

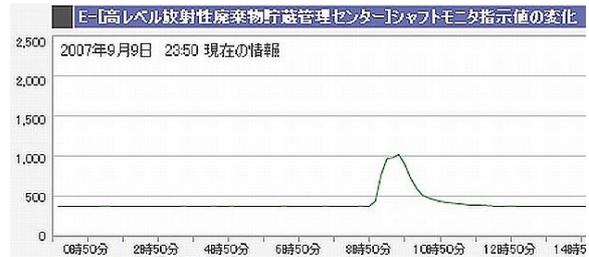
シリーズ：六ヶ所再処理のここが問題（1）

9月9日のEモニタ異常上昇は示す クリプトン雲が吹き戻されて地表面を徘徊 日本原燃の被ばく評価ではこれを考慮せず

2007年10月30日 美浜の会

1. Eモニタの異常上昇

2007年9月9日午前9時ごろ、海外から返還されたガラス固化体を貯蔵する建屋内にあるEモニタが突然おどろくべき高まりを見せた（右図）。Eモニタは、ガラス固化体を冷却した後の空气中ベータ線を測定している。このような事象は、昨年8月と10月にも起きたが、今回はそのときより相当に高い値だ。日本原燃はホームページにテロップを流し、この事象は主排気筒からでたクリプトンが建屋内に入り込んだせいだと宣伝した。



クリプトンは高さ150mの主排気筒よりさらに上空に吹き上がってから風に流されていく。ガラス固化体貯蔵建屋は主排気筒からほぼ西方に約360mしか離れていない。原燃の評価方法である気象指針に従えば、クリプトン雲がそこに直接降りてきて目に見えるほどの効果をもつことは絶対にあり得ない。これは原燃がまったく予想もしなかった事象に違いない。

実は、風向きの変化によって吹き戻されたクリプトン雲が建屋内に入り込んだのだが、吹き戻しは原燃の評価にはない。風向きの変化にともなってクリプトン雲が地表面をあちこちと徘徊する。その中に住民が長時間さらされ、原燃の想定より多くの被ばくを被る可能性がある。

2. 9月9日のクリプトン放出、周辺モニタ値及び風速・風向

9月9日のクリプトンの放出状況、Eモニタと周辺モニタの挙動及び風速・風向について、次の図に時刻を合わせてまとめた。この図について上から順に説明しよう。

◆クリプトンの放出を示す主排気筒A1モニタ

最初のグラフは燃料のせん断・溶解に伴うクリプトンが主排気筒のA1モニタで測定された値である。単位はcpm（1分当たりの測定ベータ線数）で10分間の平均値を示している。この値は主排気筒からの平均毎秒クリプトン放出率（Bq/s）に換算することができる。Eモニタへの影響は9日朝6時半以後の放出を考慮すれば十分だ。なぜなら、前日の19時半からこのときまでクリプトンの放出は何かのトラブルで止まっていたからである。

◆Eモニタ

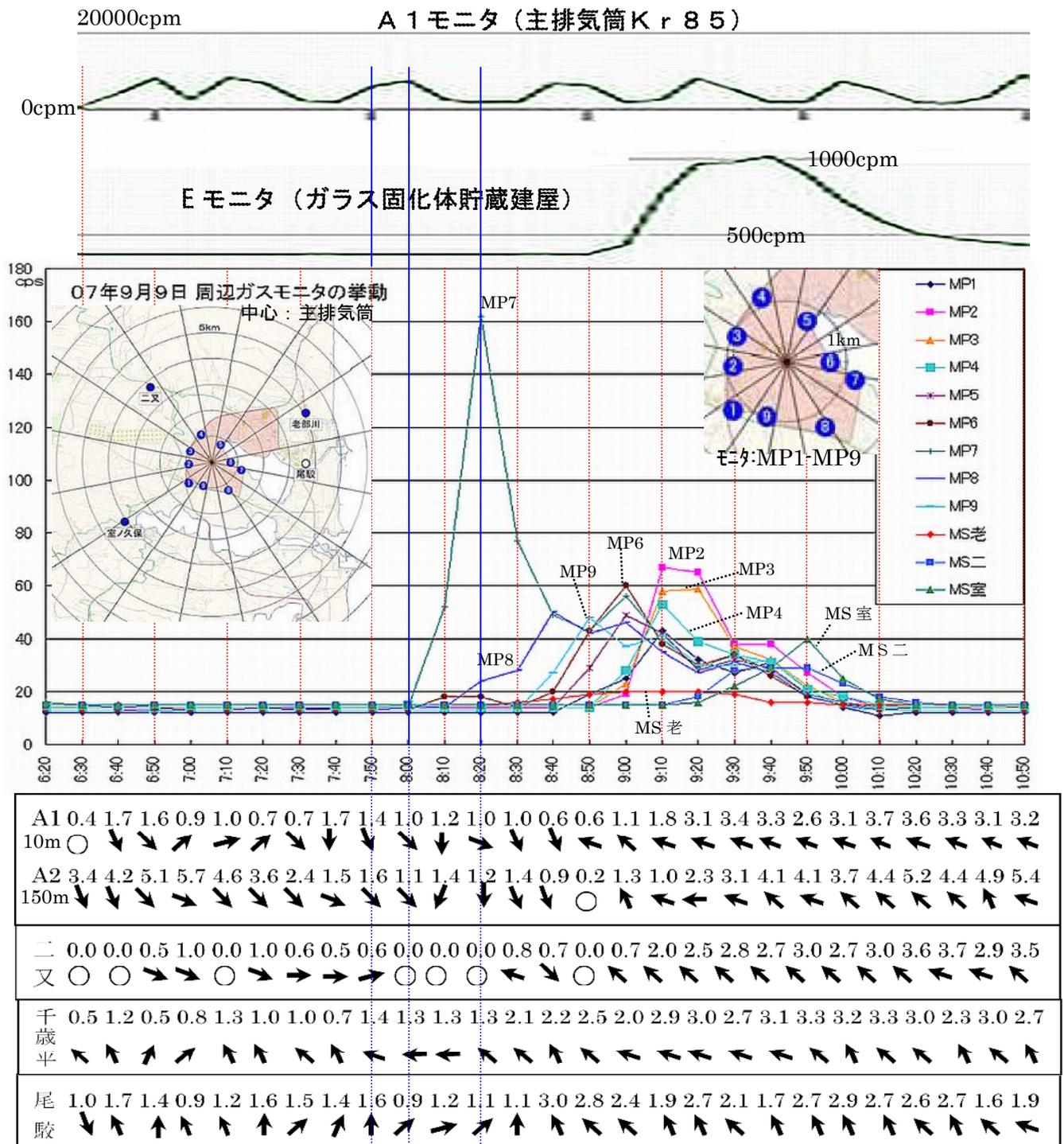
上記に示したEモニタグラフと同じだが、時刻を揃えるようにして描いたもの。

◆モニタリング・ポスト（MP1～MP9）と3つのモニタリング・ステーション（MS）

モニタリング・ポストMP1～MP9は敷地境界付近にあり、モニタリング・ステーションは主排気筒から約4km離れた3つの地点（老部川、二又、室ノ久保）に設置されている（図の中に表示）。図は、原燃から入手したガスモニタの指示値（単位：cps=1秒当たりのベータ線測定数）をグラフ化したもの。この数値は地表面におけるクリプトン濃度（kBq/m³）に比例している。MP7モニタの一段と高い値は主排気筒から直接到達したクリプトンによるものと考えられる。

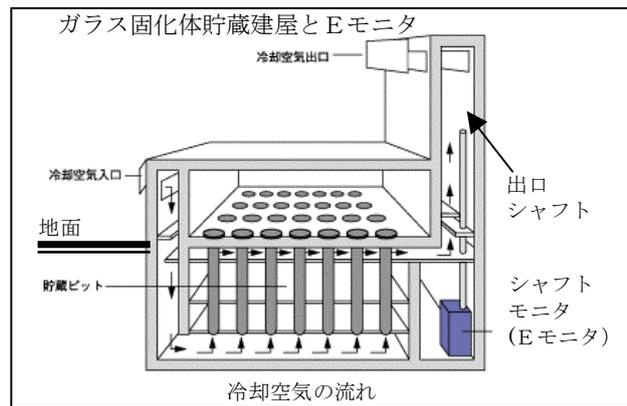
◆風向と風速

最後は4つの地点での風向・風速である（風速の単位は m/s）。最初のA1とA2はモニタリングポストMP2の位置にあり、A1は地上高さ10m、A2は主排気筒と同じ高さ150mでの値で、これらのデータは原燃から提供された。他の3点のうち、二又は図中にあり、千歳平は主排気筒から9.4kmで、真南から西に約30度の地点にあり、尾駈はほぼ東方3.6km地点にある。これら3点の風向・風速データは、青森県ホームページの環境放射線モニタリングのページにある「一覧表」から引用している(<http://gensiryoku.pref.aomori.lg.jp/atom/>)。



3. E モニタに到達するクリプトンとは

E モニタのあるガラス固化体貯蔵建屋の冷却空気入口は、主排気筒からほぼ西方に、約360m離れている。冷却空気入口から入ったクリプトンは、風速約2.5 m/sでガラス固化体の傍を通り抜けて出口シャフトに到達し、そこからパイプでEモニタに引き込まれる(右図)。その間にかかる時間は40秒程度(1992年8月第3回施工認の計算条件より推定)なので、その間の時間遅れはほとんど無視できる。

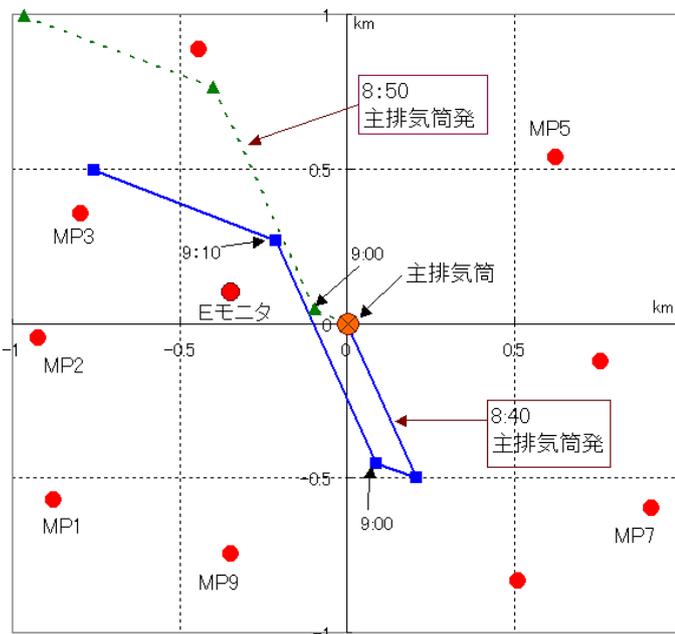


Eモニタが立ち上がり始めるのは9:00だが、その直前に風向きが明らかに変化している。それまでどちらかと言えば西寄りの風だったのが、はっきりと東寄りの風(西方に向かう風)になり風速も一定以上の高い値になっている。この西に向かう風はちょうどEモニタ方面に流れるので、クリプトンが直接Eモニタに到達したとも考えられる。ところが気象指針に基づいて計算すると、360m程度の距離では、150mの排気筒から放出されたクリプトンはほとんど地表面に降りてこない。それではクリプトンはどのようにしてEモニタに到達したのだろうか。

4. E モニタの上昇は吹き戻しによる一クリプトン拡散中心の軌跡

そこで、10分間隔の各時刻に放出されたクリプトン雲の中心が風向きと風速の変化を受けながらどのような軌跡をたどっていくかを追跡してみる。この軌跡は、風向・風速をどうとるかに敏感だが、ここでは排気筒周辺だけに限るので一つの基準として高さ150mにおけるA2データを用いることにする。各放出時刻の中から拡散によってEモニタに影響を与える可能性のある雲中心の軌跡を拾い出したのが右図である。

9月9日Kr徘徊 - 風向・風速: A2(高さ150m)データの時



図には、主排気筒を8:40発(■)と8:50発(▲)の2つの軌跡を描いている。気象指針による拡散式で計算すると、8:50発はEモニタには影響しない(実質放出高さ170m、気象条件はCタイプ)。

主排気筒から出て拡散する間なしにEモニタ傍の上空を通り抜けるからだ。それに対し、8:40発のクリプトン雲は、いったん南南東方向に向かってから、風向きの変化で吹き戻されてEモニタの近くに来ている。この間に拡散して地表面に降りてくるので、Eモニタに十分影響するほどの値を与える。その時刻は9:00と9:10で、実際のEモニタ上昇時刻より少し早い。これはおそらく、地表面に降りてきたクリプトン雲は実際には地形や建物などに影響されてゆっくり進むために、ガラス固化体貯蔵建屋に到達するのが遅れ、到達時間幅も広がるためではないだろうか(ちなみに、8:40発の軌跡は9:20にMP3モニタの近くに到

達し影響を与えている。いろいろな軌跡を考慮すれば、各モニタの動きの傾向が再現できる)。他に、より後の時刻に E モニタに小さな影響を与える軌跡もあるが、ここでは無視している。また、風向・風速データについて別のとり方をすると少し様子が変わる。

いずれにせよ、風向きの変化を受けた吹き戻しがなければ、E モニタが上昇することはけっしてあり得ない。しかし、このような事象は原燃の被ばく評価では完全に除外されている。次にその問題に進もう。

5. 原燃の評価方法の制約

原燃の被ばく評価は気象指針に基づいている。その場合、主排気筒から出たクリプトン雲は、その出た瞬間の風向・風速にその後もずっと支配されて進むことになっており、右図のまっすぐの線がそれを示している。この想定では、排気筒から出た瞬間に東に向かう風が吹いていれば、クリプトンはかなりの短時間で 5 km 離れた海に出てしまい永久に帰ってこないことになる。

ところが実際には、風向・風速は絶えず変化している。図で点線で示したように、途中で吹き戻されて徘徊する(注)。陸地を漂う分だけ、多くの人

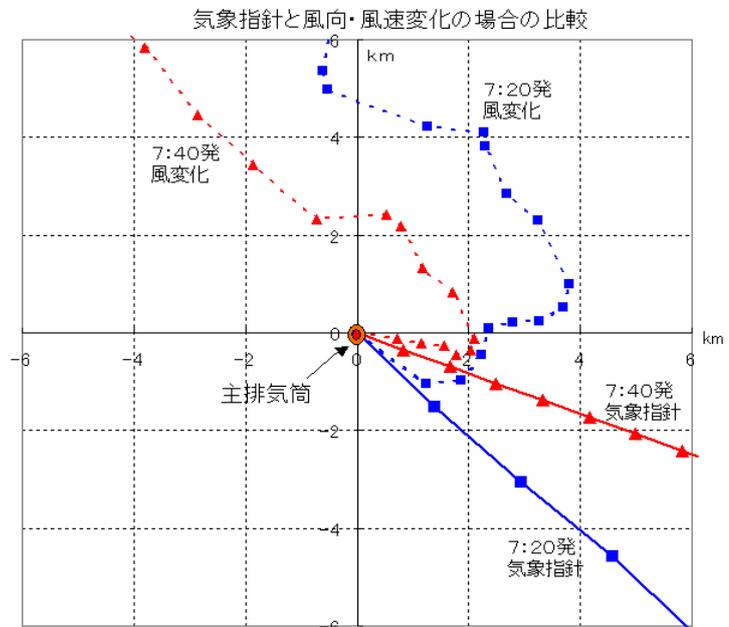
が長時間被ばくの危険に曝され、住民の集団被ばく線量が高くなる(クリプトン雲の地表面での広がり最後の図参照)。このような性質は原燃の評価にはいっさい入っていない。E モニタが異常な挙動を示すことなど、原燃にとっては寝耳に水だったに違いない。E モニタの挙動が原燃のホームページで公開されているために、隠しようもなく人々の目に触れてしまったのだ。

注：図の点線軌跡の場合、各地点の風向・風速は、観測 3 地点での風向・風速データを比例関係で結んで決めている(線形補間: $a+bx+cy$)。主排気筒より東側の地点では、(A 2、尾駁、千歳平) のデータを用い、西側の地点では (A 2、二又、千歳平) のデータより決定している。

6. おわりに

ここでは周辺モニタの挙動にはほとんど触れなかったが、約 1 km 離れた MP 7 の高い値は主排気筒から直接到達したクリプトンの影響であり、その後の全体的な高まりは吹き戻し効果によるという定性的な傾向については実際に示すことができる。しかし、全体の詳細な挙動まで再現することは、手持ちのデータだけでは無理である。

ここでは、クリプトン雲は拡散しながらも一つの固まりのようになって進むように扱っている。しかし実際には、クリプトン雲の中心は高い位置の風で早く進み、拡散で地表面に降りてきたクリプトン雲は地形や建物などの影響を受け複雑な様相を示しながら進むので、上空と地表面では違った軌跡をたどりながら拡散していくに違いない。しかし限られた風向・風速データでは、そのような全貌を忠実に再現することはできない。ところが原燃は、形式的な気象指針に基づく結果を絶対化して 0.022mSv にしがみついている。E モニタの挙動ははからずも、そのような評価が虚構にすぎないことを示した。絶えず変化する風により、クリプトン雲が吹き戻され複雑な徘徊をしながら、住民の集団被ばく線量を高める危険性が如実に示唆されたのである。



2007年9月9日午前9時のクリプトンの地表面濃度

午前6:40以降に主排気筒(図のE印右の赤い四角印)から次々と放出されたクリプトンが、風向・風速の変化に応じて拡散した結果、午前9:00の広がりの様子を示す。

図の色は地表面におけるクリプトン濃度(1kBq/m³)のレベルに対応しており、0.1kBq/m³以上を表示している。

各地点における風向・風速は、3地点のデータから比例関係(線形補間)で決めている。主排気筒より東側では、A2(MP2地点の高さ150m)、尾駁、千歳平(主排気筒よりほぼ南南西に約10km)の3地点のデータを用いて決め、主排気筒より西側では、A2、二又、千歳平の3地点のデータを用いて決めている。

濃度は基本的に気象指針を用いて決めている。気象指針の拡散式を用いて、拡散中心の動く軌跡(path)を風向・風速に応じていわば折り曲げている。拡散係数の値を決める排気筒からの距離は、折り曲げられた軌跡長さの合計で決まるとした。気象条件はC型とし、主排気筒の実質高さを170mとしている。

午前6:40から10:20までのクリプトン雲の動きは別の動画を参照されたい。

