６年　理科

「生きていくための体の仕組み」

発展「放射線（X線）の有効利用」

医療分野で有効利用されている X 線。レントゲンの原理や身体への影響、安全な管理などを学び、X線写真を使った理科の授業をつくります。このことによって、より実感を伴った学びになっていきます。



札幌市立美香保小学校　伊藤　拓真

１．X線を通して、放射線についての基礎を養う

「危ないもの」から「安全に使えば役立つもの」へ

子どもたちの放射線対するイメージは、様々である。そこで、医療分野で利用されている、X線から放射線について考えさせていく。レントゲン室の前には、「放射線管理区域」「注意」という表示がされている。この表示から子どもたちは、放射線（X線）は「危ないもの」という印象を持っている子どもは少なくない。そこで、X線によるレントゲン撮影の原理、X線が通過した部分は黒く写り、阻止した部分は白く写る。つまり、透過するものと遮へいするものがあること、自然環境で浴びる放射線との比較、医療以外でのX線の利用などの学習を通して、安全な管理の下で正しく利用すれば、自分たちの健康や生活のために役立つものだという意識を高めていく。

２．見えないものを「音」と「目」で確かめる

小学校段階の子どもたちにとって、X線の原理（透過と遮へい）や自然環境で浴びる放射線との比較など、耳から得る知識だけでは、本当に学んだことにはならない。子どもたちが、実際に体験する場をつくることが大切である。そこで、「発展的な学習のアイディア」として、サーベーメーターを使った実験を行い、放射線を「音」としてとらえる学習を取り入れた。

サーベーメーターのスイッチを入れると、反応し、自然環境で放射線が存在することが確かめられる。更に、昆布からも放射線が出ていることが確認され、ビニールに包まれた昆布からも反応し、透過していることを確認する。しかし、昆布をアクリルケースに入れ、サーベーメーターを当てても反応しない。つまり、遮へいされていることを音で確かめるのである。同様の実験をランタンを使って行い、透過と遮へいを体感させるのである。

更に、霧箱を使って、ランタンから出る放射線の存在を目で確かめることができる。

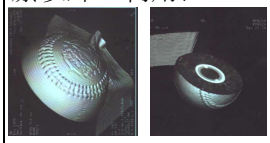
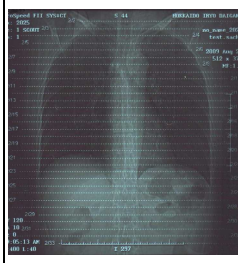
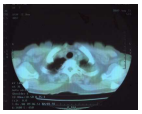
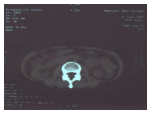
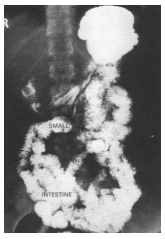
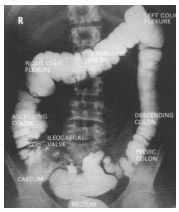
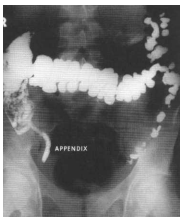
３．レントゲン写真から実感を伴った理解を

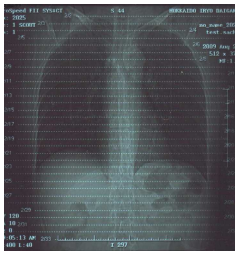
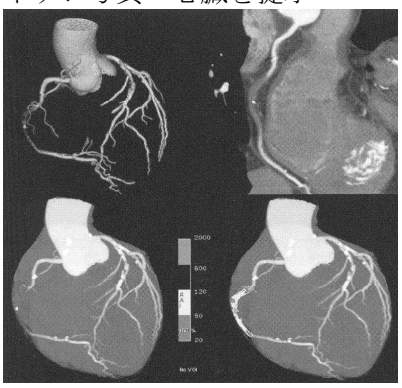
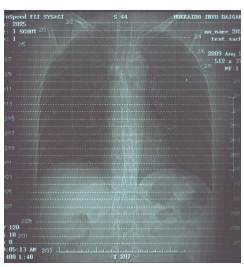
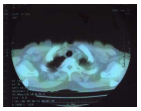
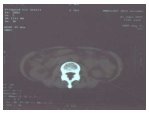
「生きていく体の仕組み」の学習では、資料を使って調べる学習が主になる。そこで、医療現場で実際に使われている写真を使って具体的に体の中を見ながら学習を進めていくことにより、より実感を伴った理解をさせる。

食べ物の変化を学習するときには、食べ物の通り道を体感するために、冷たい物をゆっくりと飲み込む。すると、体の中に冷たさを感じ、食べ物の通り道を体感できる。更に、実際の食道から胃までの写真を見ることにより、子どもたちが本物に接し、実感を伴った学習になるのである。

同様に、小腸や大腸、肺や心臓など、自分たちの体の中の臓器の写真を使って学習を進めていくことにより、本物にふれ、その上で、資料を使って働きを調べ、学習を深めさせていく。

■「生きていくための体の仕組み」（１５時間）

主な学習活動	指導上のポイント
【発展　体の中を見る仕組み（１）】 見えない体の中を見る工夫は？ レントゲン（X線）　CT　胃カメラ 放射線（X線）が利用されている  レントゲンは危ないもの？ X線の性質を知ろう！ 放射線は透過と遮へいすることができ、安全に管理されている中で利用されている。	※授業例参照 ○レントゲン室前にある表示からX線をイメージさせる。 ○ X 線は危ないか危なくないかをイメージさせる。 ○ X 線の性質について 透過と遮へい、人体への影響、医療以外の利用について指導を行う。   ※硬式ボールのレントゲン写真を提示
【第１次　食べ物の変化　（５）】 ○食べ物の通り道を見てみよう！ 飲み込んだ氷の通り道を見てみよう！ 通った道をレントゲン写真で見てみると？ ◎食べ物は体の中でどのように変化するのか？ ○口の中では？ ご飯を口の中に入れると唾液が出る。 噛めば噛むほどご飯の味が甘くなる。 ○唾液は味の変化と関係があるのかな？ ☆唾液によって、ご飯（でんぷん）がどうなるのかを調べよう。 ご飯にはでんぷんがある。⇔唾液とまぜたご飯にはでんぷんがなくなっている。 でんぷんが甘いもの（糖）に変わったんだ。 口から入った食べ物は唾液や胃液によって吸収されやすい物に消化されて血液中に取り入れられる。 ○食べ物は体の中のどこを通り、どのような変化をするのか調べよう。 小腸と大腸を見てみよう！ 小腸と大腸の働きを調べよう！ ☆資料を使って調べる。	※レントゲン写真　胸部断面線入り提示 ※断面写真連続提示（34 枚） 飲み込む氷は口の中でかんで、飲み込める程度の小さな大きさにして、飲み込む。   断面１  断面３４ ○常温で実験を行うと、唾液（唾液アミラーゼ）の働きが弱くなる。体温の必要性と結びつけて、生命の巧みさを実感できるようにする。 ○２つの実験結果を比較させながら、唾液の働きについて気づかせていく。 ※レントゲン写真　小腸・大腸を提示    ※断面写真連続提示（34 枚）し小腸・大腸の位置を断面写真から確認 ○資料を使って調べていく中で、小腸のつくりにも目を向けさせる。

主な学習活動	指導上のポイント
【第２次　吸う空気と吐く息の違い　（４）】 吸う空気と吐く息では、何か違いがあるかな？ ☆気体検知管の使い方を覚えよう。 ・空気は窒素や酸素、二酸化炭素が一定の割合で入り混じったものである。気体検知管を使えば、酸素や二酸化炭素の量を比べることができる。 ○石灰水や気体検知管をつかって吸う空気と、吐く息を調べよう。 吐き出す息は、吸う空気よりも二酸化炭素が多く含まれ、酸素が減っている。 ○吸い込んでから吐き出すまで体の中のどこで酸素や二酸化炭素のやりとりをしているのだろう。 ☆資料を使って調べよう。 ○取り入れた酸素や養分はどこを通って体中に行きわたるのだろう。 【第３次　取り入れたもののゆくえ　（３）】 ○酸素や養分を取り入れた血液はどのようにして体中に行きわたるのだろう。 血液の通り道はどうなっているのかな。 血液を体中に行き渡らせているものは何だろう。 ☆心臓の拍動・脈拍や、心臓の働きについて資料で調べる。 心臓は規則正しく動くポンプのようだ。 酸素や養分を取り入れた血液は心臓から送り出された後、血管の中を通って体中に行き渡り、不要な二酸化炭素も運んでいる。 【第４次　主な臓器の働き　（２）】 ☆体内の様々な働きを持つ臓器が存在することについて調べ、肺、胃、小腸、大腸、肝臓、腎臓、心臓の名称や体内の位置をとらえさせる。	○酸素用の気体検知管は、熱くなっている場合があるので、冷えるまで触らないように指導する。 ○気体検知管を使うとき、けがをしないように、検知管の先には必ず、ゴムキャップをつけさせる。 ※レントゲン写真　肺を提示  ※断面写真連続提示（34 枚） 肺の位置を断面写真から確認 ○資料を使って調べていく中で、肺のつくりにも目を向けさせる。 ○血液の通り道（血管）の様子や、血液の流れる仕組みについて調べ、自分の体で実感させる。 ※レントゲン写真　心臓を提示  ○資料を使って調べていく中で、心臓のつくりにも目を向けさせる。 ○体の中の様子を調べるときは、消化管、呼吸器、心臓、肝臓、腎臓の位置や形にも目を向けさせる。   断面１  断面３４

■授業例

◆授業のねらい

X線に透過と遮へいする性質があり、その性質を利用した安全管理の下、X線は自分たちの健康や生活のために利用されていることを理解することができる。

主な学習活動	指導上のポイント
体の中にはどんなものがあり、どんな働きをしているのだろう？	医療分野での利用 レントゲンがX線を発見して以来、医療分野では、主に骨や肺の病変を描き出す画像診断として積極的に利用されている。 ・骨折・骨病変の診断 ・歯科的診断 ・胸部X線（肺癌、肺炎、結核の診断） ・腹部X線（胆石、尿路結石の診断） ・造影X線写真 X線を通さない造影剤（バリウムなど）を経口・経静脈的に投与したのちに撮影することで、普通は描出されない消化管や血管の様子をも描出できる。
体の中を知るためにはどんな方法がある？ 胃カメラ（カメラを体内に投入） 解剖 脈をはかる  レントゲンを使ってみられる。 ＣＴスキャンというのを聞いたことがある。	
 **このマークを見たことは？** 病院で見たことがある。 レントゲン室の前にはってある。 歯科医院でもみたことがる。	
レントゲン写真を撮るときには、X線という放射線をつかう。どんなことに注意なのかな？ X線が部屋からでないように注意？ X線をあびすぎないように注意？	
ひょっとすると、X線って危険？	
X線の性質を知ろう！	**放射線の遮蔽** α線は紙1枚で遮蔽できる。β線はアクリル樹脂板で遮蔽できる。γ線は透過力が高いが、鉛や金といった密度の高い物質のほうが効果的に遮蔽することができる。
X線撮影の原理は？ X線照射装置とフィルムの間に体を置き、焼き付けて画像化する体がX線を通過させた部分では黒く写り、体がX線を阻止した場合には、その部分が白く写る。	
X線には、通す（透過）ものと、通さない（遮へい）ものがある！	
X線の体への影響は？ 0.1～0.3→胸部X線撮影。 2.4→一年間に自然環境から人が受ける放射線の世界平均。 4→胃のX線撮影。 7～20→CTによる撮影。 7,000～10,000→99%の人が死亡する	単位（ミリシーベルト）

職業柄、放射線に対する不安に対する様子を目の当たりにする機会が多い。一番不安に思っているのは、妊婦の方である。胎児への悪影響を心配しているのである。不安に対してこう説明する。「X線撮影は自然放射線量の1/50、全く心配ないし、検査を避ける必要はない」と。

放射線技師　輪島　隆博

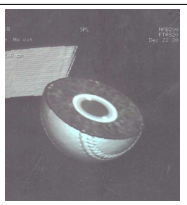
安全な管理の下で、正しく利用し、自分たちの健康や生活のためになっている！

放射線（X線）の医療以外の利用

空港などでの手荷物検査や、建築物や配管など構造物内部の非破壊検査に利用されている。

体の中を知るためには、X 線を利用するなど様々な方法がある。

教科書に載っていない放射線のはなし～放射線技師の独り言～
著者　放射線技師
輪島　隆博



※X線の医療以外の利用について、硬式ボールをレントゲン撮影した写真を用いる。

■発展的な学習のアイディア

◆サーベーメーターで放射線を見つけよう ～放射線の透過と遮へいを調べよう～

主な学習活動	指導上のポイント
○サーベーメーターを使って放射線を調べよう。 ・スイッチを入れただけで音が鳴る。 ・自然の中に放射線がある。 （音やメーターの動きで、何かある、何もないを感じる。） **○昆布から放射線は出ているか調べよう。** ・昆布からも放射線が出ている。 ・ビニール袋に入れても反応する。（透過） ・ケースに入れると、放射線が出てこない（遮へい） **○ランタンからの放射線は出ているか調べよう。** ・昆布よりもたくさんの放射線が出ている ・ケースに入れると、放射線がでてこない。 **○霧箱を使って目に見えない放射線を見てみよう。** ・ケースの中の放射線を見てみよう。 ・白いすじみたいな雲がたくさん出る。これが放射線の通った跡なんだ。	・サーベーメーターは、放射線量を測定し、音とメーターの動きで表す機器である。 ・ビニール袋に入れて反応するときは、透過させており、アクリルケースでは反応しない場合は遮へいされている。  ・この実験を通して、レントゲン室は、アクリルケースと同じように、X 線（放射線）を遮へいし外に出て行かないように管理していることと結びつけさせる。 ・霧箱を使って、音とメータで見つけた放射線を、自分の目で確かめさせる。 