

宮城県図書館東日本大震災文庫展Ⅳ関連企画

小松左京が遺したもの ―震災の記憶・未来へのことば―

トークイベント関連資料

東北大学 流体科学研究所 圓山重直

(2014/6/22 作成)

概要(宮城県図書館の資料を基に編纂)

2014年6月21日に、宮城県図書館で開催中の東日本大震災文庫展Ⅳ「小松左京の遺したもの―震災の記憶・未来へのことば―」の関連企画として、トークイベントを実施した。SF作家 小松左京氏は、自ら被災した阪神淡路大震災に際して、『日本沈没』を書いた作家の責任として、震災の記憶を風化させないために、総合的な記録をまとめなければならないと考え、『小松左京の大震災'95』を著された。現在、東日本大震災より3年が過ぎ、我々の体験した震災の記憶を将来に引き継ぎ、未来の防災・減災に役立てていくにはどうしたらよいか、小松左京氏、そして震災記録伝承に関わりのある三氏にそれぞれの立場から語って頂いた。

<http://www.library.pref.miyagi.jp/latest/events/schedule/499-komatsu-sakyo-20140621talkevent.html>

本資料は、その時配布された「小説 FUKUSHIMA」の検証と「吉田調書」との比較をしたものである。

登壇者

瀬名秀明氏（作家）

仙台在住のSF作家。東北大学大学院在学中に『パラサイト・イヴ』で作家デビュー。著述活動の傍ら、文芸誌や科学誌で科学と人間に関するコラムや対談を多くこなしている。今年2月には、小松作品『虚無回廊』へのオマージュ連作集『新生』を発行するなど、小松左京氏にも造詣が深い。

圓山翠陵氏（東北大学教授）

本名：圓山重直氏。平成24年春の紫綬褒章授与者。震災直後より専門の熱工学者の立場から福島原子力発電所の事態終息のために様々な提言を行っている。2012年9月には、原子力発電所で起こったことを事実を即しながら、専門家以外にも分かりやすくするためフィクションとして表現した『小説 FUKUSHIMA』を著した。

乙部順子氏（小松左京氏元マネージャー・(株)イオ代表）

1977年から小松左京氏の東京でのアシスタントを務め、1992年に小松氏の設立した会社「イオ」を継承、代表取締役となった。「小松左京マガジン」（季刊）を50号に渡り編集をつとめた。阪神淡路大震災時の小松氏の取材活動に同行するなど、当時の状況にも詳しい。

小説FUKUSHIMAの検証と「吉田調書」との比較

東日本大震災文庫展IV関連企画 『小松左京が遺したもの—震災の記憶・未来へのことば—』

参考資料 2014年6月21日

はじめに

最近、福島原発事故当時の故吉田昌郎所長の調書が一部公開された。その内容と、拙著「小説FUKUSHIMA」の記述、さらに著者が行っている当時の学术论文や最新の研究成果との比較によって「小説」の内容を検証する。「小説」は2012年までの公開データに基づき記述されている。その内容は「政府事故調」等と必ずしも一致していないが、最新の計測データや解析結果と大きく矛盾していない。

圓山翠陵 小説 FUKUSHIMA (2012. 9)、54頁

3月12日

04時00分 いままで設計圧以上の高压に耐えてきた厚さ3.6cmの鋼鉄の板でつくられた1号機の格納容器が、とうとうその圧力に耐えきれなくなった。「バキッ」という鈍い音を立てて、格納容器ドライウエル下部が破裂した。ドライウエルとドーナツ状のサブプレッションチャンバーを接続しているペローといわれる薄い金属の蛇腹の溶接部分だ。このときの亀裂の大きさは直径9cmの円に相当する。以後、この亀裂の大きさは、1号機の水素爆発後も大きな変化がなく、ほぼ一定であった。破壊した隙間からは、キセノンなどの放射性ガスを含む水蒸気が放出された。しかし、このときの放射性水蒸気にはジルカロイと水蒸気が反応してできる水素は含まれていなかった。この蒸気放出は10時20分のベントまで続いた。それまで、**毎時0.06マイクロシーベルト**程度だった正門の放射線量が急速に増大し、このとき以後、**毎時5マイクロシーベルト**のオーダーに増大する。その値は、10時20分のベントまでほぼ一定であった。

04時19分 これまで何とか動いていた非常用復水器の水が完全に枯渇し、動作を停止した。非常用復水器が止まり、逃げ場のなくなった崩壊熱のエネルギーは、圧力容器内の水蒸気となって逃がし安全弁から格納容器に放出され、4時0分にできた亀裂を通過して外部環境に放出され続けた。

04時35分

「正門の放射線モニターで放射線強度が100倍くらいに増加しました。ドライウエルの圧力も7.3気圧から6.6気圧に減少しています」

1/2号機中央制御室から免震重要棟2階の緊急対策室の山本に報告された。

「1号機は、格納容器のどこかが壊れたようだな。中央制御室に滞在して原子炉の制御をする係員は、

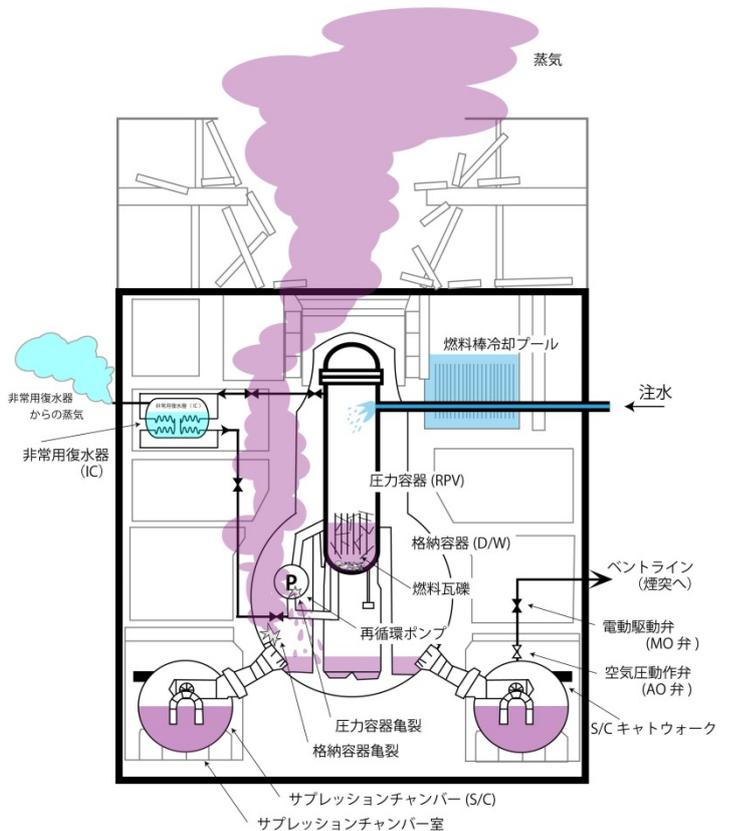


図1 1号機の冷却システムと破壊状況(3月12日16時現在)
小説 FUKUSHIMA 66頁

タイプBの防護服と活性炭マスクを着用するように指示してくれ。これまでの簡易型防護服に比べて動きにくく、呼吸も苦しくなると思うが、被爆防止のためなので、よろしく」
 山本の指示に従って、交代作業員が二つの中央制御室に向かった。次は、原子炉压力容器への注水である。

朝日新聞デジタル 「吉田調書」福島原発事故、吉田昌郎所長が語ったもの 第3章1 「決死隊」は行った 2014.5

東日本大震災発生翌日の2011年3月12日午前4時45分ごろ、福島第一原発の1・2号機の運転員が詰める中央制御室に、ある装備品が届けられた。顔をすっぽり覆うマスクと、限度いっぱい100ミリシーベルトの放射線量を浴びるまで作業が続けられるよう、80ミリシーベルトになるまで警報音がならないよう調整された「APD」すなわち警報付きポケット線量計だった。
 「この白いもやもやというのは、聞いたときに何だと。

吉田「蒸気だと思いました」

「やはり、何かどこか漏れているんじゃないかというような認識だったんですかね。」

吉田「はい」

「その後、4時30分ごろなんですけど、余震による津波の可能性から中央制御室の方に、現場操作の禁止が指示されると書いてあるんですが、これは、ようするに余震の影響というのもあったんですかね。」

吉田「あります。この辺、ちょっとデータを覚えていませんけれども、震度5強とか6近い余震がこの晩、結構起こりましたので、その都度現場退避をかけていましたから、そういう状況での作業になります」

解 説

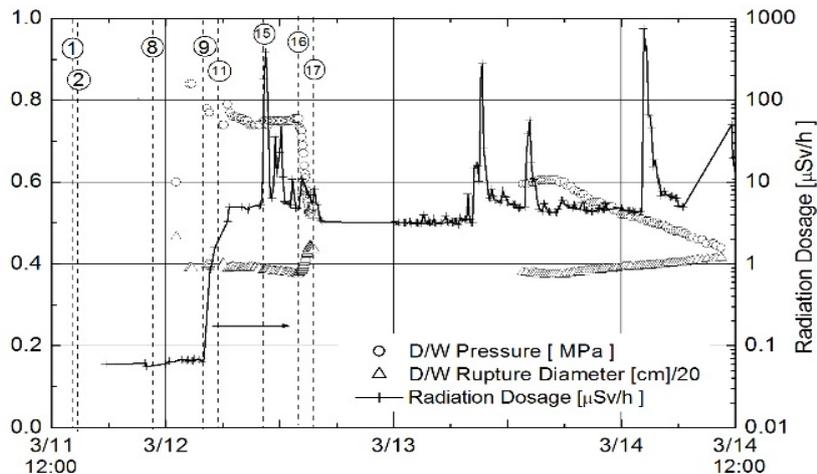


図2 1号機格納容器の推定破壊直径と正門の放射線強度変化
 円山重直、福島第一原子力発電所1号機事故の熱流動現象の推定—
 非常用復水器が作動していた場合—、保全学 Vol.11, No.3 (2012.11)
 より

図1と図2は、1号機格納容器の破壊状態を予想したものである。この推定では、3月12日午前4時頃に格納容器が、内部の圧力常用のため破損し、その等価破損直径は約8cm（小説では9cm）と推定した。この破損直径は水素爆発の前後でも変化しなかったことから、破損箇所は格納容器下部と推定した。この時を境に、正門付近の放射線強度が急激に上昇している。

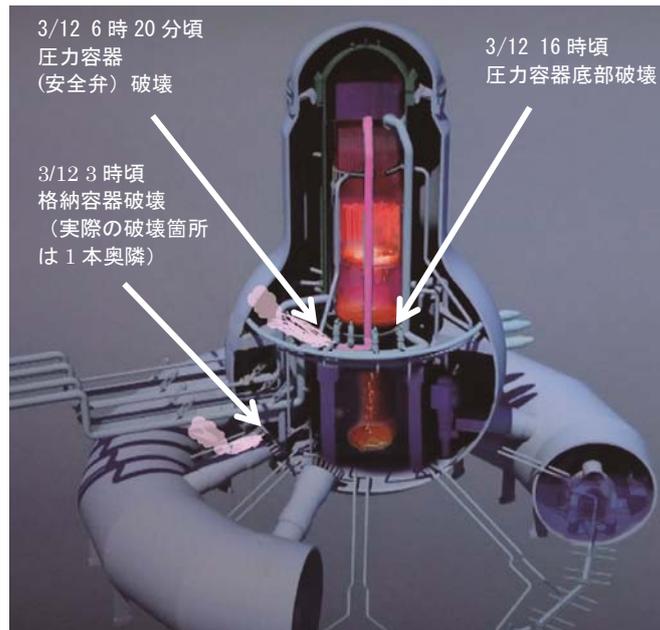


図3 最新の事故シナリオに基づく1号機破損箇所と破損時間の推定
 (NHKスペシャル 「メルトダウン 福島第一原発～あのとき何が
 ～ (2011.12.18放映)」および「メルトダウン 連鎖の真相(2012.7.21
 放映)」の画像を編集)
 福島第一原子力発電所事故の熱解析と収束プランの提案(2014.3.5)
<http://www.ifs.tohoku.ac.jp/maru/atom/index.html>

図3は、筆者の最新の事故シナリオによる破損箇所の推定を示している。筆者の推定が正しければ、1号機圧力容器は圧力容器は安全弁付近と圧力容器底部が破損した推定している。最近、東京電力が原子炉内を観察し、ほぼ推定通りの位置で、格納容器の水漏れが発見された。2012年当時の推定とは若干異なっているが、「小説」の推定は最新の測定結果等と大きく矛盾しない。

圓山翠陵 小説 FUKUSHIMA (2012.9)、201頁

山本も休息室で、偶然この会話を聞いていた。山本の胸に熱いものがこみ上げ、古川に背を向けたまま黙って目から涙をこぼした。次々と猛威をふるい悪魔の牙を向けてくる原子炉に自分たちの無力さを見せつけられていた。

「このまま2号機の注水ができなければ、溶けた核燃料が圧力容器を突き破り、ついには格納容器も突き破って“チャイナシンドローム”が起きるかもしれない。2号機の核燃料が外に出たら、それ以後は1号機と3号機の注水はできないから、すべての原発が“チャイナシンドローム”を起こしてしまう。そうなったら、ここにいる古川君をはじめ所員や協力企業の社員が全員死んでしまう。自分は死んでもいいが、所員らの家族を路頭に迷わすことはできない」

山本は思った。

・・・中略・・・

テレビ会議が終わった後、だれもない仮の所長室で、山本が本店の東城社長に電話をかけた。「皆がいて、先ほどのテレビ会議ではお話しできなかったのですが、ご存じのように、こちらは壊滅的な状況です。私や原発の運転員や注水班は残りますが、事務系所員や協力会社の社員たちを一時待避させていただけないでしょうか。このままでは、全員が死んでしまいます」

東城は“社員の死”という言葉聞いてうろたえた。

「社員が死亡するのは困りますね。でも、“社員が待避する”となると、官邸の了解がいります。私の一存では決めかねますので、官邸に問い合わせてみます」

朝日新聞デジタル 「吉田調書」福島原発事故、吉田昌郎所長が語ったもの 第1章2 ここだけは思い出したくない 2014.5

吉田「そうすると、結局、ここから退避しないといけない。たくさん被害者が出てしまう。もちろん、放射能は、今の状態より、現段階よりも広範囲、高濃度で、まき散らす部分もありますけれども、まず、ここにいる人間が、ここというのは免震重要棟の近くにいる人間の命にかかわると思っていましたから、それについて、免震重要棟のあそこで言っていますと、みんなに恐怖感与えますから、電話で武藤に言ったのかな。一つは、こんな状態で、非常に危ないと。操作する人間だとか、復旧の人間は必要ミニマムで置いておくけれども、それらについては退避を考えた方がいいんじゃないかという話はした記憶があります」

「その状況については、細野さんに、退避するのかどうかは別にして、要するに、2号機については危機的状態だと。これで水が入らないと大変なことになってしまうという話はして、その場合は、現場の人間はミニマムにして退避ということをしたと思います。それは電話で言いました。ここで言うと、たくさん聞いている人間がいますから、恐怖を呼びますから、わきに出て、電話でそんなことをやった記憶があります。ここは私が一番思い出したくないところです。はっきり言って」

解説

定説では、作業員の待避は東電幹部から打診され、当時の首相がそれを止めたことになっていた。「吉田調書」によると、その提案は吉田所長からなされていた（注水に必要な人員は残すことを前提）可能性がある。著者は事故後早い頃から撤退（一部残留）は所長（小説では山本）が提案したと推定した。

圓山翠陵 小説 FUKUSHIMA (2012. 9)、188頁

3月14日

18時00分 2号機圧力容器内の水は燃料棒下部まで低下し、完全露出した燃料棒で加熱した蒸気が上部に溜まり、圧力容器上部が高温になってきた。その高温によって、逃がし安全弁のバネがクリープ（高温になり材料が軟化変形すること）を始めた。それによって、16時34分から繰り返し行われてきた逃がし安全弁が開く条件が整ってきた。ついに、逃がし安全弁から蒸気が開放され、サブプレッションチャンバーが流れ出た。急激に圧力を開放された圧力容器内では、飽和状態の蒸気が断熱膨張で温度低下して真っ白な蒸気となった。続いて、原子炉圧力容器内の水が猛烈な勢いで沸騰を始めた。

18時03分

「18時に70気圧だった圧力が60気圧に下がりました。いまも急激に下がっています。逃がし安全弁による強制減圧が成功した模様です」運転員が小宮当直班長に報告した。このとき、減圧による水の沸騰で原子炉圧力容器内の水位が一気に低下した。

18時04分 免震重要棟対策本部の山本たちは、2号機原子炉圧力容器の強制減圧成功の報告を受け

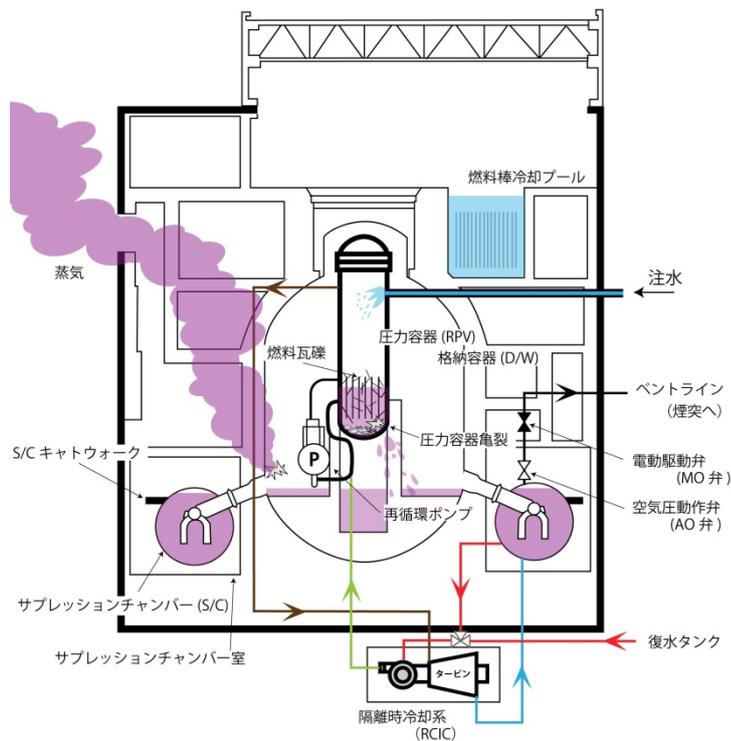


図4 2号機の冷却システムと破壊状況(3月15日9時現在)
小説 FUKUSHIMA 182頁

ていた。

「現在、53気圧まで急激に圧力が下がっています。このまま水位が下がれば、消防車で注水が可能です」

中央制御室からのデータを坂井が山本に報告した。

「それでは、待機させていた消防車で注水を始めてくれ」

山本が言った。免震重要棟は久しぶりに明るい報告を受けて、ほっとした空気が漂っていた。

その矢先、圧力容器減圧の朗報を覆す報告が注水班から届いた。

「消防車による注水ができません。原因は不明です」

「何だって。原子炉水位は18時0分に燃料棒上端からマイナス1.6mまで下がっているのだ。これで注水できなかつたら、燃料棒が溶け落ちて圧力容器を溶かしてしまう」

坂井が叫んだ。山本が注水班に指示した。

「ともかく、注水不能の原因を突き止めてくれ。このままでは原子炉がメルトダウンする」

18時10分 このとき、2号機原子炉圧力容器内は、逃がし安全弁の強制減圧のために中の水が激しく沸騰し、水位が急激に下がっていった。

「ただいま、TAFマイナス2mです。現在、ものすごい勢いで水位が低下しています。注水はまだですか」

1/2号機の中央制御室の小宮から緊迫した声で連絡を受けた山本は、頭が真っ白になった。

「えっ！水位の低下がそんなに早いのか。注水はどうしたんだ。このままでは2号機の原子炉がメルトダウンしてしまう。注水はどうした」

山本が叫んだ。

18時22分 中央制御室の小宮から絶望的な報告があった。

「現在、2号機炉心水位はTAFマイナス3.7mで燃料棒下端に到達しました。燃料棒上端は溶け始まっているものと推定されます」

免震重要棟の対策本部にいた山本たちは、その報告を聞いて

「もうダメだ。俺たちは死んでしまう」

と、だれしもが思った。対策本部の山本たちは1分ごとに小宮から報告される炉心の水位データをなすすべもなく聞いているだけだった。

18時40分 小宮から連絡があった。

「ただいま、炉心圧力5.3気圧。すぐにでも注水できます。早くしてください。原子炉は、もう持たない」

悲痛な叫び声だった。原子炉が破壊すると、一番先に死ぬのは原子炉建屋のすぐ隣の中央制御室にいる小宮当直班長とその部下たちだ。しかし、注水不能の原因がわからない山本たちには、何もできない焦燥感とある種の諦めが漂っていた。

山本は、対策本部隣の仮所長室に入って自分の携帯電話を取り出した。首相官邸への電話である。

・・・中略・・・

そのとき、部屋にいた官房副長官の携帯に山本所長から電話が入った。総理は、3月11日7時に福島原発を電撃訪問したときに、官房副長官の携帯電話の番号を教えていたのだ。

「総理、福島原発の山本所長から電話です」

官房副長官が電話に出た。山本が電話口で話した。

「官房副長官、すみません。色々がんばっているのですが、うまくいっていません。2号機の減圧は成功したのですが、原子炉に水が入りません。原因がわからないのです。推定では、18時22分には、水位は燃料棒下端まで低下しています。このままでは原子炉がメルトダウンします。皆さんには申し訳ないが、我々はもうダメかもしれない」

携帯電話の向こうで山本の絶望的な報告を官房副長官は黙って聞いていた。

「現状はわかりました。総理に報告します。大変だと思いますが、がんばってください」

官房副長官は、それ以上何も言えなかった。

は思い出したくない 2014.5

吉田「開いたんです。開いたんですが、なかなか圧が下がらないところから、SR弁を開けるところはまだ操作ですから、何やっているんだ、どうなっているんだとなるんですけども、SR弁が開いたにもかかわらず、圧が落ちない。そら、見たことかと。結局、サブチャンのほうが高いですからね。落ちないんじゃないかと。落ちないで、燃料がどんどん水位が下がっていったら」

「もう一つは、あまり時間がなかったものですから、ポンプが、消防車の燃料がなくなって、水を入れるというタイミングのときに、炉圧が下がったときに水が入らないと。そこでもまたぐつと来て、入れに行けという話をしていたら、これでもう私はだめだと思ったんですよ。私はここが一番死に時というかですね」

解説

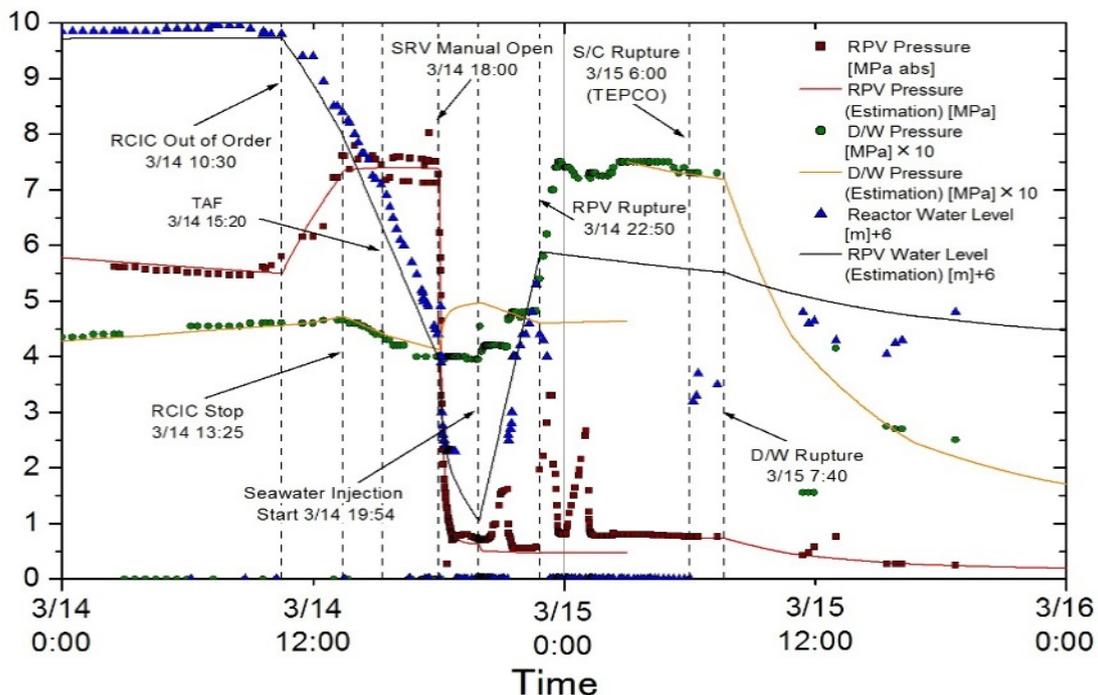


図5 2号機減圧前後の炉内圧力と水位の変化についての解析結果と測定値の比較
円山重直、福島第一原子力発電所2号機事故の熱流動現象推定(熱力学モデルによる事故シナリオの検証)、日本機械学会論文集、(2012.12) より

2号機は、逃がし安全弁(SR弁)での炉心強制減圧が成功した唯一の原子炉だと筆者は推定している。しかし、この減圧で炉心内の水が沸騰し水位が急激に下がっている。図5を見ると、その炉心の水位変化は当時の測定データと筆者の推定値で良く一致している。この時、消防車の燃料切れで水が入らず、所長たちはその時何もできなかった。吉田所長はその時が一番死に直面したと述べている。「小説」ではその緊迫した場面を記述している。

この時、所長は官邸に電話して「もうダメかもしれない」といったと「小説」では述べた。最近公表された、細野豪志官房副長官(当時)の証言もこれを裏付けている。