

放射線と健康を考える会

2002/2

第4号

がんによる死亡率は初期にのみ高く、がん以外の死亡率は低い —英国放射線科医の100年に及ぶ調査結果—

英国の放射線科医（男性）の100年に及ぶ追跡調査の結果が、2001年6月、英国の放射線医学雑誌（The British Journal of Radiology, 74, 507-519）に掲載されました。初期の放射線科医のがん死亡率は高いが、放射線防護対策が講じられた1921年以降、がん死亡率は低下し、1955年以降は一般臨床医よりも低くなっています。がん以外の病気による死亡率については、被ばく線量の大きかった初期においても、一般臨床医と比較してもむしろ低いという結果でした。調査報告の概要を紹介します。

1. 調査の経緯

英国の著名な疫学者リチャード・ドール卿らは、放射線科医のがんによる死亡に着目した調査を1956年に開始し、1921年より前に放射線科医に登録された者は、一般臨床医と比べて75%もがん死亡率が高いことが報告されておりました。その後、調査対象者が1979年までに登録された放射線科医に拡大され、今回、1997年1月時点での生死確認と解析が行われました。

2. 調査の対象

1897年から1979年の間に登録された2,698人の男性放射線科医を調査の対象としている。女性の放射線科医は、数（300人）が少ないため、今回の解析対象には含めていない。

3. 解析の方法

男性放射線科医の死亡率を、英国の男性一般、社会

階層1（科学者、医師など）の男性および全男性臨床医の3つの集団と比較し、標準化死亡比（SMR）（用語解説参照）による解析を行った。

4. 解析結果

（1）すべての原因による死亡

1921年以降に初めて登録された者のうち、85歳未満での死亡数は752人であり、死亡率は、男性一般より有意に低く（SMR=0.72）、社会階層1（科学者、医師など）の男性や男性臨床医と比較しても有意に低い。

（2）がんによる死亡

1921年以降に登録された放射線科医のがん死亡率は、男性一般よりはるかに低く（SMR=0.63）、また社会階層1の男性よりも有意に低かった（SMR=0.82）。しかし、男性臨床医との比較ではわずかに高い（SMR=1.04）。1955年以後に登録された放射線科医に限れば、男性臨床医のがん死亡率より低い（SMR=0.71）。1920年以前の登録も含めて、登録年度による分類をした場合、社会階層1の男性および男性臨床医と比較して、がんに対するSMRは年度が進むにつれて有意な低下傾向を示した（図1）。



図1 放射線科医の臨床医との比較によるSMR（がん死亡）

(3) がん以外の原因による死亡

1897-1997年に登録された放射線科医のがん以外の死亡は、男性一般 (SMR=0.77) や社会階層 1 の男性 (SMR=0.93)、男性臨床医 (SMR=0.86) よりかなり低い (図2)。

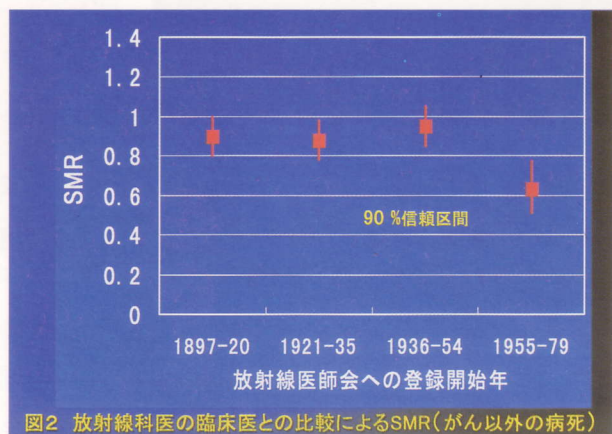


図2 放射線科医の臨床医との比較によるSMR(がん以外の病死)

5. 考察

1921年以降に登録された放射線科医のすべての原因による死亡率は、男性臨床医と比較して低いが、著者らは、1955-1979年に登録された群にのみ有意な低下が見られるのは、生死の追跡が他の群ほど十分に長く行われていないため、健康労働者効果 (用語解説参照) がまだあるせいであろうとしている。

がんに限れば、男性臨床医とあまり変わらず、1954年以前に登録した者には、登録以来の時間経過に伴い、がんの死亡SMRが上昇 (40年以上経過時では、SMR=1.41) する傾向がある。

部位別のがん死亡率で最も大きなリスクを示したのは白血病 (SMR=1.88) と前立腺がん (SMR=1.26) であった。白血病のリスクの上昇はアメリカでの調査 (一般内科医に対して1920-1929年登録の放射線科医ではSMR=2.59) や、中国での調査 (1926-1985年登録の放射線科医ではSMR=2.4) でも得られている。

放射線科医の年間被ばく線量は、1920年代および1930年代には年間100レントゲン (1000ミリシ

ーベルト相当) 被ばくしていたと見積もられている。1950年代より前は年間100ミリシーベルト、1950年代初頭はおそらく50ミリシーベルトという見積もりもある。NRPB (英国放射線防護庁) は平均年線量を、1964年までには5ミリシーベルト未満、1993年までには0.5ミリシーベルトまで減少したと推定している。

これらの線量推定値を用い、原爆生存者のデータをもとにがんによる死亡のSMRを予測すると、1954年以前に登録された放射線科医の観察されたSMRは、予測値の2分の1から7分の1に過ぎない。

広島・長崎の原爆生存者において、がん以外の死亡率に明確な線量-応答関係があると最近報告されたため、今回初めて詳細に調査した。

原爆生存者のデータでは、がんリスクで75%の増加を示すような線量では、がん以外の病気による死亡は35%の増加になっている。しかしながら、1920年以前に登録された放射線科医の結果は、がん以外の病気による死亡は一般臨床医と比較して、逆に10%の低下を示している。

6. 結論

1955年以降に登録された放射線科医の間ではリスクが増加した証拠はない。また、がん以外の病気による死亡リスクは、1920年以前に登録された放射線科医を含めて、増加した証拠はなかった。

<用語解説>

SMR (標準化死亡比) : ある特定の集団で実際に観察された死亡数を標準集団と同じように死亡したと仮定した場合の (期待) 死亡数で割ったもの。この論文では標準集団を一般人、社会階層 1 の男性、男性臨床医としている。

健康労働者効果 : 病気や障害の重い人は、通常、職に就きにくいために、労働者の全体的な死亡率は一般人口のそれよりも低くなる現象である。

欧州におけるラドン療法の医学的研究の動向

アルプス連峰に囲まれたオーストリアのバドガスタインの町は、夏は避暑地、冬はスキーのメッカとなる風光明媚な土地柄です。ここにあるホテルの多くはラドンを含む温泉プールで治療浴などもでき、欧州各地から多くの客が訪れています。この町の中心から南へ約10kmのところに、ラドン療法のできる坑道があり、年間約1万人の患者が治療のため訪れています。ここでの療法は、岡山大学医学部三朝分院（鳥取県）などとともにラドン療法を行うところとして世界的に有名です。当地では、インスブルック大学医学部などの医師・研究者のグループが1950年代から、欧州各地の関係研究者の成果を集めて膨大な情報を取りまとめています。ここでは、これらの研究成果の一部を紹介します。詳細については「放射線と健康を考える会」のホームページ (<http://www.iips.co.jp/rah/>) をご覧ください。

1. ラドン療法の条件と適応症

バドガスタインには古くから第二次大戦中まで金の採掘が行われた坑道があります。この坑道で働いていた坑夫のリウマチ症状や喘息発作が軽快することが分かってから、この坑道は戦後治療の目的で利用されるようになりました。この坑道内の治療室で1回40分間、ベッドに横臥するだけの療法が3～4週間、隔日に9～12回のペースで実施されています。この治療室内のラドン濃度は166,500Bq/m³、温度は37～41.5℃、湿度は70～95%です。このラドン濃度は三朝分院のラドン高濃度熱気浴（治療）室内の約80倍に相当します。

次に、ラドン濃度が高め（300～3000Bq/l）の温泉では、世界的にみて表1に示すような適応症（効能）のあることが報告されています（P.Deetjen, 1997）。

表1 ラドン療法の主な適応症

- 1) 強直性脊椎炎
- 2) 慢性多発性関節炎
- 3) 変形性脊椎症
- 4) 変形性関節症
- 5) 気管支喘息
- 6) アトピー性皮膚炎
- 7) 神経痛、慢性神経炎
- 8) 筋肉疾患など
- 9) 老人性疾患

2. ラドンの生理的作用

ラドンの生理的作用については、これまでに次のような可能性が指摘され、適応症の機構解明を行う上で基本的な考え方となっています。

- ① ラドンは不活性ガスであるため、肺などから体内に入ると身体のどの構成成分とも反応せず、血流を介して身体全体に運ばれる
- ② 脂肪分に溶けやすいので、内分泌腺や神経繊維のような脂肪含有量の高い臓器に蓄積する傾向がある
- ③ 放出されるアルファ線は20μm（1mmの50分の1）しか進まないため、比較的大きなエネルギーが組織などに与えられ、一連の複雑な刺激作用を起こさせる。

3. ラドン療法の基礎医学的研究

最近、動物実験から培養細胞実験に及ぶ多くの研究によって、ヒトで観察される適応症の機構について科学的に解明されつつあります。例えば、放射線分解によって生体内に生じた少量の活性酸素などのフリーラジカルが、解毒、細胞代謝、ミトコンドリア内でのエネルギー転換、酵素などのタンパク質や生理活性ペプチドの生合成のようなそれ

その過程を刺激するものと考えられています。

4. 臨床医学的研究

ここでは、バドガスタインで行われた数多くの研究のうち、自覚症状および鎮痛剤の消費量に着目した研究例(G.Lind-Albrecht et al,1996)を紹介します。

強直性脊椎炎の患者262例に対し、まず、総合的なリハビリテーションプログラムが行われました。その後、これらの患者のうち144例をラドン吸入群として無作為に抽出し、ラドン室(ラドン濃度平均75,000Bq/m³)において1日40分・9日間の治療がなされました。その結果、自覚症状として4週間の治療期間が終了した時点では、ラドン吸入群、対照(プラセボ)群ともに典型的な強直性脊椎炎の痛みが緩和していることが認められました。しかし、3ヶ月後には、ラドン吸入群のみが概ね痛みの緩和が良好であり、この状況は12ヶ月後まで持続することがわかりました。一方、強直性脊椎炎の患者に鎮痛剤として使用される非ステロイド系抗リウマチ剤の使用量も同じようなパターンをたどりました(図1)。即ち、ラドン吸入群、対照群ともにリハビリテーション中に鎮痛剤の使用量が減少しましたが、ラドン吸入群では、その使用量の減少が12ヶ月も持続しました。鎮痛剤はときには重篤な副作用を招くことがあります。ラドン療法による副作用は報告され

ていないことから、重篤なリウマチ疾患にラドン療法を施すことは価値の高い臨床的手段であると考えられています。

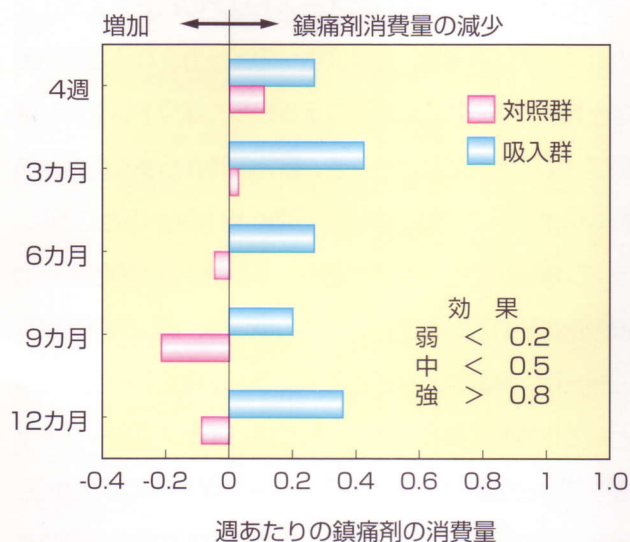


図1 リハビリ後のラドン療法の有無による強直性脊椎炎患者の鎮痛剤消費量の経時変化

(山岡聖典、御船尚志；岡山大学医学部紀要 12(1)7-13, 2001より一部引用)

放射線と健康を考える会

URL : <http://www.iips.co.jp/rah/>

事務局 株式会社国際広報企画

〒105-0004 東京都港区新橋4丁目28番4号

Tel 03(5405)1844 (代) Fax 03(5405)1846