

原発事故後の放射線じわじわひばくのリスク評価

Risk of Gradual Exposure Likely Received in Severe Nuclear Power Plant Accident

*川合 将義¹

¹KEK

抄録 人には損傷したDNAの修復などの発がんに対抗する機能がある。原発事故後に遭遇するやや高レベルの低線量ひばくによるリスクを、その機能の効果を反映した自然がんによるガン死亡率に基づいて評価した結果、生涯に渡って年間100 mSvの放射線をじわじわ受ける場合のリスクは、 2.7×10^{-6} と評価できた。

キーワード リスク, 放射線被ばく, 原発事故, DNA 損傷, DNA 修復, 自然がん, 100 mSv/年.

1. 緒言

これまでICRPは、広島・長崎原爆被ばく者の疫学調査の結果から100ミリシーベルト当たりのリスクは、0.5%とICRPは評価している。筆者は、それに基づいて放射線被ばく評価を行い、1ミリシーベルトのリスクとして 4.5×10^{-7} /年を報告してきた[1]。2015年にDNA修復機能の研究に対してノーベル化学賞が授与された。人は、ガンに対してDNA修復機能以外のガン抑制機能もあるため、それらを考慮するとリスクはずっと小さくナルト予想された[2]。そこで、ICRPが勧告する事故時避難指示の上限値の100 mSv/年のリスクを評価した。

2. 評価方法

人の自然がんによる死亡率は、30%と報告されている。これは、全てのガン抑制機能の効果も羽反映したものである。そこで、Fig. 1 に示すようにガン発生の起点となるDNAの二重鎖切断について、自然発生量と放射線による発生量の相対比が、最終的な死亡率に効いてくるとした。そのデータは、産業医大・放射線衛生学講座「放射線学入門」にあり、自然発生は10本/細胞/日で、放射線は0.03本/細胞/mSv/日である[3]。この場合、1日1mSv放射線を浴びた場合、自然発生の0.003倍と評価されるので、放射線影響の死亡率は、0.09%と評価できる。

Mechanism of DNA Damage by Radiation to Cancer

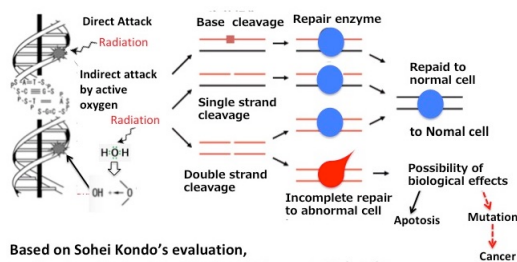


Fig. 1 放射線によるガン発生の機構

3. 評価結果

年間 100 ミリシーベルトをじわじわと生涯に渡って受けた場合の死亡率を計算すると $0.09 \times (100/365) = 0.025\%$ となる。この値は、ICRP が唱える 100 ミリシーベルト瞬時ひばくのリスク 0.5% の 20 分の 1 という事が分かる。さらに、そのリスク係数を評価してみる。基礎とするデータは、平成 30 年の人口 1 億 2600 万人、死亡者数 137 万人である。左記死亡者のうち 100mSv/年じわじわ被ばくによる死亡者は 0.025%だから、その死亡者数は 343 人と評価できる。この年の交通事故の死者 3532 人に比べて 10 分の 1 である。さらに、人口 10 万人あたりにすると 0.27 人であって、リスク係数は、その相対割合の 2.7×10^{-6} と算出できた。これは、生涯に渡っての被ばくのリスクであり、自然減衰などを考慮するとさらに小さくなる。

4. 結論

福島原発事故の折に 20 mSv/y 以上を基準に避難指示が出され、最大 16 万 5 千人もの避難者を出し、その後の除染も 1 mSv/年を考慮して行われたことで時間と予算を膨大に喰い、復興の遅れに繋がった。今回の評価結果が今後の事故時に考慮されて、ALARA の原則で防災対応がなされることを期待したい。

参考文献

- [1] 川合 将義、エネルギーレビュー、2015-6, 16 (2015)
- [2] 板東昌子他、日本原子力学会誌、57, 14 (2015)
- [3] 近藤 宗平、「人は放射線になぜ弱いのか 少しの放射線は心配無用」講談者ブルーボックス、第 3 班 (1998)

*Masayoshi Kawai¹

¹KEK (High Energy Accelerator Research Organization)