



西尾正道先生の講演 「放射線の人体への影響」を聞いて

運営委員 小椋 和子

去る1月20日に独立行政法人国立病院機構北海道がんセンター院長の西尾正道先生の表題の講演会があった。西尾先生は放射線治療医で、放射線を出す小線源治療に長く従事されてきた生粋の臨床医であり、放射線を利用したがん治療に従事され、多大な成果をあげられてきた。使用する放射性物質の取り扱いや利用経験から、今回の原発事故を受け、政府や専門家が述べてきた偽りの内容を危惧し、真実を知らせ、対策をすすめるべく活動を開始された。

黒田洋一郎先生の紹介で、我々も西尾先生の講演を拝聴する機会を得ることが出来た。今回の講演では、原発事故に立ち向かうための基本的な問題点を中心に講演された。主として放射線と人体への影響についてチェルノブイリや諸外国の研究について豊富な資料をもとに講演されたので、それらを中心に紹介する。

●「放射線に関する概念と単位」

西尾先生は、ベクレル (Bq) (放射線を出す能力)、グレイ (Gy) (吸収線量)、シーベルト (Sv) (等価線量および実効線量) についてお話しされた。放射性物質が崩壊して放射線を出す能力を表す単位がベクレルであり、これが基本の物理量である。

吸収線量とは、物質に吸収された放射線のエネルギーを計るための物理量であり、電離放射線の照射による物質1kg当り1ジュールの吸収エネルギーを単位に取り、これを1グレイ (Gy と表す) と呼ぶ。

等価線量は、人の組織や臓器に対する放射線影響が放射線の種類やエネルギーによって異なることから、組織や臓器が受けた吸収線量を放射線の種類 (線質) によって補正したもので、シーベルト (Sv) という。等価線量は、次式のように吸収線量に人体への影響の程度を補正する係数で、放射線荷重係数

を乗じて得られる。

$$\text{等価線量 (Sv)} = \text{吸収線量 (Gy)} \times \text{放射線荷重係数}$$

放射線荷重係数とは、影響力を勘案して、ガンマ線とエックス線は1、アルファ線は20とする。

実効線量 (Sv) は、放射線の種類と性質、人体の組織や臓器の種類によって、人体が放射線を受けたときの影響が異なることから、これらを考慮して算出する放射線量のことを言い、放射線の被ばく管理に用いられる。つまり、組織や臓器ごとに、(吸収線量 × 放射線荷重係数 × 組織荷重係数) を計算し、全身について合計した線量が実効線量である。

●「外部被ばくと内部被ばく」

放射性物質による被ばくは、外部被ばくと内部被ばくに分けられる。アルファ線やベータ線は透過しにくく、遮蔽しやすいため、外部被ばくの主なものはガンマ線やX線のように透過力が強い放射線によるものである。

一方、内部被ばくは食糧や飲料水または呼吸で体内に取り込まれた放射性物質により被ばくすることである。体内に取り込まれた放射性物質はそれぞれの元素が吸着しやすい部位に止まり、物理崩壊や代謝などで放射性物質がなくなるまで放射線を出し続ける。その結果、生体への影響が大きい。

たとえば、セシウムはカリウムと同じ性質を持つために筋肉に多く存在する。ヨウ素は甲状腺ホルモンの産生に必要であることから甲状腺に取り込まれやすく、発がんの原因ともなる。ストロンチウムはカルシウムと同じ性質を持ち、骨に取り込まれやすく、血液のがん (白血病など) の原因となる。これらの放射性物質は排泄により体内から排除される。

物理的半減期に対して、生物が排泄して体内の放射性物質が半分になる時間を生物学的半減期という。

●「被ばくの影響」

時間的に区別すると、急性被ばくと、慢性被ばくがある。原爆により一瞬に受けた被ばくは外部被ばくである。放射性物質を体内に取り込んでしまった場合は内部被ばくとなり、長期間の被ばくを受けることになる。範囲を区別すると、西尾先生の治療は局所被ばくを利用したものであり、原発の災害による被ばくは全身被ばくである。人への影響はシーベルトで示される。

●「放射線の被曝による人体影響」

急性・全身被ばく時の人体影響は10Sv以上では中枢神経死となり、突然死に近い。5Sv被ばくすると数日から2週間で腸管死となる。4Svでは3週間から4週間で骨髄死となる。1Sv以下は低線量被ばくとされ、長期間経過後の確率的影響となり、発がんや遺伝的影響が出る。

細胞や臓器の放射線感受性は、細胞分裂が盛んなもの、増殖力・再生能力が旺盛なもの、形態及び機能の未分化なものほど高く、放射線の影響を受けやすい。

●放射線による健康影響のメカニズム

放射線の分子レベルの作用メカニズムは、一般的には、間接作用として、放射線が細胞内の水分子に当たり、 H_2O を電離しフリーラジカルを生成し、DNA鎖（遺伝子）を壊すと説明されている。一方、直接作用と言われているが、細胞内のDNAを直接破壊することもある。DNAが正常に修復されないときには突然変異やがんが発生する。

●がんとはどういう病気か？

人体は60兆個の細胞で形成されている。細胞核の中には全長約1mのDNAがあり、そのなかに約3万個の遺伝子がある。1日に約5000個のがん細胞が発生するが、免疫細胞によって消去され、がんにはならない。いわゆるがんが発生するためには、細胞分裂の過程でミスコピーしてがん化した細胞が約30回分裂して、1cmの大きさまで成長する。そのためには10年前後かかる。1cm大の細胞の塊は約1gの重量であり、細胞数としては約10億個である。

がん発生にはイニシエーター（発がん因子）とプロモーター（がん成長因子）の概念が知られている。

発がん因子には、たばこ、排気ガス、食品添加物、紫外線、放射線などがあげられている。一方、がん成長因子には、たばこ、農薬、断熱材の成分などがあげられている。1Svを全身で被ばくすると、平均50万カ所の電離作用があるとされている。

●原発事故で生ずる主な核種とその特性

原発事故で生じる主な核種とその特性				
	通常時の形状	元素	半減期	主に放出する放射線
核燃料	固形金属	ウラン235	約7億年	中性子、核分裂生成物
		ウラン238	約45億年	中性子、核分裂生成物
		プルトニウム239	2万4千年	α 線、核分裂生成物
核分裂生成物	ガスになる	ラドン222	3.8日	γ 線
		キセノン133	5日	β 線
		クリプトン85	11年	β 線
	チリになる 水に混ざる	セシウム134	2年	β 線、 γ 線
		セシウム137	30年	β 線、 γ 線
		ヨウ素131	8日	β 線、 γ 線
その他		ストロンチウム90	28.7年	β 線
		コバルト60	5.3年	β 線、 γ 線

●放射線感受性に関する

「Bergonie-Tribondeauの法則」

- ①細胞分裂がさかんなもの
- ②増殖力、再生能力が旺盛なもの
- ③形態及び機能の未分化なもの

臓器・組織の細胞再生系の区分(放射線感受性)

区分	臓器・組織
1 細胞再生系	造血臓器、生殖腺、小腸（消化管）、水晶体上皮、皮膚上皮（表皮） （分裂が盛んな細胞、未分化な細胞・臓器）
2 潜在的再生系	肝臓、腎臓、末梢（循環）血液中のリンパ球 （平時は静止状態だが、刺激により細胞分裂が活発化）
3 非再生系	神経、脳、筋肉等の分裂しない細胞・臓器

* 末梢血液中のリンパ球は潜在的再生系としては、例外的に放射線感受性が高い

●放射線による人体への影響

チェルノブイリの被害ならびに多くの研究により、さまざまな健康被害が報告されている。世界の放射線被ばく限度は、広島、長崎の原爆被ばく者調査を基本とし、実際の放射線量はアメリカの原爆実験等によって策定された。被ばく限度や許容量は歴史と共に低下している。それは放射線による健康影響が次々に明らかとなったことによる。しかし、それでも原子力を利用する立場がその基本となっているために低レベルの被ばくは無視されてきた。

3.11後、ICRPは被ばく限度を緩める方向にあるといわれている。「ICRP 103勧告」（2007）

によると、1 mSvあたりで発がんの確率が0.0055% 上乗せされるとなっている。この数値は、化学物質管理においてがんの発生を考慮する際には10万に1人を目標としているのに対して、5.5倍の緩い規制値となっている。このことが話題になっていないのは不思議なことである。

放射線による人体への身体的影響にはしきい値がある確定的影響としきい値が無い確率的影響がある。ある一定以上の被ばくによりすべての人に生じる確定的影響では、急性障害としては脱毛や不妊、胎児発生における精神遅滞などがあり、晩発障害では白内障などがある。一方、しきい値なしの確率的影響はある確率で生じる障害であり、先天障害やがん発生などがこれにあたる。なお、遺伝的影響は確率的影響である。

放射線の被ばく限度の基準は、広島・長崎の被ばく者調査から得たものであるが、恣意的な疫学調査のために比較対象者を2 km以遠としたこと、内部被ばくを対象としなかったこと、また、1950年10月1日に広島・長崎に在住した者に限ったために28万人以上いた原爆健康手帳保持者の4分の1しか対象になっていないことなどの問題がある。しかも、この調査ではがん以外の障害の研究を行っていない。

日米共同の研究機関「放射線影響研究所」が、1950年から2003年までに、広島、長崎の個人線量がわかる被ばく者8万7千人を対象として行った追跡調査研究では、死者5万1千人のうち、約1万1千人が肺がんや胃がんなどの固形がんで死亡したと報告されている。

また、低線量被ばくによる許容線量の国際基準については、その見直しを迫る健康被害の実例が多数発表されている。例えば、チェルノブイリの子供たちへの支援開発基金が2006年に発表した「チェルノブイリの長い影～チェルノブイリ核事故の健康被害～」によると、子供の染色体異常誘発因子の割合がナロジチ地区では100%、キエフでは32.8%、リクヴィダートルでは30.8%、フランスでは0.8%と報告されている。

健康被害にかかるその他の報告書についても、以下の点が注目される。

①1987～2004年の比較によると、小児の新生物または腫瘍が8倍以上増加、行動障害及び精神障害はお

よそ2倍、泌尿器系、生殖器系の罹患率はほぼ7倍、先天性異常はおよそ5倍である。

②特有の免疫学的疾患が生じると、放射線による影響を受けた子どもらの生体に細菌やウイルスが何時までも残存することによって、起こる症状がさらに急ピッチで増大するおそれがある。

③妊娠女性の胎盤内における放射性核種の濃度を明らかにする研究が、イギリスのブリストル大学との共同研究行われた。α放射性核種のBq/kgも測定されており、胎盤の隔膜の変化や細胞破壊の兆候がある細胞量の増大も明らかにされている。この調査対象の女性の33.6%が子宮内で胎児の発育が停止している。

④胎盤は、胎児そのものよりも、はるかに放射性核種を蓄積する。

⑤被ばくした女性から生まれた第一世代は発育不全で生まれやすい。生後1年で病気、生後2年でむし歯などができはじめる。生後5年で甲状腺の過形成が生じている。

⑥ウクライナで毎年2000人を超える新生児が心臓異常、もしくは胸部異常で死亡している。

⑦多指症、臓器奇形、四肢の欠損・変形、発育不全、関節拘縮症が、事故前より有意に増加している。

⑧ベラルーシ等の汚染区域で母乳で育てられた子どもは、セシウムの体内量のはるかに多い。

⑨ベラシルでは甲状腺がんの発症が80倍という報告がある。

⑩プリチャピの標準年齢に達している子どもの脳波は2.8%である。

⑪汚染区域の子供は赤血球の浸透圧安定性が低下している。

⑫汚染区域の8～12歳の女兒は、79.7%が骨線維症である。

⑬汚染被害を受けた子どもは、国全体の3倍の内分泌系疾病を発症している。

⑭汚染地域に住み続けている子どもの血液系統の疾病は他地域の2倍から3倍である。

●日本の居住環境は安全ではない。

日本の非難基準は次ページの表のとおり、チェルノブイリより4倍も高くなっている。

●今後の対策

西尾先生が講演の最後に述べられた「今後の対策」

年間放射線量	日本の区分	チェルノブイリ区分
50mSv以上	帰還困難区域	
20～50mSv未満	居住制限区域 (一時帰宅可能)	注)赤の区分は原則的に 立ち入り禁止です
20mSv未満	避難指示解除準備区域	強制避難ゾーン
5mSv以上	(居住可能)	移住の義務ゾーン
1～5mSv未満	(居住可能)	移住の権利ゾーン
0.5～1mSv未満	(居住可能)	放射能管理ゾーン

は、事故後直ちに発表されたものであり、私たちの活動の指針となる重要なものである。

●講演を聞いて

西尾先生は、膨大な資料で講演されたので、本ニュースレターではそのほんの一部のみを紹介し

た。日本は、放射性核種の測定も不十分であり、健康調査もせいぜいガンマ線のみである。内部被ばく調査（尿、骨のストロンチウムなど）については行われていない。さらに、日本では、がんをはじめとする病気の統計も不十分で失望することが多いが、先生の提言を実現させることが私達に課せられた課題と考える。預託実効線量は、一般成人に対して摂取後の50年間（子供や乳幼児に対しては摂取時から70年間まで）に受ける量を摂取時に受けたと想定した放射線量のことをいう。この預託線量の調査、食品規制値をより安全側にすることを求めたい。

なお、健康障害の詳細については、2012年4月に旬報社から『放射線健康障害の真実』（西尾正道著）が刊行されたので、是非参照されたい。

院内集会の お知らせ

日本における 持続可能な農薬管理・規制をめざして —EUのネオニコチノイド規制に学ぶ—

国民会議は2009年から、ネオニコチノイド系農薬の健康影響や農薬空中散布等の農薬の管理・規制に係る問題に取り組み、これまで二次に亘る「ネオニコチノイド系農薬の使用中止等を求める緊急提言」を行ってきました。国民会議はその総括として、この度、「持続可能な農薬管理・規制に向けた政策提言」をとりまとめました。また、「持続可能な農薬管理・規制をめざして」と題する院内集会を開催します。皆様、ぜひご参加下さい。

○日時 3月25日（月） 12時30分～14時

○場所 参議院議員会館内会議室（会議室名は後日HPでご案内します。）

○概要

講演1 「天敵の利用による減農薬の取り組み」

大野和朗氏（宮崎大学農学部植物生産環境科学科准教授）

講演2 「ネオニコチノイド系農薬の使用規制に関するEUの動き」

水野玲子氏（国民会議 理事）

講演3 「持続可能な農薬管理・規制に向けた政策提言」についての解説

○参加のお申し込み

参加ご希望の方は、ファクス（03-5368-2736）又はメール（kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jp）でお申し込みください。

○お問い合わせ 国民会議の事務局まで。

○主催 NPO法人ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議
ネオニコチノイド系農薬中止を求めるネットワーク

「内と外」～心の隙間を埋めるには

福島大学行政政策学類 荒木田 岳

福島の現在

2月2日のニュースで、福島の求人倍率が1.18で、統計史上初めて全国1位を記録したと報じられた(2012年12月調査)。「除染」ビジネスや「復興」ビジネスによって金回りがよくなり、とりわけ宿泊業や飲食業において景気のよい様子が住民にも伝わってくる。さすがに、一時期のようにホテルが満室で予約できないということは減っているように思うが、月曜日から飲み屋が満席で、奥の座敷から西日本の方言が聞こえてくるという事態は続いている。

福島市内でもちょっとした「バブル」状況が市民を覆っているように思われ、嬉しそうな人も多い。申請書をうまく作れば予算が付くという状態で、予算獲得に躍起になっている向きもある。

他方で、昨年実施された福島市民対象の「放射能に関する市民意識調査」(報告書は福島市のウェブサイトに掲載)では、「子どもの将来に不安」が約9割、家族の内部被ばく・外部被ばくに不安を抱えている層も約9割と、不安を抱えながら暮らす人々の様子も伝えられている。

そう話せば、「被ばくを恐れながら、千載一遇のビジネスチャンスをもさばる人々」という戯画化がなされるかもしれない。しかし実際は、そのような単純な話でもないようである。放射線被ばくによる影響は、長期的かつ確率的なものであるが故に、その評価についても千差万別である。この温度差を「専門家」や行政の実施した「安全キャンペーン」が助長している面も多いが、ともあれ、それが驚くべき多様な市民意識を生んでいる。現状に不安を何も感じていない人、被ばくを恐れながら金儲けに躍起な人、家族の健康を心配しながら暮らす人、県外に避難して住民票だけを残している人等々、さまざま

ある。人々は、それぞれの立場で「正義」を語るため、議論はすれ違い、疑心暗鬼や人間不信を生む。そして、最終的にはトラブルを避けるために人々は何も語らなくなる。家庭の中にも壁が作られ、ときには家庭自体を崩壊させる。

こうした中、「絆」が強調され、住民全員による復興が唱導されているのも、一見、もっともなように思われる。しかし、各種予算が「現地で頑張ること」とトレードオフになっているように、「住民全員による復興」もまた現地にとどまり被ばくしながら行われることが前提になっているのである。だから、福島における被ばくの現状を憂える者にとっては、「絆」という言葉こそが、現地に自分を縛りつける紐帯のようにイメージされるのである。あるいは、絆や全員で復興という言葉が、かえって分裂を助長していると言い換えてもよい。

「去るも地獄」か「残るも地獄」か

そもそも、放射線が細胞や遺伝子に影響を与えるメカニズムを考えれば、放射線は浴びれば浴びるほど身体に影響があることは明らかで、それは半世紀以上も前に確認されていることである。とすれば「いかにして放射線を浴びないようにするか」ということを考えるのが、問題への対処として適切な方法である。むしろ、「放射線の安全性について」などという講演会が震災直後から実施され続けてきたことが、奇異な事柄だったといえよう。

福島県をはじめとする行政は、自らの属する土地が汚染されたことを直視できず、原発に固執する勢力に迎合した結果、初発の段階から対応のボタンを掛け違えた。しかも、そのことへの反省を怠り、現在もなお、従来の路線を見直す勇気も気概ももっておらず、以前の対応を正当化するための新たな対策

の上塗りが続いている。福島県庁が、自らのモニタリングチームが3月12日朝に収集したメルトダウンの兆候を示すデータを隠し、SPEEDIのデータを公開せず、住民のスクリーニング基準を大幅に引き上げ、三春町が配布した安定ヨウ素剤の回収を命じ、県民健康管理調査の本会議に先立って「準備会」という名の秘密会議を開き、県議会の提案した「乳菌による被ばく検査」が「無意味であるという専門家の知見」を要請する……等々、信じ難い所行を枚挙にいとまなく繰り返しているのも、そのためである。

このような行政の対応は、放射線被ばくを恐れる「避難区域」外の住民にとって「去る地獄」と「残る地獄」の選択を迫ることになった。言い換えれば、局限された「避難区域」の外側にいる人間には、脱被ばくを考える上で「地獄」しかないことを意味した。つまり、「不安を抱えながら現地で暮らす地獄」と、「預金を切り崩しながら避難先で暮らす地獄」しかないのである。そして、一時的な「バブル」は、現地で暮らす地獄の目先を逸らすものではあっても、もとより不安を取り除くものではありえない。

以上を眺めて気づくのは、今回の原発事故をめぐる議論が、すべて「現地の問題」に矮小化されていることである。がれき（こちらは福島県のものが除かれているが）や農産物は全国に拡散されながら、これに対して異を唱えることは「頑張ろうとしている現地の努力に水を差す」ことだとされる。「現地」は、内にあっては分裂と不信が渦巻いているが、外に対しては一枚岩で復興を目指すことが求められる。そして、それがまた分裂と不信の震源地になる。他方で政府や原発に固執する層は、全力を挙げて福島問題への対策を行っている。こうして、分裂や不信を生じさせるエネルギーは絶えず外から供給されるのに、その流れを食い止めようとする人たちのエネルギーを現地に伝えるチャンネルはほとんどない。

「みんなの脱被ばく」を目標に

内部崩壊が続ける福島県において、そして、現地と福島問題に関心を寄せる全国の人々との関係において、現在の閉塞状況を乗り越えるための鍵は、逆説的ではあるが「脱被ばく」でしかありえないのではないかと、私は考えている。それは、安全な地

域への「避難」だけを意味するのではない。福島県に住み続けようという層にとっても、被曝ばくを避けることは重要な課題だからである。否、「がんばろう福島、地産地消！」を掲げて、これを実践している人にとって最も必要な対策であるといえる。「この程度の被ばくは受忍せよ」という壁を打破するには、この基本的な「脱被ばく」（＝少しでも被ばくを避ける）という原則の確認が必要なのである。原理的にいえば「脱被ばく」とは、「汚染物質の除去」と「汚染地域からの隔離・避難」の両面からなる。前者については、原発事故からやがて2年も経つのだから、どの程度可能かという評価をした上で今後の対策を考える必要があるだろう。

「脱被ばく」が現地の人々だけの問題ではないことは、福島県産農産物が自主的出荷規制・法的出荷規制分を除いてはほぼ全量売れている一例を示せば十分であろう。「この程度の被ばくは受忍せよ」と現地に留め置かれている人々が、自身の作った産物について、放射線を理由として自発的に出荷を見合わせることは困難であろう。人権なき場所で人権感覚を保つことは難しいからである。むしろ、「一緒に被ばくする」ことが被災地との「絆」を証明する、という考え方もあるだろう。しかし、一緒に被ばくしたところで将来に対する責任を果たしたことはないのではないのか。しかもそれは、他人に強要することでもない。

結局、孤立的・利己的に対策を考えてもこの問題は解決できない。「みんなの」脱被ばくを目標に掲げてはじめて解決できるのである。福島の子も私たちは、私たちの子どもであると同時にあなた方の子どもでもある。福島で起こっている人権無視の被ばく強制は、巡りめぐってその他の者にもかえってくる。レトリックでいうのではなく、社会はすでにそういう関係を作ってしまった。「内部は外部でもある」……そのことを自覚すれば、今ある距離感を乗り越えられるのではないだろうか。福島に住む1人として、その早期実現を願わずにはいられない。