

国子監の米俵が
大にV字に膨らみ

—福島県と原発でメルトダウン
（炉心溶融）が起きた理
由について、東京電力や
原子力安全保安院は、真
液により非常用電源が作
動せず、全系統電源喪失を
原子炉を冷却できなくなっ
た——と説明している。これ

に對し、田中さんは、「言葉は、善悪の前に地議に記言などが撞傷して冷却水が沸れる冷却材喪失事故が起きたのではないかと事故直後から一貫して主張してきた。『東電一メルク多ク』」説を根拠から類する異言ど、もしそうだとすれば、原発の耐震性が問われるわけで、日本にある他の原発はこの原発を写写する必能力が出てくる。田中さんが地議に記言などが撞傷したと考える見方は、

[illegible][illegible]

津波が来たら、
もはや、
問題も高懸きに

田中三彦
(元原子炉製造技術者)

1943年生まれ。東京工業大学生産機械工学科卒業。
 バブコック日立入社
 福島第1原発4号機原子炉圧力容器設計などに携わる
 77年に退社し、科学、科学思想にめがかる訳
 執筆を続けている
 「原発はなぜ危険か」「科学といふ考え方」など数
 記事に「地球図説」『たまたまの万』など

だ。核反応を起こす長さ約4mの燃料棒を収める原子炉圧力容器(鋼鉄製、高さ約20m、内径約4・8m、厚さ約15cm)内の水位(原子炉水位)が短時間に急激に低下している。

原案運動中は、燃料棒の頭頂部から約
らびらまで水がある——水と書いてもた
氏に20度程度の電圧だか——。電圧は当初、
地盤掘削（3月17日4時46分）から9時

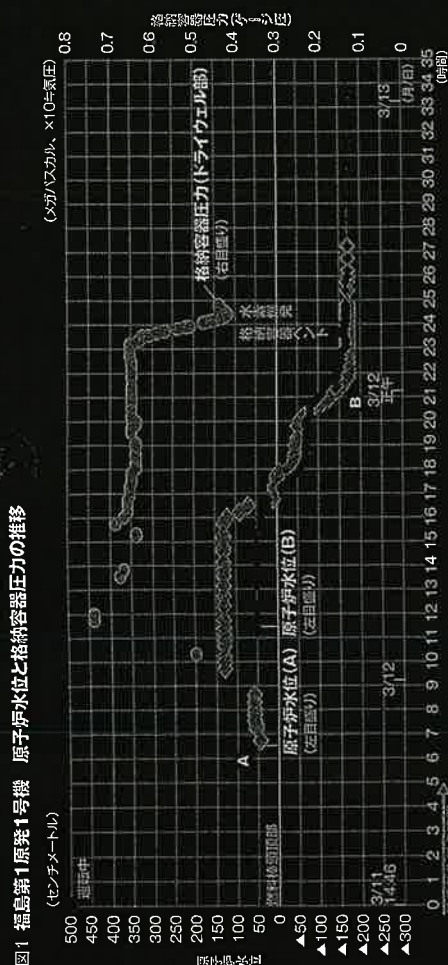


図1 揚水機と格納容器圧力の推移

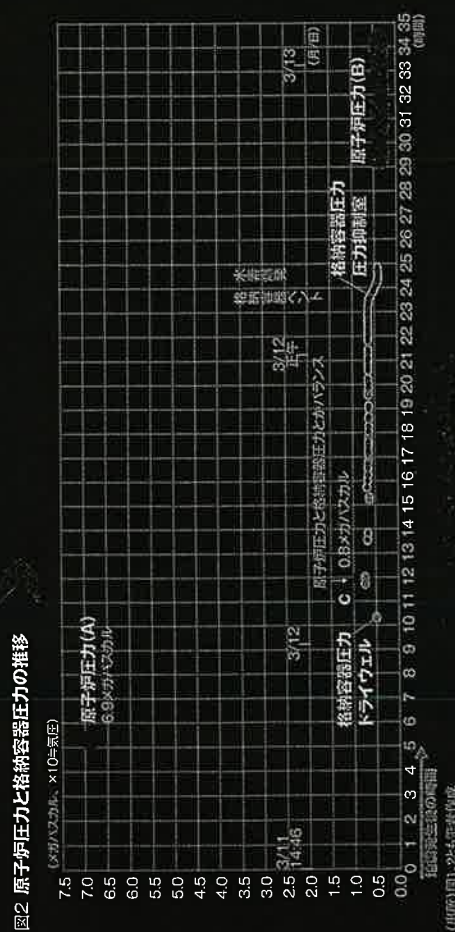
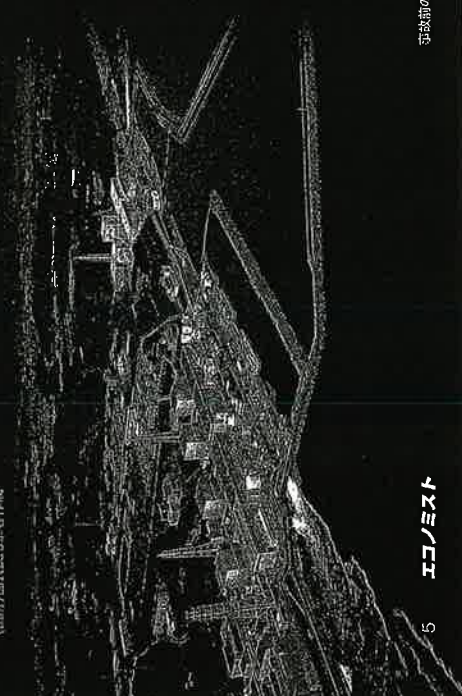


図2 厚子板圧力と格納容器圧力の推移

圖以上にたゞは田口藩の十一ヶ所しか出で
なかつたが、4町に入つたものや、養生所
から約6時間、半後の2時15分からの十一
ヶ所を公義した。そしてこの中で、1時間後の
2時15分の屋宇洪水は、燃料庫、頭部
から45分の間だった(図一の4)。つまり、
1、地震直後の10分からの時間で4、5分
の水位が急激に上がった。

その後、水位はじばいぐだいたいは、
その位置で維持されるが、12日の朝7



事故前の福島第1原発の通風

説明しなければならぬ。

——圧力はどう変化したのか。

田中 圧力にも驚くような変化が見られる。まず核燃料を収める原子炉の圧力。通常運転時は約7気圧だが、地震発生から5時間後に約7気圧あった圧力が、12時間後の12日午前3時ごろには8気圧にまで達している（図2のc）。

1号機にはメインレシーブコンテナ（1C）という原子炉冷却装置がある。非常用復水器とも呼ばれ、ポンプは一切使わず、自然循環で発熱するので、電源がなくても動く。全交流電源が喪失し、非常用電源も使えず、冷却機能を喪失したとよく言われるが、1号機の場合、この1Cで冷却できる。

東電のデータによれば、14時30分に、この1Cの2系統が自動起動している。通常運転のために、圧力容器内の温度、圧力が高まったので起動したのだろう。しかし、東電によれば、温度が下がりがすぎたので15時30分に運転員が手動で2系統とも弁を開めた。原子炉の緊急停止直後は、核分裂生成物による通常運転よりも圧力がどんどん上昇する時だ。その時に1Cを止めても補わないほど圧力が低かったとすれば、どこからか水が蒸気が流出し、圧力が抜けていたと考えることが出来る。

その後も1Cの故障はほとんどなく、21時30分までに1Cが作動したのは合計でわずか16分だった。地震直後に原子炉系配管が破損し、そこから圧力が抜けて

いたと考えるのが自然だろう。

格納容器の圧力が異常なほど高まった

——それが格納容器の圧力にも影響を及ぼしている。

田中 圧力容器を収めている格納容器（鋼鉄製、厚さから4センチ）内の圧力は、通常運転中は大気圧くらいだが、12時間後の12日午前3時ごろには7・4気圧まで上がった。

格納容器の圧力が上がるケースは2つしかない。1つは、主蒸気減圧弁が安全弁（図3の黄色部分）が開いて原子炉の蒸気が格納容器側に大気圧に移動した場合。もう1つは、配管類が地震の揺れて壊れ、蒸気が直接格納容器に漏れ出した場合だ。これは、全断片喪失事故と呼ばれる原発にとって最大級の事故で、圧力容器に閉じ込められていた約70気圧の圧力と85度の水（湯）がほぼ大気圧に維持されている格納容器に流れるので、一気に

表1 地震により機器が損傷したと推定する機軸

- ①地震発生後25分以内に、冷却材喪失事故のための格納容器内のスプレーが2台とも起動している
- ②崩壊熱により圧力が上昇する時なのに原子炉内の圧力が低下気味
- ③原子炉の水位が急激に低下
- ④原子炉内の圧力が急激に低下
- ⑤格納容器内の圧力が異常なレベルに上昇。12時間後に7.4気圧に

時前から再び急激に落ち始め、8時ごろには燃料棒が水面から顔を出し、正午過ぎには燃料棒は1・5メートルも露出し、なごり（図1のB）。12日朝8時ごろから消防隊へついてもろろ水注入が行われたが、効果はなく、むしろ水位は落ちてしまった。2、3号機も水位は落ちたが、12日に燃料棒が水面より上に出ていることはなかった。この2層の水位低下がどのように起きて、なぜ起きたかを

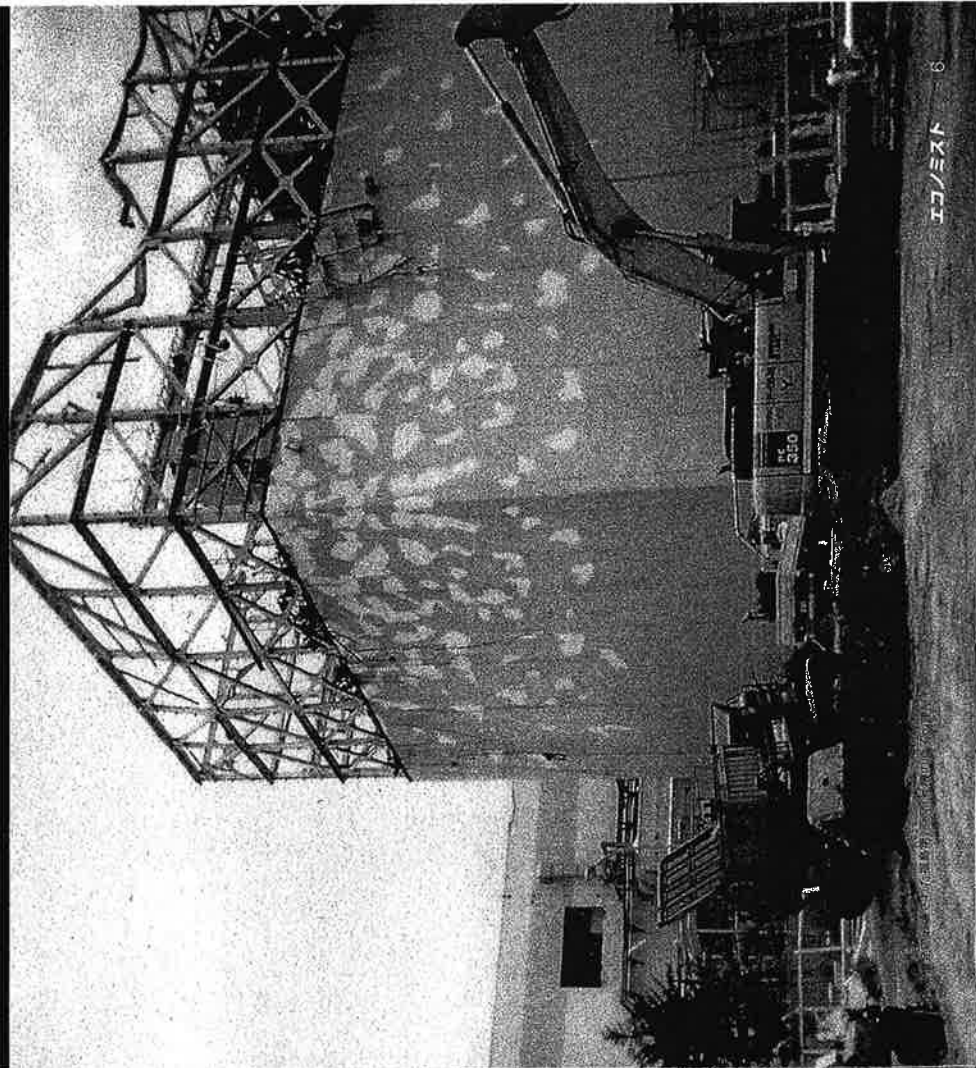
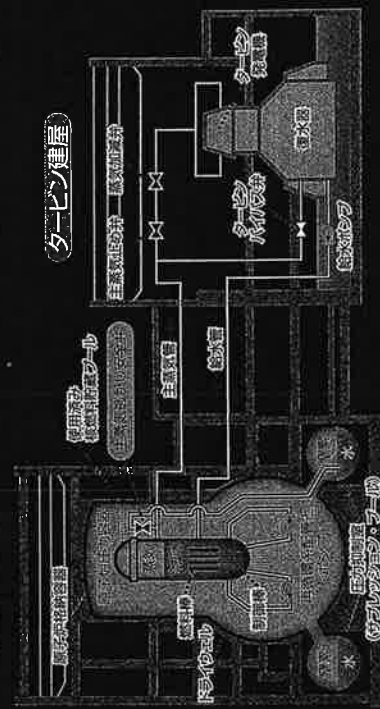


図3 福島第1原発1号機の構造





福島第一原発の被災状況（右から1号機、2号機、3号機、4号機）デジタルグローブ社提供

何が壊れたか

— 配管系はなにが壊れたのだろうか。

田中 新聞や雑誌で紹介される図解の図は簡略化されているが、実は、配管内にはいろいろな配管がある。その中で気になるのは高圧配管系だ。重水級炉にあるポンプとそれにつながる配管を全線として盛り上げられていて、地震の揺れに本来に持ちこたえられるのか、という問題になる。中部電力の浜岡原発訴訟なども争点の一つになっていた。ただし、正直言って、その配管が壊れたのは誰にも見当はつかない。配管が壊れたという、壊れ方がわからない。

— 先ほど言われた主熱源が安全弁の間隙が格納容器の圧力を高めた可能性は？

田中 確かに安全弁は圧力容器の圧力が高まった時に自動的に作動する。壊れた安全弁は、4本ある主熱源管にそれぞれついている。約2気圧に上昇すると開く。運転中にタービンに行く蒸気を100とする、その約40が安全弁から一気に噴き出す。かなりの量の水を噴き出さず、蒸気管がむき出しになってしまうので、約2気圧まで下がる。自動的に弁は閉じる。地震後の取電のテープを見ると、この自動閉鎖の形跡はなかった。まだ、取電の「急電操作要請取り止め」にもとめて、手動での開閉もない。つ

蒸気と化し、格納容器の圧力が高まる。
— 7・4気圧という数字は驚くのか。
田中 異常に高い。1号機格納容器の設計圧力は4気圧前後に設定されている。この圧力は、もともと通常の大きさの配管が1本、完全に破断（キロチン破断）してしまうような大規模冷却材喪失事故に起きた場合の圧力に、少しの余裕を加えて設定したものだ。その圧力に耐えようとして格納容器の構造設計がなされている。

格納容器は、上部のドーナツ型の口のような形をしたドラフエールと下部のドーナツ型のサフレーション・プール（圧力抑制室）でできている（2ページ図3）。配管損傷による冷却材喪失事故で過熱が起きてドラフエールに噴出した蒸気はサフレーション・プールの水（モレ液）の中に送り込まれるものになっている。水中で蒸気が水になるので、体積減縮が起き、圧力が減る。これも仕組みだ。最大通常の配管の1割の破断でも4気圧以上には上がらないうちに圧力が抑制されるものになっている。

冷却材喪失事故はLOCA（ロカ）と呼ばれる。Loss of Coolant Accidentの略だ。一番悪い大LOCAの場合でも4気圧以上にはならないはずだから、7・4気圧という数値はとんでもない大きさであることがわかるだろう。

— なぞ、それほど異常な圧力になったのか。

田中 一つ考えられるのは、水中に蒸気

を溶解するための機構が地震で壊れ、蒸気が水に溶け込めないまま溜まってしまい、設計圧力以上の圧力が上昇したのではないかと。水中で蒸気が抑制する機能が失われたところに思える。

米国では以前からサフレーション・プールの構造の脆弱性が指摘されていた。ただ、地震の揺れによる破損ではなく、噴き出す蒸気の熱によって壊れる可能性があるというのだ。

— 格納容器の圧力が異常に高まった時、それを下げるための装置はないのか。

田中 ドラフエールの中には格納容器サフレーション室と蒸気室がある。A、B系統あつて格納容器内に大量の水を散布する。1系統で1秒間に200リットルの大量の水を散布。実は、この装置は冷却材喪失事故時のためにあるシステムなのだ。1号機では、事故が来る前の10時4分にB系、11分にA系が起動している。起動した理由について、取電は「サフレーション・プールの水を冷却するために展開した」と言っているが、その時の水の温度は20度だから冷却する理由はない。さらに取電は、格納容器の温度が地震後から上昇し始めているようにして、「外配管系と高圧配管（熱源系）が壊れたので、配管が壊れたので、配管が壊れたので」と言っている。しかし、毎秒400リットル大量の水をかけていたにもかかわらず、格納容器（ドラフエール）の温度は圧力は上昇している。とても異常な状態だ。説明できない。



福島第一原発を訪れたIAEA（国際原子力機関）の調査団
東京電力提供

