

学習指導案 (発展学習)



- 放射線を受けても身体には修復機能がある。ただし、多量の放射線を受けると身体影響が発生する
- 一般公衆の年間線量限度は1ミリシーベルト以下と法律で定められている
- がんの発生要因は放射線以外にも日常生活のさまざまなものがあり要因を特定することは一般に困難
- 放射線を受けることを「被ばく」といい「内部被ばく」と「外部被ばく」がある
- 体内に入った放射性物質は「物理学的半減期」と「生物学的半減期」、両方の効果により減少する

*発展学習版は中学生の学習以外にも先生方に寄せられる保護者の皆さんからの放射線に関する不安や疑問にお応えできるものになっております。校内の研修会や地域の勉強会等にご活用いただけたら幸いです。

時間 (50分間)	◆教師の働きかけ ◇生徒の学習活動	指導・留意点	副読本 該当ページ
0:00 (約15分)	<p>◆前回の復習をしましょう ◇質問に答える</p> <p>◆実際に身近にあるのかどうか、放射線を測ってみましょう ◇感想などをワークシートに記入</p>	<p>*放射線は身近な存在である *呼吸や食品の摂取によって放射性物質を体内に取り込んでいることを再度確認する</p> <p>*ベータちゃんを使った測定を実施 数人でグループになり、付属品で放射線を測ったり、物にあてて物から放射線が出ていることを確かめる</p>	
0:15 (約15分)	<p>◆放射線が人体に与える影響について、もう少し詳しく学んでみましょう</p> <p>1.放射線が身体に与える影響</p> <p>◆放射線を受けるとどうなるか。 □の中に入ると言う言葉を書いてみましょう ◇ワークシートに記入 ◆では、答え合わせです</p> <p>◆専門的な話は時間があれば紹介程度に話す</p>	<p>1.放射線を受けると遺伝子 (DNA) は傷つが、身体の持つ修復機能により回復する。しかし、多量の放射線を受けると身体影響が発生する</p> <p>身体影響には被ばく量の増加とともに重症度が増す「確定的影響」と発症率が増える「確率的影響」がある</p> <p>身体影響の症状は、放射線の量や放射線を受ける体細胞の種類によってさまざま。身体への影響は体細胞、生殖細胞、胎児の被ばくによっても異なる</p>	p 13
	<p>2.放射線が健康に及ぼす影響</p> <p>◆ワークシートの□の中に数字を入れてみましょう ◇ワークシートに記入</p> <p>◆では、答え合わせです</p>	<p>2.受けた放射線が少量の場合は体が持つ修復機能で回復するが、一度に多量の放射線を受けるといろいろな症状が現れる。一般の人は1年間で1ミリシーベルト以下と線量限度が法律で定められている。100ミリシーベルト以下では、自然に発生するがんとは区別できないといわれている</p>	p 14
			p 15

放射線量と身体影響の関係についてはこれまで実施された多くの調査・研究結果等からいろいろなことが判明しており、それをもとに安全基準が作られている

0:30 (約15分)

3.放射線とがん
 ◆がんなどの病気になる原因はいろいろあります。がんのリスクが高い順に並べてみましょう
 ◇ワークシートに記入
 ◆では、答え合わせです

3.がんの発生要因には放射線以外にも大気汚染、生活習慣（喫煙、大量飲酒、運動不足等）など日常生活のさまざまなものがあり、症状から要因を特定することは一般に困難

◆がんなどの病気を起こしている原因

◆がんのリスク -放射線、ダイオキシンと生活習慣 (JPHC Study)-

相対リスク	放射線 (腫瘍がん・広島・長崎)	ダイオキシンと生活習慣
1.50~2.49	1,000-2,000mSv (B) [1,000mSvあたり1.5倍と推計]	喫煙 (1.6) 大量飲酒 (450g以上/週) (1.6)
1.30~1.49	500-1,000mSv (1.4)	2, 3, 7, 8-TCDD血中濃度高値群 (伊工場爆発事故) (1.4) 大量飲酒 (300-449g/週) (1.4)
1.10~1.29	200-500mSv (1.19)	肥満 (BMI≧30) (1.22) やせ (BMI<19) (1.29) 運動不足 (1.15-1.19) 高脂肪食品 (1.1-1.15)
1.01~1.09	100-200mSv (1.08)	野菜不足 (1.06) 労働強度 (非喫煙女性) (1.02-1.03)
検出不可	100mSv未満	2, 3, 7, 8-TCDD血中濃度低値群 (伊工場爆発事故) (1.0)

※表1については、EPAより複製させていただきます。 ※表2については、厚生労働省より複製させていただきます。

◆がんのリスク、がんの増加についてはテキストをもとに説明のみ

生活習慣と放射線、がんになる相対リスクを比べたら副読本p17「がんのリスク」のような結果になる

◆放射線によるがん・白血球の増加

放射線によるがん・白血球の増加

放射線のみによる死亡率の増加

0.5% 1% 1.5%

30%

がんによる死亡率 (B)

100mSv 200mSv 300mSv

受けた放射線の量

個人的生活習慣などによるがん

個々のがんの原因は特定できていないが、喫煙、飲酒、ウイルス、細菌など考えられている

参考：日本人の死亡率30%、厚生労働省「平成21年人口動態統計」放射線によるがん死亡の増加：ICRPによる推定

放射線がDNAを傷つけることは発がん要因の一つになるので、被ばくを少なくすることは重要

4.内部被ばくと外部被ばく
 内部被ばく、外部被ばくについてはテキストをもとに説明のみ

4.放射線を受けることを「被ばく」といい、呼吸や食べ物によって体内に取り込まれた放射性物質による「内部被ばく」と、体の外から放射線を受ける「外部被ばく」がある

◆内部被ばくおよび外部被ばくの対照

内部被ばく
 ●食物の規制値を確認
 ●汚染食品による放射性物質の吸入回避

外部被ばく
 ●距離を置く
 ●覆へいする (かぶる)
 ●建物への遮蔽、影射に出ない
 ●放射線量計で測定する
 ●放射線量の多い場所に長時間滞在しない

汚染除去のために手などを洗うことが強く推奨されています。

体の外から放射線を受ける

放射性物質

体内に入った放射性物質は「物理学的半減期（一般的な半減期）」と、排泄などの体外放出による「生物学的半減期」の両方の効果により、体内に存在する量が「実効（有効）半減期」に従って減っていく

	ヨウ素131	セシウム134	セシウム137	ストロンチウム90
放射線の種類	ベータ線 ガマ線	ベータ線 ガマ線	ベータ線 ガマ線	ベータ線
物理学的半減期 ^①	8日	2年	30年	29年
生物学的半減期 ^②	80日	90日	90日	50年
実効(有効)半減期 ^③	約7日	約80日	約90日	約20年
蓄積する器官・組織	甲状腺	全身	全身	骨

0:45 (約5分)

◆授業を受けて放射線のイメージは変わりましたか？
 また、授業で学んだこと、気づいたことをワークシートに書いてみましょう
 ◇ワークシートに記入
 ◆書いたことを発表しましょう
 ◇発表を聞き、ほかの人の意見を聞いて感じたことをワークシートに記入する

●生徒の発表を板書する

0:50

◇ワークシートを提出
 授業終了