

福島原発事故は今後どうなるのか

-東京への影響は-

元気象研究所研究室長 理学博士 増田 善信

1, 福島第1原発の事故

(1) 巨大地震と超大津波 (2011年3月11日、14時46分)

①巨大地震 M8.2→M8.5→M8.8→M9.0→M9.2、②超大津波 観測値、宮古で8.5m以上。福島原発では14m、③死者10,804人、行方不明者16,244人、避難242,881人(3月27日午後9時現在)

(2) 福島第1原発はなぜ事故を起こしたか

①1,2,3号機は運転中、4,5,6号機は定期点検中、②運転中の全原子炉、地震の揺れを感知して、自動停止、③冷却水が止まったので、ECCSを働かすも津波で給水ポンプ、補助電源、油の貯蔵タンクの流失で、冷却水が止まる、④水蒸気爆発で1,3,4号機の建家が破損、3号機の床に水漏れして作業員3人が被曝、原子炉内より1万倍の放射能を検出、⑤30キロ圏の人たち、順次強制退去、⑥周辺のハウレンソウなど野菜が汚染、水道水もヨウ素131に汚染、

(3) 福島第1は津波の最も弱い原発だった

①冷却水を採り入れる導水トンネルを短くするためであろう原発本体を海岸に近く建設、②2007年、日本共産党吉井英勝衆議院議員が追及するも全く手を打たず、③福島第2、女川原発はこの津波でも、自動停止するも大丈夫、

(4) 福島第1原発の事故は「人災」

確かに今回の津波は巨大ではあったが、「安全神話」に毒されていなければ防げたと思う

2, 昨年12月6日には何を採り上げたか

(1) なぜ、津波の破壊力は大きいのか

①津波の速度は \sqrt{gh} 、 g は重力の加速度、 h は海の深さ、②波の山の部分は h が大きいので、速く進む、③その結果、波の前面が前のめりになり、遂に大きな壁となって衝撃波として襲いかかる

(2) 明治三陸沖大津波 (1896年6月15日)

M8.2~5。最大波高38.2m

(3) 東南海地震と津波 (1944年12月7日)

M8.0前後。最大波高、公式には尾鷲で5m

その後の調査で、尾鷲市賀田地区で9m

(4) スマトラ沖の大津波 (2004年12月26日)

M9.3, 1,500kmの帯状の地帯で津波発生。最大波高34.9メートル

(5) 日本付近は地震・津波の常襲地帯、何時起ってもおかしくない

3、原発の原理と放射線

(1) アインシュタインと $E=mc^2$

①ウラン235に中性子を当てると、中性子が2つか3つ出て、別の金属に変わる、

②新しい金属と元のウランを比較すると、僅かに質量が減っている、③アインシュタインの予測に従って質量がエネルギーに代わったのだ、④1グラムの質量は22兆カロリー

一のエネルギーの塊、⑤この核分裂のエネルギーを引き出し、原爆がつくられ、原発が出来た。

(2) そのエネルギーはどうして取り出せるか

①ウラン235に中性子が当たった結果2, 3個の中性子は、近くのウラン235に当たって、また2, 3個の中性子を出す、②すなわち、ねずみ算式に中性子が出て、ウランを核分裂させるので、莫大なエネルギーが出る、③爆発的なエネルギーを利用したのが原子爆弾、ゆっくり取り出したのが原発

(3) 実際は中性子の速度をゆっくりさせないと連鎖反応は起らない

①普通の中性子(高速中性子)は速度が速いので、ウラン235を乗り越えてしまう、②そこで減速させて速度の遅い中性子にする(遅発中性子)、③減速剤には水(軽水)や黒鉛が用いられる、④軽水炉-アメリカ由来で、日本、韓国など、黒煙炉-チェルノブイリ型(旧ソ連)

(4) 軽水炉では水を減速剤として使い、その水蒸気を発電機のタービンを回すのに使う

①燃料棒の周りには水があるので、遅発中性子が出来、燃料棒の中のウランを核分裂する、②核分裂で出た熱で水が温められる、③高圧の水蒸気を得るために高圧下で蒸発させる、④この高圧の蒸気でタービンを回して電気を得る、⑤タービンを回した蒸気は復水器で水に戻され、再び原子炉の中に入り、燃料棒の周辺でまた高温の蒸気にされてタービンを回す、⑥軽水炉には沸騰水型(主として東日本)と加圧式型(主として西日本)がある

4, 福島第1原発の事故の実態

(1) 素蒸気爆発で1, 3, 4号機の建家の屋根が吹き飛んだ

(2) 恐らく多量の核分裂生成物(ヨウ素131, セシウム137など)と一緒に吹き出したであろう。ただし、ほとんど公表されていない。

(3) シミュレーションによって50キロ以上も離れたところにまで高濃度のヨウ素131が検出されている

(4) 今後の進展によってはさらに危険な状態が出る恐れがある

5, このような事態にどう対処するか

「おそれて、こわがらず」が基本-酸性雨調査研究会から再録

放射線は目に見えないから、どれだけの放射線を受けているかは測定器を使わないと分からない。しかも、大量の放射線を短時間で受けても、弱い放射線を長時間受けても病気になり、場合によっては死亡するから、極めて危険です。従って、「安全だ」「安全だ」というのは間違い。しかし、弱い放射線の場合は病気が出るのも確率的ですから、「危険だ」「危険だ」と危険性だけを煽るのも間違いです。

「おそれて、こわがらず」という態度で、「確率を上げるようなことはしない」という姿勢で臨むのが鉄則です。以下の対処法はそういう観点で提案されているものです。

主として東京が対象

<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、雨模様の日は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。○雨の後の地表面の土壌は舞い上がり粉じんになりやすいので、マスクを着用する。

<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。○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。○放射性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）。○フードの襟に毛皮が付いているものは、汚染物質がつきやすいので、ふちの毛皮部分は外して着用する。○雨の日は、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、処分するほうがよい。○雨の日でなくても、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。○洗濯物は当面、乾燥機か室内で乾燥させる。

<食物・飲用水>

・野菜、特に葉野菜の洗浄を念入りにする。○ゆで野菜は、必ずお湯でゆでてその湯は流し、電子レンジでゆでることはさける。○水道水はろ過されていて汚染物質が少ないと考えられるので、出来るだけ水道水を飲み、井戸水や（東京ではないと思うが）池や川の水は避ける

<ヨウ素131に汚染された水道水対策>

妊婦と乳幼児の飲料用を優先して考えることが原則

○汲み置き、冷蔵庫でも冷凍庫でもよい - ヨウ素の半減期は8日間だから1日程度おいておいてもかなり減衰する。○沸騰させた後の汲み置きはさらに有効-雑菌が無くなっているため冷蔵庫なら4日くらいまでは安全。○それに活性炭、なければ炭でもよいが、水の中に入れるとさらに効果的 - ヨウ素を吸着してくれる（ある程度使ったらその活性炭は捨てる）。○中空糸膜浄水器はあまりヨウ素には有効ではない。

間違いやすい言葉

<放射線>

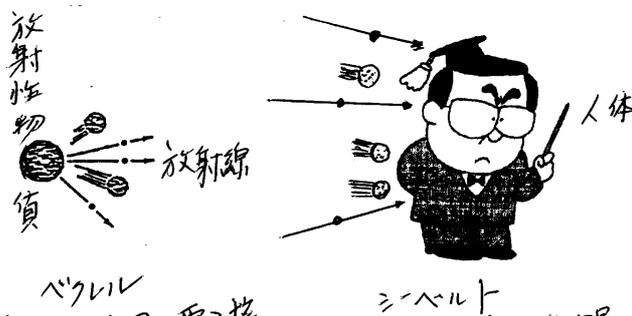
○核分裂で出る放射線-原爆やJCO事故の時の放射線で、距離の2乗で減衰し、約2キロでほとんど無くなる

○核分裂した結果生まれる放射性物質が出す放射線 - 「死の灰」と「放射能のチリ」と呼ばれるものが出す放射線で、風で運ばれたり、雨や雪と一緒に落下して、遠いところでも検知される放射線。距離とは関係ない。

<ベクレルとシーベルト>

○ベクレル；放射性物質が出す放射線の強さ（1秒間に1個の原子核が崩壊したときの放射線量が1ベクレル）

○シーベルト；（人体に吸収される放射線量。放射線の種類によって生体への影響が違うので、放射線の吸収線量の強さ“グレイ”に生体への影響を加味した係数を掛けたもの。線量当量とも言う）



○ベクレルからシーベルトへの換算

ヨウ素131の場合 ベクレル×2.2÷10万=ミリシーベルト

セシウム137の場合 ベクレル×1.3÷10万=ミリシーベルト

5, ヨウ素剤問題

<ヨウ素剤の配布を要求しよう>

増田はチェルノブイリへ3回も調査にいった得た教訓から、ホウレンソウや水道水にヨウ素131が出ていたので、ヨウ素剤の配布を急ぐ必要があるといっています。

日本人は海草をたくさん食べるので、多くの人々が甲状腺に既に多くのヨウ素を貯めていますが、乳幼児、特に乳児は、放射性ヨウ素131の侵入に無防備です。ヨウ素剤を早めに飲ませて、放射性ヨウ素の入るのを防ぐべきです。

ヨウ素剤は錠剤で、生後1カ月～3歳は0.5錠(シロップなどで融かして飲ませる)、3歳～13歳までは1日1錠、13歳以上は1日2錠、40歳以上は不要です。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。

6, 今後事故はどうかーその可能性

(1) 再臨界のおそれ

①原子炉内、及び燃料プールの燃料棒は4mのうち2m位が水面上に露出、②崩壊熱で溶け、部分的に臨界に達するおそれ、③JCOの二の舞か(僅かウラン0.1gが臨界)

(2) チャイナシンドロームが起る

①燃料棒が融けて、原子炉や燃料プールの底に溜まり、原子炉の壁を融かす、②スリーマイル島と同じ

(3) 最低3年、悪くすると50年間は注水

燃料棒が冷えるまで注水しないと、何時でも再臨界やチャイナシンドロームが生じるおそれ

(4) 原子炉や燃料タンクは水漏れしていないか

水漏れしていれば、水漏れ口を塞ぐことが最優先

7, 原発は本当に止められるか

(1) 原発なしで電気は賅えるか

①最大電力にはやや不足、②工場などの操業時間を変えれば可能

(2) 使用済み核燃料の処理・処分が問題-トイレなきマンション

①再処理の危険性、②地層処分も不安、③長期間安全に保管する場所も方法もない

(3) 原発は将来とも実用不可能か

①安全炉の研究、②高レベル放射性廃棄物の処理の研究、③この両方の研究が進み実用化されれば、将来は極めて有望なエネルギーになりうる

8, 原発抜き「計画停電」と将来の温暖化防止を兼ねた省エネ

(1) 計画停電は、大工場や大事業所の休日を輪番制に

①電車の運休や、時間不定の「計画停電」は止める、②大工場、大事業所が半分の電力を使用、③大工場と大事業所の休日を順繰りにとって、電力使用のピークを下げる、④それでも電力が不足すれば、大工場と大事業所の操業を昼間と夜間に分けるようにする

(2) 省エネは供給面と消費面の両方で

①供給面での省エネ

コンバインドサイクルとコージェネ、自然エネルギーなど

②消費面での省エネ

- 待機電力の見直し、省エネ電気器具への買い換え、電気自動車、ハイブリッド車など
- (3) 省エネ型の地域・都市構造や社会経済システムの形成
 - ①次世代路面電車(L R T)の普及とパーク・アンド・ライドの採用。②自転車の利用。
 - ③水運の利用。④グリーン・カーテン。⑤環境税、排出権取引市場の創設
 - (4) 自然エネルギーの利用-太陽光、風力、小型水力など
 - (5) 大規模発電と自然エネルギーのミックス利用
 - (6) 最大のポイントは、政府・地方自治体と大企業間で温室効果ガスの総排出量の規制協定を義務化

9 , 持続可能な社会を目指して

- (1) 戦争のない平和な社会
- (2) 再生能力、浄化能力の範囲内で生活が営まれる社会
 - 化石燃料の消費を減らす社会は地球温暖化も大気汚染もない
- (3) 法律・規則・条約で規制される「ルールある社会」

(2 0 1 1 ・ 3 ・ 2 8)