

1号機の温度上昇の件

23日に1号機の原子炉温度が400度になった、ということです。地震後の過酷な状況では、温度計が壊れている可能性が高いと思いますが、真実は何かを検討してみました。

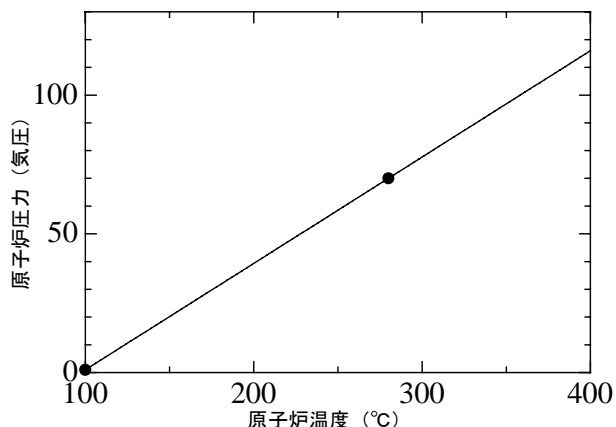
1号機の定格熱出力は1350MWthです。事故以来13日目なので、崩壊熱は0.25%です。つまり、3月24日は約3.4MWthの発熱量です。蒸発による除熱は、1MWth当り1.6トンとされています（下記で検算★）。従って、海水が毎時約2トン注入できているなら、炉心は安定的に冷却できているはずですが。

今朝の朝日新聞に「注水を、一時的に毎時18トンに上げたが、現在は2トンに戻した」との記事がありました。消防に詳しい友人に聞くと、消防ポンプは、10気圧程度の圧力で、毎時100トン以上の送水が可能とのこと。毎時数トンから数十トンの海水が注入できているからには、原子炉内は数気圧のはずです。

次に、1号機の原子炉温度は何度か、検討してみました。

皆さんは、水が100度で沸騰すること、また、富士山の頂上では、100度まで行かないこと、更に、100度以上にするには圧力鍋を使うこと、をご存知と思います。

つまり、100度以上になるには圧力を高くしなければならない、ということで、専門用語では「飽和温度」と言います。飽和温度は、1気圧で100度、BWR（70気圧）では約280度なので、直線と仮定して、図に描いてみました。



もし、測定された400度が真実なら、原子炉圧力は約115気圧となります。圧力容器は事故時に約100気圧でも安全という基準なので、実力では大丈夫でしょうが、そもそも、このような高圧では、海水注入は不可能であり、ありえないということが分かります。消防ポンプの注入圧力からすると、100度を少し上回る程度が、現在の1号機の炉内温度と推定できます。

以上から、400度の計測は計器の故障と判断され、また、1号機の海水注入は、消防士の努力で、今の所、成功していると言えます。

2011-3-24 夜 10時

注★：水の蒸発熱は2200MJ/ton、一方、1MWh=3600MJなので割り算すると、1Mwth（1MWの熱）で水が毎時1.6トン蒸発します。

また、電熱器で水を蒸発させると、1Kweで毎時1.4リットル蒸発、とのことですので、1MWe（電気＝熱、と仮定）だと、毎時1.4トンとなり、これとも大体合っていますね。

ステーションブラックアウトとは

ステーションブラックアウト、という「全館停電＝真っ暗闇」というイメージを持たれるかも知れませんが、それは違います。ステーションブラックアウトとは、送電線による外部電源と、DG（ディーゼル発電機、複数ある）の両方が停止した時です。この時は、蓄電池（直流⇒交流変換器）に、切り替えます。従って、中央制御室の照明や、計装制御系などは動作するはずですが、蓄電池なので、数時間で切れてしまい、今度こそ、真っ暗闇となります。

4年前の柏崎地震の際に、このような事態の危険性については、関係者なら認識していたはずですが、4年前に対策をしていれば、今回の事故を防げた可能性は高く、そういう意味で、福島事故は人災と言えるかも知れません。

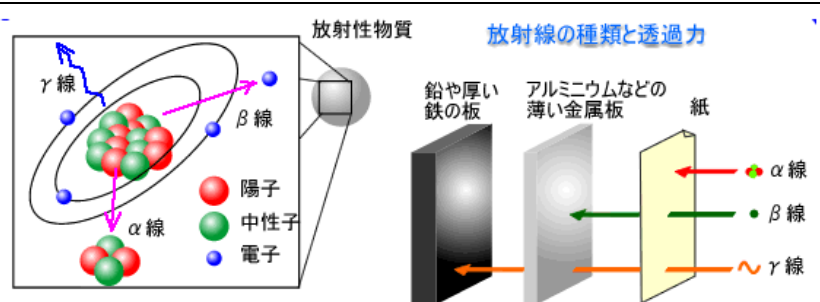
2011-3-24 夜9時

放射線の種類

殆ど全ての原子力に関する図書やサイトには、

α線は紙で遮蔽できる。
β線はアルミで遮蔽できる。
γ線は厚い鉛などが必要。

日本原子力文化振興財団 HP より転載



と書いてあります。私も50年間、それを信じてきました。「教科書を信じるな」というのが信条の私も、さすが、どの本にも書いてあれば信じてしまったのです。

でも、これは間違いでした。2010年のある日、ごく少量のウランを、ロシア製放射線検出器で測定すると、結構、β線が出ている。それで、教科書通りにアルミ箔でグルグル巻いたら、驚きました。10倍以上のカウント数になったのです。マズイ。何が起きたのか？

その後、放射線実験を教えておられるO先生に尋ねたら「それは制動放射(Bremsstrahlung)なのよ」と言われ、40年前に、大学でM教授から教わったドイツ語を思い出しました。β線(電子線)が、金属などに当たると、γ線を出す、というのがこの言葉の意味です。放射線量を減らそうとして、かえって増倍させてしまった、という失敗です。

ウランを持っている一般人は居ないでしょうから、TVでそう放送されても、訂正する必要はないでしょうが、TVでこの説明を聞いたときに、自分の失敗を思い出します。

2011-3-24 夜9時