

放射線ホルミシスとは、有害な放射線でも、微量（特に自然放射線）であれば、逆に良い健康効果を示すという考え方だが、その真偽は定かではない。ラジウム温泉やラドン温泉などと呼ばれているものが、その例である。（ラジウムもラドンも放射性物質）東日本大震災・デマ・風評被害・陰謀論（震災に便乗するトンデモ）も参照。

ホルミシス効果については以下の議論も参照。

・「閾値とかホルミシス効果とかをバナナで説明してみる」 NATROM の日記, 2011-04-01

トンデモ科学の見破りかた

・「トンデモ科学の見破りかた - もしかしたら本当かもしれない9つの奇説」 ロバート・アーリック (著), 垂水 雄二 他 (翻訳) 草思社 (2004/2/14)

この本の第5章「放射線も微量なら浴びた方がいい」で放射線ホルミシスが取り上げられている。そして、ロバート・アーリックの評価は「トンデモ度ー」（意味: おそらく事実ではないだろうが、誰にもわからない）である。つまり、その効果はあったとしても非常に弱く、検証が難しいだろうということ。

ラジウム・ラドン温泉

杉村温泉

ラジウム温泉である新潟県 五頭温泉郷 村杉温泉の角屋旅館のサイトを見てみると、以下のような記述があった。

・「古くから飲用されているラジウム温泉は700ベクレル」

カラダに良くて、飲泉可能な杉村温泉は、700ベクレル

東京都で測定された水道水は、210ベクレル

なぜ、大人もミネラルウォーターが必要なのですか？

被災地では、まだ、水道もガスもないそうです。

700ベクレルというのはけっこう高い値だと思われるが、実際に影響はないのだろうか？

天然湧出のラジウム温泉から放出される自然界のラドン²²²の700ベクレルと、東京都の水道から検出された210ベクレルとは、その発生源が異なるため単純に数値だけは比較できないかもしれませんが、放射能自体は人体に影響を及ぼすレベルではないことをご理解いただくために、五頭温泉郷・村杉温泉の数値を公表させていただきました。

とのこと。（日付は平成23年3月26日、8月の時点でこの記述は消えていることを確認）

また、「村杉温泉源泉の放射線量は0.32マイクロシーベルト」とのことなので、これを0.32 μ Sv/hとして1年間の量に換算すると、2.8ミリシーベルト毎年（mSv/y）となるので、世界平均の2.4 mSv/yより若干高い程度である。

三朝温泉

・「三朝温泉のウソ」 疑似科学ニュース, 2011/05/09 03:07:00

上記エントリの結論は以下のようなもの。

つまり三朝温泉地域ではがん死亡率は低いことが明らかになったのだが、しかしこの事実はそれほど知られていない。温泉業者はこれを好まないからだ。そして相変わらずホルミシス効果として学会で語られることさえある。

玉川温泉

・「玉川温泉で放射線量を計測したら」 今日こんなことが、2010年08月25日

まずは挨拶がわりに「玉川温泉」に入浴し、
pH1.2の源泉100%の浴槽は皮膚のあちこちがヒリヒリするので、長居はせず、
さて、いよいよガイガーカウンタを持って、岩盤浴地帯に向かう。

ガイガーカウンタのガリガリ音がいよほど激しくなり、どんどん数値が上昇する。
我がガイガーカウンタの今までの最高値は、
岐阜県中津川市のホテル花更紗の浴室内の花崗岩での1.078 μ Sv/hなのだが、
その数値をあっさりと越えて1.430 μ Sv/h（以下同単位）に達する。

近くで寝ていた女性が「お兄さん、こっちも測って」と私を手招きする。
今や私は岩盤地帯の人気者と化した。

その女性の場所は、2.200を越えた。
あっさり記録更新。

私は一人残って、地面にカウンタをかざしながら、さらに高い場所を探す。
そして見つけた。
カウンタはガリガリ音からガガガと連続音になった。
まるで放射能怪獣ゴジラがすぐ近くに居るかのようだ。
いや、科学的には、間近に居るのは、ゴジラではなく、“ラドン”の方なのだが。
そこは5.000を越えた。

でも、本による最高値を示したポイントをなんとか見つけて計測したい。
本によると北投石の標柱付近というが、その付近一帯は低かった（平らな岩盤がない）、
ところが、道脇の2つの岩に囲まれた、もともとの人気スポットがたまたま空いていたので、
地面を計測したら、7.200を越えた（右写真では7.296）

東京電力のQ&A

なお、東京電力のサイトではラドンのホルミシス効果について以下のように述べている。

・「Q6 ラドン温泉は身体によいと聞きますが本当ですか？」 放射線コーナー Q&A, 東京電力

温泉のお湯は地面の中から湧き出てくるので、地面の中にあるラジウムという放射性物質が崩壊してできるラドンというガスを含んでいることがあります。例えば、鳥取県の三朝温泉や山梨県の増富温泉などがその例です。

最近、これらの温泉地に住む人々のがんの発生率が低いという調査結果が公表されています。この調査結果は、「放射線ホルミシス効果」と呼ばれるものの1つの例です。「放射線ホルミシス効果」とは、少しの量の放射線が人間を受けると、体に良い影響を与えるという効果です。ラドンも放射性物質であり、放射線を出しますが、このラドンを温泉に入り吸入し、身体の中に取り込むと、このラドンから出る放射線が体に対して一種の刺激剤となって良い影響を与えているという考え方があるのです。

しかしながら、温泉には体を温めて血行を良くする温熱効果や、成分として含まれる酸やアルカリがもたらす化学的効果もあり、この発がん率の低さがラドンによる放射線影響に関する様々な研究の成果を待たなければなりません。

「まだよくわかっていない」という立場のようだ。

ラドン

以下の世界保健機関（WHO）のサイトによると、ラドンは多くの国で肺がんの2番目に主な原因であり、その国のラドン・レベルによって、全肺がんの3～14%の原因となっている。タバコを吸っていると、相乗効果により危険率がアップするようだ。

- ・「[Radon and cancer](#)」 Fact sheet N 291, Updated September 2009

WHO は室内でのラドンの国際基準として 100 Bq/m³ を推奨しており、この基準を満たすことのできない事情のある国でも 300 Bq/m³ を越えないように、としている。ただし、これは空気中の濃度であるのに対し、村杉温泉の 700 ベクレル（Bq/kg）というのは水中の濃度と考えられる。WHO によると、現在までの疫学的研究では、飲料水中のラドンと、消化器官やその他の器官のガンとの関連性を見出していない。飲料水の水質に関する WHO ガイドラインでは、公共の飲料水中のラドンが 100 Bq/l を越える場合は、継続的な測定の実行を推奨している。

その他

- ・「[室内のラドン濃度](#)」 放射線科学センター
- ・「[屋内ラドン全国調査](#)」 国立保健医療科学院
- ・「[\(1\) WHO 国際ラドンプロジェクトについて](#)」（独）放射線医学総合研究所, 山田 裕司
- ・「[A Citizen's Guide to Radon](#)」 US Environmental Protection Agency
- ・「[左巻健男「ラドン・ラジウム温泉の放射能は大丈夫？」\(RikaTan2010年12月号執筆の一部\)](#)」 samakita の今日もガハハ, 2011-08-18
- ・忘却からの帰還
 - ・「[日本のラドン](#)」 2011年11月24日
 - ・「[韓国のラドン](#)」 2011年11月19日
 - ・「[ラドンとタバコ](#)」 2011年11月19日

「天然の放射能だから大丈夫」というウソ

- ・「[ザ・特集：鳥取・岡山県境のウラン鉱床跡 人形峠から福島見れば](#)」 毎日新聞 2011年7月7日 東京朝刊

「宝の山」発掘に集落総出で協力し、榎本さんも5.9年から3年間、坑内で働いた。ダイナマイトの爆煙が漂う中、泥だらけになってウラン鉱石を運び出した。人体への影響については「天然の放射能だから大丈夫」という会社の責任者の言葉を信じた。防じんマスクも配られなかった。

上記のように、「天然の放射能だから大丈夫」という決まり文句は、かつて、鳥取・岡山県境の人形峠のウラン鉱床で、健康被害の危険性をごまかすために使われていたようだ。

・「ホルミシスルームで信頼と実績の新エネルギー研究所」

ホルミシスルームではウランやトリウム崩壊系列の元素（すべて天然の）を利用しており、その一つがラドンです。ラドンは化学的に安定な気体で、他の化学物質と反応したりしませんので安心して利用できます。

プラトニウムは、原子炉の運転等によって人工的に作られる元素で、ホルミシスルームとは無関係です。

今回の福島原発で問題になっているヨウ素 - 131、セシウム - 137 やストロンチウム - 90 などは原子炉の中で核分裂反応の結果生じた元素ですから本質的に異なるものです。よってこれらヨウ素、セシウム、ストロンチウムもホルミシスルームとは無関係です。

「プラトニウム」というのは、おそらくプルトニウムの誤植だろう。まるで、人工的に作られた放射性物質は危険だが、天然のものはそうではない、とでも言いたげな書き方であるが、天然だろうが人工だろうが、量が多ければ警戒すべきである。

・「温泉と原発の放射能の違い」 株式会社 N T O 井戸掘りのすすめ, 2011-03-26

例えば、体に良くて、飲泉可能な新潟県の村杉温泉は、700 ベクレルです。

先日、東京都で測定された水道水は 210 ベクレルです。

どうして村杉温泉は良くて東京都の水道水はいけないのでしょうか？

両方とも放射線に違いはありませんが、違うのは自然由来の放射線か、人工的な放射線かです。

こちらでも変な論理が展開されている。天然だから害はないというわけではない。上述したように、世界保健機関（WHO）によると、ラドンを肺に吸引すると肺ガンの原因となる。

・「少量の放射能は怖くない、百薬の長にもなる」 2011.04.12 (Tue) 織田 邦男, JBPress

上記の記事で引用されている「ホルミシス臨床研究会」の「ホルミシス Q&A」を見てみると、

Q1 ラドン、ラジウムとはなんですか？

自然界には大きく分けてウランを中心とする放射性物質のグループとトリウムを中心とする放射性物質のグループがあります。これを「系列」と呼び、それぞれウラン系列とトリウム系列と呼ばれています。放射性物質はそもそも不安定な物質で常に放射線を発生しながらその姿を変化させていきます。あなたが世に生かされているように、ウラン系列ではウランを先頭に14回の連続変換を経て最終には皆鉛になり安定した物質になります。この変換で生じる物質がラドンで、私たちが期待するラドンは固体ではなくガス状のもので空気中にも水中にも存在できる温泉に浸ると効果が得られます。ラドンは肺から吸収されますし、それを飲むことでなく、血液の循環を通じて体隅々まで行き渡ることができ効果も高いのです。

という Q&A があるが、上述したように、世界保健機関（WHO）によると、ラドンを肺に吸引すると肺ガンの原因となる。

福島大学放射線副読本研究会の副読本

・「福島大学放射線副読本研究会の副読本はこちら」 EnvPlanGOTO, 共生システム理工学類 後藤 忍

この「副読本」の初版 (pdf) には以下のような記述がある。

【自然の放射線と人工の放射線】

自然界にも放射線を出すものはあります。国の新副読本にも記載されている通り、宇宙から降り注ぐ宇宙線や空気中に含まれるラドン、岩石の中の花崗岩、資材に含まれるカリウムなどが放射能や放射線と云えます。世界平均で年間一人当たり約2.4mSv(内部被ばくを含む)の自然放射線量を浴びていると言われていています。日本における平均の自然放射線量は世界平均よりも少なく、年間一人当たり約1.5mSv(内部被ばくを含む)を浴びているとされます。

しかし、これらはあくまで自然界にある放射線であり、その扱いは人工の放射性物質による放射線とは区別されなければなりません。人工の放射線は、身近にはありません。人類は進化の過程で、自然放射線に対する一定の耐性は備えてきたと言えますが、人工放射線に対しては必ずしも当てはまりません。

何度も言うが、世界保健機関(WHO)によると、ラドンを肺に吸引すると肺ガンの原因となる。天然だから安全ということはない。

この副読本については、ほかにも記述が不正確なところがある。以下のリンクを参照。

- ・「[2012/3/27 \(火\)](#)」 Hal Tasaki's logW
- ・「[「放射線の強さ」は距離の二乗に反比例する？](#)」 放射線と原子力発電所事故についてのできるだけ短くてわかりやすく正確な解説, 公開: 2012年3月26日 / 最終更新日: 2012年3月27日
- ・ Together
 - ・「[放射線と被ばくの問題を考えるための副読本への反論](#)」 2012/3/27
 - ・「[放射線と被ばくの問題を考えるための副読本への反論への反論への反論](#)」 2012/3/28

その他、リンク

- ・ 市民のための環境学ガイド
 - ・「[人工放射性核種と自然放射性核種](#)」 05.20.2012
 - ・「[カリウム40の内部被曝](#)」 05.13.2012

エスピリトサント州ガラパリ市の「アレイアプレタ(黒砂)ビーチ」

- ・「[自然放射線の多いブラジル・ガラパリ 日本の6倍以上ある](#)」 週刊ポスト 2011年4月8日号

1970年代から80年代にかけ、この地域では盛んに健康調査が行なわれたが、その結果は、リンパ球細胞などで染色体異常の起きる確率が他の地域より高いことは確認されたものの、生まれる子供の性比、先天性異常、流産、死産、乳児死亡、受胎率、出産率などは他の地域と差がなかった。

同じようにモナザイト岩石地帯にあるインドのケララ州でも、年間10ミリシーベルトを超える自然放射線被曝をしている地域がある。しかし、ここでも大規模な健康調査の結果、他の地域との差はなかった。

その他、ラジウム泉の影響を受けるイランのラムサルでも、がん発生率に差がないことが確認された。中国の陽江では、がんなどの発生率が変わらないことに加え、なぜか結核の死亡率が明らかに低いことが注目された。結核菌が放射線で死ぬのだから。真相は今後の調査が待たれる。

- ・「[「放射線量フクシマより多い」ブラジルの療養ビーチ閑古鳥](#)」 産経ニュース、2011.6.2 09:17

ブラジル南東部に、自然放射線量が世界最高水準とされる浜辺がある。周辺住民は年間約10ミリシーベルトを浴びるともいわれる。黒い砂が腰痛やリウマチに効くとの評判から療養地として有名だが、福島第1原発の事故後「放射線量はフクシマより多い」とする報道が相次いだため、美しい浜辺に閑古鳥が鳴いている。

黒砂は、付近の鉄鉱石鉱山から放射性元素トリウムを含む鉱物モナザイトが海に流れ込み、地形と潮流の影響で同ビーチに集まるとされる。周辺はいずれも黄色がかった白砂で放射線量は高くない。

市によると、内外の研究機関や地元当局が周辺住民の健康調査をこれまでに何度も実施。染色体異常が発生する割合が他地域より若干高いが、がん患者や肢体の不自由な子供の比率は差がないという。ただ、黒砂の砂浜に限れば、年間放射線量が400ミリシーベルトに及ぶとの調査もあり、立ち入りを禁じるべきだと主張する研究者も多い。

グアラパリ (Guarapari) のビーチとは以下のようなところらしい。

- ・「[High natural background radiation areas Guarapari, Brazil](#)」 taishitsu.or.jp
- ・「[Terrestrial sources of radiation](#)」 Prepared by the YES I Can! Science Team

日本学術会議の講演会におけるホルミシス

平成23年7月1日に、日本学術会議が行なった緊急講演会「放射線を正しく恐れる」(主催 東日本大震災対策委員会)における講演2「少量の放射線は身体に良いというのは本当か?」(pdf 岡山大学教授 山岡聖典)で放射線ホルミシスが取り上げられ、一部の批判を呼んでいる。以下のエントリも参照。

- ・「[放射線ホルミシスをめぐって](#)」 kikulog, 2011/10/4

まとめ

- (1) 放射線ホルミシス効果は実際にあるかもしれないが、現時点では未確認の仮説に過ぎない
- (2) 放射線ホルミシス効果を謳う商品は、未確認の仮説を確立したものであるかのように扱う点で、マイナスイオンの健康効果と同様のニセ科学性がある
- (3) 放射線防護にはホルミシス効果を考慮しないことがコンセンサス
- (4) 学術会議の「放射線を正しく恐れる」という講演会にホルミシスの講演は不要だった
- (5) ホルミシスの講演があったことは、学術会議からのひとつの政治的メッセージと解釈されてもしかたがない

トーマス・D・ラッキー

- ・「[元駐タイ大使・岡崎久彦 低レベル放射能それほど危険か](#)」 産経ニュース、2011.6.22 03:19

東京大学の稲恭宏博士によると、塩をどんぶり一杯食べれば人間は倒れるが、少量の塩がなくては生きていけない。ラッキー博士の報告によれば、がんについては、20ミリシーベルトが一番良い塩加減ということになるが、博士は他の論文では、60～100ミリシーベルトが人間の健康にとっても最適の数値であろうと言っている。

そもそもなぜ「元駐タイ大使」がホルミシスについて語っているのかよくわからないが、「2008年の米ミズーリ大学名誉教授のトーマス・D・ラッキー博士の論文」というのは以下のもののうち2008年のものだろう。

- ・「[Atomic bomb health benefits](#)」 Luckey TD., Dose Response. 2008;6(4):369-82. Epub 2008 Aug 11
- ・「[Radiation hormesis: the good, the bad, and the ugly](#)」 Luckey TD., Dose Response. 2006 Sep 27;4(3):169-90.

- ・「Nurture with ionizing radiation: a provocative hypothesis」 Luckey TD., Nutr Cancer. 1999;34(1):1-11.

なお、ラッキー博士は以下のようないかにも胡散臭そうな本を出版していたりなんかする。(なんでサムライのかっこう?!)

- ・「放射能を怖がるな!」 T.D. ラッキー (著), 茂木 弘道 (翻訳)、日新報道 (2011/08)

放射能安全フォーラム

- ・「「被曝の森はいま」を観て「放射線ホルミシス」を考える」 加藤和明, 2012年03月14日, RSF 放射能安全フォーラム, 理事長コラム

NHK が 2011 年 05 月 11 日に放送した「被曝の森はいま (Chernobyl A Natural History)」が、NHK の「BS 世界のドキュメンタリー・シリーズ」入賞作品に選ばれ、「2011 年日本賞」を獲得した。併せて生涯教育部門の最優秀賞にも選ばれたというので、見逃したことを残念に思っていたが、先週木曜日の深夜(正確には 9 日の早朝)に BS101 で再放送されるということを知人に教えられたので録画しておいた。

先程、偶々 1 時間ほど時間が取れることになったので、録画 (50 分) を再生しゆっくりと見させてもらった。「被曝の森」とは予想通り「チェルノブイリ周辺の森」のことであり、film はフランスが 2010 年に作成したものだ。

月並みな感想に聞こえると思うが、大変に感銘を覚える document であった。福島原発の被災による放射線被曝に関心のある人に、できるだけ沢山見て貰えれば良いと思う。

この番組を観て、私個人が得た最大の収穫は、ラッキー教授や近藤宗平教授の唱え続けている「放射線のホルミシス効果」の信憑性は疑う余地がない程高いものとなったということであり、同時に、先日ある研究集会での質疑を拝聴して抱いた疑問、「子供に対しては、ホルミシス効果は大人に対するもの程高くない」という仮説が正しいとすれば、その理由は何だろうか?」に対する解答を考えるヒントが得られたということである。

この団体の理事長は放射線ホルミシス支持派のようだ。

- ・「原子力規制委員長、田中俊一氏を国会提示へ」 日本経済新聞、2012/7/20 2:00

政府は 19 日、原子力の安全と規制の行政を一元的に担う新組織「原子力規制委員会」の委員長に、元原子力委員会委員長代理の田中俊一氏 (67) を充てる人事案を固めた。20 日に開く衆議院運営委員会合同代表者会議に提示する。昨年 3 月の東京電力福島第 1 原子力発電所事故で失墜した行政の信頼回復に同けた重責を負う。

田中氏は原子炉工学の研究者で、放射線遮蔽技術の専門家。旧日本原子力研究所 (現・日本原子力研究開発機構) に入った後、同機構の特別顧問や日本原子力学会会長を歴任した。現在は特定非営利活動法人 (NPO 法人) の放射線安全フォーラム副理事長。事故後に福島県で除染活動に取り組んできた。政府は衆参両院本会議で同意が得られ次第、規制委の発足に向けた準備を急ぐ。

規制委は委員長と委員の計 5 人で構成し、任期は 5 年。独立性の高い国家行政組織法第 3 条に基づき「三委員会」で、政府は 9 月 3 日に発足させる方向だ。原発に重大事故が起こった場合の指揮権を握るほか、原発再稼働の可否を判断する新たな安全基準を作る。

なお、この記事によると、「原子力規制委員会」の委員長になる予定の田中俊一氏は、特定非営利活動法人 (NPO 法人) 「放射線安全フォーラム」の副理事長である。理事長のほうは、ドキュメント番組を見た程度で『「ホルミシス効果」の信憑性は疑う余地がない程高いものとなった』などと口走ってしまう人物だが、田中氏のホルミシスに対する見解は不明。(1 本のドキュメント番組だけでは科学的根拠として薄弱。普通の科学者はこんなことは言わないだろう)

放射能関連商品

ラジウム石鹸

- ・「ラジウム石鹸(ソープ)」 マイナスイオン館

「強力なラジウム含有鉱石粉末を2種類ブレンドした天然ソープ」だそう。

電離放射線は空気中の分子をイオン化するので、いわゆる「マイナスイオン」が発生すると謳う商品もある。よって、ホルミシスとマイナスイオンは親和性が高く、日本機能性イオン協会もホルミシスに関する講演をしばしば行なっている。

- ・「これまでの活動」 日本機能性イオン協会

チャイナロマンインターナショナル株式会社

こちらの会社でもさまざまな天然放射線源が売られている。たとえば「北投石」で『これほどの放射線を発生するものはめったにありません』とされている北投石は放射線が「901 μ Sv」や「1100 μ Sv」もあるらしい。一番高いのは、『6.204 g マイナスイオン 80,000ions 以上 放射線 992 μ Sv』で、6,300,000 円だそう。

ハイルシュトレンストーン

- ・「ハイルシュトレンストーン「割石」1000g」 セラミック&鉱石本舗

『販売価格：22,050 円(税込)』で「0.389 μ Sv/h(マイクロシーベルト/1時間)」だそう。

ハイルシュトレンストーンとは

オーストリア、ザルツブルグ空港から、車でアウトバーン(高速道路)と一般道を乗り継いで1時間掛けてバドガスタインに到着します。

さらにバドガスタインから、ガシュタイナーブンドス通りを南下、ベックシュタインで右折、ハイルシュトレン通りに入れば、一本道でガシュタイナーハイルシュトレン ラドン治療坑道に到着します。

ハイルシュトレンストーンはハイルシュトレン ラドン治療坑道の内部のラジウム鉱石です。

放射性パワーストーン

ホルミシスとはなんの関係もないが、放射性物質の鉱石が「パワーストーン」として売られていたりなんかする。

- ・パワーストーンの店 ストーンマート
 - ・「閃ウラン鉱」
 - ・「燐灰ウラン鉱」
 - ・「燐銅ウラン鉱」

いったいどんなパワーなのだろう？

インチキ「温泉の元」

以下のような商品は、ホルミシス効果すら期待できない。

- ・「風呂に入れるだけでラドン・ラジウム温泉になるとうたった商品」 国民生活センター、
[2010年6月2日:更新][2010年4月21日:公表]

消費者へのアドバイス

- ・風呂に入れるだけで「ラドン（ラジウム）温泉になる」とうたって販売されている商品は、温泉の定義から外れるもので、使用した風呂水のラドン・ラジウム濃度も温泉法の基準には大きく及ばないものである。
- ・実使用を想定して商品から受ける外部被ばく線量を調べたところ、1日1時間・1年間直近で使用したとしても、ほぼ問題のないレベルであった。

業界への要望

- ・風呂に入れるだけで「ラドン（ラジウム）温泉になる」とうたって販売されていたが、「温泉になる」という旨の広告・表示が不適切である上、商品を使用した風呂水のラドン・ラジウムの濃度も温泉法の基準に大きく及ばないものであり、疾病の治療効果をつたった広告・表示も見受けられたため改善を要望する。

その他

- ・「それはホルミシス効果なのか？東電顧問・加納時男氏のインタビュー」 NATROM の日記、2011-05-05

東電顧問・元参院議員 加納時男氏の『低線量の放射線は『むしろ健康に良い』と主張する研究者もいる。説得力があると思う。私の同僚も低線量の放射線治療で病気が治った』という発言はたしかにおかしい。ホルミシスと通常の放射線治療を混同して勘違いしているのだろう。

- ・「[Ann Coulter on 放射線](#)」 忘却からの帰還, 2011年04月02日
- ・「[Scientific foundations of hormesis. Part 2. Maturation, strengths, limitations, and possible applications in toxicology, pharmacology, and epidemiology](#)」 Rozman KK, Doull J., Crit Rev Toxicol. 2003;33(3-4):451-62. Review
- ・[放射線と健康を考える会](#)
- ・[電力中央研究所 原子力技術研究所 放射線安全研究センター](#)
 - ・[電中研報告（生物影響）](#)
 - ・[学術論文（生物影響）](#)