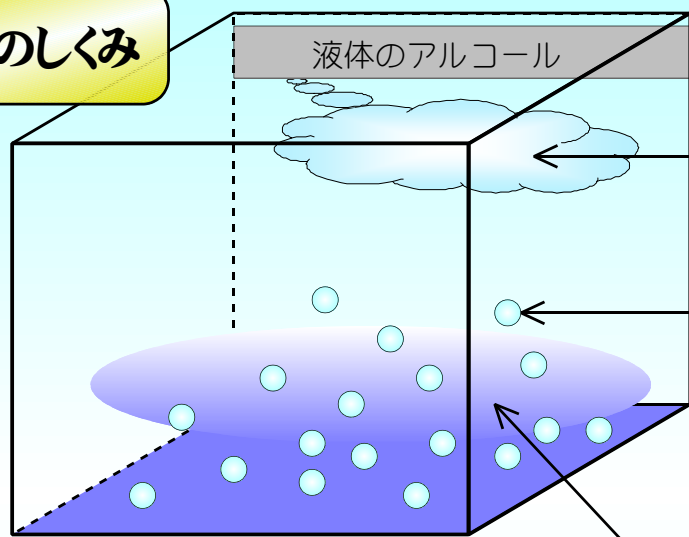


霧箱のしくみ



温度が高いと蒸発圧が高い

アルコールの蒸気

液体のアルコールの
小さな粒

温度が低いと飽和蒸気圧が
下がり過飽和となる

ドライアイスやペルチエ素子で
-20℃以下に冷やされています

過飽和の蒸気

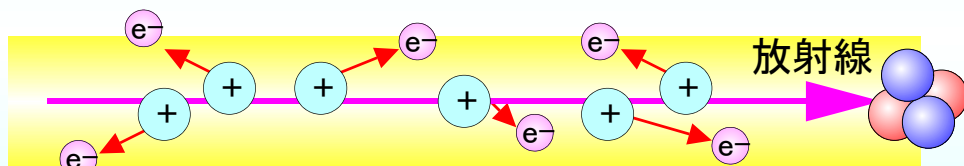
温度が低くなり飽和蒸気圧が低くなると、蒸発した気体のアルコールは液体に戻ろうとします。霧のように見える白い粒子は液体のアルコールの小さな粒です。しかし、温度が下がったのに液体の粒にならずに過飽和状態の気体も漂っています。そこに刺激を加えてやると、過飽和の蒸気は次々に液体の粒に変化していきます。

どうして白い筋の様に見えるのか？

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（電離作用）。このイオンが過飽和のアルコール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。

（アルコールは極性を持つ分子です）

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、白い筋として放射線の飛跡が観察されます。

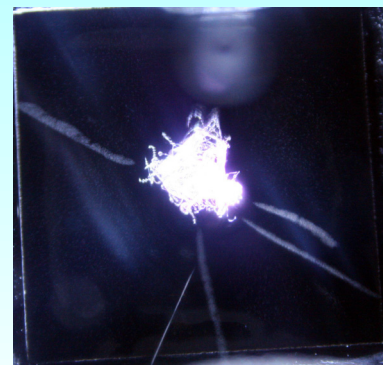


電離によるイオン対の生成

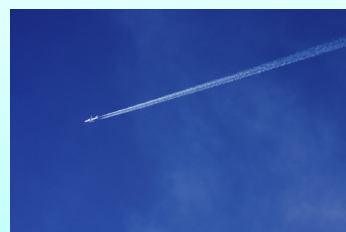
放射線として飛んで行っている α 粒子や電子は小さすぎてとても目では見られませんし、MeVエネルギーの粒子の速度は超高速カメラでも追いつきません。

しかし、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。

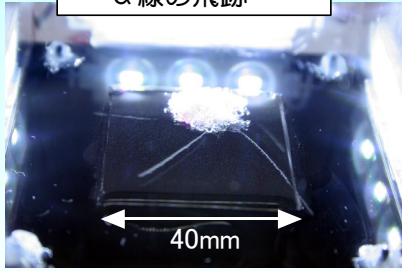


過飽和の蒸気は冷やされている容器の底に薄く広がっているだけなので、底に平行に走った放射線しか見ることができません。また液体の粒はすぐ蒸発してしまって、数秒で見えなくなってしまいます。



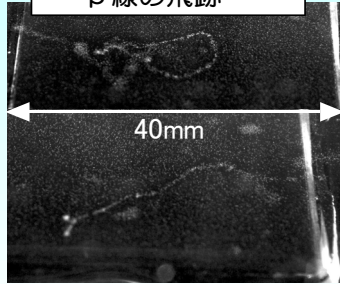
放射線の種類による影響の違い

α線の飛跡



はっきりした直線的な飛跡です。空气中を数cm飛んただけで止まってしまいます。

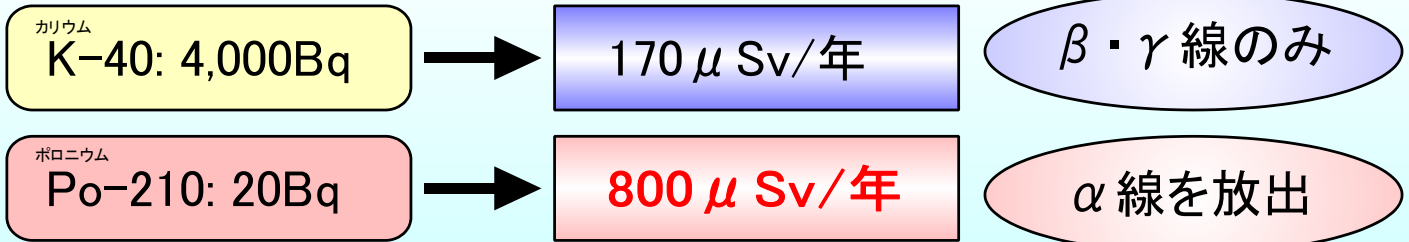
β線の飛跡



糸くずのようなうっすらとした、曲がりくねった飛跡を残します。よく見ないと、見ることができません。

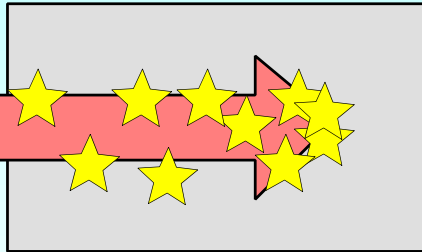
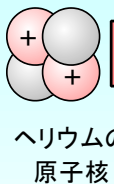
α線は紙一枚で止まってしまうほど透過力は弱く、皮膚で止められますが、元々のエネルギーが弱い訳ではありません。逆に短い距離で一気にエネルギーを放出するため、α線が体の中で放出された場合（内部被ばく）は、集中的にDNAを傷つけるため大変危険です。β線はα線よりもずっと長い距離を飛んで、少しずつエネルギーを落としていきます。なので、β線の飛跡はうっすらとしか見えないのです。γ線は非常に透過力が強いですが、逆に言えばほとんど素通りしていきます。体の中奥深くで時々電子を弾き出して、最終的にはβ線と同じような作用を示します。どのような種類、エネルギーの放射線を放出するかは、放射性物質の種類（核種と言います）によって決まっています。

体内の放射能 *体重60kgの日本人 年間に被ばくする実効線量



わずか 20Bq の Po (ポロニウム) -210 からのα線の影響は、4000Bq の K (カリウム) -40 よりも大きいのです。100Bq を肺に吸入した場合、Pu (プルトニウム) -239 の場合 12mSv も被ばくすることになりますが、Cs (セシウム) -137 では 3.9μSvにしかならず、3000倍以上影響が異なります。トリチウム (H-3) に至っては 10万分の 2.6μSv のみと、同じベクレルの放射能でも体へ与える影響は全く異なります。このように、ベクレルだけでは体へのダメージ (シーベルト) は簡単には分かりません。

アルファ α線

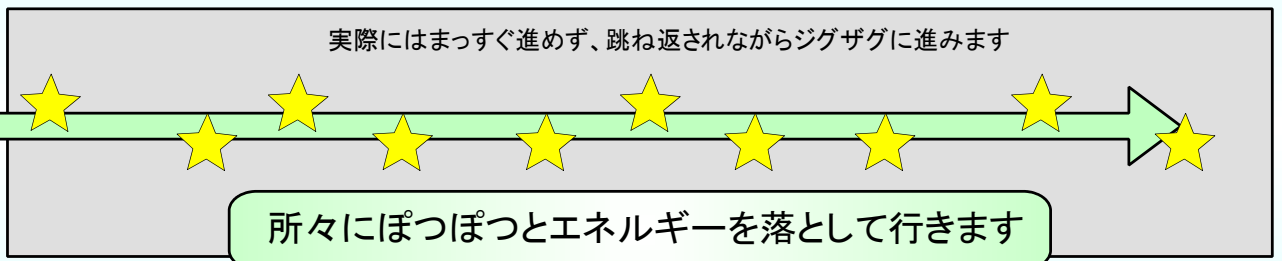
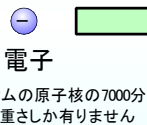


狭い範囲に一気にエネルギーを放出します

★
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)

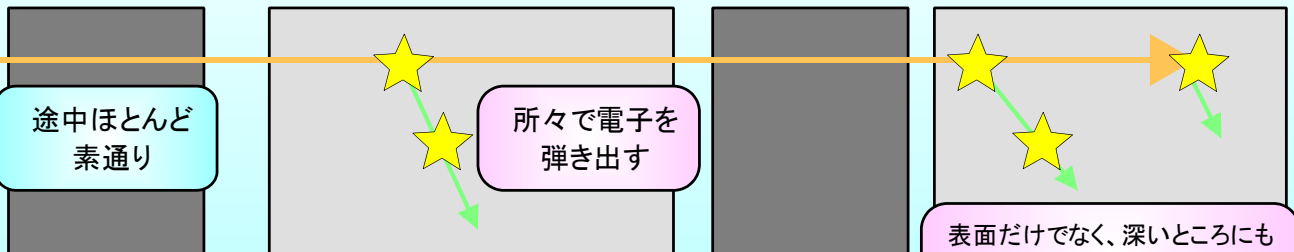
水の中では数十 μm程度、空気の中でも数cmしか飛ばず、紙一枚で止まってしまうますが、その範囲に一気にエネルギーを放出します。

ベータ β線



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行きます



弾き出された電子は、β線と同じように振る舞います