

事故由来の放射能はどんなに少量でも許さないという気持ちに異を唱える人はいない。しかし、起きた事故から如何に立ち直るかを冷静に考える時には、それがどの程度危険かという判断をしなければならない。年間1mSvの限度をどのように捉えたら良いのだろうか？

## 草の根リスク・コミュニケーションの話題 —放射線被ばく限度の考え方と直感—

### 1. はじめに

「放射線はどんなに微量でも毒である」という呪縛から解放されることの重要性を痛感している。これに関して著名な放射線医学の専門家達が、著作、講演会、ユーチューブ等を通して発信しているので、目新しい話題ではないが、放射線医学の専門家達は、この状態を沈静化させるため、「正しく怖がる」ことが必要と発信するが、正しいとされる内容が直接的に「それほど気にしなくて良い」というメッセージであり、詳細な理由について正直にわからないとするため、むしろ信頼を失う要因となっているように思われる。

「放射線はどんなに微量でも毒である」というのは放射線防護の考え方であり、事故後の内閣府参与の発言があつてから、報道を通して社会においても確固とした信念となり、時の環境大臣が、1 mSv以上のところは除染すると約束し、厚労省大臣も世界標準に比べて極端に低く抑えた食品の基準を定

めた。従って、その数値への過敏さがビジネスとなり報道を通して風評被害をもたらし、放射能恐怖症に分類される人々にはできるだけ遠くに避難し、恐怖症でなくとも示された限度値を超えると危険であるという感覚を持っている人々に大きなストレスを与えている。この基準の故に除染は完全と思われず、帰還を思いとどまっている多くの人々がいる。最近(9月6日)日本学術会議から「原子力災害に伴う食と農の「風評」問題対策としての検査態勢の体系化」に関する緊急提言がなされたが、従来の考え方を前提にした内容であり状況を緩和するようには思われない。

この呪縛が事故からの復興と原子力利用の妨げになっている現実を見ると、各自が直観的にわかる対話(草の根リスク・コミュニケーション)が不可欠と感じ、本ニュースレター「保全の潮流」に話題として提供したい。

### 2. 地球生活圏の自然放射線下で生きている事実と生体防御機能が備わっている事実

放射線の話は、ミクロの原子核からマクロの宇宙に繋がっており、放射線と健康に関しては精緻な領域なのでそれぞれの専門家の話を丁寧に聞かないと理解できない。事故由来で突然放射線環境に身をさらされた人々は不安でたまらない。示された限度値は危険の境と解し避けることは当然であり、復興への歩みは滞る。

「放射線はどんなに微量でも毒である」から「実際は、それほど気にしなくてもよい」が本当ならば、そう感じたい。身近にあるパンフレットを見ると、地球環境で暮らしている限り、年間平均で2.4mSvの被ばくがあり、その内訳は、宇宙から0.39mSv、大地から0.48mSv、食べ物から0.29mSv、空気から1.26mSvである。宇宙からの放射線は高度が高いほど高くなり、1500mで約2倍になるので富士山頂では5倍位となること、航空機では100倍にもなるが気にしていない。更に、国際宇宙ステーション(ISS)が周回している高度400km前後の上空では、非常にエネルギーの高い粒子が降り注いでいるため、宇宙船の船壁や遮へい材によって、ある程度は遮ることができるが、宇宙船では1日当たり0.5~1mSv程度とな

り、地上での約半年分に相当する。大地からの放射線も地下の放射性物質により相当高い場所もある。イランのラムサールの高いところでは年間260mSvといわれる。つまり、国内旅行、海外旅行、登山等、大雑把にいうと、地球の生活圏においては平均の100倍くらいのばらつきの中で太古から生活してきているという事実に注目しよう。更に、医療用の検査、治療に桁違いの線量率(単位時間に受ける放射線量)の被ばくを受けている。事故由来の放射能として毛嫌いするのは当然であるが、この範囲の被ばくであることをまず知っておく必要がある。

近年、放射線に対する生体防御機能が解明され、傷ついたDNAは修復され、修復に失敗したDNAは死滅させるということがわかっている。自然放射線よりもDNAの損傷の点では空気中にある活性酸素の方が脅威であり、生命体は、これへの対処法として修復と死滅、新陳代謝の機能を獲得したものであるから、活性酸素濃度や放射線の強度を感知して低いところに移動する必要はなく、地球生活圏にいる限り、自然放射線程度の線量率は危険とは感じていない。けがや病気からの回復能力があるように、放射線によるダメージにも回復能力が備わっている。

### 3. 瞬間的一回被ばくと低線量率被ばくの大きな違い

放射線を発見し利用するようになってから、放射線の過剰被ばくからの健康を守るために、国際放射線防護委員会(ICRP)は被ばく限度を定める必要が出てきた。そこで、当時放射線と健康に関する知見の乏しい中で、ゼロならば何も影響はないということと、症状が出るレベルとを直線で結び「放射線はどんなに微量でも毒である」というわかりやすい考え方を採用した。高線量で被ばくした事故例などから、250mSv以下では症状が臨床医学的に認められないという事実、それ以上では線量に応じた症状がでること、6000mSv程度になると死に至ることなどがわかった。また、確率的な影響であるがん死は原爆被ばく者の調査から1000mSvで10%という相関を得ている。しかし、これらのデータはいずれも瞬間的な一回被ばくであり、線量は爆心からの距離で算定したものである。この考え方を「しきい値なしの線形仮説」と呼ぶ。放射線防護管理上は安全で有効な考え方である。

しかし、安全性に非科学的な考え方がある。1000mSvは瞬間的一回被ばくであり、一年で1000mSvという低線量率での

被ばくとは生体防御機能から見ると、全く異なる。それにも拘らず、低線量率に関するデータはないため、ICRPは瞬間的な一回被ばくの前爆被爆者データに、線量率効果として1/2を採用し、1000mSvで5%のがん死確率があるとした。線形仮説では100mSvで0.5%の確率、10mSvで0.05%の確率としているのである。

自然界の変動幅(~100倍)程度の低線量率の放射線の影響に、瞬間的一回被ばくのデータを外挿し限度とすることは安全側ではあるがあまりにも非科学的であると直観できる。250mSv以下では臨床医学上の急性症状が認められないことから、その対応能力が250mSvまでであり、更に線量が多いと生体防御機能が負けて、被ばく線量の程度に応じて様々な発症を呈することになる。しかし、新陳代謝、再生の時間遅れを伴って回復する。6000mSv位の高線量には、生体防御機能による再生バランスが崩れ全滅し、死に至る。これらの事実から、直感できることは、生体防御機能のミスが残り、確率的晩発性症状(発がん)が残ったとして1000mSvで10%ということであり、それ以下では、他の要因の中に隠れてしまって

判別できない程度とみなせるか、もしくは、生体防御機能が働いて自然放射線下でのリスクと同程度なので臨床的にも急性症状はなく、被ばく者のデータからも発がん率を同定できないのではないかと直感できる。

年間250mSvという線量率は、地球生活圏の自然放射線のばらつき範囲であり、1時間の線量率では、0.03mSv/h、1分間の線量率では0.48μSv/mであり、この程度の変動には問題な

く対抗しうる生体防御機能が備わっていると直観する。つまり、瞬間の一回の250mSvの被ばくに対抗できる生体防御機能は、年間250mSvの低線量率には、生体防御機能の対応時間遅れ（新陳代謝時間と関連）を長くして3か月と考えて、3か月250mSvを限度とみると、月間では80mSv、年間では1000mSvとなるので、W. アリソンの説に繋がるように思われる。

#### 4. 原子力利用と放射線防護の考え方

「放射線はどんなに微量でも毒である」という考えは、放射線利用社会の黎明期から放射線防護の専門家の基本的信念であり、放射線医療や原子力発電所の現場における放射線防護に貢献してきた。この間、義務教育において放射線の基礎教育もなく、一般社会の日常生活においては、放射線の健康影響について知らなければならない動機はなく、まして、精緻ともいえる放射線防護体系の背景となる考え方を知らぬ由もない。原爆や放射線事故との関連で報道される内容を知識として知っていると、厳重に管理されているはずの場所から放射能、放射性物質、放射線が出ることはあってはならぬことであり、放射線の食品照射による滅菌の利用も便益との比較考量する前に拒否反応となる。放射線を利用して機能/性能を挙

げている様々な製品があるが、あえてそのことに触れない方が広報戦略上好ましいとされてきた。

放射線利用は医療用として一般社会における便益を提供しており、医療用の放射線は信頼できる人によって管理されているので不安に感じない。しかし、エネルギー利用の便益は電力として社会福祉に大きな貢献をしてきているが、日常生活では電気はあって当たり前であり、その恩恵に対する実感はなく、原子力発電所の事故は針小棒大に報道され、放射線に関わる事故は恐怖の対象とされてきた。従って、エネルギー政策として原子力発電を一定の比率（ベストミックス）で社会受容を得るためには絶対安全の広報が必要とされ、安全神話が形成されてきた。

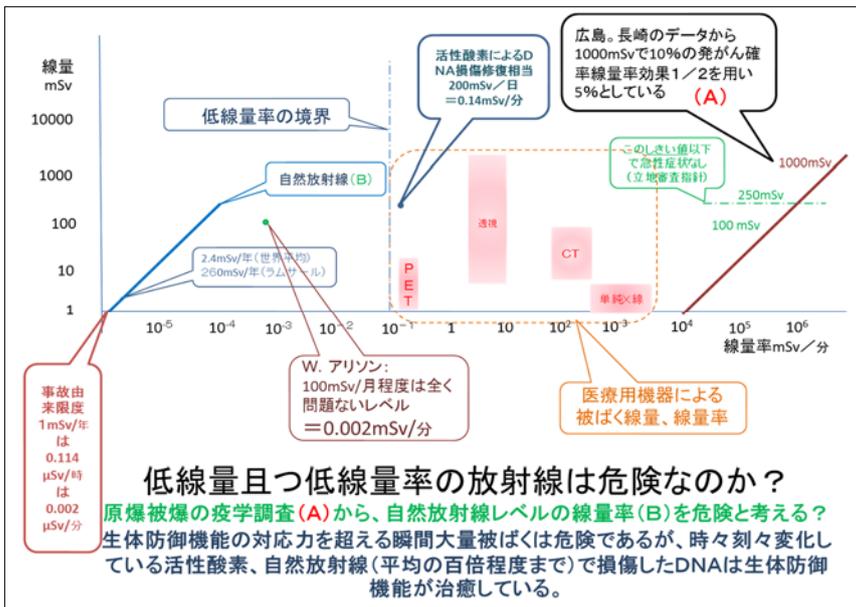
#### 5. ICRP の考え方と現状

原子力開発当初、放射線健康管理の専門家から、放射線防護学の考え方はICRPの考え方（しきい値なしの線形仮説）に基づいて体系づけられているが、知見と共に変えなければならないものであると教わった。その後の分子生物学的な知見による生体防御機構と低線量率に関する科学的解明がなされながらも、いったん確立されたインフラを崩すことはなかった。2008年のICRPレポート111号に「原子力事故もしくは緊急放射線被ばく後の長期汚染地域住民の防護に関する委員勧告」（2011年4月4日付けで国内配布）をまとめたが、このレポートは、原発事故等に際して、想定しうる多様な事象が考慮されているため、書き方が非常に抽象的で具体的な政策・施策をどう策定していくかは利用者に委ねられている。基本的に考え方は、変えていないが、「防護方策の最適化」と「防護方策の正当化」が大事であるとしている。「防護方策の最適化」とは、被ばくがもたらす不利益と、関連する経済的・社会的要素（避難生活、収入面、生き甲斐・誇り、などなど）とのバランスにより、最適な放射線防護の方策が決められるべきだということであり、「防護方策の正当化」とは、防護方策は、結果的には、住民に不便を要求す

るものになるので、被ばくによるリスクとのバランスを考慮して、「不便の強要」に、正当な根拠があることを示さなくてはならないということである。防護方策を決めるにあたり、もとなつたデータや想定条件は明確に示される必要があり、重要な情報はすべての関係者に提供されること、意志決定プロセスを第三者が追跡できることが前提になる。「放射線はどんなに微量でも毒である」は変えないが、慎重に緩和しているとみられる。一方、W・アリソンは、「実際に行われている放射線治療における分割照射は放射線照射が正常な細胞に与えるダメージが修復される時間を事実上1日とし、治療において正常細胞が受ける線量率はICRPの定めた一般人向け上限線量率の20万倍に達するが、ICRPは被曝限度を年間の総量で示しているだけで既存の安全基準は急性被曝と慢性被曝の影響の違いをほとんど無視している」と主張し、実際のデータが示す1回の急性被曝で問題がないと判断される100mSvを一カ月の許容限度に設定できると主張している。これはICRPの許容する年間1mSvの千倍の許容量である。中村仁信博士や近藤宗平博士等ICRPの考え方に異論を唱えている日本学者も多い。

#### 6. おわりに

自然放射線の変動範囲の低線量は、事故由来であるからといって恐怖とともに避難や除染の基準として適用することは、これによる心理的ストレスや経済的リスクの方が圧倒的に大きい。ばらつきのある自然放射線下で暮らしている事実と生体防御機能があるという事実を直観すると、精緻に構築された放射線防護体系を容易に変更できないという現実を飲み込み、被ばく限度の真相を納得して前進することができるのではないだろうか？そのために草の根リスクコミュニケーションが必要ではないだろうか？



[保全学会会員 出澤 正人]