

ation Exposure and the Clinical Examination Data of Japanese Radiology Technicians

(Hisayoshi Kondo, Takashi Aoyama, Tsutomu Sugahara, Tetsuaki Hashimoto, Yoichi Yamamoto, Yutaka Okumura)

(診療放射線技師における放射線被曝と臨床検査値の関連)

(近藤久義, 青山喬, 菅原努, 橋本哲明, 山本洋一, 奥村寛)

(Journal of Epidemiology Vol.5, No.2 ; 51-57 : 1995)

長崎大学医学部原爆被災学術資料センター資料調査部

(主任: 朝長万左男教授)

#### 論文内容の要旨

##### 緒言

放射線の被曝により悪性新生物による死亡のリスクが高くなることが知られているが、発症前の個体の健康状態に及ぼす影響については十分に解明されていない。放射線が健康状態に影響を及ぼすのであれば、放射線量に比例して臨床検査値も変化すると考えられる。1955年以前は放射線防護を含む作業環境が悪かったため、高齢の放射線技師は低線量放射線の反復被曝により累積被曝線量が比較的高いと考えられる。我々は放射線技師の健康調査を実施し、放射線による健康への影響を評価した。健康調査では、臨床検査の他に視力、心電図、染色体異常や体力などの検査も実施されたが、本研究では喫煙と飲酒を考慮したうえで、放射線被曝と臨床検査値の関連について検討した。

##### 対象と方法

調査は日本放射線技師会に所属する放射線技師を対象に、24の都道府県で実施した。調査への参加は、調査概要を説明のうえ、会員の自由意志によるものであり、総対象者は1,041名であった。調査参加者のうち、被曝線量の推定不能者および女性の69名を解析から除外した。実際の解析に用いた対象者数は945名であった。対象の中で検査値に影響を及ぼすと考えられる15の疾患が観察されたので、これらの疾患の有病者の該当検査値は解析から除外した。対象の調査時年齢は22歳から77歳まで分布しており、平均年齢は47.3歳であった。個人の被曝線量については、1960年以前については当時の作業環境から推定した撮影1回当たりの被曝線量に撮影件数を掛け合わせて推定した被曝線量を、1960年以降についてはフィルムバッジによる測定値を用いた。個人別被曝線量は、0.01Gyから4.91Gyまで分布し、平均被曝線量は0.31Gyであった。被曝線量と

近藤久義 (長崎県) 昭和29年1月27日生

授与年月日 平成7年12月31日

主論文 Statistical Associations between Radi-

調査時年齢との間に有意な正の相関があった。喫煙の影響を評価するために、対象を非喫煙群、喫煙中止群ならびに喫煙本数に応じた8階級の喫煙群の10群に分類し、各群に0～9の値を与え定量化した。同様に、飲酒の影響を評価するために、対象を非飲酒群、飲酒中止群ならびに飲酒量に応じた6階級の8群に分類し、各群に0～7の値を与え定量化した。被曝線量については、対数変換を施し連続量として取り扱った。解析に用いた検査項目は、29項目の生化学検査、4項目の末梢血検査、収縮期および拡張期血圧の合計35項目である。各検査値が正規分布に従うような変数変換(対数、平方根、逆数)を施し、検査値と調査時年齢、被曝線量、喫煙、飲酒および各要因の交互作用との関連を重回帰分析により検討した。

### 結果

放射線単独の影響が有意であったのは、尿素窒素、アルカリフォスファターゼ、MAO、白血球数の4項目であり、いずれも被曝線量との間に正の相関があった。喫煙単独の影響が有意であったのは10項目であった。そのうちA/G比、中性脂肪、血清鉄、白血球数、色素量、ヘマトクリットは喫煙量との間に正の相関があり、ZTT、尿素窒素、クレアチニン、アミラーゼは喫煙量との間に負の相関があった。飲酒単独の影響が有意であったのは6項目であった。そのうち尿酸、GOT、LAPは飲酒量との間に正の相関があり、クレアチニン、アルカリフォスファターゼ、赤血球数は飲酒量との間に負の相関があった。放射線単独の影響は有意ではないが、放射線と喫煙または放射線と飲酒との間の交互作用が有意であったのは $\gamma$ -GTP、ナトリウム、クロール、無機リン、総蛋白、アルブミン、ZTT、 $\beta$ -リポ蛋白、コリンステラーゼ、アミラーゼ、CPK、総ビリルビンの12項目であった。

### 考察

本研究では放射線のヒトへの影響を、健康状態にある放射線技師の臨床検査値を用いて解析した。放射線が単独で影響を及ぼす検査項目の数は、喫煙や飲酒が単独で影響を及ぼす検査項目の数よりも少なかった。しかし、12項目で放射線単独の影響が有意でないにも拘わらず、放射線と喫煙または放射線と飲酒との間の交互作用が有意であったことから、放射線は喫煙や飲酒と重なった場合には相乗作用により検査値に影響を及ぼすことが明らかになった。放射線単独と検査値に関連が認められた項目のうち、アルカリフォスファターゼとMAOは被曝線量の増加によって上昇した。両者が同時に上昇するケースの一つに肝障害がある。原爆被爆者において、慢性の肝疾患や肝硬変の発生率が被曝線量とともに増加することや、高線量被曝群で肝硬変による死亡率が高いという報告がある。これらの

ことから、本研究で観察された被曝線量の増加によるアルカリフォスファターゼとMAOの上昇は、放射線の反復被曝による軽度の肝障害に起因するものと考えられる。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は放射線の低線量被曝が人に及ぼす影響を、慢性の長年月にわたる職業的被曝にさらされていると想定される我国の放射線技師945名について、臨床検査値への影響を解析することによって検討したものである。従来から放射線技師についての悪性腫瘍の罹患率、死亡率については多くの調査が行われており、リスクの上昇を認めている研究がある。しかし健康状態にある放射線技師を対象として生体の恒常性の指標としての各種検査値に対する影響を検討した研究は今回のものがはじめてであり、この点に本研究の意義がある。本集団の平均被曝線量は0.31Gyであり、年令と相関しており放射線取り扱いの期間が長いほど被曝線量は高い。放射線単独で影響がみられた4項目の他に、喫煙あるいは飲酒との交互作用においてはじめて線量との関係がみられた項目があり、放射線被曝の影響の分析において各種の要因の交互作用も重視すべきことが明らかにされた。

これらの結果は、医学的に直ちに疾患の存在を意味するものではないが、低線量の長期の被曝によって造血系、肝臓機能の検査項目を中心に影響があることをはじめて明らかにしたもので、今後の研究の方向性に多くの示唆を与える重要な疫学的成果である。

平成7年12月25日の大学院医学研究科の発表会においては、方法論の妥当性、結果の解釈、今後の研究の方向性などについて質疑が行われ、的確な応答がなされた。以上の結果に基づいて同研究科で審査がなされ、学位に相当することが認定された。

審査担当者	主査	教授	朝長	万左男
	副査	教授	齋藤	寛
	副査	教授	林	邦昭