

資料 2

2020 年 5 月 1 日

日本原燃株式会社

前回(2020 年 4 月 22 日)までのヒアリングコメントへの回答

(第十条 廃棄物埋設地のうち第四号)

前回までのヒアリングで「廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について
第十条 廃棄物埋設地のうち第四号」に関して頂いたコメントについて以下に回答する。

【凡例】

「廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について(2020 年 4 月 1 日、3 日
提出版)」に対し、追記又は削除した部分は、以下のとおり表示を実施。

2020 年 4 月 22 日のコメント回答：赤字にて追記又は見え消し

2020 年 5 月 1 日のコメント回答：緑字にて追加又は見え消し

「廃棄物埋設事業変更許可申請書」の記載部分について、以下のとおりマーキング表
示を実施。

本文記載・・・「黄色」

本文・添付書類ともに記載・・・「黄色」

添付書類記載・・・「水色」

本資料は、3号廃棄物埋設施設を代表に説明する。

なお、1号及び2号廃棄物埋設施設においても同様に反映する。

(コメント)

- ・ P36 「(三)」 三行目に「水産物については、現在の汽水性である尾駁沼に生息する代表的な水産物とする。」と記載があるが、どこかに将来の尾駁沼の状態については淡水性の河川に変わるという表現があり、淡水化するとしながら汽水性の尾駁沼の水産物を評価に用いることの理由が分かりにくいため、記載を検討すること。

(回答箇所)

- ・ 本文 P. 36 「(三) 水利用及び土地利用によって得られる各種生産物」

(三) 水利用及び土地利用によって得られる各種生産物

「(一) 水利用」及び「(二) 土地利用」に示す水や土地の利用によって得られる生産物の種類を水産物、農産物及び畜産物と設定する。

水産物については、廃止措置の開始後の将来の地形変化を考慮すると、尾駁沼が河川化し、淡水性の水産物に変化することが想定されるが、淡水化に伴う資源量(漁獲量)の減少により、被ばく線量は小さくなる傾向となることから、尾駁沼の河川化は考慮せず、現在の汽水性である尾駁沼に生息する代表的な水産物とする。

農産物については、沢水を灌漑用水として利用して栽培される米及び廃棄物埋設地に栽培される野菜を考慮する。

畜産物については、現在の敷地及びその周辺において養畜されている畜産物を想定する。畜産物は沢水の畜産用水利用により養畜されるものとする。

(コメント)

- ・ P45 「(エ)」において、「しかし、本施設に埋設する廃棄体は充填固化体であるため、塩影響は影響事象として考慮しない。」と記載されているが、充填固化体には可溶性塩が入っていないことによるものであるため、その旨が分かるように記載すること。

(回答箇所)

- ・ 本文 P.45 「(四) (エ) 塩影響」

(エ) 塩影響

均質・均一固化体に含まれる可溶性塩が地下水中に溶解することによって、間隙水の水質の変化が生じる。さらに、塩が溶解した間隙水とセメント、難透水性覆土、下部覆土、上部覆土及び岩盤(鷹架層)が反応⁽⁴¹⁾し、難透水性覆土、下部覆土、上部覆土及び岩盤(鷹架層)の鉱物の溶解並びに二次鉱物の生成等により、これらの固相に変質が生じ、低透水性及び収着性に影響することが考えられる。

しかし、本施設に埋設する廃棄体は可溶性塩を含まない充填固化体であるため、塩影響は影響事象として考慮しない。

(コメント)

- ・ P54 「(二)」 三段落目に、「間隙水の pH の変化の影響を受けると考えられる。」との記載があるが、pH の変化の影響は、分配係数の設定において具体的にどう考慮しているのか記載すること。

(回答箇所)

- ・ 本文 P. 55 「(d) (二) (イ) 埋設設備等のセメント系材料」
- ・ 本文 P. 60 「(e) (二) 収着性」

(コメント)

- ・ P55 「(四)」において、微生物影響を考慮して無機の C-14 を設定している説明であったと思うので、その旨が分かるように記載すること。P60 「二」についても同様。

(回答箇所)

- ・ 本文 P. 55 「(d) (四) 微生物影響」
- ・ 本文 P. 60 「(e) (二) 収着性」

(二) 地下水との反応による影響(詳細は補足説明資料 5 「3. 解析結果」参照)

廃棄物埋設地における地下水との反応による影響は、各部材と地下水との反応とそれに伴う難透水性覆土及び下部覆土の透水性並びに埋設設備等のセメント系材料の収着性の変化を考慮する。各部材と地下水との反応は、主に埋設設備内に浸入する地下水量~~や~~及び水質、各部材を構成する鉱物の溶解度に依存する。

セメント系材料で構成される埋設設備に接する難透水性覆土の透水性は、モンモリロナイトの溶解及び二次鉱物の生成による変質の影響を受けると考えられる。

埋設設備のセメント系材料の収着性は、主要鉱物であるケイ酸カルシウム水和物の溶脱や二次鉱物の生成、またそのような固相変化に応じた間隙水の pH の変化の影響を受けると考えられる⁽⁴¹⁾。

このような長期的な変化は、化学反応モデルと物質移行モデルを連成させた地化学解析コード PHREEQC-TRANS⁽³⁸⁾を用いて求める。

(7) 難透水性覆土及び下部覆土

(省略)

(イ) 埋設設備等のセメント系材料

埋設設備を構成するセメント系材料の主要な水和鉱物であるケイ酸カルシウム水和物(C-S-H ゲル)は、地下水との反応により緩やかに溶脱し Ca/Si 比は徐々に低下する。しかしながら、施設内への地下水浸入量はセメント量に対して十分少ないためを考慮すれば、状態設定を行う評価期間内において収着性に影響を与えるような著しい Ca/Si 比の低下は生じない。埋設設備内は高 pH 環境 (pH11 以上) となると考えられることから、そのため、固相の変化は収着性に影響は生じないものとし、埋設設備内の間隙水は高 pH が維持されるものとして、このような環境条件を想定した試験に基づき収着性を設定する。

(三) 有機物影響 (詳細は補足説明資料 8 「5. (7) 有機物による収着影響」参照)

埋設設備に存在する可能性のある有機物は、主にセルロースである⁽³³⁾。セルロースはアルカリ性の環境下において分解し、生成したイソサッカリン酸 (ISA) が放射性物質と錯体を形成することで、収着性に影響することが考えられる。その影響は、間隙水中の分解生成物の濃度に依存する⁽³⁸⁾。

アルカリ環境での分解試験結果⁽⁴²⁾に基づいて、確からしい設定はセルロースの 5%、厳しい設定は 30% が分解することとし、セメント系材料への収着⁽³⁸⁾を考慮して、間隙水中の分解生成物の濃度を設定する。

(四) 微生物影響

微生物影響については、岩盤 (鷹架層) 中では微生物活動によって有機物が無機化することが考えられるため、収着性の設定に際して炭素 (C-14) の化学形態が無機形態となることを考慮する。

(e) 着目した移行抑制機能の状態変化の設定

「(b) 影響事象の抽出・分析 (熱-水理-力学-化学)」、 「(c) 廃棄物埋設地の初期状態の設定」及び「(d) 各物理的・化学的性質の長期的な状態変化の評価」の結果に基づき、廃棄物埋設地及び周辺岩盤 (鷹架層) の低透水性及び収着性の長期的な状態変化を設定する。

(一) 低透水性(詳細は補足説明資料 6「3. 廃棄物埋設地の状態設定」参照)
(省略)

(二) 収着性(詳細は補足説明資料 8「5. 影響事象による各バリア材料への放射性物質の収着影響」参照)

埋設設備及び廃棄体に含まれる有機物の分解生成物が、放射性物質と錯体を形成することで収着性が低下する

収着性に対する影響のうち、確からしい設定及び厳しい設定で異なるものは、有機物影響ではセルロースの分解率とし、分解生成物である ISA の濃度に応じて収着性を設定する。

また、微生物影響については、確からしい設定及び厳しい設定ともに有機炭素が微生物活動によって無機化することを考慮し、炭素(C-14)は無機形態として岩盤(鷹架層)の収着性を設定する。

各部材の収着性は、後述の「(iv) 線量評価パラメータ」において分配係数として扱う。分配係数は、上述の影響事象の状態変化の評価及び状態設定を踏まえ、想定される廃棄物埋設施設の環境条件で取得した試験データ又は文献値により設定する。具体的には、実際に廃棄物埋設地を構成する埋設設備及び覆土の各バリア材料並びに廃棄物埋設施設周辺から採取した岩盤(鷹架層)を使用し、想定される環境条件(温度、pH、地下水組成)に近い試験系で実測された分配係数を適用することを基本とする。