

● まるでお化け

私たちは「放射能」と聞くと、恐怖感が先にたちます。放射能は、目に見えませんが、音を聞くことも、匂いをかぐことも、体を感じることもできません。まるで姿の見えないお化けのようです。これまでは放射能について考えたこともない人がほとんどでした。ところが、東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故で、いきなり身近な問題となりました。しかし、ニュースを見聞きしていても、今まで耳にしたこともないような専門的なことは飛び交い、理解できません。

● 過大評価による恐怖と過小評価による危険

私たちが使っている電気の約三分の一は原子力によるものです。これを突然〇（ゼロ）にすることは現実的ではありません。したがって、原子力発電をどうするかは別の議論として、当面は、原子力発電やそのもととなっている放射能を持つ放射性物質と上手に付きあっていく必要があります。いたずらに過大評価して過度に神経質にならず、かといっていたずらに過小評価して安全神話をうのみにはいけません。

● 風評に惑わされないために

正しい知識を持つことで、正しい判断ができるようになり、風評被害をなくすことにもつながります。まずは、必要最低限の正しい知識を身につけましょう。しかし、テレビ、新聞、ラジオはもとよ

り、インターネットやツイッターなどでいろんな情報が飛び交っていて、専門的な知識のない人にはどれが正しい情報がわかりません。

本書では、正しい知識を身につけられるよう、原子力発電と放射能に関する必要最小限のことからわかりやすく解説するように努めました。これにより原子力発電所の周辺住民の不安をやわらげたり、風評被害を少なくする手助けとなればと考えております。

● リスクコミュニケーションの必要性

政府や地方自治体、そして原子力発電所を建設し運用する企業は、正しい情報をわかりやすいことばで開示しなければなりません。一方、周辺住民らは、わからないことをしっかりと確認し、よく理解しておく必要があります。つまり、関係者の間で、健康や環境のリスクをはじめ、あらゆる情報を隠しごとなく共有することが必要です。これを専門用語で「リスクコミュニケーション」といいます。

関係者とは、政府、行政機関、企業、企業グループ、専門機関、科学者、労働組合、メディア、影響を受ける住民、関心を持っている市民グループや個人、NGO/NPOなどのことです。リスクコミュニケーションでもっとも大事なことは関係者相互の信頼です。

本書が原発事故や放射能汚染による不安を解消する一助となり、情報を正しくより深く理解するためのガイドラインとなれば幸いです。

平成二十三年十月

大木環境研究所代表 大木久光

放射能と放射線源および放射線

放射能とは、放射性物質が持つ放射線を放出する能力のことで、ベクレルという単位で表されます

●放射能

放射線を放出する物質を**放射性物質**と呼び、放射性物質が放射線を放出する能力を**放射能**といいます。

放射線は、物質の**原子核**が変化するとき放出されます。ふつうの化学反応は、水素(H⁺)二個と酸素(O₂⁻)一個とが正と負を相殺してH₂O(水)となるように、原子核のまわりを回る電子のやり取りをする反応で、原子核は変化しません。一方、いわゆる「**核分裂**」(専門的には「**崩壊**」または「**壊変**」といいます)では原子核が変化し、放射線が放

出されます。

放射性物質が持つ放射能を表す単位が**ベクレル**(Bq)です。耳慣れないことばでしたが、福島第一原子力発電所の事故以来、ニュースなどで頻繁に使われるようになりました。

「放射能」と「放射線」を区別しましょう。

●放射線源

放射性物質は放射線を放出する源となるものなので**放射線源**ともいわれます。放射線源を理解するためには、まず、**原子**^{*}の構造を知る必要があります

キーワード

放射線、放射性物質、放射能、原子核、核分裂、崩壊、壊変、ベクレル、放射線源、原子、原子番号、質量数、同位体、放射性同位体

1

放射能の危険性

多量の放射線は人体の細胞やDNAにきわめて甚大な影響を及ぼします

●放射線の種類と影響

放射性物質の崩壊の仕方によって放出される放射線の種類が違います。

ウランやラジウムなど原子核の質量数（核子数）が多い放射性同位体はアルファ線を放出しながら**アルファ崩壊**を起こします。一方、ヨウ素131

やセシウム137が崩壊するときには、主としてベータ（ β ）線を放出する**ベータ崩壊**を起こします。さらに、アルファ崩壊やベータ崩壊をした直後の不安定な原子核は、続けて余剰エネルギーをガンマ（ γ ）線として放出する**ガンマ崩壊**を起こすこ

とがよくあります。

そして、放射性物質が生体外にあり外から放射線を浴びる場合と、放射性物質を摂取（飲み込んだり食べたりすること）して生体内にある場合とでは、アルファ線、ベータ線やガンマ線の影響の度合いがまったく逆になります。

放射性物質が生体外に存在するとき、アルファ線は数メートル離れていれば届かないので安全です。もっと離ればベータ線も届かなくなってしまいます。しかし、ガンマ線は遠くまで届き物質の透過力が強いので、放射性物質からかなり距離を置いたと

アルファ崩壊、ベータ崩壊、ガンマ崩壊、分化能

キーワード

放射性物質はどのように大気質を汚染するか

放射性物質の微粒子が大気中へ飛散し漂うことによって、大気の放射能汚染を引き起こします

●放射性物質の大気質汚染の

メカニズム

放射能を持った放射性物質が微粒子となって大気中へ飛散し漂うことによって、大気の放射能汚染を引き起こします。放射性物質にはクリプトン85などの気体もありますが、ほとんどは固体で粒子として飛散します。つまり、放射能による大気汚染は、酸素や窒素で構成される大気そのものが放射能を持つのではなく、放射性物質の微粒子が大気中に漂うことによって大気の放射能汚染となります。

●自然の放射性物質

私たちが住むこの地球上にはさまざまな**自然の放射性物質**や放射線があります。

【宇宙線によってできる放射性物質】

宇宙空間で生まれた高エネルギーの粒子（陽子などで、これを宇宙線と呼んでいます）が地球に到達し、これらが地球の空気中の窒素や酸素と衝突して、ベリリウム7、炭素14などの放射性物質ができます。太陽からやってくる**太陽風**（プラズマ）も高エネルギーの電離放射線の一つです。この太陽風が、地球を取り巻く大気成分のうちイオン化して

自然の放射性物質、太陽風、ウラン鉱床、ネオジウム、モナザイト鉱物

キーワード

核実験と第五福竜丸事件

一九四五年以来、二〇〇〇回以上の核実験が世界で行われています。一九五四年には第五福竜丸が放射性降下物に被爆し、日本国内に強烈な反核運動を起こしました。

●核実験の歴史

地球上で最初の核実験はマンハッタン計画で一九四五年七月にアメリカのニューメキシコ州で行われました。これが、一九四五年八月の広島や長崎の原爆投下につながりました。

以後、二〇〇九年の北朝鮮の核実験まで二〇〇〇回以上の原水爆実験が行われました。当初は**大気圏内実験**が主流で、その後は、**大気圏外実験**や**地下実験**に切り替えられました。大気圏内実験で飛散した放射性物質は現在でも大気を汚染しています。

◎ **米国**…一九四五～一九九二…二〇四〇回（大気圏内三二七回、地下七三三回）

◎ **ソ連**…一九四九～一九九〇…七一五回（大気圏内、大気圏外、地下の区別不明）

◎ **仏国**…一九六〇～一九九六…アルジェリア、ポリネシアで二一〇回（大気圏内、大気圏外、地下の区別不明）

◎ **英国**…一九五二～一九五八…主として豪州で四五回（大気圏内、大気圏外、地下の区別不明）

◎ **中国**…一九六四～一九九六…四五回（大気圏内）

キーワード

核実験、マンハッタン計画、大気圏内実験、大気圏外実験、地下実験、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）

1

外部被曝の防止

放射性物質による外部被曝を防ぐ方法として、被曝防護の三原則があります

チェルノブイリ原発事故で放出された放射性物質は五二〇万テラベクレル（テラは一兆倍）と推定されています。これに対し、福島第一原発事故

で水素爆発時に放出された放射性物質は三七万〜六三万テラベクレルとチェルノブイリ原発事故の約一割で、放射性物質の大半は原子炉内に閉じ込められていると**経済産業省原子力安全・保安院**は説明しています。ただ、事故後も放射性物質の放出は続き、**内閣府原子力安全委員会**によると、事故から約一か月後の時点で一日当たり一五四テラベクレル、一か月間で四六〇〇テラベクレル（事故で放出されたといわれる量の約百分の一）が放出されていたそうです。

●放射線をどうやって防ぐか

（被曝防護）

放射線を防ぐための方法として、**被曝防護の三原則**があります。

被曝防護の三原則とは次のとおりです。

① 放射線源から距離をとる。
② 放射線を遮蔽する。
③ 放射線にさらされる時間を短くする。

キーワード

テラベクレル、経済産業省原子力安全・保安院、内閣府原子力安全委員会、被曝防護の三原則、線量測定マップ

日本の原子力発電量は、アメリカやフランスに次いで世界第三位です。日本の電力の三分の一は原子力発電によるものです

●世界の原子力

二酸化炭素(CO₂)が地球温暖化の原因とされ、気候変動枠組条約第三回締約国会議(COP3)^{*1}で**京都議定書**が締結されて以来、原子力はCO₂排出量が少ない発電方式として注目されてきました。

スリーマイル島原発事故以来、原子力発電に消極的であった米国も地球温暖化対策として再開発の機運が高まっています。

日本の原子力発電量および基数は、アメリカ、フランスに次いで世界第三位です。主要国の総発電量

に占める原子力発電の割合をみると、日本は、フランス、韓国に次いで高い割合になっています。原子力発電量の順位と総発電量に占める原子力の割合の順位が異なる理由は、国によって発電規模や発電方式の組み合わせが異なっているからです。

アメリカ、中国、インド、ドイツは国内に大規模な炭田があることから、電源に石炭を使う割合が高くなっています。また、ロシアは天然ガスの産出量が多いので、その割合が高くなっています。

フランスは日本と同様に石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料資源を持たないため、積極的に原子力

二酸化炭素(CO₂)、COP3、京都議定書、安定電源

キーワード

原子力代替エネルギー

福島原子力発電所の事故をきっかけに、これまで放置されていた古くて新しい代替エネルギーの見直しがはじまりました。特に、メタンハイドレートは日本近海に大量に存在することから大いに注目を集めています

● オイル・シェール

石油価格の高騰と原子力発電所事故で、開発費用が高いとされていた**オイル・シェール**

が、代替エネルギーのひとつとして、再び注目されるようになってきました。オイル・シェールは、ゆぼけつがん**油母頁岩**あるいはゆけつがん油頁岩とも呼ばれ、プランクトンや油脂分を含む藻類などが鉱物質と共に堆積した、ケロゲンと呼ばれる有機物を多量に含む堆積岩です。

オイル・シェールは、主にアメリカ合衆国（西部）、ブラジル、ロシア、オーストラリアなどに分

布しています。

オイル・シェールの世界の原始埋蔵量は四一三四億キロリットルとされています。

油の回収には、採掘・**乾留**^{*}後に精製するか、地下鉱床内で熱分離させ、坑井で取り出し精製します。開発上、オイル・シェールから原油を得るためには、母岩を採掘のうえ乾留するので、大量の産業廃棄物が発生します。これら廃シェールの処理、採掘と乾留に必要な大量の水、水質汚染、乾留法の効率化、高品質化のための大量の水素添加など、従来原油と比較して採掘や抽出コストが高く、廃棄土砂

キーワード

オイル・シェール、油母頁岩、乾留、タール・サンド、
オイル・サンド