

第1章 原子力エネルギー（担当：井上）

1-1	核エネルギー	1
1-2	原子力発電のしくみと歴史	4
1-3	いろいろな原子炉	8
	コラム：原子力利用とは	14

第2章 放射線の人間との関わり（担当：湯川）

2-1	宇宙、地球、生命の誕生と放射線環境	15
2-2	環境中の放射線と人体内の放射性元素	17
2-3	放射線の医学利用と医療被ばく	20
2-4	放射線障害	24
2-5	環境から生物が受けるストレスとしての放射線	28
2-6	ストレスへの適応応答	32
2-7	生活空間の拡大と放射線—宇宙、地下、職業被ばく	37

第3章 これからのエネルギーの確保と地球環境問題（担当：内山、山保）

3-1	エネルギー供給に求められる基本要件(内山)	38
3-2	エネルギー変換と動力機械(内山)	44
3-3	利用できるエネルギー資源の量(内山)	54
3-4	世界とアジア地域のエネルギー需給展望(内山)	61
3-5	日本のエネルギー需給展望(内山)	67
3-6	地球温暖化をどう防止するか(内山、山保)	71
3-7	省エネルギーの展望(山保)	88
3-8	新エネルギーの展望(山保)	92
3-9	3Eから見たエネルギー技術(山保)	97
	参考資料	101

第4章 原子力資源をより有効に利用するために

第1節 核燃料サイクルの意義（担当：早田）

4-1-1	ウラン資源の有効リサイクル利用が原子力の持続性に不可欠	112
4-1-2	日本の燃料の再処理工場の商業運転が近い	114
4-1-3	使用済燃料の有効利用は欧州の軽水炉等で行われている	117

第2節 ウラン資源にも限りがある—高速増殖炉の役割—（担当：宮崎）

4-2-1	はじめに—高速増殖炉の意義—	119
4-2-2	高速増殖炉（FBR）の原理—プルトニウムのリサイクル利用—	119
4-2-3	高速増殖炉の安全性とプラント構造	125
4-2-4	高速増殖炉の建設と「もんじゅ」ナトリウム洩れ事故	133
4-2-5	もんじゅ訴訟控訴審判決の問題点	139
4-2-6	FBR技術完成への道程と課題	143

コラム：なぜMOX燃料か	148
世界の高速増殖炉の動向	150

第3節 放射性廃棄物を安全に処分することはできるのか（担当：早田）

4-3-1 原子力発電所から発生する放射能の低い廃棄物の処理・処分	152
4-3-2 使用済燃料の再処理プロセスで発生する放射能の高い廃棄物の 処理・処分	156

第5章 原子力発電とそれを支える原子力産業（担当：宅間）

5-1 原子力発電の歴史を振り返る	160
5-2 原子力発電プラントの一生	168
5-3 原子力発電所の安全を支える人々と仕組み	172
5-4 電力市場自由化と原子力発電	176
5-5 原子力発電所と地域社会	179
5-6 原子力発電の将来像	182

第6章 原子力発電の安全を確保する（担当：早田）

6-1 原子力発電の安全設計	185
6-2 国による安全審査	188
【最近の話題1】より整合性のある規制体系の検討	191
【最近の話題2】原子力事業者の技術的能力に関する検討	191
6-3 建設、工事、運転段階での安全確保のしくみ	192
【最近の話題3】シュラウドのひび割れと健全性評価	198
【最近の話題4】東京電力の不正とそれへの対応	200
6-4 安全文化	201
【最近の話題5】事故からの教訓	203
○軽水炉の安全に大きな教訓、スリーマイル島事故	203
○チェルノブイル事故は人災	204
○日本で最悪のジェー・シー・オー事故	205
○「もんじゅ」2次系ナトリウム漏洩事故	205
○動燃・東海再処理施設のアスファルト固化処理施設での火災と爆発	206
6-5 原子力発電技術と他の技術分野とのリスクの比較	207
6-6 新技術開発に伴うリスクをどう評価すべきか	211
6-7 原子力事故に対する防災対策	213

第7章 核兵器を拡散させない（担当：小山）

7-1 原子力利用は核兵器開発から	216
7-2 平和利用の始まり	220
7-3 原子力の平和利用と保障措置—核兵器への転用の防止—	222
7-4 核物質の不法使用は許さない	232
7-5 二度と核爆発実験はさせない—包括的核実験禁止条約—	239

第8章 暮らしに役立つ放射線利用（担当：町）

8-1	放射線の殺菌作用を利用して生活を感染症から守る	244
8-2	放射線品種改良で環境にやさしい農業	246
8-3	環境を汚さないで「害虫」をなくす放射線不妊虫法	248
8-4	安全な「食」へ放射線利用—日本でも食品照射を活用しよう—	250
8-5	手術しないで「がん」を直す—放射線治療法は進歩している—	252
8-6	ラジオアイソトープで病気を早期に正確に診断する	254
8-7	放射線で高度な高分子材料を創る—広く普及している工業プロセス—	256
8-8	放射線を利用して環境をきれいにする—電子線で酸性雨を防止する—	258
8-9	幅広いラジオアイソトープ（RI）の産業利用	260
8-10	考古学の研究に役立つアイソトープ	262
8-11	放射光で物質の本質を解き明かす	264

第9章 世界の原子力エネルギー利用はどう動いているか（担当：町）

9-1	急激に増える世界人口とエネルギー需要に対応する原子力の役割	265
9-2	途上国と先進国のエネルギー消費量のギャップ —貧困の撲滅のためにエネルギーが必要—	267
9-3	原子力発電所103基を有する米国のエネルギー政策 —原子力発電ルネッサンスが来つつある—	268
9-4	ヨーロッパのエネルギー政策—脱原子力発電はすすむのか—	270
9-5	アジアの持続的発展と原子力エネルギー	273
9-6	アジア諸国で進展する放射線利用と日本の協力	275
9-7	国際原子力機関（IAEA）—1957年設立—の役割	276
⑥	電源別発電電力量の実績及び見通し	314
⑦	原油輸入の相手国別比率、中東依存度	315
⑧	原油輸入価格の推移	316
⑨	電力供給計画	316
⑩	一年間の電力の使われ方の推移	317
⑪	電力需要の推移	317
⑫	一世帯当たりの電力消費量の推移	318
⑬	エネルギー源の種類	318
(3)	地球温暖化をどう防止するか	319
①	従来環境問題と温暖化問題	319
②	大気中の二酸化炭素濃度の変化	319
③	平均気温の変化	320
④	温暖化影響ポテンシャル	320
⑤	温室効果ガスの温暖化への寄与度	321
⑥	気候モデルの不確実性について	321
⑦	温暖化による異常気象	323
⑧	温暖化による自然・社会システムへの影響	324
⑨	地球温暖化問題に対する国際的取り組み	325

⑨地球温暖化問題に対する取り組み	326
⑩地球温暖化問題の概要	326
⑪世界のCO ₂ 排出量	327
⑫CO ₂ 排出に関係する要因	327
⑬東京電力の原子力発電所の運転停止に伴う代替措置としての 火力発電の稼働による二酸化炭素排出量は原子力発電の稼働 している場合と比べて増加するのか	329
(4) 新エネルギー	330
①新エネルギーの評価	330
②我が国における新エネルギーの現状	330
③太陽光発電・風力発電設備の国別導入実績	331
④燃料電池がクリーンなエネルギーとして期待されているが、環境負荷の点で 問題はないのか	331
4. 原子力資源をより有効に利用するために	332
(1) 原子力発電所で発電に使用する核燃料	332
①核燃料サイクルのウランの流れ	332
②ウラン濃縮（遠心分離法）の仕組み	332
③ウラン燃料加工工程	333
④燃料集合体の概要	333
(2) 使用済燃料	334
①使用済燃料の現状	334