原発事故と低線量放射線被ばくによる晩発障害

崎山比早子

さきやま　ひさこ
元放射線医学総合研究所主任研究官，医学博士

活かされなかった予測

福島第一原子力発電所での大事故における燃料棒の破壊によって，中にたまった核反応生成物のうち揮発性の高いクリプトン，キセノン，ヨウ素，セシウムやテルルなどがこれまで大量に放出された。クリプトンやキセノンはすぐに大気中に拡散してしまうために，直接的な生物影響はあまり議論されない。水蒸気爆発やベントによって放出された放射性物質は風によって運ばれる。不幸中の幸いにも，事故当時の季節風はだいたい海側に向かって吹いていた。しかし，ドイツの気象庁から毎日発表されていた放射性物質拡散のシミュレーションを見ると，いったん海のほうに流れた風も巻き返して陸上に向かうこともあった。水素爆発が予期できなかったのは東京電力，原子力安全委員会はじめ原子力保安院の無能さを露呈したものだから，わからなかったことを責めてもどうしようもない。しかし，ベントは人為的に格納容器内にある高濃度の放射性物質を含む蒸気を逃すのだから，その拡散を予測し，風下になると想定された住民を避難させるべきであった。そのことを検討したという報道は聞いていない。原子力安全委員会が管理する緊急時迅速放射能予測ネットワーク(SPEEDI)はまさにそのために存在するのだ。しかし，原子力安全委員会が発表したのは3月12日から24日までの放射性ヨウ素積算値であり“汚染結果”であった(原子力安全委員会プレスリリース，3月23日)。この図を見て驚いたのはヨウ素剤を飲ませる基準である甲状腺の等価線量が100ミリシーベルト(mSv)に達していた地域が30 kmの屋内退避圏外にまで拡がっていたことである。はたして汚染された地域に住む妊婦や乳幼児，学童など放射線に感受性の高い人たちにヨウ素剤は配布されたのだろうか？

放射性ヨウ素とヨウ素剤

放射性物質の中で放射性ヨウ素は唯一その取り込みを低減できる方法のある核種だ。放射性ヨウ素は呼吸，飲料水，食物から身体の中に取り込まれ，呼吸器系，消化器系から吸収されて血中に移行する。ヨウ素は甲状腺ホルモンの産生に必須であるため，血中に移行したヨウ素の10～30%が甲状腺に取り込まれ，集積して甲状腺がんの原因になる。もし，放射性ヨウ素が甲状腺に取り込まれるよりも前に血中の安定ヨウ素(放射性でないヨウ素)の濃度を高めておけば放射性ヨウ素が希釈され，甲状腺への取り込みを90%以上抑えることができるので，がんの発生を予防できる。安定ヨウ素を投与するタイミングは放射性ヨウ素が身体に入る24時間前から同時くらいである。放射性ヨウ素が身体に入ってから2時間後，8時間後では阻止する割合はそれぞれ80%，40%に低下し，24時間後ではわずかに7%を阻止するにすぎない。安定ヨウ素を飲むタイミングが重要な所以である。しかし，いつ放射性ヨウ素が飛んでくるのか普通にはわからない。それを知るためにSPEEDIがあるのだ。しかし，今回の事故の場合，SPEEDIは何の役にもたたなかった。というより役にたつように活用しようとしなかったといった

ほうが正確だろう。国際放射線防護委員会のリスク推定でも20万人に15人の甲状腺がんが発症する計算であり，子どもはこの約3倍の発症率になるとされている[1]。

放射線による急性障害と晩発障害

事故後各地の空間線量率があがり，人々の不安が高まった時期にテレビ，新聞などのマスメディアで専門家の先生が盛んに言われたのが「ただちに健康に影響する線量ではありませんから心配ありません。安全です」であった。放射線には急性障害と晩発障害があることは『放射線生物学』[2]，『放射線基礎医学』[3]など放射線の生物影響に関するどんな教科書を見ても書いてあり，授業でも必ず習うことである。「ただちに影響が出る線量」を文字通り解釈すると「急性障害を引き起こすような線量」ということになる。しかしそれに加えて「心配ありません，安全です」と言われると，「チョット待って下さい，放射線には晩発障害もあるのではないですか？」と問い直したくなる。

急性障害というのは全身に一度に多量の放射線を浴びた場合，比較的短時間のうちにでてくる症状である。線量が少なければ自覚症状も軽く，吐き気，嘔吐，下痢，めまいなどで，線量が多くなるにしたがって重篤になり，発熱，下血，紫斑，脱毛などが起きる。全身に6000～7000 mSvを浴びるとこのような症状を呈した後，ほとんど100％の人が死亡する。50％が死亡するのは3000～4000 mSvである。急性障害を引き起こす下限の線量は100～250 mSvといわれており，急性障害のしきい値という。この線量では一時的なリンパ球や白血球の減少が見られるが，これ以下の線量では大部分の人では症状が出ない。急性障害は程度の差はあっても被ばく者すべてに現れるので，確定的影響ともいわれる。

放射線障害の場合は感染症などとは異なり，命を取り留めても多くの場合，完全にもとの健康体に戻るわけではない。体力が落ち，疲れやすくなり，線量に応じて数年から数十年後に白血病，がん，心臓・血管障害，感染症などを起こすリスクは被ばくしない人よりも高くなる。

急性障害のしきい値以下の線量を低線量といい，その領域の被ばくでは，ただちには健康に影響が現れないかもしれない。しかし，発がんの危険性はある。がんは被ばく後，数年から数十年という長い年月を経てできるので，晩発障害といわれる。また被ばく者すべてにできるわけではなく，ある一定の割合でできるので，確率的影響ともいわれる。発がんには，急性障害とは異なりこれ以下では発がんが見られないというしきい値は見つかっていない。すなわち「放射線には安全量は存在しない」というのが国際的な合意事項なのである。発がんのリスクはゼロから立ち上がって線量に比例して直線的に増加する。これを「しきい値なし直線(LNT)説」といい，国際的に広く承認されている[4~6]。国際放射線防護委員会(ICRP)はこの説に従って放射線防護を行うように各国に勧告している[7]。安全量がないということは，どんなに少ない線量でもそれなりのリスクがあるのだから，すべての被ばく線量は積算しなければならないことを意味する。現に放射線作業に従事する人は，線量計を身につけており，積算線量が1年間に50 mSvを超えず，5年間で100 mSvを超えないように作業するように義務づけられている。

放射線作業従事者および公衆の被ばく線量限度の引き上げ

原発敷地内の放射能汚染が高く，作業がはかどらないことから，文部科学省の放射線審議会(会長丹羽太貫京都大学名誉教授)は3月16日放射線作業従事者の線量限度を一挙に250 mSvに引き上げた。これについて同審議会は「上限値でも健康影響は最小限に保たれていることをご理解いただきたい」とする声明を発表した(3月26日)。「健康影響は最小限に保たれていること」とは何を意味するのか不明だ。また，政府は4月19日に福島の児童生徒の年間被ばく線量の暫定基準を20 mSvとすると通知した。子どもの放射線感受性が成人よ

りも3倍から5倍くらい高いことを考えると「子どもの健康が守れない」と強い反発を招くのも当然である。放射線には安全量は存在せず，線量に応じて発がん数が増加するという考え方からすれば，放射線作業従事者や汚染された地区の住民に，発がんリスク増加を押しつけたかたちになる。避難とか汚染の除去を行う努力をせずにただ，線量限度を引き上げるやり方は，人の命を最優先とする考え方からは程遠い。

文献

1—国際放射線防護委員会（ICRP）勧告 Publ. 60（1991）

2—E. J. Hall 著，浦野宗保訳: 放射線科医のための放射線生物学，篠原出版新社（1995）

3—菅原努監修: 放射線基礎医学，金芳堂（2004）

4—“Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation BEIR VII Phase 2”（低線量電離放射線被ばくの健康リスク BEIR VII），The National Academies Press（2006）

5—崎山比早子 : 科学，**79**（6），692（2009）

6—高木学校医療被ばく問題研究グループ: 増補新版　受ける？受けない？　エックス線 CT 検査—医療被ばくのリスク，七つ森書館（2008）

7—国際放射線防護委員会（ICRP）勧告 Publ. 103（2007）