

# 環境 ビジネス

120兆円の市場を拓く

緊急

## 企業のためのQ&A 放射能対応

労働環境・飲料水・食品・工業品・土壌

検査・安全証明の進め方  
自社対応は可能か

# コストと効果で選ぶ 節電術

得をして25%削減する  
今夏の具体策

ピークシフトの陰で  
補助金争奪戦!  
保存版  
全国省エネ  
補助金一覧

巻頭

### 2011国際森林年

連載

導入決定! LED照明 / 拡大する風力発電ほか

 CO<sub>2</sub> 316.5g  
www.kankyo-business.jp

7 JULY  
2011  
月号

対談：保田浩志(放射線医学総合研究所)×枝廣淳子(イーズ)

# 正確なリスクの捉え方

長期化する福島原発事故による放射性物質の大気・海中への拡散。ビジネスパーソンは職場で、家庭でどこまでリスクを把握し、どこまでの対策を考えればよいのか——震災後から放射能関連情報を追いつけるイーズの枝廣淳子代表と放射線医学総合研究所の保田浩志博士との対談で徹底的に議論する。

**枝廣** 「原発離婚の危機」という話を聞くことがあります。避難すべきかそうでないかについて、夫婦間や実家との意見が分かれるなど、ビジネスパーソンを支える家庭に影響が出てきています。あらためて、放射性物質はなぜ人体に危険なのでしょう。

**保田** 放射線自体はありふれたものです。放射線と呼ばれる粒は、中性子、陽子、電子、光子などと呼ばれ、人間を形つくる原子の中にもあります。これらは普段は安定していますが、エネルギーをもらって原子から飛び出すと、これが放射線になります。放射線を浴びると、遺伝子の電子が弾

き飛ばされてしまう。このことで遺伝子が傷つくのです。短期的にそれが頻繁に起こると傷を直しきれずに細胞が死に、あまりに多いと臓器不全を起こしてしまいます。長期的にはほとんど修復するのですが、その修復のミスが積み重なってガンを引き起こしてしまう確率が高まります。

**枝廣** 原発現場で短時間に起こるものが急性障害。大量の被ばくを一度に浴びるわけではない場合は長期的なリスクですね。子供のリスクが高いのはどういうことでしょうか？

**保田** 今回の事故で大気へ大量に出たヨウ素131は、成長過程にある子供の場合には甲状腺に集まりやすいのです。そのため、同じ場所に居ても、甲状腺の被ばく線量が大人より高くなってしまいます。また、細胞分裂が盛んな若い人ほど修復ミスが起こりガンになりやすいということも理由です。

**枝廣** 子供は背が低いので地表面に近い生活をしていますよね。砂場遊びもするし。

**保田** 確かに、体が地表に近いことや、土壌や壁などと接触する頻度が高いことでも線量は高くなりますね。

**枝廣** 胎児も同じくリスクが高いのですか。

**保田** 胎児に関しては、原爆によって被ばくした被験者のデータを見ても、ガンになりやすいという傾向は見られません。胎児に関しては不要な細胞が削り取られるように死んでいく現象(アポトーシス)が起きているので、その過程において放射線でダメージを受けた細胞も除かれるよう

**枝廣** 大人よりも子供のほうがリスクが高いというのは何倍くらいなのでしょう。

**保田** 数倍と言われています。100mSvでガンの確率が0.5%上昇すると言われていますが、この数値は大人も子供も含めた平均値。高齢者はより低く、子供はより高い確率です。

## 放射性物質、核種の違いに注意

**枝廣** 今回の原発事故で出る放射性物質は何種類くらいあるのでしょうか。

**保田** 数十はあります。同じ種類でも質量数が異なる核種が多いです。ヨウ素129、131、132、134、セシウム134、137(ガンマ線を出す)、プルトニウム(中性子線)、ストロンチウム(ベータ線)、キセノン(希ガス)などです。このうち、キセノンなど、ベータ線ばかりを出すものは計測が難



保田 浩志 氏(やすだ・ひろし)

放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター規制科学研究プログラムチームリーダー。工学博士。主な研究分野は宇宙線の線量評価と放射線防護。文部科学省審議会委員、JAXA委員会分科会委員、NPO放射線安全フォーラム理事、東京理科大学客員教授などを務める

しく、出ているはずという推察にとどまるのですが。

**枝廣** 半減期についてもそれぞれですね。

**保田** ヨウ素131は1ヶ月弱で1/10程度になります。野菜から検出された放射線も今は低くなってきており、この場合ヨウ素が検出されていたことがわかります。また、セシウム134と137では放射線の量が異なり、同じベクレル数でもセシウム134のほうが放射線のエネルギーが高いため、そうした点にも核種による違いに配慮が必要です。

**枝廣** 風によって飛ぶのかどうかなど、性質も異なりますよね。

**保田** 化学形状が異なると挙動も変わってきます。飛ぶものはガス状の物が多い。ヨウ素は一般に分子状のガスとして飛びます。キセノンもそうです。セシウムは何かに着すると離れにくいイオンで水溶性です。水蒸気に混ざって出てきています。

**枝廣** 東京の浄水場でセシウムが検出されたのも水溶性という性質によるのですね。

**保田** そうです。水に溶けていると水循環の中に入りやすいんです。

**枝廣** メカニズムが違うのですね。プルトニウムが飛んでくることはないんですか。

**保田** ガス化もせず水溶性でもないのので、チェルノブイリのように炉心の爆発で燃料が遠くまで飛ばされない限り遠くまで飛ぶことはありません。

### 学校校庭20msvは事態が収束すれば安全圏

**枝廣** 被爆ばくリスクについては、年間1msvが基準として定められています。積算で年間2msv浴びたとき、5年で6msv浴びたとき、それぞれどういうリスクになるのでしょうか。

**保田** 今の考え方では、時間的な尺度による違いはなく、100mSvで0.5%というリスクを基準に計算すれば2mSvなら0.01%、6mSvなら0.03%ということになります。

**枝廣** 合計でどの程度の数値まで達したら危険でしょうか。

**保田** 人それぞれの受け止め方があるので難しいのですが…。200mSvを超えたあたりから白血球(リンパ球)の減少が見られるようになります。

**枝廣** とすると、学校の校庭に関する20mSvの問題は、いつまで続くかの見通しが立ちきらない中で設定されていることが非常に不思議な気がします…なぜそう言えるのでしょうか。

**保田** 今から新しい放射性物質の放出がない仮定の上で現状の放射性物質の種類を考えて決められた数値だと思います。状況によってこの数値も



**枝廣 淳子** 氏(えだひろ・じゅんこ)

イーズ代表 幸せ経済社会研究所所長。東京大学大学院教育心理学専攻修士課程修了。同時通訳者・翻訳者・環境ジャーナリスト。アル・ゴア氏著書『不都合な真実』の翻訳をはじめ著書多数。福田・麻生内閣「地球温暖化問題に関する懇談会」委員、東京大学人工工学研究センター客員研究員。環境ビジネスウィメン懇談会メンバーなどを務める

見直されるかもしれません。

### 飲食物基準は年365日摂取で1mSv以下

**枝廣** 東京など東日本の遠隔地の放射線リスクとはなんのでしょうか。体に付着する、飲み水・食物を介する、土壌を介する、呼吸する…ほかに何かありますか？

**保田** そうですね。レベルは低いですが、食物に関しては基準が定められています。

核種によって体内に蓄積される場所は違いますが、簡易的にベクレルで規制値が設定されています。

**枝廣** 規制値の少し下くらいの放射線量の食べ物を摂取すれば放射線量は実質相当にあがりますが、そうし

## 核種のいろいろ

	半減期
ヨウ素131	8.04日
セシウム137	30.0年
キセノン138	14.1分
ストロンチウム90	28.8年
ラジウム226	1600年
プルトニウム239	2.4万年
ウラン238	45億年

## 放射線の単位

### シーベルト(Sv)

放射線が人体に与える影響を示す放射線量。一般の人が浴びる放射線量の限度は、自然の放射線や엑스線などの医療用を除き年1ミリシーベルトと定められている。1mSv(ミリシーベルト)=1000μSv(マイクロシーベルト)。100mSvの被曝で発がんリスクが0.5%高まるとされている

### ベクレル(Bq)

放射線を出す能力を表す単位。放射線は放射性物質が壊れることによって放出されるが、「ベクレル」は、1秒間に放射性物質が壊れる(崩壊)数を表す。内部被ばくのリスクに関し、食品の安全基準などに用いられている

### シーピーエム(cpm)

放射線測定機に1分間に入ってきた放射線の数

### グレイ(Gy)

吸収線量。物質に吸収される放射線のエネルギー。1キログラムの物質が1ジュール(ジュールはエネルギーの単位)のエネルギーを吸収したときの値が1グレイ。受けた放射線の種類(アルファ線、ガンマ線など)によって異なる放射線の影響を把握するため、吸収線量値(グレイ)に放射線の種類ごとに定められた放射線荷重係数を乗じて線量当量(シーベルト)を算出する

た点は考慮されているのでしょうか。

**保田** はい。低めのレベルで規制するようにしています。一年間規制値の放射線量を含むものを食べ続けて合計でミリシーベルト程度になる値になっています。

**枝廣** 食べ物に関しては基準値を守っていれば安全なのですね。

**保田** 知らないのが一番怖いですが、水道水も基準値以下なら安全です。

**枝廣** その基準値をよく変えることが不安を募らせていると思うのですが。

**保田** 暫定基準値ですので・・・、状況に応じて決めている面はあります。

**枝廣** 政治状況で変わるものに見えます。

**保田** リスクをどこまで許容するかは主観的な問題もあります。緊急時は厳しい数値にしすぎると、避難、廃棄による経済的損失が膨大になるので、最適化を図らねばなりません。

20mSvの問題は本来1mSvでやるのが理想ですが、退避地域が非常に大きな面積に拡大し、経済的な損失が大きい上、避難によるストレス、場合によっては避難したことで死亡するリスクもあります。

**枝廣** 放射能でなくてもどこにでもリスクはあるので、「絶対に安全」と言われる方が不安で。生活者が自分自身でリスクを判断し選べるようにす

べきだと思います。

**保田** 避難区域の設定などでグレーゾーンを設けて生活者個人の判断に任せるのは、科学的にはOKでも、行政の手法として難しいと思います。

### マスクは専門製品以外は効果なし

**枝廣** 福島県内の放射線の公表値の高い地域を通過した場合に何か対策は必要でしょうか。

**保田** 車に乗っていた場合、地表面と接するタイヤには、ゴムで溝があるので放射性物質が付着しやすいです。この場合、タイヤをGMカウンター(サーベーター)で計測し10万CPM以下であればOKです。

**枝廣** マスクの着用などは都内などで必要でしょうか。

**保田** 不要です。普通のマスクでは分子状態のヨウ素をとらえるには不十分で、活性炭を含んだ専門の防護マスクでとらえる必要があります。

**枝廣** 仮に高濃度の放射性物質が観測されている場合に、オフィスや工場では換気をなるべく避けたほうがよいのでしょうか。

**保田** 長く換気をしないと、建材などから自然に放出されている、花崗岩によく含まれているラジウムから出てくるラドンという希ガスが蓄積してしまう

のでよくないです。欧州では地下室のラドン規制値が設けられています。

**枝廣** その場合の発ガンリスクは、例えば東京などでは誤差の範囲といえますね。

**保田** はい、無視できるレベルですね。ただ、余震が続いており、まだ原発が完全に落ち着いたわけではありませんので、報告される数値を気にしながら、放射性物質の濃度が高い場所(ホットスポット)ができたり高い放射線量が計測されるときには、風向きに応じて窓を閉め切るなどの対策が望めます。

**枝廣** そうなると、放射能物質の気候を踏まえた拡散に関するリアルタイム情報が必要になってきますよね。

**保田** そうです。原子力安全委員会の緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)は、そうした情報の提供を目指して運用されています。

**枝廣** SPEEDIは公開が遅れました。生活者の先の見えない不安・ストレスを解消するためにも情報の出し方・伝え方が重要です。

**保田** そうですね。注視していきたいと思っています。

**枝廣・保田** 本日はどうも有難うございました。

