

4.6 原子力発電所のリスクと日常生活におけるリスク

4.3節および4.4節で述べた、原子力施設の事故による公衆のリスクおよび原子力発電所事故処理の放射線作業のリスクとともに日常生活に伴うリスクを表4.6-1に一覧表にして示した。

事象	過剰死亡確率	寿命の損失	犠牲者の失う平均的な余命
貧困	—	9,000日	—
チェルノブイリ事故相当の事故時緊急作業に従事	0.12	1,500日	40年 20年
鉱業に従事	0.11	1,600日	40年
林業に従事	0.07	1,000日	40年
漁業に従事	0.05	700日	40年
農業に従事	0.04	600日	40年
不慮の事故および天災	0.023	340日	40年
チェルノブイリ事故相当の高放射線作業に従事	0.018	130日	20年
自動車事故	0.009	130日	40年
1988年のインフルエンザ程度の流行病	—	120日	—
チェルノブイリ事故相当の復旧作業に従事	0.008	60日	20年
原発の重大事に遭遇	チェルノブイリ事故	0.005	50日
	PSA	0.009	100日
兵庫県南部地震相当の地震 (被災地住民に対して)	0.002	31日	40年
原発の重大事故 (発電所周辺の住民に対して)	チェルノブイリ事故	2×10^{-7}	0.002
	PSA	3.6×10^{-7}	0.004

表4.6-1 種々のリスク一覧表

表の過剰死亡確率とはその集団の平均的な生涯の期間（日本人の場合は平均寿命の男女平均として80年とした）における、事故による死亡者数の比率である。

寿命の損失は平均的な生涯の期間における事故による寿命の損失を日数で示したもので、過剰死亡確率と寿命の損失との間には次の関係がある。

$$\text{寿命の損失} = \text{犠牲者の失う平均的な余命} \times \text{過剰死亡確率}$$

すなわち、犠牲者の失う平均的な余命はそれぞれの事故において表に示されるような概算を用いて、過剰死亡確率に乗じて寿命の損失（年）を求め、これを日数で示したのが、表4.6-1の寿命の損失である。

ただし、寿命の損失が直接求められるものについては、過剰死亡確率の欄は空欄になっている。

表4.6-1の原子力発電所の事故に関連する住民および作業者のリスクの値は4.4節および4.5節に述べられたデータベースおよび評価の条件の

もとに得られたものである。一般に評価して得られた結果は、この場合ではリスクの値は、その評価方法と組み合わせて用いられるべきものであって、決して表の値のみが一人歩きをしてはならない。

従って、本文を見ながらこの表を読んでもらいたいが、表について多少の説明をする。

表の最後の欄の「原発の大事故」のリスクは、原子力発電所の燃料が大破損するような大事故の発生頻度を考慮した正味のリスクである。

原子力発電所の周辺の住民は、原発の大事故に遭遇する惧れはほとんどないが、何世代かの間には大事故に遭遇することが考えられる。たまたまこのような事態に遭遇した場合のリスクが「原発の大事故に遭遇」のリスクである。従って原発周辺の何世代もの住民のうち、たまたま原発の大事故に遭遇した世代に生活していた人が、過剰死亡確率で0.005程度のリスクに曝されるわけである。しかも、この0.005程度のリスクは日本人が日常的に曝されてる自動車事故によるリスクより低いのか、もしくは同程度のリスクであると考えてよい。

括弧書きの「発電所周辺の住民に対して」の意味は、本文に書いてあるように「発電所周辺住民の最も被ばくするグループに対して」の意味であって、大部分の発電所周辺住民のリスクはこの値よりは低くなる。

「チェルノブイリ事故」とはチェルノブイリ事故による周辺住民の内部被ばくおよび外部被ばくの評価値より求めたリスクであって、「PSA」とは第3章に述べられた確率論的安全評価により求められた結果である。

「チェルノブイリ事故」および「PSA」の欄はそれぞれのデータベース、評価の手法および評価条件が異なったものであるが、リスクの値は結果的にほぼ同じ結果となっている。

原子力発電所の事故以外のリスクについても、用いたデータベースおよび評価の条件を明らかにしなければならないので、以下にリスクを求めた過程を示す。

4.6.1 自動車の利用に伴う事故のリスク

(1)自動車事故による死者数の推移

われわれは日常生活において常に自動車事故など不慮の事故に遭う危険にさらされている。日本統計年鑑から人口10万人あたりの不慮の事故および天災およびその内訳としての自動車事故などによる死者数の推移をまとめると表4.6-2のとおりになる⁽¹¹⁾。

事故・災害	昭和	昭和	昭和	昭和	昭和	昭和	昭和	昭和	平成	平成
	25年	30年	35年	40年	45年	50年	55年	60年	2年	7年
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995
不慮の事故および天災	39.5	37.3	41.7	40.9	42.5	30.3	25.1	24.6	26.2	36.5
交通事故			19.0	19.9	23.4	14.6	11.4	12.0	12.9	12.2
自動車事故	3.7	6.7	14.4	16.5	20.9	12.8	10.1	10.5	11.9	—
自動車事故以外の交通事故	5.4	5.1	4.6	3.3	2.5	1.8	1.3	1.4	1.0	—

表4.6-2 不慮の事故および天災による死者数の推移
(人口10万人あたりの死者数)

この表から自動車事故をみると、戦後の昭和25年あたりは自動車の普及していない時代であって、自動車事故による死者数は少なかったことが分かる。その後昭和45年ごろまでは自動車の普及とともに死者数が増加してきた。昭和50年ごろより死者数の増加を食い止めるために交通取り締まり、法規の改正、交通信号の整備、運転者のマナーの改善などにより、現在では自動車事故による死者数は10万人あたり約10人程度にまで低下している。

一方、自動車事故以外の交通事故は戦後より毎年減少しており、現在では人口10万人あたり1名以下の死者数となった。自動車事故の1割以下の数字になったためなどの理由により平成7年からは「自動車事故以外の交通事故」の項目は設けず、これは交通事故に含め集計するようになった。

(2)過剰死亡確率および寿命の損失

1980年より自動車事故の死亡率が安定していることから、人口10万人あたりの将来の年間死亡者数を1980年、1985年、1990年の死亡者数の平均値、すなわち $(10.1 + 10.5 + 11.9) \div 3 = 10.8$ 人とする。日本人の平均寿命を80歳とすると、生涯における自動車事故の死亡者は 10.8×80 であるので、過剰死亡確率は

$$10.8 \times 80 \div 100,000 = 0.009 \text{ となる。}$$

(3) 寿命の損失による表現

自動車事故の死亡者の失う平均的な余命を40年^(注1)とすれば、寿命の損失は

$$40年 \times 0.009 = 0.36年 = 130日$$

となる。

この値を表4.6-1の「自動車事故」のリスクとして載せている。

4.6.2 兵庫県南部地震(神戸大震災)による被害

平成7年1月17日に淡路島北部より須磨、六甲にかけて活断層が動き、淡路島北淡町、神戸市、西宮市、芦屋市、伊丹市、宝塚市、尼崎市に居住している住民のうち約6,400人が地震のために死亡した。この7市町の住民の総数は約300万人である。

なお、この地震では地震後の住民の移住費用、仮設住宅費用、復興費用および諸々の補償費用等の経済的損失は大きいですが、ここでは健康に関する損失について述べているので、経済的損失については触れない。

兵庫県南部地震の場合は断層の性状から考えて地震の頻度は2~3,000年に1回程度と考えられている。従ってこの地方の住民が一生のうちに同じ程度の大規模の地震を経験することはないと考えられる。この場合の生涯死亡確率は

$$6,400(人) \div 3,000,000(人) = 0.0021 \text{ となる。}$$

死亡者の失う平均的な余命は40年とすれば、寿命の損失は

$$40 \times 0.0021 = 0.084年 = 31日$$

となる。

この値を表4.6-1の「兵庫県南部地震相当の地震」のリスクとして載せている。

^(注1) 自動車事故などの事故に遭って死亡する場合の犠牲者の失う平均的な余命は40年とする。

理由は、事故に遭って死亡するのは幼児から年寄りまですべての年齢層にわたる。従って日本人の平均寿命を80歳とし、事故の犠牲者の平均的な年齢は $\{0(歳) + 80(歳)\} \div 2 = 40歳$ とすれば、犠牲者の失う平均的な余命は $80(歳) - 40(歳) = 40(年)$ になる。

4.6.3 流行病による寿命の損失

流行病による寿命の損失の程度はかなり大きい。平成3年簡易生命表⁽¹²⁾によって、日本人の平均寿命を1985年から1991年までプロットすれば図4.6-1のようになる。

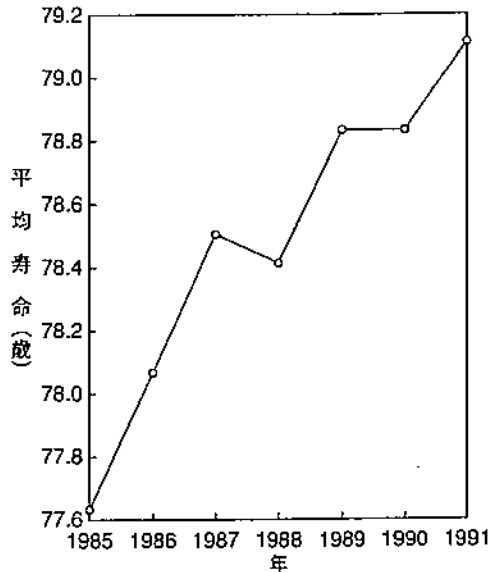


図4.6-1 日本における平均寿命の推移

この6年間の寿命の伸びは1.46歳で、年平均で0.24歳の寿命の伸びとなる。これはこの間年々国民が豊かになり、従って良質の食糧を取り、衛生的な生活を営み、高度の医療の恩恵を受けるなどして平均寿命が伸びたものである。

一方、1988年(昭和63年)は1987年に対して平均寿命が0.08歳短くなっている。平成3年簡易生命表には、これは1988年のインフルエンザの流行が主因であると記述している。この前後の期間で平均寿命の伸びが年平均で0.24歳であることを考えれば、インフルエンザの流行が主因となって1988年は平均寿命が短縮し、その正味の値は $0.08(\text{歳}) + 0.24(\text{歳}) = 0.32\text{歳}$ となる。これを日で表わすと120日となる。

この値を表4.6-1の「1988年のインフルエンザ程度の流行病」のリスクとして載せている。

4.6.4 不慮の事故および天災に伴うリスク

表4.6-2の「不慮の災害および天災」の欄をみると、自動車事故ほど

経年的に大きな変動はない。そして昭和25年以降死者数の推移はほぼ一定である。このためリスクの値としては、1985年、1990年、1995年の平均値を取るのが妥当であろう。

この値は $24.6 + 26.2 + 36.5 \div 3 = 29$ となり、人口10万人あたりの年間の死者数の平均は29人となる。

日本人の平均寿命を80歳とすると、過剰死亡確率は、

$$29 \times 80 \div 100,000 = 0.023 \text{ となる。}$$

犠牲者の失う平均的な余命を40年とすれば、寿命の損失は

$$40 \times 0.023 = 0.92 \text{ 年} = 340 \text{ 日}$$

となる。

この値を表4.6-1「不慮の事故および天災」のリスクとして載せている。

4.6.5 産業活動に伴うリスク

(1) 産業活動における事故による死亡者

産業活動のうち農業、林業、漁業、鉱業に従事する人の不慮の事故による死亡率はかなり高い。この4産業に従事している男子の死亡率をみると表4.6-3のようになる。

産業の種類	昭和60年度 1985年度	平成2年度 1990年度	平成7年度 1995年度	1985~1995 年度の平均値
農業	79.4	87.1	100.1	<u>88.9</u>
林業	169.5	177.0	202.7	<u>183.1</u>
漁業	108.1	118.1	131.7	<u>119.3</u>
鉱業	382.3	307.8	274.1	321.4

表4.6-3 産業別の不慮の事故による男子10万人あたりの死亡者⁽¹³⁾

表をみると、農業、林業、漁業については、男子10万人あたりの死者数は経年的に著しい増加の傾向はみられないので、今後の死亡者の見通しは1985年度、1990年度、1995年度の平均値と考えるのが妥当であろう。従って農業、林業および漁業における事故による死亡者数は、それぞれ10万人あたり90人、180人、120人とする。

鉱業においては、災害予防対策が充実してきた結果、表にみるとおり死亡者が年々著しく減少している。そこで将来の死亡者は、1985年、1990年、1995年の平均値ではなくて、1995年の値の年間274人とすることにす。

(2) 過剰死亡確率による表現

日本人の平均寿命は約80歳であるが、産業に従事する期間は約20歳から約60歳までと考えてよいであろう。従って産業のリスクにさらされる期間は、この場合は平均寿命の期間ではなくて、 $60 - 20 = 40$ 年間と考えるのが妥当であろう。従って過剰死亡確率は

$$\text{農業においては } 90 \times 40 \div 100,000 = 0.04$$

同様にして

$$\text{林業においては } 180 \times 40 \div 100,000 = 0.07$$

$$\text{漁業においては } 120 \times 40 \div 100,000 = 0.05$$

$$\text{鉱業においては } 270 \times 40 \div 100,000 = 0.11$$

となる。

(3) 寿命の損失による表現

犠牲者の失う平均的な余命を40年とすれば、

$$\text{農業における寿命の短縮は } 40 \times 0.04 = 1.6 \text{年} = 600 \text{日}$$

$$\text{林業における寿命の損失は } 40 \times 0.07 = 2.8 \text{年} = 1,000 \text{日}$$

$$\text{漁業における寿命の損失は } 40 \times 0.05 = 2.0 \text{年} = 700 \text{日}$$

$$\text{鉱業における寿命の損失は } 40 \times 0.11 = 4.4 \text{年} = 1,600 \text{日}$$

となる。

この値は表4.6-1の「農業に従事」「林業に従事」「漁業に従事」「鉱業に従事」のリスクとして載せている。

4.6.6 貧困に伴う寿命の損失

今まで日常生活におけるリスクについて述べたが、この節では貧困な暮らしによる寿命の損失について述べる。

国の経済が発展し、国民1人当たりの国内総生産（GNP）が高まれば、国民1人当たりのエネルギー消費が増える。またエネルギー消費の増大によって国内総生産が高まり、これによって国民は豊かになり、暮らしが向上し、快適な生活を送ることができる。

各国の1人当たりのエネルギー消費と国民の平均寿命の関係を調べてみると、かなり良い相関が得られる。図4.6-2にこの関係を示す⁽¹⁴⁾。

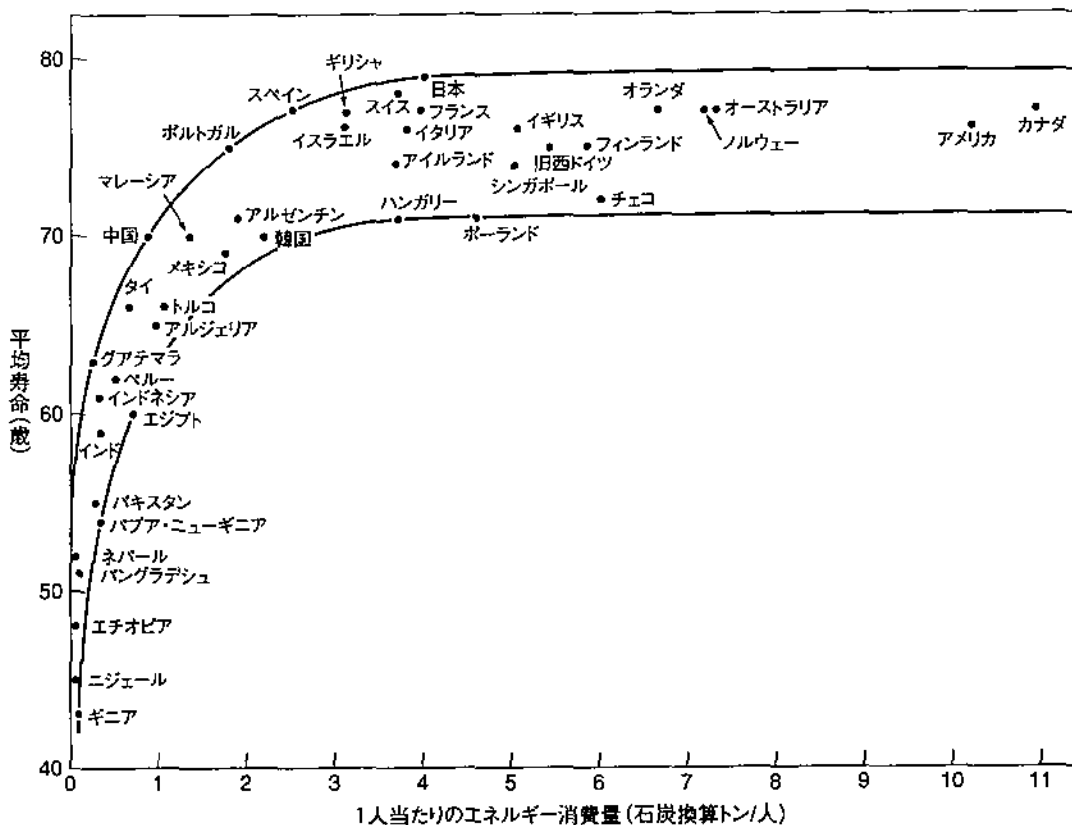


図 4.6-2 平均寿命とエネルギー消費量

図に示すように、各国のエネルギー消費量が極端に低くなると、エネルギー消費量の低下とともに平均寿命が低くなっている。これはエネルギー消費が極端に少ないということは国民の貧困を意味し、国民は貧困のために、食糧の不足に悩まされ、上下水道のようなインフラが不十分で不衛生な生活を余儀なく強いられ、医療費にも支出する余裕が少ないためである。

もちろん各国の政治・経済体制、風土、食習慣、医療制度、省エネルギーの程度などの差異によって平均寿命に幅があるのは当然である。

またある程度以上のエネルギー消費の国では、貧困な暮らしではないので、平均寿命の差異はそれほど顕著ではない。

図に示すようにエネルギー消費の高い先進国の平均寿命は約75歳前後であり、パキスタン、ネパール、バングラデシュ、エチオピア等のエネルギー消費の極端に低い貧困な国の平均寿命は50歳前後である。この差は25歳となっている。すなわち貧困による寿命の短縮は $(365日 \times 25 =)$ 9,000日となる。

逆にいえば、貧困でない暮らしは平均寿命で約9000日のメリットがあることになる。

この値は表4.6-1の「貧困」のリスクとして載せている。