

【原子力ポイント92】「低線量率被ばくなら、がん発生率低下」量研機構が解明(その1)

量子科学技術研究開発機構（量研機構）は2016年12月13日、『「じわじわ」被ばくの発がん影響を動物実験で明らかに—モデルマウスを用いて低線量率被ばくに起因する発がんリスクを直接的に評価—』とプレスリリースしました。「直接的に評価」って、一体どういうことでしょうか。まずはここから調べてみましょう。

ゆりちゃん：低線量率被ばくによる発がんリスクを「直接的に評価」って、一体どういうことですか？

タクさん：私たちは誰でも自然放射線を受けています。その量は、1年間で約1mSv、毎日ごく少量の放射線を「じわじわ」と受けています。「わずかでも被ばくすると発がん」と考える人は多いのですが、約100mSv以下の低線量被ばくでは、被ばくを受けていない人との違いを、医者が診断で見分けることはできません。そこで量研機構は、「被ばく後に発生するがん（もしくは白血病）で、『放射線被ばくだけに現れる特徴』を見つけることができれば、低線量被ばくの発がんリスクを、もっと直接的に評価できるのでは」と考えました。

ゆりちゃん：「放射線被ばくの特徴」は、どうしたら、見つけられるのですか？

タクさん：一言で言えば、放射線を受けた時に生じるであろう「染色体のヘテロ接合性の喪失（Loss of Heterozygosity；LOH）」の特徴を、検出すればいいのです。

ゆりちゃん：染色体のヘテロ接合性？喪失？ちんぷんかんぷんです。わかりやすく教えてください。

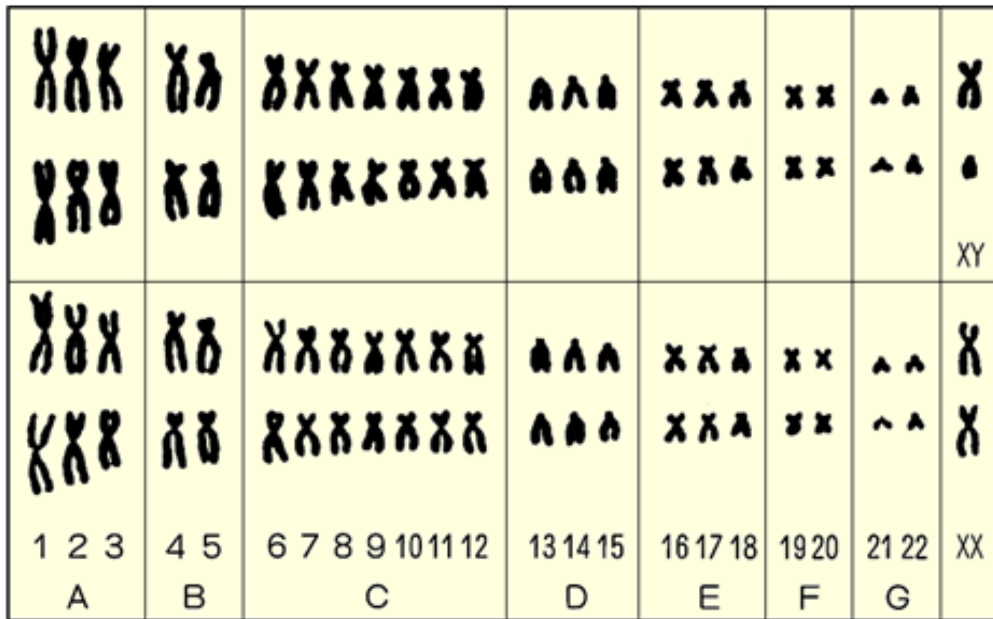
タクさん：そうですね。図1を見てください。ヒトの体細胞には46本の染色体があり、両親から23本ずつの染色体を受け継いでいます。1本1本の染色体には、多くの遺伝子が詰まっています。普通、ひとつの遺伝子は、対になって、2本の染色体にそれぞれ入っています。これを「対立遺伝子」と呼んでいます。これにより、片方の遺伝子が正常に機能しなくなっても、もう一方で補う仕組みができています。ある特定の遺伝子について、片方の染色体では正常であり、もう一方では異常になっている場合を、「ヘテロ接合性」を示すといいます。片方だけが異なる場合を「ヘテロ」というのです。従って、染色体のヘテロ接合性の喪失とはこの場合、注目した遺伝子が正しく働かなくなった状態を意味します。

ゆりちゃん：量研機構は、どのような遺伝子に注目して研究を行ったのですか？

タクさん：量研機構は、「子どもの放射線影響評価」に力を注いでいます。そのため、今回は、「乳児から幼い子どもたちの小脳にできる悪性腫瘍（髄芽腫）を研究の対象」としました。具体的には、髄芽腫の原因遺伝子として作用する可能性が示唆されている、13番目の染色体にある、「Ptch1 遺伝子」（桃井隆：現代医療 30;460-465, 1998）に注目しました。遺伝子の片方が異常な状態にある特殊なマウス（Ptch1 遺伝子ヘテロ欠損マウス）は、髄芽腫を自然発生することが知られています。また出生前後に被ばくすると、髄芽腫の発生頻度がさらに増加することが知られています。図2を見てください。量研機構では既に、被ばくに起因する髄芽腫と、自然に発生した髄芽腫では、がんの抑制遺伝子（Ptch1 遺伝子）の状態が異なっており、それを遺伝子解析により区別できることを明らかにしています（Yuka Ishida 等、Carcinogenesis vol.31 no. 9,2010）。もう一度、図2を見てください。自然発生した髄芽腫では、Ptch1 遺伝子が二つとも異常（変異型）になっていること、一方、被ばくに起因する髄芽腫では、正常だった片方の Ptch1 遺伝子が欠失していることがわかります。量研機構では、この特殊なマウスを用いて、低線量率被ばく後に発生

した髄芽腫が、「被ばくに起因するものか自然発生によるものか」、直接的に調べることにより、低線量率被ばくの発がんリスクを評価することになりました。結果は次回に紹介します。

(原産協会・人材育成部)



(上は男、下は女の染色体で、相同染色体を対にして並べてある)

図1 正常体細胞の染色体を形と大きさの順に従って配列したもの

[出典]外村 品(編):染色体異常—ヒトの染色体異常図譜、講談社(1975年)、p.3

(参考「ATOMICA：放射線と染色体異常」)

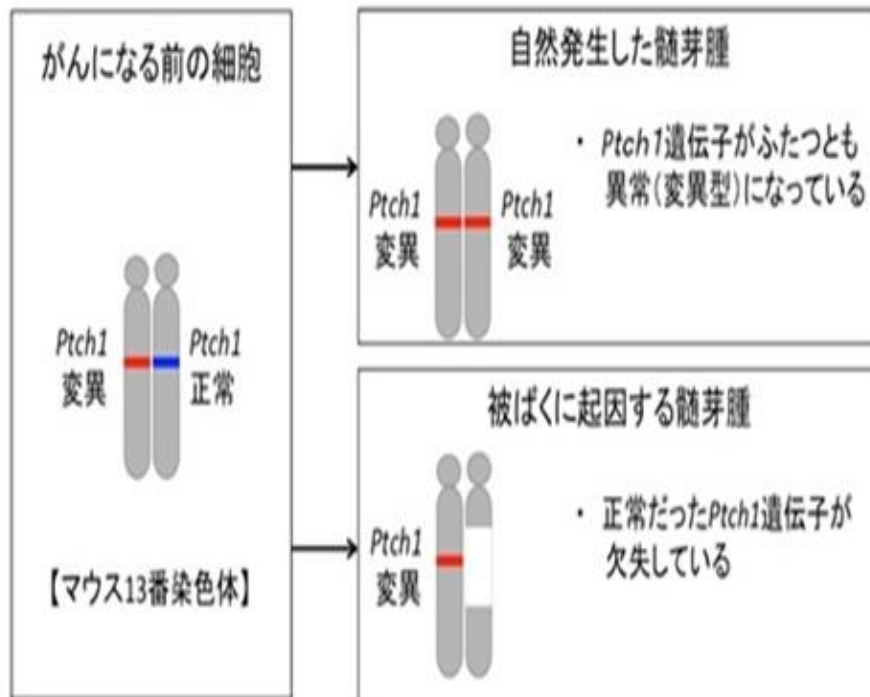


図2. 自然に発生した髄芽腫と被ばくに起因する髄芽腫の識別の原理

(参考「放医件プレス：2016/12/13」)