

原子力・放射能基礎論 No. 8  
環境放射線とトリチウム問題

講師：戸井田 良晴

<講義概要>

**環境放射線**

放射性物質には天然に存在するもの、原子力発電所や再処理工場で生じるもの、人工的に合成されるものなどがある。このうち「人の生活、およびこれに密接な関係のある動植物の生育環境」に存在するものを環境放射線と言ひ、これが人間の被ばくの原因となる。これには自然界に存在する放射性物質と原子力発電所などからの放出や事故による漏えいした物質が含まれる。逆に実験室や工場など管理された場所に置かれた原子核からの放射線は被ばくを起こさない処置がとられており、環境放射線には含めない。

**トリチウム問題**

原子炉（再処理工場）から水中に放出される放射性物質の90%はトリチウムで、世界的に海洋放出で処理されている。しかし、福島事故では汚染水から微量なトリチウムを除去する事が望まれている。トリチウムの主用途は水素爆弾用原料であったため、高純度トリチウムを濃縮する様々な技術が研究・開発された。一方福島では水に含まれる微量な不純物（トリチウム）を除去する技術が必要であるが、この様な技術に対するニーズがなかったため、技術開発はなされていなかった。しかし、この事故後、ロシアの企業が蒸留と電気分解を組み合わせた除去技術を開発し、福島問題解決の可能性を示した。

<環境放射線>

1. 環境放射線とは
2. 環境放射線の起因となる放射性核種
3. 環境放射線による被ばく
4. 人工放射線による被ばく
5. 人工放射線の用途例

<トリチウム問題>

1. トリチウムとは
2. トリチウムの起源
3. トリチウムの用途
4. トリチウムの人体への影響
5. 水素同位体分離技術
6. ロシアロスラオ社のトリチウム処理技術

## 環境放射線

環境放射線とは  
→生活環境中にある放射線をいう。

環境基本法の解説によれば、「生活環境」という用語には法律上の明確な定義はなく、常識的な意味で理解される。環境基本法では、さらに「人の生活に密接な関係のある財産並びに人の生活に密接な関係のある動植物及びその生育環境」をも含めた意味で「生活環境」という用語を用いることとしている。  
<http://www.env.go.jp/info/kenji/150610a/a-5-13.pdf>

このため、

- 通常、一般の人が立ち入らない場所の放射線
  - 放射線使用機器内部: 空港の手荷物検査機器
  - 放射性物質取扱場所: 原子力発電所、再処理工場
- 通常、天然に存在しない放射性化合物
  - 生化学実験や医療検査用の放射性同位体置換した合成有機物は対象外、ただし放射性物質がこれらの場所から漏えいした場合は一般人に影響を与えるので環境放射線の対象となる

- また、管理された状態で使用する放射線も対象外
- 医療行為で使用する放射線
  - 工業用、研究用で使用する放射線

## 環境放射線の起因となる放射性核種

これには次の3種類がある

### 自然放射性核種

- ・**原始放射性核種**  
地球形成過程で宇宙空間から地球に取り込まれた核種
- ・**宇宙線起源核種**  
宇宙線が大気中元素の原子核と衝突して生成する核種

### 人工核種

- ・**人工放射性核種**で管理・制御できなくなったもの  
核爆発で生じた核種や原子炉事故で放出された核種
- 但し、工業や医療用に加速器などで作られる人工放射性核種。管理下にある原子炉の核廃棄物は含まれない。

## 人工放射線による被ばく

被ばく許容の基本3原則

### 正当化 (justification)

「いかなる行為も、その導入が正味でプラスの利益を生むものでなければ採用してはならない」

正当化の判断の責任は、広義の意味で社会の総合的利益を保障するため、通常、個人ではなく、政府あるいは規制当局に委ねられる。しかしながら、正当性の判断は事業者と政府以外の多くの関係者が関与して、適切な社会的プロセスを通じて行われる。

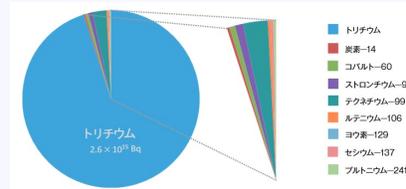
### 防護の最適化 (optimization)

「すべての被曝は、経済的及び社会的な要因を考慮に入れながら合理的に達成できる限り、低く保たなければならない」

### 線量限度 (dose equivalent limits)

「医療被曝を除く、すべての計画被曝状況では個人の被曝は線量限度を超えてはならない」

## 再処理工場から放出される放射能



英国セラフィールドの核燃料サイクル施設から放出された放射性核種の割合  
5年間(1998~2002)の年平均値  
放出量の90%程度がトリチウム

## 放射性廃棄物取扱企業 (RosRAO)

- ・ロシアの国営原子力企業「ロスアトム」傘下の企業
- ・核廃棄物の処理を専門とする会社



- ・原子力潜水艦からの液体放射性廃棄物の処理技術を保有
- ・潜水艦の液体放射性廃棄物と福島第一原発の廃棄物はほぼ同じ
- ・福島の処理に必要な能力を持つ設備は、現在、世界に一つも存在しないが小規模な設備は同社が保有する。

今回、蒸留による減容とCECEトリチウム濃縮を組み合わせたパイロットプラントを建築、本プラントで必要となるデータを取得

[http://ip.spaefr.com/japannews/2014\\_08\\_20/150932307\\_08](http://ip.spaefr.com/japannews/2014_08_20/150932307_08)

