

Start
by Learning

放射線について お話しします



放射線についてお話しします。

はじめに

2011年3月11日の東日本大震災により、東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故が発生しました。日本中の人々をはじめ、原子力発電所を保有する世界各地の人々に、放射性物質放出による健康への影響について、疑問や不安がひろがりました。

これらの不安や不信は、人々が自ら考え判断するための情報不足が大きな要因と考えられます。そこでこの冊子では、皆様の判断に貢献することを願って、放射線とその健康への影響について紹介します。

私たちのグループのメンバーの多くは京都を中心として、放射線診療に携わってきた医療関係者です。患者さんの健康に貢献するために、放射線を安全に利用し続けています。この冊子では、私たちが学んできたことを、わかりやすい言葉で解説しました。興味のある項目からお読みください。また、*がついている言葉の意味は、各ページの欄外をご覧ください。

知ることから
はじめましょう



目次

はじめに	2
目次	3
01: 身のまわりの放射線	4
02: からだの中の放射線	6
03: 放射線の測定器	8
04: 人への影響	10
05: 子どもへの影響	12
06: 妊婦、お腹の赤ちゃんへの影響	14
07: 細胞への影響	16
08: 放射線の種類	18
09: 放射性物質の性質	20
10: 内部被ばくの見積もり方	22
11: 福島第一原発事故の住民への影響	24
12: 食品に関する放射線の基準	26
13: 医療における放射線の利用	28
14: 日本の自然放射線量	30
おわりに	31

リスクコミュニケーターの方へ

お母さん方に説明するときは、
04・05・06から始めると
効果的です。



身のまわりの放射線

今から140億年ほどの大昔、ビッグバンによって宇宙が誕生したと考えられています。その後、宇宙は小さな粒子が満ちあふれ、これらが融合したり分裂したりすることで、多くの放射線が放出されました。この時から宇宙には、放射線が無数に飛び交い続けます。

地球は宇宙のチリや小さい惑星が集まって生まれました。その時、銅や鉄などの元素や、^{*1}ウランや^{*2}トリウムなどの放射線を出す元素も集まりました。

地球上の生命は、このような放射線が存在する環境の中で生まれてきました。現在も私たちは、宇宙と大地からの放射線を受ける環境で暮らしています。大地や海から得られる食物はすべて、放射線を出す元素を含んでいます。これらを食べる動物や人の体内にも、放射性物質が存在します。また、建材に利用されているセメントや石材にはウランやトリウムが含まれています。ウランは長い時間をかけてゆっくりと^{*3}ラドンというガス状の放射性物質に変わります。建物の室内には、コンクリートや石材などの建材に含まれるウランから発生した^{*4}ラドンガスが混じっており、呼吸のたびに吸い込んでいるのです。

* 1 ~ 4 いずれも地球上に自然に存在する放射性物質。

* 1 ウラン：原子力発電の燃料に利用。

* 2 トリウム：原子力発電への利用が研究されている。

* 3 ラドン：ラドン温泉の名称がある。

* 4 ラドンガス：地球上に自然に存在する気体の放射性物質。ラドンと同じ。

下の写真は、現在のエックス線撮影で使用されているエックス線イメージングプレートの上に、植物や石を貼り付けて数週間放置し、含有する放射性物質から出ている放射線がイメージングプレートに当たってできた像です。放射線量が多いところほど濃くなります。



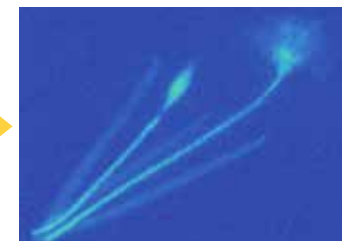
エックス線撮影装置

Data

● 植物や静物から出ている放射線

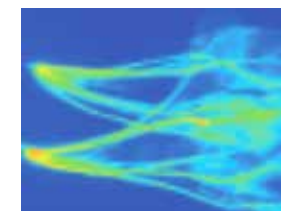


エックス線撮影装置の放射線を受ける部分に置いた水仙

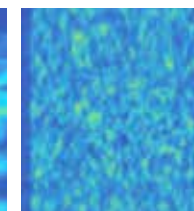


これを現像して得られた画像

植物や食物や石など、身のまわりのものには放射性元素がもともと含まれているのがわかります。



ほうれん草



みかげ石（花崗岩）

出典：文部科学省発行 小学生のための放射線副読本
『放射線について考えてみよう』解説編[教師用]（平成23年度）

からだの中の放射線

私たちは食物に含まれているさまざまな元素を、生命の維持のために利用しています。食物に含まれる元素の中で代表的なものに、カリウムがあります。カリウムは生物にとって必要不可欠な元素ですが一定の割合で、放射線を出す性質を持つカリウム-40が含まれています。私たちの細胞には一定の割合でカリウムが含まれているため、体内のカリウム-40の量は体重が多いほど増えます。炭素-14^{*5} ポロニウム^{*6}、ウラン^{*7}、トリウム^{*8}、ラジウム^{*9}という放射線を出す元素も、飲食物を通して私たちの体内に取り込まれています。私たちの体に入った放射性物質の量は、体重60キログラムの成人で7000ベクレル^{*10}程度です。この体の中の放射性物質によって、私たち自身が放射線を体の中から浴びています^{*11}。日本人では、年間平均1ミリシーベルト^{*11}の放射線を受けています。これは、01（4頁）で述べた宇宙と大地から1年間に受ける放射線量に等しい量で、私たちが年間に自然から浴びている放射線量は合計2ミリシーベルトになります。なお、ベクレルは物からどれくらい放射線が出ているかを表す単位、シーベルトは放射線の影響を考える時に用いる単位です。

* 5～9 いずれも地球上に自然に存在する放射性物質。

* 5 炭素-14：考古学の年代測定に利用。

* 6 ポロニウム：煙草の中にも含まれる。

* 7 ウラン：原子力発電の燃料に利用。

* 8 トリウム：原子力発電への利用が研究されている。

* 9 ラジウム：キュリー夫妻が発見し命名した。

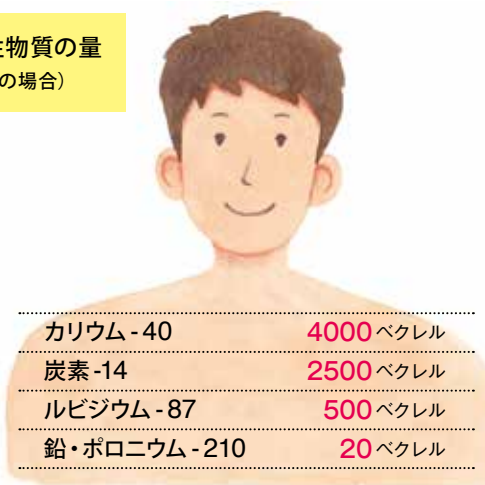
* 10 ベクレル：放射性物質が放射線を出す能力の大きさを示す単位(Bqと表記)。ベクレル博士が放射性物質を発見したことに由来。

* 11 ミリシーベルト：シーベルトの1000分の1 (mSvと表記)。シーベルトは人間が放射線を受ける時に用いる単位。

● 体内、食物中の自然放射性物質

参考資料：
原子力安全研究協会
『生活環境放射線データに関する研究』
(1983年) より作成

体内の放射性物質の量
(体重60kgの場合)



食物(1kg)中のカリウム-40の
放射性物質の量



白米	30	ドライミルク	200	食パン	30
魚	100	干しいたけ	700	ポテトチップ	400
牛肉	100	干こんぶ	2000	日本酒	1
牛乳	50	生わかめ	200	ビール	10
ほうれん草	200	茶葉	600	ワイン	30

(単位:ベクレル/kg)

放射線の測定器

放射線の量は、さまざまな装置を用いて計測します。計測の主な目的は、空間を飛んでいる放射線の量、物や人から出ている放射線の量、人が受けた放射線の量を測ることです。右頁に代表的な測定器を示します。これらは目的に合ったものを正しい方法で利用することと、体重計の検定と同じように定期的な性能チェックが必要です。個人で購入した人もいるようですが、誤った数値を計測している場合もあり、販売メーカーが講習会などを開いて対応しています。

計測の目的

- 空間を飛んでいる放射線量を測定する。
- 物や人から出ている放射線量を測定する。
- 個人が受けた放射線量を測定する。



人から出ている放射線量を測る様子

Data

● 代表的な測定器



個人線量計

衣服などに装着して利用。
通常は放射線業務に従事する人が利用する。

目的に合ったものを正しい方法で利用しましょう。



ガイガーミュラーカウンター

放射性物質の衣服などへの付着の有無を調べる。



ホールボディカウンター

体の中にある放射性物質を調べる。

人への影響

放射線や環境物質などの人間への影響を調べる時は、多人数を対象とした調査を行います。少人数では、年齢や性別、タバコや飲酒といった個人の特色や嗜好の影響が大きく、正確に判断できないからです。

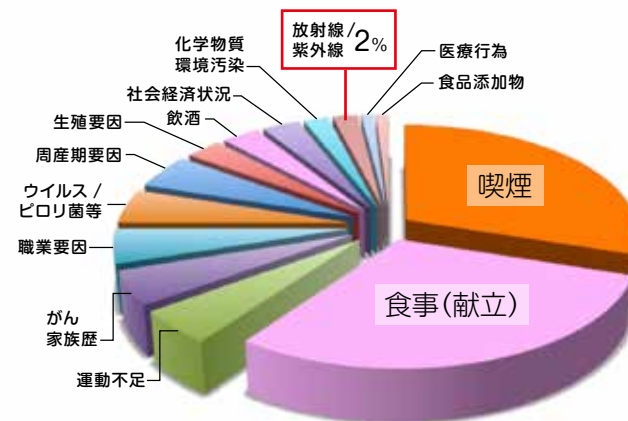
放射線を人が浴びた最大の出来事は、第2次世界大戦における広島と長崎の原爆投下です。原爆投下の直後から、日本人研究者が現地に向かい、戦後は米国の研究者と共同で、人々が浴びた放射線量の調査をしました。この調査研究は現在も継続しています。戦後70年に及ぶ調査から、放射線の影響に関する貴重な情報が明らかとなりました。右頁下のグラフは、国連科学委員会のまとめです。放射線を一度に大量に浴びるとがんになる**危険性が増します**。一方、影響がないとは言えませんが、浴びた放射線量が少ないと、放射線が原因でがんになる危険性も少なくなり、放射線以外の原因（右頁上のグラフ）で生じるがんの危険性と区別できなくなると言えます。この結果を踏まえて、多くの研究者が少ない放射線量（100ミリシーベルト以下）ではがんへの影響がわからないと言っているのです。

* 危険性(相対危険度)。一般の人のがんの発症度を1として原爆被爆者の危険度を比較したものを右頁のグラフに示しています。

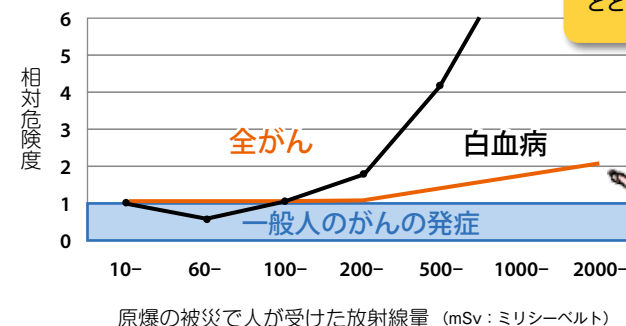
Data

● がんの原因

参考資料：
WHO/IARC, 国立がん研究センター Richard Doll博士、
津田洋幸先生（名古屋市立大学）



● がんと放射線被ばく量の関係



100 ミリシーベルトくらいまでは一般の人と同じくらいの発生率にとどまっています。

参考資料：国連科学委員会報告（1994年）

子どもへの影響

放射線の影響は、大人と子どもでどれくらい違うのでしょうか。
子どもが大量の放射線を浴びた事例は、広島と長崎に投下された
原爆と、ウクライナの^{*12}チェルノブイリ原発事故です。これらの悲劇
に巻き込まれた子どもたちへの影響も詳しく調査されています。

原爆で放射線を浴びた人のがんになる危険性は、放射線を浴
びた量と年齢別に研究されました。その結果、1シーベルトを一度
に浴びた場合、小児では大人の2倍以上の危険性がありました。
1シーベルトより少ない放射線量を浴びた人々では、年齢による
差はありませんでした。

チェルノブイリの原発事故は、研究者が事故時の状態を再現す
る実験中に原子炉が制御不能となって発生した不幸な事故です。
当時の旧ソ連政府の住民への事故対策は、最初の2週間は特に不
十分でした。このため、^{*13}放射性ヨウ素に汚染されたミルクを多勢
の子どもたちが飲み、これがもとで多くの子どもたちが甲状腺がん
になりました。しかし、大人では甲状腺がんはほとんど増えませ
んでした。

この事実を明らかにしたのは、広島と長崎の被爆者を研究した
日本人研究者たちです。

*12 チェルノブイリ原発事故：ウクライナの原子力発電所が1986年に起こした原子力災害。過去最大の放射性物質を環境中に放出した。

*13 放射性ヨウ素：原発事故で環境中に放出される放射性同位元素の一つ。体内に入ると甲状腺に集まるため、甲状腺が被ばく（内部被ばく）する。

Data

◎ 甲状腺への影響が認められる放射線量

(mGy：ミリグレイ)

被ばく時年齢	線 量
5歳未満	50mGy [*]
10～20歳未満	100mGy
20～40歳未満	1000mGy
40歳以上	影響なし

参考資料：公益財団法人 原子力安全研究協会（緊急被ばく医療研修会資料）

* mGy（ミリグレイ）はグレイの1000分の1。
グレイは吸収線量の単位。

小さな子供ほど少ない放射線量で影響があります。



妊婦、お腹の赤ちゃんへの影響

地球上には、大地からの放射線が日本の平均値の2～10倍に達する地域が何力所か確認されています。これらの地域には昔から多くの人々が生活していますが、この人々にがんは増えていません。また、細胞の中の遺伝子^{*14}を調べると、大人では放射線の影響と思われる変化が増えていましたが、生まれて間もない赤ちゃんの遺伝子には異常は認められませんでした。同じような結果は、広島と長崎の原爆被爆者から生まれた子どもでも確認されています。

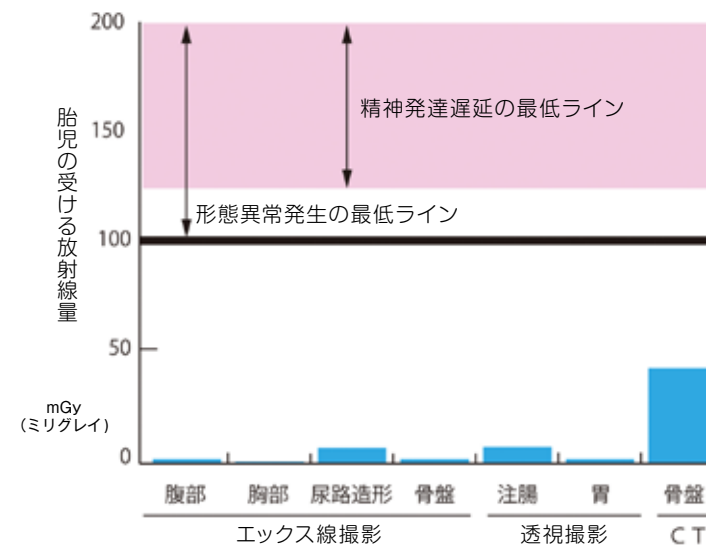
放射線の悪影響を次世代へ伝えない機能が人には備わっているようです。

妊娠中に放射線を浴びた場合、お腹の赤ちゃんに影響が生じる放射線量はどれくらいか、ということも詳しくわかっています。右頁の図は、妊娠中に放射線検査が必要となった患者さんに説明するためのものです。妊婦が放射線検査を受けた時に、お腹の赤ちゃんが受ける放射線量と、胎児（お腹の赤ちゃん）に影響を及ぼす線量を比較しています。もし、妊娠していることを知らずに通常の放射線検査を受けても、お腹の赤ちゃんに形態異常や精神発達遅延などの悪影響は発生しません。

*14 遺伝子： 遺伝情報を担うDNAの中で意味のある機能を発現している部分

Data

● 胎児線量と胎児に影響を及ぼす線量との比較



(ICRP publ.84 一部著者加筆改変)

通常の検査は体の異常をおこす放射線量より少ない値で行っています。

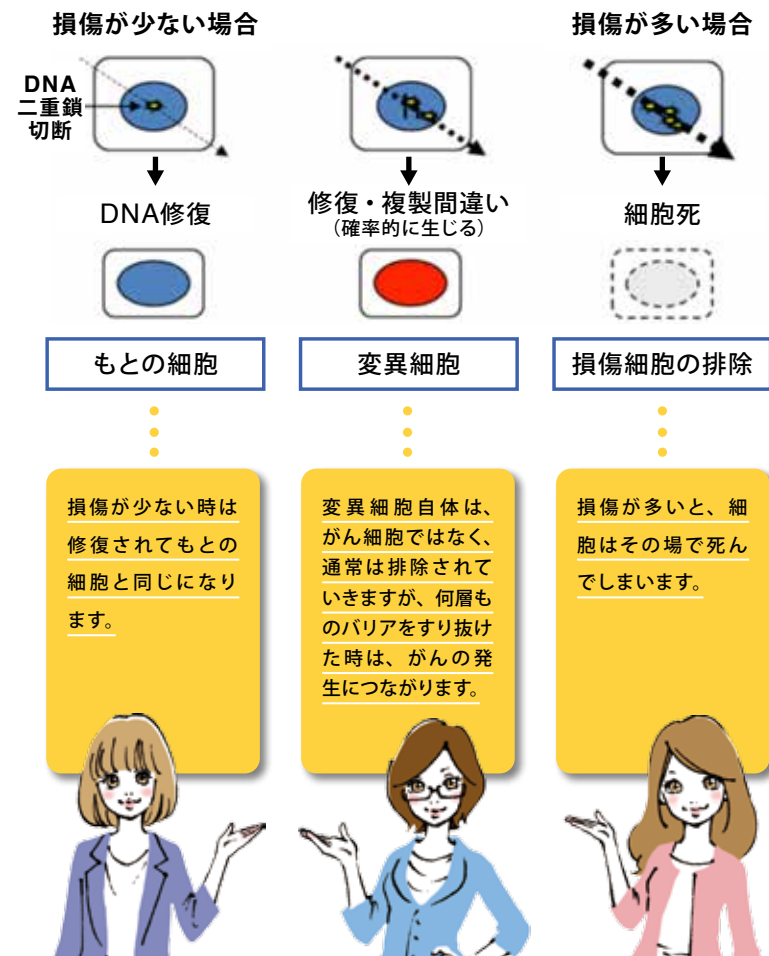


細胞への影響

放射線による細胞レベルの影響をもう少し詳しく見てみましょう。遺伝情報を担ったDNAは細胞の核の中に保存されています。DNAの損傷が少ない時は、DNAは修復されて、もとの細胞と同じになります。また損傷が多いと、細胞はその場で死んでしまいます。損傷が少し多いと、完全に修復される細胞や、修復に失敗してDNAの一部が変化した変異細胞と呼ばれる、もとの細胞とは異なる細胞になります。このような変異細胞は放射線による損傷を受けない日常の細胞分裂の失敗によっても生まれていますが、変異細胞のすべてが、がん細胞になるわけではありません。それらの多くは、体の不良な細胞を排除する能力や免疫力によって排除されていきます。しかし、これを何度もすり抜けた時は、がんの発生につながっていきます（放射線発がん）。

Data

● 放射線により誘発される DNA 損傷



放射線の種類

放射線には大きく分けて、光の仲間では波のように伝わっていく電磁波と、小さな粒子が高速で飛ぶ粒子線の2つの種類があります。

電磁波には放射線だけでなくいろいろな波が含まれます。それは、波長によって区別します。波長が100メートルくらいの電磁波は電波と言い、ラジオ放送などに利用しています。電子レンジで用いる電磁波は、マイクロ波と言い、波長は短く1メートルくらいです。さらに波長が短くなると、赤外線、可視光線、紫外線となり、その後、さらに波長が短くエネルギーが大きいエックス線とガンマ線があります。これらは、物をよく通り抜ける性質があります。エックス線の波長は一億分の1センチメートル、ガンマ線の波長は十億分の1センチメートルです。

粒子線には、アルファ線、ベータ線、陽子線などがあります。最近のがん治療では、粒子線の性質を利用して、体の深部の腫瘍を上手に治療する方法が行われています。（陽子線治療、重粒子線治療、BNCT〈ホウ素中性子捕捉療法〉）

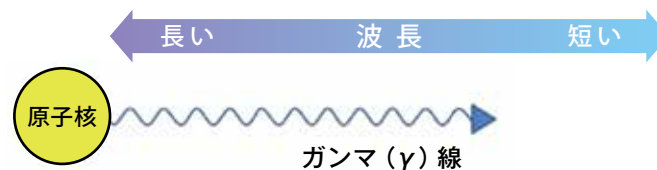
Data

放射線の種類

電磁波：波のように伝わる放射線

電磁波
の種類

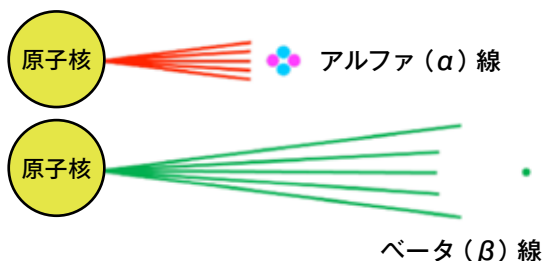
- 電波 (ラジオ放送など)
- マイクロ波 (電子レンジなど)
- 赤外線
- 可視光線
- 紫外線
- 放射線
 - エックス線
 - ガンマ線



粒子線：小さな粒子が高速で飛ぶ放射線

粒子線
の種類

- アルファ線
- ベータ線
- 陽子線



放射線はがん治療に
利用されています。

放射性物質の性質

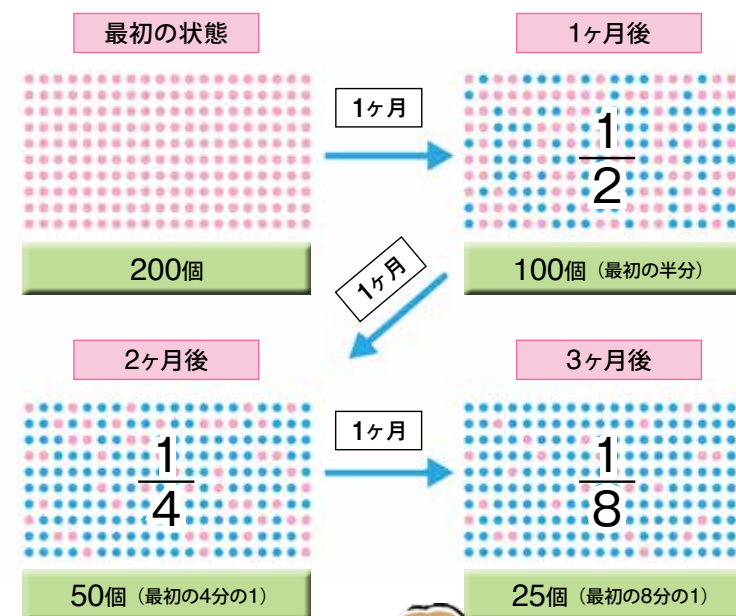
放射線を出す物質を放射性物質と言います。放射性物質がどのくらい放射線を出しているかという能力を放射能と言います。この能力の大きさは、ベクレル (Bq) という単位で表します。放射性物質は1回～数回放射線を出すと放射線を出す性質が消失して、放射性物質ではなくなります。つまり、放射性物質は時間の経過とともに、減ってなくなる性質が自然に備わっています。この減る速度は、物質により決まっています。通常は物質が出す放射線の量が半分になるのに必要な時間 (半減期) で、減る速度を表しています。例えば、福島第一原発事故で大気中に放出されたことで知られるようになった2種類のセシウムという物質の半減期は、セシウム-134が2年、セシウム-137が30年です。

また、体の中に入った放射性物質は、代謝を受けて尿や便に混じって体外へ排泄されます。体から放射性物質が出る速さも、最初に入った量が半分になるまでの時間を用いて考えています。これも、物質により時間が異なっています。また、実際に人間の体内に入った時は年齢の影響も大きく、セシウムであれば、大人では約3ヶ月、代謝の速い子どもは1、2ヶ月、乳児では約2週間で半分の量になることがわかっています。

Data

● 放射性物質の変化

- 放射性物質
- 放射性物質でなくなったもの



1ヶ月で半分に減るものの場合、3ヶ月後には最初の8分の1の量になります。

内部被ばくの見積もり方

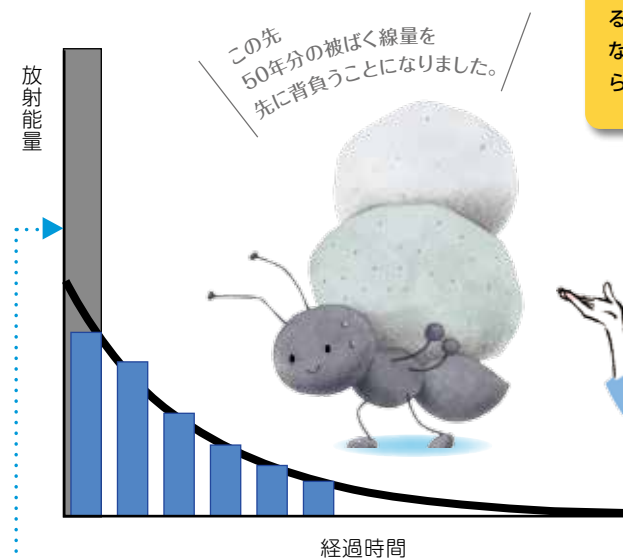
福島第一原発事故の際、作業者の被ばくは外部被ばくが何ミリシーベルト、内部被ばくは何ミリシーベルトと発表されました（単位については6頁参照）。体の中に放射性物質が入ること放射線に被ばくすることを、内部被ばくと言います。放射線の影響を考える時、外部から放射線を浴びた量は、その強さと時間から影響を推計することができます。内部被ばくの影響を考える時は、物質が体内でどのように吸収され排泄されていくかも考慮します。排泄速度は原爆実験に実際に関係した人々のその後の調査結果などをもとに、さまざまな放射性物質ごとに研究されています。その結果、何ベクレル体内に入ったら何ミリシーベルトの影響があるかを換算する手法が確立されました。報道などで明らかにされた数値は、この方法を用いた結果です。

なお、体内から尿や便などに混ざって排出される時間は、物質により大きく異なりますが、影響を考える時には、一律に50年間という長い期間の影響として考えています。この期間中に、体からは毎日少しずつ放射性物質が出ていきます。被ばく量は毎日減るため、日によって被ばく量が異なります。この日々の被ばく量が積み重なると50年間でどのくらいになるかを推計します（もちろん、50年以前にすべてなくなる物質は、それ以後はゼロとして考えます）。このようにして見積もった値が内部被ばく線量です。つまり、内部被ばくが

何ミリシーベルトと公表された場合は、今後、体内から放射性物質がなくなるまでの間に被ばくする総量をもとに計算して見積もった線量になります。もし内部被ばくとして見積もった線量が外部被ばく線量と同じなら、両者は同じ生物影響となります。

Data

◎ 内部被ばく線量（預託線量）の考え方



自然に放射線が減るとともに、尿や便などに混じって体から排出されます。

福島第一原発事故の 住民への影響

「福島第一原発事故により放射線に被ばくした一般住民や大多数の原発従事者において急性の健康影響はなく、また将来においても被ばくによる健康影響の増加が認められる見込みはない」と、国連科学委員会は報告しています（2013年10月）。しかし、どのくらい放射線を浴びたかを確認して今後の対策を立てるために、福島県では2011年7月から県民健康調査が始まりました。すでに多くの調査結果が明らかになっています。

原発事故で一番問題になるのは、体内に取り込まれた**放射性ヨウ素**^{*15}が甲状腺に集まって、子どもの甲状腺がんの発生を増加させることです。これを心配した専門家たちが、事故直後に原発周辺から避難した子どもたちを対象とした甲状腺の被ばくと線量の測定を行いました。その結果、今後、甲状腺がんを発症する危険性が増すほどの放射性ヨウ素を取り込んだ子どもはいませんでした。

甲状腺の超音波による検査も行っていますが、福島県の子どもたちと、その他の県の子どもたちの結果はほぼ同じでした。

ホールボディカウンター^{*16}という体内に取り込まれた放射性物質から出る放射線を計測する装置を用いた検査も、すでに10万人が受けましたが、99%以上の人は、1**ミリシーベルト**^{*17}以下という結果でした。

また、福島県の食品については、**海底に放射性セシウム**^{*18}が沈殿したため、アイナメやカレイといった一部の魚はまだ出荷できない

ものもありますが、店頭に並んでいる商品中の放射性物質の量は、事故が発生した2011年の冬に行われた国の調査でも、非常に少ないことがわかっています。水道水にも事故直後を除いて、原発事故による放射性物質の混入はありません。人々の安心のために食品や水の検査は今も続けられており、常に行政が公表しています。心配な時はインターネットなどで確認するか、行政の窓口に問い合わせて確認してください。

福島県民の心の傷は計り知れないものがあります。県民健康調査では心のケアにも力を入れて調査を実施しています。

Data

1年間の食品からの被ばく量

（単位：ミリシーベルト）

県名	ヨウ素	セシウム	カリウム
東京	0.0009	0.0026	0.1786
宮城	0.0009	0.0178	0.2083
福島	0.0009	0.0193	0.1896

食品店で購入した食品のデータをもとに、県内産の食品のみを1年間食べ続けると仮定して求めている。

（20111222 食品安全委員会）

*15 放射性ヨウ素： 原発事故で環境中に放出される放射性同位元素のひとつ。体内に入ると甲状腺に集まるため、甲状腺が被ばく（内部被ばく）する。

*16 ホールボディカウンター： 体内中の放射性セシウム等の数量を全身測定する装置。P9参照。

*17 ミリシーベルト： シーベルトの1000分の1。シーベルトは人が放射線を受けた時に用いる単位。

*18 放射性セシウム： 原発事故で環境中に放出される代表的な放射性物質で、長年に環境中に残存する。

食品に関する 放射線の基準

食品に含まれる有害な物質の基準は、内閣府の食品安全委員会が策定し、国民の安全を守るために厳しく規制しています。2011年の東日本大震災の後、食品安全委員会は、食品に含まれる放射性物質摂取量の上限值を決めました。これは、食べ盛りの男子高校生を考慮した厳しい基準となりました。また、乳児を考慮しての基準値も定めました。

事故で放出された放射性物質のうち半減期が1年以上の物の影響をすべて考慮し、国産の食品全てがセシウムなどの放射性物質で汚染された場合を仮定して策定しています。

乳児食品と牛乳については一般食品よりさらに厳しい値です。飲み物は、飲料水、ペットボトル入りの水・お茶は特別な基準を設けています。ジュース類、紅茶・コーヒーなどの嗜好品は一般食品と同じ基準です。これらの基準は国際的に一番厳しい基準です。

Data

◎ 放射性物質摂取量の上限值

〈単位：ベクレル/Kg〉

種類	基準値
飲料水・お茶	10
牛乳	50
乳児用食品	50
一般食品	100

赤ちゃんのことを考慮した基準です。



医療における放射線の利用

私たちにとって、最も身近な放射線の利用の一つが医療領域です。胸部エックス線検査は多くの人が受けたことがあるでしょうし、^{*19}CT検査や、^{*20}消化管のバリウム検査、^{*21}カテーテル検査もご存知でしょう。このような検査の際にはエックス線という放射線が使われます。放射線には物質を突き抜ける性質（透過性）があり、放射線検査では体内の原子番号や密度などによる透過性の違いを利用して体の中を調べます。



胸部エックス線写真

そのほかに、放射性物質を用いた検査もあります。これは放射性物質を投与し、体内で放射性物質から出る放射線を、体の外から特殊なカメラを用いて見ることで、健康状態や病気診断に利用しています（がんの^{*22}PET検査など）。医療分野において放射線は大きく貢献していますが、不適切に多く浴びると体に悪影響があります。そのため、医療現場では専門家が、患者さんに必要な放射線だけを用いて利用しています。

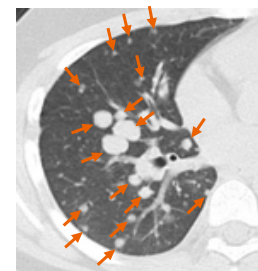
また、大量の放射線があたると細胞に損傷が起こる（⁰⁷：細胞への影響参照）ことを利用して、悪性腫瘍の治療にも放射線が用いられます。放射線治療は体を切らずに治すことができる、患者さんに優しい治療として世界中で利用されています。なお、放射性物

質を体内に投与する放射線治療もあります。^{*23}放射性ヨウ素は、⁰⁵や¹¹で述べたように原発事故で注目された放射性物質ですが、ヨウ素が甲状腺組織に取り込まれやすい性質を利用して、甲状腺機能亢進症の治療や甲状腺がんの多発肺転移のある患者さんに投与します。手術では治せない場合でも有効な治療法です。

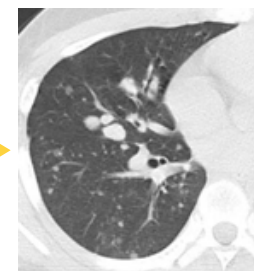
このように体の中の病気の診断や治療において、患者さんのために放射線は役立っています。

Data

● 甲状腺がんの肺転移の放射性ヨウ素治療



黒い肺の中に見える多数の白い丸や点状の粒が肺転移病巣（→）。



放射性ヨウ素で治療後、転移が小さくなっている。

手術では治せない病巣への放射線を使った治療法です。

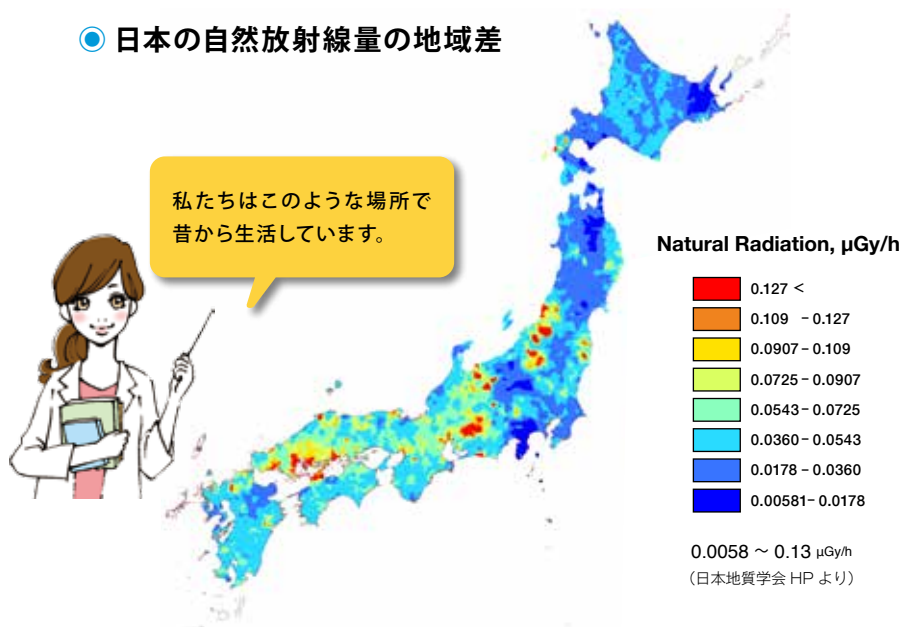


- *19 CT検査： エックス線を用いて体の断面の様子を撮影する検査方法。
- *20 消化管のバリウム検査： バリウムを飲んだり腸に入れたりすることによって、消化管の形を撮影し、胃や腸の病気を見つける検査。
- *21 カテーテル検査： 体の中に細い管を入れて、エックス線を用いて血管の形態を見る検査。
- *22 PET検査： 放射性物質を用いて画像を作成する放射線（核医学）検査の一つ。
- *23 放射性ヨウ素： 原発事故で環境中に放出される放射性同位元素の一つ。体内に入ると甲状腺に集まるため、甲状腺が被ばく（内部被ばく）する。

日本の自然放射線量

日本国内でも、放射線の量は場所によりかなり異なります。ラジウム温泉^{*24}やラドン温泉^{*25}が多い場所や、ウランやトリウムなどの放射性物質を多く含む花崗岩が地面に露出しているところは、自然放射線量も高くなります。そのような場所は、近畿、中国、四国に多く見られます。その一方で、富士山の噴火で火山灰が降り積もった関東平野は、放射線量が少ない地域とされています。

● 日本の自然放射線量の地域差



*24 ラジウム温泉：温泉水に天然放射性物質のラドンとトリウムが一定数量以上含まれる温泉。
*25 ラドン温泉：温泉水に気体の天然放射性物質のラドンが一定数量以上含まれる温泉。

おわりに

この小冊子は、放射線に関する基本的な事項を伝えることを目的としています。

はじめは、放射線や放射性物質という言葉聞いてもピンとこないかもしれません。知らなかった事柄を理解するには、何度も同じ話を読み、関係する説明を継続して聞くことが大事です。そうすることで、なんとなく自分の言葉で理解し、判断ができるようになるものです。

私たちが作成したこの冊子に書かれている内容は、放射線に関する知識のごく一部ですが、この冊子を折に触れて見返してください。原発事故という大惨事に押しつぶされることなく、この冊子をきっかけに、放射線と向きあう気持ちを持っていただくことができれば、とても嬉しく思います。心を込めて。



この小冊子は、「平成25年度原子力災害影響調査等事業『地域特性を生かしたリスクコミュニケーターによる放射線健康不安対策の推進研究』（主任研究者：大野和子）の一環として制作されました。「イーラーニングを活用した福島県、日本、アジアにおける包括的な放射線教育システムの確立」の入門編副読本としても活用できます。

この小冊子に記載した以外にも、さらにお知りになりたい方は HP (URL/<https://riscomi.kyoto-msc.jp>) を参照してください。

● お問い合わせ先 info-publish@kyoto-msc.jp

放射線についてお話しします

Start by Learning

2015年3月 第1版 第1刷 発行

2016年3月 第2版 第1刷 発行

編 著： 大野和子（学校法人 島津学園 京都医療科学大学）

イラスト： 東野恵美子

編集・制作： 京都精華大学（京都国際マンガミュージアム）事業推進室

発 行： 学校法人 島津学園 京都医療科学大学

〒622-0041 京都府南丹市園部町小山東町今北 1-3

TEL：0771-63-0066 FAX：0771-63-0189

<http://www.kyoto-msc.jp>

© 学校法人 島津学園 京都医療科学大学

※本書の無断複製・転写・転載は著作権法上での例外を除き、お断り申し上げます。