

後藤 政志

はじめに

3月30日19時頃、九州電力玄海原発3号機で、配管に開いた穴から蒸気が噴き出す事故が発生し、同原子炉は発電を停止した。玄海3号機は、7年3ヶ月停止していた状態で再稼働し、出力75%の段階で事故を起こしました。蒸気漏れは、二次系の脱気器という直径約60mm、厚さ3.9mmの鋼鉄でできた配管に直径約10mm内外の穴が開いたものと報告されています。本件に関連して以下質問と要請をします。

【なお、本件執筆後、玄海原発3号機は、再稼働したとのことですが、再稼働前の4月17日の状態を前提に本文は書いてあります。】

I 事故が起きたら原子炉の核反応は停止すべきではないか？

九電が事故調査や対策工事をするため、1ヶ月近くも間、原子炉の核反応を止めないでいることは、原子力安全の基本を無視し事故を軽視しているので、佐賀県として直ちに原子炉を未臨界にするよう強く抗議して欲しい。

蒸気が噴出し、原因調査と対策に数週間もかかっているのに、原子炉は核反応を維持する臨界状態にしていると聞くと、なぜ原子炉を止めないのか？

当該部位は、二次系の安全上それほど重要でない配管であり、原子炉を停止しなければならないとはされていない。実際に、核反応を停止しなくても支障がないとの話も聞こえるが、すくなくとも、配管に直径約10mmもの大きな穴があき蒸気がもれた事故で、原子炉を停止しないでそのまま事故調査や工事することは、安全性の考え方に反する。

原子力規制委員会に確認（2018年4月9日参議院議員会館）したところ、「(事故を軽視している訳ではないが) 二次系で安全系統ではなく、安全上問題ない。規則上も原子炉を止めなければならないとはされていないので、原子炉を止めるかどうかは電力会社の自主的判断であり、規制庁が指示する立場にない。」との趣旨であった。

しかし、その判断は下記の点から誤っていると考える。

(1) 再稼働させた直後に（川内原発や高浜原発で再稼働時にトラブル、事故を起こしている）またも事故を起こし住民が不安を感じている。(2) 長期に停止した原発は、他の部位でもトラブルを発生する蓋然性が高く、事故がさらに進展する可能性がある。臨界状態

を維持することは、より事故のリスクを高める。(3) 安全かどうか分からない(グレーゾーン問題という)時には、安全側にするよう止めるべきである。(4) 佐賀県は、「電力会社に対して住民の意志を尊重し、安全性確保に最大限努力すること」を徹底させる義務がある。

【核反応停止に関するまとめ】

「原子力安全の基本は、止める・冷やす・閉じ込めるとされており、事故が起きた時にはまず、原子炉の核反応を止めるべきではないのか？」

「原子炉は核反応を維持している状態と、核反応を停止している状態では、さらなるトラブルが重なった時に、その影響が大きく異なる。何らかの原因で核反応が急上昇するようなことになると、極めて厳しい核暴走に至る危険性がある(チェルノブイリ事故の例がある)。何があっても安全上はまず原子炉を止めることが基本ではないのか。」

「特に、今回の玄海原発再稼働に関しては、地元住民から、佐賀県知事と九州電力に対して抗議声明が出ている。原子炉を停止させないことは、事故を軽視し、安全性に疑問を提示している住民の意向を無視し、再稼働を優先させている九州電力の姿勢に問題があるのではないのか？」

原発の地元である佐賀県の立場としては、原子力規制庁や九州電力に対して、事故に対する安全性の観点から、原子炉停止を指示するよう要請するよう強く希望する。

II 長期に止まっていた原発の再稼働に置いては、特別な点検規則を課すべきである。

今回の蒸気漏えい事故は、7年3ヶ月もの長期にわたって停止していたことが主要な原因とされているが、川内原発、高浜原発等でも、形態は違うが再稼働に伴うトラブルや事故が起きている。長期に止まっていた原発を再稼働して場合の事故発生率は、極めて高く通常通りの検査だけでこのまま再稼働を進めることは、大事故につながるリスクが増大する。

今回は、たまたま二次系の配管であったが、事故はどこで起きるか分からない。一定期間(例えば2年)以上停止していた原発の再稼働は、主要な懸念箇所を非破壊検査を含む特別な点検を課すべきではないか?現在実施されている点検だけではなく、規制機関として過去のトラブルを十分分析し、新規に規制内容を検討・策定する。少なくとも、それができるまでは、再稼働は認めないことにすべきである。

III 未だに、技術情報の非開示があるが、安全性に係ることがらを、商業機密を理由に非

開示にすることは許されない。

九州電力の発表によると、脱気器の仕様の中で、商業機密を理由に、「給水量」を白抜きにしているが、事故を起こした後も関連する技術データを公表しないことは、商業機密を事故原因や安全性評価より優先しているもので、決して許されないと考えるがどうか？

現在、原子力規制の適合性審査においても、多くの「白抜き」、「黒塗り」が見られるが、安全性について住民・市民の理解を望むなら、原則としてすべての安全性に係る商業機密を開示すべきである。

本件も、佐賀県が、「原子力規制庁と九州電力に対して、少なくとも『原発の安全性に係ることがらを非開示にした場合には、その是非に関して公開の場で県の了解をとる』ことを申し入れる」よう要請する。

IV 【根拠のない安全神話】を喧伝する電力会社は、原発を運転する資格を停止するべきである。

九州電力は昨年2月頃、玄海原発では「万が一の事故の際においても、放射性物質の放出量は福島第一原発事故時の約2000分の1の4.5テラベクレルであることが確認されました」と記載したリーフレットを原発周辺住民1万500戸（玄海町・唐津市7500戸と佐賀・長崎・福岡3県の区長3000人）に配布した。

先月11日、原子力規制委員会の更田委員長は玄海原発周辺11自治体首長らとの意見交換会の場で「最悪でもここまでしか出しませんという言い方は、一種の神話だ」と指摘、山口・佐賀県知事も「安全神話につながるような考え方はあってはならない」と県議会で批判しました。それを受けて、九電は瓜生社長肝いりの「2000分の1」が記載されたこのリーフレットの利用を撤回・中止しました。（以上市民団体の抗議文より）

原発事故は、福島事故の「最悪シナリオ（近藤駿介氏の評価）」で明らかになったように、事故の規模が事故の進展シナリオに依存し、被害規模が限定できないことが特徴である。

したがって、根拠のない虚偽の安全神話を喧伝した場合には、それを謝罪撤回させると同時に、当該電力会社の原子力発電所の運転を停止させる強い措置を取るよう要請する。

V 繰り返す再稼働時のトラブル・事故に対して、事故防止対策を徹底させると主に、今一度、原発の重大事故の被害の厳しさを再認識し、審査の不備な部分（水素爆発や水蒸気爆発、格納容器雰囲気過熱破損（DCH）、コアコンクリート反応、航空機落下、および人為

的攻撃に対する審査など)を再度見直し、安全性が確認されない限り再稼働は認めないよう要請する。

放射性物質の閉じ込め機能をもつ原子炉格納容器が破壊または機能しないような最悪の事故が起これば、その事故の進展によっては原発周囲で多くの人が急性放射性災害で亡くなる可能性がある。核反応により大量に発生する希ガスは除去する方法がなく、事故時にほぼすべての放射性希ガスが外部へ放出される。さらに核反応で必然的に発生する他の放射性物質の放散の発生を確実に防ぐことは極めて困難であり、事故の進展によっては水素爆発や水蒸気爆発あるいはその他の爆発現象を発生を否定できないため、周囲何百キロメートルに渡って高濃度に汚染され、長期に渡って居住できない地域が発生する。ヨウ素やセシウム、ストロンチウムほか各種の放射性物質の拡散は、長期にわたる居住困難な汚染を伴う。膨大な地域が汚染され、多くの人々が故郷を失うことになる。どんなに事故の対策をしても、原発は本質安全（事故があっても安全を脅かされることのない対策）が成立しないため、その対策がうまくいく保証はない。

原発は、核エネルギーの持つ膨大なエネルギーと大量の放射性物質の生成から、自然災害、機械の故障、人的なミスや人的な攻撃のいずれかあるいはそれらの組み合わせにより、大規模な事故を避けられない。どんなに事故の対策をしても、その対策により事故を確実に防ぐことができる保証はない。事故対策は、事故の発生確率を減らすことはできても、事故対策が想定通り機能しなければ事故の被害規模は軽減されない。また福島事故あるいはそれ以上の“想定外の事故”を起こしてしまうことになる。

福島事故後に電力会社が「十分安全対策をしているから、最悪の事故でも福島事故に比べて被害が限定される」などと言うことこそが原発事故の規模を意図的に矮小化する極めて悪質な宣伝である。事故時に放出される放射性物質の量を福島事故よりはるかに少なくする（福島事故の百分の1とか二百分の1など）ということは、原子力規制上の事故対策の審査上の目標であり、そうした対策をしたからと言って、その対策がすべてうまくいく保証があるわけではない。想定どおりいかなかった最悪のシナリオを今一度きちんと評価するべきであり、その最悪の被害を公表した上で、再度公開の場で住民との意見交換の場を設けることを強く求める。

事故対策をしたから事故が起きないなどというほど、原子力の事故は甘くない。事故の在り方はほとんど無限にあるので、今一度福島事故の原因（未だに事故の原因と事故の進展について物証ベースで分かっているわけではない。）および事故進展における様々な問題点の調査と分析を徹底的に行うことを要請する。原子力の安全性に対する誤った考え方が大事故を生むということを忘れてはならない。

V 原発事故対策で大規模事故が発生する可能性がある事象を具体的に再度評価すること

玄海原発の安全性に関する問題点（すべてではないが、主として起きてしまうと極めて被害が大きくなる可能性が高いものに絞った）としては、水素爆発、水蒸気爆発とコアコンクリート反応、格納容器雰囲気直接加熱、航空機落下、ミサイル等外部からの攻撃等が挙げられる。

①PWR 型原発の格納容器の水素爆発は、BWR 型原発の格納容器のそれより、はるかにリスクが大きい。BWR は、格納容器内に窒素ガスを封入し、酸素をパージしているから、多少の想定外があっても格納容器内で水素爆発は発生しないが、PWR は、はるかに大きな格納容器内は空気で満たされており、炉心溶融を起こして水素が大量に出てくれば大爆発を起こす危険がある。そこで静的水素再結合装置という 1 基あたり 1.2kg の水素の処理装置を設けるとしているが、重大事故（炉心溶融等の過酷事故）時には 500～1000kg 近い水素ガスが発生するため、何十台つけても全く容量不足である。イグナイターという着火装置を着けて部分的に水素を燃焼させる方法も採用されているようだが、故障等により着火のタイミングがずれると自爆装置になる。PWR 型大型ドライ格納容器は、容量が大きいので水素濃度が爆発限界（爆轟限界）約 13%に達しないとの評価しているが、不確定性の大きい解析だけで水素爆発が起こらないとすることは到底安全性の証明になっていない。燃料被覆管からの水素の発生量や酸素の量、水の放射線分解により派生する水素と酸素、水蒸気の凝縮の影響により水素濃度が上昇する、さらにコアコンクリート反応により発生する水素ガスや一酸化炭素などの可燃ガスもでる。もし、仮に解析だけで評価しようとするならば、工学的判断として安全率（現在の安全率は 1.0 であり、全く現象の不確定性や解析精度などを無視した評価基準）を少なくとも 2.0～3.0 程度は最低限必要とる必要があると考える。

② 水蒸気爆発が発生する可能性を極めて低いと評価したことは、科学的にも、工学的判断ろしても間違っており、水蒸気爆発に関して疑義を唱えている複数の専門家を交えて、再度公開の場で議論するよう強く求める。

溶融金属を扱う工場で、溶融金属と水が接触して水蒸気爆発が起こることは、過去に何度も経験しているが、何がトリガー（爆発の切っ掛け）になったかなど詳しいことは分からない。一般に、高温の融けた金属と約 1000℃以上の温度差がある低温の水等が接触すると、高温の液体粒子の周囲に水蒸気の膜ができる。何らかの刺激（トリガー）で水蒸気膜が壊れて水が高温粒子に直接接触して瞬時に蒸発することで、急激な膨張が起こり、それが次々と周囲に瞬時に伝播することで水蒸気爆発が発生する。小さな粒子状になった溶融金属の水蒸気爆発の実験はおよそ 30 年近く前から実施されてきており、一部水蒸気爆発のメカニズムの理論が分かっているが、全貌が解明されているとは言い難い状況である。特に、

溶融ウランを使った実験で、水蒸気爆発が起きたり起こらなかつたりしているが、トリガーに関する解釈とそれが実機では発生する環境にないとのことで、水蒸気爆発は起きにくいとした。炉心溶融が発生した場合、事故の状況においては、炉心を冷却できない可能性高く、原子炉キャビティ（格納容器のコンクリートの床）に予め水を張って、溶融デブリを水プール中に落として冷却し、コアコンクリート反応防ぐ方針である。実機では、トリガーがないので、水蒸気爆発は起きにくいとしているが、これは過去の実験で、①アルミ合金などではトリガーがあればかなりの確率で水蒸気爆発が起こり、トリガーがなくても確率は減るが水蒸気爆発は起こる。②ウラン燃料では、アルミ合金よりは起こりにくい傾向はあるが、トリガーがあれば何回も水蒸気爆発をお越し、減退された回数の実験でもトリガー無しで水蒸気爆発が起きている。③実機でトリガーなどない断定することは、事故時の状況を全く無視した希望的観測以外のものではない。④少なくとも、溶融デブリと水が接触した時点で、水蒸気爆発は発生がしない、その可能性が非常に小さいなどということは科学的に誤りである。原子力安全の根幹（もし水蒸気爆発が起きたら重大な事態になることが十分予見される）のところで、“水蒸気爆発”を抹殺してしまっている。

水蒸気爆発の研究は長年行われてきたが、水蒸気爆発の研究者によれば、水蒸気爆発は同じ条件でも、起きたり起きなかつたりする確率的な現象で、実機で“水蒸気爆発は起きない”などと断定する科学的根拠は全くないという。

そもそも、水蒸気爆発の実験規模（溶融デブリの量）は、実機の100分の1から1000分の1程度の規模であり、実験的に同じ現象が再現できない可能性が高く、スケール則がどこまで適用できるかすら分からない極端な“外挿評価”をしているもので、安全性の根拠には全く適用できない（適用に無理がある）ことを知るべきである。

また、水蒸気爆発は免れても、溶融デブリが十分冷却できないと、コアコンクリート反応がいつまでも続き、コンクリートを侵食すると同時に、大量のガスを出し益々事故の終息が困難になる。

水蒸気爆発に関しては、住民説明会でもきちんと理屈にあった説明はなされていないことから、本件のみで、十分議論のできる専門家を交えて住民と公開の討論会をすることを強く求める。

③ 原子炉が高圧で破損することを避けるには、逃がし安全弁が確実に作動する必要があるが、事故の進展によっては何らかの共通要因故障により、原子炉が高圧の状態で破壊することも否定できないので、事故対策としては考えておく必要がある。具体的には、2016年にフランスで起きた原子炉容器の炭素偏析による脆化や中性子脆化を伴う冷却材喪失事故で生じる加圧熱衝撃（PTS：Prssurized Thermal Shock）によって、原子炉が高圧で急激に破壊し、炉内の高温水や溶融物が噴出する。急に減圧されることで一気に沸騰し格納

容器内に飛び散り周囲の温度を一気に上げる。最悪の場合、噴出した高温の内容物が格納容器を破損することが懸念される。

④ 航空機落下と人為的な攻撃に対する対策を

航空機落下に関しては、「航空機の落下を考慮する」としながら、敷地周辺の航空路と周囲の航空機事故の歴史をもとに、航空機の落下確率を求め、計算上 10^{-7} 以下であるので、評価不要とした。これも、2001年9月11日の米国同時多発テロ以降、欧米では航空機落下に伴う原発の安全問題が盛んに議論されるようになった。しかしながら、日本ではきちんとした対応をせずに現在に至っている。航空機落下による原発の被害は極めて深刻で、ここ1、2年はミサイル攻撃やさらにその他の人為的な攻撃に対する原子力施設の防護が焦点になってきている。航空機落下に対しては、格納容器を2重にするなど、ハード面の対策以外に対策は困難である。確率で落ちることはない、などという評価で航空機落下を無視して構造強度の評価をせず、人為的な攻撃に対しても、無視することは許されない。人為的な攻撃に関しては、細かい部分で公にできない部分があると考えるが、基本的な問題点と対策は公の場で議論しておくべきである。

以上、代表的な論点のみだが、再検討をするよう強く求める。
なお、上記内容のいくつかは下記の意見書にて指摘している。

(2017年春先に佐賀県に提出した意見書「玄海原子力発電所3、4号機についての御意見」
後藤政志、参照)

氏名：後藤政志

原子力市民委員会委員

NPO 法人 APAST 理事長

明治大学、芝浦工業大学、國學院大學 兼任講師

元東芝 原子炉格納容器設計技師

元原子力安全・保安院 ストレステスト意見聴取会委員

元国会事故調協力調査員