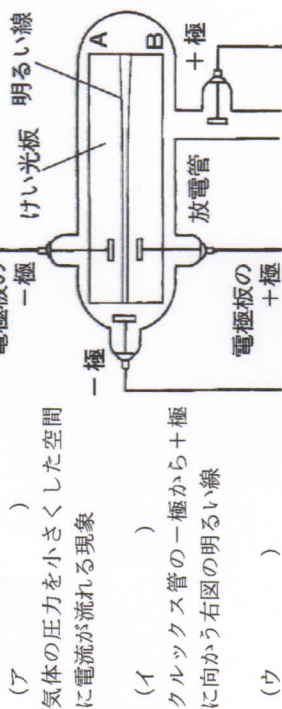


電流の正体



イの正体で、マイナスの電気を帯びた小さな粒子で、この粒の流れは、+極に引き合うため、(エ) という流れが生まれる。

- 電子の移動する向き () 極→() 極
- 電流が流れる向き (+) 極→(-) 極

<逆になっているのは、電子が発見される前に、電流の向きを決めたため。>

電子は素粒子の一つ。記号e、陰電荷をもち、原子を構成する粒子の一つで原子核の周囲を回転している。原子の電子の数はその原子番号に等しい。19世紀末、真空放電による陰極線粒子として発見された。エレクトロン。陰電子。



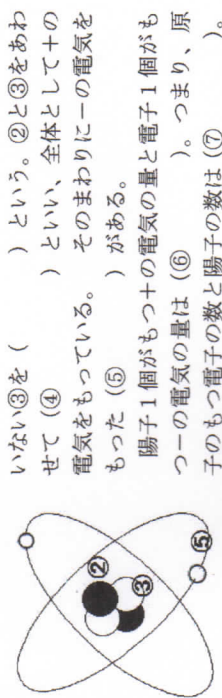
- 放射線測定器(ガイガーカウンター)が反応するのは(オ)線である。

復習を兼ねて

ドルトンは「物質はそれ以上分けることのできない粒からできていて、その種類によって性質と質量が違う」と考えた。その考え方がもともとなり、現在ではこの小さな粒=(①)と呼ぶ。

さらに、現在では、原子の中の構造もわかっており、左図のヘリウム

の例をとると、+の電気をもつ②を()といい、電気をもつ④



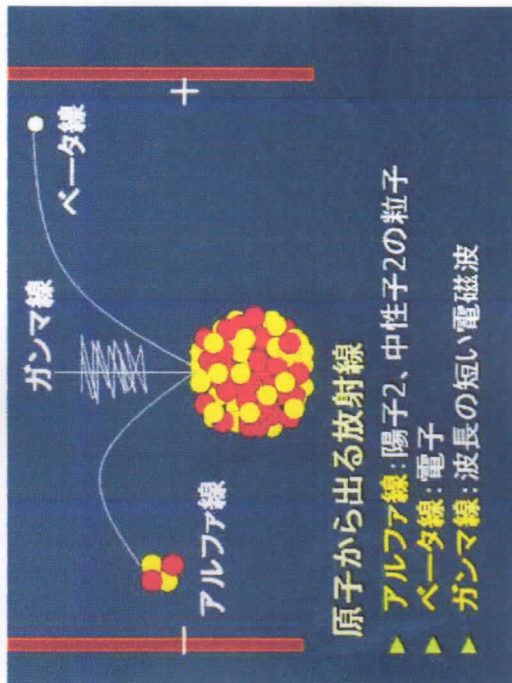
いない③を()という。②と③をあわせて(④)といい、全体として+の電気をもっている。そのまわりに-の電気をもった(⑤)がある。

陽子1個がもつ+の電気の量と電子1個がもつ-の電気の量は(⑥)。つまり、原子のもつ電子の数と陽子の数は(⑦)。

よって、原子は全体として電気を帯びて(⑧)。

しかし、原子には陽子の数と中性子の数の比によって不安定な原子核が存在する。不安定な原子核の原子は(⑨)を出して安定な原子に変わっていく。

放射線には、ヘリウムの原子核の流れである(⑩)線、電子の流れである(⑪)線、電磁波である(⑫)線やX線などがある。



放射線は非常に大きな(⑬)をもっていて、物質を(⑭)する性質がある。

短時間に大量の放射線を浴びる(⑮)すると放射線障害(髪の毛が抜けたり、やけどをしたり、出血する)を起こします。重症の場合は、治療し

でも生命が危険になり、助かってもガンになる危険性が増します。

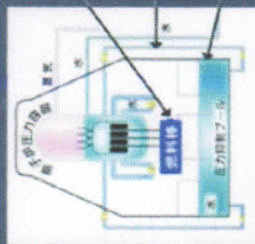
では、(16)

発電所は、どうなのでしようか。行けば、放射線を浴びることになるのでしようか。

ここで使うウランやプルトニウムなどの核燃料や発電後の廃棄物からは放射線が出ているので、厳重な管理が必要である。



原子力発電所の安全確保



原子炉に異常があれば、自動的に(17)。
熱くなりすぎたら(18)。

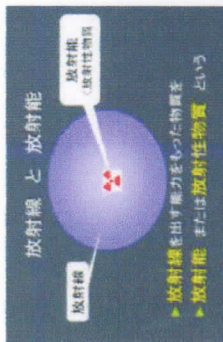
そして、下記のように(19)重の壁で放射能を閉じ込める。しかし、福島第一原子力発電所事故は止められなかった。すべての(20)

が止まったためである。
ところで、放射線と放射能の違いってわかる？



放射能を閉じ込める5重の防壁

- 第1の壁 ベレット 原子炉建屋
- 第2の壁 原子炉压力容器 原子炉建屋
- 第3の壁 原子炉压力容器 原子炉建屋
- 第4の壁 原子炉压力容器 原子炉建屋
- 第5の壁 原子炉建屋 原子炉建屋



放射線を出す能力をもった物質を放射能 または放射性物質 という



放射線が止まれば放射能は残らない

放射線は(1)などの病気の診断や治療に利用されたり、器具の(2)をしたりしている。また、医療以外の産業にも利用されており、農業では、ジャガイモの(3)を防止することや、物を破壊せずに透視して検査することもできる。
放射線は、どこにいけばあるのでしょうか。

放射線のいろいろな利用

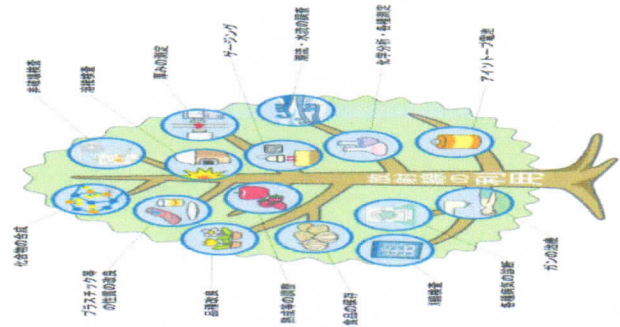
コバルト60は医療器具の滅菌にも使われている



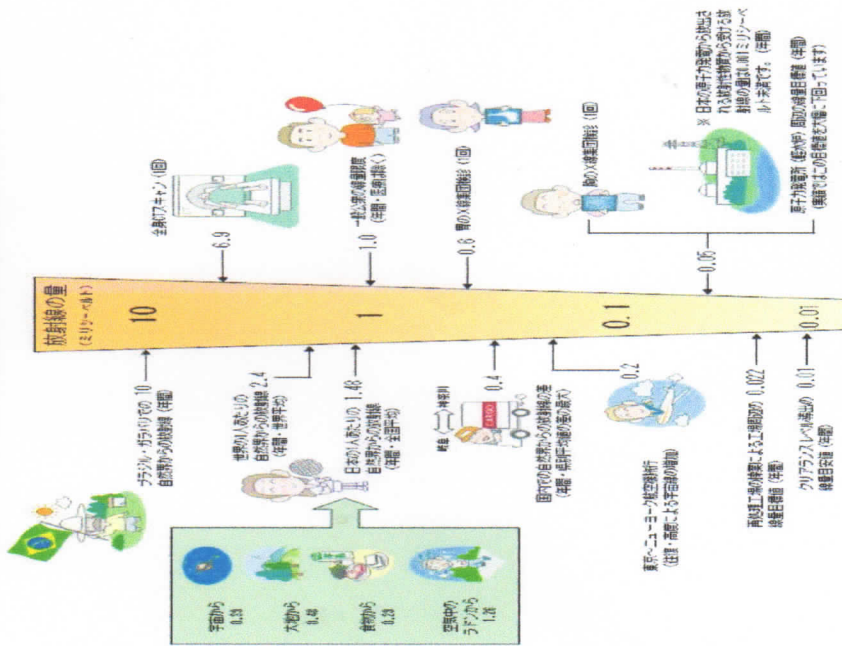
放射線は役立っている



ガンマフィールド(茨城県) 円形農場の中心にY線を出すコバルト60 放射線で農作物に突然変異をおこさせ、新しい農作物をつくる研究



日常生活と放射線



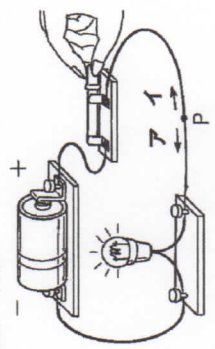
6-3

実は、身近にいくらかもあるのです。

放射線のまとめ

- 放射線を出す物質を (ア) という。
- 放射線を出す能力のことを (イ) という。
- ドイツのレントゲンが陰極線の研究から発見した放射線を (ウ) 線という。
- ウ以外の放射線で物質をよく通り抜ける順に並べると (エ) 線、(オ) 線、(カ) 線になる。
- 放射線には、物質を通り抜けて、その物質を (キ) させる性質がある。
- 放射線は、病気の治療などに役立つ一方で、細胞を (ク) させたり死滅させたりする性質があるので、長時間浴びると危険である。

電気の利用



左図のような電源、導線、電球、スイッチをつないでできた電流が流れる道筋を (サ) という。電流が流れる方向は (ア・イ) である。これは、電流を流そうとする (シ)、電流が流れる (ス)、電気を利用

する (セ) の部分からできている。マツキーノの電気用図記号を参考に上図の回路図を下に書きなさい。



- 導線は直線で描くこと。
- 電気器具は記号で表現すること。
- 導線の曲がり角は直角にすること。
- 導線の角には器具を描かないこと。
- 導線の交わりには点を打つこと。

放射線実験マニユアル

2024年2月 原口栄一

放射線測定は、実際は同じ測定を何回も繰り返して平均値をとるのが、今回は簡単にできるように1回にしてある。必ず測定器の6つの□⇒■を見て1分間待つこと。

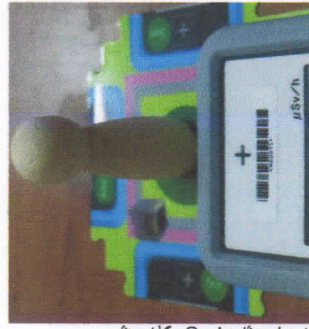
実験1 物質実験

BG 右のように試料を何も置かない状態で測定する。単位は $\mu\text{Sv/h}$ (マイクロシーベルト毎時)と読む。



いろいろな試料を測定するとき、左のように台紙の真ん中において、測定器は5cmの所に置く。

* 補助として、教師から与えられた簡易放射線測定器を反対側に置き、線量を観測し、数値を比較してみる。



実験2 放射線伝染実験

まずは、放射線は伝染するかどうかの予想を立てる。その後、伝染させたいモノの放射線量を右のように測定する。(木人形と水を含む猫スポンジ) 次に実験1で一番放射線量が高かったモノをそばに置いて測定する。「始め」に記録する。そして、放射線試料を取り除いて1分後に、もう一度、それぞれ始めの状態で測定する。

* 木人形は植物細胞である。細胞が伝染するかどうかを調べ、水ネコは人間の7割が水分であることからたつぷり水を含んだスポンジで調べる。また、どちらにも身近にあるもの)



実験3 遮蔽実験

まずは、一番放射線を止められる(遮蔽する)ものの予想を立てる。その後、右のように測定器と一番放射線の高い試料との間に物質を置く。鉛、ステンレス(鉄)、アルミ、アクリル(プラスチック)の4つの壁を試す。



実験4 距離実験

まずは、5cmのところに測定器を置いて測定。次に10cm、15cm、20cmに置いて測定する。(左は10cmのところ)



* 振り返りで、学んだことを自分なりにまとめる。

* 今日の実験の感想及び授業に対する評価を書く。(5が一番良い。)

中学2年生の実験記録用紙

放射線実験

(2)年(5)組(2)班 氏名()

実験記録用 ※γ(ガンマ)線を1分待って測定

1. 何が一番、放射線量が高いか、調べよう。

物質名	$\mu\text{Sv/h}$
BG	0.075
モナズ石	0.851 (0.650)
カリ肥料	0.083 (0.520)
塩	0.077 (0.520)
花こう岩	0.080 (0.520)
湯の花	0.073 (0.520)

1の実験から放射線量が高いモノ順に3つ並べると

- モナズ石
- カリ肥料
- 花こう岩

放射能は伝染するか？
予想(する) しない その他)

2 1で一番高かったモノのそばに物体を置く。
取り除いた後3分間経って測定したら物体の放射線量はどうか。

物質名	$\mu\text{Sv/h}$
そのものだけ	0.078
始め	0.160
3分後	0.081

「そのものだけ」とおまわり
変化がなかったから、
放射線は伝染しない。

3. 遮蔽(しゃへい)物実験 1で一番高いモノを使い、何を置けば、一番放射線を止められるかな。

物質名	$\mu\text{Sv/h}$
鉛板	0.445
ステンレス板	0.608
アルミ板	0.682
アクリル板	0.680

4. 距離実験 放射線源から離れたら放射線の値はどうなるかな。

物質名	$\mu\text{Sv/h}$
5cm	0.851
10cm	0.299
15cm	0.198
20cm	0.138

4から放射線源から離れば、

放出される放射線の
値が小さくなる。

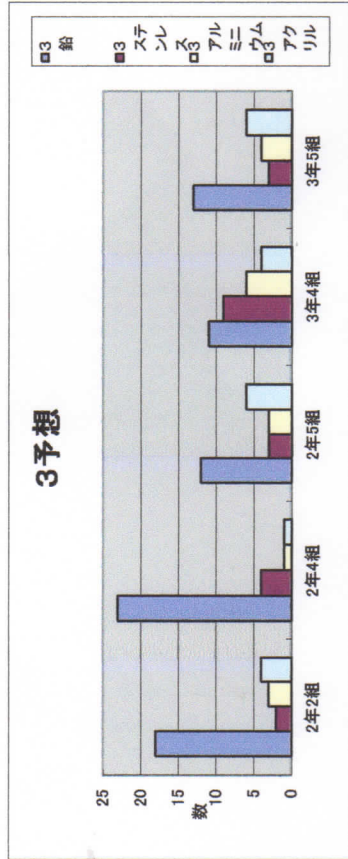
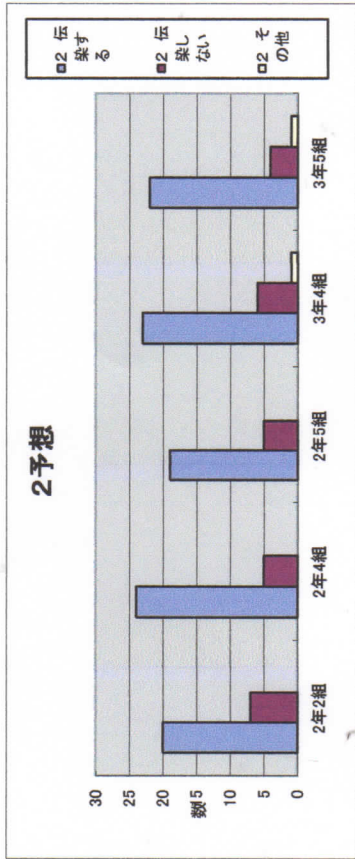
振り返り 今日学んだことを自分なりにまとめてください。

- 。モナズ石が圧倒的に放射線が多かった。
 - 。放射線はほとんど伝染しなかった。
 - 。鉛は約0.4μSv放射線を止められていた。
 - 。放射線性物質から離れるほど値は小さくなる。
- 今日の感想 授業に対する評価 良かった1 2 3 4 5
思ったより身近なものから放射線が出ていて驚いた。

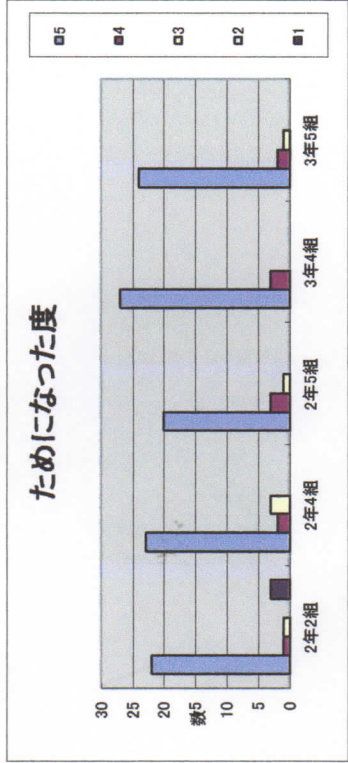
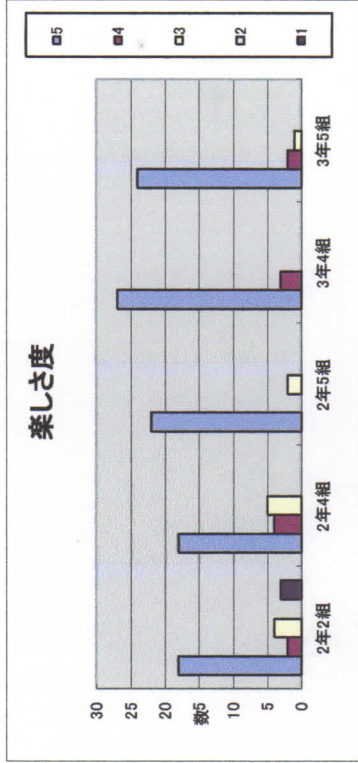
よくわからなくなるところもあったけど、班のみんなが協力して実験できて楽しかった。

生徒全体の予想と評価

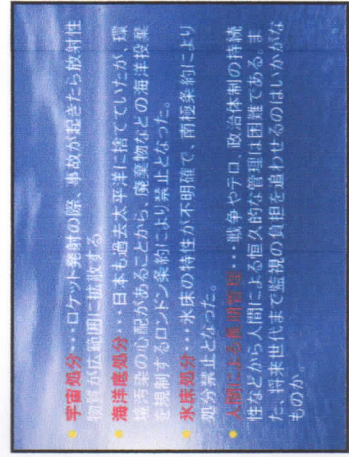
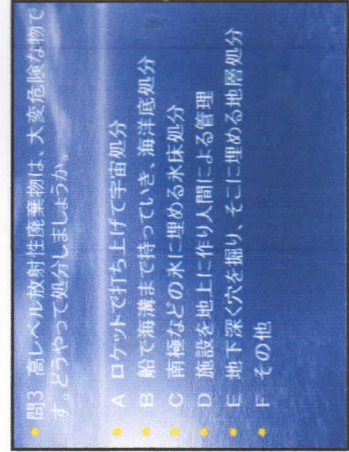
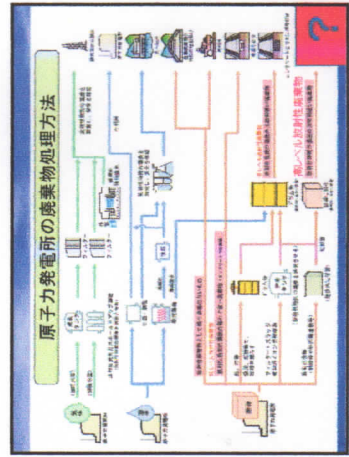
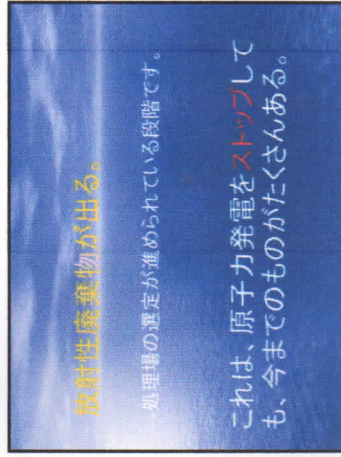
放射線実験 鹿児島市立吉野東中学校 2024.2						
	2年2組	2年4組	2年5組	3年4組	3年5組	全体
2 2予想	20	24	19	23	22	108
2 伝染する	7	5	5	6	4	27
2 伝染しない	0	0	0	1	1	2
2 その他	27	29	24	30	27	137
合計						
3 3予想	18	23	12	11	13	77
3 鉛	2	4	3	9	3	21
3 ステンレス	3	1	3	6	4	17
3 アルミニウム	4	1	6	4	6	21
3 アクリル	27	29	24	30	26	136
合計						



放射線実験 鹿児島市立吉野東中学校 2024.2						
楽しさ度	2年2組	2年4組	2年5組	3年4組	3年5組	全体
5	18	18	22	27	24	109
4	2	4	0	3	2	11
3	4	5	2	0	1	12
2	0	0	0	0	0	0
1	3	0	0	0	0	3
平均値	4.19	4.48	4.83	4.90	4.85	4.65
ためになった度	2年2組	2年4組	2年5組	3年4組	3年5組	全体
5	22	23	20	27	24	116
4	1	2	3	3	2	11
3	1	3	1	0	1	6
2	0	0	0	0	0	0
1	3	0	0	0	0	3
平均値	4.44	4.71	4.79	4.90	4.85	4.74



中学3年生用オリジナルパワーポイント教材

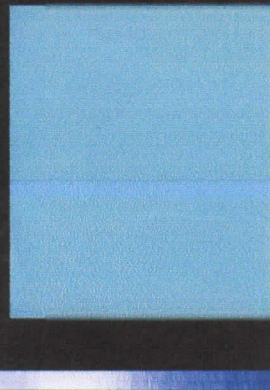


今、一番実現しそうなものはこれ

- **地層処分**……地層が本来持っている物質を閉じ込める能力を利用する。



取材したものをまとめたビデオ視聴 (50分25秒)



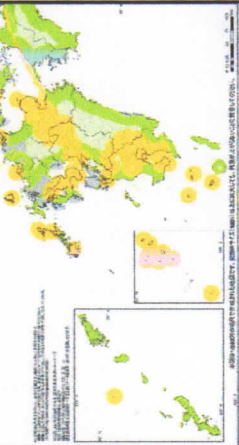
原裝を止めても...

- ・各地の原子力発電所に放射性廃棄物はためられているし、青森県六ヶ所村にも相当

事業内容	事業概要	事業の特色	事業の強み	事業の弱み	事業の将来性
1. 建設業	住宅、商業施設、公共施設の建設	大規模な建設事業の経験	豊富な資金力	人材不足	高成長分野
2. 不動産業	不動産の売買、賃貸	豊富な物件の保有	豊富な資金力	人材不足	安定した収益
3. 製造業	機械、電気機器の製造	高度な技術力	豊富な資金力	人材不足	高成長分野
4. 流通業	小売、卸売	豊富な顧客基盤	豊富な資金力	人材不足	安定した収益
5. サービス業	飲食、宿泊、観光	豊富な顧客基盤	豊富な資金力	人材不足	高成長分野
6. その他	金融、保険、教育	豊富な顧客基盤	豊富な資金力	人材不足	安定した収益



この施設をどこに作るかが問題になっている。



問5 じゃあ、そのまま置いておこう。
なかったことにしよう。問題あるかな？



候補地が見つかからない、受け入れられない。
なぜ？

- ・非常に放射能レベルが高く、できたばかりの時には近寄ると砂が²⁰といで、人が死んでしまうぐらいの強い放射線が出ている。
- ・自分が住んでいる場所に置いておきたいとは思わない。たとえ地下でも長い間(10万年)のうちに地表で、どんな影響が出るかわからないという恐怖心。

じゃあ、そのまま置いておこう。
なかつたことにしよう。問題あるかな？



放射性物質は、**希土類**を出し、どんどん熱くなっていく。水の入ったプールに入れ、ておくのはそのため。

もし、停電して水の循環や、ポンプの水補給がなくなったら……

授業【放射性廃棄物】

2024. 02.

(3)年(5)組 番 氏名

- 問 1 ビデオに映っていたんですが、このドラマ伍の出身は何？
問 2 この水の中に浸かっているモノは何？

1 放射性廃棄物	2 高レベル放射性廃棄物
問 3 高レベル放射性廃棄物は、大変危険な物です。どうやって処分しましょうか。 A ロケットで打ち上げて宇宙処分 B 船で海溝まで持っていく、海洋底処分 C 南極などの水に埋める氷床処分 D 施設を地上に作り人間による管理 E 地下深く穴を掘り、そこに埋める地層処分 F その他	

A 宇宙にやったり安全だから。	理由 Fの場合は手段
問 4 候補地が見つからない、受け入れられない。なぜ？	

被ばくするかもしれないから。

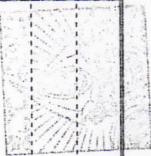
ある ない	理由 放置すれば爆発しちゃう。
問 5 めんどくさいから、そのままにしておこう。問題あるかな？	

埋めたくて、土地をつつて、そこに埋めればよい。

◎今日の授業の感想を書いてください。

○楽しかったですが。	⑤ 4・4・3・2・1 (5が一番良い)
●ためになりましたか。	⑤ 4・4・3・2・1 (1が一番悪い) です。

昨日今問題になっている放射性廃棄物の問題を、こんな
形で詳しく学べるのは、とても貴重なことだと思いました。どんな
ふうに処理するべきなのか、方々置すればどうなるのかが学
びました。普通に生きていくうえで(甘み)知ることのないもので、
とてもありがたかったです。



授業【放射性廃棄物】

2024. 02.

(3)年(4)組 番 氏名

- 問 1 ビデオに映っていたんですが、このドラマ伍の出身は何？
問 2 この水の中に浸かっているモノは何？

1 核燃料	2 核のごみ
問 3 高レベル放射性廃棄物は、大変危険な物です。どうやって処分しましょうか。 A ロケットで打ち上げて宇宙処分 B 船で海溝まで持っていく、海洋底処分 C 南極などの水に埋める氷床処分 D 施設を地上に作り人間による管理 E 地下深く穴を掘り、そこに埋める地層処分 F その他	

B 影響がもっとも少ないから。	理由 Fの場合は手段
問 4 候補地が見つからない、受け入れられない。なぜ？	

長い時間をかけて、少なからず影響が大きいと考えられるから。

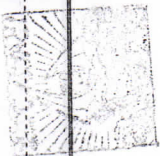
ある ない	理由 だんだん少なくなっていくから。
問 5 めんどくさいから、そのままにしておこう。問題あるかな？	

夢限に発電ができる機関を作る。

◎今日の授業の感想を書いてください。

○楽しかったですが。	⑤ 4・4・3・2・1 (5が一番良い)
●ためになりましたか。	⑤ ④ 3・3・2・1 (1が一番悪い) です。

次の世代に放射能汚染物などどうするかの考えな
れは、いろいろな状況の中で、フランスなど原子力に力
を入れている国と協力して、国際的に、世界中で核
のことで話し合っていく必要がありそうです。それが核兵器の
根絶につながって、平和な世の中へのよいきっかけにな
っていくと思います。



新(R7.2.10)中学理科教科書内の放射線扱い(中2+中3)

H23年度から「放射線」復活、
H22年度末に福島第一原発事故

項目	教科書会社	東京書籍	R3.2.5大日本図書	啓林館	教育出版	学校図書	R3.2.10東京書籍	R3.2.5大日本図書	R3.2.10啓林館	H28.2.10東京書籍	H24.2.10東京書籍
NO											
ページ数		5.0	9.0	6.1	5.0	4.3	4.4	9.0	6.1	4.8	1.2
1 放射線		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2 放射性物質		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3 放射能		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 放射能と光の例え図			○	○	○	○	○	○	○	○	○
5 α、β、γ、X線		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 原子核と放射線の種類図・破変		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7 中性子線			○	○	○	○	○	○	○	○	○
8 放射線の透過力図		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9 透過性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10 電離作用		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11 レントゲン		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
12 マリーキュリー		○	○	△	△	◎	△	◎	△	◎	◎
13 光のなかまで放射線		△	◎	◎	△	◎	△	◎	◎	◎	◎
14 自然放射線		△	○	○	△	○	△	○	○	○	○
15 人工放射線		△	○	○	△	○	△	○	○	○	○
16 放射性物質はうつらない			○					○			
17 カリウム40			○					○			
18 放射線測定実験			○	◎		◎		○	◎	○	○
19 霧箱観察		○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	○
20 シーベルト		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21 ベクレル			○	○	○	○		○	○	○	○
22 グレイ			○		○			○		○	○
23 放射線利用 医療		○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	○
24 放射線利用 工業		○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	○
25 放射線利用 農業		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26 放射線利用 空港保安検査			○	○	○	○	○	○	○	○	○
27 放射線利用 年代測定		○	△	◎	△	○	○	△	◎	○	○
28 チェルノブイリ原発事故			△		○			△			
29 福島第一原発事故		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30 原子力発電のしくみ		OBWR	OPWR	OPWR	OBWR	OBWR	OBWR	OPWR	OBWR	OBWR	OBWR
31 核分裂		△	◎	△	○	○	△	◎	△	△	△
32 使用済み核燃料問題		△	○	○	○	△	△	○	○	△	△
33 被ばく		△	◎	○		○	△	◎	○	○	○
34 モニタリングポスト			○					○		○	○
35 放射線量と被ばくの関係図		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
36 半減期		○	◎	○	○	○	○	◎	○	○	○
37 放射線防護の3条件		○	○	○	○		○	○	○	○	○
38 少量の放射線を長く受けた時の影響		可能性あり	ありと考える	できるだけ低く保つのが望ましい			可能性あり	ありと考える	できるだけ低く保つのが望ましい	不明	
39 放射性Cs、I										○	
40 除染作業										○	
41 処理水		○									
十 同位体としてのトリチウム		D、T図だけ	C14、D	D	He3	He3	C14、D	C14、D	D		
扱った項目数		30	38	31	28	23	27	38	31	33	13
項目数÷ページ数		6.0	4.2	5.1	5.6	5.3	6.1	4.2	5.1	6.9	10.8

・放射線を浴びた人は放射線源となり、他人に伝染させると思っている生徒は実験前は79%であった。実験後に伝染しないと言ったことが理解できたが、このことは、日本人全体でも同じような割合ではないだろうか。
 ・原発事故で汚染されたところからきた人々が差別されたというの、この間違いない知識から来ている。多くの日本人は、この間違いを是正すべきである。
 ・けれども、新中学理科教科書の放射線関連の部分をチェックしたところ、5社のうち明確に「放射性物質はうつらない」と明記されていたのは、旧版のままでの大日本図書だけであった。
 ・放射線の実験の定番は、物質による放射線量の大きさ、放射線遮蔽物質、放射線源からの距離による放射線量の大きさの3つであったが、伝染するかどうかを調べる実験も入れるべきと提案したい。