

## 放射線の科学：放射線物理学（高校生のための金曜特別講座）

### スライドおよび動画ファイルの訂正と解説

文責：鳥居寛之（東京大学教養学部・大学院総合文化研究科 物理） 2015年7月22日

この動画は、2011年11月11日に東京大学教養学部駒場1キャンパスで実施した「高校生のための金曜特別講座」での講義「放射線の科学 ～放射線物理学～」および質疑応答（パネルディスカッション）の一部を収録したものです。講義は鳥居が担当し、質疑応答には小豆川先生および渡邊先生も加わりました。著作権の都合上、スライドは一部で同等の内容の別の図に差し替えたところがあります。

著作権処理や動画編集などに時間がかかり、数年を経ての公開と、大変遅まきながら、今から見ても有益な講義内容であると確信しておりますので、ここに公開致します。

講義内容については慎重に言葉を選んで話をしましたが、若干の言い間違いや、スライドにも追記すべき点が出てきましたので、以下に解説します。動画およびスライドに登場する順序で掲載します。

- (1) 些細なことですが、動画のなかで、「錬金術はなぜ失敗したか」と題したスライドの文字がずれたり、画面から切れたりしています。気になる方はスライドの PDF ファイルもご参照下さい。
- (2) 自然放射線について、日本平均で年間 1.5 mSv（ミリシーベルト）とスライドにあり、動画でも一瞬ですがそう話しています。現在ではこの値は年間 2.1 mSv とされていますので、ここに改訂します。

**解説：**従来から、日本における自然放射線による平均の被曝線量は年間 1.5 mSv という見積もりがなされてきました。しかし、'90年代から'00年代にかけての調査の結果、魚介類の摂取による内部被曝が予想以上に多いことが分かってきました。具体的には、日本人の食す魚介類に含まれる、放射性のポロニウムおよび鉛 ( $^{210}\text{Po}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ) による被曝線量が年間 0.8 mSv に達することが判明し、食品全般に広く含まれる放射性カリウム ( $^{40}\text{K}$ ) とあわせて年間 0.99 mSv と評価されるようになりました。あわせて、土壤に含まれるウランやトリウムなど放射性核種に起因する、地面からの放射線、上空から降ってくる宇宙線などによる年間平均被曝線量などについても若干の再評価が行われました。こうした評価値の変更は、この講座が実施された後の 2011年12月に公表されましたが、福島第一原発事故とは無関係です。日本人の被曝量が増えたのではなく、従来考えられていたより実は多めに被曝していたことが判明した、という意味です。

こうした日常の被曝は、我々が地球上で生活する以上、避けることはできませんが、健康に深刻な影響を与えるとは考えられていません。この程度の線量であれば、魚介類の摂取を控える必要もありません。

(3) 放射性カリウム  $^{40}\text{K}$  の崩壊について、ベータ ( $\beta^-$ ) 崩壊をして  $^{40}\text{Ca}$  の原子核に変化する分岐比は、スライドにある通り、89% です。動画には、口頭で 98% と言い間違った音声も録音されていますが、単なる読み間違いです。

(4) スライド中で、個人被曝の線量限度について、国内法令による防護基準として、放射線業務従事者の職業被曝で妊娠中の女子について 1 mSv とあるのは、出産までの期間中の値です。同様に、妊娠中の女子の腹部表面の等価線量限度が、2 mSv / 年 と記されていますが、これは、年間ではなく、「出産までに 2 mSv」が正しい表記です。ここに訂正します。

(5) 短時間の被曝で 100~200 ミリシーベルトを浴びたときの相対リスクについて、スライドにある通り 1.08 倍ですので、相対過剰リスク（増加分）としては 8% ということになります。動画の録音では、これを口頭で 0.8% と言っていますが、言い間違いです。

(6) 後半のパネルディスカッションにおいて、渡邊先生の解説の中で、広島・長崎の原爆について、放射線量が 1 日で 100 万分の 1 に下がったという発言をしていますが、これは 1 日ではなく、1 週間での減少割合の間違いでした。ここに訂正します。

(7) パネルディスカッション当日に会場から出されて採用できなかった質問については、当該講座（高校生のための金曜特別講座）のホームページにいくつか解説を掲載しています。以下のページをご参照下さい。

[http://high-school.c.u-tokyo.ac.jp/qa/qa\\_radiation.html](http://high-school.c.u-tokyo.ac.jp/qa/qa_radiation.html)

(8) 東京大学教養学部では、学部前期課程（大学 1・2 年生向け）で主題科目テーマ講義（2015 年度からは主題科目学術フロンティア講義）「放射線を科学的に理解する」を開講しています。これは、原発事故を契機として、鳥居が企画した講義シリーズで、渡邊・小豆川と 3 名の教養学部教員で運営し、他学部や外部の専門家もゲスト講師に招いて、放射線について多角的な授業を展開しているものです。講義スライドは一部を除き、以下のホームページにて一般公開していますので、ぜひ併せてご参照下さい。なお、毎年開講しているなかで、古い情報や気づいた誤りは、新しい年度のスライドでその都度訂正していますので、できるだけ最新の講義のスライドをご参照下さい。

<http://radphys4.c.u-tokyo.ac.jp/~torii/lecture/radiolects.html>

(9) その講義をまとめた書籍を 2012 年に出版しました。こちらもぜひ併せてご活用下さい。なお、同じ初版のなかでも、第 3 刷（2013 年）および第 5 刷（2014 年）増刷時に、かなり大幅な加筆・修正を行っています。できれば最近のものをお求め下さい。

「放射線を科学的に理解する — 基礎からわかる東大教養の講義」  
鳥居寛之・小豆川勝見・渡辺雄一郎 著，中川恵一 執筆協力，丸善出版 (2012).

<http://radphys4.c.u-tokyo.ac.jp/~torii/lecture/radiolect-kn.html>

以上。