

緊急講習会「放射線を理解しよう 震災による原発事故に関連して」  
講演概要

日時：6月17日（金）午後1時～3時

会場：大田文化の森

第1部「放射線とはなんだろうか」

講師：東京工業大学原子炉工学研究所 小原徹准教授

1. 放射線とは

(1)放射線の種類・性質等

放射線には、原子や原子核をつくっている微粒子が飛び出してきた「アルファ線」、「ベータ線」、「中性子線」等と、波長の短い電磁波の「ガンマ線」、「エックス線」等の、大きく2種類あります。電磁波とは、ラジオ、テレビなどでお馴染みのいわゆる電波の類で、エックス線などの波長が短いものを放射線とっています。いずれも体に直接感じるものではありません。

放射線は種類によって透過力が違います。例えば、アルファ波は紙でも止めることができます。中性子線は、鉛の板まで透過しますが、水やコンクリートで止まります。

放射線の性質には、レントゲン写真などの「感光作用」、エックス線検査のような「透過作用」、「蛍光作用」などがありますが、体への健康被害となるのが「電離作用」です。これは、DNAを構成する原子から電子をはじき出すことによるものです。

(2)放射線の単位等

「放射線」と「放射能」の違いは、電球で例えると、その電球の明るさ・強さが「放射線」で、電球の光を出す能力（〇〇ワット）を「放射能」と言います。放射性物質とは放射線を出す能力のある物質ということです。

単位のベクレル（Bq）は、放射性物質が放射線を出す能力を表す単位で、電球のワット（W）と同じような意味です。これに対し、シーベルト（Sv）は、いろいろな放射線がある中で、人体への影響の度合いを表す単位で、指標ともいえます。また、グレイ（Gy）は、放射線のエネルギーが物質（人体）に吸収された量で、電球で例えると光が当たったところがどれだけ明るくなるかというものです。

よく年間や時間単位での表示がありますが、年間での表示を時間単位に置き換えるには、単純に8760時間（24時間×365日）で割ればその値となります。

放射性物質は、放射線を出し続けながらより安定した物質に壊変し、放射能が減ってい

きます。そのことを示すのが、半分に減るまでの「半減期」です。よく出てくるヨウ素 **131** は、**8** 日で、セシウム **137** は **30** 年です。半減期を迎えた後は、またさらに半分になるまで、「半減期」を要することになり、これが繰り返されます。

## 2. 放射線の測定・東京工業大学での測定

### (1)放射線の測定

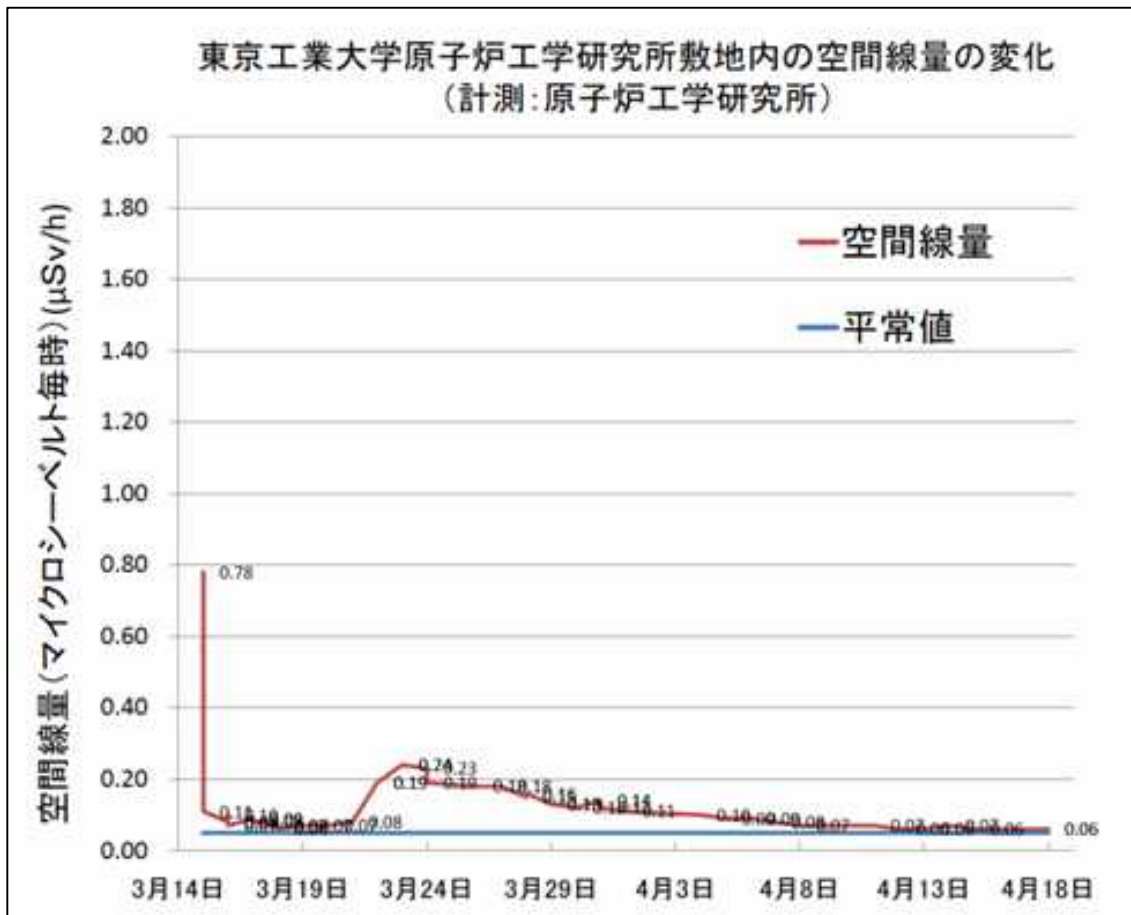
放射線の測定装置や方法は、目的に応じていくつかあります。

モニタリングポストでは、装置は固定され、空気中のガンマ線、中性子線の常時計測を行います。東京工業大学原子炉工学研究所で測定しているのは、この方法です。シンチレーションサーベイメータは、携帯型で、空気中のベータ線、ガンマ線を測定します。これは、大田区がこの度独自に開始した放射線測定に用いられています。

これに対し、GM サーベイメータは、物の表面からのベータ線、ガンマ線を測定するなど、他にも様々あります。

### (2) 東工大での空間線量測定

震災直後の **3** 月 **15** 日に最大値の **0.78** マイクロシーベルト/時間を記録し、その後一気に下がりましたが、**3** 月 **21** 日ごろから再び上がり始め、また徐々に下降し、**4** 月 **18** 日以降は平常値の低さで推移しています。**3** 月 **21** 日付近は、雨の影響が考えられます。いずれにせよ、これらの推移は新宿区にある東京都健康安全研究センターでの測定とも一致しています。つまり、広い範囲で放射線が飛来し、新宿でも大田区でも同じような数値が出ていると言えます。



#### 4. 自然界にある放射線

##### (1) 様々な場所で様々な値の放射線量

放射線は、不安定な物質が安定しようとして放出するものです。

例えば、次のような場所でも放射線が放出され、それぞれ場所によっても線量は変わってきます。(出典：あとみん、中学校教材ビデオ「身近にある自然放射線を測ってみよう」)

- ・日本橋（石づくりの橋の近く）

**0.136** マイクロシーベルト/時間、年間換算では約 **1.2** ミリシーベルト。

花こう岩から放出されています。

- ・トンネルの中

**0.151** マイクロシーベルト/時間、年間換算では約 **1.3** ミリシーベルト

岩石から放出されています。

- ・ラジウム温泉（源泉の近く）

**1** マイクロシーベルト/時間、年間換算では約 **8.8** ミリシーベルト

- ・湖の上

**0.004** マイクロシーベルト/時間、年間換算では約 **0.035** ミリシーベルト

都市部では、用いられている建築材などによって、測定される線量が高い場所もあります。東工大（大岡山）の通常時のモニタリングポストでの測定値は、約 **0.05** マイクロシーベルト/時間、年間換算では約 **0.44** ミリシーベルトです。

## (2)自然放射線量

1989年に公表されたデータによると、東京の年間自然放射線量（出典：放射線科学 Vol. 32、No.4、1989）は、**0.91** ミリシーベルトで、全国平均は、**0.99** ミリシーベルトでした（食物摂取によって受ける放射線量を含む）。最も高いところは、岐阜県で **1.19** ミリシーベルトです。これは、地層中に含まれる岩石の違いなどによるものです。

体内、食物中にも自然放射性物質があります。体重 **60** キログラムの日本人の場合、カリウム **40** が **4000** ベクレル、炭素 **14** が **2500** ベクレルなど。食物中では、**1** キログラムあたり、米は **30** ベクレル、肉・魚は **100** ベクレル、しいたけは **700** ベクレルとなっています。（出典：旧科学技術庁パンフレット）

一人当たりの自然放射線から受ける年間線量の世界平均では、宇宙から、食物から、大地から、空気中のラドンから受けているもので、**2.4** ミリシーベルトです。（出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2000年報告）また、自然放射線も人工放射線も性質は同じですが、日本人の医療被ばく（人工放射線）は世界平均より約 **3.7** 倍となっています。（国連科学委員会（UNSCEAR）1992年報告書、旧科学技術庁「生活環境放射線」）

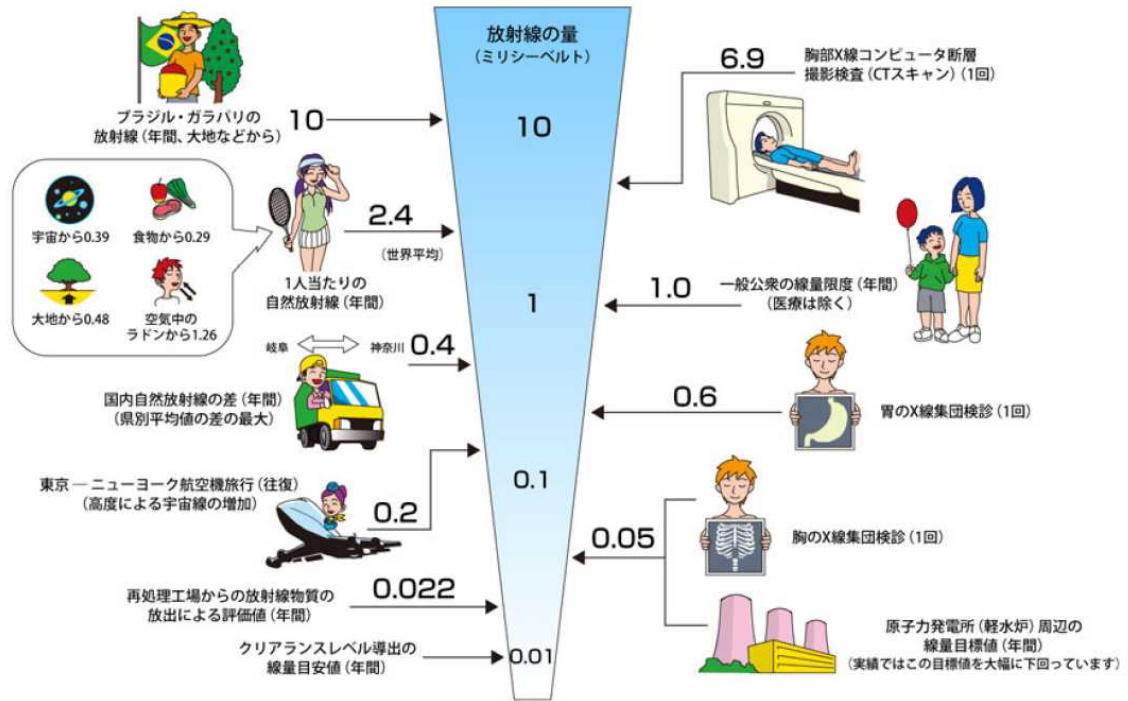
## (3)日常生活と放射線

イラストのように、人は自然放射線、人工放射線を日常的に受けています。放射性物質は生命が生れるはるか以前から存在しています。生命が生まれ、これまで存続してきているのは、それでも生物が生きていけるように進化してきているからだと言えます。

# 《 日常生活と放射線 》

## 自然放射線

## 人工放射線



出所：(財)日本原子力文化振興財団「原子力・エネルギー」図面集2009より作成

## 第2部「原発事故があっても人は生きていく！！」

講師：東京工業大学総合安全管理センター 長谷川紀子准教授

### 1. 放射線が人に与える影響

#### (1)「確定的影響」と「確率的影響」

##### ①確定定期影響

放射線によって、体の細胞が自然死以上に死んでも、あるレベルに達するまでは障害はみられません。生き残っている細胞が組織や臓器の働きを補えるからです。その生き残った細胞が、死んだ細胞を補えなくなる放射線の量を「しきい値（閾値）」といいます。現時点では、これを超えることは起こりえません。

##### ②確率的影響（発がんリスクについて）

実効線量 **100～150** ミリシーベルト（蓄積）以下では、発がんリスクが増すとどうかははっきりした証拠はありません。

また、今日本人は、**2**人に**1**人ががんになる可能性があります。

実は、日本は世界一の「がん大国」です。今回の原発事故がなくても、**2**人に**1**人はがんになり、**3**人に**1**人はがんで亡くなっています。がんの原因として言われているのが、タバコ（**1/3**）、タバコ以外の生活習慣（**1/3**）、運とっていいもの（**1/3**）です。タバコによるリスクの上昇は、放射線量で言えば、**2000** ミリシーベルト以上に相当します。対策は、むしろ生活習慣改善と早期発見です。

**100** ミリシーベルトを超えると **0.5%**増すとも言われていますが、この場合でも発がんリスクが **50%**から **50.5%**に高まるに過ぎません。**100** ミリシーベルト以下では、がんは増えないということではなく、生活習慣の中の発がんリスクに被ばくリスクが「埋没してしまふ」のです。

したがって、現時点では、この確率的影響もないと考えられます。

また、放射線によって、**DNA** が傷つけられても、高い値のものでなければ、わずか**2**時間以内に修復されてしまいます。**250** ミリシーベルトを超えると確定的影響が現れ白血球の減少といった異常が現れますが、今回の事故でも、この東京では問題ないといわれています。

### 3. 放射性ヨウ素 **131** 被ばくの影響について

ヨウ素 **131** は、甲状腺に影響のあるものです。**FAO** や日本の食品安全委員会では、暫定規制値甲状腺等価線量は、**50** ミリシーベルトです。この物質は半減期が**8**日と短く**8**日ごとに半分になっていきます。現在原発は抑えていく段階に入っているため、ヨウ素につい

は、3カ月たった今日では、心配ありません。

#### 4. 今後は、どのような放射性物質に対する注意が必要？

測定値と半減期の関係を正しく理解することが重要です。今後は、ヨウ素 131 より寿命の長い放射性セシウム 137、放射性ストロンチウム 90 に注意する必要があります。

##### (1)セシウム 137 による影響

体内では、特定の臓器ではなく、筋肉に取りこまれます。ただし、その量は極めて微量であり、排尿や代謝によって体外に排出されます。また、土壌に滞在して、放射線を出すという影響はあります。しかし、いずれも現時点では、東京においては、都や文部科学省などが心配ないレベルとしています。また、半減期が 30 年といっても、人体に影響を及ぼす実効的な半減期は、100 日程度といってもいいでしょう。

##### (2)ストロンチウム 90 による影響

重たい物質のため、ここまで飛散してこないだろうと考えられています。また、計測し難い物質でもあり、今後も監視物質のひとつではあります。

#### 5. 積算線量

放射線の量をお風呂のお湯に例えると、1 時間または 1 年あたり〇ミリシーベルトといった場合、その量は「蛇口からのお湯の出方」と意味します。値が大きいほど、「激しく」流れ出ています。そして、溜まったお湯の量がただの〇ミリシーベルトという値になります。

例えば、1 マイクロシーベルト/時間では、11.4 年で 100 ミリシーベルトとなりますが、同じ 100 ミリシーベルトでも、これを一気に受けた場合と 11.4 年かけるのでは人体への影響は全く異なります。生物の DNA は、放射線で一時的に壊されても、すぐに「回復」が起きます。一度に受けると DNA の損傷は大きくなります。1 マイクロシーベルト/時間という「軽量率」では、傷つけられた DNA はほとんど回復し、医学的にほぼ影響はありません。

いずれにせよ、客観的データの計測を継続していくことが大事です。

発がんリスクよりも、不安へのストレスの方が問題です。

#### 6. 放射能はうつるのか？

福島県から避難してきた子どもたちが、避難先で「放射能がうつる」と偏見を持たれたケースが生じています。放射線そのものよりも、こうした被災者への風評の方がむしろ問題です。医療現場において、放射線治療で患者さんに与える放射線は、今回の原発敷地内

で観測されている値より何倍も強力なものです。でも医者やご家族が被ばくすることは決してありません。

## 7. 大田区における放射線量の考え方

放射線の被ばくが「ある」、「ない」の議論は意味がありません。普通に生きているだけで、私たちはみんな被ばくしているからです。

世界平均では、1年間に2.4ミリシーベルトという量の自然放射線（外部被ばく＋内部被ばく）をあびます。大田区周辺では、東工大の測定では、現在平常時の値となっていますが、これに食物や吸入（主にラドン）による内部被ばくを加えても、大田区の放射線量は、同等かはるかに低い値となります。