

放射線の子孫への影響を調べています。

人間では子孫への影響は見られていませんが、動物では見られる場合があります。

放射線による健康影響の中で、子孫への影響を気にされる方がいらっしゃるのではないかでしょうか。原爆に被爆された方から生まれたお子さんを調べたところ、小児がん、奇形などの割合に影響は見られず、人間では子孫への影響は確認されていません。他方、実験用ネズミに大量の放射線を当てた場合には、その子ネズミの毛の色が変わる、がんが増えるなどの子孫への影響が見られたという実験結果がありますが、がんは増えないという結果もあり、子孫への影響はよく分かっていないというのが実状です。

そこで、環境研では実験用ネズミのオス親に放射線を照射し、子孫の寿命が変わるかどうかを見てみました。

ネズミを使って実験したところ、少量の放射線では子孫への影響は見られませんでした。

図1のように、親ネズミとなるオスだけに400日間、放射線を当て、総放射線量が20、400又は8000ミリシーベルト^(注)になるようにしました。照射が済んだ後に、照射していないメスとの間で子ネズミを生ませ、さらに孫ネズミを生ませて(照射群)、放射線を照射していないオス親ネズミの子孫(非照射群)と寿命を比べました。

その結果、20ミリシーベルトの少量の放射線照射群では、子ネズミ、孫ネズミともに寿命は非照射群と変わりませんでした(表1)。また、400及び8000ミリシーベルトの放射線では、オスの子ネズミの寿命が、非照射群より少し短くなる傾向が観察されました(図2は8000ミリシーベルトの結果)。その一方で、メスの子ネズミ、さらに孫ネズミではオス・メス共に寿命の短縮は見られませんでした(表1)。

表1 寿命を非照射群と比べたところ、少量の放射線では子孫への影響は見られませんでした。

放射線の総量	子ネズミ	孫ネズミ
20 ^(注)	有意差なし	有意差なし
400	オスの寿命が短縮 メスは有意差なし	有意差なし
8000	オスの寿命が短縮 メスは有意差なし	有意差なし

(注) 放射線量の単位は、人が浴びた場合に相当する単位(ミリシーベルト)に全て変換しています。

図1 放射線を当てたネズミの子孫について影響を調べました。

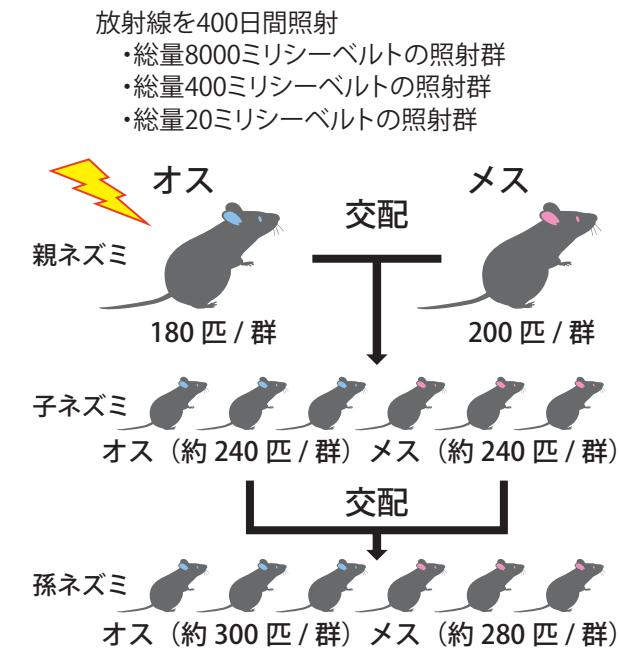
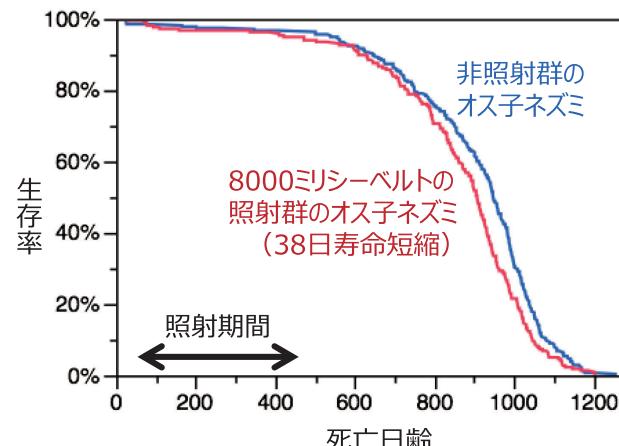


図2 8000ミリシーベルトの大量の放射線では、オス子ネズミの寿命が短縮しました。



より詳しくご理解いただくために

親の生殖細胞の遺伝子に放射線によって生じた突然変異が子や孫に受け継がれることは、遺伝的影響と呼ばれています。前頁では、遺伝的影響のうち、寿命について環境研で調べた結果を示しましたが、ここでは、他の研究所での主な研究を紹介します。

■ 放射線に被ばくした人の子孫への遺伝的影響は、これまでのところ見られていません。

広島・長崎の原爆被爆生存者の方から生まれたお子さんの先天性奇形、死産、新生児死亡、小児がんなどの発生率が調査されましたが、これまでのところ影響は見られていません。表2は、血液中のタンパク質に関する突然変異率を調べた結果で、被ばくによる影響は認められていません。

■ 過去の動物実験では、大量の放射線で子孫への影響が見られる場合がありました。

過去に、オスの実験用ネズミに放射線を照射し、メスと交配させて生まれた子ネズミの毛色の変化などの突然変異を数えて、元のオス親ネズミの生殖細胞(精原細胞)に生じた突然変異数を推定した実験が、百万匹以上のネズミを用いて行われました。

その結果、オスの親ネズミの精原細胞の遺伝子に誘発された突然変異率は、放射線量が増えるに従い直線状に増えました(図3)。また、同じ放射線量を当てた場合でも当て方によって差が見られ、原爆による放射線被ばくと同様の高線量率(900ミリシーベルト/分)で急速に大量の放射線を当てた場合に比べて、低線量率(0.007~8.0ミリシーベルト/分)で長期にわたって同じ量の放射線を当てた場合には突然変異率が少なくなりました(図3)。

■ 遺伝的影響のリスクの評価

原子力施設などで働く人の放射線安全管理のために遺伝的影響を評価した際には、上記の実験用ネズミの低線量率の突然変異率をはじめとした種々のデータが使われました。しかし、通常運転時の原子力施設等で実際に働く人が受ける放射線被ばくの線量率は、上記の0.007ミリシーベルト/分の1000分の1以下です。

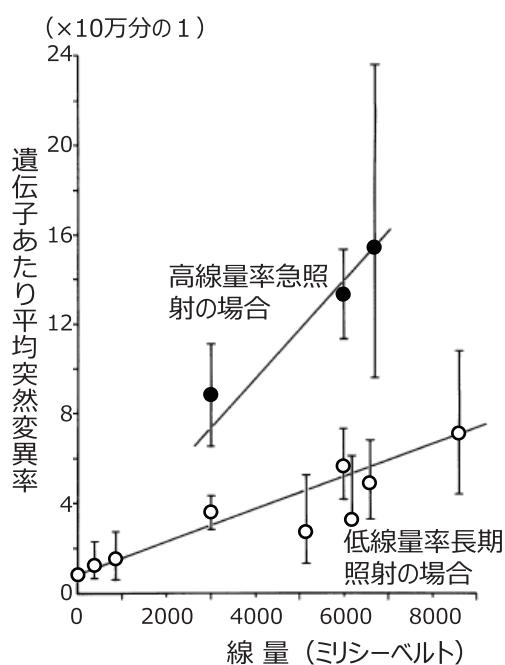
また、突然変異率の実験値は数100ミリシーベルト以上の高線量での結果だけで、それ以下の低線量での値はありません。そこで、高線量での突然変異率との直線関係が低線量まで続くと仮定して、低線量での遺伝的影響のリスクを推定し、線量限度などの放射線安全管理の基準が決められています。

表2 原爆被爆生存者から生まれた子どもの血液タンパク質に関する突然変異の率

	被ばくしていない人の子ども	被ばく生存者の子ども
調査した子どもの数	12297	11364
調査した遺伝子の数	589506	544779
検出した突然変異の数	4	2
突然変異率	100万分の7	100万分の4

放射線影響研究所ホームページのWeb site「放射線の健康影響」より引用

図3 オス親ネズミの生殖細胞(精原細胞)の遺伝子に、放射線によって誘発された突然変異の率



Russell (Proc. Natl. Acad. Sci. USA Vol. 79 1982)のFig.1を基に作成。

(注) ネズミに当てる放射線の量の単位はグレイですが、本リーフレットでは人に使われる単位のシーベルトで表現しています。

お問い合わせ先(放射線に関するご質問も受け付けております)

公益財団法人 環境科学技術研究所 共創センター

本リーフレットは青森県からの受託により制作しています。

ホームページ : <https://www.ies.or.jp>

メールアドレス : kanken@ies.or.jp

電話 : 0175-71-1240