
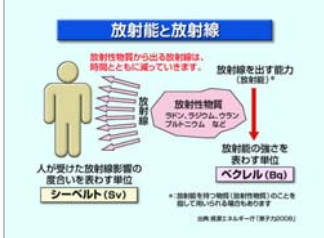
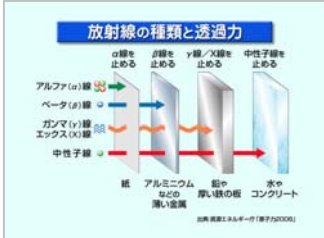

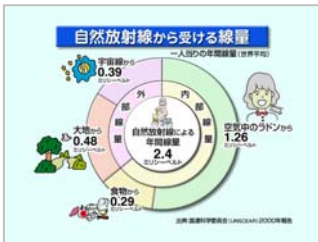




放射線学習指導案B  
(放射線の測定だけ簡単に実習する場合)

1. 単元名 中学校理科第1分野 (7) 科学技術と人間 (イ) エネルギー資源
2. 日時 年 月 日 ( ) ○:○~○:○ (45分)
3. 場所 教室または理科室
4. 目標 放射線は自然界にも存在すること、放射線は透過性などをもち、医療や製造業などで利用されていることなどに触れながら、放射線の性質や利用について理解する。
5. 展開

項目・内容	時間	資料・道具
<p><b>放射線ってなに？〈性質〉</b></p> <p>◆ 放射線の正体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線とは、無色・無臭で、人の五感に感じないもの。</li> <li>・ 主な放射線はプラスの電気を帯びた<math>\alpha</math>線やマイナスの電気を帯びた<math>\beta</math>線、電磁波の一種である<math>\gamma</math>線。</li> <li>・ その他にも、<math>\gamma</math>線と同じく電磁波の一種であるX線や電気を帯びていない中性子線がある。 <span style="float: right;">図1</span></li> </ul> <p>◆ 放射能と放射線の違い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「放射線」を出す能力を「放射能」といい、放射能を持つ物質を「放射性物質」という。</li> <li>・ 放射性物質には、例えばウランやラジウムがある。</li> <li>・ 放射性物質から出る放射線は、時間とともに減っていく。(専門用語で言えば「半減期」) <span style="float: right;">図2</span></li> </ul> <p>◆ 放射線の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線には物質の中を通り抜ける性質(透過性)や、あてた(照射した)相手を変化させる性質がある。</li> <li>・ それぞれの放射線の透過力は図3のとおり。</li> <li>・ こういった特性を利用して放射線は閉じ込めることができる。 <span style="float: right;">図3</span></li> </ul> <p>◆ 放射線に関する単位</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一般的にはベクレル(どれだけ放射線が出ているか)、シーベルト(人体への影響はどうか)が使われる。 <span style="float: right;">図4</span></li> </ul> <p><b>【指導のアドバイス】</b> 名称などの知識を科学的に正確に伝えましょう。</p>	8分	<p>図1</p>  <p>図2</p>  <p>図3</p>  <p>図4</p> 

<p><b>日常生活の中の放射線</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 身のまわりにある放射線 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 私たちは常に放射線を受けている。</li> </ul> </li> <li>◆ 自然放射線と人工放射線 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ その放射線の受け方には2種類あり、体の外から放射線を受ける場合と、体の中から放射線を受ける場合である。</li> <li>・ 日常的に受けているのは自然放射線で、体の外から受けるのは、宇宙や大地からの放射線。体の中から受けるのは、呼吸で取り入れた空気中のラドンや食物に含まれる放射性物質による放射線である。</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">図 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宇宙、大地、食物摂取によって受ける自然放射線の量は、日本の中でも地方によって差がある。これは、大地に含まれる放射性物質の量に差があるからで、放射性物質であるウランやラジウムを含む花崗岩が西日本の方に多く分布しているため、自然放射線の量は西日本の方が高くなる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">図 6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ それ以外でも、私たちは日常生活の中で放射線を受けることがある。海外渡航が多い人は、平均より多い自然放射線（宇宙線）を受けていることにもなるし、また、宇宙（宇宙ステーションなど）でも地上より多くの放射線（宇宙線）を受けている。</li> <li>・ 自然放射線と別に人工放射線があり、レントゲンやCTスキャンの撮影時などに受ける。</li> <li>・ 原子力発電所でもウランやプルトニウムなどを取り扱っているため、人工放射線が発生するが、原子力発電所からの影響は他のものと比較してもずっと少ない。</li> </ul> <p style="text-align: right;">図 7</p> <p><b>【指導のアドバイス】</b></p> <p>放射線は、日常生活においても身の回りに普通にあるもので、むやみにこわがる必要がないことを教えましょう。</p>	<p>7分</p>	<p>図 5</p>  <p>図 6</p>  <p>図 7</p> 
<p><b>放射線による人体への影響</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 人体への影響 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線による影響の現れ方には、受けた線量がある</li> </ul> </li> </ul>	<p>5分</p>	

量（しきい線量）を超えると現れ、症状も線量に比例して重くなる「確定的影響」と、線量の増加に従い現れる確率が増加する「確率的影響」がある。

- ・ 確定的影響はしきい線量以下では現れない。確率的影響はある線量以下では確認できない。 図9
- ・ どこにどれだけ放射線を受けたかによって、症状が異なる。
- ・ 放射線による人体への影響は、100ミリシーベルト以下の線量では確認されていない。 図10

◆ 線量管理、放射線防護

- ・ 放射線をどれくらい受けたかは目では分からないが、線量を測定して管理することはできる。
- ・ 放射線使用施設で働く人は業務目的のため被ばくすることがあるが、これを「職業被ばく」といい、施設内では常に被ばく線量を測定して、人体に影響がないよう法令で定められた基準内※に収まっているか確認したり、定期的に健康診断を行うなど、厳しく管理されている。

※ 5年で100ミリシーベルト。ただし1年で50ミリシーベルトを越えてもならない。

- ・ また、不必要な被ばくを避けるべく、①放射性物質との間に遮蔽物を置く、②放射性物質との距離をあける、③被ばく時間を短くする、という三原則によって、被ばく線量をできるだけ低く抑えて、放射線から身を守るようにしている。 図11、図12

【指導のアドバイス】

使い方を間違えると、人命に関わる惨事におよぶことがあります。放射線にかかわる研究や原子力にかかわる仕事に就いている人は、きちんと被ばく線量を測定・管理しているため、特に健康について恐れる必要がないことを伝えましょう。

将来の優秀な人材が、誤った放射線に対する認識のために流出することは避けたいものです。

図9

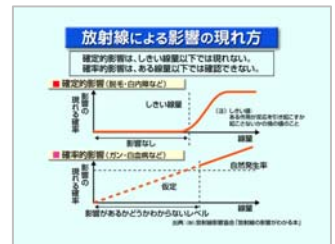


図10



図11

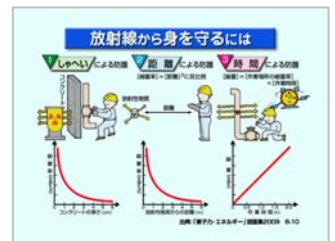
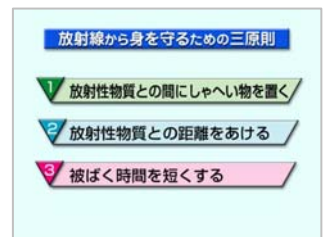
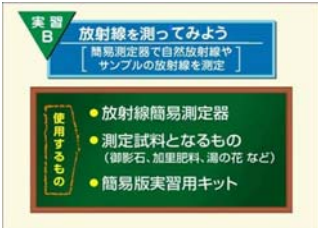







図12



<p><b>実習 B. 放射線を測ってみよう</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 簡易測定器で自然放射線や測定試料の放射線を測定。距離や遮蔽物による違いも実験する。</li> <li>◆ 測定のポイント <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 測定試料から測定器を放していくと、線量はどうなるか</li> <li>・ どんなものをおくと、放射線を遮る（遮蔽する）ことができるか</li> <li>・ 遮蔽物の厚みによる変化はどうか</li> </ul> </li> </ul> <p><b>【指導のアドバイス】</b></p> <p>線量の変化を確認する場合は、丁寧に繰り返し実験を行いグラフ作成をするなど、実験技量を高める指導をしましょう。たった1回の計測で決めるのは危険ですので、是非、5回の平均値をとるようにしましょう。もし、時間が不足の場合は、せめて3回の平均値をとるようにしたいところです。また、場所によって自然放射線の量に違いがあるか、どんなものから放射線が出ているかなどの実験をしてみても面白いでしょう。</p>	<p>15分</p>	<p>使用するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線簡易測定器</li> <li>・ 測定試料となるもの（御影石、加里肥料、湯の花など）</li> <li>・ 簡易版実習用キット</li> </ul> <p>図 1 3</p> 
<p><b>活躍する放射線</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 放射線の利用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前述のように、放射線には物質の中を通り抜ける性質（透過性）や、あてた（照射した）相手を変化させる性質があり、私たちはこれらの性質を様々な分野で活用している。 <span style="float: right;">図 1 4</span></li> </ul> </li> <li>◆ 農業利用（図 1 5） <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食品照射：ジャガイモ等の発芽防止、寄生虫の殺虫および不妊化、食品の保存、腐敗菌の殺菌、病人食や宇宙食の滅菌など</li> <li>・ 品種改良：イネの品種改良、花粉の出ない杉、トゲのないパイナップル、いろいろな色の菊の花など</li> <li>・ 害虫の駆除：不妊虫放飼法による沖縄のウリミバエ根絶</li> </ul> </li> <li>◆ 工業利用（図 1 6） <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 半導体の加工や評価：細かい細工や宇宙線耐性試験</li> <li>・ 非破壊検査：空港の手荷物検査、飛行機エンジン内部の点検など</li> </ul> </li> </ul>	<p>10分</p>	<p>図 1 4</p>  <p>図 1 5</p>  <p>図 1 6</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 性質の改良：ラケットのガット、タイヤなど</li> <li>・ ゲージング：非接触測定（高さ、厚みなど）</li> </ul> <p>◆ 医療利用（図17）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 病気の診断：X線、CT検査、PET検査（ガンの発見）など</li> <li>・ 病気の治療：ガン治療</li> <li>・ 医療用具の滅菌・殺菌：注射器、人工透析器、手術用手袋、人工関節など</li> </ul> <p>◆ その他の利用（図18）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 年代測定：放射性炭素による遺跡などの年代測定、文化財の分析調査</li> <li>・ 環境保全：石炭火力発電排ガスの浄化、ごみ焼却施設のダイオキシン分解、工場排水の浄化など</li> </ul> <p><b>【指導のアドバイス】</b></p> <p>放射線は、我々が便利で快適な生活が送れるように、日常のいろいろな分野で有効に利用されていることを、教えましょう。加えて、料理において重宝するが、使い方を間違えると人命を失うなど惨事を招きかねない包丁同様、放射線も正しい使い方をしなければならないと指導することが大切です。</p>		 <p>放射線の利用[工業の分野]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>半導体の加工や評価</li> <li>性質の改良</li> <li>非破壊検査</li> <li>ゲージング</li> </ul>
<p>図17</p>		 <p>放射線の利用[医療の分野]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>病気の診断</li> <li>病気の治療</li> <li>医療用具の滅菌・殺菌</li> </ul>
<p>図18</p>		 <p>放射線の利用[その他の分野]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>年代測定</li> <li>環境保全</li> </ul>

## 6. 指導のポイント

ここでは、放射線や原子力発電を押しつけることが目的ではありません。

科学的にものごとをみる力を養成し、科学的に考える能力を高めるといふ、理科本来の指導を行いたいところです。このことを実現するために、放射線は安全だというだけでなく、どの程度受けると、どう危険なのかも、科学的情報として指導してください。

お風呂に入るのに、誰も80℃を越えるような熱湯には入りません。危険だとわかっているからです。一方、40℃程度のお風呂は快適であるので、毎日、十分に活用しているわけです。このように、適切な範囲はどの範囲、危険な範囲はどこからかを、きちんと教えると、むやみに放射線や原子力発電を恐れることがないように教育できます。

いわゆる、正常なバランス感覚を教えることが、理科教育では大切となります。