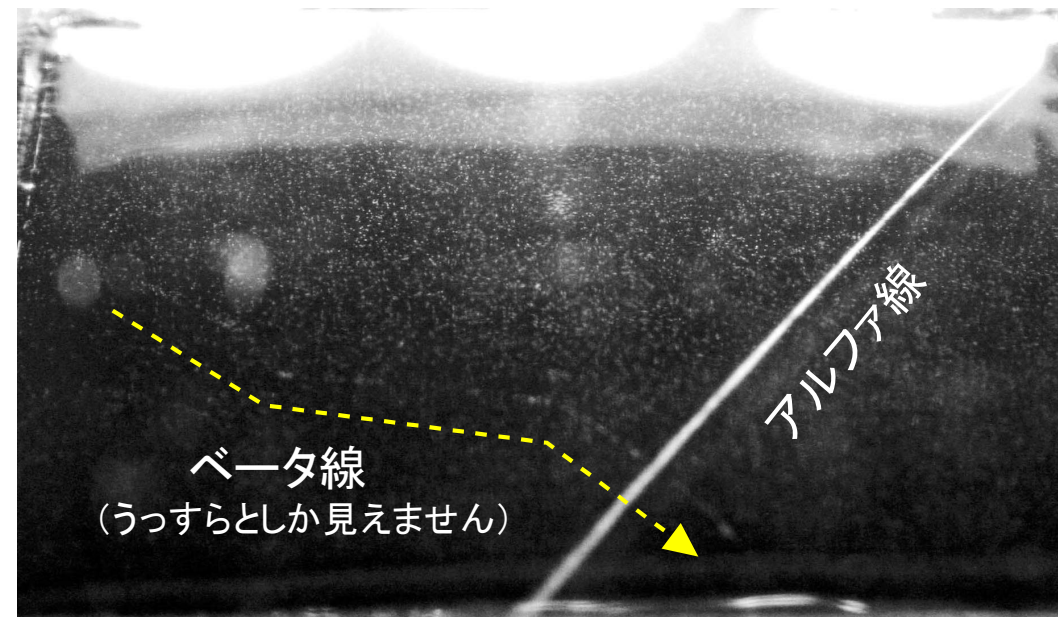


「霧箱」を使って放射線 を見てみよう!

放射線は普通目に見えませんが、音も聞こえず人間には感じ取ることが出来ないため、どんなものなのか良く分かりませんよね。

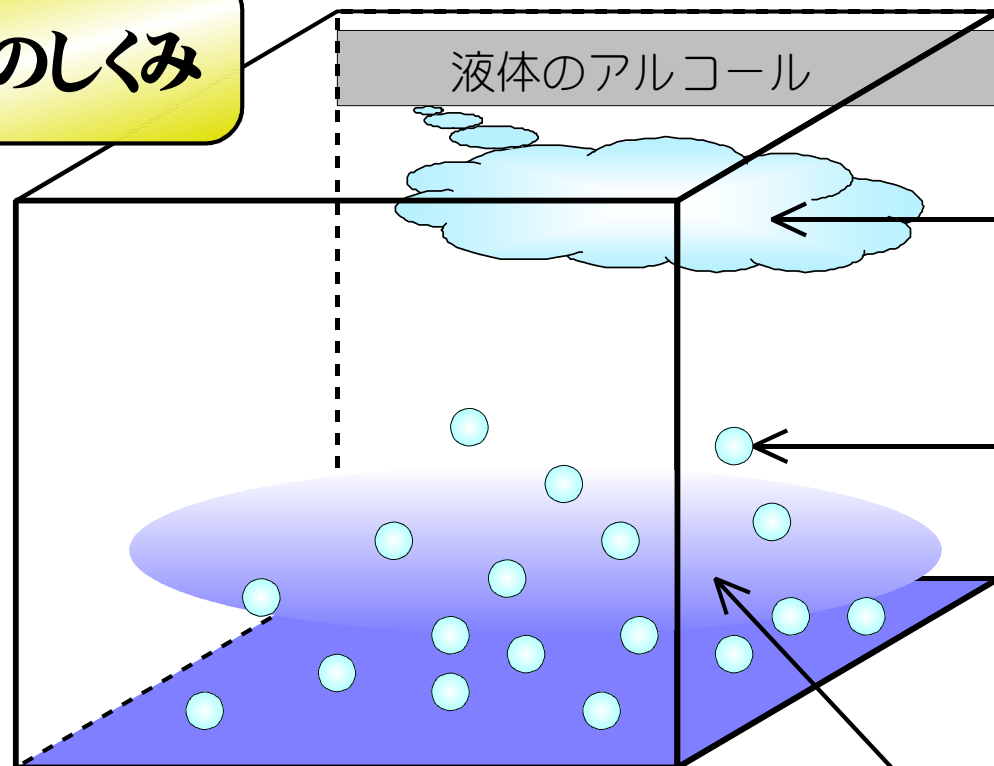
そこで、100年ほど前に発明された「霧箱」という装置を使って放射線が通った後を目で見えてみましょう!

普段、何もないと思っていた空気の中にも、放射線はたくさん飛び交っているんですよ。



放射線にも色々種類があって、その種類によって飛び方が違うんですよ。

霧箱のしくみ



温度が高いとたくさん蒸発します

アルコールの蒸気

液体のアルコールの
小さな粒

温度が低いと蒸気では居られません

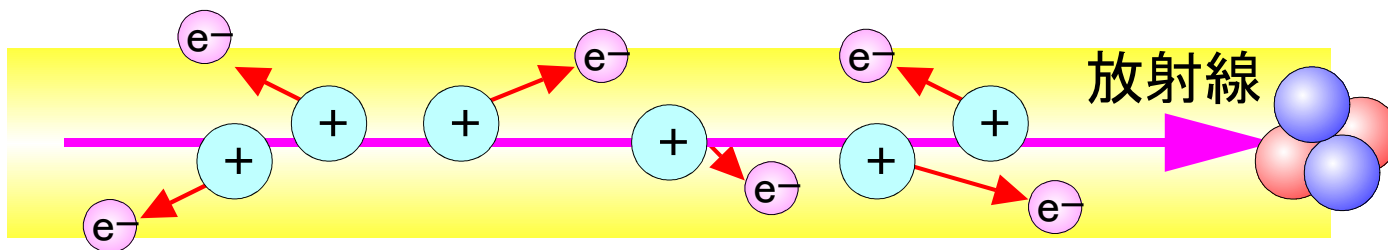
ドライアイスやペルチエ素子で
とても冷たく冷やされています

過飽和の蒸気

温度が低くなると、蒸発した気体のアルコールは液体に戻ろうとします。霧のように見える白い点々は液体のアルコールの小さな粒です。でも、温度が下がったのに液体の粒を作らずにためらっている蒸気も漂っています（過飽和状態と言います）。そこにちょっとした刺激を加えてやると、過飽和の蒸気は次々に液体の粒に変化していきます。

どうして白い筋の様に見えるの？

放射線が空気中を走ると、たくさんの電子を弾き飛ばしてプラスとマイナスのイオンのペアを作ります。
このイオンが過飽和の蒸気の中に出来ると、そこを中心核にして小さな液体の粒になります。
この液体の粒が放射線が通った後にたくさん出来るので、白い筋の様に見えるのです。（放射線の飛跡と言います）

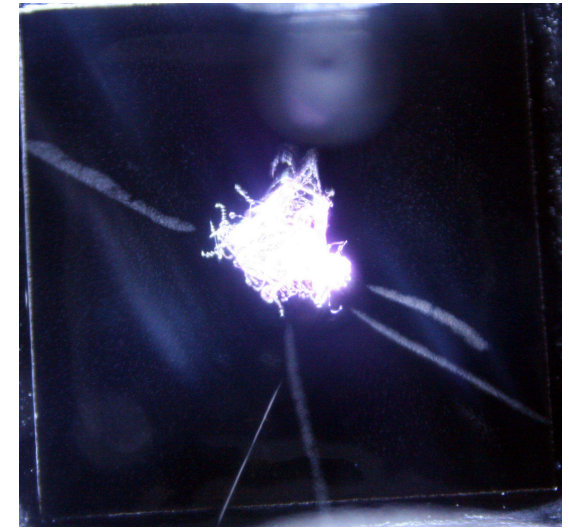


電離によるイオン対の生成

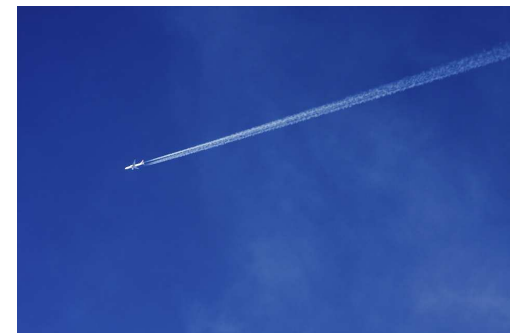
放射線として飛んで行っている原子核や電子は小さすぎてとても目では見られませんし、とても素早いので超スピードのカメラでも追いつきません。

でも、飛んでいった跡が残って、目で見えるのです。

これは、空の上の飛行機雲と同じです。飛行機が飛んでいった後にもしばらく飛行機雲が残っているのを見ることができます。飛行機雲は、空の上の寒いところで過飽和になった水蒸気が、飛行機のエンジンから出てきた排気ガスなどが刺激になって小さな液体の水の粒、つまり雲になった物です。

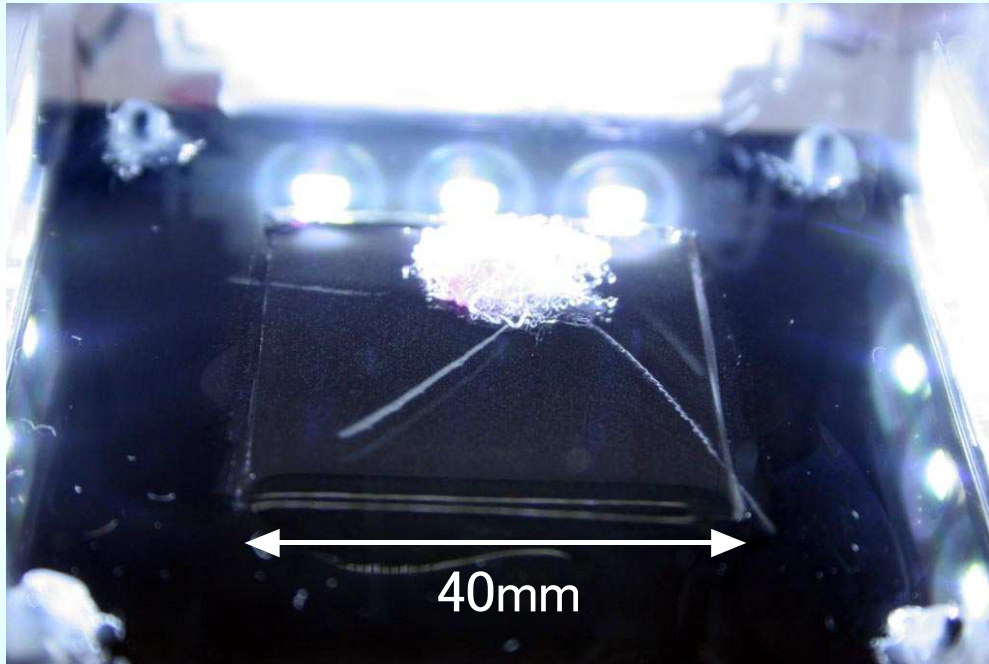


過飽和の蒸気は冷やされている容器の底に薄く広がっているだけなので、底に平行に走った放射線しか見ることができません。
また液体の粒はすぐ蒸発してしまって、数秒で見えなくなってしまうのです。



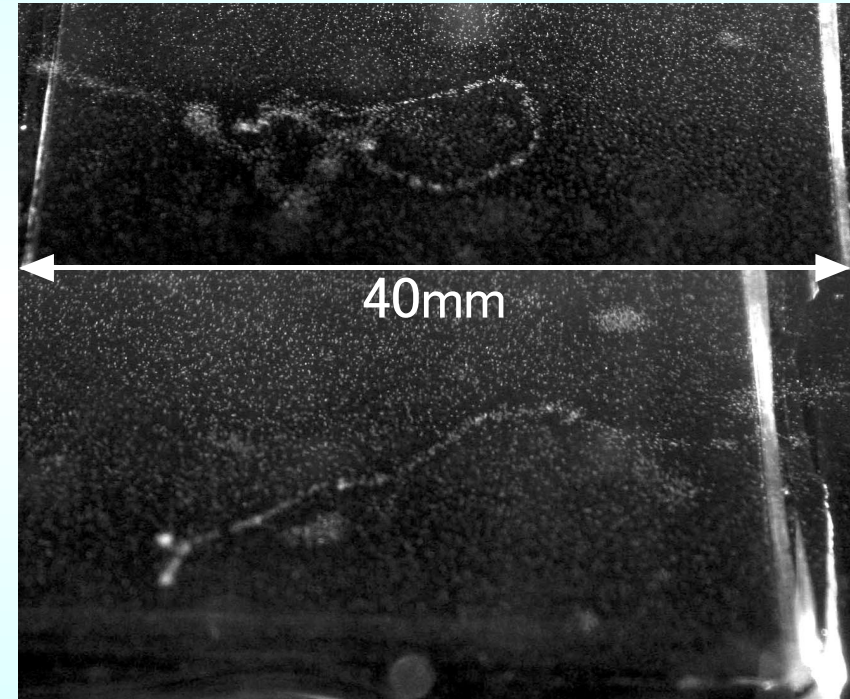
霧箱での飛跡の観察

α 線の飛跡



真っ直ぐで、はっきりとしています。
空気中を数cm飛んだだけで
止まってしまいます。

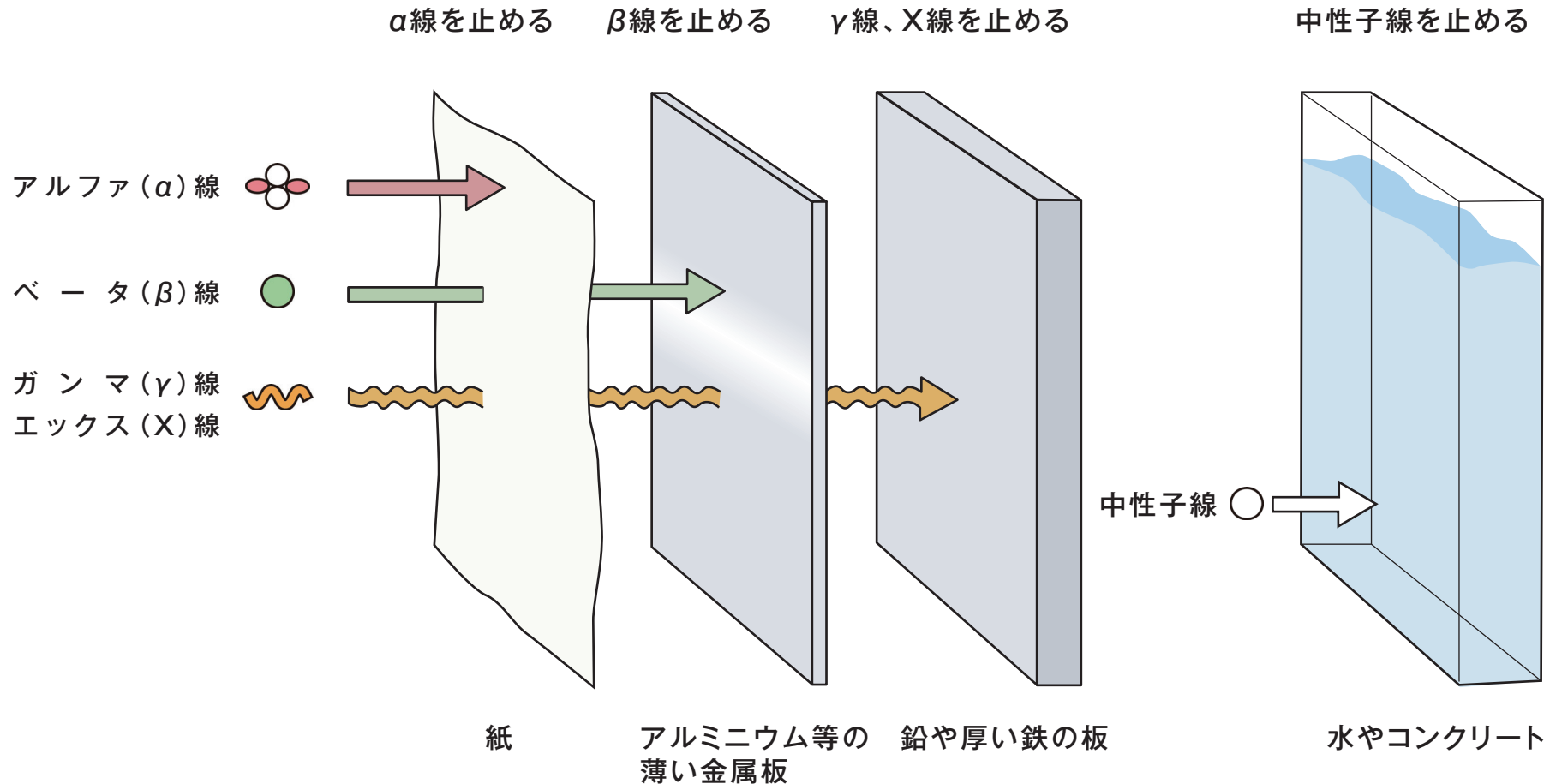
β 線の飛跡



糸くずのよううっすらとした、
曲がりくねった跡を残します。
よく見ないと、見ることはできません。

放射線の種類と透過力

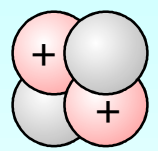
線は紙一枚で止まってしまうますが、逆に言うと紙一枚の厚さの範囲に持っているエネルギーを全部一気に放出してしまうため、体の中で線を出されるととても影響が大きくなります。



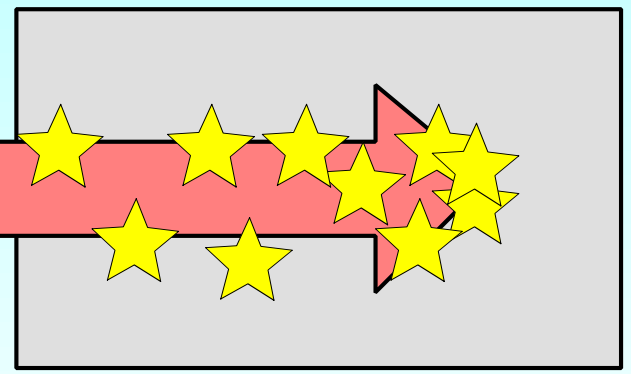
線は水の中(=体の中)を最大で数mm程度進むため、細胞から見ると比較的広い範囲にエネルギーを落としていきます。また体の外から来た場合はほとんど皮膚で止まります。

線は透過能力が高く、遠くから飛んできて体の中まで入ってきますが、逆に体内で放出されてもほとんど素通りしていきます。

アルファ
α線



ヘリウムの
原子核



狭い範囲に一気に
エネルギーを放出します

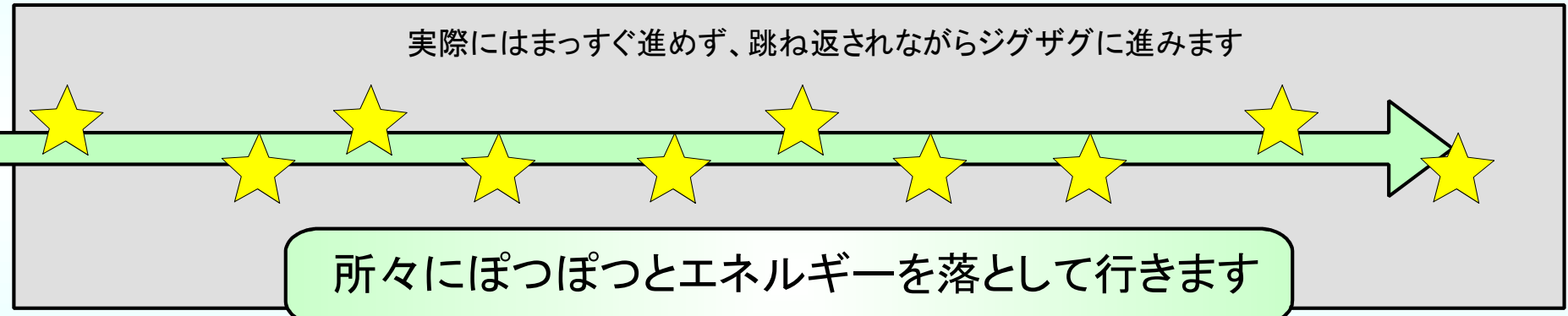
★
放射線がエネルギーを
物質に与えたところ
(電離、励起など)

水の中では数十μm程度、空気の中でも数cmしか飛ばず、紙一枚で止まってしまいますが、その範囲に一気にエネルギーを放出します。

ベータ
β線



電子
ヘリウムの原子核の7000分の1の重さしか有りません



実際にはまっすぐ進めず、跳ね返されながらジグザグに進みます

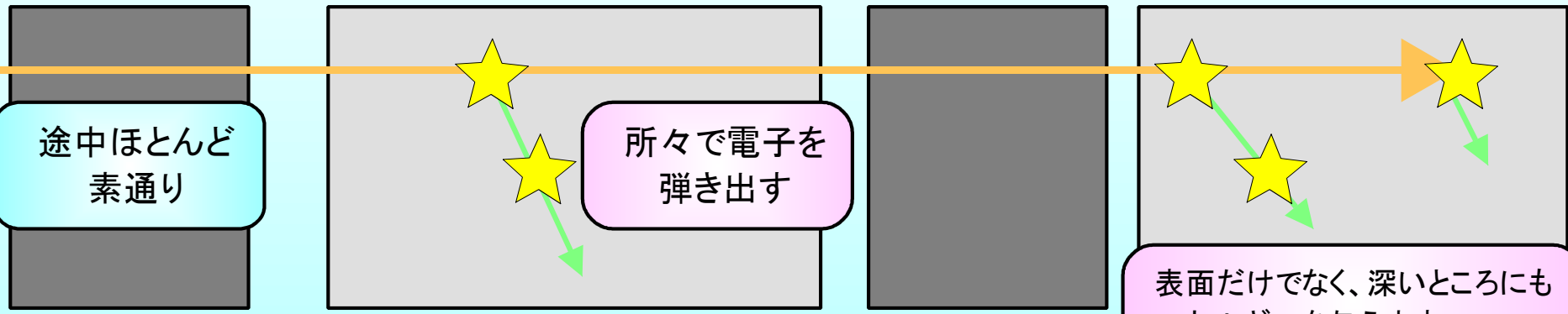
所々にぽつぽつとエネルギーを落として行きます

水の中でも1cm程度、空気の中では数m飛んでいき、少しずつしかエネルギーを落としません。

ガンマ
γ線

波長の短い
光の仲間

プラスやマイナスの電気を
持っていないため、ほとんど
素通りしていきます



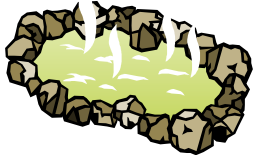
途中ほとんど
素通り

所々で電子を
弾き出す

表面だけでなく、深いところにも
エネルギーを与えます。

弾き出された電子は、β線と同じように振る舞います

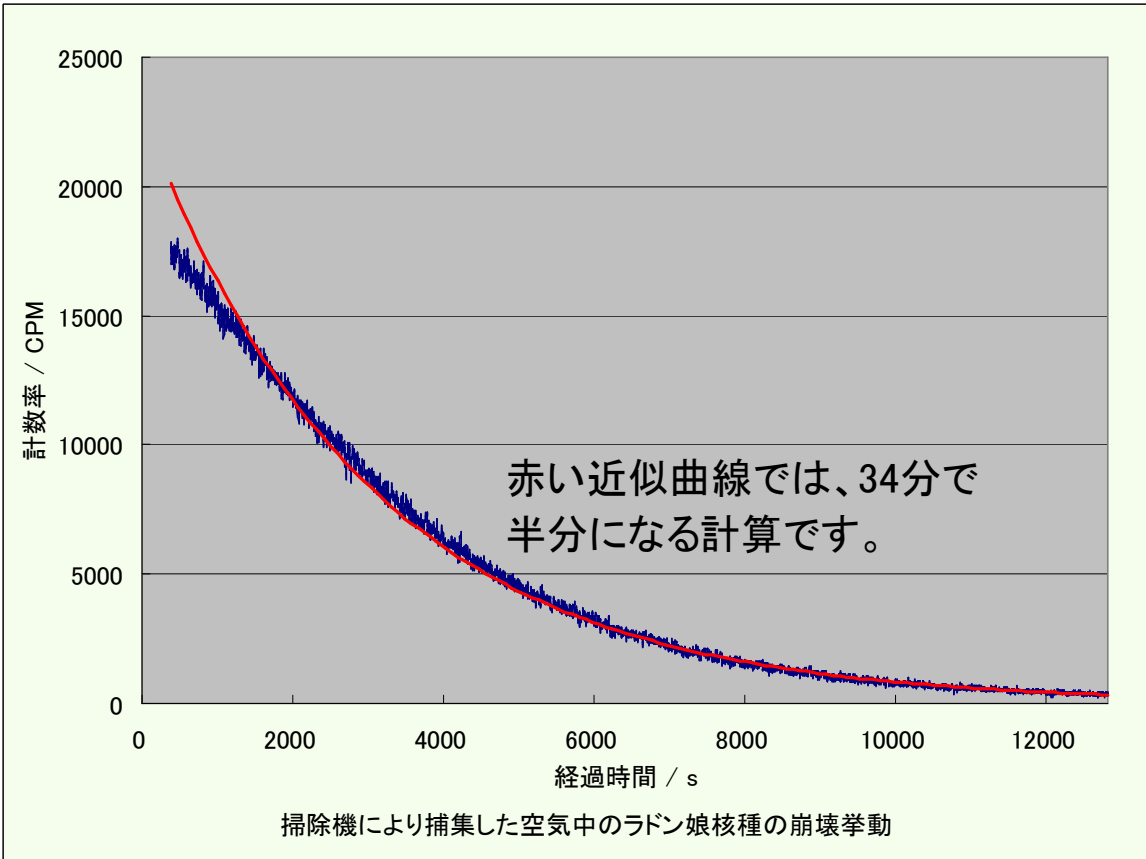
空気中を飛んでいるラドンとその娘たちからの放射線



ラドン温泉



石の中から少しずつ出てきます



地球上の石の中には少しずつウランが含まれています。ウランが放射線を出して他の放射性物質になり、またその娘も放射線を出して別の・・・を繰り返す途中に、「ラドン」という気体の元素があります。このラドン自体は気体なので集められませんが、さらにその娘達は埃に静電気でくっついていてのを掃除機とガーゼで集める事が出来ます。霧箱で見た放射線を出す源はこれです。じゃあ掃除機の中が放射線を出す物だらけになってしまうかという、40分程度で半分になってしまうため、一日も経てば無くなってしまいます。