

志賀原発2号炉における事故時の被害予測
プルサーマルの場合とウラン燃料のみの場合の比較

2005年3月

原子力資料情報室

東京都中野区東中野1-58-15-3F

図中の円で示したのは、その方向に風が吹いた場合に3シーベルト = 半数致死線量の被曝をする範囲を示しています。内側の円がウラン燃料だけを装荷した場合、その外側に広がっている円は、志賀原発2号炉でMOX燃料を装荷したいわゆるプルサーマルを行なった場合の被害の状況を表しています。

事故の仮定は、基本的にWASH-1400（ラスムッセン）報告の手法に従いました。原子炉として130万キロワット級の沸騰水型炉を考え、プルサーマルについては3分の1炉心にMOX燃料を装荷した場合を想定しました。

米国原子力委員会（米国原子力規制委員会の前身）が1975年に公表したWASH-1400（原子炉安全性研究、いわゆるラスムッセン報告）の事故分類におけるBWR2型の事故が起きた場合を想定し、放出放射能による被害を計算しました。

BWR2型の代表的な事故シナリオは、つぎのようなものです。

「緊急炉心冷却システムなど、原子炉冷却系の故障により炉心が溶融する。溶融した燃料の塊が原子炉格納容器の床にたまっていた水に落下し、蒸気爆発を起こす。この蒸気爆発によって、格納容器が破損する。格納容器が破損し、原子炉内の放射能のかなりの量が環境中に3時間にわたり放出される。」

放出されるおもな放射能とその放出割合（炉内存在量に対する割合）はつぎの通りです。

希ガス（クリプトン、キセノンなど）：100%	有機ヨウ素：7%
無機ヨウ素：60%	セシウム：30%
テルル：10%	バリウム：4%
ストロンチウム：4%	ルテニウム：7%
ジルコニウム-ニオブ：0.2%	セリウム：0.2%
プルトニウム：0.2%	

計算の条件として、風速毎秒2メートル、天候は降雨なし、大気安定度D（放射能の広がりが角度15度）、放出高度100メートルをそれぞれ仮定しました。放出放射能の拡散計算には、国の安全審査のための気象に関する指針で採用されているのとほぼ同様のパスキルの式を使用しました。ただし、風向きに垂直な方向への放射能濃度は（ガウス分布でなく）一様な分布として計算を行なっています。

プルトニウムなどランタノイドについてはチェルノブイリでのプルトニウムの放出量

(例えばIAEAの評価では3.5%)をもとに4%とし、キュリウムによる被害も評価に加えました。これは、プルトニウムの放出の見積もりとしては、かなり控えめなものです(国の仮想事故の評価では「格納容器内に1%」としていて、これでは現実の事故をはるかに下回る過小評価になってしまっています)。

アメリカウム、キュリウムの内蔵量は、プルサーマルではウラン燃料だけの場合の5~10倍以上にもなり、被曝線量にかなり大きく寄与することになります。また、アメリカウムは従来より揮発性が高いことがわかっていますから、より大きく放出量を見込む必要があります。原子力安全委員会の安全指針などでは、アメリカウムやキュリウムによる被曝線量の増加を十分考慮に入れていません。したがって、これまで行なわれたプルサーマルに関する安全審査でも非常に不十分な扱いですまされています。

計算結果は、添付の表およびグラフに示したように、プルサーマルの場合の方が被害が格段に大きくなるのがわかります。ある被害程度(被曝線量)をうける範囲を原子炉からの距離でくらべてみると、感覚的にもよくわかります。

たとえば、表の6000ミリシーベルト(6シーベルト)の欄で比べると、ウラン燃料のみの場合では26キロメートルとなっていて、これはこれで非常に広い範囲の人々が、全員亡くなるってしまう程の線量を被曝することになるので非常に深刻ですが、プルサーマルの事故の場合にはその距離が52キロメートルと、2倍にのびることになり、それだけより被害が拡大する、ということです。

距離が2倍にのびれば、その面積は4倍になり、被曝範囲もそれだけ増えるのです。このことは、実際の社会的影響、人的被害、経済的な被害、ということを考えれば(人口密集地が範囲に含まれるようになったりすることで)被害規模は4倍ではきかないだろうということが想像できます。

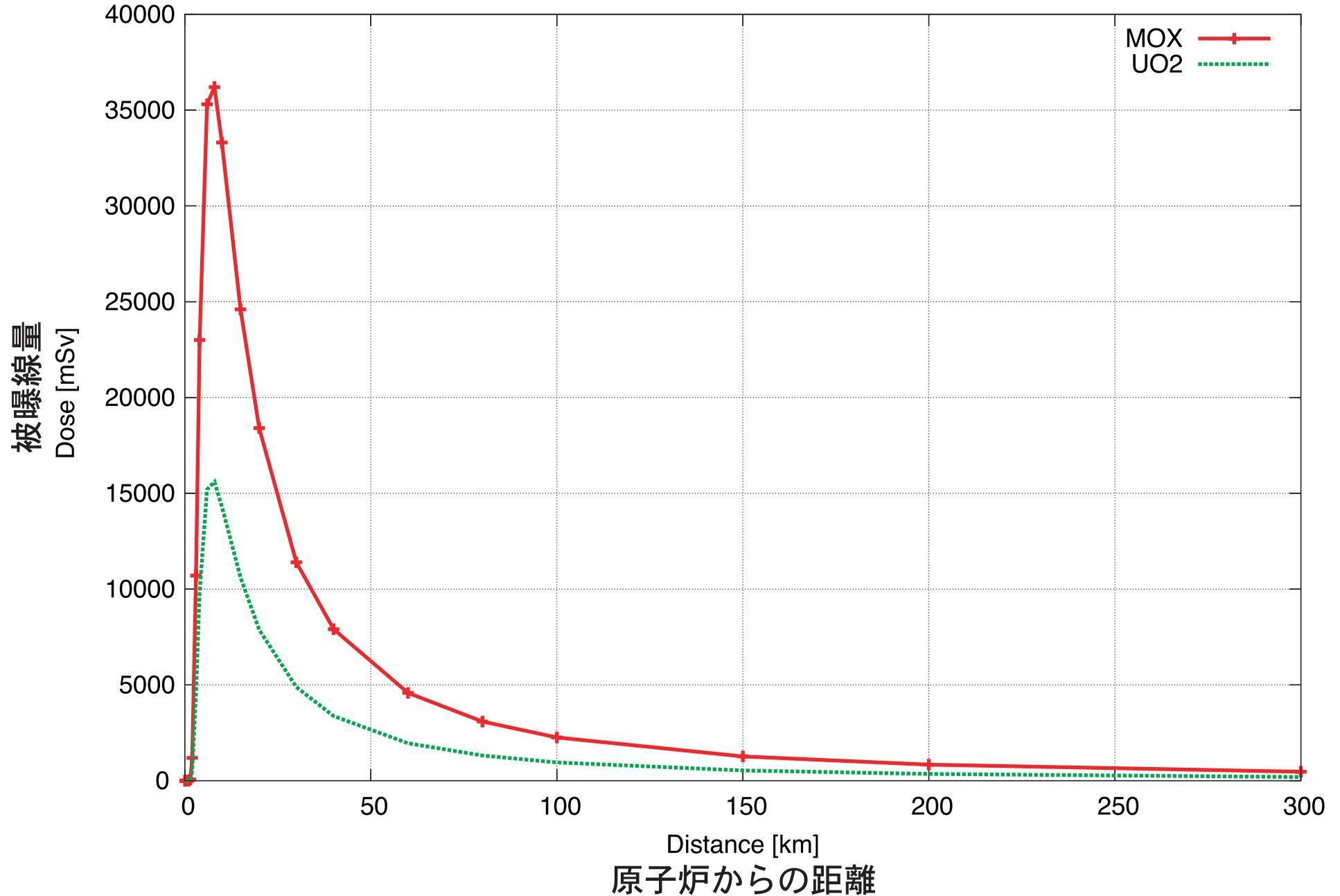
これらのことを、3000ミリシーベルト(3シーベルト、健康被害でみれば、それ線量をうけた人々のうち半分の数の人が亡くなるってしまうというレベル)のところまでみて、地図上に表したのが添付した被害予測図です。

志賀原発2号炉：苛酷事故時の被害予測：被曝線量と被害をうける範囲

被曝線量[mSv] 被害の程度	被害をうける範囲(距離)[km]	
	ウラン燃料のみの場合	プルサーマルの場合
6000 全員死亡	26	52
3000 半数死亡	45	83
1000 深刻な急性障害(一部死亡)	97	182
250 急性障害(脱毛, 嘔吐, 血液異常)	262	474
50 放射線作業従事者の年間線量限度	728	1297

原子力資料情報室作成

志賀原発2号炉：大事故時の災害予測 SHIKA2



志賀原発2号炉：プルサーマル 大事故による被害範囲の拡大

(半数致死線量 (全身3シーベルト) 範囲の広がり)

