

これからの原子力利用の展開： エネルギー・医療・宇宙・地球環境

担当教員 千葉 豪

北海道大学 工学研究院
エネルギー環境システム部門
エネルギー生産・環境システム分野
准教授

授業概要

日本で初の商業用原子炉が1966年に営業運転を開始して以降、原子力エネルギーは40年以上に亘って日本の主要なエネルギー源としての役割を果たしてきた。1979年のスリーマイル島原発事故、1986年のチェルノブイリ原発事故などの大規模な事故を経て、世界的には原子力発電の利用が縮小する流れにあったが、2000年代後半から、その役割が改めて見直され「原子力カルネッサンス」と言われる時代を迎えることになった。しかし、その最中の2011年に起こった福島第一原子力発電所の事故により原子力エネルギーが有する負の側面が顕在化し、将来の原子力利用に関する議論が世界各国で行われている。

原子力の有するリスクがその利便性よりも大きいと考えて原子力利用から撤退する国がある一方で、安全性を高めた新型の原子炉の開発を積極的に進める国もある。原子力の有するリスクと、それを克服するための技術開発の現状を理解することが授業の目標となる。

また、「原子力」という言葉に対しては、「大規模エネルギー源」「潜在的リスク」といった捉え方をされることが一般的であるが、「原子力技術」を「原子核反応・放射線を利用した技術」と読み替えるならば、その裾野は極めて広いものとなる。現在、医療、宇宙探査、材料開発など、様々な分野に「原子力技術」が利用されている。このような「原子核反応・放射線を利用した技術」に関する最新の知見を知ることまた、授業の目標となる。

到達目標

原子力発電技術のリスクとそれを克服するための最新の技術開発を理解するとともに、原子力技術の様々な応用例を知ることによって、受講者が原子力技術に対する自分なりの考え方・スタンスを提示できるようにすることを目標とする。

授業計画

1. ガイダンス、原子力・放射線概論

(原子力発電技術の概要)

2. 原子力発電システムと安全性の確保
3. 電気事業における原子力発電の位置付け
4. 原子力発電技術の進展 (I)
5. 原子力発電技術の進展 (II)
6. 原子力発電プラントの廃止措置
7. 放射性廃棄物の処理・処分

(放射線とその利用)

8. 高エネルギー粒子でミクロの世界を見る
9. 人工・宇宙放射線の工業・農業・考古学・惑星科学への展開
10. 医療診断や癌治療への利用
11. 放射性同位元素の薬学における利用
12. 大型加速器施設的设计と運用

(原子力エネルギーの新しい可能性)

13. 高温ガス炉と水素製造
14. 宇宙探査・船舶の動力等への応用
15. 究極のエネルギー源 核融合発電炉の開発

成績評価

毎回の授業の最後に20分程度時間を設けて、小論文の作成、もしくは理解度を確認するための小試験への解答を行ってもらう。これを各授業で数値化し、その平均をもって最終成績とする。