

# 劣化ウラン弾はなぜ恐ろしいのか

-身体に入った劣化ウランががんを誘発する-

矢ヶ崎克馬

金属劣化ウランは密度が大きく  $19\text{g/cm}^3$ 、鉄の密度の 2.4 倍もあります。密度が高いほど、運動量あるいは力積と呼ばれる物理量が大きいので、衝突した相手に大きな打撃を与えることができるのです。さらにウランの融点（溶ける温度： $\sim 1120^\circ\text{C}$ ）より、酸化して燃え上がる温度が随分低い（ $\sim 700^\circ\text{C}$ ）ので、衝突して発熱した際に熱くなった部分が燃え上がります。燃え上がることにより先端部分がずっとシャープな形に保たれ、穿孔効果を保ち続けます。燃え上がった酸化劣化ウランは微粒子を形成して、エアロゾールと呼ばれる「煙り」になります。エアロゾールを直接吸入したり、付着した食材を食べたりしたりすると内部被曝を与えます。体内に集中した被曝効果を与え、がんや様々な奇病を発生させます。燃え上がるのが武器としての効率を上げ、その酸化劣化ウランエアロゾールにより、兵士や地域住民に健康被害を与える「悪魔の兵器」です。劣化ウラン弾が使用された湾岸戦争、コソボ紛争等々で、地域住民に多大な健康被害が出ています。ウクライナで劣化ウラン弾が使用されると戦闘状態が終結した後でも、環境中に酸化ウラン微粒子が永久的に残り続けますので、ウクライナ住民に多大な健康被害を与えるところとなります。

## § 1. 放射能兵器・劣化ウラン弾とはどんなものか

### （1）金属ウランの重さを利用した“鋼鉄を射抜く矢”

劣化ウラン弾は、戦車に穴をあけて中に侵入する“鋼鉄を貫く矢”です。中に侵入し内部ではね回って、内部を破壊し燃やしてしまう砲弾（徹甲焼夷弾）です。

金属劣化ウランが非常に重いことに目をつけ、普通の矢が動物などに突き刺さるように、戦車に穴をあけて内部に侵入させることを目的として、劣化ウラン弾が開発されたのです。

図 1 の上部には、劣化ウラン弾の標的に当たったときの破壊作用を模式的に示します。標的にぶつかった時にウランは高温になり、自ら酸化物の微粉末発生し続け、侵入した内部を燃やし尽くします。

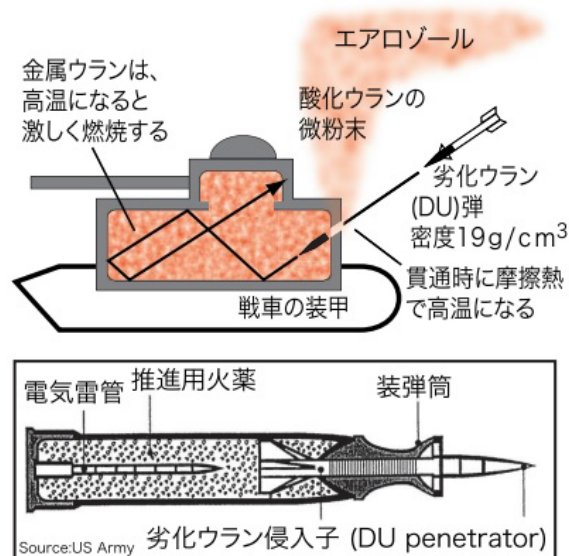


図 1 上図：劣化ウラン弾は徹甲焼夷弾。徹甲する際にウランが燃えて（酸化して）微粒子となる。酸化ウラン微粒子を含むエアロゾールが非常に危険な健康被害を与える。下図は劣化ウラン弾の構造（主として戦車搭載）。発射されると装弾筒（サボット）が分離して劣化ウラン侵入子だけが装甲に突き刺さる。戦闘機に搭載される劣化ウラン弾は、先端にウィンドスクリーン（風当たりを滑らかにする）をカバーとして取り

付けられ、劣化ウラン侵入子がアルミのカバーごと装甲車にぶつかるという別のタイプがあります。

## (2) なぜ劣化ウラン？

金属劣化ウランは物質中最も密度が大きいものの1つです。劣化ウランの密度は、 $19\text{g/cm}^3$ 、鉄の密度の2.4倍もあります。密度が高いほど、ぶつかった対象物を破壊する効果大きい(運動量:力積が大きい)ので穴を開ける効果が高いのです。さらにウランの融点(溶ける温度:  $1120^\circ\text{C}$ )より、酸化して燃え上がる温度が随分低い( $\sim 700^\circ\text{C}$ )ので、衝突して発熱した際に熱せられた部分が燃え上がります。燃え上がることにより先端部分がシャープな形のままに保たれ、穿孔効果を保ち続けます。燃え上がることで武器としての効率を上げ、兵士や土地住民に健康被害を与える「悪魔の兵器」と言えます。硬さを増すためにモリブデンやチタンを1%程度加えて合金にして用います。砲弾の形は細くて長く、ぶつかった先端から燃焼して削られ短くなりながら、標的に穴を穿けます。表1にいくつかの素材の特性をまとめます。

	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	融点 ( $^\circ\text{C}$ )	DU 性質
ウラン U	18.95	1130	反応性強い ~700 $^\circ\text{C}$ で激燃焼 Mo や Ti を 1% 放射能、化学毒
鉄 Fe	7.87	1535	
タングステン W	19.30	3410	
鉛 Pb	11.35	328	

表1 徹甲素材の性質

劣化ウラン兵器は様々な砲弾やバンカーバスターとして実践使用されているようですが、戦闘機から発射される劣化ウラン侵入子は細字用マーカーくらいの大きさです。装甲に穴を開け巨大な戦車の内部に侵入し、破壊・燃焼させ、戦闘員を殺戮してしまうのは脅威ですが、周辺住民にまで健康被害

を与え続けるのはさらなる脅威です。

## (3) 「優秀な」兵器

劣化ウラン弾を鋼鉄弾と比較すれば、同じサイズであれば、2.4倍の深さの穴を穿つことができます。逆に、鋼鉄弾ならば30cmの長さが必要なとき、劣化ウラン弾ならば12cm程で足ります。また、空気抵抗は鋼鉄の砲弾と同じですが、重さが2.4倍もあるため、速度の減殺が小さく標的への命中率は随分高くなります。

さらに、炸薬(炸裂火薬:標的に当たった時に炸裂する火薬)を積まないため、推薬(推進火薬)を多く搭載でき、射程距離が長くなり標的に激突する速度(初速 $\sim 1600\text{m/s}$ )も大きいのです。そのため、相手の砲弾が届かない距離から相手を破壊することができます。

## (4) バンカーバスター

最近の劣化ウラン弾はさらに開発が進んでいます。地下何メートルもの堅いコンクリートで固められた要塞まで穴を穿って侵入し、そこで火薬を炸裂させる、バンカーバスターと呼ばれる大型の砲弾がすでに実戦使用されています(硬化目標攻撃用誘導兵器:コンクリート製防護施設などを貫通して破壊する爆弾や巡航ミサイル)。これらには一発で何トンという劣化ウランの侵入子(ペネトレーター)が搭載されています。アフガニスタンでは山中の洞窟に潜む「アルカイダ」を緘滅するために、イラクでも地下要塞等の破壊のために、大量に使われたといわれます。使われた劣化ウランの量はアフガニスタンでは500トンから1000トン、イラクでは1500トンを上回るといわれます。

		天然ウラン		劣化ウラン (回収)	
	特徴	半減期(年)	成分	成分	成分
U-234					
U-235	核分裂性	7億4千万	0.711%	0.2%	
U-238	核分裂せず 高速中性子で可 Puに転換	44億7千万	99.283%	99.8%	
U-236	回収 DU だ		0	(0.0030%)	

表2 ウラン同位元素の特性

## ウラン酸化物の大きさ と 性質

粒子直径

**0.001**  $\mu\text{m}$  ~ **5**  $\mu\text{m}$     平均 0.01  $\mu\text{m}$

**1mg** ウラン酸化物： **0.01**  $\mu\text{m}$  の微粒子なら  
**10<sup>13</sup>** 個

性質

酸化物	可溶性/不溶性
2酸化ウラン <b>UO<sub>2</sub></b>	<b>不溶性 (insoluble)</b>
8酸化3ウラン <b>U<sub>3</sub>O<sub>8</sub></b>	中間的
3酸化ウラン <b>UO<sub>3</sub></b>	<b>可溶性 (soluble)</b>

表3 ウラン酸化物の大きさ と 性質

### (5) 悪魔の煙・ウラン微粉末 (ウラン原子集合体)

劣化ウラン弾が標的に衝突すると、燃え上がり、微粉末の煙(エアロゾール)になります。吸い込んで肺胞に入りこむ最大粒径は5 $\mu\text{m}$ 程度といわれていますが、ウラン酸化物の直径は非常に小さいものです。表3を参照してください。酸化物には水に溶けるタイプのものも溶けないタイプのものもあり、非水溶性の2酸化ウラン(UO<sub>2</sub>)、可溶性の3酸化ウラン(UO<sub>3</sub>)、その中間的性質の8酸化3ウラン(U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>)等の微粒子となります。

微粒子の直径は1ナノメートル(ナノメートル=10<sup>-9</sup>m=1000分の1マイクロメートル)から5マイクロメートルの範囲にあり、

50%は1.5マイクロメートル以下の直径を持ちます。平均径はおよそ0.01マイクロメートルともいわれます。

これらの1個から放射線が発射される頻度は1マイクロメートル直径で年に3—4回、直径の3乗に逆比例します。もし5 $\mu\text{g}$ のウランを体内に入れたとしたら、直径0.1マイクロメートルならば、10<sup>8</sup>個、直径0.01マイクロメートルならば10<sup>11</sup>個の微粒子を体の中に取り入れることとなります。

WHOの新基準に体内に取り入れても大丈夫という数字が挙げられています<sup>2)</sup>が、たった一発のアルファ線の体内被曝で発ガンの危険があるのですから、このくらいなら良いという基準を作ることはとんでもない間違いです。イラク、湾岸戦争帰還兵、バルカン帰還兵ではリンパ腫、白血病を中心に、あらゆる場所にあらゆる種類のがんが発生しており、体内に入ったウラン微粒子が体のあらゆるところに運ばれアルファ線を放出し、がんを誘発していることが伺えます。

3-17)

### (海水中ウランとの違い)

ちなみに、海水には多量にウランが含まれています(1トンの海水中に~3mg)。しかし海水中のウラン原子は決して集合してウラン微粒子を形成することは無く、常にウラン原子は他のウラン原子に対して別々に存在します。海水を飲んだりして体内に入れ内部被曝する場合がありますが、ウランが一つ一つバラバラであることにより放射線を出す位置(場所)が違い、バラバラな位置に電離を与えることとなります。この場合は修復しやすく、そのためにほとんど害が出ません。劣化ウラン弾の微粒子内にはウラン原子が沢山存在し、内部被曝の際には微粒子周辺の一ヶ所に集中した電離を与えます。この場合には電離が集中しているが故に修復が困難となり、健康被害が多発することとなります。

## § 2. 放射能兵器・劣化ウラン弾

### (1) 劣化ウラン

劣化ウランの「劣化」という語からは、放射能が無くなったウランという連想をもたらすらいがあるようですが、そうではありません。れっきとした放射能です。表2のように、ウランと呼ばれる元素には、何種類かの原子(同位元素という)が含まれていますが、その中のウラン 235 だけが核兵器や原子力発電に使われる「核分裂」を起こします。天然ウラン中のウラン 235 の含有量がとても低いので、核分裂反応を連続して行わせる(核分裂連鎖反応)ためには、ウラン 235 の原子を沢山集めなくてはなりません(濃縮)。その結果、残りかすの中には、ウラン 235 が少なくなります。劣化ウランとは天然ウランよりも核分裂性のウラン 235 の含有量が低いウランのことです。濃縮ウランと劣化ウランが作り出されるプロセス(生産プロセス)を図2に示します。劣化ウランには天然ウランから排出されるものと、原子炉に使った後の使用済み核燃料の回収ウランから排出されるものがあり、後者を特にリピーティッドウラン(回収劣化ウラン)と呼び、前者より強い放射能を持っています。回収劣化ウランに含まれるウラン 236 は天然には存在しないものです。劣化ウランは、核分裂性ではないが放射線を出すウラン 238 が主体です。深刻な放射線被害をもたらす核兵器と並ぶ残虐な放射能兵器なのです。原子力発電は「放射能を完全に封じ込める」という条件(安全神話)で実用化されている実に危険な施設ですが、放射能兵器は放射能を環境に撒き散らすという、許すべからざる犯罪を行うものです。劣化ウラン主成分のウラン 238 の半減期(放射能原子が半分になるまでの時間)が、約 45 億年(表2)と「永遠」の長さを持っていますから、劣化ウラン弾の環境汚染はまさに“末代まで”人類に被害を与えつづける

可能性があります。

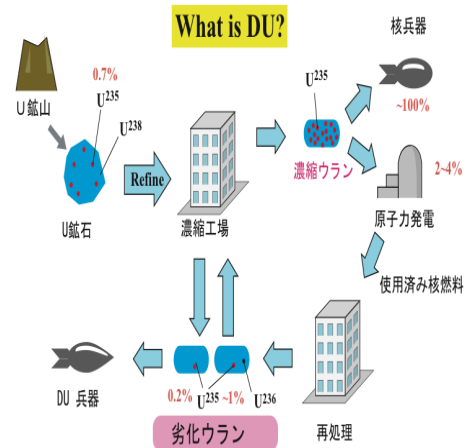


図2 ウラン濃縮過程での劣化ウラン生成

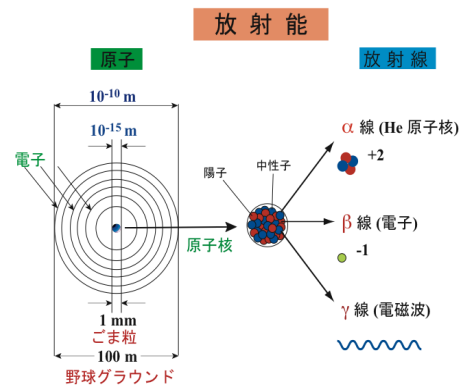


図3 放射性原子と放射線

### (2)放射能(放射能と放射線)

#### (放射能)

図3に示しますように、原子は原子核とそれを取り巻く電子とからなっています。放射能とは、原子核が不安定であるために原子核から物質(ヘリウム原子核と電子)およびエネルギーを放出する性質をいいます。原子核から放出される物質およびエネルギーを放射線といいます。放射線を出した原子は別の元素の、より安定な原子核を持つ原子になります。この放射線を出して別の元素となることを崩壊といいます。日本で使われている“放射能”



という言葉は、上記の意味に加えて放射能を持つ物質（放射性物質、あるいは放射性元素）を意味して使われることが多くあります。

### （放射線）

図3と表4に示すように、放射線の種類は3つあって（核分裂、核融合等の場合を除外しています）、ヘリウム原子核が放出されるのをアルファ線、電子が放出されるのをベータ線、エネルギーが電磁波として放出されるのをガンマ線と呼ばれています。

放射線の種類により性質が異なります。被曝被害は透過性によって大きく異なります。アルファ線は透過性が弱く、空気中で45mm、水中または身体組織中で40μm（マイクロメートル＝1000分の1mm）しかありません。ガンマ線は透過性が非常に強く、ベータ線はその中間で、アルファ線に似ています。物質との相互作用が強いほど透過性は小さくなります。透過性が高いほど物質との相互作用は弱く、組織に与える打撃は疎らとなります。いずれの放射線も分子の中の電子を吹き飛ばすこと“電離”により、エネルギーを失います。電離により、組織として連続している原子の結びつき（分子）を切断します。分子切断により細胞の質を変化させ、染色体や遺伝子を損傷して機能を奪います。奇形やがんを発生させる可能性のある“芽”となります。

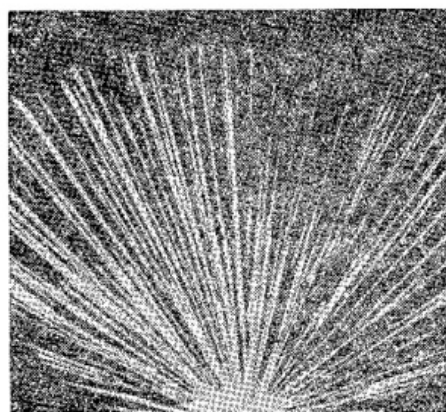
ウランほどの同位元素もすべてアルファ線を出して崩壊します。アルファ線の飛程（飛ぶ距離）が体内でわずかに40マイクロメートル（マイクロメートル＝1/1000mm）と小さく、体内で行き会う全ての原子を電離させます。そして420万電子ボルトという大きなエネルギーを持っていることから、ウラン酸化物が体内に入ったとき、放射線被害は深刻になります。

	放射物質 <sup>α</sup>	電荷 <sup>α</sup>	透過性 <sup>α</sup>
α線 <sup>α</sup>	ヘリウム原子核 <sup>α</sup> 質量: 電子の7300倍 <sup>α</sup>	+2価 <sup>α</sup>	小 <sup>α</sup> 空気中45mm <sup>α</sup> 水中40μm <sup>α</sup>
β線 <sup>α</sup>	電子 <sup>α</sup>	-1価 <sup>α</sup>	小 <sup>α</sup> 水中数cm <sup>α</sup>
γ線 <sup>α</sup>	電磁波 <sup>α</sup>	無し <sup>α</sup>	非常に大 <sup>α</sup>

表4 放射線の性質

## Track of α ray

in cloud chamber



Strait forward  
45 mm of mean flight length

図4 空中でのアルファ線の飛跡：桐箱での観測による

図4は、空気中でアルファ線の飛跡を霧箱と呼ばれる装置で観測した結果を示します<sup>19)</sup>。全てのアルファ線が、まっすぐ飛んで、ほぼ同じ距離で止まってしまうことを示しています。この距離は空気中では45mm、水中または身体組織中では40μmです。

## §3. 恐るべき内部被曝

### (1) 内部被曝と外部被曝の違い

#### (外部被曝)

放射性物質（放射能）が体外にある場合と体内に入った場合の、放射線の種類による被曝状況の違いを図5に示します。

外部被曝の場合は、飛程の短いアルファ線やベータ線は放射線物質がすぐ近くにある場合を除いて、あまり体には届きません。

届いても皮膚近くでとまってしまいます。ガンマ線だけが体を貫きます。この場合は、身体全体に当たると仮定して良い状況で、国際放射線防護委員会（ICRP）モデルが適用できます。すなわち、身体で受けとめたエネルギー量を体重で割ったものが線量と評価できます。また、身体との相互作用が希薄であるため、どこに、あるいはどれだけ密集してイオン化がなされるかかということも確率的となり、遺伝子や染色体の損傷も線量に比例していると考えるのが妥当です。

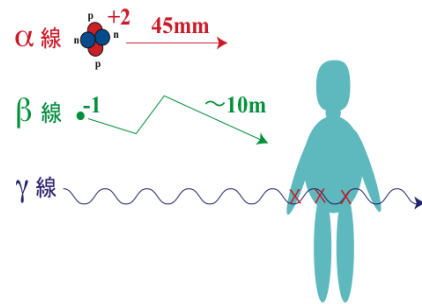
（内部被曝と高密度イオン化）

しかし、内部被曝の場合は事情が一変します。飛程の短いアルファ線とベータ線は身体の中で止まってしまうので、持っている全てのエネルギー（アルファ線、ベータ線、ガンマ線）が細胞組織原子のイオン化等に費やされます。

特にアルファ線は飛程が 40 マイクロメートルで、その間に 420 万電子ボルトを失います（電子ボルトはエネルギーの単位：電子を 1 ボルトの電位差で加速して得られる運動エネルギーに等しい）。平均イオン化エネルギーは 32.5 電子ボルト程度なので、たった 40 マイクロメートルの間にほぼ 10 万个（ $\approx 4,200,000/32.5$ ）のイオン化がなされます。

図 6 に示すように、電離（イオン化）とは、マイナスの電子が原子から吹き飛ばされ、結びついてい他原子同士を切断します（分子切断）。その時原子がプラスの電氣量を持つイオン（中性で無くなった原子や分子をイオンと呼びます）となることです。その時、原子同士が結合していたリンクが切断されます（分子切断）。遺伝子や染色体が損傷を受けるのです。体内では水を電離して、活性酸素と呼ばれる化学反応の著しく強いイオンが生成され、それが遺伝子の切断をするというメカニズムが深刻です。

### 外部被曝



### 内部被曝

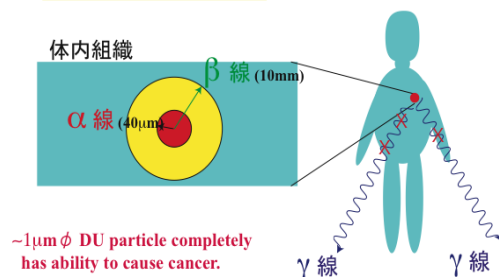
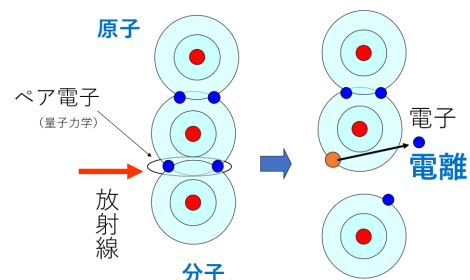


図 5 外部被曝と内部被曝



電離と分子切断

図 6 放射線による電離と分子切断

### （2）再結合（修復）

人間（生物）は切断された分子をつなぎ直す修復作用を持っています。原子同士を結ぶ“手”を切られた原子同士は修復されようとします。（再結合）。

図 7 に示すように、切断場所（電離）がお互いに孤立しているときは安全にもとの相手と手を結ぶことができます。しかし、イオン化が密集していると、誤った相手と結合してしまいます。遺伝子（遺伝子は染色体内にあり、染色体は細胞の核にあります）

の連鎖が間違っ結合し活動し始めると、がん細胞が生成され成長しうることが知られています。

### (3) がん細胞の成長・活動

がん細胞が成長し始めるための条件は、高密度にイオン化がなされることと、次の打撃によりイオン化がなされる前に、再結合して活動し始める時間(数時間から数日)があることが重要となります。こうして間違っ結合した遺伝子や染色体の異常な活動がはじまります。(イラクバスラ地方の統計によりますと、劣化ウランがばらまかれた後、5年後から発ガン率が急増しています。)

劣化ウランの場合は、高密度のイオン化と再結合する時間の両条件が揃っています。劣化ウランからのたった一発のアルファ粒子の発射で発がんの可能性が生じるのは大変な脅威です。マウス等の実験でも低線量で極めて発がん性が高くなることを見出されています。ちなみに一試算として、たった一発のアルファ線による吸収線量(正確には線量当量)を、アルファ線が到達する半径40マイクロメートルの肉球内で計算すると、市民の年間被曝限度(1ミリシーベルト:mSv)の50倍に相当する50ミリシーベルトにもなるのです。

### (4) 低線量内部被曝についての国際放射線防護委員会(ICRP), WHO の非科学的被曝評価基準<sup>2,18)</sup>

この高密度のイオン化の評価は、現ICRPの吸収エネルギーを臓器全体で平均化する手法では評価できず、極端な過小評価がなされます。これを利用して、米政府が「劣化ウランのような低レベル放射能では健康被害は出るはずが無い」と言いのけているのです。

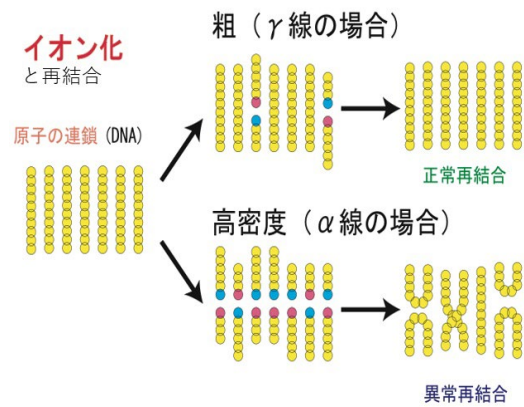


図7 電離(イオン化)と再結合:ガンマ線とアルファ線の違い

WHOが2003年1月に、Depleted Uranium(劣化ウラン)と題した文書(Fact Sheet No. 257)を発表しています<sup>2)</sup>。この文書の内容は、アルファ粒子を放射する劣化ウランが身体の内に入った場合の「内部被曝」に関する具体的な認識がまったく無く、「DUは非常に弱い放射能なのでグラム単位という大量のDUを吸い込まない限り肺ガンの危険度は高まらないだろう。」(Potential health effects of exposure to depleted uranium)というまさに非科学的な言及を行っているのは、許し難いことです。前述の海水中ウランと酸化ウラン微粒子の危険度の違いを全く無視した上で、さらに過小評価を行なっています。このような認識に立って、「DUを体内に採り入れる許容される量」を化学毒だけに注目して計算していますが、まさにWHOは劣化ウラン弾を免罪する先兵の役割を果たしています。

## §4. イラク・バスラにおける発がん等の健康被害

南部地区のバスラでは、第一次湾岸戦争で少なくとも300トンの劣化ウランが使用されたと推定されています。戦後、白血病、リンパがん、奇形の急速な増加が認められ、健康被害が憂慮されているのに加えて、今回の大量使用で、今後ますます健康被害が

広がるのが懸念されます。

ここでは、バスラ大学に勤務する医師アル・アリ博士調査による悪性腫瘍の疫学的調査結果を紹介致します。図8は、バスラにおけるがん死亡数です。

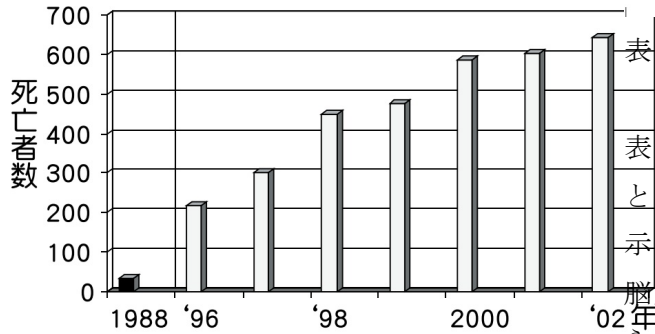


図8 バスラ地区におけるがん死亡数

第一次湾岸戦争前の1988年に比較して、5年後くらいからがん死亡者が急増し始め2000年以降は20倍の域に達しています。家族内の複数がん患者発生や、同一人の異なる種類の複数のがん発生、奇妙ながん、出生児の奇形、障害が多数報告されています。

年	ガン発生率
1988	11/100000
1998	75/100000
2001	116/100000
2002	123/100000

表5 バスラ地方に於けるがん発生率

表5はバスラ地区におけるがん患者の発生率を示します。2002年の発生率は1988年に比較して11倍を超えています。

表6には小児の悪性腫瘍の1997年までの発生数を示しています。白血病、リンパ腫、脳腫瘍の増加が目立っています。ここには死産をした子供の数は含まれていません。子どもの悪性腫瘍等の被害は悲惨な様相を呈しています。

	90	93	94	95	96	97	98	99	00	01
白血病	15	15	14	25	24	24	24	30	60	70
リンパ腫	2	4	1	5	8	8	9	19	13	18
脳腫瘍	1	4	3	2	5	6	2	2	3	3
ウィルムス腫瘍	1	3	2	4	1	0	0	3	0	-
神経芽細胞腫	0	0	0	0	0	3	4	6	3	2
他の悪性腫瘍	0	1	1	0	0	2	3	5	13	7
合計	19	27	21	36	38	43	42	65	92	100

2002.12.1 ジョルマワリー医師の報告から

表6 バスラに於ける小児悪性腫瘍

表7にはウラン弾に汚染されなかった地域と汚染された地域でのがん患者の発生比を示しています。特に、リンパ腫、白血病、脳腫瘍の発生率の高さが目立ちます。これらの結果は、悪性腫瘍等の増加は、紛れもなく劣化ウラン弾放射能の影響であることを物語っています。

	汚染地区		非汚染地区		発生率比 <sup>1,2)</sup>
	総数*	患者数	総数*	患者数	
リンパ腫	634	449	351	44	5.6
白血病	573	311	429	48	4.9
脳腫瘍	183	162	114	23	4.4
肝癌	46	36	97	36	2.1
骨癌	91	57	87	27	2.0
胎児性癌	125	66	177	65	1.4
肺癌	627	210	357	78	1.5
計 <sup>2)</sup>	2279	1291	1612	321	1.7

\* 原典ではcontrolとあるが総数のことと思われる  
 1) 癌発生率(=総数/患者数)の汚染区と非汚染区の比  
 1.2) 一部の数値について計算違いを訂正した

表7 ウラン弾に汚染されなかった地域と汚染された地域でのがん患者の発生比

## §5. 大量な放射能による永久的環境汚染

### (1) ウラン原子1個1個の発ガン機能

上記のように劣化ウランによる内部被曝では、一発一発のアルファ線の放射が十分危険な発がん可能性を持ちます。ウラン1原子が1個のアルファ線を出しますから、イラクの全被害量はウラン原子の数に比例します。放射能の強さによるものではありません。

今回のイラク戦争では、1700トンもの劣化ウランが使われたといわれています。これ



は広島に落とされた原爆の放射性原子の量と比較しますと実に3万倍にもおよびます。(放出されたエネルギーの比較ではありません。)これが、永久にイラクの地を汚染します。

第一次湾岸戦争の劣化ウランによる発がん、奇形等がうなぎのぼりに増加しているときに、追い討ちをかけて、今回の大量汚染。イラクの住民の戦争被害は一体どのようになるのでしょうか。バグダットなどの人口密集地にも大量使用されていますので、数年後には爆発的にがんの大量発生が予想されます。米英の戦争犯罪は永遠の環境汚染と限りないヒバクシャの発生を生む犯罪でもあるのです。

## (2)劣化ウラン弾の実戦使用

大量使用されたのは、第一次湾岸戦争が最初で、350トンが使用されたとされます。その後、コンボで10~100トン、アフガニスタンで1500トン、イラクで1700トンが使用されたと推定されています<sup>16)</sup>。しかし、一般マスコミなどの報道は概して乏しく、米軍がイラク戦争で今回も劣化ウラン弾を大量に使用したことがようやく暴露されようとしているところです。今回の劣化ウラン弾の使用については、米軍のブルックス准将は「非常にわずかな量」を使用したことを認めています。米政府は劣化ウラン弾の人体への影響は決して認めようとしていません。また、日本政府は米軍がイラク戦争で劣化ウランを使用したとは「承知していない」としています。しかし、米紙クリスチャンサイエンスモニターは03年5月、「30mm機関砲だけでも30万発」が使用されたと報じています(これだけで約60トンです)。南部バスラでは最低300トンの劣化ウラン弾が使われ、自衛隊が派遣される予定地サマワ周辺でも高濃度の放射能汚染が懸念されています<sup>13)</sup>。また、カナダに本拠を持つ独立系の「ウラニウム医療研究

センター」ではアフガニスタンの劣化ウラン弾被爆各地の住民の尿検査で、劣化ウラン弾非被爆地域一般人の最高200倍の高濃度でウランが検出されたことを報告しています<sup>10)</sup>。

## §6. 補足

### (1)半減期と放射能系列

#### (半減期)

崩壊は常にそのとき存在する原子数に比例して生じます。崩壊すると別の元素となります。半減期とはその放射能原子数が半分になるまでの時間です。同じ原子数の異なる放射能同士を比較すれば、単位時間(例えば1秒間)に崩壊する原子数が多いものほど半減期は短くなります。表2に示すように、劣化ウランの主成分であるウラン238の半減期は約45億年(人間の一生に比べれば無限!)と長く、崩壊はゆっくりしたもので、それゆえ低レベル放射能と呼ばれます。放射線が上述のアルファ線であることに加えて、低レベルであるがゆえにより大きな発がん効果をもつといえます。

#### (放射能系列)

ウランが崩壊してできる娘原子はさらに放射性元素であり、娘原子核が崩壊してできる孫娘原子もまた放射性元素です。図9に示すように、ウランは次々と崩壊する「放射系列」を作ります。一つの元素が何遍も名前を変えて放射線を出すのです。言い換えれば、年が経るに従って、放射能が増えていきます。被害が継続します。

#### (放射平衡)

時間がたてば、それらの系列原子の崩壊数が釣り合い、川の流れのように各元素同数の崩壊が系列に従って一斉に起こるようになります。劣化ウランの場合は6ヵ月経過頃から娘および孫核と放射平衡に達しますので、放射線量は当初の3倍以上になり危険は増大します。

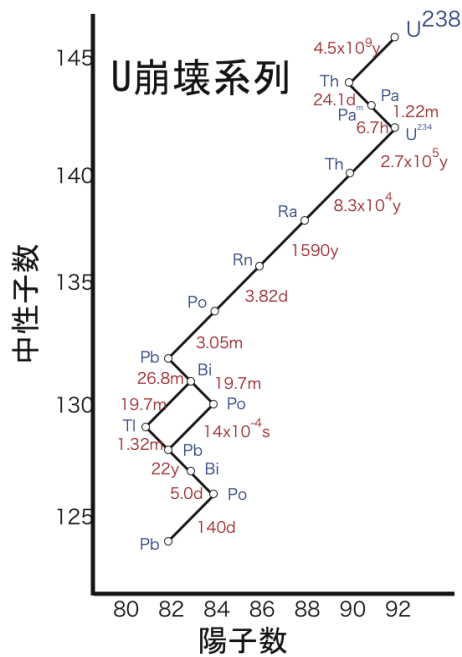


図9 ウラン 238 (劣化ウラン) の放射系列

**Radio activity of U<sup>238</sup>**  
**Th<sup>234</sup> & Pa<sup>234</sup>との永年平衡**

U <sup>238</sup>	: α decay (4.2MeV)	4.47 × 10 <sup>8</sup> y
Th <sup>234</sup>	: β decay with γ ray	24.1 d
Pa <sup>234</sup>	: β decay with γ ray	1.17m & 6.69h
U <sup>234</sup>	: α decay (4.2MeV)	2.46 × 10 <sup>5</sup> y

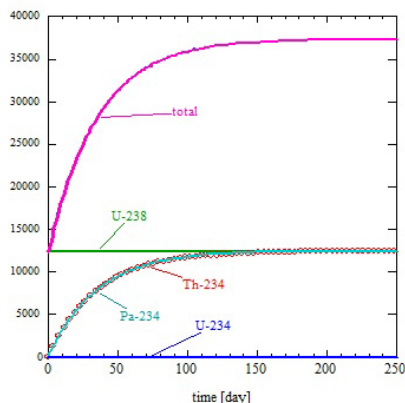


図10 放射平衡。ウラン238とトリチウム+プルトアクチニウムの放射平衡

図10は、1グラムのU238を出発点とした場合の、1秒間に発射される放射線の数を時間の経過にしたがって示したものです。U238は1秒あたり12300発くらいでこの程度の時間幅では時間変化はありません。

Th(トリウム)とPa(プルトアクチニウム)はほぼ重なっておりますが、120日くらい後になるとU238とほぼ同数になり、放射平衡に達して、全放射量は始めの3倍になります。

## (2) 処理に困った劣化ウラン

戦後50数年にわたる核兵器開発競争の結果、膨大な核兵器とともに、廃棄物としての劣化ウランも膨大な量となりました。1991年には米核規制委員会(US Nuclear Regulatory Commission)は、米エネルギー省には10億ポンド(4億5千万キログラム)の劣化ウラン

6フッ化ウラン廃石が貯蔵されていることを発表しています。同時に、西ヨーロッパのウラニウム濃縮プラントには3千万キログラムの6フッ化ウラン廃石が貯蔵されていました。

この放射能物質の廃棄処理と貯蔵は、莫大な費用を必要とし大きな悩みとなっております。米エネルギー省は劣化ウランの他への応用的使用に対して、無償で劣化ウランを供与することを発表しています。1972年、ロスアラモス国立研究所は劣化ウランを対戦車砲の材料として開発研究を始めていることを明らかにしています。このようにして、兵器産業はただの材料費により、「優秀な兵器」をモノにし、巨大なマーケットを獲得したのです。

## (3) 沖縄鳥島への射爆

1995年末と1996年はじめに、米軍射爆場である沖縄の鳥島に米軍は1520発の劣化ウラン弾(25mm砲弾)を「誤射」し、約1年後に発覚した際は「劣化ウランは放射能が無い」との虚偽を発表しました<sup>7,12,14</sup>。

風下にあった久米島は劣化ウラン弾のエアロゾール(空中に浮遊する微粒子の集団)を浴びた可能性があります。米軍および日本政府は一度も久米島住民の健康検査もせず、たった200発足らずの劣化ウラン弾破片を

回収しただけで、大部分は鳥島に埋まっている可能性が最も高いのを尻目に、「安全である」と宣言して、終結宣言を出そうとしています。

劣化ウラン弾は米軍が最も優位性を誇っている攻撃手段で、決して放棄しようとはしていません。そのために放射能被害をもたらす劣化ウランの危険性を鳥島でも認めるわけにはいかないのです。しかし、「鳥島射撃場における全ての劣化ウラン弾の回収、従前どおりの環境調査の継続、環境調査の住民への報告および久米島における住民検診の実施等」を沖縄県軍用地転用促進・基地問題協議会があらためて要求する(2003年9月)等、久米島の住民は今なお放射能の恐怖に苛まれています。

## § 7. まとめ

アメリカのブッシュ政権が、国連を無視し蛮行した政治的・軍事的無法・犯罪は、この戦争においてクラスター爆弾、燃料気化爆弾等々数々の残虐兵器を使用したこととともに、主要な兵器の一つとして、劣化ウラン弾を大量に使用したことと直結しています。これらは許すことができない人類に対する挑戦です。劣化ウラン弾は核兵器と共に即刻廃棄しなければなりません。二度と使わせてはなりません。

国連憲章前文には

われら連合国の人民は、われらの一生のうちに二度まで言語に絶する悲哀を人類に与えた戦争の惨害から将来の世代を救い、基本的人権と人間の尊厳及び価値と男女及び大小各国の同権とに関する信念をあらためて確認し、正義と条約その他の国際法の源泉から生ずる義務の尊重とを維持することができる条件を確立し、一層大きな自由の中で社会的進歩と生活水準の向上とを促進すること並びに、このために、寛容を実行し、且つ、

善良な隣人として互に平和に生活し、国際の平和及び安全を維持するためにわれらの力を合わせ、共同の利益の場合を除く外は武力を用いないことを原則の受諾と方法の設定によって確保し、すべての人民の経済的及び社会的発達を促進するために国際機構を用いることを決意して、これらの目的を達成するために、われらの努力を結集することに決定した。

と書かれています。そして国際関係を平和に保つためには外交/調整/調停が最も大切であると憲章の該当条文で説明しています。2022年2月24日、ロシアがウクライナに侵攻しました。憲章では武力侵略を禁止し、自衛のための武力行使は認められています。この1年間、米国、NATO諸国を中心に、ウクライナへの武力提供とロシアに対する制裁があたかも国際社会の行なう唯一の行為であるかのごとく報道されています。

ウクライナ紛争があたかもロシアに対する米国・NATOの代理戦争の様相を濃くしています。

国連憲章前文で真っ先に謳われた「われらの一生のうちに二度まで言語に絶する悲哀を人類に与えた戦争の惨害から将来の世代を救い」という大原則、即ちウクライナ住民の人間存在の安全保障が遠のいているのが現状です。

その様な背景で英国による劣化ウラン弾のウクライナへの供与が進もうとしているのです。

国際民主主義法律家協会は特に2022年3月8日声明<sup>20)</sup>に於いて「制裁は外交ではない」、「軍事活動の停止につながる即時停戦」、「西側による挑発の停止」、「世界的な平和交渉では、紛争の根本原因に対処し、中央ヨーロッパに平和地帯を作る必要がある」ことを訴え、「このような一方的な強制措置は違法であるだけでなく、状況を悪化させ、最も重要なことは、最終的には現場

の民間人の生活と福祉に影響を与えることになる」と、私たちは主張する」と声明を閉じています。

科学がここまで発展している現在、人類の築いた文明を大切にしたいならば、武力主義による紛争の解決とは永久に決別する意志を人類は持つべきです。

この人類史的課題を目の当たりにしながら、国連憲章に基づく国際社会の調停機能を忘れ去り、平和憲法を変えようとする政府を日本の主権者は許して良いのでしょうか。幸い世界市民の大多数の目は、あるべき姿を健全に見ています。アメリカの蛮行に対し、ウクライナ紛争の一刻も早い解決に向けて、数千万の人々が実際に行動に立ち上がっています。日本市民も世界の市民とともに、21世紀の大道を歩むことが可能です。私たちは叡智あふれる人類と豊かな文化を満載した緑の地球を、22世紀の子孫たちに伝えたいものです。放射能兵器は核兵器とともに廃棄させましょう。

## 参考文献

- 1) 馬淵久夫「元素の事典」朝倉書店、1994
- 2) WHO 文書 Fact Sheet No. 257
- 3) 世界劣化ウラン／ウラン兵器シンポジウム：ホームページ：  
<http://www.uraniumweaponsconference.de>
- 4) D. A. Lopez: Friendly fire-The link between depleted uranium munitions and human health risks. The New Mexico Progressive Alliance for Community
- 5) G.L. Nicholson et al: Progress on Persian Gulf War Illness-Reality and Hypotheses. International Journal of Medicine and Toxicology, Vol. 4 No. 3 (1995) p. 365
- 6) Empowerment(PACE) and The National Depleted Uranium Citizens' Network of the Military Toxics Project(MTP) (March, 1995)
- 7) 矢ヶ崎克馬:放射能兵器「劣化ウラン弾」、平和運動、1997年
- 8) Metal of Dishonor-Depleted Uranium-: Edited by Depleted Uranium Education Project International Action Center(1997)、日本語訳:新倉修監訳:劣化ウラン弾(2001)、日本評論社
- 9) M. W. Harold: A. Dossier on Civilian Victims of United States' Aerial Bombing of Afghanistan :A Comprehensive Accounting (2002)
- 10) A. Durakovic: Undiagnosed Illness and Radioactive Warfare, Cronal Medical Journal 44 520-532 (2003), 赤旗、'03/11/2
- 11) 森住卓:イラク-湾岸戦争の子どもたち-、高文研(2002)
- 12) 矢ヶ崎克馬:琉球大学核の科学教材研究会:平和と核の科学(2003)
- 13) 沖縄タイムス、'03/11/15、東京新聞、'03/11/21(夕刊)、赤旗、'03/11/24
- 14) 劣化ウラン研究会:放射能兵器劣化ウラン(2003)、技術と人間
- 15) 矢ヶ崎克馬:放射能兵器「劣化ウラン弾」、月間保団連(2003/8月)
- 16) 放射リスク欧州委員会 2003 勧告(ECRR2003)
- 17) C. Busby: Depleted Science ('03) 世界劣化ウラン／ウラン兵器シンポジウム
- 18) P. Bein and P. Parker: Uranium Weapons Cover-ups , ('03) Politics and Environmental Policy in the 21th Century, Univ. Belgrade
- 19) E. V. Schpolskii: Atomic Physics (1963) 玉木英彦他訳「原子物理学」東京図書(1966)
- 20) 国際法律家協会  
<https://www.jalisa.info/>  
(矢ヶ崎克馬:琉球大学名誉教授)