

# 隣のおばちゃんにも分かるQ&Aと琥珀の話

学生との対話会資料；青木克忠（2013/10/28 作成）

## (1) 誰にでも分る Q&A サンプル

### Q1 何をどのような方法でどこに処分するのか？

**A1** 日本では、使用済み燃料を再処理して有用物質（ウランとプルトニウム）を取り出した後に残る不要物質（放射性の核分裂生成物と超ウラン元素：注1）をガラスに融かし込んだ「ガラス固化体」（注2）を深さ約300m以深の安定した地層に埋設処分する。

（注1）天然に存在する92種の元素の内の最後のウランよりも重い人工元素（ネプチウム、プルトニウム、アメリシウム、キュリウムなどを超ウラン元素と呼んでいるが、プルトニウムだけは有用物質としてすでに抽出済みであるので、ここでは含まないことにする：これらは放射性のものが多く、半減期は一般に核分裂生成物よりも永い）

（注2）「ガラス固化体」については後で別途、放射性物質を、琥珀に閉じ込められた数億年前の昆虫になぞらえてガラス固有の閉じ込め性能を説明する）

### Q2 どの程度の場所が必要なのか？

**A2** 当分はゴルフ場1～2コ分で十分

### Q3 最終処分場はいつまで管理する必要があるのか？

**A3** 処分場を閉鎖するまで：永くて100年程度：その後はゴルフ場を再開してもよい

### Q4 地表に放射線は出て来ないのか？

A 4 地下300mに電球を沢山並べて光らせても地表には光は全くとどかないのと同じで放射線は全然出て来ない

## Q5 処分場に必要ない地質学的特性は？

A 5 火山活動の影響を受けないこと：できたら地下水の流れが少ないこと、当面の間（例えば約1000年）地殻変動の可能性が少ないことなど

## (2) 「琥珀に閉じ込められた「昆虫」と

### 「ガラス固化体」内部の「放射性廃棄物」

(再処理工場見学会で空港からのバス内での話の概要)

皆さん、装飾品としての琥珀をご存知でしょう。あの茶色で透明な物質の本体は松のような樹木の脂が固まったものですが、長い年月の間に地殻変動が起こり、松林だったところがいつのまにか静かで浅い海の下に沈み、そのままそこに眠り続けているのです。中には数億年前に交尾中の昆虫が松脂にのみこまれ、そのままの姿で掘り出され、博物館に展示されているものもあります。一目見ただけで本当に感激します。(文末に写真を掲載します)。このような琥珀の産地として世界でも有名な場所としてバルト海があります。バルト3国の西側に横たわり、ロシア帝国海軍の本拠地ともなり、現在ではドイツ、スウェーデンをはじめ、北欧諸国の洋上風力発電所の根拠地として大いに活躍しています(海深50m以内、台風無、偏西風の通り道と、3拍子揃っています)。

少々脱線しましたが、今我々が処分しようとしている放射性廃棄物は灼熱のガラスに一緒に融かしこまれ(比率1:9)、ドラム缶状の容器に入れられて約30年ほど冷却されます。この状態のものをガラス固化体と呼んでいます。

このガラス固化体を最終処分場まで輸送するには、これを更に頑丈な輸送容器(キャスク)に詰めて、対テロ、火災、水災などの対策を施します。ガラスは水に溶けませんので、中の放射性廃棄物は琥珀の中の昆虫と同様に数億年も眠り続け、やがて放射能はほぼ零になるのです。

### (3) 欧米諸国の動向

1970年代の後半にインドの核実験成功に脅威を感じた米国のカーター政権は、核拡散の原因となり得る高速増殖炉と民間による核燃料の再処理に急ブレーキをかけました。これは、核不拡散の立場からは大成功だったといえるでしょうが、核燃料サイクル実現の世界的流れを急に止めてしまう結果となりました。特に、使用済み燃料の再処理に関しては、欧米諸国では民間の再処理工場を持っているのは英仏のみ、日本はエネルギー自給率僅か4%（電力の7～8%を水力発電で賄っているだけ）の資源極貧国であり、今後長期にわたり準国産エネルギーとしての原子力に頼らざるを得ないのであって、その要である核燃料サイクル実現のための技術は国家存亡にとって無くてはならないものであるのは皆さんご存知の通りです。

このような事情の中、中曽根元首相をはじめとする先達によって、ウラン濃縮と使用済み燃料再処理の自主技術開発を欧米主要国に認めさせたわけであるが、これは、我が国の非核3原則とこれを守る強い意志を諸外国が信頼したからに他ならない。日本はこの信頼を決して裏切ってはならないのである。

話を元へ戻して、英仏以外の欧米諸国は、自力で燃料再処理できないから、使用済燃料をほぼそのままの形で埋設処分せざるを得ない。つまり、ウラン、プルトニウム（核爆弾の原料になる）と放射性物質（核分裂生成物と超ウラン元素）を薄厚の金属管（被覆管）の中に収めた状態が基本となる。数十本の被覆管を束ねたものが燃料集合体であるが、数体の燃料集合体を金属製の輸送容器（キャスク）に入れて300m以深の地層に埋設処分することになる。この方法を直接処分法と呼ぶ。

この処分法を（2）で説明したガラス固化体法と比べると、以下の3つの重大な欠点が見える。条件としては、埋設場内は大量の水に満たされる事がある。地震などによって、埋設物に多大の力がかかることがある。の2点である。

- ① テロリストによるプルトニウムの盗難
- ② 大量の水の浸入による再臨界の可能性
- ③ 金属の腐食で被覆管に穴があいて、大量の放射性物質が埋設場内に漏れ出る

このような欠点が現実のものになったり、これを心配する世論が盛り上がった時に次善の策（例えばガラス固化体法の採用）がとれるように、あらかじめ考えておく必要がある。ということで、欧米諸国では「回収可能性」とか「可逆性」とかの議論をしているのであって、日本では全く意味のない議論なのである。



琥珀に閉じ込められた昆虫たち