

職業被ばくのがんリスク：フランス、英国及び米国の作業者に関する後ろ向きコホート研究 (INWORKS)

紹介者氏名：吉永 信治

受理日：2016年12月13日（理事会の承認日）

<紹介論文>

Richardson DB et al.

Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS)

British Medical Journal 351, h5359 (2015)

<目的>

低線量放射線による長期被ばくと固形がん死亡との関係を直接推定する。

<方法>

フランス、英国及び米国の原子力産業に従事し、電離放射線の外部被ばくに関する詳細なデータがそろっている 308,297 名の作業者が対象となった。被ばく線量の情報は勤めていた会社もしくは政府の登録データから収集され、生死および死因は国あるいは地域の死亡登録などを用いて調べられた。放射線量の増加とともにがんリスクが直線的に増加する LNT モデルを用いてデータが解析され、がんリスクの指標として 1 Gy あたりの過剰相対リスクが推定された。

<結果>

最長で 2005 年まで追跡調査がなされ、観察人年は 822 万人・年に上った。合計 66,632 人の死亡が確認され、そのうち 17,957 人は固形がんによる死亡であった。被ばくを受けた作業者における平均累積結腸線量は 20.9 mGy（中央値は 4.1m Gy、注参照）であった。1 Gy あたりの過剰相対リスクは、白血病を除く全がんと全固形がんでそれぞれ、48%（90%信頼区間：20% - 79%）、および 47%（90%信頼区間：18% - 79%）と推定された。また、線量とがんリスクの関係については、国別の解析や線量域を 0-100 mSv とした解析でも同様の結果が得られた。

<結論>

得られた結果からは、放射線被ばくの増加に従いがん死亡が直線的に増加していることが示唆された。放射線作業者における線量あたりのがんリスクは、日本の原爆被爆者の調査から得られた急性被ばくの推定値と同様であった。

<所見>

本論文で研究対象となった原子力施設作業者は、低線量・低線量率放射線への長期被ばくによる健康影響を評価する上で最も有用な職業被ばく集団の1つとして、これまで各国で幾度にわたり疫学調査が実施されてきた。本論文では、国際がん研究機関を中心に実施

された先行研究で対象となった 15 か国の作業者のうち、規模が大きく被ばくデータが揃っているフランス、英国及び米国の 3 か国に限定した調査が行われ、低線量・低線量率放射線への長期被ばくによるがんリスクの増加が示されたが、結果を解釈する際は研究が有するいくつかの限界に注意する必要がある。

第一に、喫煙による交絡の可能性を排除できない点である。本研究では放射線によるがんリスクを評価するにあたって最も重要な交絡因子となり得る喫煙について情報が収集されていない。そこで筆者らは、全がんから喫煙と強く関連する肺がんを除いた場合と除かない場合の過剰相対リスクを比較し、数値がほとんど変わらないことから喫煙による交絡の影響はなさそうだと論じている。しかし、肺がんに加えてその他のいくつかの喫煙関連がんを除いた場合は、過剰相対リスクが大幅に低下していることから、喫煙による交絡が疑われる。

第二に、中性子被ばくの線量評価や解析での取り扱いが難しい点である。本研究では先行研究とは異なり、中性子被ばくを受けた作業者が含まれ、解析では中性子モニタリングの状況が調整されている。しかし、中性子モニタリングの状況が同じ集団でも、中性子による線量や、生活習慣等に関連したもともとのバックグラウンド死亡率が異なることが考えられる。中性子被ばくによる線量を定量的に評価することは難しいが、中性子モニタリング状況での調整だけでは必ずしも十分でないと考えられる。内部被ばくの評価と解析についても中性子被ばくと同様の問題があてはまる。

その他、職場における有害物質への曝露の情報や、診断や治療で受ける医療被ばくの情報収集されていない点も、原子力施設作業者を対象とした他の疫学研究と共通した限界である。以上、本研究には方法論的な限界がいくつかあり、本研究結果のみで低線量・低線量率放射線の長期被ばくによる健康影響について結論づけることは早計であろう。引き続き、関連する知見を収集し慎重に評価していくことが重要である。

注) 著者らは別の論文でコホートについて詳細に記述している (Hamra, GB et al. Cohort profile: The international nuclear workers study (INWORKS), *Int J. Epidemiology*, 45(3), 693-9, 2015)。それによると、全身の累積線量の分布として 100 mSv 以下が 289,913 人、100-200 mSv が 11,121 人、200-300 mSv が 3,745 人、300-400 mSv が 1,628 人、400-500 mSv が 857 人、500 mSv 以上が 1,033 人となっている。