

2002～2003年度開講「原子力エネルギーと環境」 を終えるにあたって

林 脩平

1. はじめに

「立教大学に原子炉がある(あった)」
ということをご存じだろうか。

1957年に立教大学原子力研究所が設立され、1961年12月8日にトリガー型燃料の研究用原子炉が臨界になったのだ。米国アイゼンハワー大統領が50年前のこの日に、国際連合で“Atoms for Peace”を唱え、米国聖公会から極東地域での平和利用のためにと原子炉が寄贈された。その後、この原子炉は炉心からの中性子を物理・化学・生物・医学などの研究、応用分野に幅広く利用されてきた。多くの大学・研究機関との共同利用研究にも供され、多くの成果と研究者を輩出してきた。日本では原子力が45年頃前からスタートし、先端技術として徐々に隆盛を極めた。もうその時代は終わったのか。一私立大学として維持管理が煩わしく、経済的な面でも困難になってきたのか。今ではインド象*を贈られたようなものなのか。

私は、この頃1991年に京都大学原子炉実験所からこの研究所に赴任し、

原子炉の運転・管理、研究・教育に務めてきたのだが、ほどなく観光学部設置の話があり、開設準備委員として名を連ね、観光学部との兼任となった。そんなことがあり、観光学部の全学共通カリキュラム(以下、全カリと略す)責任コマとして、専門分野に関係した「原子力」「エネルギー」「環境」という内容で全カリ多彩な科目T:“Topics”科目というカテゴリーとして、表題の科目名「原子力エネルギーと環境」を総合A群4環境・人間で開講した。

今回の授業探訪の原稿依頼にすぐに乗れなかったのは、私の授業が来期以降、定年退職で開講できないので、授業内容や概要を述べることに躊躇した。しかし、全カリ委員も務めたこともあり、全カリ委員の方々や事務室の方々のご苦勞が目に見えるから原稿依頼を引き受けることにした。

そこで、授業の構成と授業項目の内

*インドから上野動物園へ贈られ、人気を呼んでいたインド象ジョン、ドンキー、ワンリーの3頭が、第2次大戦中、始末に困りはてて餓死させられてしまった。

容の中で、みなさんに知っていただきたいこと、興味のあることの一端を述べさせていただきますこととした。ここでは例えば、高速増殖炉、MOX 燃料、自然放射線、高レベル放射性廃棄物など Topic 性の高いものについて記すことにする。

2. 講義のねらいと構成

2002 年、2003 年度「原子力エネルギーと環境」前期、池袋・新座のシラバスに多少筆を加えて以下に再収録する。

〈ねらい〉

最近、原子力ことに原子力発電所や放射線に関する問題、あるいは、エネルギー問題や地球温暖化についての話題が報道されることが多い。この講義では原子力・放射線教育を通して明確な知識と判断力を身につけ、将来を展望出来る知性と感性を磨くことでもある。これは全カリ総合科目のねらいでもある。

〈授業の内容構成〉

次に、授業で提供した原子力、放射線、エネルギー等に関する話題項目を記す。

- 1) 放射線、原子力の歴史
- 2) エネルギーと人間生活
- 3) 放射線の利用、原子炉の利用
- 4) 原子炉と臨界条件
- 5) 発電用原子炉と研究用原子炉
- 6) 原子炉事故とその対策
- 7) 核融合炉と ITER

- 8) 核燃料サイクルと使用済燃料
- 9) NPT, CTBT と IAEA 査察
- 10) 原子力関連施設と地域開発
- 11) 地球温暖化と京都議定書
- 12) 世界のエネルギー事情、日本のエネルギー事情
- 13) 各種エネルギー源
- 14) 放射線測定器による実験

〈授業方法〉

講義用資料を配付して、OHC およびビデオテープを用いて講義形式で授業を行った。放射線測定器（はかるくん）によるガンマ線源の強度測定と自然放射線の測定実験も行った。

ゲストスピーカーとして放射線教育フォーラム事務局長の松浦辰男氏（本学名誉教授）を招いて、低線量の放射線による生物学的影響について、話をして頂いた。

3. 講義内容の一部紹介

講義の中で Topic 性の高いもの、興味のあるものをここで一部紹介する。

〈原子力エネルギー〉

地球上のすべての物質は、原子の集まりから成っている。この原子は、陽子と中性子から成る原子核とその周りを回っている電子から構成されている。物理反応、化学反応のほか、原子からエネルギーを発生させる現象として、原子核の割れる「核分裂」と原子核が引っ付く「核融合」がある。この時発生するエネルギーを原子力エネ

ルギー (Nuclear Energy, Atomic Energy) と呼ぶ。

このエネルギーはどこから発生しているのだろうか？原子核を構成している核子（陽子と中性子よりなる）の質量は、ばらばらにした陽子と中性子の質量を加えた値よりも小さい。この質量の差を**質量欠損**と呼ぶ。核分裂前の1核子と分裂後の2核子との質量差、つまり、この質量欠損分 (Δm) が、いわゆる、アインシュタインの特殊相対性理論から導かれる質量とエネルギーは等価であるという法則から、エネルギー ($E = \Delta mc^2$) として放出される (但し c : 光速)。

「**核融合炉**」はまだ地球上では存在していないが、核融合は水素爆弾や太陽表面で起こっている。核融合は水素やヘリウムなど軽い原子核が引っ付くことによってやはり質量欠損分のエネルギーを発生する。最近、「ITER」の建設場所として青森県六ヶ所村への誘致などで新聞に出ているのは「**国際熱核融合実験炉**」のことで、これは軽い原子核と電子が解離したプラズマ状態をマグネットで封じ込め、原子核の温度を約1億度以上にし、原子核どうしの斥力のうち勝って核融合を持続さす装置である。JT-60 (日本原子力研究所の大型トカマク装置) やITERなどによる基礎的なデータ採取や重要課題の解決を成し遂げた後、実証炉、実用炉へとつながり、定常的にエネルギーを取り出す核融合炉発電施設として成

り立つ。人類に受け入れられるには、まだまだ時間と予算のかかる長期的な研究開発が必要であろう。

「**核分裂炉**」はすでに実用原子炉のレベルまで達しているが、今後も原子炉本体および周辺施設の安全管理と、弛まぬ、技術進歩にあわせた安全追求と研究開発が不可欠である。核分裂炉は核分裂を起こしやすい物質 (核分裂性物質、即ち核燃料)、例えば、 ^{235}U 、 ^{239}Pu や ^{233}U などの原子核が中性子を吸収すると原子核が二つに分かれる。核分裂性物質 (核燃料) およびそれを生成する親物質の反応を**表1**に示す。

核分裂時に2~3個程度の中性子が放出され、その中性子が水などの減速材と衝突を起こし、適切な速度に達したときに、別の核分裂性物質に衝突し、また核分裂を引き起こす。このように次々と核分裂を誘発することを**連鎖反応**という。この連鎖反応を持続し、中性子の数が増えも減りもしない状態を**臨界**と呼ぶ。その時の核分裂性物質の数量を**臨界量**という。この中性子の数を調整するのが制御棒 (中性子吸収材) である。核分裂性物質 (核燃料) に何を使うか、また、減速材を使うか使わないか、使うなら水 (軽水) か、重水か、またガスにするか等によって、いろいろの原子炉の形式が設計可能である。軽水炉、重水炉、黒鉛炉、高速増殖炉などがある。その燃料、減速材、冷却材の組み合わせで臨界量も変わってくる。しかし、現在、発電用炉に用

いられている燃料は、主に、3～5%濃縮のウラン-235 (^{235}U)で、減速材、冷却材は軽水である。いわゆる、**軽水減速・軽水冷却・熱中性子炉**である。これは、原子炉の炉心内で発生する中性子を軽水で減速し、核分裂時に発生する熱を軽水で冷却・除去する。炉心内の熱で暖められた軽水は直接または、間接的に蒸気を作り、その蒸気でタービンを回し、それに連結させた発電機で電気を起こす。これが**軽水型原子力発電（軽水炉）**である。原子力発電と火力発電の違いを図1に示す。

原子炉心容器内の軽水に圧力をかけて水が沸騰しないようにして、熱せられた軽水を炉外の熱交換器の1次側に導く。そこで2次側の水を蒸気に変換し、その蒸気でタービンを回す。この原子炉型式を**加圧水型原子炉（Pressurized Water Reactor (PWR)）**と呼ぶ。また、炉心内の軽水が沸騰し、その蒸気を炉外へ持ち出し、直接タービンを回す原子炉型式を**沸騰水型原子炉（Boiling Water Reactor (BWR)）**と呼ぶ。

日本国内では現在このような商業用原子炉は52基運転中である（合計出力4,574.2万kW）。全世界では運転中の原子炉は432基（合計出力36,628.6万kW）で、建設・計画中のものは78基である（2001年12月末現在）。

主要国の原子力発電設備を表2に示す。また、電源別の発電電力量の構成比を図2に示す。日本の原子力発電設

備はアメリカ、フランスに続き3位で世界の1割程度を有する。発電電力量の構成比ではフランス、スウェーデン、韓国、ドイツに次いで5位で30%の電気を原子力で賄っている。

日本ではエネルギー資源の約82%を海外から輸入しているが、原子力のウランも輸入エネルギーとすると約94%が輸入していることになる。日本は島国であり、海外からの直接送電や原料資源の天然ガスや石油のパイプラインを直接引けないのが現状である。

〈高速増殖炉〉

軽水炉では最初3～5%まで濃縮した ^{235}U のウラン酸化物燃料を用いるが、燃焼につれて ^{238}U からプルトニウム (^{239}Pu)も生成されてきて、同時にそのプルトニウムも燃焼し、エネルギー出力に寄与している。軽水炉で使用され、燃焼が進んだ使用済み燃料は再処理し、プルトニウムを取り出す。それを ^{238}U と混合し、**高速増殖炉**の核燃料とする。この高速増殖炉運転では燃やしたプルトニウム (^{239}Pu)の燃料量よりも燃料中の ^{238}U から新しく ^{239}Pu に変換される量の方が1.2倍～1.3倍多くなる。いわゆる核燃料が増えるので、増殖炉と呼ばれる。高速炉では核分裂時に放出される2～3個の速い中性子を減速せず核分裂反応と親物質の中性子吸収による核分裂性物質の生成に役立たせる。そこで、中性子に対して減速、吸収の少ないナトリウムを冷却材として使用する。

〈プルサーマル〉

軽水炉の使用済み燃料を再処理によりプルトニウムを取り出し、4～9%の²³⁹Puと²³⁸Uとを混合し、混合酸化物燃料を製作する。これを**MOX燃料**(Mixed Oxide Fuel)と呼ぶ。この燃料を全燃料の1/3程度まで混在させて軽水型原子炉に使用することを**プルサーマル**(Plutonium Utilization in Thermal Reactor)という。いわゆる、遅い中性子(熱領域の中性子)を利用する軽水炉でプルトニウムを使用することである。

日本のエネルギー政策では、ウラン資源の有効利用とエネルギーの安定供給の確保、放射性廃棄物の環境負荷への低減などの観点から、使用済み燃料を再処理し、軽水炉の燃料から回収したプルトニウムなどを有効に利用するプルサーマル、高速増殖炉、再処理を含む**核燃料サイクル**を考えている。その核燃料サイクルの図を**図3**に示す。

〈自然放射線〉

われわれは日常生活の中でも常に放射線を受けている。その放射線の発生原因は3種類であり、1)宇宙から降り注ぐ宇宙線、2)土壌や岩石中に含まれる放射性物質からのもの、3)食物から取り込む放射性元素からのものである。1)の宇宙線は高い山や高い高度を飛ぶジェット機では平地の何倍もの被曝量になる。例えば、海面における放射線量は、1時間当たり約0.03 μ Sv [マイクロシーベルト*]である

が、高度11000mを飛ぶ飛行機内では約1.1 μ Svにもなる。2)の場合は、土壌や岩石中にはウラン(U)やトリウム(Th)などの放射性物質を含むものがある、ことに花崗岩は多くの放射性物質を含み、ことに関西より以西に多く分布するため、自然放射線量は関東地方よりも関西地方のほうが高い。3)食物には、米、ワカメ、ほうれん草、魚、肉などカリウム(K)を多く含んでいる。このカリウムは健康に欠かせない栄養素であるが、カリウムの中には放射性のカリウム40(⁴⁰K半減期12.77億年)が0.0117%含まれており、食物から摂取されて体内に蓄積される。そして**内部被曝**を受ける。

自然放射線は以上の3種の組み合わせから成るが、一般人が自然放射線から被曝する線量は年間世界平均で約2.4mSv程度である。現実には、胸のエックス線集団検診や治療などで受ける人工放射線の量が増えてきている。日常生活における放射線量の主な要因のものを**図4**に示す。

学生実験として、放射線測定器により自然放射線の測定とガンマ線源による放射線強度の測定を行った。ここでは放射線の**外部被曝**からの**防護の3原則**として、1)線源からの**距離**をとること2)線源と対象物の間に**遮蔽材**を置くこと3)**短時間**で作業を行うこと

*放射線による被曝線量の単位で、人体に与える影響の度合いを表す。

などを教えた。この実験に用いた放射線測定器は財団法人放射線計測協会から借用したものである。その様子は**大学案内学部案内 TOPICS「学部おもしろ授業」**2002年度に掲載されている。**<低レベル放射線による生物学的影響について>**

線源からの遮蔽や防護と言っても、地球上で生活している限り前項で見てきた自然放射線による被曝は避けられないものである。しかし、生物は良くできたもので、ある環境に長期間生活すると、その環境に馴れるという現象がある。いわゆる、免疫や抵抗性を身につけるのである。低放射線下で生活すると、それに対して、放射線抵抗、いわゆる**放射線ホルミシス**と言う現象がある。これが最近の研究から分かってきた。ゲストスピーカー松浦辰男氏から放射線ホルミシスや「低線量の放射線影響」についてコメントをたまわった（2002年度学部おもしろ授業参照）。例えば、鳥取県中部、東伯郡にあるラジウム含有量日本一の三朝温泉地区での各種のガン死亡率は他府県に比べて半分ほど少ないことや、少量の放射線のある時間間隔で照射することによって、大量の放射線照射に対して抵抗性が高められたことなど、データを明示して述べられた。少量の放射線被曝は必ずしも有害でなく有効であるということである。

<天然原子炉の存在>

表3で示した通り ^{235}U の自然存在比

は0.7%であるが、軽水炉では3～5%まで濃縮して核燃料として使用している。 ^{235}U は半減期 7.083×10^8 年（約7億年）、 ^{238}U は半減期 4.468×10^9 年（約45億年）である。半減期というのは、その放射性核種の原子核の数 N 個が崩壊してその数が半分の $N/2$ 個になるまでの時間を言う。表3に時間経過後のウランの存在比を示す。

^{235}U の比は時代をさかのぼるにつれて大きくなり、17～20億年前には約3%以上の比（濃縮度）になり、現在、軽水炉で使用している3～5%の濃縮度の核燃料に相当するものとなる。そのウラン鉱床内で十分なウラン量と水の減速材があれば臨界に達するであろうと予測したのは黒田和夫氏*であった。

その後、ガボン共和国オクロ鉱山のピッチブレンド中で異常に低濃縮のウラン（0.44%）と核分裂生成物（ネオジミウム同位元素）が確認された。このことはこのオクロ鉱山で ^{235}U を核分裂させ、連鎖反応が持続していたことを示している。いわゆる天然原子炉が稼動していたことを意味している。この現象を**オクロ現象**と呼ぶ。オクロ鉱山では500トン以上のウランが関与した連鎖反応が50万年間続き、計1000億kWhのエネルギーが放出され、10トンの核分裂生成物（Fission Product）

*17億年前の原子炉（核宇宙化学の最前線）BLUE BACKS, 講談社（1988）。

と4トンのプルトニウムが出来たと報告されている。フェルミのグループが1942年12月2日世界で初めて原子炉を臨界にしたと信じられていたが、そうではなかったことになる。

天然原子炉の発見は、核分裂生成物とプルトニウムを17億年間オクロ鉱山に保持してきたことになる。原子力利用で大きな問題となる**高レベル放射性廃棄物の地層処分**の問題などに多くの情報を与えてくれるであろう。

〈各種エネルギーによる炭酸ガス(CO₂)放出量〉

大気中の炭酸ガス(CO₂)濃度は、人類が化石燃料を大量に消費することによって、18世紀の産業革命以降急激に増加してきた(280ppmv(産業革命以前)から360ppmv(現在値)まで)。地球温暖化の原因の約60%がCO₂で約20%がメタンである。各種電源によるCO₂の排出量は図5に示す。京都議定書が発効されると、日本の場合は、温室効果ガスの「2008年度～2012年度」の平均排出量を1990年比で6%削減することが義務付けられる。地球温暖化防止対策には関連法の整備を始めソフト面、ハード面の推進が望まれるが、原子力発電は発電する時CO₂を出さない上に、出力密度が高く取れるので大いに役立つと思われる。(出力密度(エネルギー密度)、エネルギー資源埋蔵量などの説明は『大学教育研究フォーラム7』、授業探訪2001年度「都市と環境」を担当して(泉水義大)

に記載あり、参照)。

〈リスク評価〉

原子炉の安全性が議論される中で数量的な安全評価が近年進んできている。(確率論的安全評価や決定論的安全評価など)。人類が地球の自然環境や社会環境の中で生活していくには、色々の障害や危険が存在し、天寿をまっとうすることが非常に困難になってきた。地獄といわれる交通社会、薬漬けと言われる医療社会、農薬や添加物の氾濫する食生活など、望ましくない事象、つまり、リスク要因が余りにも多く存在している。しかし、このようなリスクは人類の文明・文化と言われる便利さ(ベネフィット)から来ることが多い。それ故、これらに対するリスクとベネフィットの認識と解析が必要になってきた。リスクの認識がどの程度であるかと言う個人的なリスク認知度が異なるので、リスク要因の客観的な科学データを科学者・研究者が提供し、一般市民がそれをどのように判断するかである。リスクかベネフィットかは、その時代の規則とか倫理感、法律でどのように裁かれるかによっても左右されることが多い。参考までにアメリカの生命保険会社が人間の寿命の短縮と言う事でリスク要因を評価している表*を表4に示す。

*バーナード・L・コーエン著 近藤駿介監訳
「私はなぜ原子力を選択するか」ERC出版(1994)

4. 講義の成績評価方法

出席状況及びレポートにより評価した。

レポートの問題は2問あり、アンケートの記載と総合して評価に当たった。

問題1. 京都議定書に米国が批准を渋っていることについて、あなたは どう思うか？

問題2. 21世紀が求めるエネルギーは？人口問題，経済成長，エネルギー需要，地球環境等を考慮して論ぜよ。

アンケートはエネルギー問題について学生の現状認識を調査するものであり，最終授業日に提出してもらった。その主な結果の一部を一般人と比べて表5に示す。このアンケート中，本校学生はこの授業を受けたことによって，地球温暖化，原子力，エネルギーに対する知識は高まったようであるが，若者であることで実生活の家庭でのエネルギー節約は左程身近に考えていないようである。しかし，将来のエネルギーに対する取り組み方の意識は

高められたようである。本校学生が授業で得た知識を基に，自分でしっかりと判断し，将来を展望できる地球人として羽ばたいてくれることを望む。

21世紀の科学技術が，益々専門的となり学生や一般市民には理解しにくくなってきた。しかし，これらの技術が人間社会との関わりの中で，倫理的・人道的なものをしっかりと捉え，3E (Environmental Protection, Energy Security, Economic Growth) の調和を図り，未来を明るく照らしてくれることを希求する。

最後に，この授業を担当させて頂いたことに，観光学部の皆様および全学共通カリキュラム委員の方々，事務室の方々，また，多くの大学関係者の皆様のご援助に深く御礼申し上げます。

有り難う御座いました。

はやし しゅうへい

(2003年度全カリ総合A群科目担当，
観光学部教授)

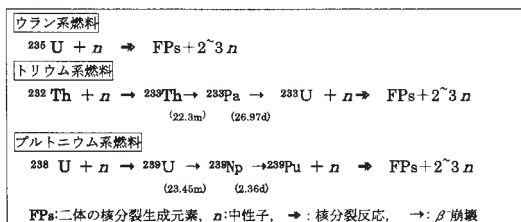


表1 核分裂性物質(核燃料)およびそれを生成する親物質の反応

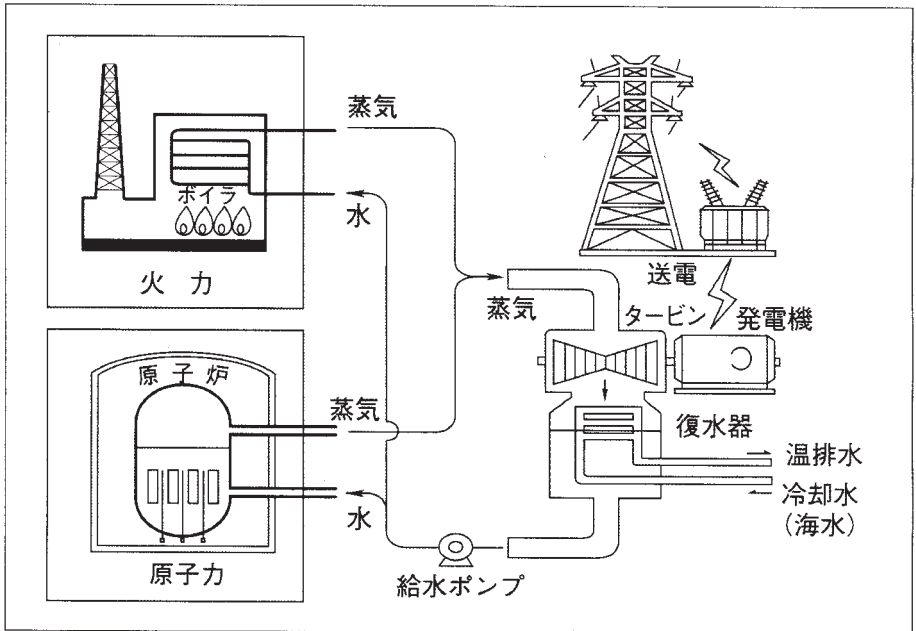


図1 原子力発電と火力発電の違い

(2001年12月末現在)

	運転中 (基数) 出力 (万 kW)		建設・計画中(基) 出力 (万 kW)	
全世界	430	36,628.6	78	6,787.5
アメリカ	103	10,174.2	0	0
フランス	57	6,292.0	2	303.2
日本	52	4,508.2	11	1,218.2
ロシア	30	2,255.6	4	400.0
ドイツ	19	2,235.5	0	0
韓国	16	1,371.6	10	1,080.0
イギリス	33	1,353.1	0	0
ウクライナ	13	1,181.8	5	500.0
カナダ	14	1,061.5	0	0
スウェーデン	11	982.2	0	0

出典：日本原子力産業会議「世界の原子力発電開発の動向」2001 年次報告

表2 主要国の原子力発電設備

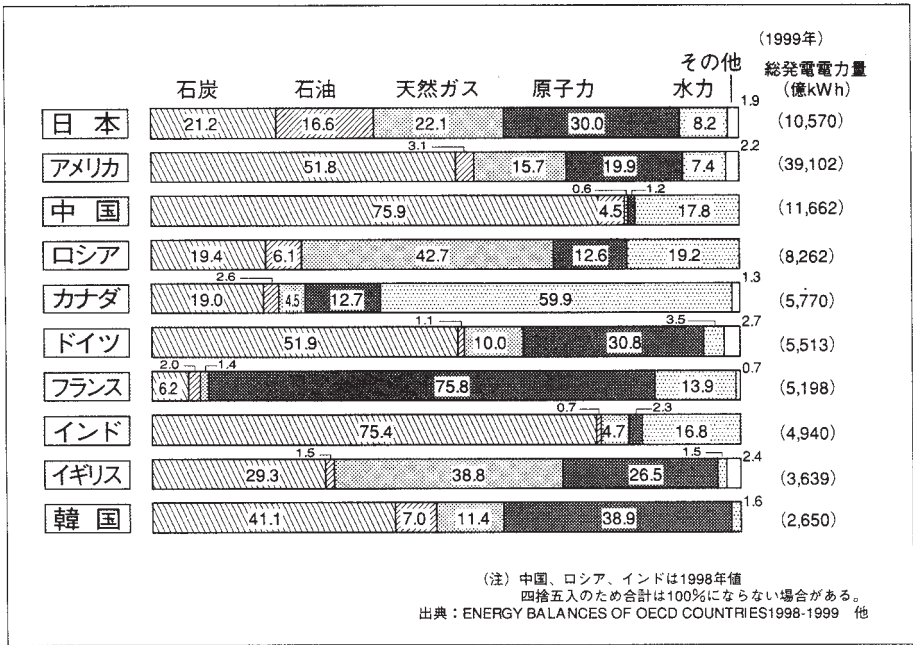
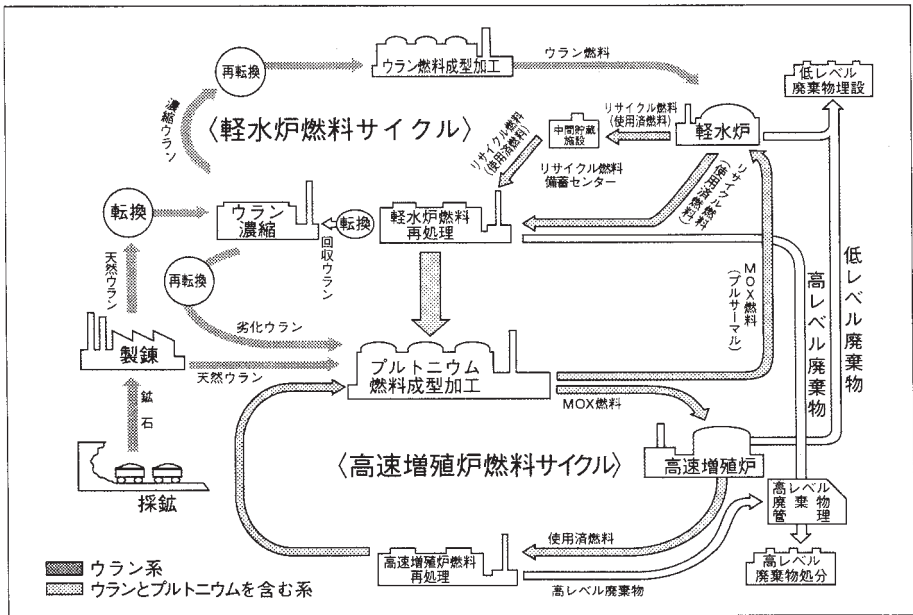


図2 主要国の電源別発電電力量の構成比



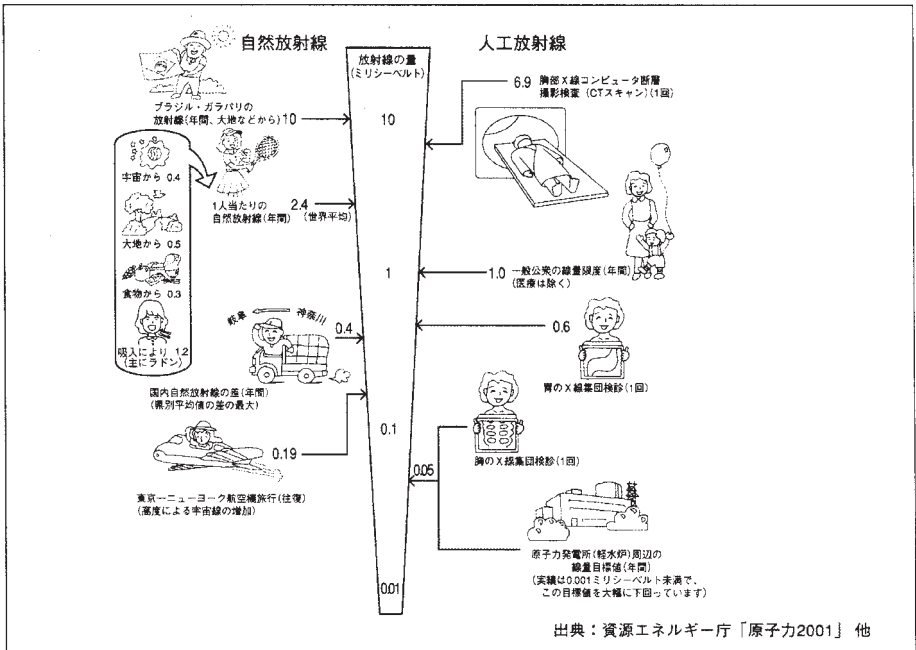


図4 日常生活における主な要因の放射線量

核種	半減期 億年	現在 比 %	17 億年 前比%	20 億年 前比%
^{235}U	7.038	0.72	2.89	3.68
^{238}U	44.68	99.275	97.11	96.32

註) ^{234}U は半減期 24.8 万年で、現在比 0.006%である。

表3 ウラン存在比

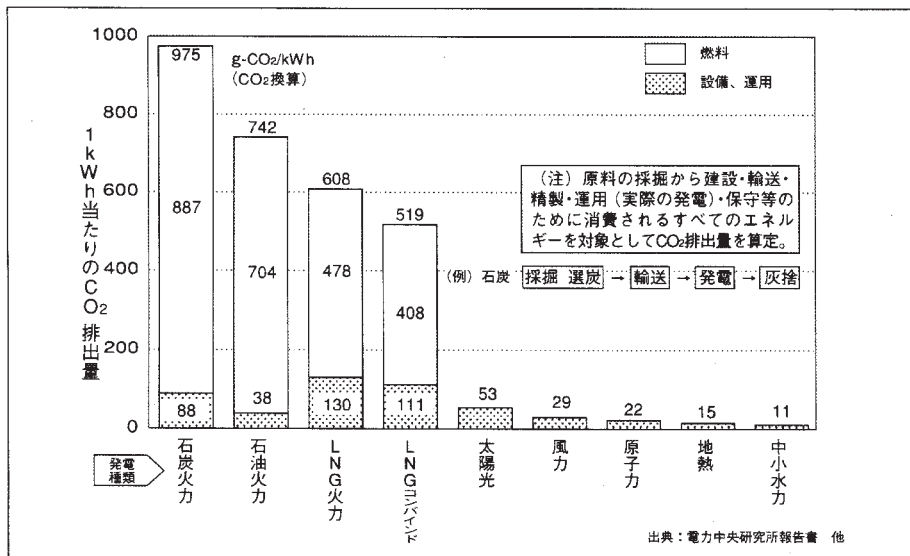


図5 各種電源によるCO₂の排出量

行為またはリスク要因	LLE(日数)	行為またはリスク要因	LLE(日数)
貧困	3,500	自殺*	95
男性	2,800	殺人*	90
喫煙(1パック/日)	2,300	大気汚染*	80
心臓病*	2,100	業務災害	74
独身	2,000	エイズ*	70
消防員	1,200	小型自動車運転(中型者に対して)	60
炭鉱労働者*	1,100	喫煙者との結婚	50
警官	1,000	溺死*	40
癌*	980	速度制限(時速105対90km)*	40
肥満(14kg超過)	900	転倒*	39
義務教育中退	800	中毒+窒息+仮死*	37
適当でない医療	550	住宅内のラドン*	35
脳卒中	520	火事、火傷*	27
建設作業員	500	コーヒー(毎日2.5カップ)	26
肥満(7.5kg超過)	450	放射線作業員(18-65歳)	25
ラドン(10pCi/L)	280	銃器*	11
飲酒*	230	避妊用ピル	5
自動車事故	180	電力をすべて原発で(UCS)*	2
肺炎、インフルエンザ*	130	ピーナッツバター(1スプーン/日)	1.1
薬物乱用*	100	ハリケーン、トルネード	1
		航空機墜落事故	1
		ダム決壊	1
		原子力発電所近辺に居住	0.4
		電力をすべて原発で(NRC)*	0.04

*米国全人口に対する平均を示す。他はリスクにさらされている人の値。

LLE(日数)=L(D/P), P:ある集団の人口、D:その集団の平均寿命における、リスクの死亡者数、

L:死亡者の失う平均的な余命。寿命75歳=27,400日、80歳=29,200日。

表4 リスク要因による寿命短縮の日数

本校 学生%		一般人%	本校 学生%		一般人%		
1.日本の10年後のエネルギー事情は			6.原子力発電の開発利用について				
1	非常に良くなる	2.7	1	非常に不安を感じる	24	21	
2	やや良くなる	14	2	ある程度不安を感じる	58.9	59.2	
3	今と変わらない	20	3	あまり不安を感じない	15.1	15.4	
4	やや悪くなる	44	4	まったく不安を感じない	2	2.6	
5	非常に悪くなる	18	5	分からない・無回答	0	1.8	
6	分からない・無回答	1.3	4.3	7.ブルサーマル導入について			
2.今後のエネルギー消費量は			1	賛成	21.1	12.3	
1	大幅に減らすべきだ	12.9	2	反対	27.2	27.5	
2	もう少し減らすべきだ	63.9	3	どちらとも言えない	49	49.9	
3	現状より増えないようにすれば十分だ	20	4	関心がない	0.7	5	
4	多少の増加はやむを得ない	2.6	5	分からない・無回答	2	5.3	
5	もっと増やしても良い	0	0.5	8.家庭用太陽光発電装置の自己負担額は			
6	分からない・無回答	0.6	3	1	50万円まで	68.2	51.3
3.あなたの家でエネルギー節約は			2	100万円まで	14.2	18.3	
1	常に心がけている	16.9	27.3	3	150万円まで	4.7	4.3
2	ある程度心がけている	52	56.7	4	200万円まで	1.4	2.2
3	あまり心がけていない	29.7	13.5	5	200万円以上でも	1.4	2.4
4	まったく心がけていない	0.7	1.8	6	利用するつもりはない	4.7	15.9
5	分からない・無回答	0.7	0.7	7	分からない・無回答	5.4	5.6
4.日本の今後の主要エネルギー源は			9.グリーン電力料金制度導入について				
1	石油	2.7	7.8	1	賛成	94.5	80.8
2	石炭	0.7	1.2	2	反対	1.4	11.7
3	天然ガス	5	9	3	分からない・無回答	4.1	7.5
4	原子力	22	9.8	10.9で賛成と答えた人(1月当たり)			
5	水力	10.6	14.3	1	100円までなら	7.8	20.3
6	太陽光	24.7	29.1	2	500円までなら	36.9	33.6
7	風力	12.8	15.4	3	1000円までなら	36.9	34.4
8	地熱	7.6	8.5	4	1000円以上でも	15.6	10.3
9	水素エネルギー	11	3.6	5	分からない・無回答	2.8	1.4
10	その他	2.7	0.1	5.原子力発電の今後は			
11	分からない・無回答	0.5	1.3	1	増設すべきだ	29.3	12
5.原子力発電の今後は			2	現状を維持すべきだ	38	48.3	
1	増設すべきだ	29.3	12	3	減らしていくべきだ	24.7	31.6
2	現状を維持すべきだ	38	48.3	4	直ちに廃止すべきだ	5.3	4.7
3	減らしていくべきだ	24.7	31.6	5	分からない・無回答	2.7	3.4
4	直ちに廃止すべきだ	5.3	4.7				
5	分からない・無回答	2.7	3.4				

本校学生は2002,2003年度受講生150人の集計、一般人は日本世論調査会のもの(「原子力eye」1999年10月号)。

表5 エネルギー問題のアンケート集計