

小特集

第76回日本公衆衛生学会総会 シンポジウム6

疫学研究の意義とその活用を検討する－放射線に関連した労働者の健康を守るために－

2017年10月31日(火) 13:30～15:00 第8会場(かごしま県民交流センター3F 大研修室2)

報告ならびに発表者による論考(1)

日本公衆衛生学会のシンポジウムとその準備を振り返って －放射線業務に従事する労働者を対象とする疫学研究の意義－

山口一郎(国立保健医療科学院)

1. はじめに

本シンポジウムは、NPO法人市民科学研究室からご相談を受け企画されたものであり、異なる立場間で連携して企画を考えたところに最大の特徴がある。また、学会のシンポジウムで、市民活動を行っている団体が企画に参画することは一般的ではないかもしれない。しかし、地域の公衆衛生活動を行う日本公衆衛生学会ではNPO活動を行う団体とも協働してアウトリーチ活動を試みることも有益ではないだろうか。その一方で、市民団体が企画したことやその議論の内容に対して様々な思いを持たれうることだろう。そもそも、学術的な議論を行うべき学会で、議論の質が確保されたかどうかは厳しく問われなくてはならない。このシンポジウムでは、有益な議論が行われた一方で、残念ながら当初議論を想定していた課題に関しては、吟味を深めるまでに至らなかった面もあった。問題点が対立している相手方と共有されていないという思いの余り、講演において問題点の提示に主眼が置かれる一方で(そのことは参加者にとって問題点の理解に役だったと思われるものの)、その解決策についての議論が事前に深められておらず、より本質的な論点の検討に至らなかったとも考えられる。そこでシンポジウム開催の経緯から振り返り、課題を考えてみたい。その前に、ここで改めてこの実験的でもある試みに参加して下さった演者の皆様に感謝を改めて申し上げたい。

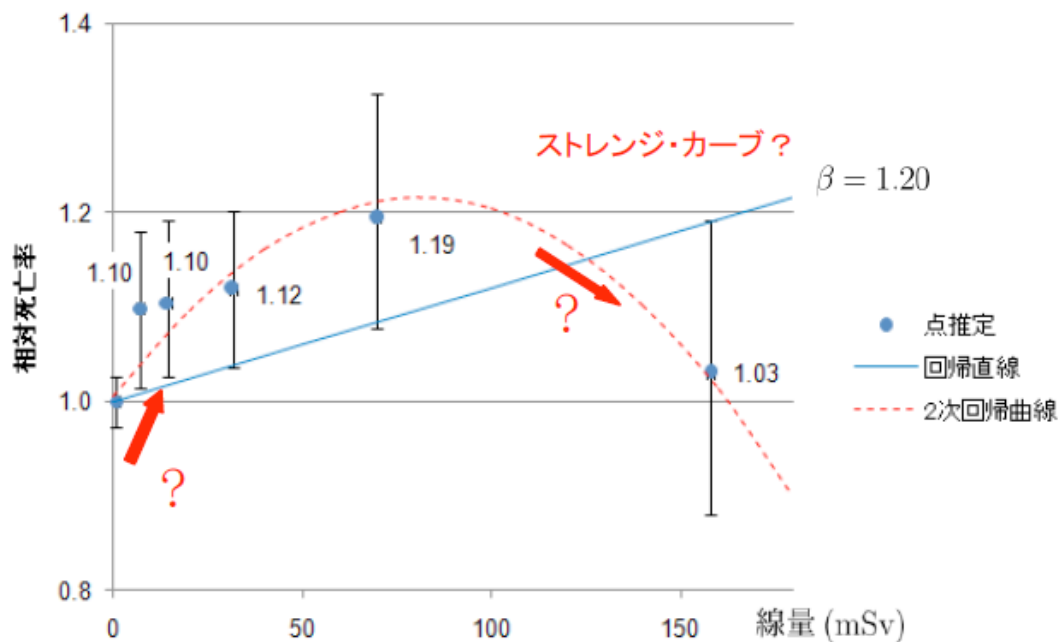
シンポジウムの趣旨文ならびに抄録を「報告ならびに発表者による論考(2)」に収めた。この抄録は、NPO法人市民科学研究所が作成したものを元に、シンポジウムの発表者間で検討して修文を重ねた。なお、最後の一文は、福島での原子力災害後の地域活動にも取り組んでおられる半谷輝己さんに対する最大の手厳しい批判者であり、かつ、最大の暖かい理解者である堀内良彦氏からいただいたものである。

2. そもそもの出発点となった疑問とは何か？

2.1 累積実効線量と全がんの相対死亡率の関係を示す「奇妙な」グラフ

このシンポジウム開催のきっかけの一つは、シンポジウム当日にも永井宏幸氏から紹介のあった放射線影響協会から示された原子力施設労働者を対象にした調査での解析結果である累積実効線量と全がんの相対死亡率の関係を示すグラフの解釈である。読者の皆様は、この結果をどう解釈されるだろうか？

図1 コホートのがん*相対死亡率 5mSv 未満の線量群の死亡率を1とする。実線は(1)式による回帰直線。破線は発表者による2次回帰曲線。



$$y(j) = y_0(j)(1 + \beta x_k) \quad (1)$$

j = 年齢, 暦年, 地域, x_k = 線量代表値

図1. 累積線量と全がんによる相対死亡率 (永井宏幸氏作成)

永井氏からは、(1) 5mSv 未満群とその次の線量カテゴリーグループ間での相対死亡率の変化が非合理的であると考えられること、(2) もっとも線量が高いグループで相対死亡率が逆に減少しているように見受けられ非合理的であると考えられること、の2つの指摘があった。そして、この現象は喫煙の影響だけでは説明が困難であることを、喫煙の効果を定量的に考察することで丁寧に説明していた。ただし、喫煙の影響だけでは、この現象の説明が困難ことは、放射線影響協会も認めており、ここでは特に新しい論点は提示されなかった。講演中に繰り返し訴えられていた課題は、この現象を説明するための解析が十分になされておらず、さらに検討すべきというものであったと考えられる。

2.2 永井氏の議論を踏まえて考えられる解釈

永井氏の議論を踏まえて考えられる解釈を以下に示す。

(線量が5mSvの未満のグループとそれ以外のグループとの違い)

- 線量が5mSvの未満のグループはより健康な労働者から構成されている。
- 線量を最も多く受けたグループでは、放射線曝露を伴うような仕事に従事しているため、余裕がなく、たばこの喫煙本数が少なく、がん死亡リスクが低下している。

(線量が最大のグループでの相対死亡率の低下)

- 累積実効線量と全がんの相対死亡率は正の関係であるはずであり、高い線量での相対死亡率が低下しているように見えるのは、サンプルサイズが小さいために推定される量の不確かさが増大しており、たまたま、小さい点推定値になった。
- healthy worker 効果によりより線量を曝露しているグループは、より健康な人が集まったコホートとなっており、それを追跡している。
- harvesting effect/healthy worker survivor effect により、追跡中、脱落せずより多くの線量を受けた方々は、そうでない方々に比べより健康でがん死亡リスクが低い。

2.3 解消されていない永井氏の疑問

本通信には、永井氏により発表後のまとめとしての仮想的な対話が掲載されている。永井氏が納得しておられない放射線影響協会への疑問が講演時に会場に繰り返し訴えられたことと同様に記載されている。疑問が提示されているのみで留まっているのは、永井氏による「意図的にこのように余白にしておきたい」との

意志による。この意志は会場に参加された方も感じることができただろう。

この「余白」をどう考えれば良いだろうか？永井氏は放射線影響協会に繰り返し質問や要望をなさっておられるが、両者の間に良好なコミュニケーションは成立しないのではないだろうか？だとすると、コミュニケーションの改善を図るにはどうするのがよいだろうか？

2.4 進められている放射線影響協会の研究

交絡因子として喫煙に関して影響を除くために、永井氏は非喫煙者のみでの解析を提案しておられる。層別化した解析をそれぞれ行って検証を深めるというアイデアである。一方、放射線影響協会では、喫煙の影響を調整した解析を発表している。¹それぞれの解析を比較検討することは疫学的な検討の質を改善させるのに役立つのではないだろうか。

3. シンポジウムの振り返り

ここでシンポジウムの全体像を振り返ってみたい。

まず職業集団を対象とした疫学研究を実施した研究者である吉永信治氏から、疫学的な基礎的事項を踏まえた解説をいただくとともに課題をお話しいただいた。疫学的な基礎的事項を踏まえた解説をいただくとともに課題をお話しいただいた。課題に関しては、「福島第一原子力発電所事故の緊急・復旧作業員等の被ばくと健康調査」の「健康調査に関する課題と展望」でも述べておられるので是非ご参照願いたい。²

¹ Shin'ichi Kudo, Jun'ichi Ishida, Keiko Yoshimoto, Shoichi Mizuno, Sumio Ohshima, Hiroshige Furuta and Fumiyoshi Kasagi. Direct adjustment for confounding by smoking reduces radiation-related cancer risk estimates of mortality among male nuclear workers in Japan, 1999–2010. *Journal of Radiological Protection*, 38(1), 2018. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6498/aaa65c/meta>

² 吉永 信治. 福島原発災害後の環境と地域社会 ―放射線の影響に関する研究を中心に―. 学術の動向. 22(4), 4_14-4_18, 2017.

福島第一原子力発電所事故の緊急・復旧作業員等の被ばくと健康調査
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/22/4/22_4_14/_article/-char/ja/

次に、原発の放射線業務従事者を対象とした長期大規模な疫学調査について、その成果と問題点を検討している異分野の二人の研究者として永井宏幸氏と濱岡豊氏から問題提起をしていただき、批判的な検討を試みた。濱岡氏の説明は、個人もしくは個別データとそれを層別集計したデータの解析の質の違いである。LSSなど放射線疫学の主要な研究は後者であるとのことであったが、この方法は、個人データを層別に集計するので、検定力(検出力)が低下するので放射線の影響を検出しにくくなると考えられる。"Breslow and Day(1987,p.237)が指摘するように、連続量で記録された変数については、離散化せずにそのまま扱った方が検定力は高い。"との原則に従った説明があった。線量の推計の精度がよければ、この説明は誰しも納得できることだろう。ただし、線量推定の不確かさが大きい場合には、タイプ1エラーを制御する観点からは、頑強性をどう確保するかも課題となり得るかもしれない。この観点では、線量をカテゴリーで区分すると、頑強性を向上させることができるとも考えられるので、トレードオフの関係になり得ると思われる。だとすると、このトレードオフをどう考えるかをお互い解析した結果を比較することが検討の質を向上させるのではないだろうか。

最後に、これらの研究は、原発の放射線業務従事者を対象としたものであることから、日々労働者の診療をされ、相談に応じている医師として毛利一平氏から疫学研究を労働者の健康を守るために生かすにはどうしたらよいのか、手がかりになるお話をいただいた。毛利氏の講演内容は、民主主義社会の実践とも通じるものであり、リスク・コミュニケーションの基本的な原則にも沿った議論が展開されていた。以下に、各講演で指摘された課題と今後必要な方策をリストとして示した。

(ア) 各講演で指摘された課題

- ① 分析対象、時期などが解析結果に及ぼす影響 (吉永)
- ② 雇用形態など多様な要因(交絡)が作用する可能性 (永井)
- ③ 調査対象者(被曝労働者)の理解が得られないことによる低参加割合 (永井)
- ④ 情報損失を防ぎ、情報を最大限にいかす分析法の採用 (濱岡)
- ⑤ 疫学データの施策への活かし方 (毛利)
- ⑥ どこまで労災保険の対象とするかは、(データを基にはするけれども) 社会的な判断にならざるを得ず、このためルール決定の手續が問題(毛利)

(イ) 今後必要な方策

- ① 情報、データの公開：疫学研究のすべてのプロセスにおいて、高度の透明性が確保されなければならない(毛利)
- ② データの公開(永井)
- ③ 匿名化個人レベルデータの(研究者向け)公開(濱岡)

データの合理的な解釈を行えるようにするために、永井氏からは、雇用形態を区分した分析の必要性が強調された。この課題は、上述のように放射線影響協会の検討でも問題意識として提示されている³。このため、放射線影響協会との建設な議論を進めることが望ましいと思われた。そのことで現状何らかの問題があるとすると、その問題点の解析が課題の解決に有益ではないだろうか。この課題はコミュニケーション問題に帰着するものであると思われる。

³ <http://www.rea.or.jp/ire/pdf/report5.pdf>