



ドメイン取るなら 公式登録サービス
お名前.com
http://www.onamae.com

価格破壊。

.infoドメイン
今なら **50円**

[英語が話せない人のための「日本一」バカ売れ簡単な英語教材！](#)
[【今、注目の低金利銀行系カードローン特集】今すぐ借りる！](#)

放射線は「甘く見過ぎず」「怖がりすぎず」 八代嘉美



2011年03月20日 14時41分

提供: SYNODOS JOURNAL

7

5

2



◇「放射線は危なくない」キャンペーン？◇

3月17日の午前中、twitterのタイムライン上で、今回の福島第一原子力発電所の事故に対して、『「放射線は危なくない」キャンペーン』がネットワークメディア上ではじまっているのではないかと、という発言を目にした。発言者が「キャンペーン」と評した言説がどの程度の規模なのかは分からないが、「危なくない」と発言している人たちの論拠のひとつに、被曝対策として「花粉対策」のアナロジーを用いるものがあるのではないかと考えた。原発から飛散してくる、ごく少量の放射性物質の微粒子からの影響を避けるためには、花粉対策の鉄則である「吸い込まないようにする」「接触しないようにする」「室内に持ち込むな」を守ることが重要なのは間違いなし、このアナロジーが普及することで、今後広まりかねない放射性物質への対処法が周知できたことは間違いいない。

だが、実際にわれわれの健康に与える脅威は、もちろん「花粉程度」のものではない。思えば、「この線量は東京ニューヨーク間の飛行機内で浴びる放射線の被曝量と同じ」たとか「X線撮影での線量と同じ」というような報道はみかけようになったが、実際に生体内で何が起きているのかをまとめているものは、新聞などではみけなかった。そこで、今回は放射線がわたしたちの体に対してどういう作用を及ぼすのかをまとめてみよう。



◇放射線が人体に悪影響を与える理由◇

まず、放射線はなぜ人体に悪影響を与えるのだろうか。

まず確認事項として、今回の放射線の単位の確認をしておこう。Sv(シーベルト)は人体が放射線から生体を受ける影響の単位である。これが一時間あたりどのくらいの量かを示したものがSv/h(シーベルト毎時)で、テレビのニュースが「xシーベルトが観測されました」などと報じているものだ。また、mSv(ミリシーベルト)やμSv(マイクロシーベルト)といった言葉もお聴きだと思うが、mSvは0.001Sv、μSvは0.000001Svである。1メートルと1ミリメートルの関係を思い出していただくとよいだろう。

人間の体というのは60兆から100兆の細胞が寄せ集まった存在だ。つねに細胞を分裂さ

無料 | かんたん | 選ぶだけ

FX自動売買
シストレツール
エコレFX

現金5,000円キャンペーン中！

ひまわりFX

国内トピックス

[遺体“今後は1日1000体ペース” new](#)
[間違った情報が蔓延し深刻な事態](#)
[福島原発6号機、当面の危機回避 new](#)
[福島原発3号機へ午後6時から放水 new](#)
[東電社員、決死の復旧作業を語る](#)
[水道水から放射性物質、釈明](#)
[新幹線の被害状況に幹部は絶句](#)
[死体検案から知る津波の激しさ](#)
[大震災までも利用する統一教会 new](#)

[バックナンバー](#) / [トピックス一覧](#)

おすすめ情報

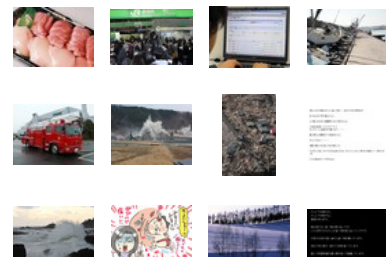


[国立公文書館で無料で検索](#)
[デジタルアーカイブなら重要文化財・公文書など高画質で閲覧可能です。](#)



[花粉の季節イヤなのは痒み](#)
[汚れや花粉がつきににくいコンタクトはボッシュロムのメダリストワンデー。](#)

写真ニュース


[写真一覧](#)

せ、古くなった細胞を新しい細胞と入れ替える「新陳代謝」を繰り返しながら、わたしたちは生きている。この「新陳代謝」に重要な役割を果たしているのが、細胞の部品図であり、そして人体の設計図でもある遺伝子だ。そして、その設計図の集合である存在をゲノムという。

ひとたび細胞が放射線にさらされると、細胞内ではふたつの現象が起こる。ひとつは健康商品の宣伝でおなじみの「活性酸素」の量が通常よりも増えてしまうことだ。アンチエイジングの敵としても知られるように、過剰の活性酸素は細胞のさまざまな部分を傷つけてしまうことがあり、細胞膜などが大きく傷つけられれば細胞は死んでしまう。しかし、細胞自体が死んでしまえば、その傷が癒えたあとには大きな影響は残らない。人体にとって深刻なのはもうひとつの現象で、遺伝子やゲノムが大きく損傷を受けてしまう事態が起こることである。

遺伝子にはDNA(デオキシリボ核酸)という4種類の分子(アデニン<A>、グアニン<G>、チミン<T>、シトシン<C>)で構成された2本の鎖があり、向き合った分子はかならず「AとT」「CとG」がペアになって二重らせん構造をとっている(図1)。



図1 DNAの二重らせんの拡大図。G(グアニン)にはC(シトシン)が、A(アデニン)にはT(チミン)が相補的に結合するようになっている。

放射線はこの結びつきを切り離してしまう力をもっていて、遺伝子の配列を壊してしまうことがある。細胞をつくる部品図が欠損してしまえば、細胞が分裂するときに必要な、正しい部品をつくることはできない。結果的に不完全な部品がつくりだされ、おかしい細胞が出来上がることになる。これがどんどん増えていった結果が、いわゆる「がん」である。

事故後よく報道されているように、自然界の岩石などからは普通に放射線が出ており、1年間に浴びる量は世界の平均で2.4mSv程度であるといわれている。つまり、今回のような事故が起こらなくても、細胞はつねに放射線による影響をうけている。

また、摂取する食物のなかにもDNAに損傷を与えるものは少なくなく、前述の活性酸素もDNAを攻撃することが知られており、その割合はひとつの細胞ごとに1日100万個ものDNA損傷をつくり出している。それならば、どうして街中にがん患者が溢れていないのかといえば、それは細胞のなかに二重の安全装置が存在していることによる。

◇細胞にある二重の安全装置◇

まず、遺伝子の欠損がおこると、その部位を修復するような機構が働く。前述のとおり、二重らせんは「AとT」「CとG」というペアになっているので、片側が欠けてしまった場合でも、その部位が何なのかはすぐにわかり、欠損を埋めることができる(図2)。

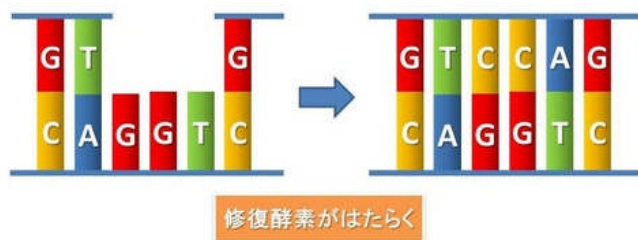


図2 DNAが修復される様子。結合する相手が決まっているため、片側の欠失であれば99%以上の確立で修復できる。成功度は下がるものの、両側が欠失する場合でも90%程度の確立で修復は可能。

また、両方の結合が損傷を受けた場合でも、小規模なものならばそれすらも修復できる

気づいたら
自然と続いていた。
そんな「学び」が
理想だと考えます。

フリースマイル。

Z会の通信教育 資料請求は
こちらから

幼児向け 小学生向け

おすすめメディア

波高10メートル！東日本大震災で巡視船「まつしま」が相馬市沖で遭遇した津波

ITライフハック

放射能というケガレー『スーパーセンス』

なぜフランスやアメリカはリビアにミサイルを撃ち込んでいるのか？

Market Hack

おすすめメルマガ

▲▽鳴らない緊急地震速報▽▲

大石英司の代替空港

菊田真紀子外務政務官が、小沢一郎元代表を裏切り、仙谷由人官房副長官に寵愛されて図に乗り、大震災直後、インドネシアでリラックスモード全開、議員辞職を求める声が噴出！

板垣英憲(いたがきえいけん)情報局 — マスコミに出ない政治経済の裏話 —

首相、危機管理内閣を検討

メルマガ・現代用語の基礎知識

特集

才藏兼美 × TOPVALU

暮らし心地の良い服、できました。

フラッシュフワード

ツイッターIDで、あなたの「半年後の未来」を診断します！

プリキュア

映画『プリキュアオールスターズDX3』が3月19日公開！

ネットリサーチ

欧米のリビア軍事介入は適切か？ 214 users

国内の電源周波数“統一”は行われると思う？ 775 users

谷垣氏の入閣要請拒否は適切な対応だと思う？ 2056 users

東京電力の福島第1原子力発電所への対応は適切？ 1135 users

東京電力の計画停電への対応は適切？ 1223 users

仙谷由人氏の官房副長官(復興担当)任命に納得？ 4215 users

くらいタフなものだ。大抵の場合はこれで事はすみ、損傷が残ってしまうことはない。だが、DNA損傷が大きすぎたり、箇所が多すぎたりすると、修復が失敗してしまう場合がある。

こうしたときに、次の安全装置が作動する。DNA損傷の修復に失敗すると、その細胞の細胞分裂が停止し、次の細胞分裂に進んでしまう前に、細胞の自爆装置が起動するのだ。これが「細胞の自殺」と呼ばれるアポトーシスという現象だ。

DNAの修復とアポトーシスというふたつの安全装置によって、わたしたちの体はがんの脅威から守られている。だが、あまりにもDNAの損傷箇所が多くなると、DNAの修復システムやアポトーシスシステムという安全装置自体にもダメージが生じてしまい、遺伝子が変異した細胞がどんどん蓄積していくことになる。

◇放射線量の限界は？◇

それでは、一度に浴びても安全装置が維持される限界の放射線量はどのくらいかというと、現在では、およそ200～250mSv程度というのが定説になっており、この線量までであれば急性の障害があるというデータはない。ここで言う「一度」とは、一般的には数分とか数時間までぐらい、長くとも一日くらいの長さで考えればよいと思う。しかし、放射線量が100mSvをこえるとリスクが上昇するのも事実である。

今回の事故に際して、厚生労働省と経済産業省は、東京電力福島第一原発で緊急作業にあたる作業員の被曝線量の上限を、それまでの100mSvから250mSvに引き上げる決定を下した。だが、この値も1990年に国際放射線防護委員会が定めた、重大事故時の緊急作業での国際基準500mSvよりは低い値に設定されている。それでも、今回の事故処理で被曝量が250mSvを超えれば、その作業員はもはやそれ以上の作業は許されない規定だ。

強調しておかなければならないのは、妊娠初期の胎児は放射線の影響を受けやすいので、注意が必要だということだ。妊娠14～18日という、妊娠に気づいていない可能性が高い時期の胎児にあっては、安全装置をすっとばすようなレベルで細胞分裂が起こっていて、250mSvで奇形が現れるとされている。

重篤な急性症状が現れる目安になっているのはおおよそ1Svで、被曝後、数週間以内に吐き気や倦怠・疲労感などが現れるが、それでもほとんど治癒されるという。

重症のケースでわたしたちがよく知っているのは、東海村で起こったJOC核燃料加工施設内での臨界・被曝事故だろう。このとき、3名の作業員が1Sv以上の被曝をしており、そのうち2名は事故の83日後と211日後にそれぞれ亡くなった。この二名は腸のように新陳代謝が激しい臓器から異常が出はじめ、次第に入れ替わりの遅い臓器へと影響が及んだ。また心筋や神経細胞のような分裂が行われない細胞では、ほぼ異常が起らなかった。

あまり一般には知られていないが、のこり1名の患者は骨髄移植によって造血幹細胞（骨髄のなかにあり、体中の血液やリンパ球などを供給している細胞）を補充することで症状が回復し、退院するにまで至っている。おそらくは、亡くなった2名が推定16～20Sv、推定6～10Svの被曝量だったのに対し、推定1～4.5Svで済んだことが運命を分けたのかもしれない。

東京電力などによれば、今回の福島原発では400mSv/hという記録が報告されているが、放射線量が400mSv/hのまま一定で、なおかつ30分間その場にどまりつづければ、急性障害が懸念される線量に達することになるが、現時点では幸い現地でも、1時間以上にとわってこの線量が維持されていることはないようだ。

また、一部の報道では、15日に東京都内で0.8 μ Sv/hを観測したとされたが、仮にこれが事実であるとして、この線量が1年間継続するとしても7mSvまでにしか到達せず、世界平均での一年間の被曝量の3倍程度でしかない。

◇被曝の晩発効果と体性幹細胞◇

また、放射線障害には急性の症状のみではなく、がんや白内障、不妊など、被曝後しば

[ネットリサーチ一覧](#)

Ads by Google

細胞自動カウント装置

20マイクロの溶液から自動カウント トリハンプルー染色で生死判別も可能
www.digital-biology.co.jp

がんワクチン療法

手術後の再発リスクを81%減少した 科学的根拠に基づいたがん免疫療法。
www.cell-medicine.com/

抗がん剤脱毛用かつら

セミオーダー 人毛100 全国62店 来店タイプ138千円 通販型89千円
www.medicalnatural.com/

天気情報



[札幌](#)



[東京](#)



[名古屋](#)



[大阪](#)



[福岡](#)

[全国の週間天気一覧](#)



livedoornews
公式アカウント

ビートたけし生放送で激怒「泥棒は撃ち殺せ。議員は作業服着るなら被災地行け」

21

【韓国ブログ】「今、仙台の避難所です」韓国人留学生の発言が話題に

10

都内のホテルで巨人軍激励会を開き出席させる神経

6

日本人は世界中から尊敬を浴びても足りない: 台湾メディア

6

日本の“反日”記事に世界各地から「デマ！」とツイッターの声

4

ケータイでニュースを見る



行きの電車、帰りの電車で
livedoorニュースを読もう！
[ケータイにメールを送る](#)

オススメサイト

[円高の今がチャンス！！](#)

[確定申告で税金を取り戻せ！！](#)

[働く情報、詰まっています。](#)

らくたって現れる症状もある。こうしたものを晩発効果と呼び、深刻なものとして白血病とがんが知られている。

500mSvの放射線を浴びたのち、2～20年後には、1000人中2人が白血病を発症する統計があるが、急性の症状が確実に現れることに対し、これは確率的な影響であるといえる。前記のとおり、急性の症状は入れ替わりの激しい細胞で顕著に現れるが、時間がたったあとに症状が現れてくる原因のひとつとして、体性幹細胞と関係する可能性がある。

体性幹細胞とはiPS細胞などとも並んで再生医療の中心的な存在と目され、各臓器に存在している細胞だ。血液には造血幹細胞があり、腸には腸幹細胞、卵子などのもととなるものには生殖幹細胞などが存在している。こうした幹細胞は頻繁な分裂をしておらず（冬眠ともいう）、必要に応じて必要な細胞をつくり、ふたたび冬眠状態へと移行するのが特徴だ。

しかし、放射線によって障害を受けた幹細胞が安全装置をすり抜けてしまった場合、その幹細胞は通常のものよりもがん化のリスクが高くなる。その後の冬眠と分裂を繰り返していく間の何かのきっかけで破綻をきたし、がん化した細胞を増やしていくことになるわけだ。

しかし、晩発効果も200mSv以上の場合に統計的な影響が現れるため、今後の数値には注意を払わねばならないが、現在の状態が維持されるのであれば、避難区域の外側では晩発効果があるほどの放射線量に到達してはいないといえよう。

◇内部被曝の問題◇

単純に外界で観測される放射線から受ける障害としては上記のとおりであるが、ではなぜ、屋内退避地域などで「花粉症対策」になぞらえた放射線対策を行わなければならないのか。それは、福島原発から飛散した微粒子状の放射線源があり、それを体内に取り込む「内部被曝」を避けなければならないからだ。

また、ただ単に体のなかを通りすぎていけばよいが、今回よく名前が登場するふたつの放射線源（核分裂生成物）でいえば、ヨウ素は甲状腺に蓄積するし、セシウムは体内に普通に存在するカリウムと入れ替わって筋肉に蓄積してしまう。つまり体内の組織に蓄積してしまうことで、汚染の除去が外部汚染よりはるかに困難となり、長期間被曝しつづけることになってしまうのだ。

ただし、物理的な半減期（放射性物質から放出される放射線量が半分になる時間）に加え、排便や排尿などに伴い体外に排出されることを計算に入れた「生物学的半減期」というものがあり、セシウムの物理的な半減期が30年であるのに対し、生物学的には約90日で半減すると計算されているため、かならずしも物理的な半減期のあいだ、放射線にさらされるわけではない。

◇放射線は正しく恐れる◇

以上、長文ではあったが、「放射線によって体のなかで何が起ころのか?」という内容をまとめてみた。

放射線が人体に被害をもたらすメカニズムが分かっているれば、なぜメディアでは数値の読み上げのあとに、必ず「ただちに影響はないレベル」というお題目を唱えるのか、理解することができるだろう。また、なぜ花粉対策のような方法によって内部被曝を避けなければならないか、わかってもらえたのではないだろうか。

花粉は体内に入っても影響は短時間で消えてくれるが、放射性物質は体内に留まり、わたしたちの健康を削りつづける。放射線に対しては正しく恐れ、連日の報道に対しては恐れすぎない、そして慣れてしまわないことが大切だ。

誤解していただきたいのは、本稿の目的は「だから原発は安全だ」と結論づけたいということではまったくないということだ。週刊誌などではチェルノブイリ事故どころか、東海村の臨界事故の写真まで引っ張り出して、恐怖を煽るものがみられるようになってきた。たしかに野放図な行為が行われた東海村の事故は非常に重大な事故であり、放射能に

対して適切な恐れを忘れてしまったことによって起こった事故だったといえよう。

今回も、原子炉で安全停止機能が動作しなければどうなっていたのかわからない。東電が放射線に対して慣れてしまっていたり、自らの安全技術を過信していた可能性も否定はできない。ある程度の収束をみたあとは、その検証と、今後のエネルギー政策の再点検が必要だ。

しかし[前稿でも記したように](#)、危機感を煽ることと注意喚起を促すことはまったく異なる。今回の状況下で、あきらかに過剰な事例である東海村の被害者の写真を取り上げた報道姿勢に対しては、大きな怒りを禁じえない。

付け加えておくと、かつて原爆被爆者の子どもには遺伝性疾患が生じるという風説が流れ、長く結婚差別の対象になったという。だが、被爆者の追跡調査からは遺伝的影響はみられず、チェルノブイリの原発事故のあとでも同様であったこと記して本稿の結びとしたい。

[八代嘉美\(やしろ・よしみ\)/記事一覧](#)

1976 年生まれ。慶應義塾大学医学部特別研究助教。東京大学大学院医学系研究科博士課程修了、博士(医学)。専門は幹細胞生物学、科学技術社会論。再生医療研究の経験とSFなどの文学研究を題材に、「文化としての生命科学」の確立を試みている。著書に『iPS細胞 世紀の技術が医療を変える』、『再生医療のしくみ』(共著)等。

◆[シノドスのメールマガジンはこちらをクリック！！](#)◆

SYNODOS

・[通勤・通学時間を利用して、現代社会の「基礎知識」を身につけよう！！](#)

このニュースを共有

[Share](#) [いいね！](#) [いいね！](#) [チェック](#) [リンク](#) [B!](#) [n](#) [t](#) [Google](#) [Facebook](#) [Twitter](#)

コメント / 簡単コメント | [みんなのコメントを見る\(7\)](#)

[😄 スゴイ！](#) [😞 ヒドイ！](#) [😄 フロタ！](#) [😭 泣ける...](#) [😭 フーン...](#)

フリー入力でコメントするには[ログイン](#)が必要です

[livedoor](#)

[ニュース](#)

[国内](#)

[社会](#)

関連ワード: [福島第1原発](#) [豊 原発](#) [がん](#) [遺伝子](#)

今、がんはこうして治します。 www.comfort-hp.com

がん免疫ドック開発者、日本免疫治療学会会長の宇野医師がお答えします

導入困難な細胞でお困りですか？ www.invitrogen.jp

トランスフェクション成績を改善する最新のエレクトロポレーション

早い、楽に、歯科治療 www.yamamotoshika.com

山本歯科医院 星川駅ビル4階朝9時より診療 初診受付随時

進化した脂肪注入CSRF www.crf-c.jp

コンデンスリッチファットの進化形CSRFで細胞レベルから顔の若返り

ヒト由来幹細胞とがん組織 www.primarycell.com

研究用各種幹細胞と専用培地、肺がん組織、初代細胞

Ads by Google

国内トピックス

[遺体“今後は1日1000体ペース”](#) new

[間違った情報が蔓延し深刻な事態](#)

[福島原発6号機、当面の危機回避](#) new

[岩手・大槌町長を遺体で発見](#)

[宮城県、市町村別避難者リスト](#) 📷

[急性被ばくと慢性被ばくの違いは](#) 📷
[バックナンバー](#) / [トピックス一覧](#)