

【原子力ワンプoint 59】航空機乗務員の宇宙線被ばく管理

前回の「原子力ワンプoint 58」では宇宙飛行士の宇宙線被ばくについてまとめてみました。今回は航空機乗務員の宇宙線被ばく管理について紹介します。

ゆりちゃん：航空機乗務員が受ける宇宙線は、宇宙飛行士が受ける宇宙線と違うのですか？

タクさん：宇宙では「陽子線」が被ばくの主役と説明しました。太陽系外から飛んでくる陽子線（銀河宇宙線）のエネルギーは非常に高く、磁場を通過して地球の大気圏に侵入、一部が大気原子と衝突、様々な二次粒子（中性子、陽子、電子、光子、ミュー粒子、パイ粒子等）を生じます。その一部は、「ジェット旅客機の飛ぶ高度（10～12 km）」に到達します。そこでは図1に示すように「中性子」の影響が最も大きく、被ばく線量（実効線量）の半分以上を占めます。航空会社は放医研の協力を得て2007年、航空機乗務員約1万8千人の1年間の実効線量を推測、パイロットについては平均1.68 mSv、最大3.79 mSv、また客室乗務員では平均2.15 mSv、最大4.24 mSv、いずれも後述する「管理目標値」以内に収まる見通しを得ています。

ゆりちゃん：航空機乗務員の被ばく管理は義務づけられているのですか？

タクさん：国際放射線防護委員会（ICRP）は1990年、「商用ジェット機および宇宙飛行の運行中における宇宙線の被ばくは“職業被ばく”の一部である」と勧告しました。文部科学省はこの勧告を遵守して2004年、「航空機乗務員等の宇宙線被ばくに関する検討ワーキンググループ」を設置、放射線審議会は2006年4月、「航空機乗務員の宇宙線被ばく管理に関するガイドライン」を策定、そして文部科学省、厚生労働省、国土交通省の三省は2006年5月、同ガイドラインに沿った現場対応を、航空会社に要請しました。

ゆりちゃん：この被ばく管理ガイドラインにはどんなことが書かれているのですか？

タクさん：次のように書かれています。すなわち、「(1) 航空機乗務員の被ばく線量管理については、事業者が年間5 mSvの“管理目標値”を設定し、乗務員各個人の被ばく線量を抑える努力を自主的に行うことが適切である。また、付加的な線量増加が予測される太陽面爆発（太陽フレア）については、宇宙天気予報などの予測手段などを利用して適切な対応を図る必要がある。(2) 航空機乗務員の宇宙線被ばく線量評価については、計算による評価方法で十分な精度が確保できると判断する。(3) 航空機乗務員の健康管理については、定期的に一般検診が行われていることを勘案すれば、新たに健康診断を受ける必要はない。」

ゆりちゃん：航空機乗務員の健康調査はなされているのですか？

タクさん：日本保健物理学会は2006年、航空機乗務員の宇宙線被ばくによる健康影響に関する疫学論文をレビューし、「航空機乗務員のがんの“死亡率 or 罹患率”を一般集団と比較すると、図2に示すように、(1) “全がん”で“低いか同程度”であったが、(2) “皮膚がん（黒色腫）と女性乳がん”で“有意”に増加することがしばしば報告されていた。しかし、後者の多くの研究では、生活習慣等に関する影響（交絡因子）の情報が得られておらず、がんリスク増加の要因が、宇宙線にあるとは言えない」とまとめています。低線量放射線の健康影響評価は本当に難しいですね。

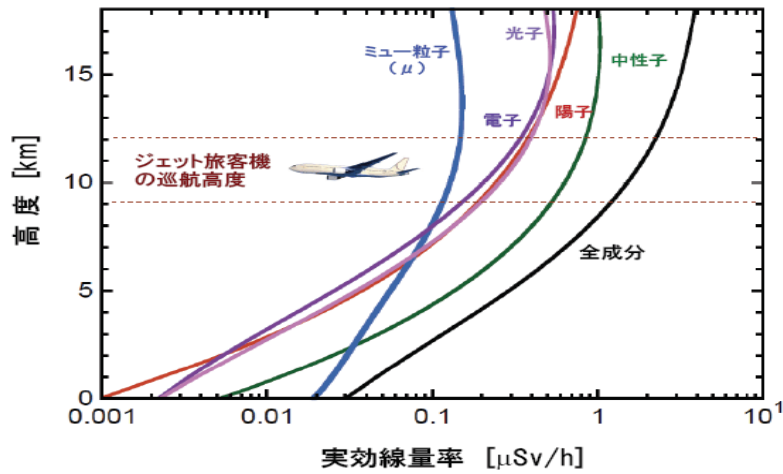


図1. 宇宙線の実効線量率の高度分布 (ATOMICAより)

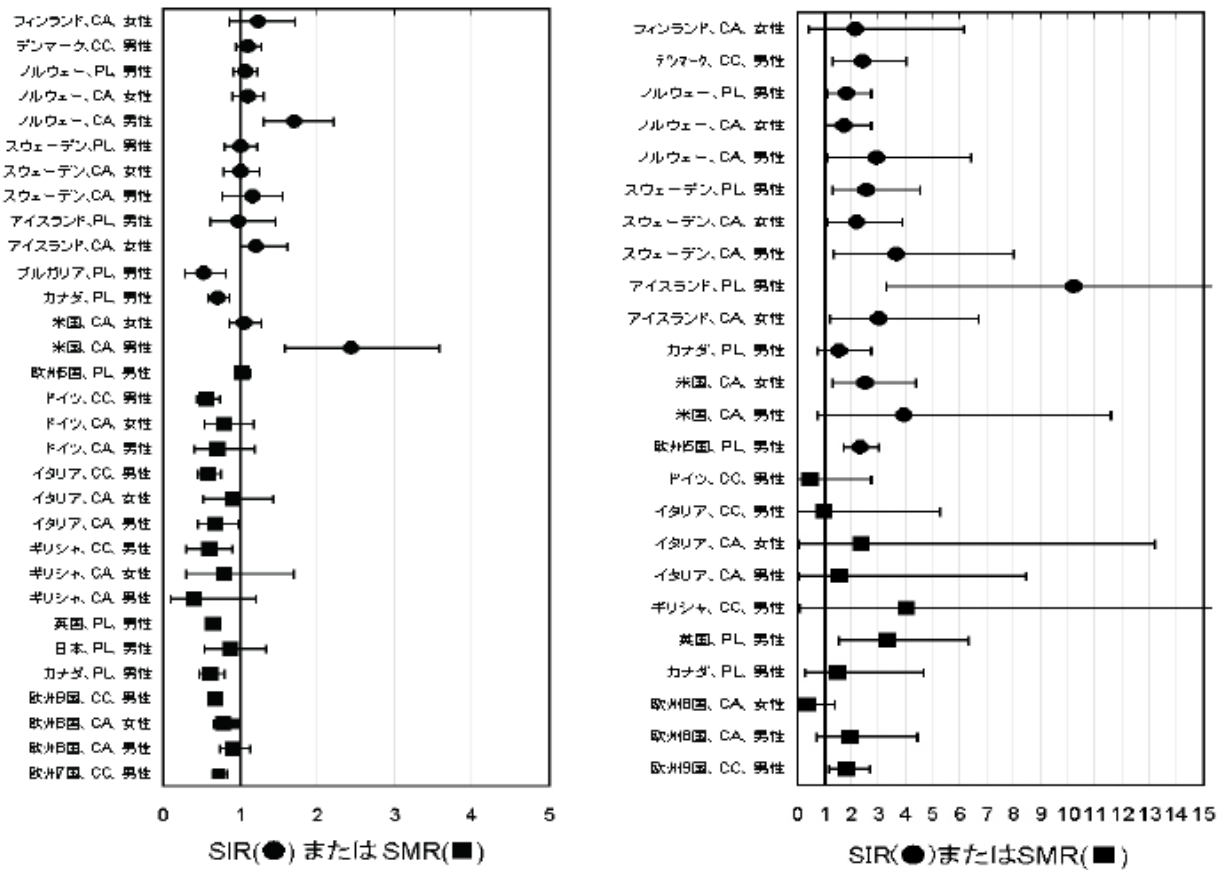


図2 航空機乗務員 (CA:客室乗務員、CC:操縦室乗務員、PL:操縦士)における全悪性腫瘍(左)と皮膚黒色腫(右)の標準化死亡比(SMR)と罹患比(SIR)

[出典] 吉永信治、保田浩志:航空機乗務員のがんとその他の疾患—疫学研究による最近の知見—、放射線科学、48(2)、52—61(2005)