

ウラン残土レンガと放射能の基礎知識

京都大学・原子炉実験所 小出 裕章

I. 大量の被曝をした場合の危険

放射能は五感に感じない

「放射能は五感に感じない」とよく言われます。「放射能」とは、もともとは放射線を出す能力を意味する言葉です。それが日本では「放射性物質」を指すためにも使われています。たとえばウランは「放射能」だと言われますが、それはウランが「放射性物質」であることを示しています。そして、物質である以上、重さもあるし、形もあります。目で見ること、触ること、場合によっては匂いを感じることもできるものです。しかし、もし放射性物質が五感に感じられるほど存在するようになると、人は生きていられません。

2006年11月23日、旧ソ連国家保安委員会(KGB)、ロシア連邦保安庁(FSB)の元職員アレクサンドル・リトビネンコさんがロンドンで毒殺されました。毒殺に使われたのはポロニウム210という放射性物質で、用いられた量は100万分の1グラムにも満たない量のはずです。毒殺の詳細は明らかになっていませんが、おそらく食べ物あるいは飲み物に混ぜられたのでしょう。もちろん、リトビネンコさんは味を感じることでもできなかったでしょう。

放射線の発見と被害の歴史

人類が放射線を発見したのは1895年、ドイツのレントゲンが最初でした。そのときレントゲンは陰極線管という実験装置を使っていて、そこから目に見えない不思議な光が出ていることを見つけたのでした。そしてそれを「X線」と名づけました。それ以降、たくさんの人たちがX線の正体を探るための研究を始めました。1896年にはフランスのベクレルが人工の実験装置ではなく、自然にある物質であるウラン鉱石からも同じような光線が出ていることを発見しました。そして、不思議な光を放出する能力を放射能と名づけました。さらに1898年にはキュリー夫妻がウラン鉱石の中からラジウムとポロニウムを分離し、それらこそ放射能を持っている正体であることを突き止めて、放射性物質と名づけました。大変優秀な学者たちが活躍した時代でしたが、いかんせん当時は放射線が何であるか、放射能が何であるかを知らない時代でしたし、被曝することがどれだけ恐ろしいことかも知りませんでした。そのため、放射線の発見直後から、多くの人々に火傷などの急性の放射線障害が現れ、放射線に被曝することが生命体にとって有害であることが事実として分かってきました。それでも当時は、皮膚が赤くなるかどうかという、生命体にとっては大変危険な量が被曝限度とされていました。そのため、ピエール・キュリーは身体を壊し、道路をふらふらと歩いていて馬車に撥ねられて死にました。マリー・キュリーは白血病で死ぬことになりました。そうして、五感に感じない放射線に被曝して、キュリー夫妻を含め、たくさんの人たちが命を落としました。

東海村事故での悲惨な死

1999年9月30日、茨城県東海村の核燃料加工工場(JCO)で、「臨界事故」と呼ばれる事故が起こり

ました。工場にあった1つの容器の中で、核分裂の連鎖反応が突然始まり、作業に当たっていた3人の労働者が大量の被曝をしたのでした。

放射線の被曝量は物体が吸収したエネルギー量で測ります。単位は「グレイ」で、物体1kg当たり1ジュール(0.24カロリー)のエネルギーを吸収した時の被曝量が1グレイです。従来の医学的な知見によると、およそ4グレイの被曝を受けると半数の人が死に、8グレイの被曝をすれば絶望と考えられてきました。事故で被曝した労働者の被曝量はそれぞれ18、10、3グレイ当量(グレイ当量は、急性障害に関する中性子の危険度をガンマ線に比べて1.7倍として補正した被曝量)と評価されました(図1参照)。特に高い被曝を受けた2人の労働者については単なる被曝治療(被曝の治療は実質的には感染予防と水分、栄養補給くらいしかない・・・)では助けられないため、東大病院に送られました。その後、感染防止や水分・栄養補給はもちろん、骨髄移植、皮膚移植などありとあらゆる手段が施されました。彼らは造血組織を破壊され、全身に火傷を負い、皮膚の再生能力を奪われていました。そして、天文学的な鎮痛剤(麻薬)と毎日10リッターを超える輸血や輸液を受けながら苦しい闘病生活を送りました。彼らは私の予想を遙かに超えて延命しましたが、最大の被曝を受けた大内さんは12月に、2番目の被曝を受けた篠原さんは翌年4月に帰らぬ人となりました。

人間という生き物は体温が1度や2度上がっても死にません。しかし、悲惨な死を強いられた2人の労働者が受けたエネルギーは、彼らの体温を1000分の2~4℃上昇させただけのものでもありませんでした。

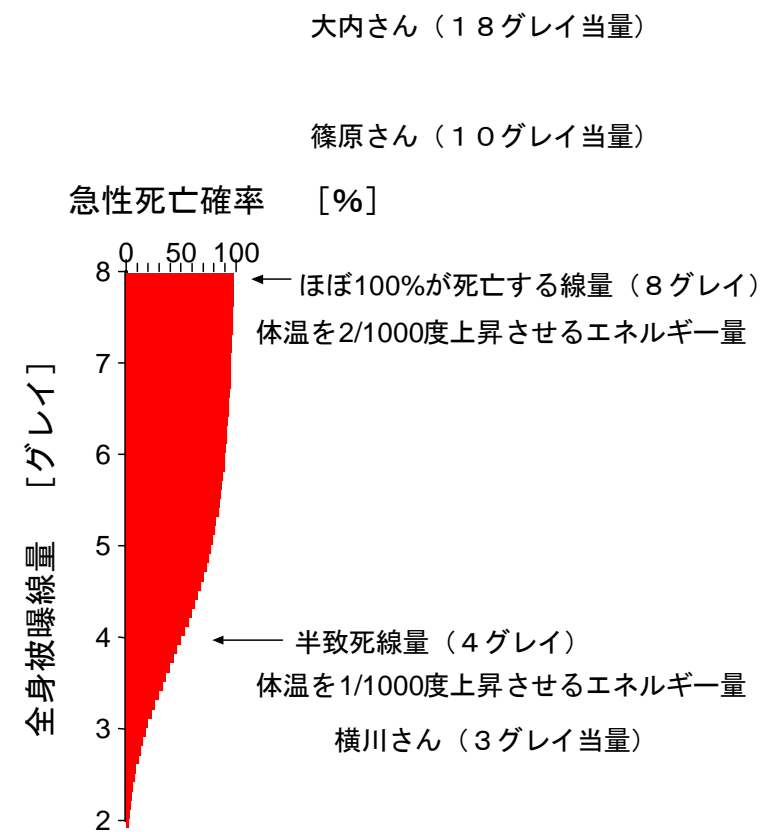


図1 被曝による急性死確率とJCO作業員の被曝量

分子結合のエネルギーと放射線のエネルギー

何故、ほんのわずかのエネルギーであっても、放射線に被曝する場合には、人間が死んでしまうのかといえば、生命体を構成している分子結合のエネルギーレベルと放射線の持つエネルギーレベルが10万倍も100万倍も異なっているからです。私たちのDNAを含めた身体、さらにはこの世のほとんどすべての物質は分子で構成されています。分子とは、原子が結合してできているものですが、お互いが結びつくために使われているエネルギーは数eV(電子ボルト)程度です。しかし、放射線のエネルギーは数十万から数百万、場合によっては数千万eVに達します。そのようなものが、身体に飛び込んでくれば、DNAを含め多数の分子の結合が切断されてしまいます。

II. 被曝量が少ない場合の影響

直線・しきい値なし仮説

放射線が分子結合を切断・破壊するという現象は被曝量が多いか少ないかには関係なく起こります。被曝量が多くて、細胞が死んでしまったり、組織の機能が奪われたりすれば火傷、嘔吐、脱毛、著しい場合には死などの急性障害が現れます。こうした障害の場合には、被曝量が少なければ症状自体が出ませんし、症状が出る最低の被曝量を「しきい値」と呼びます。ただ、この「しきい値」以下の被曝であっても、分子結合がダメージを受けること自体は避けられず、それが実際に人体に悪影響となって表れることを、人類は知ることになりました。

広島・長崎に原爆が落とされ、瞬間的な死も含めごく短時間に 10 万人の桁の人々が命を奪われました。両市に原爆を落とした米国は 1950 年に、被曝者の健康影響を調べる寿命調査(LSS: Life Span Study)を開始し、広島・長崎の近距離被曝者約 5 万人、遠距離被曝者約 4 万人、ならびに原爆炸裂時に両市にいなかった人(非被曝対照者)約 3 万人を囲い込んで被曝影響の調査を進めました。被曝者としてレッテルを貼られたそれらの人々を半世紀にわたって調査してきた今、50 ミリシーベルトという被曝量にいたるまで、がんや白血病になる確率が高くなることが統計学的にも明らかになってきました。そのため、**確率的影響**と呼ばれるこれらの障害については、それ以下であれば影響が生じないという「しきい値」がなく、かつどんなに低い被曝量であっても被曝量に比例した影響が出ると考えるようになりました。この考え方を**直線・しきい値なし(LNT: Linear Non Threshold)仮説**と呼びます。

低レベル放射線の生物影響を長年にわたって調べてきた米国科学アカデミーの委員会は、2005 年 6 月 30 日、彼らが出してきた一連の報告の 7 番目の報告(BEIR VII-Phase 2、「Health Risks From Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation」)を公表しました。これはこの委員会が出した包括的な報告としては 1990 年に公表された 5 番目の報告に継ぐもので、15 年ぶりの改定です。その一番大切な結論として、以下のように書かれています。

利用できる生物学的、生物物理学的なデータを総合的に検討した結果、委員会は以下の結論に達した。被曝のリスクは低線量にいたるまで直線的に存在し続け、しきい値はない。最小限の被曝であっても、人類に対して危険を及ぼす可能性がある。こうした仮定は「直線、しきい値なし」(LNT)モデルと呼ばれる。

被曝が少なければ安全という妄言

それでも、原子力を推進する人たちは、直線仮説すら認めようとせず、50mSv 以下の被曝領域では被曝の影響がないかのように主張しています。生物には放射線被曝で生じる傷を修復する機能が備わっている(修復効果)、あるいは放射線に被曝すると免疫効果が活性化される(ホルミシス)から、量が少ない被

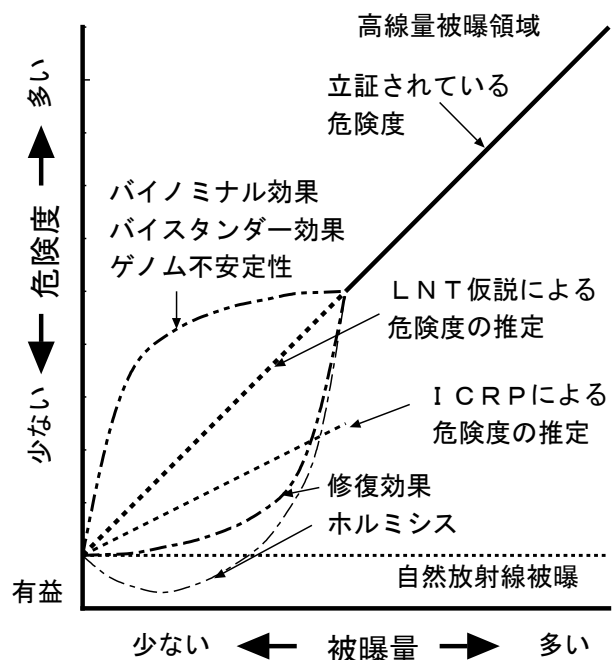


図2 被曝量が低い場合の危険度の考え方

曝の場合には安全あるいはむしろ有益だというような主張すらあります。そういう主張を含め、低線量被曝領域における危険度をどのように考えるかを図 2 に示します。

国際放射線防護委員会 (ICRP) は「生体防御機構は、低線量においてさえ、完全には効果的でないので、線量反応関係にしきい値を生じることはありそうにない」と述べ、放射線の被曝はそれが低線量であっても影響があることを認めています。ただし、その ICRP も実は LNT 仮説を使っていません。ICRP は、低線量での被曝影響には線量・線量率効果係数 (DDREF) と呼ぶ係数を導入して、影響を半分に値切っているのです。ところが、人間の被曝についてもっとも充実したデータを提供してきた広島・長崎の原爆被曝者データは、図 3 に示すように、むしろ低線量になるに従って単位線量あたりの被曝の危険度が高くなる傾向を示しています。

保健物理学の父と呼ばれ、ICRP 主委員会委員などを歴任した K・Z・モーガンさんが「非常に低線量の被曝では高線量での被曝に比べて1レムあたりのがん発生率が高くなることを示す信頼性のある証拠すらあり、それは超直線仮説と呼ばれる」と述べているのも、そうした証拠を踏まえているからです。そして、とくに最近の科学の進歩によってバイスタンダー効果、遺伝子(ゲノム)不安定性と呼ばれる継世代影響などの生物影響が発見され、低線量での被曝は高線量での被曝に比べて単位線量あたりの危険度がむしろ高いというデータが分子生物学的にも裏付けられました。

アルファ線については修復効果も期待できない

放射線にはいろいろな種類がありますが、図 4 に示すように、アルファ線は物質を透過する力が著しく弱く、仮にアルファ線を出す放射性核種が体の外にある時には、被曝の危険がありません。しかし、それを体内に取り込んでしまえば、体内の放射性核種の周辺に濃密な被曝を与えます。もともと DNA は 2 重の鎖が螺旋状に絡み合っていて構成されており、そのうちの 1 本が傷を負っても、もう 1 本の鎖に記録された情報で修復される可能性があ

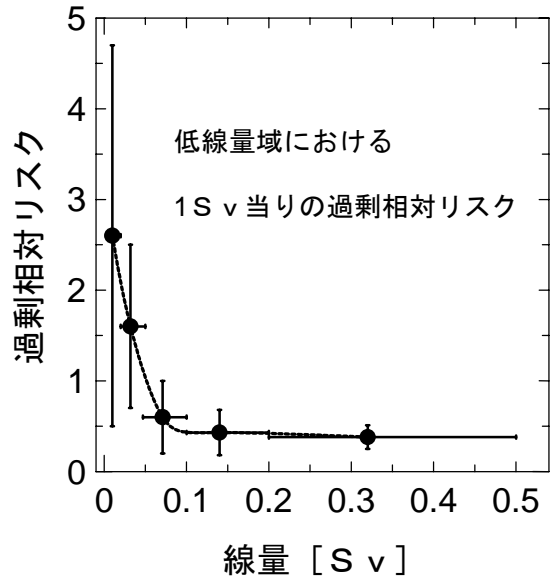


図 3 被曝者データが示す危険度

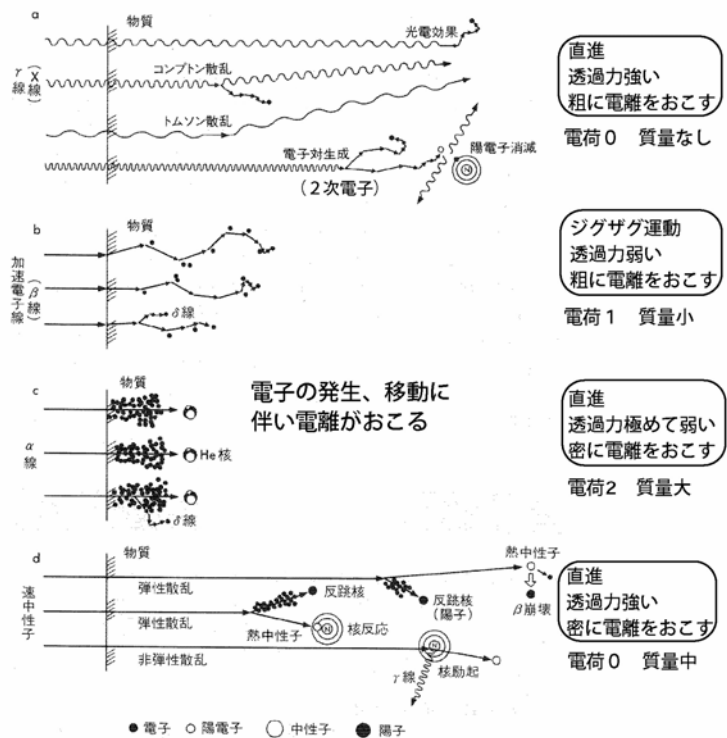


図 4 異なる放射線の電離作用の違い

ります。しかし、2本ともが傷を受けてしまえば、修復すらができなくなります。アルファ線のように濃密な被ばくを与える放射線の場合、2重螺旋が複数の傷を受ける可能性が高く、そうした場合には修復作用すら期待できません。

法令はリスクがあると認めたとえに作られている

どんな被曝も危険が伴うというのが現在の科学の到達点です。だからこそ、法令は、表1に示すように、被曝の限度を定めていますし、それを担保するために必要な各種の規制値も決められてきました。たとえば、今日の社会では被曝源が多様化しているため、一人ひとりが許容される被曝量の上限を超えないようにしようとすれば、単一の被曝源に、その上限までの被曝を与えることを許してしまっははいけません。そのため、原子力発電所に対しては、敷地境界での被曝線量を、一般人に対する被曝の上限の1ミリシーベルト/年ではなく、その20分の1の0.05ミリシーベルト/年までしか許さないと定めています。

また、原子力を利用すれば、さまざまなごみが生まれますし、原子力発電所自体もいずれは、巨大な放射能のごみとなってしまいます。それらをすべて放射能のごみとして管理しようとするれば、多額の費用が必要となるため、一定の汚染以下のごみは放射能としての規制を外してしまおうという策謀が進んでいます。それを低レベル放射性廃物の「規制免除値」と呼びますが、その値は、0.01ミリシーベルト/年を超えないようになれば、放射性廃物としての管理がいらなくなるというものです。

いずれにしても、被曝に危険があると知っているか

表1 被曝に関する各種規制値

項目	線量限度 [ミリシーベルト/年]
放射線業務従事者の線量限度	20
管理区域設定の規制値	5.2
一般公衆の線量限度	1
原子力発電所の敷地境界における線量目標値	0.05
低レベル放射性廃物の規制免除線量	0.01

表2 天然放射性核種の一覧

核種	質量数	半減期[年]	壊変
K	40	13億	β - 89.33%/ EC 10.67%/ β + 0.001%
Rb	87	480億	β - / no γ
Cd	113	9300兆	β -
In	115	440兆	β - / no γ
Te	123	13兆	EC
La	138	1050億	EC 66.4%/ β - 33.6%
Nd	144	2300兆	α
Sm	147	1060億	α
Sm	148	7000兆	α
Gd	152	108兆	α
Lu	176	378億	β -
Hf	174	2000兆	α
Re	187	440億	β - / no γ
Os	186	2000兆	α
Pt	190	6500億	α
Th	232	140億	α
U	235	7億	α
U	238	45億	α / SF $5.4 \times 10^{-5}\%$

からこそ、日本の法令でも被曝の限度を定めているのです。もし、低線量での被曝は安全であり、ホルミシス効果でむしろ有益であるというのであれば、被曝量に制限などつけず、低線量での被曝をむしろ奨励するように法令を変えるべきでしょう。

Ⅲ. ウランに関連する被曝

放射線や放射性物質は天然にも存在する

ただし、もともと天然にも放射性物質は存在していましたし、人類を含めた生物はその放射線に被曝しながら、今日まで生き延びてきました。宇宙が生まれたのは約 150 億年前、地球の誕生は約 46 億年前といわれています。宇宙誕生の当時には、おそらく膨大な放射性核種が存在していたはずですが、それらはそれぞれ固有の寿命を持っているため、長い年月のうちにほとんどが姿を消しました。現在地球上に残っている代表的な放射性核種はきわめて長い寿命を持ったものだけです（これらの他に宇宙線によって新たに生み出されている天然の放射性核種もあります）。それらを表 2 に示します。表で明らかなように、原始放射性核種とも呼ばれるこれらの核種は、いずれも数億年から 1 京年に及ぶほどの長い寿命を持ったものばかりです。

表 2 に示した放射性核種のうち、Th-232, U-235, U-238 はそれぞれの崩壊後に生まれる核種がまた放射性であり、一連の系列を作って安定な核種に至ります。ウラン (U-238) についての崩壊系列を図 5 に示します。

ウラン鉱山での被曝

鉱山労働者の間に肺の病気による死亡が多いことは 1600 年より前から知られていました。その原因が肺癌であることが分かったのは 19 世紀末になってからでしたし、その肺癌の原因がラドンによる被曝かもしれないと考えられたのは、1920 年代に入ってからでした。

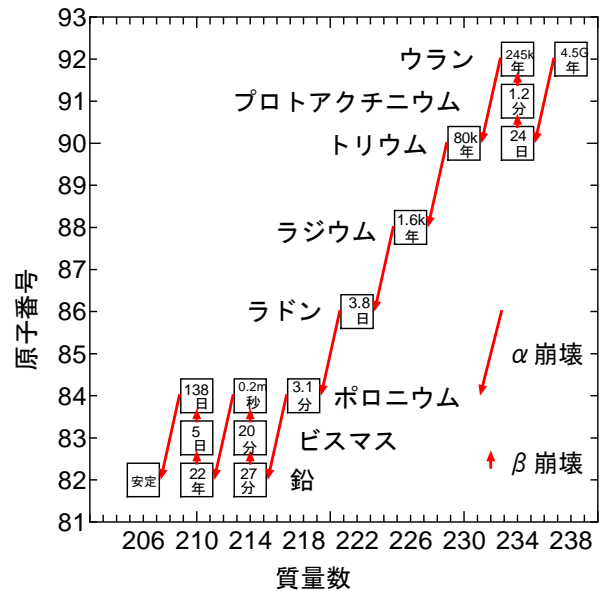
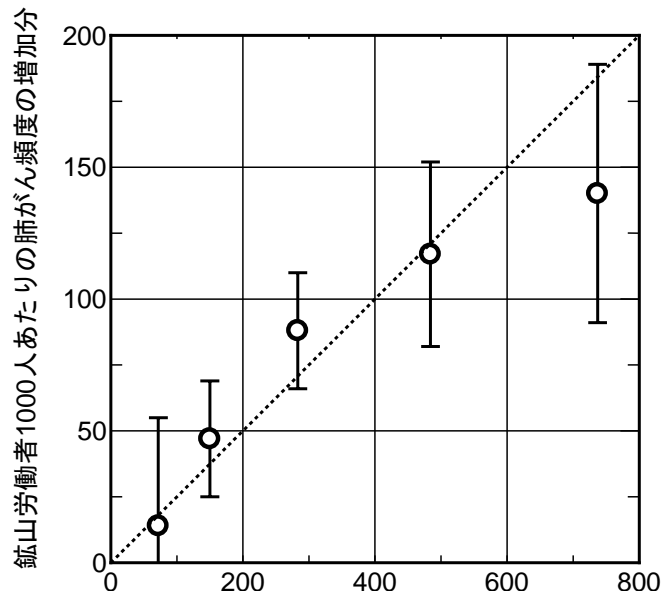


図 5 ウラン系列の崩壊様式
四角の中は半減期を示す。



WLMで表した²²²Rn娘核種による集積線量

図 6 ウラン鉱山労働者に現れた肺癌の増加
(チェコスロバキアウラン鉱山労働者の統計)

「戦争の世紀」とも呼ばれる 20 世紀に入って、ウラン鉱山での労働はますます過酷になり、多数の労働者が劣悪な環境の下でラドンの犠牲になりました。その 1 例を図 6 に示します。ラドンの被曝の場合には、娘核種と平衡になったラドンの濃度にして 100pCi/l (3700Bq/m³) を 1 WL (作業レベル) と呼び、その濃度の下で 1 月間 (170 時間) 働いた場合の被曝量を 1 WLM とする慣例が続いてきました。図 6 の横軸もその WLM で記されていますが、分類された最低レベルの被曝量まで肺癌の増加が確認できますし、むしろ被曝が多くなると被曝量あたりの効果が少なくなる兆候さえも見て取れます。

ラドンは天然に存在している放射性核種ですが、それでも危険物に違いはなく、そのため、表 4 に示すように法令では空気中のラドンについても規制値を定めています。

ラドン被曝の重要性

天然の放射性核種および宇宙線から人類がどの程度の被曝を受けてきたかを図 7 に示します。この評価は 1993 年に、ヨーロッパを中心とする地域の人々について、国連科学委員会が与えたもので、1 年間に 2.4mSv の被曝を受けています。そして、外部被曝よりは内部被曝の寄与が多く、特にラドン-222 とその娘核種による被曝が全体の半分を超えています。ただし、同じ地球上でも、地殻中の放射性核種の濃度には大きな差がありますし、ラドン-222 とその娘核種を吸入することによる内部被曝の量は、地殻中からしみ出してくるラドンの量および住居の構造などが大きく関係しています。

可能であれば被曝は避けるべき

住居中のラドン濃度はその場所の土地の特性にもよっていますし、図 8 に示すように、建屋の断熱の観点から建屋を密閉構造にしたかどうかにも関係します。その意味では、単に天然の被曝というよりは人為的なものであり、そのため、こうした被曝を考慮するために、「Technologically Enhanced Natural Radiation: TENR」(人為的に高められた天然放射線) という範疇が作られるに至っています。

天然の放射性核種による被曝が真に天然の原因によるだけであれば、それは受け入れるしかありませ

表 4 平衡等価ラドン濃度の法令規制値

項目	濃度 [ベクレル/m ³]
放射線業務従事者が常時立ち入る場所での濃度	3000
管理区域設定の基準濃度	300
敷地境界を越えて排出が許される濃度	20

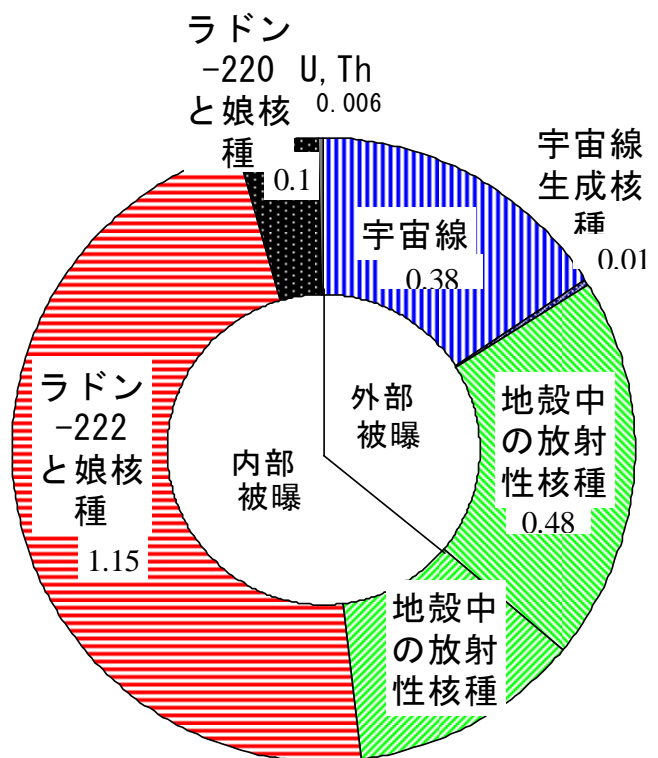


図 7 天然の放射線から個人が受ける年間被曝線量 (数字の単位は [ミリシーベルト/年])

ん。しかしそうでなく、人為的な寄与が大きい
が故に、被曝を低減する取り組みが重要になっ
てきました。

愚かの極み——ラドン温泉。

三朝温泉は世界でも有数のラジウム温泉で
す。また巷には、ラドン温泉、ラジウム温泉が
溢れ、健康にいいかのように宣伝されています。
しかし、ラジウムと、それが崩壊して生じるラ
ドンはれっきとした放射性物質で、もちろん法
令でも規制を受ける危険物です。そして、ラジ
ウムもラドンも、そしてそれらの崩壊生成物で
あるポロニウムはアルファ線を放出します。あ
らゆる放射線は危険ですし、特にアルファ線は
修復効果が期待できず危険です。それを健康に
いいかのように宣伝することは犯罪とでも言
うべきものです。

三朝温泉における空气中ラドン濃度を表5
に示します。屋外、屋内とも平均的な土地に比べれば、
空气中ラドン濃度が高くなっていますが、これは三朝
という地域の特性として避けることができないもので
すし、受け入れるしかありません。しかし、浴室のラド
ン濃度はいっそう高くなってしまっています。高いも
のは、放射線の管理区域を設定する濃度を10倍以上超
えていますし、放射線業務従事者が立ち入る場所の制
限すら超えています。次項で述べる方面の坑口で観測
された濃度に匹敵するほどの濃度です。これは浴室の
喚起が不十分、あるいは意図的に喚起を抑えているた
めです。換気をしてラドンを逃がしてやれば、被曝を避けることができます。

もちろん温泉そのものはきっと健康にいいだろうと思います。私は三朝温泉が好きですので、ラジウ
ム、ラドンが多いことを知っていますが、たびたび訪れます。しかし、ラジウム、ラドンが健康にいい
としてそれを売り物にする行為は無知ゆえの愚かな行為です。

IV. レンガ問題への対応

アメリカ先住民に押し付けた危険

1954年に原子力予算が成立してすぐ、ウラン探鉱が始まり、1956年暮には岡山・鳥取両県にまたが
る地域がウラン鉱山として有望とされ、静かな山村が一気に「宝の山」と変わりました。原子燃料公社
が設立され、およそ10年にわたって、ウランの試験的な採掘が行われました。その挙げ句に、人形峠

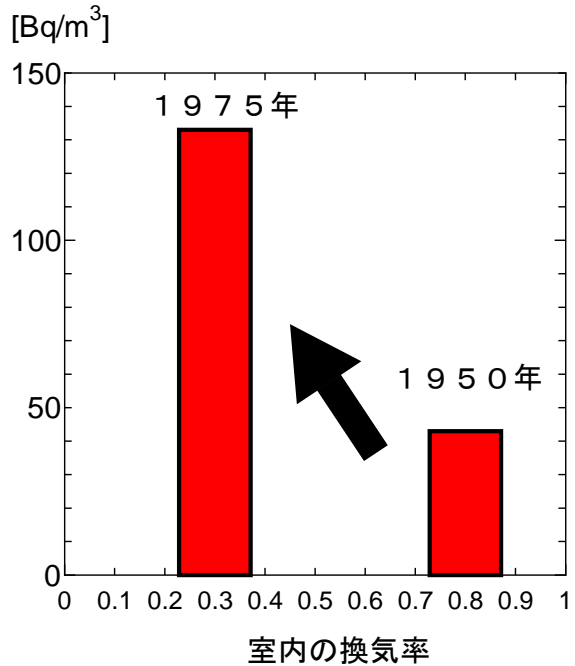


図8 省エネを考慮して室内の換気率を抑えたことによる室内ラドン濃度の変化 (スウェーデンのアパートにおける例)

国連環境計画「放射線—その線量、影響、リスク」(1985)

表5 三朝温泉地の空气中のラドン濃度

	濃度の範囲(ベクレル/m³)
屋外	50 ~ 120
屋内	60 ~ 360
浴室	200 ~ 7700
(参考) 平均的地域	
屋外	3 ~ 7
屋内	7 ~ 30

のウランなど全く採算がとれないことが明らかとなって、採鉱作業は放棄され、鉱山は閉山されました。そのあと原子燃料公社は動力炉核燃料開発事業団、通称動燃に改組されました。そして、海外からのウラン鉱石を人形峠まで運び込んで製錬・濃縮試験を始めました。当初、坑内労働にかり出された住民たちも、一部は動燃の下請企業労働者として働き、一部は静かな生活を営む山村の住民に戻りました。鉱山として住民から借り上げられていた土地もすでに住民の土地に戻っていましたが、88年になって、その土地に鉱石混じりの土砂が20万m³、ドラム缶に詰めれば100万本に達する量が、野ざらしのまま打ち捨てられていることが発覚しました。

残土の堆積場では、放射線作業従事者でも許されないほどの空間ガンマ線が測定され、半ば崩れた坑口からは放射線取扱施設から敷地外に放出が許される濃度の1万倍ものラドンが測定されました。それでも、動燃は残土堆積場を柵で囲い込むなどの手段で残土の放置を続け、行政は安全宣言を出してそれを支えました。ただ、鳥取県側の小集落方面（「かたも」と読む）地区だけは、動燃、行政の圧力をはねのけ、残土の撤去を求め続けました。私有地の不法占拠を続けることになった動燃は、1990年になって、やむなく残土を人形峠事業所に撤去する協定書を結びました。ところが、それまで残土の安全宣言を出していた岡山県は、事業所が岡山県に立地していることを理由に、鳥取県からの残土の搬入を拒み、動燃も岡山県の反対を口実に撤去を先延ばししました。

方面地区住民の苦闘の末、最高裁まで争われた裁判で、ついに3000m³の残土の撤去命令が確定しました。動燃は、そのうちウラン濃度の高い残土290m³を日本国内ではどこにも持ち出すことができず、ついにアメリカ先住民の土地に棄てに行きました。動燃は従来は単なる「捨て石」で何の危険もないと言ってきた残土を突然「準鉱石」だと言い、「商業的」な目的で「製錬」してウランを取り出すのだと言い出したのでした。ただし、この残土は重量にして500トン、平均ウラン含有量は0.03%Uで、含有されているウランを100%取り出したとしても150kgにしかなりません。ウランの価格を33\$/ポンドとしても高々100万円です。ところが、この「商業的」な取引とされる「製錬」のために動燃は6億6000万円支出しました。動燃が行ったことは、自分で始末の付けられなかったごみを他者に押しつける行為で、国境を越えたことを取り上げれば「公害輸出」と呼ぶべきものです。

ちなみに、残土が搬出された土地は米国ユタ州ホワイトメサにあるインターナショナル・ウラニウム・コーポレーションで、そこは米国先住民ナバホ族、ホピ族などの土地です。

レンガにどう向き合うか

動燃は2005年10月、日本原子力研究所と統合されて、日本原子力研究開発機構になりました。撤去命令が確定した残土のうち、アメリカ先住民に押し付けた290m³の残土を除いた2710m³の残土が、いま人形峠においてレンガに成型加工されています。しかし、レンガに加工したところで、ウランがなくなるわけではありません。そのレンガからは放射線が飛び出していきますし、ラドンが散逸していきます。

図9に鳥取県放射能測定会議に提出された空気中ラドン濃度の測定値を示します。レンガ加工工場は2008年4月28日から本格稼働に入りましたが、以前には計測されなかった濃度のラドンが空気中から検出されるようになりました。

それでも、日本原子力研究開発機構は、レンガには何の危険もなく、法令でも何の規制も受けないと主張しており、もともとはそれを全国に散らばっている彼らの事業所で分担して引き受けるはずでした。しかし、全国の自治体はみなレンガの受け入れを拒否してきました。ところが、あろうことか三朝町が総数で100万個できるというレンガのうち、2万個を引き受けるのだといいます。その上、三朝町は、

これまでラドン温泉を宣伝してきたため、ラドンのホルミシス効果の宣伝にするというのです。最近の報道によれば、三朝町はそのレンガで「歓迎塔」を作るのだそうです。あまりに愚かなことです。

日本では悲惨な公害が繰り返されてきましたが、それから学ぶべき第1の教訓は「発生者責任」でしょう。愚かにも人形峠でウランを掘り出した責任は、あくまでもそれに責任のある組織、個人に取らせなければいけません。ありもしないホルミシス効果の研究などを理由に、三朝町がレンガを引き受けてしまえば、「発生者責任」を免れる手助けをすることになります。

日本原子力研究開発機構の職員数は約4400人です。職員一人ひとりが200個ずつレンガを所持すればいいでしょう。庭のある人は庭にレンガのテラスでも作ればいいでしょう。マンション住まいであればベランダに小ぶりの花壇でも作ればいいでしょう。何と言っても、未だに人形峠周辺には膨大な残土が置き去りにされたままで、何の迷惑も与えていないと彼らは言っているのです。もっとも、本来であれば責任の重さに応じて所持する量を決めるべきでしょうし、間違った国策を押しつけてきた国の関係者とそれにすり寄った学者も責任をとって「何の危険もない」レンガを所持すべきだと私は思います。

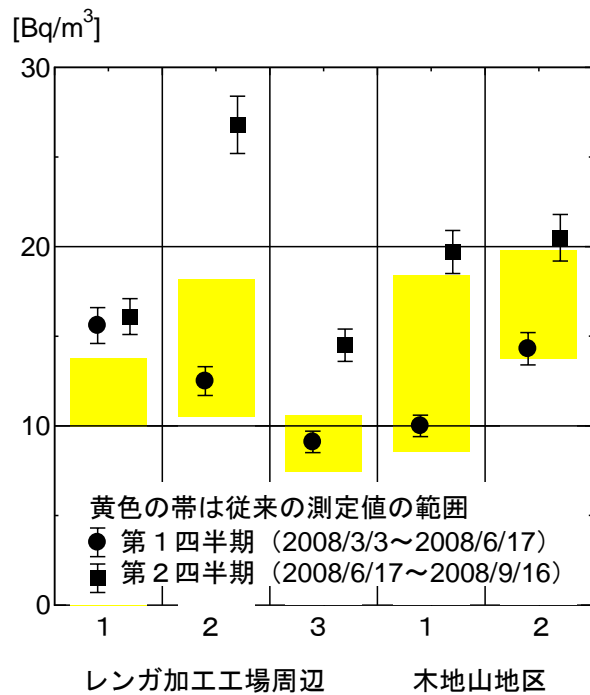


図9 レンガ工場周辺での空气中ラドン濃度の変化