

# 放射線治療の際に、看護師が気をつけなければならないことは何ですか？

患者さんは、放射線治療に関してどのようなイメージをもっているのでしょうか。治療に対する期待とともに、「髪の毛が抜ける」「広島・長崎の原爆」といった放射線の健康への影響についての不安も抱いているのではないのでしょうか。

患者さんの不安を和らげるためには、ただ「大丈夫ですよ」といった漠然とした言葉ではなく、正しい情報を伝えることが重要です。そのためには、放射線治療に関わる看護師が、放射線について正しい知識を身につけておく必要があります。また、放射線に関わる仕事をする看護師自身にとっても、不必要な被ばくを避けるために、放射線防護に対する意識を高める必要があります。

## 放射線被ばく

われわれが日常生活の中で受ける被ばくは、「自然放射線による被ばく」「医療被ばく」「職業被ばく」の3つに大きく分けられます。

### 1. 自然放射線による被ばく

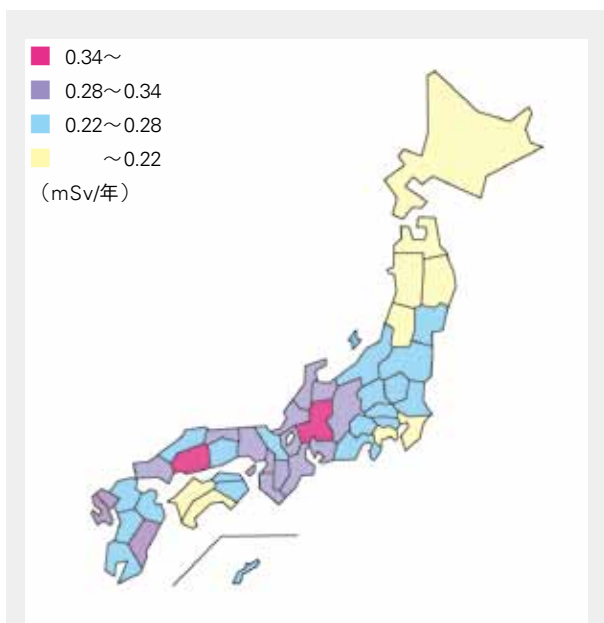


図1-4-1 大地から受ける放射線の日本国内の分布

自然放射線は、大地や宇宙から直接受けたり、食物や呼吸によって体内に取り込まれたりしています。自然放射線の量は、地域によって差がありますが、地球上で生活していくうえで避けられないものといえます。国際連合原子放射線の影響に関する科学委員会(United Nations Scientific Committee on Effects of Atomic Radiation; UNSCEAR)によると、自然放射線による被ばく線量の世界平均は、2.4mSv/年と報告されています。日本における自然放射線の1つである大地放射線による被ばく線量を図1-4-1に示します。

### 2. 医療被ばく

医療被ばくとは、放射線または放射性物質を用いる検査・治療を受ける個人(患

者)や、付添いや介護をする者の被ばくのことをいいます。

放射線を使用する検査や治療は、それによって受ける患者さんの利益(病気の発見やがん治療などが、不利益(放射線被ばくによる健康への影響)よりも大きいと医師が判断した場合にのみ、行われます(行為の正当化)。

また、放射線を用いる検査・治療は、国際放射線防護委員会(International Commission on Radiological Protection; ICRP)が1977年に示したALARA (as low as reasonably achievable)の原則に基づき、合理的に利益が達成される範囲内で、被ばく線量ができる限り少なくなるように行われています(防護の最適化)。

### 3. 職業被ばく

職業被ばくとは、放射線業務従事者が放射線に関わる仕事に従事している間に受ける被ばく線量の総和(医療被ばくは除く)をいいます。日本における放射線業務従事者の年間の被ばく線量限度は、放射線関係法令で定められています。

- ・実効線量限度: 50mSv/年 かつ 100mSv/5年  
妊娠可能な女性については、5mSv/3か月
- ・等価線量限度  
目の水晶体: 150mSv/年  
皮膚・手および足: 500mSv/年  
妊娠中の女子の腹部表面: 2mSv/妊娠期間

放射線業務従事者とは、放射線管理区域内に立ち入り、放射線に関わる仕事に従事する者をいいます。また、事業者(病院長)は、放射線関係法令に基づき、放射線業務従事者に対して、個人被ばく管理、放射線に関わる健康診断、放射線を安全に取り扱ううえで必要な教育・訓練を行う必要があります。

## 被ばくが及ぼす人体への影響

### 1. 急性影響と晩発影響

急性影響とは、一度に大量の放射線を受けたときに生じる影響のことをいいます。全身にX線を受けた場合の急性影響を表1-4-1に示します。

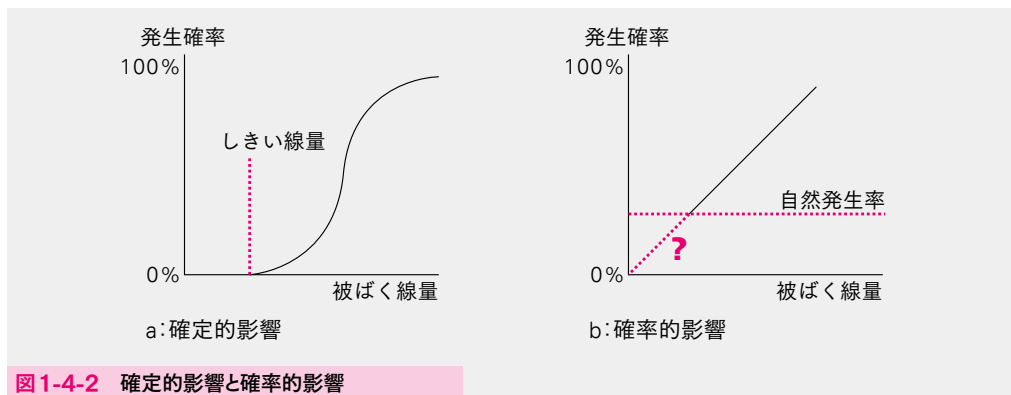
晩発影響とは、数年から数十年を経て生じるもので、白内障やがんなどがあげられます。

放射線治療などで用いられる放射線の単位Gy(グレイ)とは、物質が吸収した放射線の量を示します。人体の各器官・組織は、放射線に対してそれぞれ異なる感受性をもっています。よって、同じ放射線量を吸収したとしても、器官や組織によって影響は異なります。

放射線被ばくを評価する際に用いられる単位Sv(シーベルト)とは、人体の各器官・組織に吸収された放射線に、それぞれの感受性を考慮した値となっています。一般的な放射線治療に用い

表1-4-1 ヒトの放射線被ばくによる急性影響

被ばく線量	症状
0.25 Gy 以下	臨床的症状なし
0.5 Gy	リンパ球の一時的減少
1.5 Gy	約50%の人が放射線宿酔
4.0 Gy	30日間に約50%の人が死亡
10 Gy 以上	2週間以内に全員が死亡



られるX線の場合には、「 $Gy = Sv$ 」として考えることができます。

## 2. 確定的影響と確率的影響

### ① 確定的影響

確定的影響とは、少ない線量では影響が出ないものの、ある線量を超えるとその影響が始めることがわかっている影響(図1-4-2a)のこといい、脱毛、皮膚発赤、白内障などがあげられます。影響が生じる最小の線量を「しきい線量」といい、この線量を超えなければ放射線の影響は生じません。

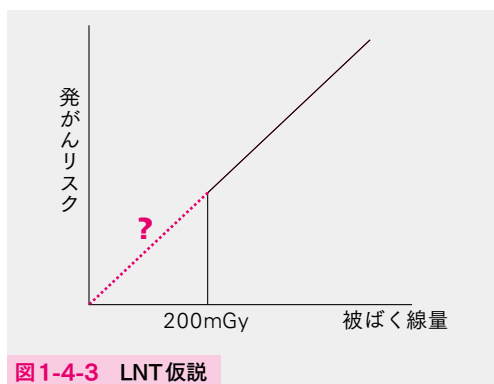
### ② 確率的影響

確率的影響とは、確定的影響のように「しきい線量」はなく、被ばく線量の増加とともにその影響の発生確率が増加するもの(図1-4-2b)で、白血病やがんの発生などがあげられます。

## 3. 被ばくと発がんのリスク

放射線防護の大きな目的は、発がんリスクの抑制です。

放射線被ばくによる発がんは確率的影響であり、「しきい線量」はありません。UNSCEARの報告書では、発がんの確率が有意に増加する線量は200mGyである、と報告されています(図1-4-3)。現在の職業被ばくの線量限度は、LNT仮説(linear no threshold theory)という概念に基づき整備されています。しかし、医療の場における被ばく線量は低く、その影響は明らかになっていないのが現状です。



放射線による検査を受けた患者さんやそれに携わる医療者の放射線被ばくによる発がんのリスクは、自然発生やその他の発がんリスクと区別できない、と考えることができます。放射線治療の場合には、治療を受けた患者さんの0.1～1%に放射線誘発がん(二次発がん)が発生する<sup>1)</sup>、という報告もされています。しかしこの数字は、がん治療という患者さんの利益に比べれば、非常に小さいものであるといえます。

表1-4-2 胎児の被ばくによる影響:確定的影響

受精後の期間	発生する影響	しきい線量
8日まで	胚死亡	100 mGy
2～8週	奇形	100 mGy
8～25週	精神発達遅滞	120～200 mGy

表1-4-3 胎児の被ばくによる影響:確率的影響

胎児の被ばく線量	子どもが奇形をもたない確率	子どもががんにならない確率
0 mGy	97%	99.7%
0.5～5 mGy	97%	99.7%
10 mGy	97%	99.6%
50 mGy	97%	99.4%
100 mGy	97%に近い	99.1%

(ICRP Publication 84)



図1-4-4 放射線管理区域の標識



図1-4-5 個人被ばくの線量計の例

(写真提供:長瀬ランダウア株式会社)

## 4. 被ばくの胎児への影響

患者さんや医療者が妊娠中であるかどうかについては、ご本人に確認することが重要です。しかし、情報が無い場合には、妊娠中であると仮定して管理されます。

妊娠中の女性の下腹部に対する放射線を用いた検査や治療は、その行為が正当化されない限り、極力避けなければなりません。また、放射線業務従事者については、放射線関係法令で定められた線量限度内で職業被ばくが管理されているのであれば、問題はありません。

万一、妊娠中とは気づかずに被ばくしたとしても、100mSvを超えなければ、胎児に対する影響はありません(表1-4-2、表1-4-3)。よって、そのために妊娠中絶をするようなことがあってはなりません。また、将来生まれてくる子どもへの遺伝的影響については、実証されていません。

### 個人被ばくについて

図1-4-4に示すような標識が掲示された場所が、放射線管理区域です。病院の放射線管理区域においては、医師、放射線技師、看護師などが、検査や放射線治療などで放射線に関わる仕事に従事しています。

この区域で作業する場合には、継続して個人被ばく線量を測定しなければなりません。個

人被ばく線量計(図1-4-5)は、バッジタイプのものが一般的で、男性は胸部、女性は腹部に着用することが放射線関係法令で決まっています。また、胸部や腹部よりも被ばく線量が多くなる部位がある場合には、その部位にも個人被ばく線量計を着用するようにします。

2006(平成18)年度の医療機関における職種ごとの職業被ばく線量は、放射線技師が最も多く、平均1.04mSv/年となっており、看護師の被ばく線量は、平均0.17mSv/年となっています。放射線に関わる仕事に従事する看護師の約7割は「検出せず(0.1mSv [検出限界値以下])」となっていますが、残り約3割には0.1mSv以上の被ばく線量が計測されているのも事実です<sup>2)</sup>。

自分が仕事をする場所が、どのような環境なのか(どのあたりの放射線量が高いのか、いつ放射線量が高くなるのか、など)を十分に知っておく必要があります。

## 放射線防護

個人被ばくは、「時間」「距離」「遮蔽」の3原則に則って防護することができます。

放射線源となるのは、放射線治療装置や放射性医薬品だけではありません。放射性医薬品の投与を受けた患者さん自身や、排泄される尿なども放射線源となります。

しかし、前立腺がんの密封小線源治療や、甲状腺がんの放射線内服療法などで放射線源を刺入あるいは投与された患者さんから発生する放射線は、医療者や家族などにとって問題になるものではありません。治療開始後数日経てば、体内に残留している放射線源は低減しているため、被ばくを考慮する必要はありません。

### 1. 時間

ある一定の放射線が放出されている場所にいる人が被ばくする線量は、その場所にいる時間に比例します。よって、放射線源を取り扱っている部屋に立ち入る場合には、できる限り立ち入る時間を短くすることで、被ばく線量を抑えることができます。

### 2. 距離

放射線源からある距離 $r$ だけ離れた点における放射線量は、距離 $r$ の2乗に反比例します。すなわち、放射線源からの距離を2倍にすれば1/4に、3倍にすれば1/9となります。

先に述べたとおり、放射線源を刺入あるいは投与された患者さんからの被ばくは問題になるものではありませんが、そのような患者さんに対して看護する場合には、不必要に患者さんのそばで話をしないなど、ある程度の配慮が必要です。また、患者さんの不安を助長させないためにも、事前に看護手順を確認しておくなど、ゆとりをもって行動することも重要です。

### 3. 遮蔽

放射線の種類によって透過力が異なるので、そのつど遮蔽物の材料や厚さを変える必要があります。たとえば、血管撮影では鉛エプロン(図1-4-6)の着用、核医学検査では含鉛ガラスの衝立によって防護します。



図1-4-6 X線防護衣の例

(写真提供:株式会社ミハマメディカル)

リニアックなどの放射線発生装置については、使用する放射線のエネルギーが高いため、設計段階より遮蔽が考慮され、放射線管理区域の境界で法令限度を超えないように、数メートルの厚さのコンクリートで遮蔽されています。また、放射線管理区域境界やその周辺の線量が法令限度を超えていないかどうか、6か月に一度環境測定を行い、安全をチェックしています。

放射線発生装置を使用している部屋にはインターロックと呼ばれる仕組みがあり、照射中は治療室の中に入ることができないようになっています。治療室内に閉じ込められた際の対処方法や注意点などの情報は、各施設において行われている教育・訓練に参加することで得ることができるので、積極的に参加するようにしましょう。

\*

個人被ばくの軽減には、放射線被ばくに関する知識を身につけるだけでなく、各人の心がけによるところも大きいので、不必要な被ばくのないように、放射線に関わる仕事に従事しましょう。正しい知識をもって放射線治療に関わることで、患者さんの不安は少なからず軽減するはずです。

#### （引用文献）

- 1) 放射線利用振興協会:放射線利用技術データベース.
- 2) NLだより, No.358, 長瀬ラングウア, 2007.