

原発等核施設労働者の疫学研究に関する考察

永井宏幸 Nagai Koko

NPO法人市民科学研究室

NPO Citizen's Science Initiative Japan

利益相反なし

放射線影響協会の第V期調査報告書

- 日本人放射線業務従事者（男性，20歳以上）
- コホート研究 1991年開始
- 主な死因の死亡率 **がん***，**非がん**
- 第V期調査 コホート 204,103 人
- **サブ・コホート#** **75,442** 人

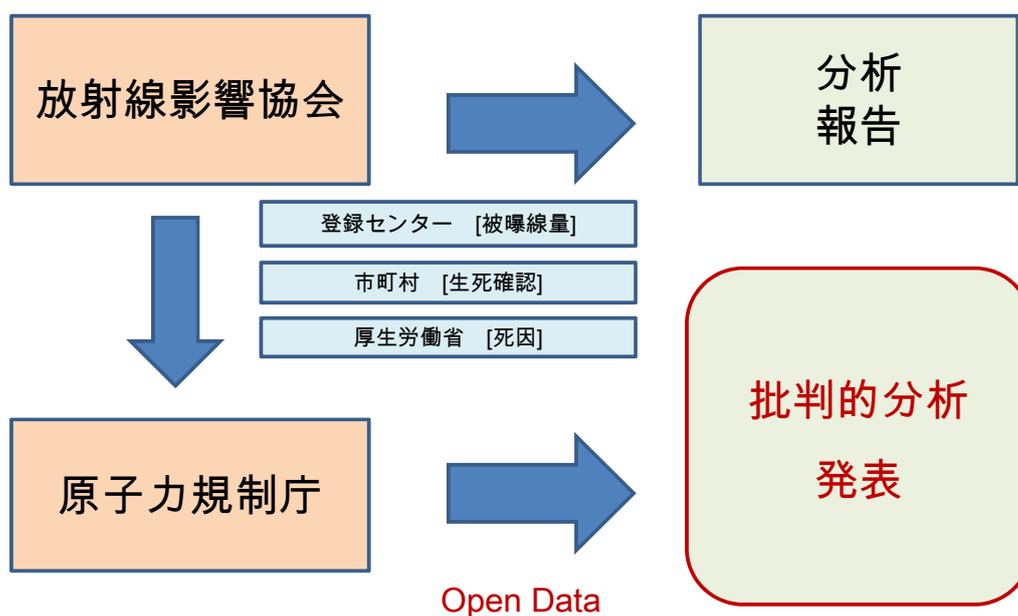
コホートのうち喫煙情報を取得した集団

報告書の主な結論

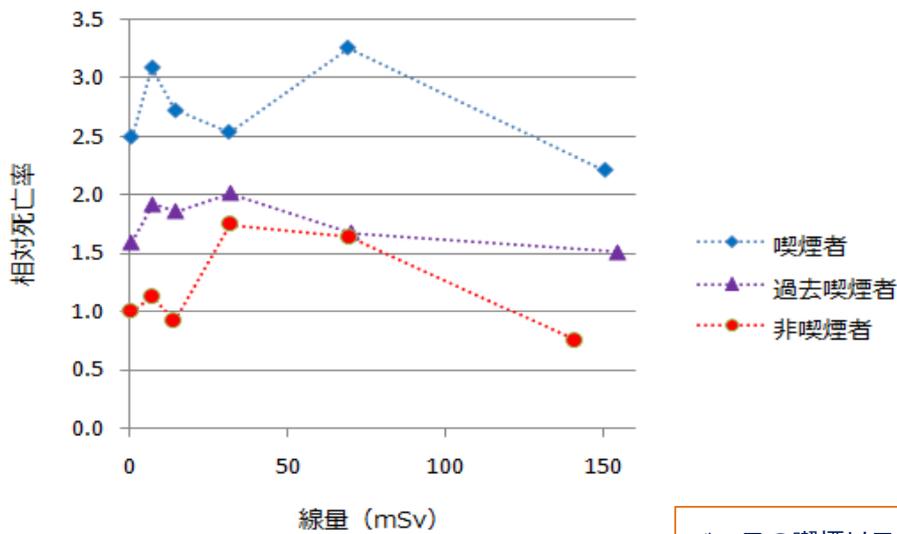
- がん*と非がん疾患の死亡率と被曝線量（10年ラグ）に有意な関連性がみられた。
 - しかし、サブ・コホートの分析で喫煙等の影響が大きいことがわかった。
 - ERR/Svの61%が喫煙交絡による。
- ➡ 「がん死亡率の増加に放射線の影響があるとは結論できない」
- ➡ （現行の線量限度を変更する必要はない。）

3

Data Source



非喫煙者の最小線量群を基準にした相対死亡率



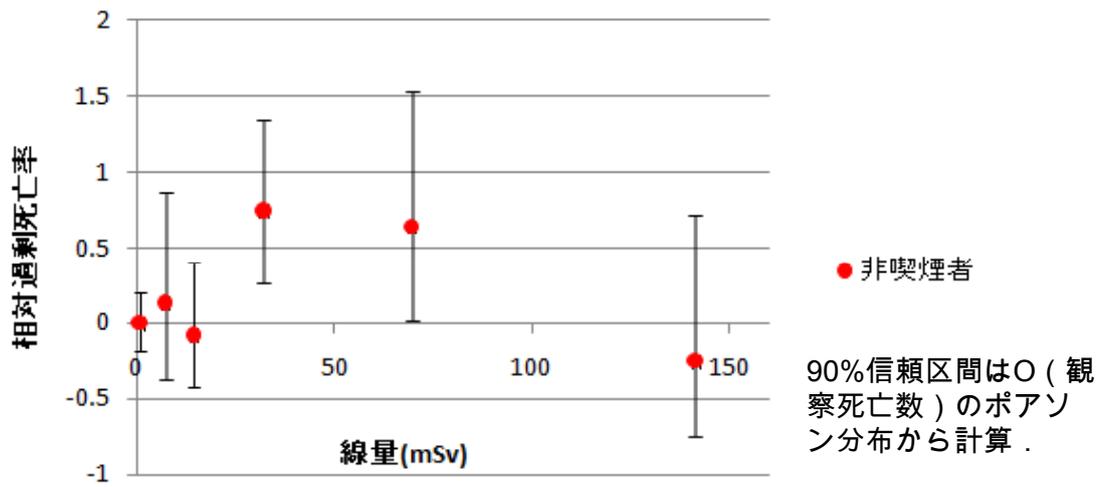
線量群	区分
<5, 5+, 10+, 20+, 50+, 100+	

ベースの喫煙リスク	
非喫煙者	1
喫煙者	2.5
過去喫煙者	1.6

相対死亡率の計算方法

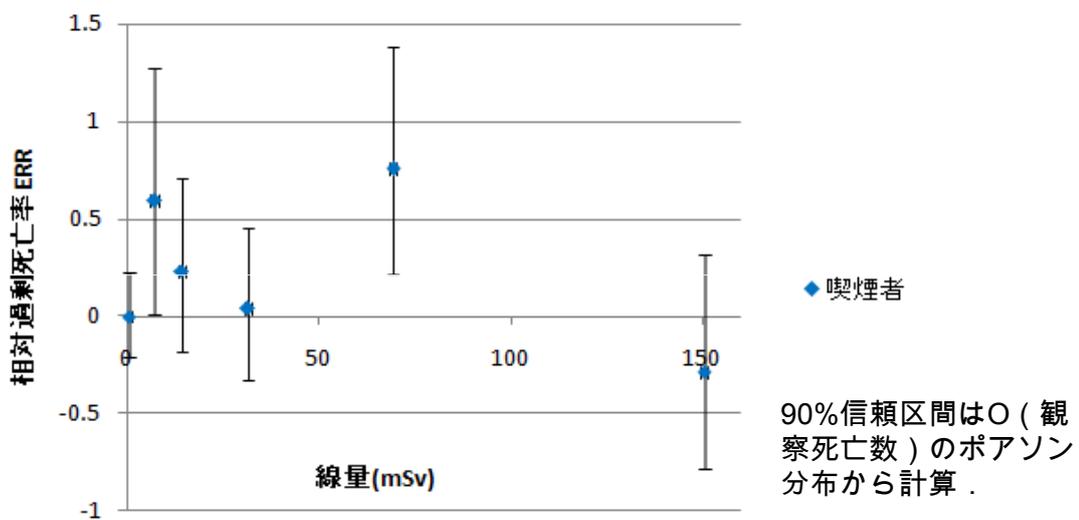
1. 死亡率が群によって変わらないと仮定して線量群・喫煙群別の期待死亡数Eを計算する。
 2. 計算は調整因子ごとに求めて合計する。
 - 調整因子：年齢・暦年・居住地・調査時期
 3. 線量群・喫煙群のO/Eを求める。
 4. 非喫煙群の第1線量群のO/Eを1に規格化して相対死亡率RRを求める。
- 本分析の特徴
 - 線量群を用いたO/Eの計算 (ノン・パラメトリック分析)
 - +モデルを用いた回帰分析 (パラメトリック分析)

結果1 非喫煙者のERR

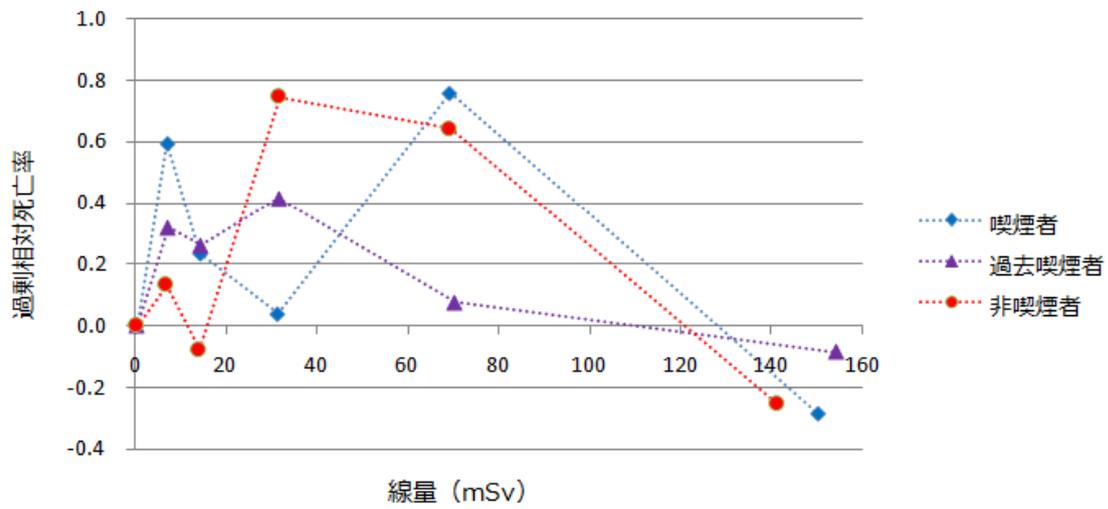


喫煙の影響のない集団で、線量によりERRが増加することが明らかである。

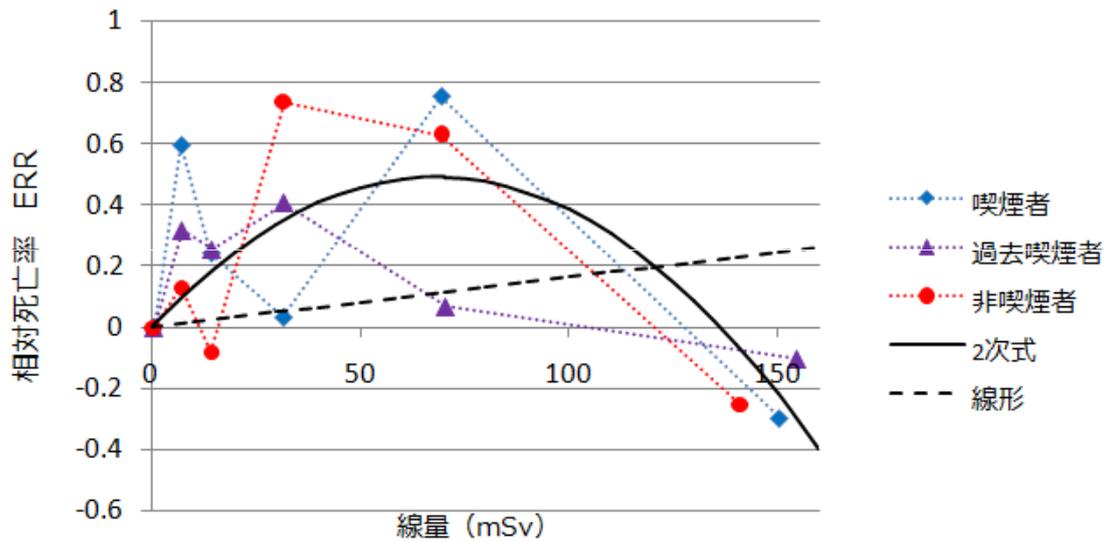
喫煙者のERR



喫煙・過去喫煙・非喫煙の ERR

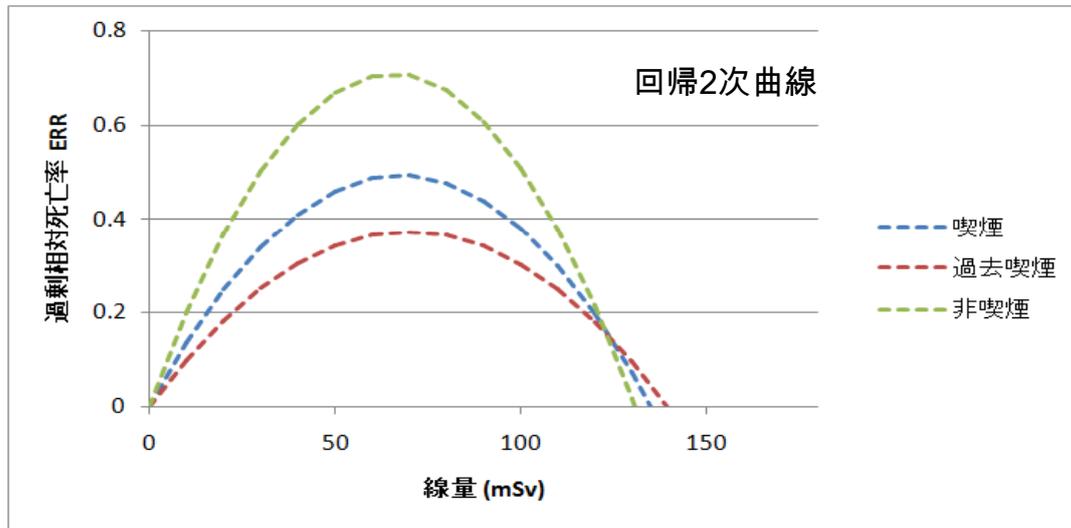


結果2 ERRの回帰曲線



期待死亡数Eを重みにしてERRの回帰曲線を求めた。

参考 喫煙群のERR 回帰曲線



結果 3 ERRの比較

ERRの比較 (喫煙調整後)

	10mSv	20mSv	50mSv	100mSv
回帰2次曲線	0.134 (37)	0.246 (34)	0.457 (25)	0.385 (11)
回帰直線	0.016 (4.5)	0.033 (4.5)	0.082 (4.5)	0.164 (4.5)
放影協報告書	0.0036	0.0072	0.018	0.036

上2行がわたしの分析による結果。カッコ内の数値は放影協報告書に対する比を示す。データの再現性が高い2次式モデルでは、100mSv以下で11~37倍になる。

直線モデルと2次式モデルで結果が大きく変わる。

ERRの比較

報告書は

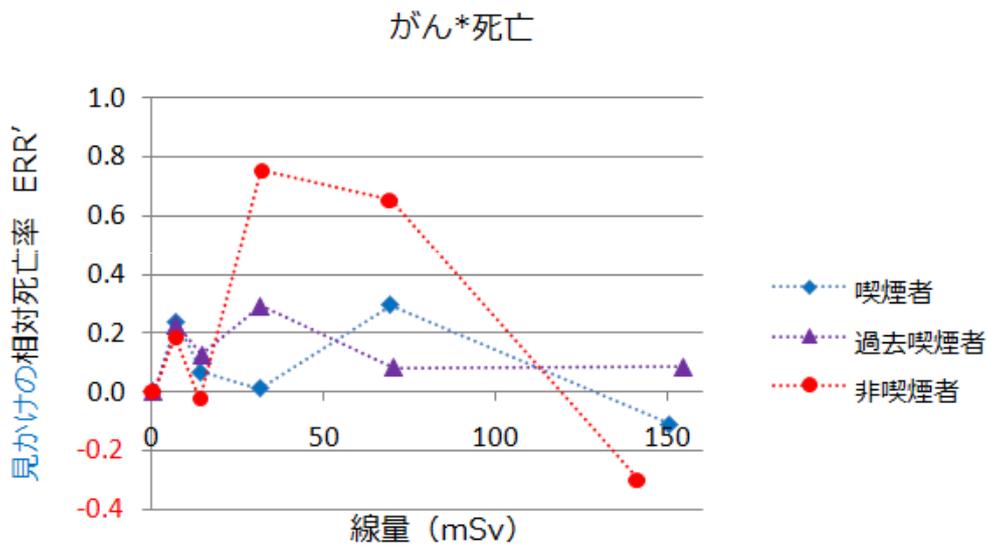
線形モデルで喫煙因子を調整する前後のERRを求め、調整前の61%が喫煙交絡によると述べている。

このERRは見かけのERRであり、喫煙者のERRは小さく評価される。線形モデルを使用したことによりデータとの乖離が激しい。

私の分析では

喫煙因子を考慮しない場合とした場合の超過死亡数から喫煙交絡の大きさを評価した。

参考 みかけのERRの比較



結果4 超過死亡数 (<100mSv)

	観察死亡数	超過死亡数
喫煙者	759	42
過去喫煙者	369	29
非喫煙者	151	21
合計	1279	92

見かけのERRをもとに算定した。

第6線量群 (100mSv+) の超過死亡数は含んでいない。喫煙者と非喫煙者の第6線量群の超過死亡数は負であったが、少人数なので結果に大きな影響はない。

結果5 喫煙交絡の割合の比較

報告書は

線形モデルで喫煙因子を調整する前後のERRから、調整前のERRの**61%**が喫煙交絡によると述べている。

本分析では

線量群分析により過剰死亡数を求めた。1279人中で喫煙を考慮しないとき111人、喫煙調整後は92人となり、**喫煙交絡は17%であった。**
(100mSv以下の合計であるが、100mSv以上の影響はあまりない。)

「現行の線量限度を変更する必要はない**」**

結果6 コホートの超過死亡数

サブ・コホートで

- 100mSv以下でがん*死亡数1,279人,
- 超過死亡数は**92人** (7.2%) 喫煙習慣別分析, smok=4を除く.

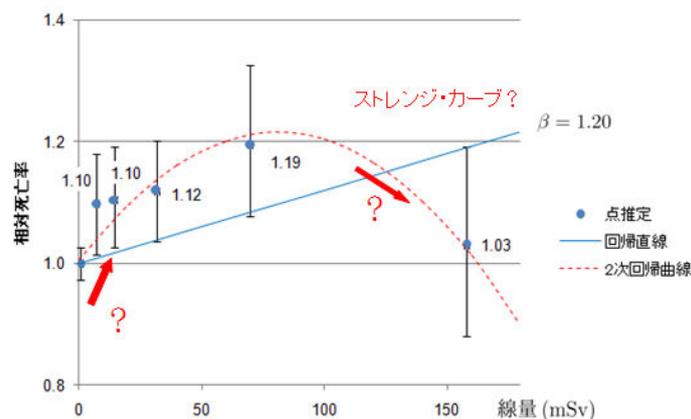
コホートで

- 100mSv以下のがん*死亡数7,751人.
- 上記の7.2%を使用すると超過死亡数は**560人**.
- 労働災害が認められたがん*死亡者は**?**人.

課題

コホートの相対がん死亡率

- 大企業社員と下請け作業員のSE格差の影響は？
- 事業者による線量測定は信頼できるか？



謝意

- 笠置文善氏 放射線影響協会 前疫学調査センター長
- 原子力規制委員会 放射線防護企画課

謝々

- Slideの所在 <https://koko.matrix.jp/lab/>

