとして評価しているが、金属表面のアンモニア化についても触れている。結果としてこの範囲で安全なかどうかといったエンドポイントが見えにくい。・資料第1号8ページの影響解析について。分散長などのデータは明記しておくこと。・資料第1号11ページの放射線の影響について。ソースタームとバリア内で起こりえる事象との関係が明確になっておらず、資料中の「照射損傷によって材料性能を損なう可能性は考えにくい」という記述は短絡的であり、書き直すべき。

硝酸塩(NaNO₃)の地層中挙動について

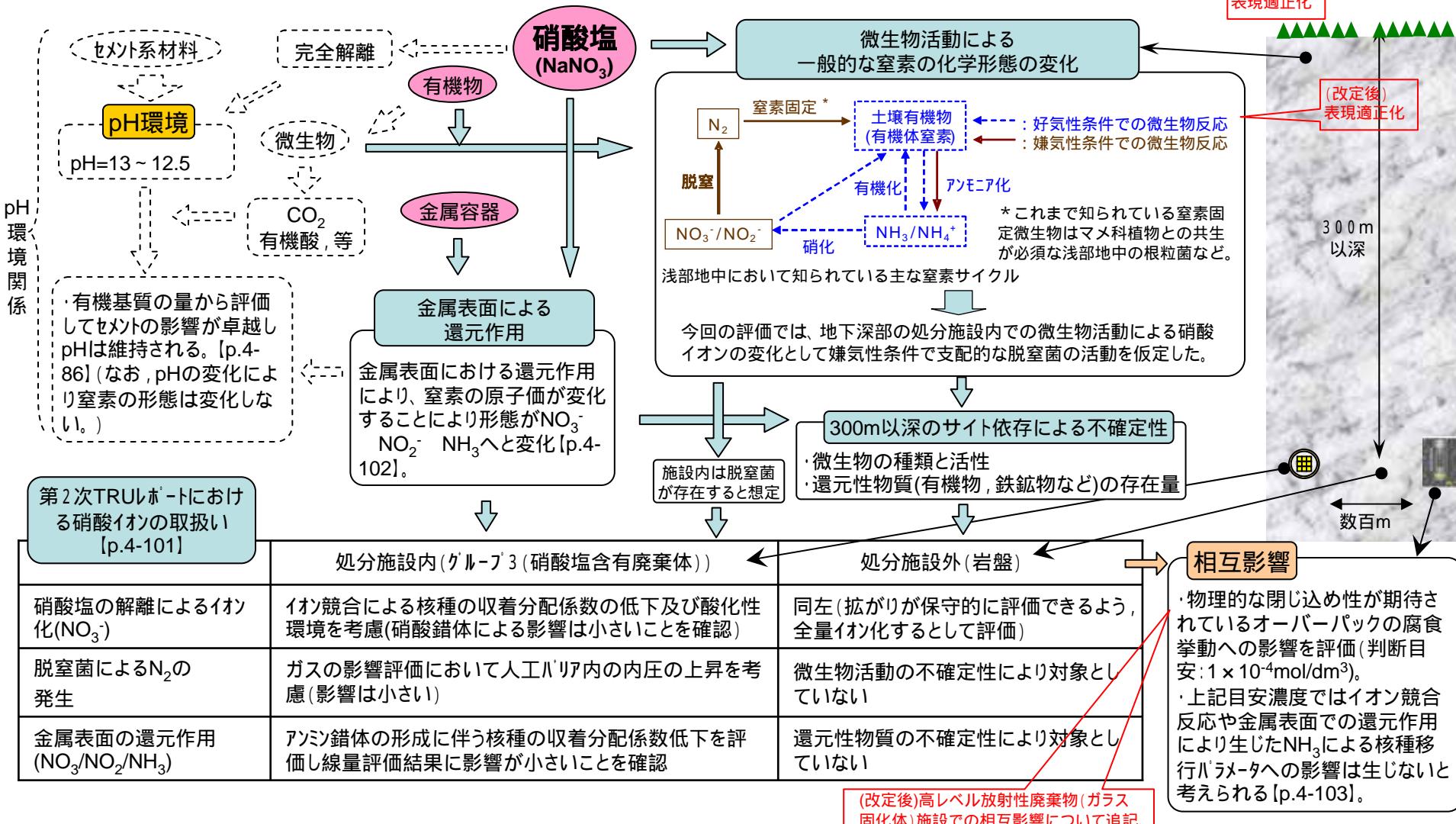
(改定後)
タイトル適正化

[第3回検討会資料第1号, p.7(一部改訂)]

処分施設(グループ3:硝酸塩を含む廃棄体)内では窒素サイクルも考慮に入れ、核種移行・ガス発生の観点から窒素挙動を評価している。300m以深の処分施設外(地層中)での硝酸イオンの挙動については、一般に浅地中に比べて知見が乏しく、また、サイトの条件によってサイト固有の挙動が予想され不確定性が大きいため、今回の評価では保守的に硝酸イオンの形態変化はないものとして、その拡がりを評価している。

(改定後)
表現適正化

(改定後)
表現適正化

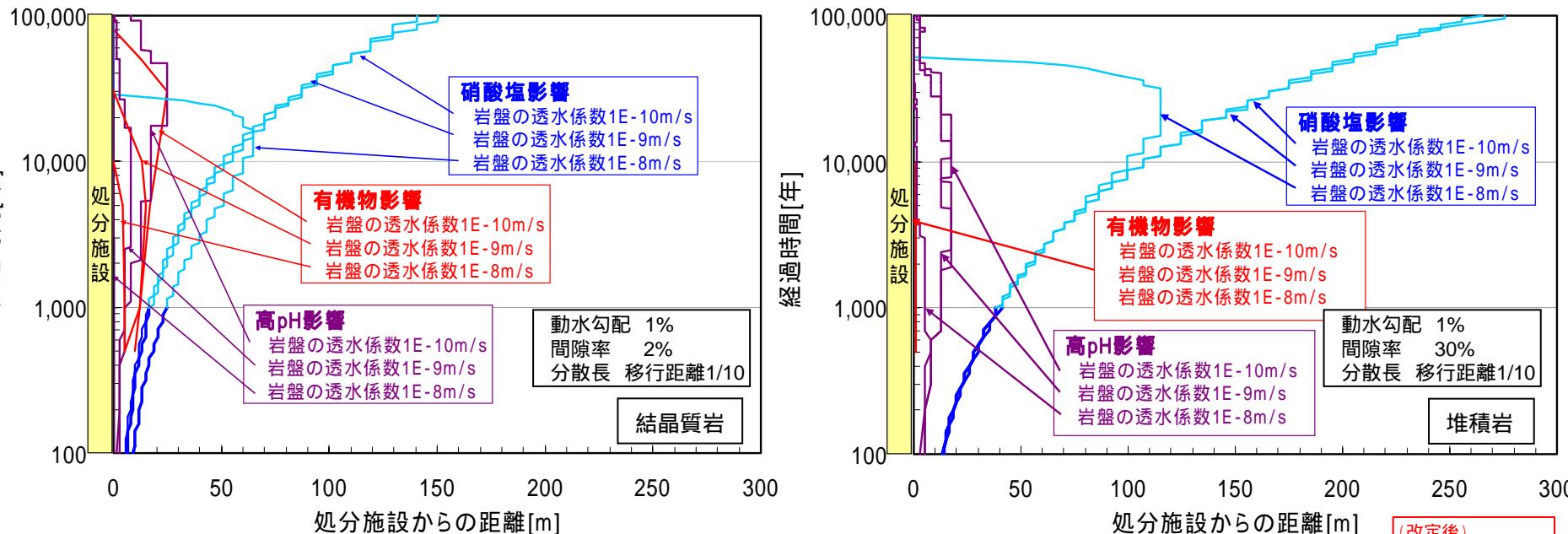


相互影響因子の影響範囲の時間的变化 に対する透水係数の影響

[第2回検討会資料第2号, p.14(一部改訂)]
[第3回検討会資料第1号, p.8(一部改訂)]

相互影響は、過去の天然現象の活動履歴から天然事象の影響の程度と範囲が小さいことが見通せるとされる将来10万年程度の時間スケールの中で評価しうる現象である。

硝酸塩、有機物、高pHの影響範囲の時間的变化は、その場の透水係数によって大きくは変わらない。



【評価結果】

図. 相互影響因子の影響範囲の時間的变化(左:結晶質岩、右:堆積岩)

因子	判断の目安	影響範囲が最大となる時期又は評価対象期間
熱	80 以下	1,000年以内で影響は最大となる
有機物	10^{-6} mol/dm^3 以下	10万年以内に影響範囲は最大となる
硝酸塩	オーバーパックの腐食抑制の点から 10^{-4} mol/dm^3 以下	オーバーパックの設計上の機能維持期間(1,000年)に100倍程度の余裕を見たとしても、硝酸塩の拡がりの評価対象となる期間は10万年程度に収まる
高pH	pH11以下	10万年以内に影響範囲は最大となる

放射線の人工バリア材及び核種移行への影響

(改定後)
タイトル明確化

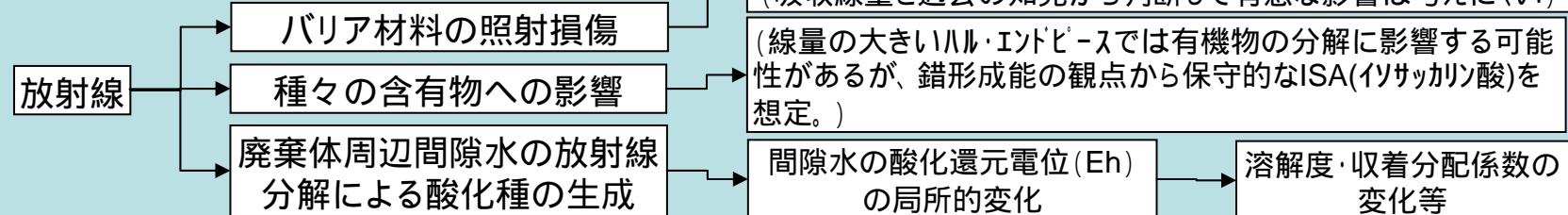
[第3回検討会資料第1号, p.11(一部改訂)]

照射損傷によってセメント系材料及びペントナイト系材料の性能を損なう可能性は放射性物質量から判断して考えにくい。水の放射線分解による酸化種の生成から間隙水の性状が変化し核種の収着性に影響する事象は、施設近傍に限定(局所的かつ短期的)されると考えられる。従って、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)処分施設への相互影響評価因子とならないと考えられる。

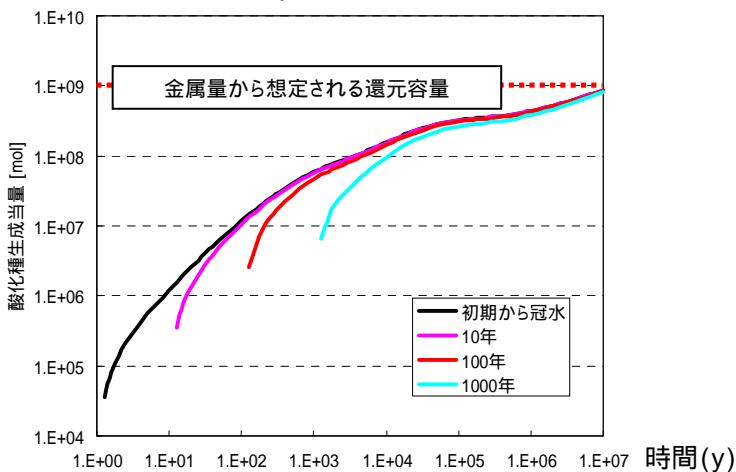
(改定後)
表現修正

補足資料作成

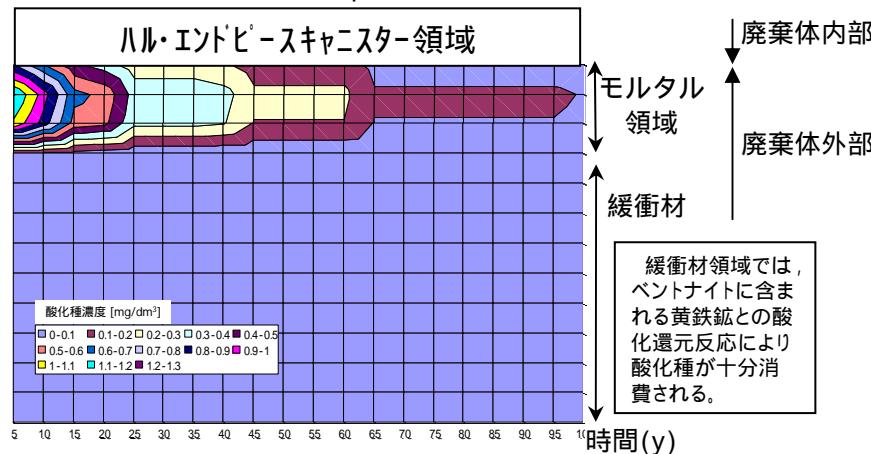
放射線による影響のメカニズム



線による酸化種生成 [p.4-98]



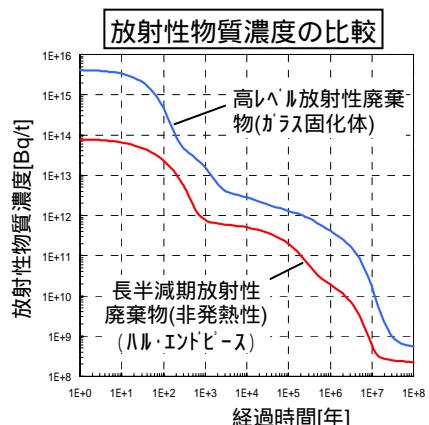
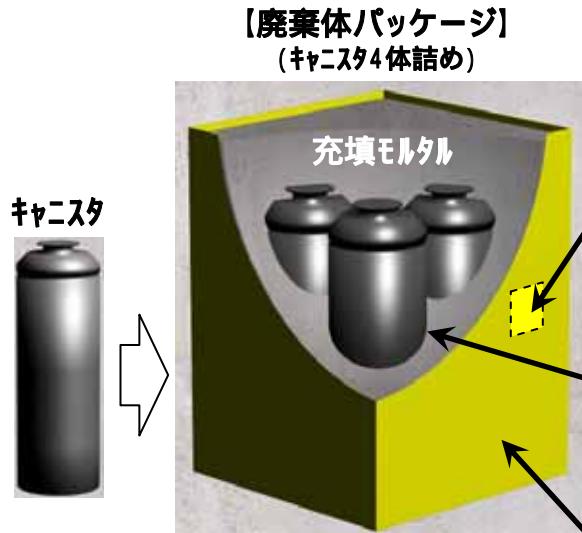
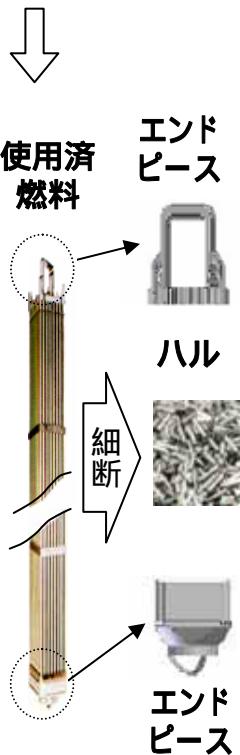
透過 線による酸化種生成 [p.4-100]



- ・長半減期放射性廃棄物(非発熱性)にかかる放射線の影響としては上記のようなメカニズムが考えられる。
- ・線量が高いハル・エントピースを収納するキャニスター内での 線による酸化種(H_2O_2)の累積生成量は、金属量から想定される還元容量を超えない(左上図参照)。
- ・また、透過 線による酸化種濃度は、キャニスター直近のモルタル領域において約100年まで認められるものの、それ以降は十分低い濃度になることが評価されている(右上図参照)。

高線量廃棄体における放射線のセメント材料等への影響

原子炉内



廃棄体パッケージの表面線量率: 4×10^4 [Gy/y]

ハル・エンドピースは、原子炉内で長期間にわたって燃焼された燃料集合体構造材の廃棄物であり、放射化生成物を含め、含有する放射性物質の量が比較的多い。[p.4-93]

廃棄体パッケージの表面線量率算出条件

- ・燃料燃焼度: 4.5GWD/t
- ・線源: 炉取り出し後4年冷却、中間貯蔵25年
- ・体系: 廃棄体グループ2の処分坑道断面をモデル化
- ・コード: ANISN(一次元放射線輸送計算コード、1次/2次 線及び中性子線考慮)

1,000年間での充填モルタルの吸収線量: 約30 [MGy]

吸収線量と既往の知見から判断して、キャニスターに接した表面近傍では微小亀裂生成や変色など局所的な変化の可能性はあるものの、モルタル全体の性能を損なうほどの影響を生じる可能性は低いと考えられる。 (Wilding et al. (1991)) (山田ほか (1984)) [p.4-95]

(参考)高線量パッケージの取扱い

操業時の取扱い方法は事業化段階の詳細設計事項であるが、より放射性物質濃度の高い高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)(左図参照)での操業実績がある(右図参照)ことから遠隔操作等による取扱いが可能であると考えられる。

- ・ガラス固化体キャニスター: 約160Sv/h
- ・ハル・エンドピースキャニスター: 約5Sv/h



遠隔操作による高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の取扱いの様子
(日本原燃(株)パンフレットより)