放射性汚染水処理ブロック及び工法の検討と福島県での意見交換と考察

前衆議院議員三重大学社会連携特任教授　正会員　桜井 宏
合資会社水谷商店　水谷泰治
四日市市議会議員　笹岡秀太郎
㈱ｸﾘｴｲﾄ寿づか　石崎靖典
前衆議院議員政策秘書北見工業大学技術職員　正会員〇岡田包儀
前日本大学客員教授　正会員　鈴木明人
北海道大学名誉教授　フェロー　佐伯　昇
前衆議院議員東日本大震災復興特別委員　菅野さちこ

1.はじめに　1.1 背景　筆者等は 2011 年 3 月 11 日東日本大震災の復興等に誠に微力であるが技術・政策等に携わって来た。今なお、福島県他周辺県民等の方々が、過酷な生活等を強いられている本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故処理解決等に対し、我が国政府環境省・復興庁等関係閣僚・担当官及び東電担当役職員等関係機関への具体的技術・政策提言等を行ってきた。筆者等は、放射性汚染水（主にトリチュウム）処理プロック及び工法の開発に、地元伝統工芸の万古焼(三重県)技術を活用し、セラミック親水性材料ブロックと汚染水処理システム（特許 2015 年第 570673（2014.10.8 出願日）［1］、特許 2014 年第 5632107 号（出願日 2014.2.28）［2］）を技術開発した。それらを反映し、経産省検討委員会等［3］では、トリチウム水処理について、以下の主に 5 つの案、①地層注入、②海洋放出、③コンクリート固化して地下埋設、④水蒸気にして大気放出、⑤水素にして大気放出等について検討され、技術的課題、処分期間、監視期間、処分費用等が議論されてきた。現在、福島第一原子力発電所では、トリチュウムを有する汚染水の膨大な量の貯蔵と貯蔵場所確保等が問題となり、海洋投棄が主に検討されるようになった。しかし、筆者等は福島県民、農林水産業関係者等、我が国内外の世論、高度な信頼性が必要不可欠な我が国重要政策である原子力・核燃料サイクルの現在及び将来の国内外の信頼の確保の為に、上記③案で鋭意検討提案している。

1.2　目的　放射性汚染水処理の為に、地元伝統工芸の万古焼(三重県)技術を活用し、セラミック吸水性材料ブロック作成その応用として、ペレット化技術(商標名:Absorb Cera（以下アブソーブセラ））を開発し、放射能汚染水の処理システムの構築等の検討考察を行うと共に福島県議員有志と意見交換を実施する。

2.　方法　開発した特許技術のペレット化材料への応用、その品質等確認、汚染水処理システムの構築への技術的なアプローチ等の各プロセスで検討考察する。また、本技術開発及び原発災害故処理等のあり方について、福島県地元議員有志の方々と直接会議参加と ZOOM 等併用で意見交換を実施する。

3.　検討及び考察

3.1 検討結果 1)アブソーブセラ製造方法　粘土材料は、陶器材料規格を満たす一様な品質で、程よい粘り気がある粘土調合にし、1.0 ㎜に粉砕したもみ殻と、精製された粘土を逆流式混合機により混錬し、湿式混合押し出し機にて成形し、自然乾燥をし、乾燥後、焼成炉で 750℃約 6 時間焼成する。製造方法は筆者等の特許［1］による。

2) 特性　アブソーブセラはセラミックであるが、結晶レベルまでの吸水性を持ち、多孔質構造で、短時間で優れた吸水性を有し、重量に対し 101.1%の吸水率があり、10 分後には、ほぼ 100%の飽和率になる。

表-1　吸水率

（試験体の重量 126.78g）			
経過時間	吸水後の 重量（ｇ）	吸水量 （ｇ）	吸水率 （%）
１分後	252.81	126.03	99.4%
２分後	254.66	127.88	101%
３分後	254.66	127.88	101%

写真１形状（ブロック状(左)ペレット状(右)）

3.2 考察

1)貯蔵システム等構築　コンクリートピット状の構造物内に貯蔵し、汚染水を流し込み汚吸水させる方法で、半減期以上経過保存させる方法。自然災害や事故等でピットが崩壊しても、 飽和状態の本材料からは、放射能汚染水が流失を抑制できる。

© Japan Society of Civil Engineers

なお、建設場所が敷地内に確保できない時は、沖合海上に人工島建設しピットを構築する。

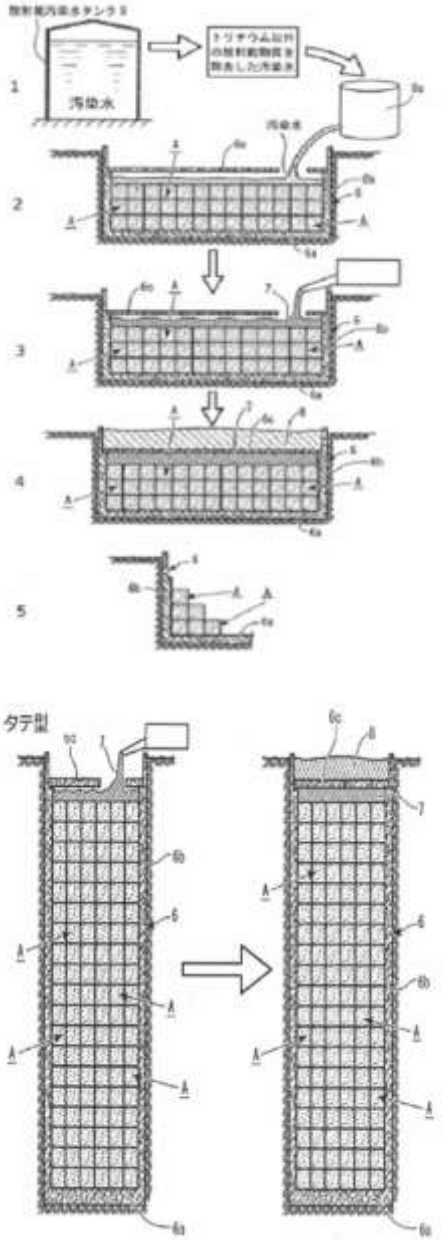

図-1　汚染水貯蔵ピット概念図(上:水平型 下：縦型)

2)半減期以上経過後　リサイクル材料としての利活用で、ブソーブセラの吸水された放射能汚染水が半減期等経過した際、路盤材やリサイクル骨材等としての用途をコンクリート混錬や強度特性試験等を含め検討実験中である。

3)製造ラインの検討　プラント設計、建築及び着工で1年、工場完成後、製造5年で137万トン分のAbsorb アブソーブセラの製造を仮定し、下記の機械、自動ラインが必要になる。

750 トン/日生産体制分のプラント、粉砕機　5 台、高性能真空土練機 7 台（HEM-60 6,000kg/h 20 時間稼働で約 120 トン可能、急速乾燥炉　7 台、連続焼成炉（ローラーハース）　100m　9 基、その他連動システム等の装置で十分可能である。

4)福島福島県地元議員有志意見交換　福島県地元議員有志の方々と直接会議参加と ZOOM 等併用で意見交換実施（令和 3 年 3 月 27 日）し以下御意見

①　現在トリチュウム汚染水海洋投棄ありきで、当局が議論進めているが、地元は与党支持者も殆どの県民が、風評被害を伴う海洋投棄は、試験操業で復興した漁業他の産業への打撃が大きく、これを無視の海洋投機は避けて欲しいとの強い要望がある。

②　公聴会等に招聘され、意見述べるが、当局や東電等のその場の回答とその後の回答なく、不誠実であり、リスクコミュニケーションが取れておらず、至急改善する必要がある。今後、県民国民に対しても今回の様な交換機会重要で、さらに地元他首都圏でも設ける必要がある。

③　多くの技術的提案（2000 件程度）されているが、これらの検証公表がなされておらず、大至急するべきだ。また、再生エルギー開発急ぐべきだ。

④　今後も莫大な国費や電力料金等が、事故処理投下されるので、風評被害誘発防止に要する費用はごく一部であることを良く考慮すべきだ。

4. 今後の課題等　①アブソーブセラは、量産可能で、生産コストも比較的安価で廃棄ロスも少ない。製造の際の成形時に浄水汚泥等の廃棄物も１０～１５％混合可能である。②コストについては、現在各種条件で試算を行っているが実用的には事業化可能である。③アブソーブセラは、半減期迄の期間と用地が確保可能であれば、検討されている海洋投棄等に比べ、漁業関係者、国内外の世論の反対、風評被害等による今後の経済活動への障害や原子力・放射性廃棄物処分問題への影響を大幅に回避可能と思われる。④地域雇用、地域創生、地域貢献も期待され、更なる実証試験等の必要性が高く、風評被害回避する事故処理議論意見多い。

謝辞特段の御指導頂いた我が国政府環境省・復興庁等原田義昭環境元大臣閣下、渡辺博道元復興大臣閣下、川崎二郎元運輸厚労大臣閣下他関係担当官、意見交換機会頂いた福島県議員・有志皆様、東電担当役職員等各位に深謝します。

参考文献 1)水谷泰治、桜井宏、笹岡修太朗(以上発明者):汚染水処理用陶磁器ブロックの製造法及びその汚染水処理用陶磁器ブロック、特許第5632107号(2014.2.28(出願日))､2014.11.26，**2)** 水谷泰治、桜井宏、笹岡修太朗(以上発明者):放射能汚染水処理用の陶磁器ブロックの製造法及び放射性汚染水処理用の陶磁器ブロック並びに放射性汚染水処理方法、特許第 570673 号(2014.10.8(出願日))，2015.4.22、
3) トリチウム水タスクフォース、経産省委：トリチウム水タスクフォース報告書、2016 年 6 月

© Japan Society of Civil Engineers