

喫煙習慣の異なる原発等核施設労働者の被曝線量と死亡率の関係

—放射線影響協会のデータの解析—

永井宏幸 (NPO 市民科学研究室)

Cohort

打ち切り日 2010年12月31日

層別変数 年齢、暦年(1991-1994、1995-1999、2000-2004、2005-2010)、地域

潜伏期 全死亡、外因死:0年、白血病:2年、新生物、非新生物疾患:10年

解析対象者数:204,103人

Sub-cohort

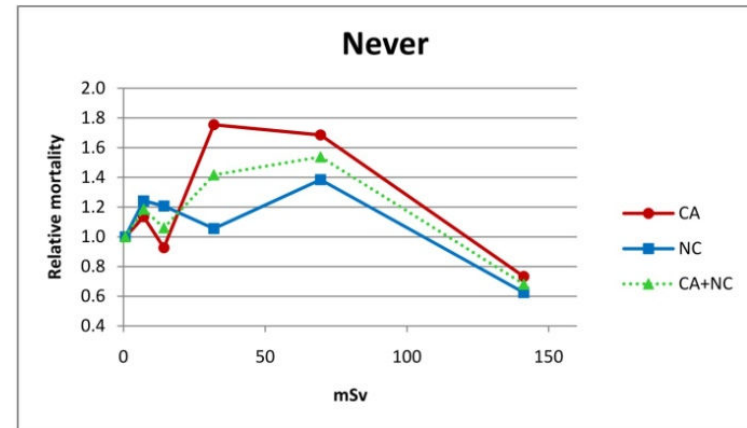
打ち切り日 2010年12月31日

層別変数 年齢、暦年(1997-1999、2000-2004、2005-2010)、地域、調査時期

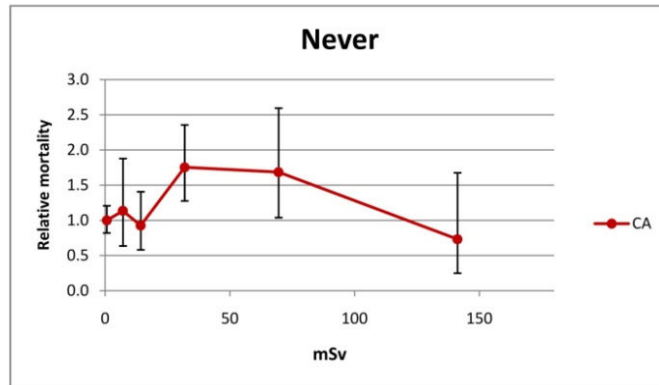
潜伏期 全死亡、外因死:0年、白血病:2年、新生物、非新生物疾患:10年

解析対象者数:第V期前向き解析対象者のうち、第1次第2次交絡因子調査に回答した者 75,442人

以下、信頼区間は省略。

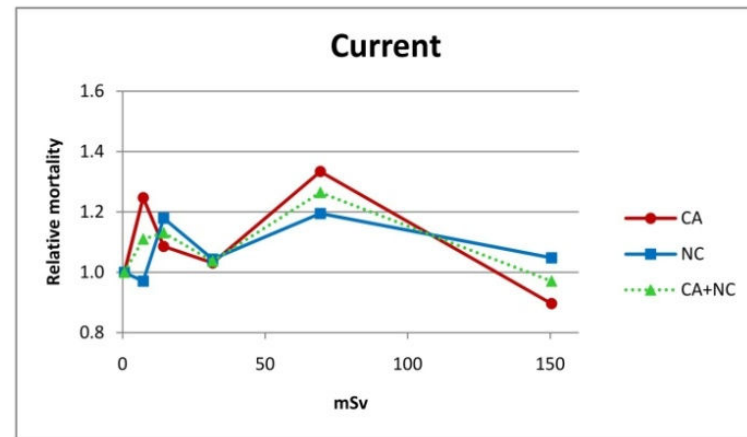


◆ 最小線量群の死亡率を1とした相対死亡率 (喫煙習慣群別)



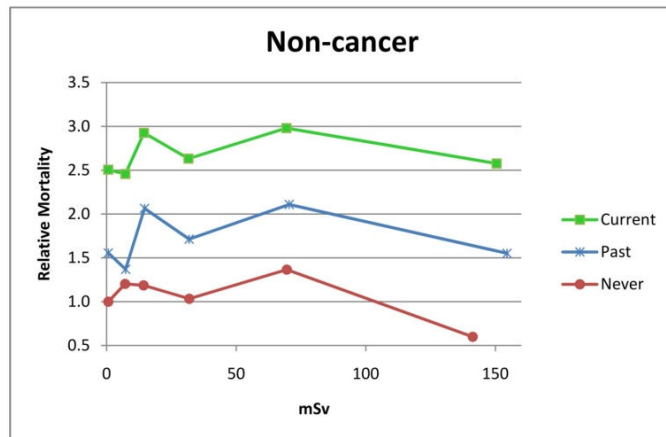
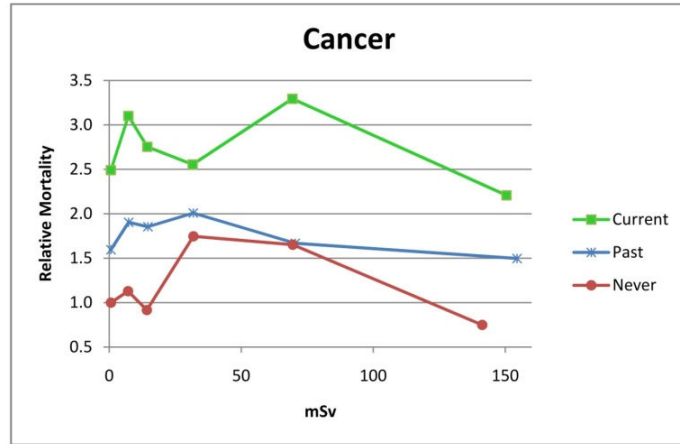
非喫煙群の相対死亡率。バーは90%信頼区間。

年齢・居住地域で調整。



所見:どの喫煙習慣群でも100mSv以下で線量による死亡率の上昇がみられた。

◆ 非喫煙群の最小線量群の死亡率を 1 とした相対死亡率



◆ 超過死亡数および喫煙の寄与

超過死亡数	がん	非がん
	喫煙区別なし	115
喫煙習慣別で計算	92	72

喫煙寄与	がん	非がん
	20%	24%

(参考)

回帰分析から求めた喫煙の寄与

dose(mSv)	10	20	50	100
1次式	60%			
2次式	15%	16%	18%	25%

所見：サブ・コホートでのがん死亡率に対する喫煙の影響は 20%程度である。放影協の報告書の 60%という大きい値は無理に 1 次式モデルで回帰分析した結果である。

結論：サブ・コホートの分析から喫煙の影響はそれほど大きくないこと(20%程度)、100mSv 以下でがん*と非がん疾患による死亡率が被曝線量とともに増加する傾向があることが明らかになった。

また、サブ・コホートの放射線被曝によるがん死亡が約 10 年で 92 人に、非がん疾患では 72 人になると推定された。

速やかに職業被曝の規制値を下げる措置を講じる必要がある。

表付属の配布資料 <https://koko.matrix.jp/lab/>

Table 1 RM₁: Relative mortality based on the lowest dose category for each smoking groups. The 90%CI is calculated from Poisson distribution of the observed deaths O.

Cancer					Non-cancer				
Smoking	Dose	O	E	O/E	RM1	O	E	O/E	RM1
Current	1	369	389.9	0.95	1 (0.92,1.09)	354	371.0	0.95	1 (0.91,1.09)
	2	70	59.3	1.18	1.25 (1.01,1.52)	54	58.3	0.93	0.97 (0.76,1.22)
	3	108	105.1	1.03	1.09 (0.92,1.27)	108	96.0	1.13	1.18 (1.00,1.38)
	4	121	124.0	0.98	1.03 (0.88,1.20)	118	118.5	1.00	1.04 (0.89,1.22)
	5	91	72.1	1.26	1.33 (1.11,1.59)	79	69.3	1.14	1.19 (0.98,1.44)
	6	48	56.6	0.85	0.90 (0.69,1.14)	53	53.0	1.00	1.05 (0.82,1.32)
Sum		807	807			766	766.0		
Past	1	186	200.0	0.93	1 (0.88,1.13)	174	187.7	0.93	1 (0.88,1.13)
	2	29	26.1	1.11	1.19 (0.85,1.63)	20	24.6	0.81	0.88 (0.58,1.27)
	3	60	56.7	1.06	1.14 (0.91,1.41)	67	55.1	1.22	1.31 (1.06,1.61)
	4	65	54.8	1.19	1.28 (1.03,1.57)	56	55.4	1.01	1.09 (0.86,1.36)
	5	29	29.8	0.97	1.05 (0.75,1.43)	37	29.8	1.24	1.34 (1.00,1.76)
	6	15	16.6	0.90	0.97 (0.60,1.50)	16	17.5	0.91	0.99 (0.62,1.50)
Sum		384	384			370	370.0		
Never	1	77	87.4	0.88	1 (0.82,1.21)	73	77.5	0.94	1 (0.82,1.21)
	2	11	11.0	1.00	1.14 (0.64,1.88)	11	9.4	1.17	1.24 (0.70,2.06)
	3	16	19.6	0.82	0.93 (0.58,1.41)	19	16.7	1.14	1.21 (0.79,1.77)
	4	32	20.7	1.55	1.75 (1.28,2.36)	18	18.1	0.99	1.06 (0.68,1.57)
	5	15	10.1	1.49	1.69 (1.04,2.60)	12	9.2	1.30	1.38 (0.80,2.24)
	6	4	6.2	0.65	0.73 (0.25,1.68)	3	5.1	0.59	0.62 (0.17,1.61)
Sum		155	155			136	136.0		
unknowr	1	35	36.7	0.95	1 (0.74,1.33)	33	33.9	0.97	1 (0.73,1.34)
	2	3	6.2	0.48	0.51 (0.14,1.31)	3	5.4	0.56	0.57 (0.16,1.48)
	3	13	9.1	1.43	1.50 (0.89,2.38)	14	10.5	1.33	1.37 (0.83,2.14)
	4	10	11.5	0.87	0.91 (0.49,1.55)	11	11.0	1.00	1.03 (0.58,1.70)
	5	8	5.9	1.36	1.42 (0.71,2.57)	3	5.7	0.53	0.54 (0.15,1.40)
	6	6	5.6	1.07	1.12 (0.49,2.22)	8	5.5	1.45	1.49 (0.74,2.70)
Sum		75	75			72	72.0		

adjusted by attained age and resident region.

Table 2 RM₂: Relative Mortality based on the lowest dose category of the never smoking group. The 90%CI is calculated from Poisson distribution of the observed deaths O.

Cancer						Non-cancer			
Smoking	Dose	O	E	O/E	RM2	O	E	O/E	RM2
Current	1	369	298.7	1.24	2.49	354	280.8	1.26	2.51
	2	70	45.5	1.54	3.10	54	43.7	1.24	2.46
	3	108	79.1	1.37	2.75	108	73.4	1.47	2.93
	4	121	95.5	1.27	2.56	118	89.1	1.32	2.63
	5	91	55.7	1.63	3.29	79	52.7	1.50	2.98
	6	48	43.8	1.10	2.21	53	40.9	1.30	2.58
sum		807	618			766	581		
Past	1	186	235.1	0.79	1.60	174	222.3	0.78	1.56
	2	29	30.7	0.94	1.90	20	29.1	0.69	1.37
	3	60	65.2	0.92	1.85	67	64.5	1.04	2.06
	4	65	65.3	1.00	2.01	56	65.0	0.86	1.71
	5	29	35.0	0.83	1.67	37	34.9	1.06	2.11
	6	15	20.2	0.74	1.50	16	20.5	0.78	1.55
sum		384	452			370	436		
Never	1	77	155.3	0.50	1	73	145.1	0.50	1
	2	11	19.6	0.56	1.13	11	18.2	0.60	1.20
	3	16	35.2	0.45	0.92	19	31.8	0.60	1.19
	4	32	36.9	0.87	1.75	18	34.6	0.52	1.03
	5	15	18.3	0.82	1.65	12	17.5	0.69	1.37
	6	4	10.8	0.37	0.75	3	10.0	0.30	0.60
sum		155	276			136	257		
unknowr	1	35	36.9	0.95	1.92	33	33.9	0.97	1.94
	2	3	6.0	0.50	1.01	3	5.5	0.55	1.09
	3	13	9.2	1.41	2.83	14	9.1	1.55	3.07
	4	10	11.1	0.90	1.81	11	10.7	1.03	2.05
	5	8	5.7	1.40	2.81	3	5.6	0.54	1.07
	6	6	6.0	0.99	2.00	8	5.2	1.53	3.04
sum		75	75			72	70		

adjusted by attained age and resident region.

Table 3 Excess deaths

Cancer				Non-cancer			
	Dose	O	RM1	ED	O	RM1	ED
Current	1	369	1.00	0.0	354	1.00	0.0
	2	70	1.25	13.9	54	0.97	-1.6
	3	108	1.09	8.5	108	1.18	16.4
	4	121	1.03	3.6	118	1.04	4.9
	5	91	1.33	22.8	79	1.19	12.9
	6	48	0.90	-5.6	53	1.05	2.4
	sum	807		43.3	766		35.0
Past	1	186	1.00	0.0	174	1.00	0.0
	2	29	1.19	4.7	20	0.88	-2.8
	3	60	1.14	7.3	67	1.31	15.9
	4	65	1.28	14.0	56	1.09	4.6
	5	29	1.05	1.3	37	1.34	9.4
	6	15	0.97	-0.4	16	0.99	-0.2
	sum	384		26.9	370		26.9
Never	1	77	1.00	0.0	73	1.00	0.0
	2	11	1.14	1.3	11	1.24	2.1
	3	16	0.93	-1.3	19	1.21	3.3
	4	32	1.75	13.8	18	1.06	1.0
	5	15	1.69	6.1	12	1.38	3.3
	6	4	0.73	-1.5	3	0.62	-1.8
	sum	155		18.4	136		7.9
unknown	1	35	1.00	0.0	33	1.00	0.0
	2	3	0.51	-2.9	3	0.57	-2.3
	3	13	1.50	4.3	14	1.37	3.8
	4	10	0.91	-1.0	11	1.03	0.3
	5	8	1.42	2.4	3	0.54	-2.5
	6	6	1.12	0.7	8	1.49	2.6
	sum	75		3.5	72		1.9
Total		1421		92.1	1344		71.7

adjusted by attained age and resident region.

$$ED = O * (RM_1 - 1) / RM_1$$