

【原子力ポイント77】 低線量 X 線の全身照射によるがん治療

本シリーズでは前回、京都大学ほんじよ たすく本庶 佑 名誉教授らが、「がん細胞に抑えられていた免疫細胞の力を回復する新たな“免疫療法”を開発」と紹介しました。免疫療法は、本来、免疫細胞自身の活性化を目指すものでした。その一つの興味深い事例が、東北大学坂本澄彦教授主導の「低線量 X 線の全身照射によるがん治療」です。この治療法はあまり知られていないと思います。どんな方法なのか調べてみましょう。

ゆりちゃん：いかに低線量でも X 線を全身照射されたら、がんは逆に、増えるのではないのですか？

タクさん：専門家から、「放射線は、零に近くてもがんリスク有り」と聞けば普通、「いかに低線量の放射線でもがんを発症する恐れがあり、低線量 X 線を全身に当てて、がん治療を行うのは絶対に無理」と思いますよね。でも坂本先生が、いろいろな強さの X 線をマウスに照射する基礎的な実験を行ってみると、予想に反して、「0.1～0.15 グレイ」の強さで X 線を照射する時に限ってマウスの免疫力が顕著に高まる」、という興味深い現象が観察されました。この基礎実験は約 10 年続けられました。0.1～0.15 グレイの X 線をマウスに照射して、体内に移植したがん細胞が変化の様子を詳しく観察してみると、①がん細胞の除去率を高める、②遠隔転移を抑えることが示唆され、この時点で坂本先生は、「低線量 X 線の全身照射によるがん治療」に期待を持ったといえるでしょう。

ゆりちゃん：坂本先生には、臨床研究に踏み切る「きっかけ」があったのですか？

タクさん：坂本先生は、原子力 eye (Vol.54 No.9,2008) で、「(専門的な用語ですが) S 字状結腸の患者を診た。がんが肝臓に転移していたことにより、肝臓が肥大し、さらに肥大した肝臓が骨盤腔の中まで入り込んでいて、黄疸で顔が黄色くなっていた。様々な治療を試みたが効果が現れなかったため、1 回、0.1 グレイの全身照射のみを週 3 回の頻度で試みたところ、5 回照射したところで腹部の腫れが引き始め、4 週目に入って 10 回照射したところで肥大していた肝臓も触診できなくなり、黄疸もなくなって退院した。この患者は 8 ヶ月後に再発し、再入院することになった。しかし、0.1 グレイの全身照射が、がん治療に有効と判断し、その後、約 10 年におよぶ組織的な臨床研究を開始することにした」と書いています。

ゆりちゃん：臨床研究の結果はどうだったのですか？

タクさん：繰り返しになるかも知れませんが、通常の放射線がん治療とは、腫瘍組織に局限して放射線を照射する「局所照射」の方法を意味します。そして、低線量 X 線の全身照射は、この局所照射と併用することにより、悪性腫瘍に対して、①相乗的な治療効果、②悪性腫瘍の転移を抑制する効果、を高めることが、基礎研究で証明されています。本臨床研究では、腫瘍が発見された時点で転移している可能性の高い「悪性リンパ腫」に注目しました。局所照射では通常、2 グレイという高線量の放射線を、1 日に 1 回の頻度で週 5 回、総線量が 60～70 グレイとなるように照射します (図 1)。これに対して低線量の全身照射では、0.1 グレイの全身照射を週 3 回、総線量が 1.5 グレイとなるように照射します (図 2)。図 3 を見てください。坂本先生は、放射線腫瘍学会誌 (第 9 巻、1997 年) で、「局所照射だけだと、治療後 5 年経過した時の生存率は約 65%であるのに対して、低線量 X 線の全身照射を併用した時には、約 84%まで生存率を上げることができた」と記述しています。近年のがん治療の方法は多様性に富んでいますが、本療法は、すでに全身に転移、あるいは他に有効な治療法がない悪性のがんに対して、適用性が高そうですね。

(原産協会・人材育成部)

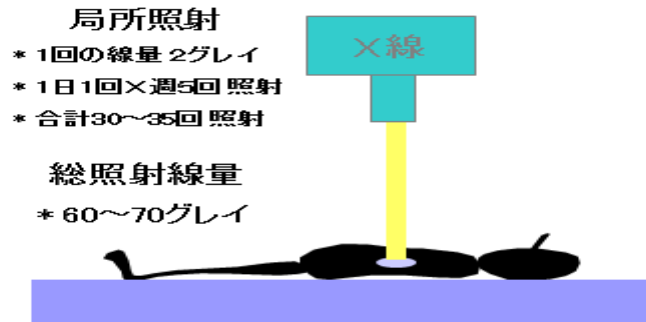


図1 放射線がん治療の一般的な照射の方法

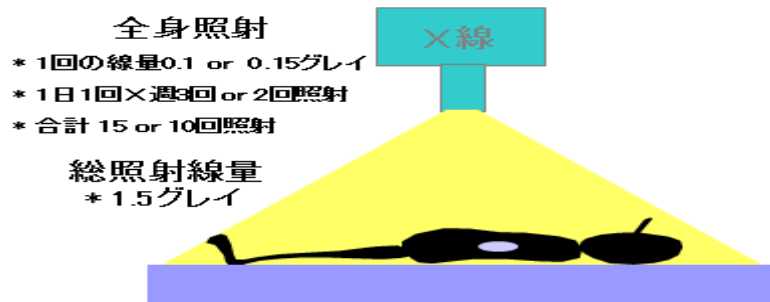


図2 東北大学で行われた低線量X線全身照射の方法

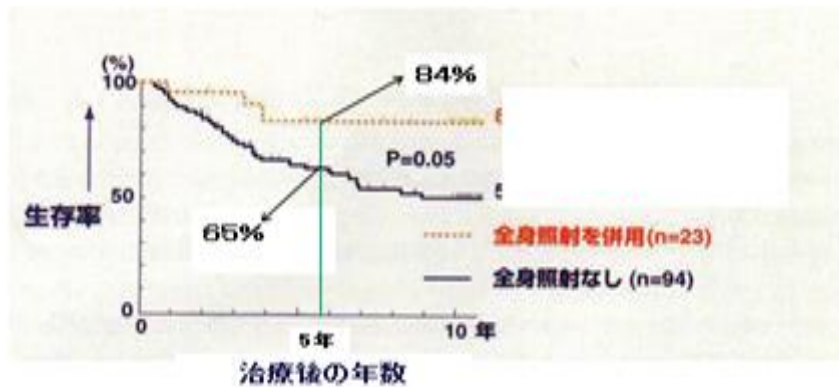


図3 悪性リンパ腫(非ホジキンリンパ腫)治療5年後の生存率
 (坂本澄彦、日本放射線腫瘍学会誌9巻1997、一部改編)