

放射線被ばく（医療被ばく）について

放射線検査が必要な場面

現在の医療では、以下の目的のために放射線を利用します。

- 医師が診断をするための情報を得る
- 確定した病気の進行度を知る
- 治療の内容や治療開始時期を選択する
- 治療効果を診る

放射線検査について

診療における放射線の利用は、被ばくによる障害発生の可能性や危険性（リスク）といったマイナス面よりも**利益が十分に大きい**と判断される場合に実施します。

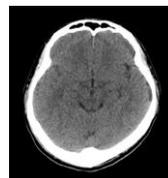
一方で放射線を使うために被ばくする(医療被ばく)ことにもなります。したがって、被ばくによるマイナス面が極力小さくなるように努めています。

放射線を用いる画像診断検査

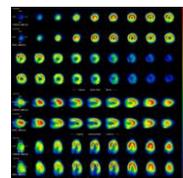
1. レントゲン
2. CT
3. 核医学検査
4. X線透視検査
5. 血管造影検査



レントゲン



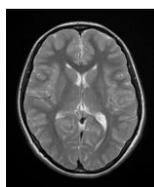
CT



核医学検査

放射線を用いない画像診断検査

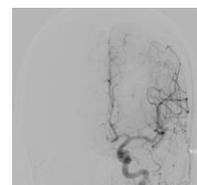
1. MRI



MRI



X線透視検査



血管造影検査

CT検査とは

CTとはComputed Tomography(コンピュータ断層撮影)の略であり、エックス線を用いて輪切りの画像を撮影する検査です。一般のレントゲン撮影ではわからない詳細な情報を得ることができ、近年の技術やコンピュータの進歩により、広範囲を短時間で撮影することが可能になっています。

CT検査で受ける被ばく線量

CT検査で受ける被ばく線量は撮影部位や撮影方法によって異なりますが、1回あたり1～20mSv程度です。また、当院では必要最低限の被ばくで診断に必要な画質が得られるように努めています。

CT検査における実効線量(大阪警察病院)

検査名	実効線量(mSv)
頭部単純CT ルーチン	1.7
胸部単純CT ルーチン	5.7
胸腹部単純CT ルーチン	11.0
上下腹部単純CT ルーチン	9.7
上腹部造影CT Dy肝胆膵	19.4
【循】冠動脈造影CT	15.5

放射線被ばくと生活習慣リスク

健康被害を誘発する放射線の量は100mSv以上といわれており、それ未満であれば人体に影響は現れないといわれています。また、放射線検査による発がんのリスクは他の生活習慣のリスクに比べて非常に小さいと考えられています。

	放射線の線量	がんの相対リスク	生活習慣因子
高	1000 – 2000 mSv	1.6～1.8	飲酒(毎日3合) 喫煙
	500 – 1000 mSv	1.4	飲酒(毎日2合)
	200 – 500 mSv	1.1～1.3	高塩分食品 運動不足 肥満(BMI \geq 30) やせ(BMI<19)
	100 – 200 mSv	1.01～1.09	野菜不足
低	100mSv未満	検出不可能	

国立がん研究センターウェブサイトより作成

放射線被ばく（医療被ばく）について

放射線検査が必要な場面

現在の医療では、以下の目的のために放射線を利用します。

- 医師が診断をするための情報を得る
- 確定した病気の進行度を知る
- 治療の内容や治療開始時期を選択する
- 治療効果を診る

放射線検査について

診療における放射線の利用は、被ばくによる障害発生の可能性や危険性（リスク）といったマイナス面よりも**利益が十分に大きい**と判断される場合に実施します。

一方で放射線を使うために被ばくする(医療被ばく)ことにもなります。したがって、被ばくによるマイナス面が極力小さくなるように努めています。

核医学検査（RI検査・PET-CT検査）とは

【RI検査】

RIとはRadio Isotope（ラジオアイソトープ：放射性同位元素）の略で、放射線を放出する特殊な元素のことを言います。RI検査は、ごく微量のRIを目印としてつけた医薬品（放射性医薬品）を投与し、目的とする臓器や組織に集まったところをガンマカメラと呼ばれる機械で撮影することで、病気の診断や治療効果の判定などに有用な情報を提供する検査です。

【PET-CT検査】

PETとは陽電子断層撮影(Positron Emission Tomography)の略で、放射性医薬品を用いる核医学検査の一種です。PET-CT検査は、放射性医薬品を体内に投与し、CTが一体となった装置を用いて細胞の活動状況を画像化することで、がんや炎症の病巣を調べたり、腫瘍の大きさや場所を特定することができる検査です。

核医学検査で受ける被ばく線量

核医学検査では、放射性医薬品を体内に投与します。したがって、体からなくなるまで放射線による被ばくは受けますが、体外への排泄などにより短時間でなくなります。1回の検査での被ばく線量は1～15mSv程度であり、他の放射線検査と違いありません。

大阪警察病院の核医学検査における代表的な実効線量

検査名	実効線量mSv
骨シンチ	3.6
脳血流シンチ (IMP)	3.6
心筋シンチ (Tc)	7.5
甲状腺シンチ (TL・Tc)	12.8
PET-CT (FDG)	14.6

放射線被ばくと生活習慣リスク

CTやRIなどの放射線検査での被ばくは、概ね20mSv以下です。健康被害を誘発する放射線の量は100mSv以上といわれており、それ未満であれば人体に影響は現れないといわれています。

放射線検査による発がんのリスクは他の生活習慣のリスクに比べて非常に小さいと考えられています。

	放射線の線量	がんの相対リスク	生活習慣因子
高	1000 – 2000 mSv	1.6～1.8	飲酒(毎日3合) 喫煙
	500 – 1000 mSv	1.4	飲酒(毎日2合)
	200 – 500 mSv	1.1～1.3	高塩分食品 運動不足 肥満(BMI \geq 30) やせ(BMI<19)
	100 – 200 mSv	1.01～1.09	野菜不足
低	100mSv未満	検出不可能	

放射線被ばく（医療被ばく）について

放射線検査が必要な場面

現在の医療では、以下の目的のために放射線を利用します。

- 医師が診断をするための情報を得る
- 確定した病気の進行度を知る
- 治療の内容や治療開始時期を選択する
- 治療効果を診る

放射線検査の実施について

診療における放射線の利用は、被ばくによる障害発生の可能性や危険性（リスク）といったマイナス面よりも**利益が十分に大きい**と判断される場合に実施します。

一方で放射線を使うために被ばくする(医療被ばく)ことにもなります。したがって、被ばくによるマイナス面が極力小さくなるように努めています。

小児被ばくと線量の最適化

小児の放射線への感受性は成人よりも高く、成人と同様の撮影条件では臓器線量が大きくなります。

しかしながら、**小児の身体は成人よりも小さいので、その分撮影に必要なX線の量も少なくなります。そのため、各放射線検査においては小児専用のプロトコル**を作成し、検査を実施します。

また、放射線検査では撮影目的部位にのみ放射線が照射されるため、放射線被ばくによる影響を考慮するのは撮影部位にのみ限定されます。

（頭部CTの場合、胸部や腹部への影響はありません。）

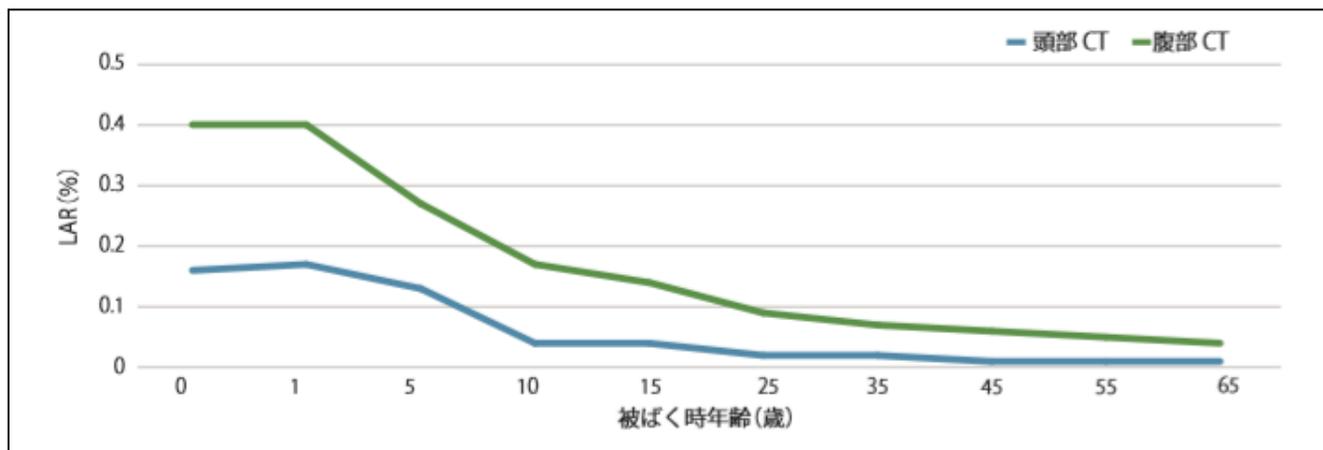
小児の場合、将来に渡ってX線検査を受ける機会が増えますが、それによって放射線による影響が発生したという疫学的調査結果はありません。

小児への影響（確率的影響）

小児が放射線検査を受けるに当たっては、検査による被ばくと得られる有益な情報とをしっかりと比較した上で行うことが必要です。また、放射線検査を受けた年齢により、生涯で発がんする可能性を示した値（がん発生の生涯寄与リスク：LAR）も示されています。

*LAR=0.1は1000人に1人ががんに罹患することを表す。

被ばく時年齢と、頭部および腹部CTによる放射線被ばくに関連するがん発生の生涯寄与リスク（LAR）との関係（男女の平均）



世界保健機構・小児画像診断における放射線被ばくリスクの伝え方

身の周りの放射線と被ばく

我々は、宇宙や地球上の岩石・食物などから出ている自然放射線を常に受けています。また、健康被害を誘発する放射線の量は100mSv以上といわれており、それ未満であれば人体に影響は現れないといわれています。

自然放射線
(日本)

宇宙から
0.3mSv





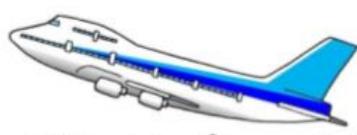
食物から
0.99mSv



空気中の
ラドン・トロン
から
0.48mSv

大地から
0.33mSv

自然放射線による年間線量（日本平均）2.1mSv
自然放射線による年間線量（世界平均）2.4mSv



東京～ニューヨーク
航空機旅行（往復）
**0.11～
0.16mSv**

人工
放射線



頭部CT	標準的な 実効線量 (mSv)
成人	2
新生児	6
1歳児	3.7
5歳児	2
10歳児	2.2

Mettler(2008)/ImageGentlyに基づく

放射線被ばく（医療被ばく）について

放射線検査が必要な場面

現在の医療では、以下の目的のために放射線を利用します。

- 医師が診断をするための情報を得る
- 確定した病気の進行度を知る
- 治療の内容や治療開始時期を選択する
- 治療効果を診る

放射線検査について

診療における放射線の利用は、被ばくによる障害発生の可能性や危険性（リスク）といったマイナス面よりも**利益が十分に大きい**と判断される場合に実施します。

一方で放射線を使うために被ばくする(医療被ばく)ことにもなります。したがって、被ばくによるマイナス面が極力小さくなるように努めています。

妊婦の被ばくによる胎児への放射線被ばく（確定的影響）

放射線によって胎児に影響が出るとされる線量(しきい線量)は、100mGyとされています。また、100mGyという値は、子供が自然に形態異常を持って生まれる発生率をわずかに上回ることが疫学的に確認できた値であり、しきい線量を超えると必ずしも形態異常になるわけではありません。

妊娠中の主な検査別胎児被曝線量

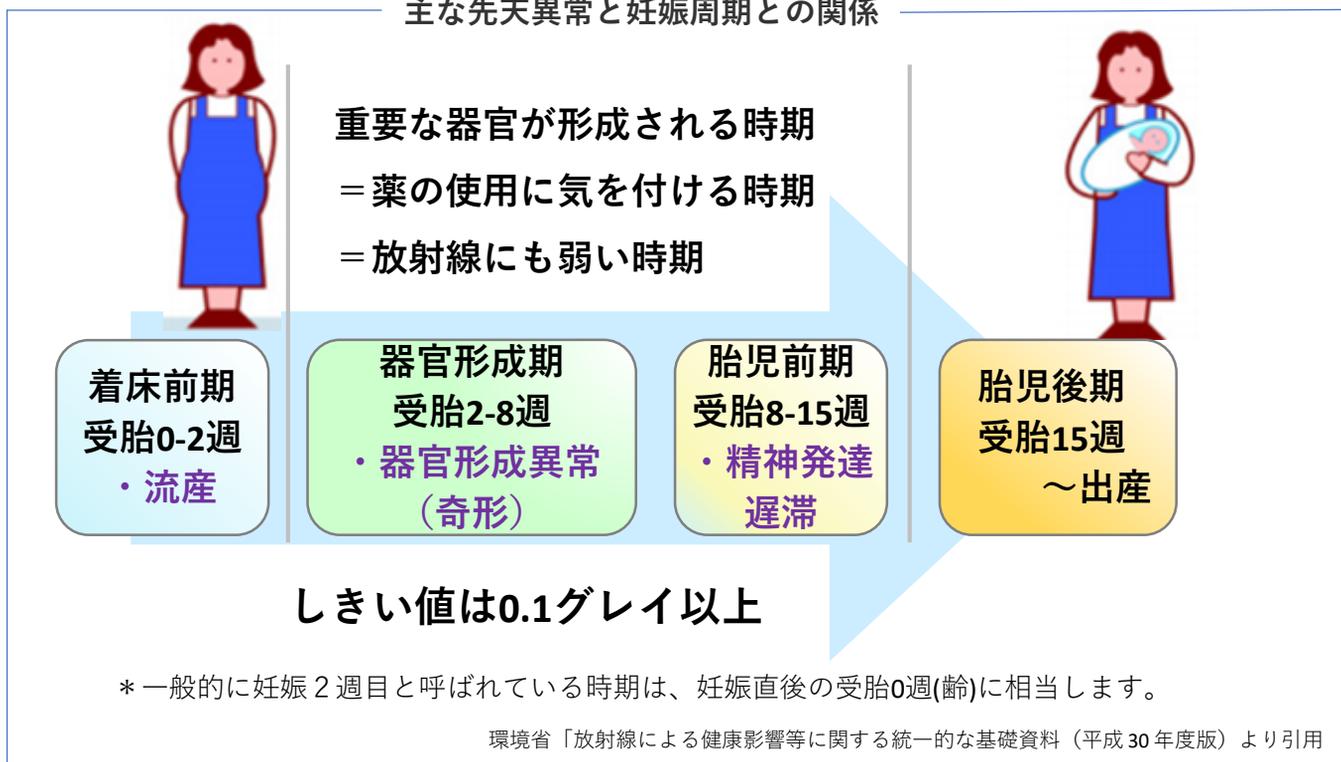
検査方法	平均線量 (mGy)	(最大線量) (mGy)	検査方法	平均線量 (mGy)	(最大線量) (mGy)
レントゲン撮影			CT		
頭部	0.01以下	(0.01以下)	頭部	0.005以下	(0.005以下)
胸部	0.01以下	(0.01以下)	胸部	0.06	(0.96)
腹部	1.4	(4.2)	腹部	8.0	(49)
腰椎	1.7	(10)	腰椎	2.4	(8.6)
骨盤部	1.1	(4.0)	骨盤部	25	(79)

妊娠周期と放射線被ばくによる確定的影響

胎芽・胎児の発育期は、着床前期、主要器官形成期、胎児期に分けられ、時期により発生する異常が異なります。

しきい線量は100mGyと言われており、それを下回る線量では影響は現れません。また、主な放射線検査(レントゲン・CT検査)では、しきい線量を超えて被ばくすることはありません。(1Gy=1000mGy)

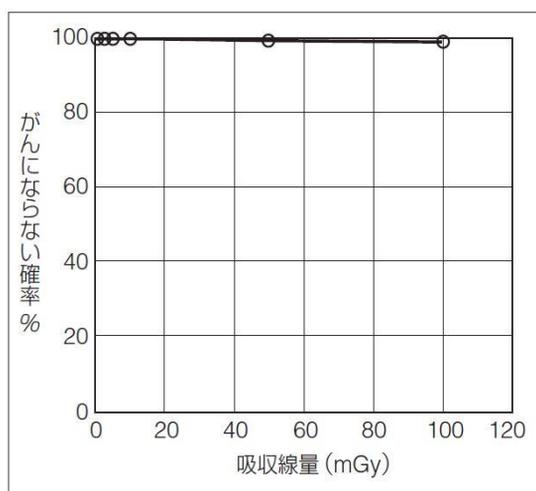
主な先天異常と妊娠周期との関係



胎児への影響(確率的影響)

10mGy程度の放射線被ばくは小児癌の発症頻度をわずかに上昇させるが、個人レベルでの発癌リスクは低いといわれています。

胎児の受ける放射線量と小児がん・白血病



胎児の受ける放射線量 (mGy)	0~9歳までに子供ががんにならない確率 (%)
0	99.7
1	99.7
2	99.7
5	99.7
10	99.6
50	99.4
100	99.1