

## 東日本大地震・大津波と福島原発事故について

増田 善信(元 気象庁研究所所長)

### はじめに

多くの犠牲者のご冥福を祈るとともに、被災者の皆様の一日も早い復興を願っています。  
強い放射線の中で、「決死的な」放水作業に当たった消防士や警察官、自衛隊員によって危機的な状態からの脱出が出来たように見えますが、まだまだ予断は許さないとします。その消防士の一人が「自分たちは放射能にたいする専門的知識があるので、その危険がよくわかり、非常に緊張を強いられた作業だった」と記者会見で述べていました。今こそ、原発や放射線に対する正しい知識を持つことが要求されていますが、正しい知識が広く行き渡っていないことを良いことに、適当なごまかしの会見を開く東京電力や原子力安全・保安院などはもってのほかです。安全・保安院は福島第1原発に常駐させていた7名の職員をさっさと退避させたといいます。本当なら許せないと思います。

原発事故の問題には冷静に対処することが求められています。東電や安全・保安院のように、「安全だ、安全だ」というのは確かに間違いです。すでにロシアは日本駐在の大使館員の一時帰国を決め、アメリカ、韓国は在留の人の80キロ圏からの退避を勧告しています。しかし、同時に具体的な対処方法をいわないで「危険だ、危険だ」と煽るのも間違いです。私たち日本人は逃げていくわけにはいかないのです。私たちが提起している「おそれて、こわがらず」の態度を堅持して、どんな場合でも被害を最小限に食い止めて生き抜かねばならないのです。

そこで、今回の原発事故について私見をまとめてみました。既に他の数人の人に伝えた内容も含まれていますので、重複する部分もありますが、それに最近の事実を加えてまとめたものです。ご批判頂きたいと思います。

### 1, 「放射線の強さは距離の2乗で減る」の間違い

某紙の「放射性物質どう防ぐ」という記事の中に、「放射線 距離の2乗に反比例」という解説がイラスト付で掲載されていました。しかし、これは不十分というより、間違っ取られるおそれがあると思います。

放射線の被害を考える場合は、核分裂物質ウランやプルトニウムなどが核分裂をするときに出す放射線と、核分裂生成物(ウランやプルトニウムが核分裂した結果他の元素に代わって放射線を出すもの)が出す放射線の2種類を考える必要があります。距離の2乗に反比例して弱くなるのは前者で、核分裂している場所から約2キロでほとんどゼロになります。原爆が爆発した直後の被爆者が受けた放射線やJCO事故で作業員3人中2人を死亡させ、工場の周辺の人500人くらいに影響した放射線です。

一方、後者は今回の原子炉事故でも既に周辺で測定され、遠く東京でも測定されたと言われている放射線で、福島県産の牛乳、茨城県産のハウレンソに含まれていることが確認されています。すなわち、放射性微粒子による放射線で、最も有名なのがチェルノブイリ事故で周辺に撒き散らされたものです。この放射線は距離とは無関係で、放射性微粒子が風で流され、雨や雪と一緒に降ってきて地域を汚染します。この場合は、放射性微粒子がくっついたり落下したりしたチリや衣服などが問題になり、呼吸や水・食糧で体内に取り入れると内部被曝を起こしますから、外出時は帽子を被り、マスクをすとか、ぬ

れタオルで口を塞ぐなどし、出来るだけ体を洗う。特に髪の毛を良く洗う、着ていた衣服は直ぐ水洗いする。葉菜類や果物は良く洗ってから食べる必要があります。

ところが、前記の新聞もそうですが、この二つをごっちゃにしている人が多いのです。この新聞も放射性ヨウ素やセシウム、ストロンチウムの話の後に、放射線の強さが2キロで1キロの4分の1になると書き、イラストまで示しています。放射性微粒子はその時の風によって何処へでも運ばれ、雨や雪と一緒にとなると、遠く離れたところでも強い放射性物質で汚染された地域をつくります。ところが「距離の2乗で減る」と書くと、「原発から2キロ離れば大丈夫」という間違っただメッセンジャーに受け取られかねません。

セシウム、ストロンチウムなど放射性元素は、もちろん、その元素の種類によって、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、中性子線のうちのどれかを出し、その放射線自体は距離の2乗で少なくなります。問題はそれら放射性微粒子が、皮膚などについたり、体内に入って内部被曝をすることです。そしてその時は主としてアルファ線とベータ線が問題になるのです。

内部被曝とは、空気、飲料水、食物などで口から入った微量な放射性物質が、体内で放射線を出し続けて細胞に害を与える結果、がんや白血病などの病気をもたらす現象です。内部被曝で最も問題になるのがアルファ線です。アルファ線は1mm 位の紙でも防げるものですが、体内では1mm の間に何億という細胞が詰っています。従って、この細胞がアルファ線によってダメージを与えられる可能性があるのです。

しかし、この内部被曝もそうですが、弱い放射線の問題は、放射線を吸い込んだ人全部が病気になるわけではないのです。すなわち、たまたま放射性微粒子を吸い込むのであり、たまたまその微粒子の1個が肺の先端や、腸壁などにくっつくのであり、くっついた人全部が発病するわけではなりません。すべてのことが、確率的に起るのですから、それほど心配する必要はありません。

原発問題については、危険性を煽るような主張を垂れ流すのは止めるべきです。放射性物質には「恐れて、怖がるな」という態度で接すべきです。ただ恐怖だけを煽っては生きてはいけません。放射性物質は非常に危険なものであることは事実です。従って、その危険性を訴え、病気治療のようなやむを得ない場合は別として、出来るだけ近寄らない。すなわち「恐れる」のです。しかし、同時に微量な放射線の人体への影響は「確率的なもの」です。放射性物質に触れたり当たったりした人の全部が病気になるわけではありません。病気になる人は確率的ですから「怖がるな」です。

従って、「確率を上げるようなことはやってはならない」というのが鉄則ですが、「放射線に当たった人全部が死ぬわけではない」のです。確かに、今回の事故は深刻です。しかし、ある人のように「日本から逃げ出す以外にない」というだけでは解決になりません。ただ危険性を煽る人たちは具体的な解決策を提案しないまま、危険性を強調しています。マスコミは「安全だ、安全だ」という人と「危険だ、危険だ」という人だけを採り上げ、私たちのように、危険性を訴えると同時に、どうすれば被害を最小限にすることが出来るかを強調する人はほとんど呼ばれません。ところが「民主的」といわれる人の中では危険性をうたえる人がチャホヤチャホヤされ勝ちです。しかし、これでは本当の解決にはならないと思います。

## 2, ヨウ素剤問題について

弱い放射能の問題で、最も重要な問題は放射性ヨウ素131とヨウ素剤の問題です。私はチェルノブイリへ3回も調査に行ったので、この問題を深刻に考えています。チェルノブイリでは、原発事故そのものを2日間も公表しなかった上、事故が起ってもヨウ素剤を飲ませなかった、特に子供に飲ませなかったので、多くの子供が甲状腺のがんになり、その後白血病の患者を多発させました。この教訓からIAEAでも原発事故の場合のヨウ素剤の使用を推薦しています。

ところが日本では、「原発は危険だ」という印象を与え、原発の推進に影響すると称して、日本政府も電力会社もその配布に反対し続けて、原発から20キロ圏だけにしか配布してきませんでした。

そこでここでは、酸性雨調査研究会の訴えを採録しておきます。

日本人は海草をたくさん食べるので、甲状腺に既に多くのヨウ素を貯めている人が比較的に多いが、乳幼児、特に乳児は、放射性ヨウ素の侵入に無防備です。ヨウ素剤を早めに飲ませて、放射性ヨウ素131の侵入を防ぐべきです。放射性ヨウ素131は半減期が8日ですから、放射性ヨウ素131が多くでたという情報があったら、直ぐ飲ませれば甲状腺がんや甲状腺疾患を防ぐことができます。

何時飲ませるかは、放射能の拡散状況を勘案して、国や自治体で決めるべきですが、先ず前もって配布しておく必要があります。そのことを関東から以東の全自治体で要求させるべきだと思います。原発の周辺20キロ圏の人たちや、米軍などはヨウ素剤を服用しており、アメリカでは日本からの放射性粒子の飛来に備えて、ヨウ素剤が売り切れているそうです。

ところが、NHKなどは「ヨウ素剤を飲ませろなどと危機感をあおる人がいるが、ヨウ素剤は効果がない」とか、「副作用があるので却って害がある」などといっています。しかし、放射性ヨウ素131は甲状腺に吸収されやすく、甲状腺異常や甲状腺がんをつくりやすい元素です。もし前もって、ヨウ素剤を飲ませておけば、放射性ヨウ素131が来ても体内に蓄積されず、排出されてしまい、甲状腺の病気を引き起こす確率を下げられるのです。

ヨウ素剤は医師の監視下で飲ませるべきだという人がいますが、すでに、原発から半径20キロ圏の市町村には、各家庭、或いは保健所、医院や病院に配布しており、自治体の指示で直ぐ飲むことになっています。

ヨウ素剤は錠剤で、1歳以上であれば大人も子供も1日2錠、1歳未満は1錠です。甲状腺、腎不全の人やヨウ素アレルギーが明らかな人、妊娠中の人、新生児は医師の指示に従って服用します。また、この程度の微量なヨウ素でも発疹や発熱など軽度の副作用を起こす人がいます。その場合は医師の指示を仰ぐ必要があります。

原子炉は今なお最悪の状態を脱し切れていません。ヨウ素剤の配布はこの1両日が勝負ではないかと思えます。飲ませる時期は専門家の意見に従う必要があると思えますが、前もって配布しておくことが必要で、もし不要になってもそれは幸運だったということだと思えます。

## 3, シーベルト

さて、放射線による被爆の問題でも混乱が起っています。シーベルト/時間とシーベルトの関係です。シーベルトとは、放射線が人体に与える影響の度合いを表す単位ですが、シーベルト/時間と

シーベルトの関係は、速度と距離と同じです。亀でも長時間かければそこそこの距離を歩くように、弱い放射線でも長く曝されているとかなりな放射線を浴びることになり、かなりな影響があります。シーベルト/時間は瞬間的な放射線の強さであり、シーベルトは全体の積算された放射線の量です。健康にはこの積算された量が問題になるのです。

今度の福島第1の事故でも、2号機の正門付近で500mSv/h（ミリシーベルト/時間）という強い放射線を測定したと言われていますが、ここで2時間いると1000mSvになり、原発などの作業員は別として、一般の人はこれ以上の被曝は好ましくないと言う量になるのです。

一方、ほうれん草の放射線が、160 $\mu$ Sv/h（マイクロシーベルト/時間）とすると、6250時間ほうれん草を食べ続けると、1000mSvにないです。そんなにほうれん草を食べ続ける人はいないと思いますが、しっかり洗って食べれば、ほとんど放射線を出すチリはなくなっていますから、ほとんど心配はないのです。

従ってここで、私たち酸性雨調査研究会が提案している、放射線を出すチリなどから身を守る方法を採録しておきます。ただし、主として東京を対象にしていますので、他の地域の人は風向きは、その地方で、放射線のチリの発生源になっている原発の方向からの風向きに直して適用してください。

#### <天候について>

- ・東京では、外出は出来るだけ風が南よりか、西よりの日を選ぶ。  
特に雨天の日は、福島原発の方からの北よりの風の確率が高いため、雨模様の日出来るだけ外出をさける
- ・雨にあたるのも避けたい。特に降り始めの雨は、汚染物質を含んでいるので、避ける努力をする

#### <服装>

- ・外出時は、放射線のチリをすわないために、マスクを着用する
- ・髪の毛は放射線のチリが溜まりやすいので、外出時には出来るだけ帽子をかぶる
- ・放射線のチリを付着させないため、出来るだけ毛羽だった衣類は避け、平滑な布地の服を着る（ナイロン、レザーなど）
- ・さらに出来るだけビニール製の傘やレインコートを着て、帰宅したら戸外で脱ぎ、水道水で洗う。余りにも汚染されていると思ったら、処分するのも可
- ・雨天でない日でも、外出から帰ったら、先ず一番外側に着ていた上着やズボンなどを脱ぎ、洗濯機で水洗いする
- ・帰宅後は露出していた顔、手足を良く水洗いする。シャワーも有効

#### <食物・飲用水>

- ・野菜、特に葉野菜の洗浄は念入りに（桶にためた水に何回か水を替え漬け洗い、その後流水で流す）
- ・ゆで野菜は、必ずお湯でゆでてその湯は流し、電子レンジでの調理はさける
- ・出来るだけ水道水を飲み、井戸水や（東京ではないでしょうが）池や川の水は避ける

水道水はろ過などの点で、最も汚染物質が除去されやすいと考える。

#### 4, 今後の問題点

外部電力が復旧して、原子炉と燃料プールへの注水が出来ることを祈っています。しかし、率直に言って、地震と津波の影響で、内部の配線や配管、特に配管に亀裂が起っていて十分な注水が出来ないのではないかと心配しています。

##### (1) 再臨界のおそれ

燃料棒は約4mの長さを持っていますが、1, 2, 3号機の原子炉内の水位は、それぞれ180cm、140cm、195cmだと言われていて、燃料プールでも燃料棒が水の上に露出しています。燃料棒は水の中であれば崩壊熱が冷やされますが、露出していると崩壊熱で燃料棒が溶けるおそれがあります。それで今一生懸命になって燃料プールに水をかけているのですが、原子炉の中はこの事故の始めは注水されていました。しかし、どういう理由か十分注水されず、上の数値のように露出している部分があります。

この部分が崩壊熱で溶けるのが一番怖いのです。被覆菅のジルコニウムが水と反応して水素を出すほか、もし燃料のウランが融けて部分的にある濃度以上になると臨界に達するからです。

JCO事故は、濃縮ウランをつくる過程で、バケツを使って混ぜているとき0.1ミリグラムという微量なウランが臨界に達し、あのような大きな事故になったのです。JCOと同じようなことが起らないことを願っています。そのためにも、一刻も早い注水が待たれます。

##### (2) チャイナシンドローム

電力供給が回復されず、今まで通り燃料棒が露出したままであると、燃料棒が融けるようになる。融けると重い金属であるので原子炉の底や、燃料プールの底に溜まる。その場合、今まで空気中に露出していたので、かなり高温になっているおり、残っていた水を蒸発させ、さらに露出部分が増え、悪くすると一挙に水が無くなるおそれがある。

すると、スリーマイル島と同じような事故につながる可能性がある。いわゆるチャイナシンドロームである。高熱の燃料棒の塊が原子炉の鋼鉄の壁を融かすおそれがある。スリーマイル島では15cmの厚さの原子炉の壁が融けて5cmになっていたといわれている。放射能を出す熱塊だから、ある程度熱が下がっても、後始末が大変で、スリーマイル島では確か3年後に原四郎の上部を明け、この熱塊を取り出して廃炉にしたと聞いている。

とくにこの可能性の高いのが3号炉ではないかと思う。なぜかという、3号炉はプルサーマルと称して、ウランとプルトニウムの混合燃料を使っているからである。この燃料はウランだけを使用した燃料に比べて融点が低いので、より早く燃料棒が溶け出す可能性がある。

##### (3) 最低3年、悪くすると50年間は注水

このような事態にならないようにするためには、まず一刻も早く注水系を回復させ、水を原子炉や燃料プールを満タンにして、燃料棒が露出しないようにすることである。しかも、その注水は燃料棒が冷えるまでだったら50年も、ある程度冷えて、危険でも処理出来るまでの3年間は注水を続けなければならないのである。

4, 5, 6号機は定期点検中で、特に4号機は原子炉の中には燃料棒がないのかも知れないが、5, 6号機はまだ燃料棒が残っている。しかし、4号機は燃料プールの水位が下がっている、使用中の1, 2, 3号機はもちろん、定期点検中だった4, 5, 6号機を含めて福島第1の全部の原子炉をこのように長時間注水し続けることを覚悟しなければならないと思う。人が近づかないように全体を土で覆って、冷却水だけを送り続けるのである。

#### (4) 冷却水は漏っていないのか

3, 4号機の燃料プールの問題が浮上して、1, 2号機の原子炉にいくら水を注入しても水位が上がらないことはほとんどニュースから消えてしまっていますが、私は水を注水して水位が上がらず、燃料棒がむき出しになっている1, 2, 3号機の原子炉の水漏れが心配です。

何処かで漏っているのではないかと思います。恐らく強烈な地震の震動で、何処かにひびが入っているとか、配管にずれが生じているのではないかと思います。もちろん、専門家が既に対応しているのか知りませんが、水位を見れば、どの付近で漏っているか分かると思います。原子炉にしる、原子炉格納容器にしる、漏っている場所が容器の下の方ならば、やや重い小さな物体、例えば、空軍が飛行機を敵の電波から見えなくする「チャフ」のようなものを入れて注入し、水位の上の方ならば軽い錫箔のようなものを注入し、漏れ口を塞ぐことが先決です。早く漏れ口を塞がないと本当に大変な事態になりますし、廃炉にした後でも上述のように冷却水を注入し続けねばなりませんから、何としても水漏れを塞ぐことが必要です。

#### 5, 計画停電は、工場や大きな事務所の休日を輪番制に

計画停電が実施されています。一番国民が困っているのは電車の運休や計画停電の日時の不定なことです。電車はライフラインと同じです。これを止めるのは問題です。そこで、電車や家庭などの停電をやらなくても電力需給が賄える方策を提案します。

最も電気を使用するのは生産工場です。また、大きなオフィスです。ビルが高層化しエレベーターが増えたためと、OA器機が増えたためです。私は電気新聞から毎日の最高使用電力量を読み取り2007年度1年分のグラフをつくってみました。すると鋸の歯のようなギザギザが出来るのです。それは土曜、日曜は工場が休むので、最高使用電力が小さくなるからです。お盆の頃はテレビで高校野球を見るから電気が多く使われるといわれています。しかし、お盆の3, 4日は4, 5月頃の最高使用電力ぐらいです。工場が休んでいるからで、如何に工場の電力使用量が大きかが分かります。

そこで、工場と大口のオフィスの休日（土、日に相当する）を順繰りにとって、操業日を平均化することを提案します。恐らくこれで日中の電気のピークは抑えられ、計画停電は必要なくなると思います。

気候ネットの調査によると（2009）、2007年度の温室効果ガスの総排出量の約50%を建った166個の大口の工場とオフィスが排出しています。これは温室効果ガスの排出量で、電気の使用量ではありませんが、ほぼ電気の使用量と比例すると思います。またこの中には、今最も要求されている電気事業が含まれていますので、大口の工場とオフィスの電気の使用量は25%くらいかも知れませんが、大口の工場とオフィスが大量の電気を使用しているのは事実です。その休日を順繰りにとらせる方式をぜひ実現させたいものだと思っています。

(2011・3・21)