



# 「フクシマ」事故の本当のはなし！

もの知り娘「わかさ」ちゃんがパパに質問攻めです。今回は、海外で「フクシマ・ダイイチ」原発事故として取り上げられている福島第一原発重大事故についてのおはなしです。

(わかさ)「フクシマ・ダイイチ」原発事故って、日本で起きている事故のこと？

(パパ) そうだよ。外国でも「福島第一」のままで呼ばれているんだよ。日本で起きた事故だけど、世界中が注目していて、みんなが心配しているんだ。だって、チェルノブイリ原発事故では、事故処理でたくさんの方が亡くなったし、何十万人もの普通の市民が急に放射能を浴びせられて避難させられ、今でも健康障害に苦しんでいるんだから。原発周辺の地域だけじゃなくて、ヨーロッパにも放射能がたくさん降ったし、あのときの怖い気持ちは、皆の心の中に今でもはっきりよみがえってくるんだよ。

(わかさ) 日本にも降ったの？

(パパ) そうさ。チェルノブイリ原発では原子炉が大爆発を起こしたから、放射能が上空へたくさん吹き上げられ、地球規模で広がったからね。だけど、日本ではそんなに深刻な汚染は見つからなかった。輸入食品の放射能汚染が大きな問題になったけどね。

(わかさ) テレビでは、「今度の事故はチェルノブイリと同じ」って言われているけど、どうなの？

(パパ) 大気中へ放出された放射エネルギーで見ると、同じくらい深刻だと評価されているんだ。今回の事故では、表1のように、放射性ヨウ素で13~15万テラベクレル、放射性セシウムで0.6~1.2万テラベクレルが放出されたと概算されていて、チェルノブイリ事故と比べると10分の1程度になる。放出放射エネルギーが数万テラベクレルを超えると、国際評価尺度では一番深刻な「レベル7」と評価されるので、チェルノブイリ事故と同じになるんだ。だけど、今回の事故では、原子炉が爆発するところまでは進んでいないから、チェルノブイリ事故より少しましという段階かな。

ちょっと難しくなるけど、放射能にはいくつかの種

類があって、事故の進み具合によって出てくる放射能が違うんだ。百万kW級の原子力発電所では1年間に広島型原発にして1000発分の死の灰が生み出される。これは原爆の材料でもあるウランやプルトニウムが原子炉の中で少しずつ核分裂連鎖反応を起こしてできる核分裂生成物=放射性物質なんだ。ビキニ環礁で米国が行った1954年の核実験では珊瑚礁が吹き上げられ、白い粉となってマグロ漁船「第5福竜丸」の甲板に放射能と一緒に降り注いだため、「死の灰」と呼ばれている。これにはいろんな種類があって、表2のように、クリプトンやキセノンなどのように最初からガス状の希ガス、沸点が低く、200

表1. 放出放射エネルギーの概算

	原子力安全・保安院	原子力安全委員会	チェルノブイリ事故
ヨウ素131	13万TBq	15万TBq	180万TBq
セシウム137 (ヨウ素換算)	0.6万TBq (24万TBq)	1.2万TBq (48万TBq)	8.5万TBq (340万TBq)
計(ヨウ素換算)	(37万TBq)	(63万TBq)	(520万TBq)

TBq(テラベクレル) = 10<sup>12</sup>(兆) ベクレル

表2. いろいろな物質の融点と沸点

物質名	融点(°C)	沸点(°C)
クリプトン(希ガス)	-157	-153
キセノン(希ガス)	-112	-108
セシウム	28.4	671
ヨウ素	113	184
ストロンチウム	777	1382
コバルト	1495	2927
ニッケル	1450	2730
鉄	1540	2750
ジルコニウム	1850	4400
テクネチウム	2157	4265
二酸化プルトニウム	2390	3227
二酸化ウラン	2847	-

～600℃で気体になるヨウ素やセシウム、融点や沸点が1000℃を超えるストロンチウムやプルトニウムなどに分かれるんだ。事故が起きてウラン燃料の入った燃料棒が破損すると、希ガスやガス状のヨウ素・セシウムなどが燃料棒から出てきて、蒸気などと一緒に大気中へ放出される。原子炉の爆発などがあると、ガス状にはなりにくいストロンチウムやプルトニウムなども微粒子となって大気中へ放出されることになる。チェルノブイリ事故ではこれらのすべてが放出されたんだけど、今回は、原子炉建屋の外では、ストロンチウムやプルトニウムはほんの少ししか見つかっていない。それでも一連の大気圏内核実験で日本に降った濃度以上の汚染が見つかった場所もあるんだよ。チェルノブイリ事故では、これらによる放射能汚染が核実験とは比べものにならないくらい高かったんだ。今回はそこまで行っていない。それが一番大きな違いかな。

(わかさ) ふーん。だけど、「大きな爆発で建物が壊れた」ってテレビで言ってたよ。

(パパ) 福島第一原発の1号炉と3号炉でおきた爆発だね。あれは原子炉の炉心にある核燃料棒が熱くなりすぎて燃料棒の表面(被覆管)のジルコニウム合金と水が反応して水素が発生し、それが原子炉から漏れ出して原子炉建屋内に充満し、爆発したものだよ。だから、原子炉建屋は吹き飛んだけど、原子炉の圧力容器や格納容器が爆発したわけじゃないんだ。

(わかさ) じゃあ、フクシマでは、もう、チェルノブイリみたいに原子炉が爆発するようなことはないの？

(パパ) それが今、一番心配なところさ。実は、原子炉の炉心にはたくさんの燃料棒が入っているけど、その多くが、自分の出す熱で2000℃をはるかに超えて高温になり、溶岩のようにどろどろに融けた状態にあるとみられているんだよ。その一部が圧力容器の底に落ちて、ぶ厚い圧力容器の壁を熱し、変形させ、融かし始めていると考えられているんだ。

(わかさ) へえーっ、わかさが風邪を引いたときのよう

に、熱が出てるってわけ？ 病気なの？

(パパ) 病気みたいに見えるけど、原子炉ではこれが普通なんだ。原子炉の中にはたくさんの核分裂生成物ができると話したけど、これが勝手に放射線を出して別の物質に変わるんだ。これを「崩壊」と呼んでいて、その時に出す熱が「崩壊熱」さ。だから、熱が出る原因はわかっているんだけど、抗生物質を飲んでインフルエンザ・ウィルスをやっつけるみたいなことはできないんだ。死の灰は勝手に崩壊して発熱するから、止められないんだ。その熱量はすごくて、百万kW級原発では運転停止直後で約23万kWもある。一般のプールは25m×11mで水深1.2mだから、約330tの水が入っているけど、これがたった1時間で全部蒸発してしまうほど高熱なんだ。福島第一原発1号炉(46万kW)の圧力容器の中にある水の量はこれより2割ほど少ないので、停電して原子炉に水が入らなくなると、たった2時間程度で原子炉内の水が蒸発してしまう。そうなると大変。だけど、今回は実際にこれが起きてしまったんだ。崩壊熱を取り除くためには、絶えず水を入れて燃料棒を冷やし続けるしかないんだ。冷やし損なうと、燃料棒が熱くなりすぎ、水素を出してボロボロに壊れ、最後には溶岩のように融け落ちるんだよ。

(わかさ) 落ちると、どうなるの？

(パパ) 溶岩のように融けた核燃料が圧力容器の底に落ちると、ぶ厚い鋼鉄の壁も1500℃くらいで融けちゃうので、圧力容器の底に穴があき、溶岩のような核燃料が格納容器の底へドツと落ちるんだ。そこに水が溜まっていると、その水が一斉に蒸発して水蒸気爆発を起こす。そうなると格納容器は大破して、どろどろに融けた核燃料が爆風とともに外へ飛び散る。そうなると、チェルノブイリ事故の再現だ。放射性ヨウ素やセシウムがもっとたくさん出てくるし、ストロンチウムやプルトニウムも微粒子となって放出されてしまう。こうなると、手がつけられない。周囲の放射線量はこれまでとは比べものにならないくらい高くなるから、作業員は一斉に非難しないといけない。すると、隣原発を世話する作業員もいなくなるから、隣

の原発でも同じことが次々に起こる。福島第一原発1～3号炉の一つでも冷却に失敗して圧力容器の底が抜けて爆発したら、本当に悪夢だよ。放射能災害の規模はチェルノブイリ事故を超えてしまうかもしれないんだ。

(わかさ) エーッ！ いやだ。わかさはどうなっちゃうの？

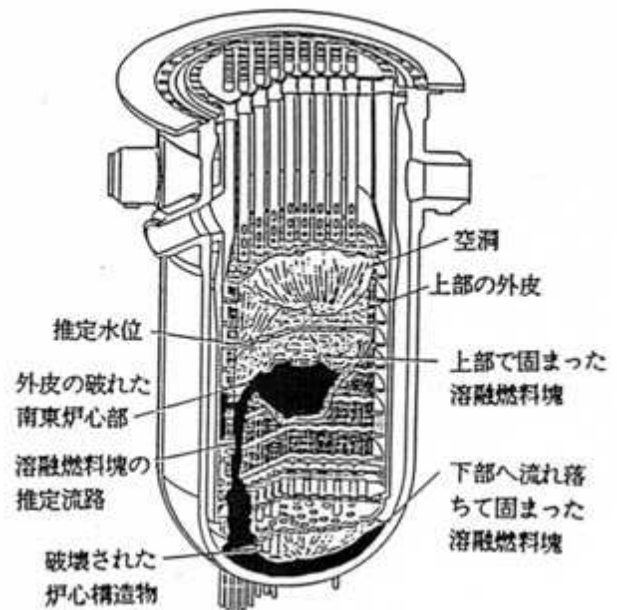
(パパ) そうならないように、皆で必死の作業をしているんだけど、余りにもたくさんの放射能汚染水や瓦礫が作業の邪魔になっていて、なかなかうまく進まないんだよ。

(わかさ) じゃあ、爆発しちゃうの？

(パパ) うまく行けば、爆発しないで済む。幸いなことに崩壊熱は時間とともに下がっていくんだ。運転停止直後の崩壊熱は、運転中の熱出力の約6.6%もあるけど、1時間後に約1.3%、1日後に約0.7%、1週間後に約0.5%、1ヶ月後に約0.3%と、だんだん下がっていく。1ヶ月以上たった今では、運転停止直後の20分の1ぐらいに下がっているんだ。ちょっと前に、余震で50分間停電して原子炉へ水を注入できなくなったけど大丈夫だったろ。だから、今では丸1日水が供給できなくなるようなことでもないかぎり、急に水がなくなって爆発するようなことはないんだ。問題は、これから先はほとんど崩壊熱が下がらないため、今と同じような危機的な状態が長く続くことになる。その間に、大きな余震が起これば大変だ。原子炉は最初の地震動や津波で弱くなっているし、炉心溶融や水素爆発などが起きたため、あちこちに弱い部分ができている。大きな余震で、弱った部分が破壊されたり、溶融燃料の詰まった炉心構造物が歪んで溶融燃料の落下量が増えると、溶融燃料によって圧力容器の底が抜ける心配が生じる。

(わかさ) まだ余震が起きるの？

(パパ) そうなんだ。今度の地震はマグニチュード9.0という、とてつもなく大きな地震だったから、余震の規模も半端じゃない。これまでにマグニチュード7を超える余震がいくつも起きている。一番怖いのは直



### スリーマイル島原発2号炉で起きた炉心溶融事故

事故発生から3時間46分後に核燃料の45%(62t)が溶融し、約20tが圧力容器の底へ落下。溶融燃料は、圧力容器の底を蝕み、底に亀裂が生じていた。

下地震だね。この間も、「もう死んだ断層だ」と東京電力や政府が言っていた、すぐ近くの活断層が動いたんだ。これも「想定外」だと言うんだけど、政府や電力会社が地震学の常識に反して勝手に想定からはずしていただけなんだよ。数か月後または1年後にマグニチュード8の巨大地震が起きるとも推定されているんだ。

(わかさ) こわい……

(パパ) うん、パパも怖い。余震が起きる前に作業がうまく進んで、原子炉の溶融炉心が早く冷温停止状態になるように、また、その間に致命的な余震が起らないように祈るしかないね。

(わかさ) ……

(パパ) わかさを恐がらせて、ごめんね。だけど、これは事実だから、現実をきちんと受けとめて、うまく行くように皆で見守ろうね。そして、二度と再び同じ過ちを繰り返さないようにしないとね。他の原発でもいつ「想定外」のことが起きてても不思議ではないんだから。わかさたちが安心して暮らせるようにしないとね。今夜はもう遅いからお休み。明日になれば、雨もやんでいるだろうから……。