

東電福島第一原発の

汚染水問題

現状と対策の徹底検証



よしむら かずなり
吉村 和就

(グローバルウオッチャーズ代表
国連テクニカルアドバイザー)

東電福島第一原発の汚染水問題、漏れるたびにマスコミで報道されているが、現状について体系的に国民に判りやすく報道されている例が少ない。三月二十七日(金)BSフジテレビの報道看板番組とも言える「プライムニュース」特集「福島第一原発、汚染水流出問題……情報公開の在り方は、現状と対策を徹底検証」に、筆者はスタジオゲストとして招かれ経済産業副大臣高木陽介氏、東電廃炉カンパニー・プレジデントの増田尚宏氏とともに、二時間の生番組でコメントを述べた。時間の制約もあり、その背景について充分説明が出来なかつたので、再度ここに汚染水問題に関する現状と取るべき対策について述べてみたい。

一、汚染水の現状

汚染水問題を語る時に、全体像が示されていないことが国民の不信を招く最大の原因である。廃炉処理の最大課題は、溶け落ちた燃料デブリの回収であり、その溶融デブリを如何に安全に早く取り出すことである。では、今後取り扱わなければならない福島第一原発の放射線総量はどの位あるのか、簡単に見積もっても一号機から四号機までの総放射線量は、数十億キュリー(キュリーとは1gのラジウムが持つ放射線量)であり、現在の汚染水の持つ総放射線量は、わずか一千万キュリーにしか過ぎない、つまり全体の1%以下の線量で大混乱しているのが現状である。山登りで言うと、やっと麓に着いたばかりである。

・汚染水タンクは、今

一五年三月末現在、約六十万トンの汚染水が地上タンク約一千六十基(毎日増加している)に貯留されている。特に汚染水は、前回汚染水漏れを起こした「フランジ接続型タンク」から「溶接型タンク」への移送が急がれている。このフランジ型タンクは三百七十六基あり、約三十二万トンが貯留されている。その内、人が簡単に近寄れない高線量のフランジ型汚染水タンクは百九十四基(水量で約二万トン)が存在している。このフランジ型仮設タンク内の高線量汚染水を移送するためには、すべての汚染水を抜かなければならないが、タンク底部には接続部をつなぐパッキンとボルトが林立し、高濃度汚染水が残留する。すなわち汚染水を完全に抜くことが不可能であり、タンクの解体時には大量の水(処理水利用)で希釈することが必要である。その結果、他のタンクの放射線量が上がり、さらなるタンクが必要となるジレンマを抱えている。また分解したタンク部材(放射化されている)に置き場にも苦労している。東電の計画によると、汚染水処理が順調に行われる

三、凍らない凍土壁

タービン建屋に流入する一日四百トンの地下水を減らすために考えられた凍土壁であるが、既に多くの土木関係者から指摘されているように、凍土壁は凍らないであろう。そもそもこの凍土壁の概念は、経済産業省が汚染水対策として国が費用を出す以上、新規性があり開発的な要素が含まれていることが必須条件であった。数社のゼネコンから様々な提案が出たが、結局、鹿島建設が提案した凍土壁が採用され、国内で実証試験がないままに政治的に大きな予算がついて施工することになった。(国からの予算三百二十億円)どんな災害対策でも緊急時は、開発的な工法は取らず、実績のある確実な工法をとるのが常識である。この凍土工法、既に現場での建屋間の止水や建屋内滞留水の凍結においても効果がなかったことが判明している。だが既に凍土壁の冷凍管の差し込み工事は約八割方終えている。また現場での仮試験の結果、冷媒の冷却温度はマイナス三十度からマイナス四十九度と設定変更がなされている。冷媒を冷却させる冷凍機は四百kW/基、十四基であるが、これも台数を増加させる検討がされている。地下水の流動解析から見ても、この凍土壁は凍らないであろう。タービン建屋の周りには、一日約千トンの地下水が流れ、地下水の水温は八度から十二度Cである。いわば一千トン/日の川の水を凍らせるようなもので、凍結は不可能である。事故前には、東電は地下水対策として毎日八百五十トン〜九百トンの地下水を汲み上げ、海に放流していたが今、この地下水がすべて敷地内を流れているのだ。

・地下水は抑えると暴れる

仮に凍土壁が凍結したとしても、千五百本のアイスキャンディ(長さ三十メートル、直

径一メートル)が一本でも溶解すると、そこから地下水が突入し、すべての凍土壁は破壊されるであろう。土木技術者が地下ダムを設計する時は、必ず地下水の逃げ路を確保することは常識である。地下水は抑えられると地下で暴れ、必ず弱いところを破壊する。原子力委員会が指摘した事項の中にも、陸側凍土壁の完成により地下水が底部の不透水層(T3富岡層)を破壊し、逆にタービン建屋内に地下水が噴出する恐れもあると指摘している。さらに怖いことは、凍土壁内の水バランスを保ち、かつ地下水の侵入を防ぐために一・五キロにおよぶ凍土壁が同時に凍結することが要求されるが、これまた不可能であろう。さらに地下水と戦う冷凍機の電気代も年間十億円を超える見込みである。これが四十年以上続く可能性がある。海外のメディアは「さすが東電、常に電気が必要な工法を採用した」と評している。

・従来工法と併用せよ

では、どうしたらよいか。筆者の提言は、まず敷地内に入る阿武隈山系からの約一億トンとみられる地下水の流れを従来工法の矢板、鋼管方式で東電敷地の前にある旧河川跡に流れるように水の流れを変え、さらに敷地内、凍土壁の前にも従来工法を利用した止水壁を設けるべきであろう。鹿島建設の提案書では、仮に電源がすべて喪失しても、数か月から一年間は融解しないとみているが、地下水の怖さを無視してはいけない。凍土壁のみに頼るのは、仮に凍結したとしても時限爆弾を抱えているようなものである。再度繰り返しですが、汚染水処理は大深度地下貯留法と組み合わせるべきである。再度繰り返すには限られた原子力村の住人だけではなく、水の専門家も入れ、国家の課題として解決すべきであろう。

と約八十万トンの汚染水タンク容量で間に合うと試算しているが、今までの汚染水処理の進展から見て間に合わないことは自明である。最低でも百万トンの貯留容量が必要である。また、溶接型タンクも安全とは言えない。なぜなら高線量放射能と高濃度の塩分を含んだ汚染水タンクは、常に内部から腐食の危険に曝されているのだ。

・大深度地下貯槽のすすめ

汚染水タンクが地上にある限り、地震、津波、台風等の被害により、汚染水が海域に流出する危険性がある。筆者は常に、大深度地下（深さ五十メートル以上）に最低百万トン（五十万トン×二基）の汚染水を受け入れる貯槽を作らねばと主張しているが、受け入れられていない。日本には世界に誇れるシールド工法があり、漏れない水槽を完璧に作ることはできる。また地下水槽は地震にも強い（揺れは地上の十分の一）、さらに掘削時に大量に出る土は、現場敷地内に覆土すると、空間放射線量を千分の一以下に下げることができ、今後の廃炉作業が急ピッチで進めることができる。最も大きいメリットは現在、無理やり急いで放射能を含んだ汚染水を多核種除去装置（ALPS）等で処理しているが、仮に筆者が主張する地下貯留槽で三十年ほど貯留しておく、セシウムやストロンチウムの半減期は約三十年なので、多くの放射性核種が半減してからの処理が可能である。その結果、水質が安定し、当然、処理コストや水処理から発生する放射性廃棄物量の低減にもなる。廃炉が完成するまで最低四十年はかかるので、焦って汚染水を処理する必要もないだろう。また廃炉まで百年かかると主張する学者の意見もあり、汚染水を一旦貯留しゆっくり安定した処理を行うべきである。

二、フェーシングにより、新たな汚染水漏えいの危険性が増す

フェーシングとは、地表面をアスファルトで覆い、また法面には雨水がしみこまないように遮水することを示している。フェーシングする理由はタービン建屋に流入する地下水つまり雨水からの地下水を減らすための覆蓋である。ここで問題なのは、雨水による汚染水漏えいの危険性が増すことである。福島地方気象台のデータ（富岡観測点）では二〇一四年の年間降雨量は千六百六十ミリである。また昨年十月二十日の日降雨量は百四十四ミリを超えている。現在アスファルト等によりフェーシングされた敷地面積は五十五万㎡であり、仮に昨年と同程度の雨が降った場合、いままで地下浸透していた雨水がすべて地表面を流れ、その量は日量約七万七千トンと推測される。敷地全体の年間雨量は約二百四十万トン／年となり、この雨水対策がまったく取られていない。K排水路の汚染水漏れの対策として東電は、放射能を測定し、その後放流することになっているが、最低でも数万トンの雨水を一旦貯留し、仮に放射能汚染があった場合、除染処理することが必要であるが、雨水貯槽も処理装置の設置もない。筆者が最も危惧しているのは、仮に汚染水タンクが地震等で倒壊した場合や汚染水タンクから大規模な漏えいがあった場合、一瞬にして高濃度汚染水はアスファルトの表面を走り、雨水と共に海に直行するであろう。地下水対策として良かれと思ってやったことが、新たな危険性を作り出している事実である。この対策として、少なくとも地表面に数万トン貯留できる雨水貯槽を設けるべきであろう。十分な敷地がないなら、前述の地下貯槽の採用を提案する。