

放射能の体内除染・防護修復能の向上

香川靖雄*

女子栄養大学

〒350-0288 埼玉県坂戸市千代田三の9-21

Improvement of Biological Decontamination, Protective and Repair Activity against Radiation Injury

Yasuo KAGAWA

Kagawa Nutrition University

9-21, 3Chome, Chiyoda, Sakado, Saitama Japan 350-0288

Summary

Because the protection of human subject from late radiation injury is the final goal of remediation of radioactive contamination of ^{137}Cs in environment, improvement of DNA-repairing ability and ^{137}Cs -removal from human body is important. In order to reduce environmental radioactivity in areas exceeding 5 mSv/year in Fukushima prefecture, the cost is estimated to be 118 trillion yen, and there are difficulties in finding place to store ^{137}Cs -contaminated soils and in ^{137}Cs -recontamination. The radiation damage of DNA molecule takes place stochastically following linear no threshold model (LNT), but the cancer risk and other late radiation injury from long-term low dose radiation do not follow LNT model if we improve DNA repair and the cell regeneration systems. Indirect effects of radiation damage on DNA mediated by reactive oxygen species (ROS) are prevented by vitamin C, E, carotenoids including lycopene and phytochemicals. ROS is also removed by superoxide dismutases containing Cu, Mn and Zn. Direct effects of radiation damage on DNA are repaired by enzyme systems using folic acid, vitamins B₆ and B₁₂. In addition, before the radiation injury, absorption of ^{137}Cs is prevented by taking pectin etc. and excretion of ^{137}Cs is accelerated by ingesting more K. Finally, early detection of cancer and its removal by detailed health check of radiation-exposed people is needed. Radiation-protecting diet developed to protect astronauts from about 1 mSv per day, will be useful for many workers of atomic power plant as well as people living in the ^{137}Cs -contaminated areas.

Key words: 晩発性放射線障害、体内放射能除染、DNA 修復能、活性酸素除去、放射線防護食

和文要約

環境の ^{137}Cs 放射能除染の最終目的は放射線障害の予防であるから、人体の DNA 修復能と ^{137}Cs 除去能を高める方法が重要である。福島県の 5 mSv/年以上の地域の除染費用は 118 兆円との推定があり、 ^{137}Cs 汚染土の貯蔵場所、 ^{137}Cs 再汚染の困難がある。DNA 損傷の程度は閾値無し線形モデル (LNT) にしたがって確率的に起こるが、DNA 損傷と細胞の異常は急速に修復されるので、長期低線量被曝による発癌等の晩発性放射線障害は、DNA と細胞の修復能を向上させれば、被曝線量に比例しない。放射線で発生する活性酸素を介する間接効果に対しては、ビタミン C、E、リコペンなどのカロテノイド、抗酸化ファイトケミカル等が有効である。Cu、Mn、Zn を含むスーパーオキシドジスムターゼ等も活性酸素を除く。放射線の直接作用による DNA 損傷は葉酸、ビタミン B₆、B₁₂ を用いる酵素系で修復される。さらに被曝以前に ^{137}Cs の吸収はペクチン等の摂取で防ぎ、 ^{137}Cs の排出能を K 摂取で増加する。最終的に被曝者の検診を充実して早期に癌を摘除する。毎日約 1 mSv 被曝する宇宙飛行士に対する放射線防護食の開発は、原発作業員や汚染地域住民の健康維持に有効である。