

## 2017 年度前期 科目名 原子力・放射能基礎論 (関連講座 VT465b)

### 第 1 回講義: 「原子力・放射能の物理と化学」

講師: 化学工学会 SCE・Net 郷 茂夫

#### <講義の目標>

原子力と放射能(放射線)を正確に理解するには、それに関連する物理と化学の勉強から入るのが有効である。この講義では、かつて高校や大学初年の頃に学んだ物理と化学の単なる復習ではなく、原子力と放射線との係わりにおいて、その物理・化学的な考え方や実際データを身につけることを目標とする。原子力や放射線は「怖い」という受け取り方は自然と思うが、どういう事情で「怖い」ものなのかを理解するための基礎知識を提供することを目的とする。

#### <講義概要>

1. よく使う物理, 化学定数とエネルギーの単位の意味とデータを思い出す; 原子力や放射線物理では, 10 の 20 乗とか 30 乗などという超巨大な数をよく使うが, 超々微視的世界を覗くわけだから, 数字が大きくなって仕方がないことではある。
2. 1 個の原子の中の構造, 周期表, 核種表, 同位体を知る。この世のものはすべて 100 種類程度元素で成り立っていると小中学生の頃習ったが, 実際の原子の種類(核種)は, 2000 種類以上も知られている。そして, その内 270 種類だけが安定であり, 他は不安定原子なのである。
3. 地殻と人体の組成を見て, 身体の中や周囲の環境中には大昔から放射性元素が存在していたことを再認識する。微量だが, 身体中には放射性カリウムがあり, あなたの家の庭にはウランもある。
4. 不安定核種の原子核壊変(崩壊)と放射線の放出現象  
不安定原子はエネルギーを放出して壊変し, やがて安定原子に移って行くというのが自然の法則である。つまり, 壊変時に大きなエネルギーを持つ放射線( $\alpha$ 線,  $\beta$ 線,  $\gamma$ 線など)を放出する。この壊変の様子と壊変図を理解する。壊変の半減期則と壊変方式, 崩壊(壊変)による発熱の程度を知る。
5. 放射線の一生と物理的実態  
放射線とはわかったようでわかりにくい面があるので頭を整理する。 $\alpha$ 線,  $\beta$ 線,  $\gamma$ 線が生まれてから死ぬまでの一生の姿を見て, 放射線の物理的実体を知る。放射線はどう変わるのか, 残留するのか。
6. 放射線と物質の相互作用と放射線の性質  
放射線が物体に当たると, その物体にエネルギーを与えて熱を発生すると同時に, 化学的変化も引き起こす。その相互作用のメカニズムを知る。放射線の性質(エネルギー, 発熱, 飛程, 透過度, 物体内の軌跡, 起こる化学反応)を学び, 「強い放射線」とは一体何なのかを定義する。
8. 化学反応と核反応の違い  
人間が太古より親しんできた燃焼や爆発の化学反応(火)と, 扱い始めてからまだたった 100 年ほどしかたない核反応の違いを学ぶ。この両者には大差があり, ざっと百万倍違うことを客観的に理解する。今, 原子力・放射線は避けられる傾向が強いが, 人間の遠い将来は, この「原子力が生むエネルギー」をうまく制御して使わなければ, 他に生きる道は無いことを認識したい。

以上]