



「原子カワポイント」

あなたに伝えたい放射線の話（3）

なぜ人にがん細胞ができるの？～放射線を浴びるとがん細胞ができる？

ここがポイント！



- がん細胞は、正常な細胞の遺伝子（DNA）に2個から10個程度の傷がつくことにより発生します。
- 遺伝子（DNA）への傷は、放射線、たばこ、酒、ウイルスなど、さまざまな要因によって生じます。
- 生体には、遺伝子（DNA）への傷が蓄積してがん細胞になる前に、これを除去する4つの砦（生体防護システム）がありますが、これをすり抜けると疾患としてのがんが発症します。

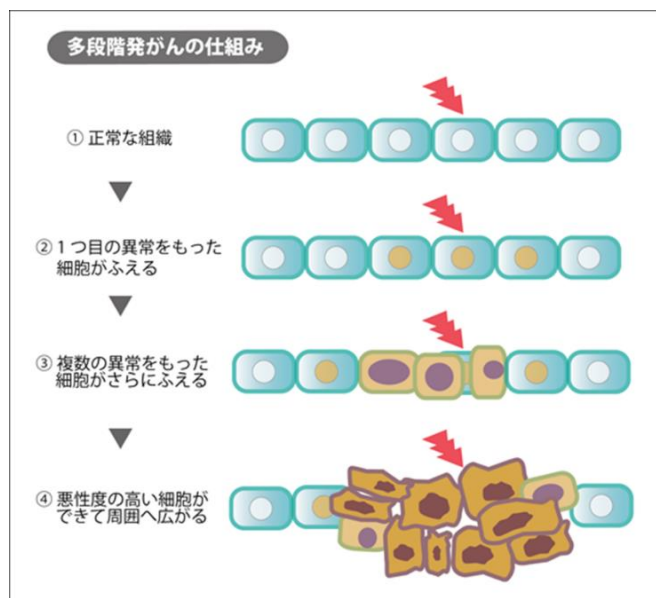


リケジョさん：どうして遺伝子に傷がつくとがん細胞になるのですか？



放射線博士：国立がん研究センターの公式サイト「がん情報サービス」に、「がん細胞は、

正常な細胞の遺伝子に2個から10個程度の傷がつくことにより、発生します。これらの遺伝子の傷は一度に誘発されるわけではなく、長い間に徐々に誘発されることがわかっています。正常な状態からがんに向かってだんだんと進むことから『多段階発がん』と言われています」と書かれています。



(引用：がん情報サービス「細胞ががん化する仕組み」)

すなわち、正常な細胞にある異常（後段の解説を参照下さい）が起こると、その細胞は増殖を始めます。そこに第二の異常が起こると、さらに早く増殖するようになります。この異常の積み重ねによってがん細胞が完成すると考えられます。

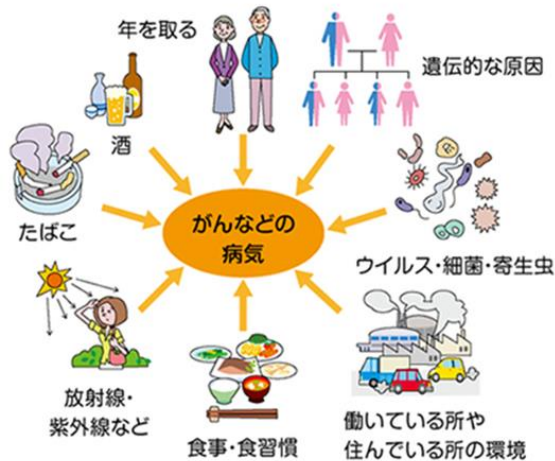


リケジョさん：遺伝子に傷をつける要因にはどんなものがあるのですか？



放射線博士：下の図を見て下さい。私たちの身の回りには、遺伝子を傷つけてがんを発生させる色々な原因があります。

◆がんなどの病気を起こす色々な原因



出典：(社)日本アイントープ協会
「改訂版 放射線のABC」(2011年)などより作成

(引用：文部科学省「知っておきたい放射線のこと」 中学校生徒用)

この中の一つに放射線が含まれています。広島・長崎の原爆被ばく者の中から早い時期に白血病（がんの一種）の患者が出ました。そのほかの人にもいわゆるがん年齢（50歳代辺り）になった時、被ばくしなかった人たちよりも高い率でがんになっています。私たちは普通の生活をしていても一定の確率でがんになりますが、広島・長崎の場合のように大量の放射線を受けると、ふつうの人よりもがんになる確率（これを、がんの相対リスクと呼びます）が高まります。



リケジョさん：放射線は、特にがんになりやすいのでしょうか？



放射線博士：一概にそうとは言えません。大事なことは、放射線があるかないか（0 か 1 か）ではなく、被ばく線量はどの程度か？ということです。下の図「放射線被ばくと生活習慣によるがんのリスク」を見て下さい。

この図は、がん研究センターが発表した、「“放射線の被ばく線量”と“生活習慣の違い”によって、がんの相対リスクがどの程度高くなるか？比べた値」、を参考にして、柏崎市が作成しました。

同図から、喫煙や大量飲酒（1日に日本酒3合以上）の習慣がある人は、そうでない人と比べてがんの相対リスクが1.6倍、肥満では1.22倍、野菜不足では1.06倍、高くなると推計されていることがわかります。

また、放射線被ばくに対しては、線量が1,000～2,000ミリシーベルト（胸部CT検査を1回受けると約10ミリシーベルト被ばくすると言われていています）では1.8倍、500～1,000ミリシーベルトでは1.4倍、200～500ミリシーベルトでは1.19倍、がんの相対リスクが高まると推計されています。しかし、放射線被ばく線量が、100ミリシーベルト未満の場合、がんのリスクは明確になっていません。

放射線被ばくと生活習慣によるがんのリスク



(引用：柏崎市 HP「防災用語 第 13 回」2016 広報かしわざき 1 月 5 日号)



リケジョさん：博士、ありがとうございました！

「解説：がん発症を抑える四つの砦」

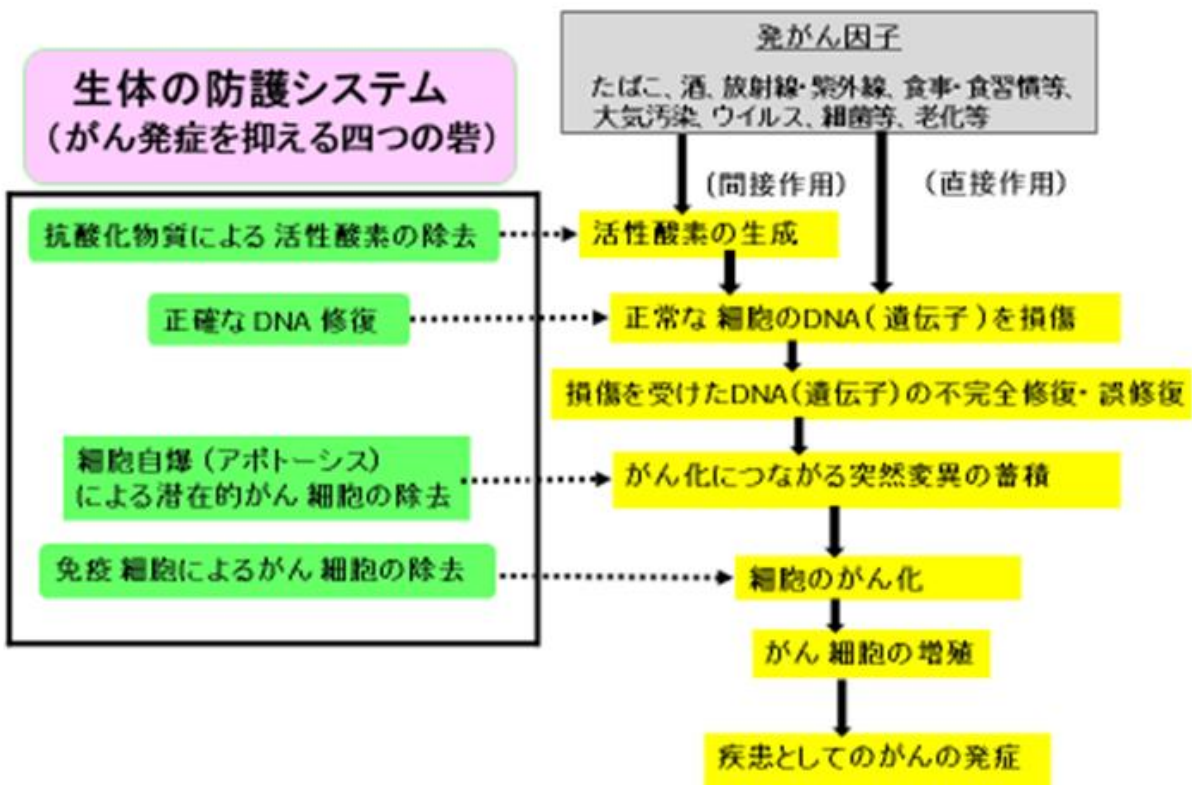
がんとは、体の主要な構成要素である「タンパク質の設計図」である遺伝子 (DNA) が傷ついて、正しく情報が伝わらず、分裂・増殖の制御機能を失った細胞が生み出され、この数がさらに増えることで無限に増殖し、死に至る場合もある怖い病気です。

人の遺伝子 (DNA) は、体を構成する細胞の核にある「染色体」に含まれており、その数はすべての細胞において 2 万~2 万 5 千個とされています。

しかし、どの遺伝子が傷ついてもがんになるというわけではありません。細胞の増殖を促進する「がん遺伝子」と、逆に、細胞の増殖を抑制する「がん抑制遺伝子」と呼ばれる二つのグループが深く関係しているのです。これらはちょうど車のアクセルとブレーキの関係にあり、遺伝子に傷がついて異常な細胞に変異し、両者のバランスが崩れたとき、無限に増殖する「がん」という病気になる可能性が出てくるのです。

でも、がんが診断で見つかるのは、がん細胞が 1 億~10 億個ほど集まった時であり、最初に一つの、がんの元になる細胞ができてから、がんが発症するまでには、早くても数年、遅い場合には 30 年以上の時間が必要です。

たばこを吸ったりお酒を飲んだり、放射線を浴びたりしても、それが少量であれば、発がんを心配することは無いでしょう。なぜなら、がんが発症するまでの期間を利用して、下の図にある生体の防護システム (4 つの砦) が有効に働くからです。



発がんまでのステップと生体の防護システム
(引用:電中研レビューNo. 53の図3-1-3)

(原産協会:人材育成部)