

第 1 部

放射能とは何か？

第1部では、放射能とは何か、どうしてそんなに恐ろしいのかを、なるべく平易に説明します。第2部でその科学的根拠を検討し、第3部では、本当にそんなに恐ろしいのかどうか、現在までに得られたさまざまなデータを示します。

実は、健康や環境に対する悪影響のデータはすでにかなり得られているのですが、公には、充分にその真実が伝えられていません。データをご覧いただき、みなさんご自身で判断していただきたいと思います。

第2部はかなり専門的な内容を取り扱うため、わかりにくい箇所もあるかもしれませんが、ぜひ読んでいただきたいと思いますが、第1部と第3部をご覧になるだけでも、放射能の問題点が理解いただけると思います。

放射能はなぜ怖いのか

1.1

放射線は人体とどう関わるか

「放射能」とは、放射線を出す能力という意味である。

では、放射線とは何か？ 放射線は、放射性物質から出てくる非常に微小な高速の粒子で、いくつかの種類が存在する。主なものは、 α 線や β 線、 γ 線、中性子線といわれるものである。

α も β も中性子も極微小な粒子だが、 γ は正確に言えば電磁波の一種である。われわれが通常見ている光は「可視光線」と呼ばれ、これも電磁波の一部であるが、電磁波が人体などに作用するときは粒子として作用する。このことを発見したのは、かのアインシュタインで、彼はこの発見でノーベル賞を受賞した（アインシュタインのより知られた発見は、重力の本質に関するもの



だが)。そこで、γ線もここでは微粒子（光子という）として扱うが、α線やβ線とは違って質量はもたない。

放射線が、どんな影響を人体に与えるかは、こうした放射性粒子が、人体に存在するさまざまの物質——分子や細胞、臓器とどのように関わるかに依存する。そこで、このことをもう少し詳しく見てみよう。

人間にしろ岩石にしろ、水や空気ししろ、あらゆる物質は原子から成る分子や化合物という微細な単位からできている。分子（一般的には化合物）は、原子によってつくられるもので、水、タンパク質、デンプン、DNAなど、すべて分子からできている。

たとえば、10gの水は、莫大な数の水分子から成っている。水分子そのものはきわめて小さなもので、水素原子2個と酸素原子1個からできている（ H_2O ）。酸素から2つの腕が出ていて、それぞれの端に水素がついている。

この腕は、「（化学）結合」と呼ばれるもので、それぞれ水素から1電子と酸素から1電子が糊のりのような役目をして、結合をつくっている。DNAは炭素、水素、酸素、窒素、リンの5種類の原子がたくさん、ある形で結合してできている。分子は、何らかの方法で結合が切られると、壊れてしまう。

これらの基礎になる「原子」の構造を見てみよう。原子は、重くて非常に小さい「原子核」と

いうものの周りを、「電子」という比較的軽い粒子が取り囲んで、ある意味で軌道に乗って回っている。最も軽い水素を除いて、原子核は通常、陽子と中性子という重さがほとんど同じ粒子が密に、非常に強い力（核力という）で結びつけられている。陽子はプラスの電荷を、電子はマイナスの電荷をもっているが、中性子の電荷はゼロである。

ある原子（体内では必ずしも原子の形で存在しているのではなく、分子やイオンを形成している）の体内でのふるまいは、原子核の中の陽子の数で決まる。陽子の数は同じだが、中性子の数が異なる原子は、化学的には（生体内などの化学世界では）同じようにふるまうので、「同位体（アイソトープ）」と呼ばれる。同位体どうしは同じ元素に属する。

ただし、同位体の化学的挙動は同じでも、その原子核は同じようにふるまうわけではない。セシウムという元素を例にとると、陽子の数は55だが、中性子の数がさまざまに異なる同位体が存在する。そのうち、中性子の数が78（陽子と中性子の総数＝質量数は133）のものをセシウム133と呼ぶが、この原子核は安定で、いつまでも変化しない。

ところが、質量数が134、135、137などのセシウム原子は、化学的にはセシウム133と同じようにふるまうにもかかわらず、原子核が不安定で、そのままにいることができない。自然に変化して、もっと安定なものに変わっていく。「放射性同位体の崩壊」という現象を起こすのだが、この崩壊の過程で放射性粒子を放出するのである。すなわち、放射性粒子を出すことに



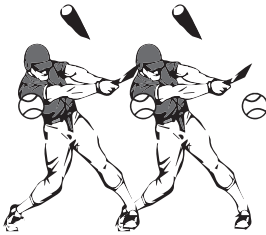
よって、より安定なものになっていく。

不安定な同位体は、それぞれ固有の速度（半減期。もう少し後で詳しく説明する）で、自然に崩壊していく。この崩壊過程は、人間の力ではどうしても変えられない。このとき出てくる放射性粒子は、べらぼうに大きなエネルギーをもっている。これが放射能の恐ろしさの根本原因である。

放射性粒子のエネルギーがべらぼうに大きいと表現したが、これは人体における化学物質に關するエネルギーの大きさと比較しての意味である。生体の中で、化学物質がさまざまな化学反応をすることで、われわれの命は保たれている。

この化学反応に要するエネルギーはさほど大きくなく、1つの分子について、0・1の桁からせいぜい100電子ボルト（eV。エネルギーの単位で、その意味は62ページを参照されたいが、現在の議論では、相対的な大きさのみで理解可能）である。この程度のエネルギーで、原子と原子をつなぐ化学結合ができたり切れたり、分子中にある電子が蹴り出されたりする（これをイオン化反応という）。化学結合が切れるのも、やはり電子が蹴り出されることに起因する（通常の化学反応では、蹴り出すのではなく、他の化学物質が電子を引き抜くのだが）。

放射性粒子1個のもつエネルギーは、これに比較するとべらぼうに大きい。それぞれの放射性同位体から出る各放射性粒子のエネルギーは異なるが、小さいものは20 keVぐらいから大きいもの



分子



放射性粒子



放射性物質

では5 M eVほどもあり、1 M eV前後のものが多い。k eVはキロ電子ボルトでeVの1000倍、M eVはメガ電子ボルトで100万倍である。先に述べた化学反応に関するエネルギー値と比較すると、放射性粒子のエネルギーは数百〜数千万倍も大きい。

放射性粒子のもつ大きいエネルギーは、その粒子の速度に反映している（運動エネルギー）。多くの場合、出てきた時点の放射性粒子は光の速度に近く、たとえば典型的な α 粒子の速度は、光の速度の10分の1ほどである。電磁波である γ 線の速度は、光速そのものである。

これほどのエネルギーをもつ粒子が化合物にあたったらどうなるか？　これが、放射能の健康への影響の基本で、主な作用は分子（化合物）から電子を蹴り出すこと（イオン化すること）である。その結果、多くの場合で化学結合を切断し、分子の構造変化や破壊を導く。

このようすを、野球を例にとって見てみよう（図1-1）。

投手は放射性物質（たとえば、セシウム137の原子）で、ボ

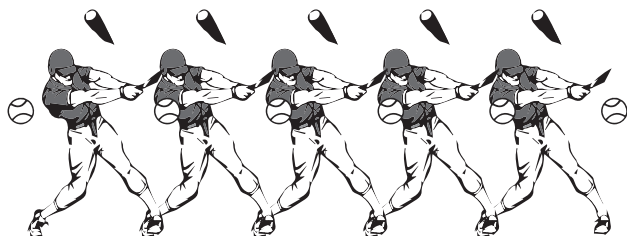


図1-1 放射能の威力

ールが放射性粒子、バットは分子である（ボールにはいくつ種類があり、それが α 、 β 、 γ などに相当する）。メジャーリーグで活躍するダルビッシュ有投手は、 160 km/h （ 44 m/s ）ほどの豪速球を投げるといわれているが、優秀な打者はそのボールをバットで打ち返す。プロの打者ならば、この程度の速度なら対応できるのである。

では、ダルビッシュ投手の約2倍の 300 km/h の豪速球（ 83 m/s ）ならどうだろうか。おそらくバットは折られてしまっただろう。では、その1000倍の速さなら？

生体内における空間が分子で充滿していることならに倣って、たくさんの打者がバッターボックスの後ろに並んでいると仮定しよう。ボールは第一の打者の後ろに控えている次の打者のバットもへし折り、それでもなお充分な速度を保っているので、次々にあたるを幸い、数十本ぐらいのバットを折ってしまうことだろう。

放射性粒子の速度は、これよりもっとずっと速い。どれほど

の被害を及ぼす可能性があるか、想像していただきたい。たくさんのバット、すなわちたくさんの分子を壊してしまうはずである。やがて粒子の速度は落ちて、バットをへし折ることはできなくなる（放射性粒子としての作用が消失する）が、たった1個の放射性粒子が、このように数百から数千個（数万個の場合もあるかもしれない）の分子を壊していく。

さらに、放射性物質が体内に入ったときのこと（これを内部被曝という）を、野球の喩え（たと）で考えてみよう（図1-2）。多くの場合、投手に相当する放射性物質（原子核）はかなりの数がある程度まとまって存在すると思われる。仮に、投手が数万人まとまっているとしよう。この集団が1秒間に繰り返し出すボールの数が「ベクレル」に相当する。

各投手が1秒間に1個ずつのボールを投げるわけではなく、どの投手が投げるかはわからないが、この数万人の投手の集団が、全体で1秒間に10球投げるとき10ベクレルということになる（1つ1つのボールはみな、猛烈な（同じ）速度であり、決まった方向ではなく、さまざまな方向に投げ出される。10投手同時にというわけではない）。

いま10個の猛烈な豪速球が繰り返し出されて、それぞれが周辺のバット（分子）を数千個ずつぐらいい壊したとしよう。次の1秒間にも、同じことが繰り返し返される。たとえば腎臓の中にこの投手の集団（放射性物質）があつて、その周囲の分子や細胞などを壊すようすを描いたものが図1-2である。

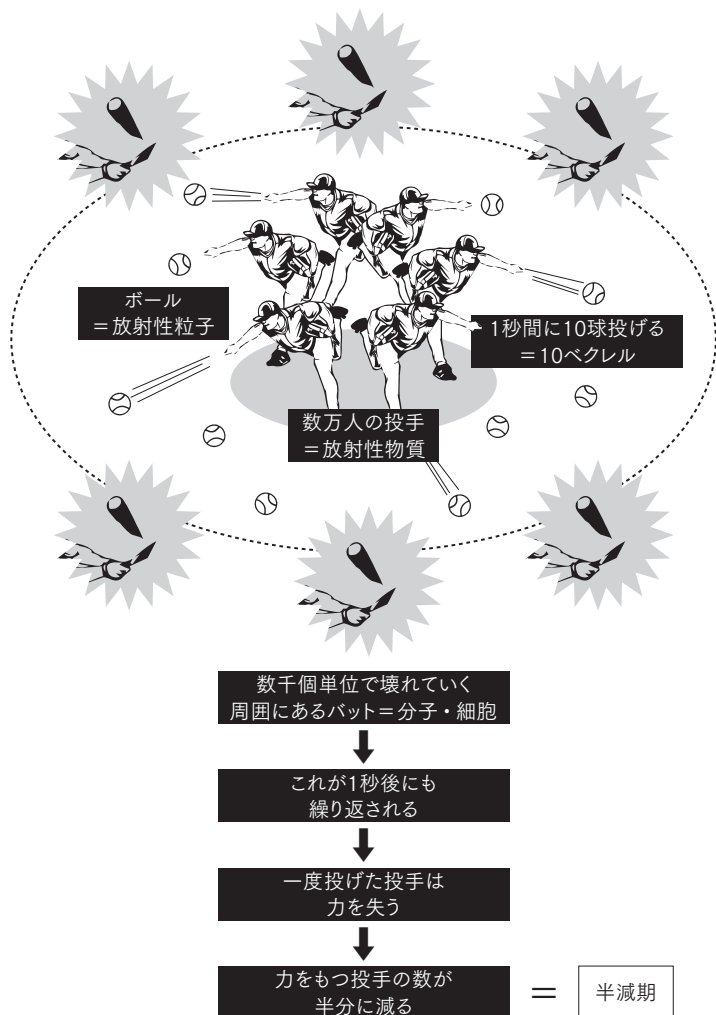


図1-2 内部被曝、ベクレル値

なお、一度ボールを投げた投手は、投げる能力を失って（安定になり）、以後は放射能に寄与しない。したがって、この集団の中でボールを投げる能力を保持した投手は、だんだん少なくなっていく。初期の投手の数と比べて、ある時間の後に、まだ投げる能力をもっている投手が半分になったとする。この時間が「半減期」である。そしてこの時点から、またその半分になる時間は同じ長さである（この法則に従って、放射性物質は減っていく）。

ここで、1つの例を計算してみよう。セシウム137という放射性原子の半減期は、30年である。ここに、8000ベクレルを出すセシウム137を含む試料があるとしよう。30年後には4000ベクレルに、そしてまた30年後にすなわち最初から60年後に2000ベクレルに、以下、90年後に1000ベクレル、120年後に500ベクレル、150年後に250ベクレルへと減っていく。180年後に125ベクレル、210年後に63ベクレル、240年後に32ベクレル、270年後に16ベクレル、300年にすなわち3世紀後になってようやく8ベクレル、当初の約1000分の1ほどになる（当初8000ベクレルあったセシウム137は3年後の現在、何ベクレルになっているだろうか？ 答えは7464ベクレル、わずか7%弱の減少にすぎない）。

これからわかるのは、放射能は自然に減少していくが、当初の1000分の1程度に減るまでには、半減期の約10倍の時間がかかるということである。ヨウ素131は半減期が8日と短いものの代表だが、それでも当初の1000分の1になるには、半減期の10倍に80日、3ヵ月弱を要



する。半減期は、原子核に働く非常に強い力（核力）に支配されているため、人間の力（化学エネルギー）では変えることはできない。

生体の正常運転のためには、生体内（細胞内）のあらゆる分子が正常な状態にあり、正確に機能していなければならない。ところが、高いエネルギーをもつ放射性粒子にあたって壊されてしまったらどうなるか。ここで注意してほしいのは、放射性粒子は特定の分子を狙い撃ちするわけではないということである。水分子もタンパク質も、脂肪もDNAも、あらゆる生体分子が放射性粒子の攻撃対象になる。いわば無差別攻撃を行う放射性粒子の破壊作用を防御する手立ては存在しない。

また、放射線によって水が壊されると、「フリーラジカル」という他の分子を攻撃しやすいものができる、それが間接的にタンパク質やDNAを攻撃することもある。フリーラジカルを不活性にする化合物は生体内にいくら存在するが、たまたま遺伝子の本体であるDNAが壊されると、やがてがんが発展する可能性がある。他の物質、たとえばタンパク質や細胞膜の脂質が壊されれば、ある種の病状が生じる可能性がある。放射能の影響は、がんばかりではないのである。

DNAは生体にとって最も重要な分子であるから、損傷したDNAを修復することはある程度が可能である。しかし、他の分子が壊された場合には、修復機構はほとんどない。これが、放射能が生命と相容れない根本の理由である。これらの詳細は、第2部をご覧ください。

被曝線量は放射能の強さを正當に表していない

放射能（放射線強度）や、その健康への影響（被曝線量）を表すために、前出の「ベクレル（Bq）」、被曝線量「グレイ（Gy）」、等量被曝線量「シーベルト（Sv）」などが用いられている（図1-3）。ベクレルは放射線を出す側（放射性物質）の数値であり、グレイとシーベルトは放射線を受ける側の放射線による影響についての数値である。

ベクレルは、ある放射性物質のサンプルの毎秒の崩壊数である。通常は、毎秒出てくる放射性粒子の数としてよい（すべてがそれでよいわけではないが、あまり厳密でない議論ではそうしてさしつかえない）。ベクレル値は、放射能による汚染度を表現するのに用いられる。食べ物の汚染度はBq/kg（食べ物1kgあたりのBq値）、土壌の汚染度もBq/kgだが、ある仮定を設けて、Bq/m²と表面積あたりのBq値で表現されることもある。

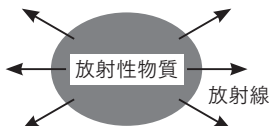
一方、放射線があたった物質や人体へのインパクト（被曝線量）は、グレイで表される。これは、物体1kgあたりにどのぐらいのエネルギーが放射線によってもたらされたかを表現する。1Gyは、1J/kg（ジュールで、約4分の1カロリー）と定義される。すなわち、放射線が1Jのエネルギーを1kgの物体に与えたという意味（被曝放射線量）である。

物体が生体である場合、放射線の種類によって影響の受け方が異なるため、等価線量という概



放射線強度(放射能)
ベクレル(Bq)

1秒間に出る放射線の数
(正式には1秒間の崩壊数)



被曝線量
グレイ(Gy)、シーベルト(Sv)

放射線から生体が受ける
エネルギー値

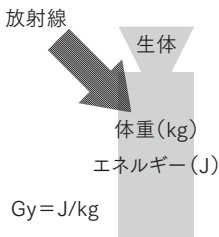


図1-3 ベクレル値、グレイ・シーベルト値

念が用いられる。それがシーベルトである。α線の場
合、生体に1Jのエネルギーを及ぼしたとして、他の
放射線よりも数段強い影響を与えるので、1J/kgは、
20Svとなる。一方、β、γ線では、1J/kgのエネル
ギーを生体に及ぼしたときには、それぞれ1Svとみな
される。すなわち、 $Sv \parallel Q \times Gy$ で、Q値は、β、γで
は1だが、αでは20と定義されている(ICRP \parallel
International Commission on Radiological
Protection: 国際放射線防護委員会)。

10Sv以上の被曝は、ほとんど即死を意味する。右の
定義に基づいて、その10倍の100Svという値につい
て検討してみよう。これがγ線によるものとする
と、生体は、100J/kgのエネルギーを与えられたこと
になる。このエネルギーは、体温を0.024度上げ
るにすぎない(100Jは、100/4.18 \parallel 24カ
ロリー。人間の体の比熱を水と同じとすると、24カロ

リーは1kgの体の温度を24/100000・024度上げる。

この程度の体温上昇で人間が死ぬことはないはずなのに、実際には即死に至るのである。どうなっているのか。これを理解するには、先の野球の例のような考え方で、再検討する必要がある。

放射性粒子のもつエネルギーはさまざまだが、典型例は1MeV程度である。これに基づいて計算してみる（計算の詳細は、eVの定義やそれとJとの関連などを知らないといけないが、それは第2部をご覧ください）。100J/kgとすると、人体1kgには、何個の放射性粒子があたったことになるだろうか。100Jを与えるには、この放射性粒子60000000000000000000（14個の0）個が要る。これだけの数が体1kgにあたったのである。

1kgには、およそ20000000000000000000（11個の0）の細胞がある（3・4節のデータに基づく）。したがって、細胞1個あたり3000個の放射性粒子があたったことになる。実際には、1個の放射性粒子が数十〜数千（ここでは100と仮定）個の細胞に影響するので、1つの細胞は平均3000の100倍、約30万個の放射性粒子の攻撃を受けることになる。多くの場合、放射線は体全体ではなく、ある程度特定部分に集中しているであろう。そうだとすれば、攻撃にさらされている細胞の受ける放射性粒子の数はさらに多くなる。

このようにたくさんの放射性粒子を受けて、たくさんの細胞内のたくさんの分子が壊されるわ



けである。細胞や組織・臓器はただちに壊死^{えし}し、人体全体の死に至るが、外見上はその影響はほとんど見えないであろう。放射線は皮膚を通過していて、その皮膚細胞も損傷しているが、損傷の程度は皮膚の見かけの構造まで変える程度ではない（強烈な熱線によって、皮膚が剥がれる現象とは別。紫斑^{しはん}が皮膚に現れることはある）。しかし、内臓器官は損傷の影響を受けやすい。このことは、肥田舜太郎医師による広島への原爆投下直後の観察から明らかであろう（126ページ、5・4・2項参照）。

1.3 外部被曝と低線量内部被曝

前節の最後で紹介したような事情は、原爆の爆心地近辺などで大量の放射能を浴びた（外部被曝という）ようなケースである。しかし、原発事故によって放出された放射性物質による健康被害は、かなりようすが異なる。これほどの大線量を一気に浴びるわけではないからである。

太陽光には可視光線ばかりでなく、紫外線も含まれている。大気上層にあるオゾン層によってある程度は遮断されているが、近年は、オゾン層の減少で紫外線量が多くなり、それが原因の皮膚がんが増えている。これは、紫外線という、最も弱い部類の放射線による外部からの被曝である。

病状診断などに用いられるX線検査も外部からの放射線の照射であり、人体にとっては外部被

曝である。X線は紫外線よりかなり強烈で、弱いγ線と考えてよい。X線や紫外線の例は、原爆爆発の瞬時に人体に照射された放射線と同じ性格のもので、外部被曝（外部からの被曝）である。

さて、チェルノブイリや福島で起きた原発事故のケースではどうだろうか。原子炉の燃料棒の中にできた放射性物質が、事故によって空中に放出された事態である。それら放射性物質は、微細粒子として空中に浮遊していたり、地上に舞い降りてそこに付着したり、川や湖、海に入り込んだりした。その状態で放射線を出して、それが人体にあたる外部被曝もあるが、もっと可能性が高く、かつ恐ろしいのは、そのような放射性物質が何らかの経路で人体内に入り込んでしまう場合である。

浮遊している微粒子は、口や鼻から呼吸とともに入ってくる。野菜の葉に付着、または土に落ちたものが植物の根から吸収されていけば、その植物を食べたり、あるいはその植物を食べて汚染された動物の肉やミルクを摂取するなど、さまざまルートを通して人体に入り込む。

人体内に入った放射性物質はどうなるか。体全体にまんべんなく行きわたることはないだろう。放射性物質の化学的性質にもよるが、特定組織や臓器に滞留する可能性がある。もちろん、排泄機構を通して出ていくものもあるだろう。その詳細は現在のところ、充分には解明されていない。



いずれにしても、体内に入り込んだ放射性物質は、体内で放射線を出し続ける。これが内部被曝である。体内に入り込む量は通常、あまり大量ではない。実のところ、驚くほど微量である。

そこで、こうした事情による被曝を「低線量内部被曝」と呼ぶ。ICRPやIAEA (International Atomic Energy Agency: 国際原子力機関) などの原子力機構の公式見解では——というより、その日本式の解釈では、100 mSv (0・1 Sv) 以下ならば、がんになることはなく、心配する必要がないという。

ここに、いくつかの**ごまかし**がある。まず、100 mSv以下ならば心配する必要がないという根拠は、広島・長崎の原爆被爆者の調査結果からもたらされたものだが、この調査では、外部被曝しか考慮されていない。しかし、このような被曝を過小評価するような仕方でも、第7章で述べるように、100 mSv以下、具体的には10 mSvでも、がんになる可能性があることが最近わかってきた。これらの研究では、外部からの被曝だけが考慮されているが、 γ 線と中性子線が体内に浸透し、ある割合で臓器に影響すると仮定されている。

内部被曝の線量Gyは、外部被曝に定義された通常のJ/kg (人体) では実状を表現できない。また、等価線量Sv = $Q \times Gy$ のQ値も、実状に沿っているとはいえない。議論の詳細は第2部を参照されたいが、内部被曝では、通常のたとえば100 mSvは、実際はその数百倍ぐらいの被曝線量になっているはずである。したがって、見かけ上は低い被曝であっても、実質的な被曝量は局

部的に非常に高くなっており、その部位の組織や臓器が冒されがちである。

たとえば、セシウム137の場合、腎臓や心臓、甲状腺などを特に傷つける。内部被曝でどの臓器がどのような影響を受けるか、がん化するのか、その影響は子孫にまで及ぶのか……などについては、明確な答えはまだなく、場合によりけりという側面もある。その根本的な問題は、後に述べるように、放射線の健康に対する影響について予測できるほどのデータがまだ存在しないことに加え、多くの場合、確率的にしか起こりえないという点にある。

通常、公式データは「空間線量」と称されるもので、地上1mでのBq値を測定し、ある仮定のもとに、Sv/h値に変換したものである。普通は、セシウム137など、主要な汚染物質を仮定して、そのγ線の強度(Bq)を測定し、それが、人間の皮膚に与えるであろう被曝線量に換算する。これはもちろん、そこに人が立っていたとした場合の外部被曝線量である。セシウム137の場合、地上すれすれの空間ではβ線も問題になるのだが、通常それは考慮されない。

空間線量から、内部被曝線量を計算することはできない(ICRPによれば、ある仮定のもとにある種の線量を計算できるが、意味のあるものではない)。もちろん、空間線量もある程度は関係する——呼吸を通して内部に侵入する可能性がある——が、汚染した飲み物や食べ物からの内部被曝は、空間線量とは無関係である。もっとも、汚染地帯で生産されたもののみを飲食していれば、内部被曝はその土地の線量に大いに関係する。



1.4

見えないことへの不安

放射線の恐ろしさの原因の1つに、それが人間の五感にかからないことがある。前述のように、放射線には2種類あり、粒子状のもの（ α 、 β 線と中性子線）と、 γ 線や紫外線のような電磁波である。電磁波は波の一種で、波長や周波数などによって規定されている。波長の長いほうから、ラジオや航空・船舶無線に使用される「ラジオ波」、TVや携帯電話、宇宙通信などに使われる「マイクロ波」、熱線である「赤外線」、目に見える「可視光線」、「紫外線」「X線」「 γ 線」である。

波長の短いものほど周波数が高くなり、 γ 線が最も周波数が高い。そして、周波数が高いほど、電磁波としてのエネルギーが高い。したがって、紫外線は可視光線よりもエネルギーが高く、その体への影響も可視光線より強い。海水浴場などで、紫外線を遮断する薬（サンスクリーン）を肌に塗ることが推奨されるのはそのためだ。前記の通り、X線や γ 線は、紫外線よりもさらに強力である。

電磁波のうちで、われわれ人間の感覚でとらえられるのは可視光線だけである。すなわち、赤、黄、緑、青、紫などの色彩として目に作用し、それをわれわれは認識できる。他の電磁波（ラジオ波やマイクロ波、紫外線、X線、 γ 線。電磁波ではないが α 、 β 線も）は、人間の感覚

ではとらえられない。ただし、赤外線だけは熱線として感じることはできる。

可視光線は、波長でいえば800（赤）から380（紫）nm（ナノメートル）程度で、その真ん中あたりの500nmの光をエネルギーに換算すると、2・48eVとなる。これは、先に述べた化学反応に伴うエネルギーの範囲（約0・1からせいぜい100eV）に入る。ということは、この光のインパクトは、化学反応で対応できることを意味する。これが、可視光線だけが、人間の五感（この場合は視覚。五感の感覚反応とその神経伝達は、いずれも化学反応に基づく）でとらえることができる理由である。

これ以外の放射線は人間の五感ではとらえることができず、測定器によってしか感知できない。つまり、通常の生活では放射能の存在を感知できないままに被曝してしまう可能性がある。今日の地球上では、波長の長い電磁波（ラジオ波、マイクロ波）が空中に充滿しているのだが、われわれはそれを意識することはない。実際に、ほどこにいても携帯電話がつながることがそれを証明しており、そのひんばんな使用が、特に耳に近い脳に電磁波の影響を及ぼしているかもしれないという懸念が表明されている。

放射線には、粒子状のものと電磁波の2種類あることを述べたが、ここで扱うような微粒子（ α 、 β 粒子）が高速で走っているときは、電磁波とみなせる行動をとる。逆に、電磁波も場合によっては粒子として作用する。これが素粒子などの微小世界のふしぎの1つである。



1.5

誰が健康を害するかわからない

放射線がもたらす恐ろしさの中で最大のものは、放射線被曝をした、もしくはその可能性があるときに、「本当に自分の健康に被害が及ぶのか？ 及ぶならいつか？ どんな影響が出るのか？」という不安や懸念だろう。残念ながら、誰にも正確に予想することはできない。それゆえに、つねに不安を抱えて生きていかなければならなくなる。これが、恐怖の原因である。

問題は、Gy (Sv) 値なるものが何であるか、である。これは、放射性粒子のもつ固有エネルギー (1 MeV程度のもが多いが、核種による) E に放射性粒子の数 N をかけたものとしてよい ($Gy \parallel E \times N$ 。ここでは、GyをSvと読み替えてもさしつかえない)。すなわち、 N がゼロ (この場合は $Sv \parallel Gy$ はゼロになる) でないかぎり、放射能の影響はある。先に述べたように、 E 値が放射性粒子の破壊力を示し、 N 値はその破壊因子がどのぐらいの数あるかを示す。 N が1でも100でも1個あたりの破壊程度は同じだが、100の場合破壊される箇所は1の100倍になる。

Svが大きくなるということは、同じ核種、たとえばセシウム137のみが唯一の汚染源である場合は、 E 値は一定で、 N 値が大きくなることを意味する。すなわち、放射能の影響の及ぶ確率が増えるのである。放射性粒子による破壊がどのような分子にもたらされ、どのような健康への影響が引き起こされるのかは、確率的である。核種により、ある程度体内での分布度は限定され

ているが、そのような結果になるのは、多数のケースの統計値であり、現実の一事象でどうなるかは不確定なのである。しかし、 N 値すなわち Sv 値が増えれば、悪影響の出る確率（影響を受ける人の数）は増える。

このことは、2つのケースに分けてみる必要がある。①体内に入った放射性物質（内部被曝）が、どのような健康上の結果をもたらすかという点と、②放射性微粒子が浮遊していて、それが口や鼻を通して体内に入る確率の問題である。

①の問題は非常に複雑であり、さまざまな要素に依存するので、確定的なことは何もいえないが、実際の被曝線量（体内の実質的 Sv 値）が高いほど、健康への悪影響が高いとはいえる。そして、核種（化学元素）によって攻撃対象になる臓器がある程度、特定される傾向はある。たとえばセシウムは、甲状腺や腎臓、心臓などに滞留しやすい（第3章参照）。しかし、現実にとどの臓器が攻撃対象になるかは、ほとんど予測不可能である。

攻撃対象が唯一特定しているのがヨウ素で、非放射性のヨウ素 127 、放射性のヨウ素 131 とヨウ素 135 に関係なく、甲状腺に集まりがちである。甲状腺ホルモンにはヨウ素が含まれており、甲状腺がこのホルモンをつくるためにヨウ素を吸収するからである。また、ストロンチウムは、カルシウムと似た性質を有しており、カルシウムが集まる骨や歯に集まる傾向がある。もちろん、これらの核種が、体の他の場所に絶対にいかないわけではない。



恐怖の主因は、⑥にある。放射性物質の極微粒子が空中に浮遊しており、それを体内に吸い込んでしまうことがある。浮遊している微粒子は目には見えないし、においもしない（バクテリアやウイルスが浮遊しているのと似たようなもの）。微粒子が空間に密に分布していれば（すなわち空間線量が非常に高ければ）、それだけ吸い込む確率は高くなるが、それほど高くない場合でも、そうした微粒子を吸い込むことはある。

たまたま数個の微粒子が浮遊しているところに、2人の人が並んで歩いていたらしよう。そのうちの1人は、運悪く微粒子を吸い込んでしまい、放射能の悪影響を受けてしまったが、もう1人は幸い吸い込まなかったということが起こりうる。同じ空間線量の場所においても、健康障害を不幸にして受けてしまう人と、そうでない人がいるのである。

低い線量では、運悪く影響を受けてしまう人は数少なく、多くの人は影響を受けずに「放射能の影響なんて本当にあるの？」と考えるだろう。しかし、そう考える人でも、「もしかしたら？」という不安は拭えないのではないか。

汚染食物の場合は、2つの問題がある。まず、規制値である。100 Bq/kg以下（たとえば、50 Bq/kg）の野菜を200 g食べた場合に、規制値以下だから大丈夫か？ 先の議論からわかるように、絶対に大丈夫という保証はない。また、口から入ったことは事実としても、これが胃壁や小腸から全部吸収されたか、たまたまさほど吸収されずに、大部分は便に混じって排泄されて

しまったか、などさまざまな場合があり、どの程度の影響が現れるかは予測不可能である。

もう1つの問題は、野菜にしろ肉にしろ、その汚染度は抜き出したサンプルについて測定されているのみで、サンプルと同じ生産者の野菜が、すべてサンプル測定値と同程度に汚染されているとはかぎらない——測定値よりも低いかもしれないし、高いかもしれないことである（最近では、ものによっては全量検査も行われているようだが）。食べる本人が、食べる直前に直接測定しなければ確かなことはいえないが、日常においては不可能である。

これらすべてのことから、放射能の影響が自分に本当に起こるのかどうかは不確定であり、そのことが不安を増幅させる。ある汚染地域において、健康を害する人の数はその地域の線量に依存するが、各個人に関して健康被害が実際に起こるかどうかはわからない。不安と健康障害を逃れる唯一の方法は、汚染されていない場所に避難して生活し、汚染されていない食料・飲料を厳選して消費することである。