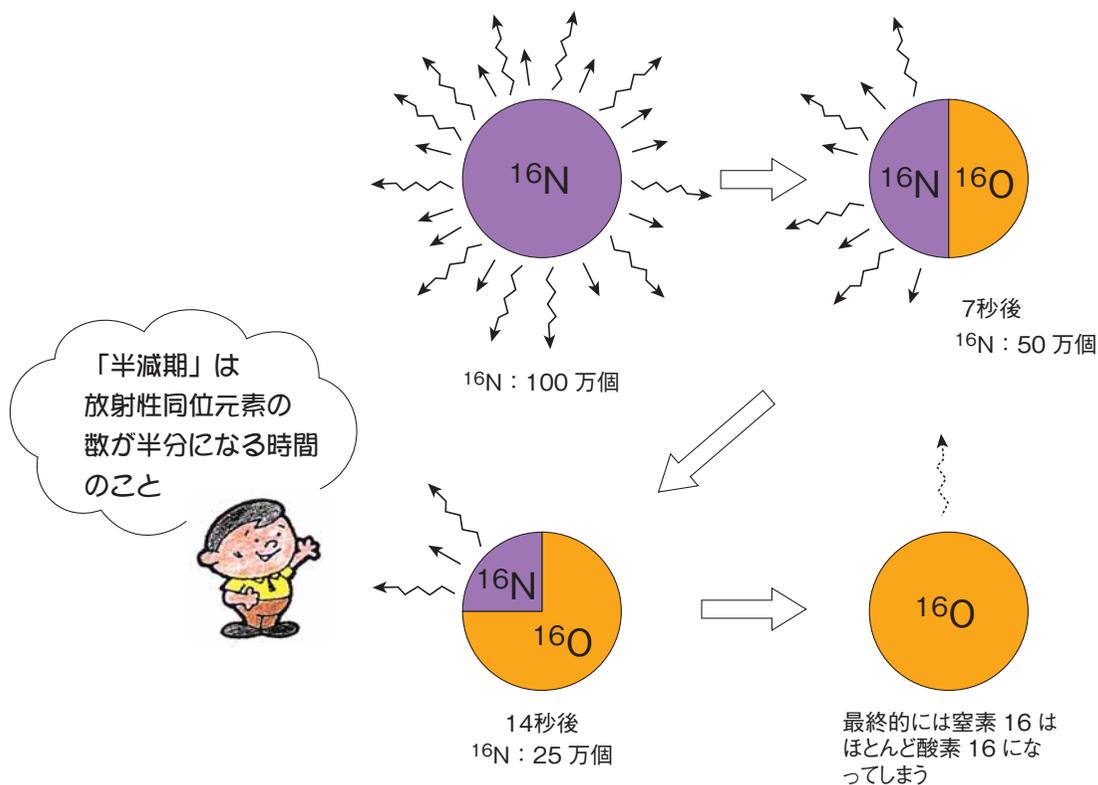


半減期

今ここに、100万個の窒素-16原子があるとしましょう。それぞれの原子は自然に壊れて酸素-16原子に変化します。しかし、100万個全部が一度に放射性壊変をするわけではありません。お互いが好き勝手に気の向いたときに放射線を放出して壊れるのです。だから、私たちは100万個の原子をどんなに注意して観察していても次にどの原子が壊変するか予測できません。

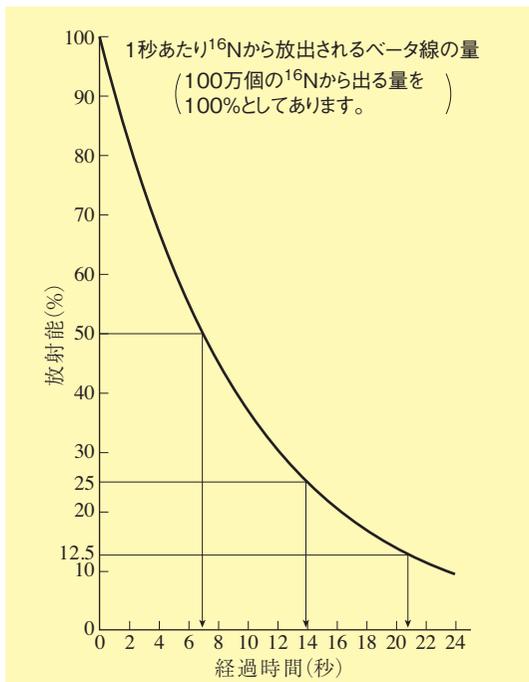
しかし、どの原子が壊変するかはわからないのですが、放射性壊変には統計的な規則性があります。窒素-16の場合は約7秒の間に100万個の約半分のほぼ50万個が壊変するのです。次の7秒間には残っていた50万個の窒素-16原子のうち、約半分のほぼ25万個が酸素原子に変わります。こうして約7秒経過する度に窒素原子の数を数えてやるとほぼ半分の数に減っていきます。



半減期

このように、たくさんの放射性同位元素が次第に壊れて行って元の数の半分に減る時間のことを**半減期**といい、放射性同位元素の種類によって定まった値を持っています。窒素-16の場合は約7秒と短いのですが、 ^{59}Fe （鉄-59）は44日、 ^{137}Cs （セシウム-137）は30年、そして ^{234}U （ウラン-234）の半減期は非常に長く24万5千年です。半減期がわかると、放射性壊変する元素毎にその**平均寿命**を計算できます*¹。

それでは、放射性壊変で放出される放射線の量は時間とともにどのように変化するでしょうか。下の図は半減期が7秒の窒素-16原子の例ですが、放射性壊変で放出されるベータ線の数はだんだん減って行きます。1個の窒素-16原子は放射性壊変で1個のベータ線を放出しますから、最初の7秒間では約50万個、次の7秒間では約25万個のベータ線が出てきます。放射線を出す窒素-16原子の数それ自体が時間とともに減るので、放射線の量も同じ半減期で減って行きます。



半減期たつと
放射能も半分
になるんだ



*¹ 平均寿命 = $\frac{\text{半減期}}{\log_e 2} \approx 1.443 \times \text{半減期}$ 。