

放射線問題 (その1)

齋藤 修 2012/10/25

福島発電所事故は地域住民に多くの困難を強いただけでなく、放射線問題について住民をはじめとする多くの国民に混乱を与えた。ここにこの問題をひるがえって考えてみたい。この問題は国民生活に広い範囲の影響を及ぼす課題であり基礎的なことおよび最近の傾向も含めて連載でお話しをしたい。

1. イントロダクション

① 人の目に見えない放射線の世界

放射線は五感に感じない、つまり目に見えない。放射線測定器を使わないとその量もわからない。放射線の影響も多くの場合目に見えない。早くて一日後になって症状が現れることもあるが、がんなどは3～10年後になって初めて現れる。例えて言えば暗闇の中で、懐中電灯で手元を照らしながらいつ出てくるかわからない反応を待ちながら放射線の世界を探っている様なもので、放射線の影響を調べるのも容易ではなく、研究は困難を極める。そのためまだまだ人類は放射線のことについて十分な知識を持っていない状態である。

一般の人には、そもそも放射線が何であるかその実体が分からない。ウィキペディアによると放射線について次のように書いてある。

放射線（ほうしゃせん、**radiation**）とは、**放射性元素**の崩壊に伴い放出される**粒子線**あるいは**電磁波**のこと^[1]。主に**アルファ線**、**ベータ線**、**ガンマ線**の3種を指す。

この説明はある程度知識のある人には分かるかもしれないが、一般の人には理解できそうもない。

人はこのように実体のよくわからないものには、なんとなく薄気味の悪さを感じてしまう。その上日本人は原爆の洗礼を受けて、放射線は怖いものだという観念をしっかりと植えつけられている。このような状況の中で、人々に放射線について正しい理解を求めるのは大変困難なことであり、多くの日本人は放射線は怖いものとして理解しようとしにくい。

しかし19世紀末の放射線発見以来117年を経過し、原爆の投下・炸裂により多くの犠牲を伴いながらも貴重な人体影響のデータを得ることができた。その他に放射線治療や放射線事故のデータを始め動物実験から結果を予想するなどの方法で多くの知識を取得し、それらに基づき放射線防護基準を確立している。

放射線利用：放射線は人類に害だけをもたらしたのではない。医学面での診断・治療には大きな成果を上げており、放射線の便益はますます増大している。さらに工業・農業・学術研究の面での効用も大きい。我が国の放射線利用の経済的効果は、原子力利用とほぼ同額の規模に達しており、放射線は、今や文化的に高度な生活を続けていくためには必要不可欠なものになっている。

② 広島・長崎の原爆生存者の寿命調査(LSS)

約10万人の原爆被爆者を対象に、60年の長期間にわたり専門家による調査が行われており、貴重な人体影響データを供給している。この調査は、人数・期間・正確度・広範囲な年齢分布を持つなど他に例のない規模を誇っており、人類が手探りで探求している放射線の暗闇の中で唯一光の当てられた領域である。ただ被ばく線量が原爆直接被爆分しか考慮されてなく、原爆炸裂後市内に入域した人のいわゆる残留被曝が考慮されていないため極低線量の領域で線量反応関係で少し問題があるとの疑いがあるが、この領域以外には問題がない。このため全世界の放射線専門家も調査結果を支持しており、調査の結果は、国連の原子力放射線技術委員会（UNSCEAR）における技術的検討を経て、国際放射線防護委員会（ICRP）において放射線安全基準策定のための基本資料として利用されている。この基準は各国政府機関の集まりである国際原子力エネルギー機関（IAEA）の原子力安全基準の基礎になっており、各国政府はICRPの勧告に基づいてそれぞれの国の放射線規制法令を定めている。このように原爆生存者の寿命調査データは世界の放射線防護および原子力安全基準の基礎となって活用されている。

広島・長崎原爆被爆者の寿命調査で次の2点が明確になっている：

- ・早期障害の発生は150ミリシーベルト以下では発生しない。
- ・100ミリシーベルト以下の被曝によるがんのリスクは小さく日常生活のその他のリスクに比べて無視出来る程度である。（受動喫煙と同じリスクレベル）

③ 国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告

ICRPは、国際放射線医学会（ISR）により設立された国際X線とラジウム防護委員会が1950年に改称し、現在に至っているもので、創設以来常に放射線防護の基準について勧告をおこなっている。昨年末のNHK報道番組で、事情を知らない女優さんに「ICRPは原子力推進者の作った団体」と言わせているが、ひどい間違いである。

ICRPは上記の原爆被爆者の寿命調査結果に基づき次のように勧告している。
100ミリシーベルトの放射線被曝によっては早期障害は起こらない。またがん死亡のリスクは0.5%と小さく、受動喫煙のリスクと同程度に過ぎないとして、緊急時の被曝の上限として一般人に対して年100ミリシーベルトを認めている。また作業員の被曝限度として5年間に100ミリシーベルトを認めている。

昨年3月福島事故を受けてICRPは特に日本国政府に対し緊急時線量の上限を20～100ミリシーベルトの範囲で日本が決めていいですよという書簡を発信した。日本政府は原子力安全委員会に諮問し被曝の上限を20ミリシーベルトと定めた。この決定により年間被曝が20ミリシーベルトを超過する地域は避難の対象となることになった。

④ マクロからマイクロへ

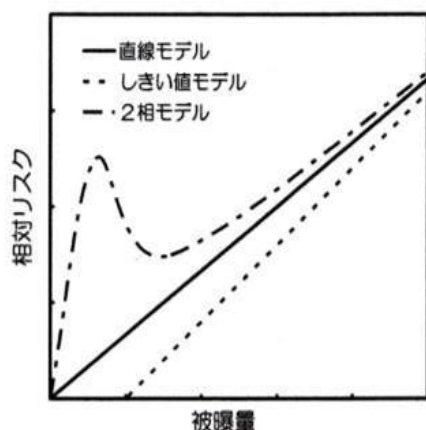
最近の分子生物学の進展に応じて、マイクロドジメトリー分野の技術および資料取扱技術は著しく進歩した。例えば特定の細胞 1 個にだけ放射線照射を限定し、さらにその細胞の挙動を直接調べることができるようになり、このような新鋭機械が国内にも既に導入されている。

これらの技術の進歩により、従来は知ることのできなかった**バイスタンダー効果**（放射線が照射された細胞の近傍にある直接放射線の当たらなかった細胞に、遺伝子の変化が起きたりあるいは数世代細胞分裂の進んだ後にも遺伝的不安定性が起きること）が判明した。さらには従来は症状がでるまで知ることのできなかったがんなどの放射線影響について、被曝直後に遺伝子の変化した段階で把握することができるようになってきた。その大きな成果が最近の米国マサチューセッツ大学の研究である。すなわち MIT の研究グループは「自然放射線の約 400 倍の低線量率（時間あたりの線量）の放射線では遺伝子に何の変化も認められない」ことをマイクロドジメトリーの手法により明らかにした。

この結果は低線量率での低線量被曝にはしきい値があることを明確に示しており、従来言われていたしきい値なしの直線仮説は明らかに誤りであることを示している。

⑤ 欧州放射線リスク委員会(ECRR)の ICRP 批判

ICRP は組織内部の局所的分布は考慮せず、組織の平均線量で影響を判断してきた。しかしマイクロドジメトリーによる測定結果によると、短飛程距離のアルファ線およびベータ線については修正の必要がある。この点について ECRR のグループは ICRP の安全基準について批判を強めている。具体的には、ICRP はアルファ線の影響度合を示す線質係数をガンマ線に対して 20 倍、ベータ線の係数を 1 倍としているのに対して ECRR はアルファ線は放射線の影響が強く、隣接する細胞がすぐに死亡する結果、実質的線質係数は 20 よりも小さくなるのに比して、ベータ線は影響が 1 より大きい、と主張し、さらに ECRR は基本的リスクについて次のように ICRP を批判している。



ECRR (欧州放射線リスク委員会)： 欧州の政治団体「欧州緑の党」が 1997 年に設立した市民団体。彼ら独自の放射線リスク理論を立てて、原子力施設周辺の白血病のわずかな増加をその施設から放散する放射能が原因であると主張している。しかし政府が設けた公開の調査委員会で、施設がもたらす被曝は僅少で白血病の原因とは考えられない、との結論が出されているが ECRR グループは委員会の結論に不満を唱えて、独自理論を主張している。

- ・ **2相的リスク曲線** : ICRP は 100 ミリ以下では線量がゼロの点に向かって直線的に減少する直線と仮定するとしているが **ECRR** は線量の低いところでコブのようにリスクが高くなる 2相モデルを主張している。しかしこのリスク曲線を証明する数量的な説明はなされていない。

京都大学の今中さんもモデルを実証するデータが十分に示されているとは言い難いと批判している。

ECRR はこの 2相リスク曲線が正しいとして、福島では今後 10 年間に 10 万人以上のがん死亡が発生すると喧伝している。

彼らの主張が間違いであることは、福島よりも線量の高い被爆を受けた住民が大勢存在するチェルノブイリ事故で、小児甲状腺がんを除けば大人のガンは増加していないことから見ても明らかであるが、週刊誌等が大きく取り上げ **NHK** までもが **ECRR** の主張に沿った報道をして間違った情報を拡散し国民の正しい放射線理解を妨げている。**ECRR** は、長いあいだ懸案となっている原子力施設周辺における白血病の過剰発生についても彼らの考えたリスク曲線を根拠に、原子力施設の放散する放射能が原因であると主張している。