

日本核施設労働者の職業被曝による超過死亡数

Excess deaths due to occupational exposure
among Japanese nuclear facility workers

永井宏幸

Koko Nagai

NPO法人 市民科学研究室

NPO Citizen's Science Initiative Japan

利益相反該当なし

国の職業被曝規制

職業被曝の法定限度 100mSv/5年

〔労災補償〕

被ばく線量が 100mSv 以上から放射線被ばくとがん発症との関連がうかがわれ、被ばく線量の増加とともに、がん発症との関連が強まること。

放射線被ばくからがん発症までの期間が5年以上であること。

放射線被ばく以外の要因についても考慮する必要があること。

「電離放射線障害の業務上外に関する検討会（座長 放医研明石 真言氏，膵臓がん，2018年）

非がんは500mSv以上。（法廷で主張，判決では採用。）

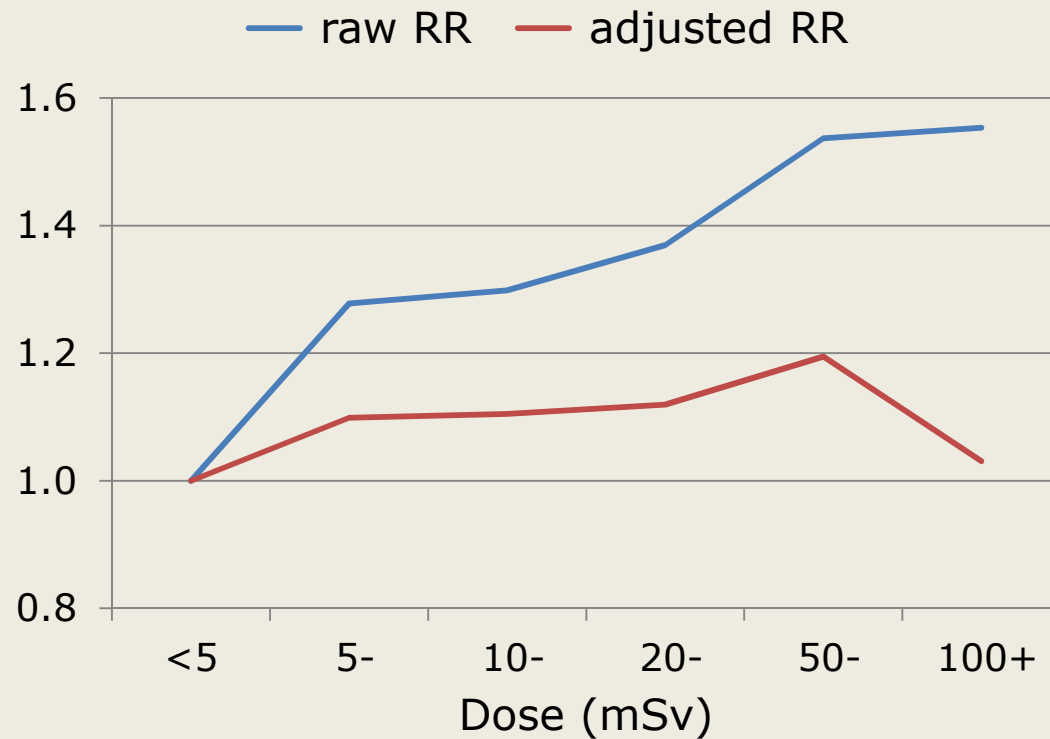
研究の背景

- 核施設労働者の生命と健康は守られているはずだ.
- はずですむなら科学はいらない！
- 日本の核施設労働者の超過死亡数を算定する.
- 日本の核施設労働者の調整超過死亡数を報告した研究はない.

分析データ

- 核施設労働者204,103人. 20歳以上の男性. 観察期間1991-2010年. (放射線影響協会のデータ)
- 線量は放射線従事者中央登録センターの記録.
- 分析する死因は白血病を除くがん (以下, がん*) と非がん疾患.
- ラグ10年.

調整の必要性 (年齢調整の例)



- raw, 死亡率は死亡数/観測人年.
- 調整, O/E比を使用. Eは期待死亡数.

分析の方法

1. 分析コホートを5, 10, 20, 50, 100mSvで分割し, 6線量群のO/Eを計算. (年齢・暦年・居住地で調整)
2. 5mSv未満の線量群を基準に5線量群の相対リスクRRを計算.
3. 超過死亡数の計算. $ED=O * (RR-1) / RR$
4. 寄与割合AFの計算. $AF=ED / O$ (Oは5mSv以上の観察死亡数)

分析結果

cancer*

dose(mSv)	O	E	O/E	RR	ED	O(≥ 5 mSv)	AF
<5 (unexposed)	5,249	5,436	0.97	1.00			
5-	688	649	1.06	1.10	62		
10-	709	665	1.07	1.10	67		
20-	738	683	1.08	1.12	79		
50-	367	318	1.15	1.19	60		
100+	178	179	0.99	1.03	5		
total	7,929	7,929			273	2,680	10%

noncancer

dose(mSv)	O	E	O/E	RR	ED	O(≥ 5 mSv)	AF
<5 (unexposed)	6,244	6,526	0.96	1.00			
5-	868	766	1.13	1.18	135		
10-	912	789	1.16	1.21	157		
20-	868	816	1.06	1.11	87		
50-	382	377	1.01	1.06	22		
100+	209	210	1.00	1.04	8		
total	9,483	9,483			409	3,239	13%

分析結果のまとめ

- がん*の超過死亡数 273人. (20年間の観察)
- 非がんの超過死亡数 409人. (20年間の観察)
- 寄与割合 がん*10%, 非がん13%. (5mSv以上)
- ほとんどが100mSv未満.
- 非がんの超過死亡数ががん*のより大きい.

喫煙交絡の分析

喫煙習慣の回答をえた者75,442人,

観測期間 1997-2010年.

層データは現在喫煙, 過去喫煙, 非喫煙, 不明に分かれていたが, 喫煙, 非喫煙の大別で分析した.

喫煙分析の結果

喫煙調整, 喫煙者と非喫煙者のEDを合計.

	blind smoking	adj. smoking
	ED	ED
	AF	AF
cancer*	83	96
	11%	12%
noncancer	82	76
	11%	10%

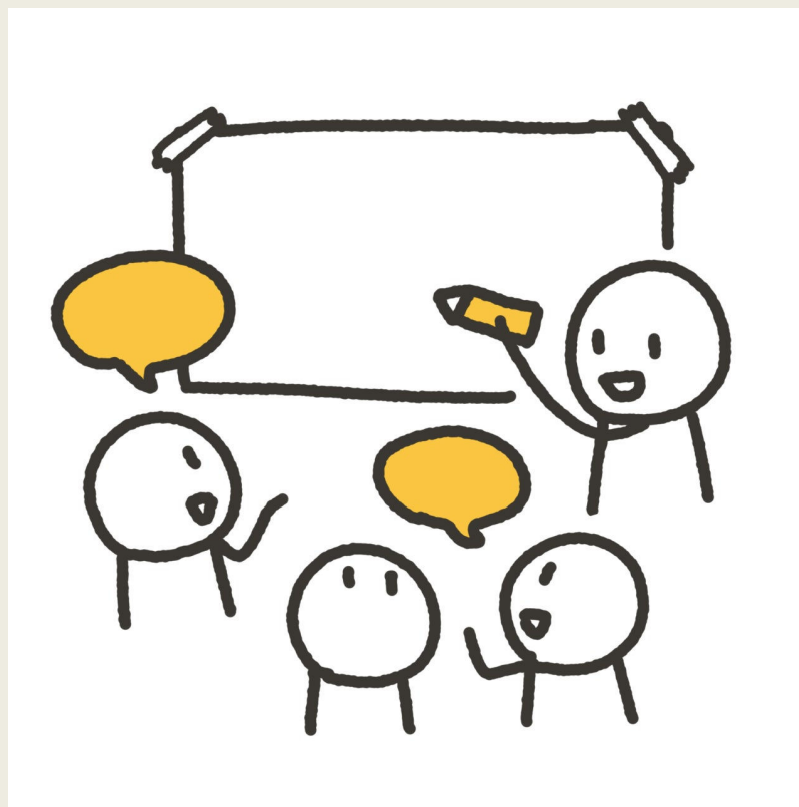
喫煙分析のまとめ

- 喫煙分析がなぜ重要か.
- 放射線影響協会が第Ⅴ期調査報告書で**喫煙交絡の影響のため放射線の影響がわからなかった**と国に報告.
- **EDは喫煙の影響をほとんど受けない.**
- がん*の寄与割合は喫が煙調整で11%から12%に増加
- 非がんは11%から10%に減少.

超過死亡が非喫煙者でみえた

dose(mSv)	cancer*			
	O	ERR	ED	AF
<5 (unexposed)	77	0.00	0	
5-	11	0.19	2	
10-	16	-0.04	-1	
20-	32	0.77	14	
50-	15	0.71	6	
100+	4	-0.25	-1	
total	155			
≥5 (exposed)	78		20	25%

136		
63	7	11%



以上， 突っ込みを期待します

線量2分割 RRの信頼区間

		O	E	O/E	RR	ED
cancer	base	5249	5436	0.97	1	
	exposed	2680	2493	1.08	1.11	273
noncancer	base	6244	6526	0.96	1	
	exposed	3239	2957	1.10	1.14	409

	RR	90%CI	
cancer	1.11	1.05	1.18
noncancer	1.14	1.09	1.21

	<dose>(mSv)
baseline	0.6
exposed	31.6

非喫煙者集団のAF

	O	ED	AF	AF 90%CI		
cancer*	78	20	26%	17%	—	37%
noncancer	63	7	11%	5%	—	21%

ポアソン分布にもとづく

非暴露群選択の感度

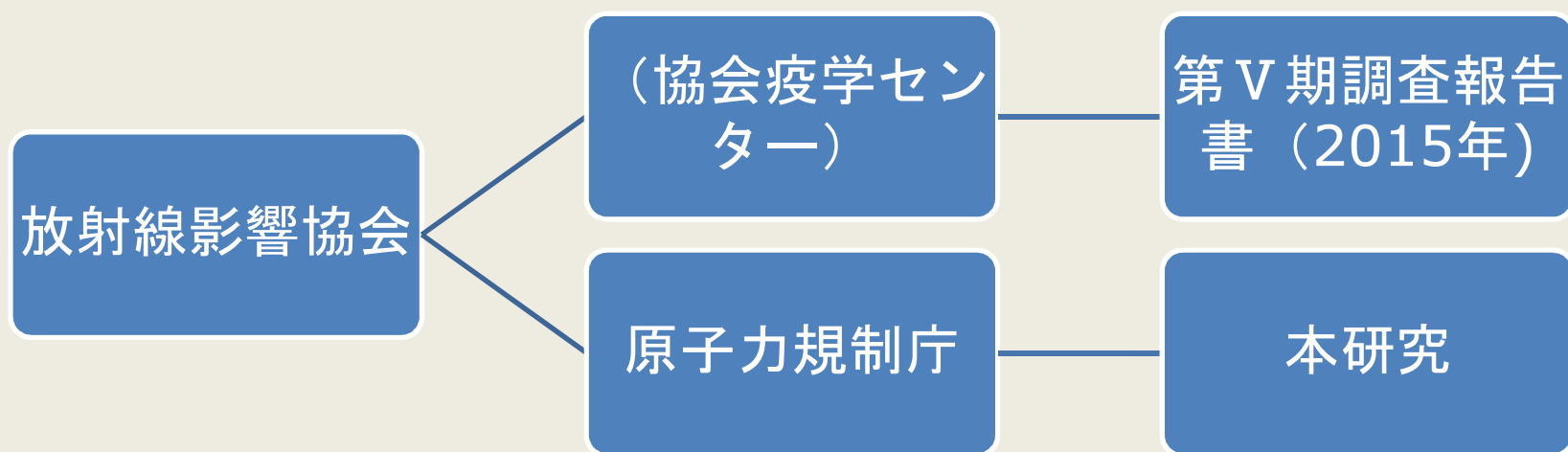
cancer*

nonexposed	exposed O	ED	AF
<5mSv	2,680	273	10%
<1mSv	2,713	285	10%

noncancer

nonexposed	exposed O	ED	AF
<5mSv	3,239	409	13%
<1mSv	3,306	421	13%

データ取得の流れ



情報公開法に基づく請求