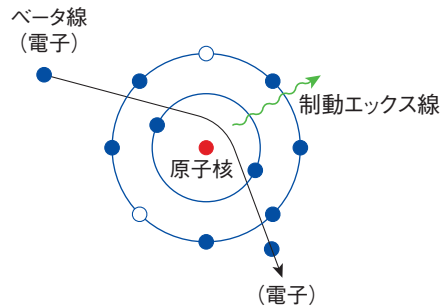


ベータ線の作用

今度は放射線の種類別に見てみましょう。

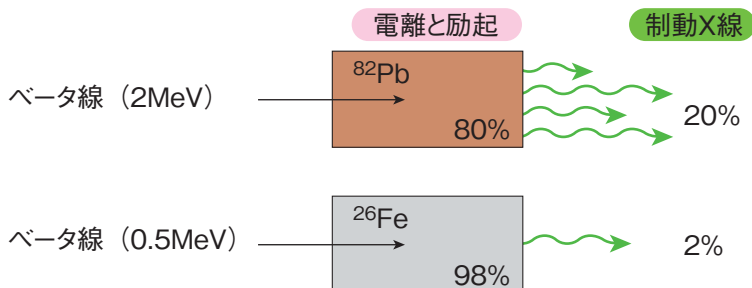
ベータ線の特徴はマイナスの電気を持ち非常に軽いことです。このため、重い原子核の近くを通ると強い力でひっぱられて簡単にその向きが変わります。この時、ベータ線は自分の運動エネルギーの一部をエックス線として放出します。これを制動エックス線または制動放射線といいます。



豆知識 ベータ線のエネルギーの行方？

陽子の数の多い原子核ほどベータ線に大きな引力を及ぼすので、ベータ線の運動エネルギーが制動エックス線として失われる割合が多くなります。また、ベータ線の運動エネルギーが大きくてもこの割合は多くなります。

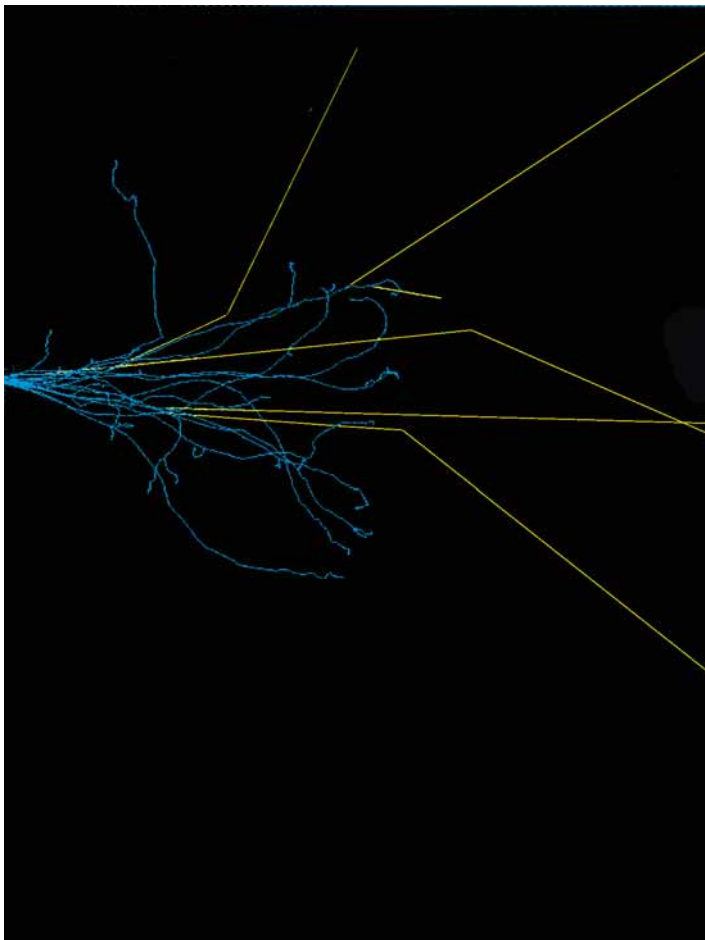
2メガ電子ボルトのベータ線が原子番号82の鉛に飛び込むと運動エネルギーの約2割が制動エックス線となり、残りが鉛原子の電離や励起などに使われます。0.5メガ電子ボルトのベータ線が原子番号26の鉄に飛び込んだ時は、制動エックス線に費やされるのは全体の2%にすぎません。



ベータ線の作用

ベータ線が原子を電離した時、発生した自由電子の多くはそれ自身が再び電離や励起を引き起こす能力を持っています。これらはデルタ線と呼ばれ、行く先々で再び電離と励起を繰り返すので、1個のベータ線が引き金となって、ねずみ算的にデルタ線の数が増えていきます。

しかし、こうして増えたたくさんのデルタ線も衝突の度にだんだんとエネルギーを失って勢いが衰え、ついには物質の中に吸収されてしまいます。



左の図は水と 5MeV のベータ線が相互作用するようすです。左から7個のベータ線が入射しています。青い線がベータ線の飛跡ですが、ずいぶんとぐねぐねしています。比較的高いエネルギーのデルタ線がところどころにひげのように枝分れしているのが見えています。ベータ線の飛跡の途中で発生している黄色い線は、制動エックス線です。

電子や陽電子、 γ 線の相互作用を追跡する EGS4
モンテカルロコードによるシミュレーション