

## スライド1：放射線とがんのリスク

放射線影響研究ウェブセミナー「放射線とがんのリスク」。

このスライドは放射線被ばくのがんリスクへの影響に関する基礎知識を解説しています。

## スライド2：放射線被ばくの健康影響

1. 原爆放射線被ばくの健康影響は、主に「急性放射線症」と「放射線後障害」に分けられます。
2. 急性放射線症は、高線量への被ばくによって起こる細胞死が原因と考えられ、
3. 脱毛、嘔吐、皮下出血などの症状によって、被ばく後、短期間に現れます。
4. 「放射線後障害」は、急性放射線症とは対照的に、細胞内において、放射線被ばくによって誘発された DNA 突然変異などによるものと考えられ、
5. 被ばく後、数年経って発症する白血病やがんなどによって現れます。
6. 放射線影響研究所では、被爆者の健康を生涯にわたって観察することによって、原爆放射線が、がんなどの発生に与える長期的影響の調査を行っています。

## スライド3：寿命調査 Life Span Study

1. 放射線の健康影響を知る上での基盤となるのが、「寿命調査」と呼ばれる研究プログラムです。
2. 寿命調査は、疫学調査に基づき、被爆者の生涯にわたる健康影響を調査する研究で、
3. この調査から得られた、がんやその他の原因による死亡、あるいは、がん罹患などのデータを定期的に解析することにより、放射線被ばくの長期的な影響を調べます。
4. 寿命調査は、1950年の国勢調査で広島市・長崎市に住んでいたことが確認された人の中から選ばれた
5. 約94,000人の被爆者を含む約12万人を対象とし、
6. 1950年より、がんによる死亡などの死亡率の調査を、また、1958年より、がん罹患率の調査を行ってきました。
7. 寿命調査の対象者に対しては、まず被爆状況について面接調査を行い、個人の浴びた被ばく放射線量の推定を行いました。
8. その後、質問票による郵便調査などを通じて、生活習慣など、病気の発生や死亡に関する情報が得られています。

## スライド4：放射線の影響を調べるには？

1. では、どのように放射線の健康への影響を調べるのでしょうか？
2. 寿命調査では、疫学コホート研究と呼ばれる方法に基づいた調査を行っています。
3. 簡単な例として、年齢、性別、出生年などが似ている二つのグループで、一方が被ばくした人のグループ、もう一方が被ばくをしていない人のグループを考えます。
4. そして、各グループのそれぞれの人の健康状態を追跡し、ある病気、例えば、がんの発生を調べます。
5. それぞれのグループの人々が、どれだけがんになりやすいかを知るために、がんの発生率を求めます。
6. 発生率とは、発生した病気の数を追跡期間の合計で割ったもので、がんなどの病気の場合は罹患率とも言います。
7. 放射線によるがん発生への影響は、二つのグループの発生率の比で表されます。
8. これを放射線による「相対リスク」と呼び、ここでは1.18と計算されます。
9. この場合、相対リスクによって、被ばくした人のグループで、がん発生率が被ばくしていない人のグループの1.18倍になったことが分かりました。
10. あるいは、被ばくした人のグループのがん発生率が、被ばくしていないグループの発生率に比べて、18%増加したことを示しています。
11. これを放射線による「過剰相対リスク」と呼びます。

## スライド5：原爆放射線とがんリスク

1. では、原爆放射線とがんリスクの関係はどのようになるのでしょうか？
2. これは、寿命調査集団での、固形がん、すなわち、白血病以外のがんに対する、放射線の過剰相対リスクを示しています。
3. ここでは、30歳で被ばくした場合の、70歳での男女平均リスクを、被ばく線量によって分けたグループごとに推定しています。
4. これらの結果より、線量に比例してがんのリスクが増加すると考えられます。
5. この場合、1 Gy の放射線に被ばくした場合、過剰相対リスクは0.47、つまり、被ばくによって、がんのリスクが47%増加すると考えられます。
6. ただし、このデータからは、低線量の被ばくによってリスクが実際に増加しているかどうか確認できません。
7. 例えば、この部分を拡大すると、このようになります
8. リスクの大きさが線量に比例すると考えた場合、100 mGy の被ばくによってリスクが4.7%増加すると考えられますが、この程度の低い放射線量の影響は、データに含まれるバラツキと区別することができず、実際にリスクがどのように増えるのか明らかではありません。
9. なお、同じ放射線量でみた場合、女性は男性より放射線被ばくによるがんの相対リスクが若干高いことが分かっています。

## スライド6：年齢に伴うリスクの変化

1. 原爆放射線によるがんのリスクは、浴びた線量の大きさだけでなく、年齢によっても大きく異なるとみられます。
2. このように同じ量の放射線に被ばくした場合、被爆時の年齢が若い人ほどリスクが高くなる傾向にあります。
3. また、被爆後、年数が経ち、高齢になるほど、相対的なリスクは小さくなる傾向にあります。

## スライド7：生涯での影響の大きさ

1. 放射線被ばくの生涯における影響はどのようになるのでしょうか？
2. ここでは、がんの生涯リスクとして、ある年齢以降で、がんを発症して死亡する確率を考えます。
3. 被ばくしない場合、10歳、30歳、50歳以降の生涯において、がんで亡くなるリスクは、寿命調査集団ではこのようになります。
4. もし、これらの各年齢で、100 mGy の放射線に被ばくした場合、生涯のリスクはこのように変化します。
5. 例えば、被ばくしなかった場合、10歳以降にがんで亡くなる確率は、男性で約30%、女性で20%ですが、
6. もし10歳で100 mGy に被ばくした場合、男女ともリスクが被ばくによって約2%増えると推定されます。
7. 被ばく時の年齢が高いほど、被ばくによる生涯リスクの増加分は少なくなると考えられます。

## スライド8：放射線被ばくが関連する病気の割合

1. 次に放射線被ばくが関連する病気の割合を考えます。
2. これは、被ばくが原因で起こった、つまり、もし被ばくしていなかったとしたら発生していないであろうと考えられる症例の割合です
3. この図が示すように、浴びた放射線量が高くなるほど、被ばくが関連する症例の割合は増えます。
4. 被ばく者全体で見ると、7,851症例中、約11%が被ばくが原因で引き起こされたがんであると考えられます。
5. 白血病の場合は、放射線が原因によって引き起こされたとみられる症例の割合が高く、約46%となっています。

## スライド9：部位別にみた放射線に関連するがんの割合

1. がんの部位によっても、放射線の影響は大きく異なります。
2. これは、原爆被爆者の間で増えているとみられるがんの部位の放射線に関連する割合を示しています。
3. 円の大きさは、被爆者全体でのがんの部位別症例数を表します。
4. また、円内の赤い部分は、放射線被ばくによって増えたと考えられる症例の割合を示します。
5. 被爆者全体では、胃がんや肺がんが多く見られますが、放射線被ばくによって増えたとみられる症例は、胃がんの場合、約10%、肺がんの場合は約15%となっています。
6. 乳がんや甲状腺がんは、放射線の影響を受けやすいとされ、放射線被ばくによって増えたとみられる症例の割合は、乳がんの場合、約27%、甲状腺がんの場合は約25%と推定されます。

## スライド10：長期間にわたる放射線影響

1. 原爆放射線被ばくの影響は、被爆後の期間によっても大きく変わってきています。
2. この図では、原爆放射線被ばくによる病気がどれだけ発生したかを、被爆後の期間ごとに示しています。
3. 被爆直後には急性症状が多発しました。
4. 被爆から数年後に白血病が増え始め、5年から8年後にピークとなり、その後減少してきました。
5. がんは被爆後10年くらい経ったあたりから増え始め、被爆後50年以上経ても、放射線と関連して過剰に発生しているとみられます。

## スライド11：放射線とがんのリスク：まとめ

1. これまでに見てきた「放射線とがんのリスク」についてのまとめです。
2. 被爆者のがんは、被ばく線量と共に増える傾向にあることが分かりました。
3. 30歳で1 Gyの放射線に被ばくした人が70歳になったときのがんのリスクは、被ばくしていない人に比べて約40-50%多いと推定されます。
4. がんによる死亡の生涯リスクは、30歳で100 mGyの放射線に被ばくした人で、被ばくしていない人に比べて約1%増加するとみられます。
5. また、被爆時年齢が若い人ほど放射線のリスクが大きく、高齢になるほどリスクは相対的に減少することが分かりました。
6. 放射線のがんへの影響は、がんの部位によっても大きく異なります。
7. そして被爆後50年以上を経ても、放射線の影響は存在するとみられます。

## スライド12：これから解明が期待されること

1. 原爆被爆者についての研究をこれからも継続することにより、放射線のがんリスクへの影響に関して、更なる解明が進むことが期待されます。例えば、
  2. 被爆したときの年齢が若い人と高齢であった人とは、がんの増え方などに違いがあるのかどうか？
  3. 今まで被爆者で増加が見られていない種類のがんは、今後も変化が見られないのかどうか？
  4. 放射線に加えて、喫煙や食事などの生活習慣が、がんの発症にどのような影響を及ぼすのか？
  5. 放射線に被ばくすると、どのようにしてがんが引き起こされるのか？
  6. 病気への「なりやすさ」や放射線の健康影響の個人差には、どのような遺伝子要因が関係するのか？
- これらの疑問などへの解明が期待されています。

## スライド13

これで、放射線影響研究ウェブセミナー「放射線とがんのリスク」を終了します。