

# 福島県小児甲状腺がんの分析

永井宏幸

Nagai.koko

市民科学研究室



利益相反なし

原子力事業者から給与および研究費を受け取っていません。

日本保健物理学会 研究発表会2025@茨城

# 分析の目的

- 福島県の甲状腺がん発生と放射線被ばくとの関係を明らかにする.
- 分析対象は福島県民調査の事故時18歳以下の小児. 避難区域の市町村は除く.

# 文献とデータ

- **山本英彦G(2019)**の論文： 1回目及び2回目検査の市町村別検査人数・甲状腺がん発見数・観察人年.
- **UNSCEAR2020/21**報告書付属文書B： 福島原発事故後1年間の市町村別甲状腺吸収線量. (10歳の計算値)
- **宗川吉汪**(2024)の論文： 本研究の契機になった.

# 謝意とReference

- Yamamoto H, Hayashi K, Scherb H. Association between the detection rate of thyroid cancer and the external radiation dose-rate after the nuclear power plant accidents in Fukushima, Japan. *Medicine* 2019;98:37(e17165).
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31517868/>  
[https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR\\_2020\\_21\\_Annex-B\\_Attach\\_A-14.pdf](https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2020_21_Annex-B_Attach_A-14.pdf)
- Sokawa, Y. Radiation-Induced Childhood Thyroid Cancer after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2024, 21, 1162. <https://www.mdpi.com/1660-4601/21/9/1162>

甲状腺検査の対象者とスケジュール			
先行検査（検査1回目）			1回目
	甲状腺の状態を把握		
	震災時概ね18歳以下の福島県民		
スケジュール	2011年10月～2014年3月		
対象者	1992年4月2日～2011年4月1生まれ		
本格検査（検査2回目）			2回目
	先行検査と比較		
スケジュール	2014年4月～2016年3月		
対象者	1992年4月2日～2012年4月1生まれ		
<a href="https://fhms.jp/">https://fhms.jp/</a>			

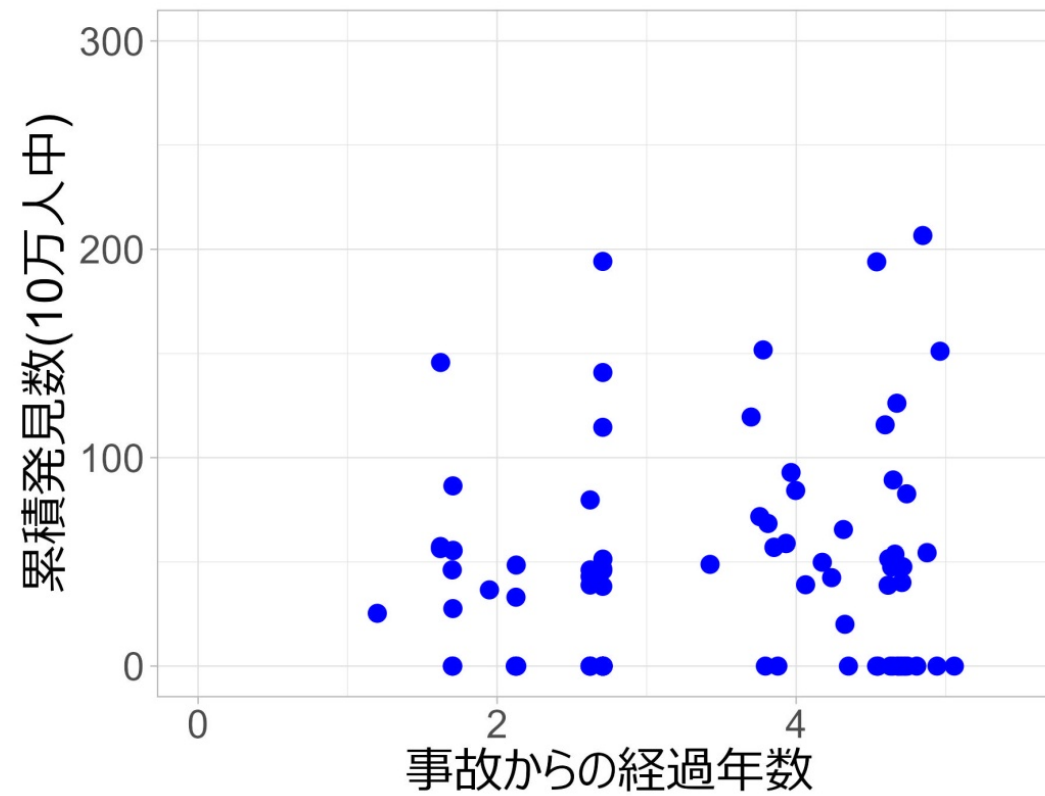
2011年10月から2016年3月の期間

# コホート研究と県民調査

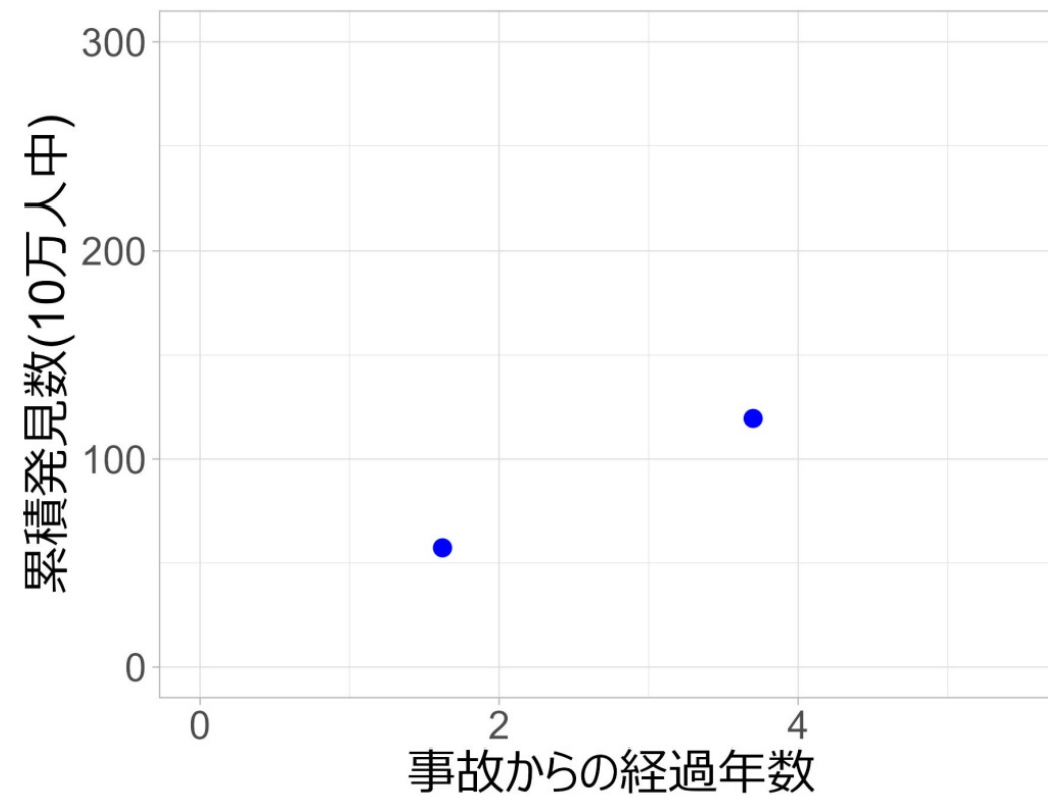
コホート研究	県民調査
調査開始日と調査打ち切り日を決める.	検査を受けた日とその観察者の調査打ち切り日になる.
有病者は調査対象から外す.	事故発生時を調査開始日とする. 調査対象に有病者が含まれる.

- \* 発生率＝発生数／観察人年. (調査開始日と調査打ち切り日が必要.)
- \* 県民調査: 山本論文の市町村別観察人年／観察人数を調査打ち切り日とする.
- \* 調査開始日は事故発生時とする.
- \* 1回目の発生数は“事故時有病数”と放射線超過発生数の合計である.

36市町村の1回, 2回調査打ち切り日までの年数 vs 累積発見数(10万人中)



## ある市町村のグラフ





# 分析モデル

$$y = y_0 + \beta_i t \quad (1)$$

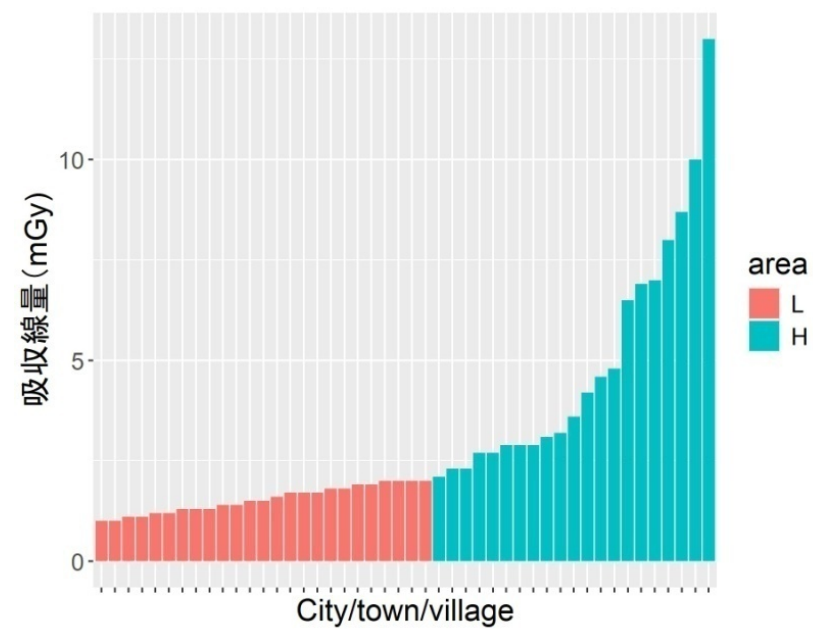
1. 事故前の有病数  $y_0$  は両地区で共通とする.
2. 放射線被曝の影響はすぐに現れる. (潜伏期間0年) 潜伏期間1年, 2年のばあいも計算.
3. 発生数は事故から2巡目の調査が終わるまで各地区で一定と仮定する. ( $t$ の1次式)
4.  $\beta_i$  は $i$ 地区の10万人あたり年発生数.  $i=L, H$ .

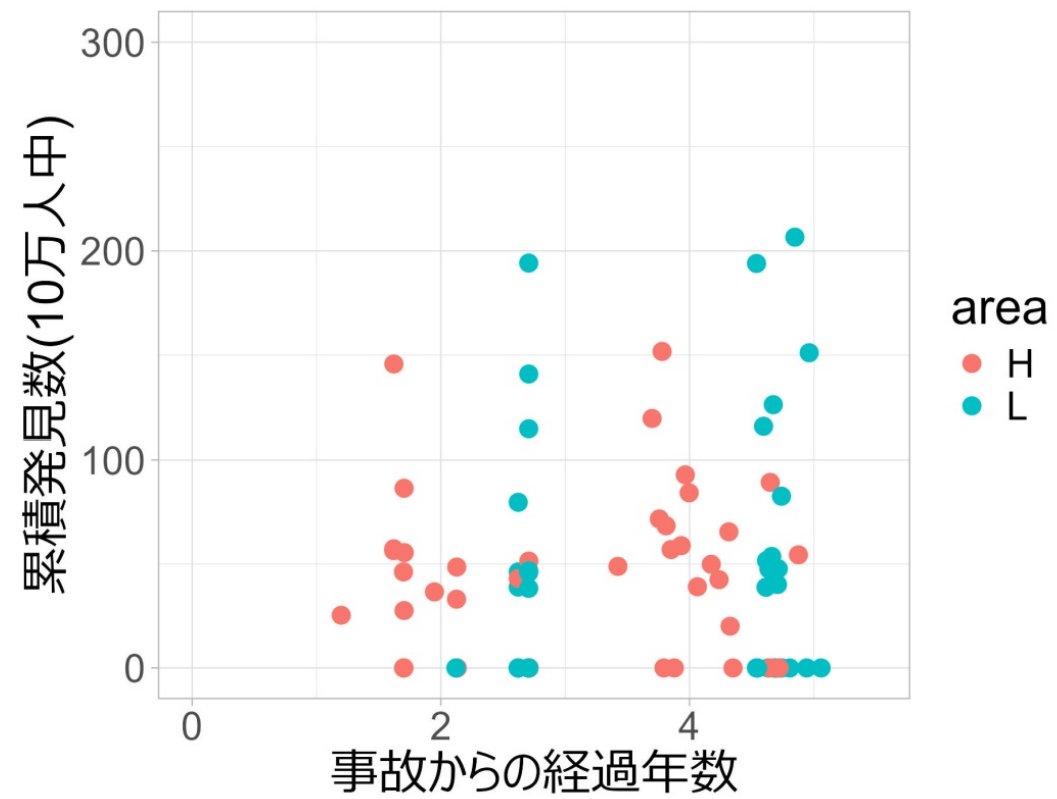
## “被曝群”の分析

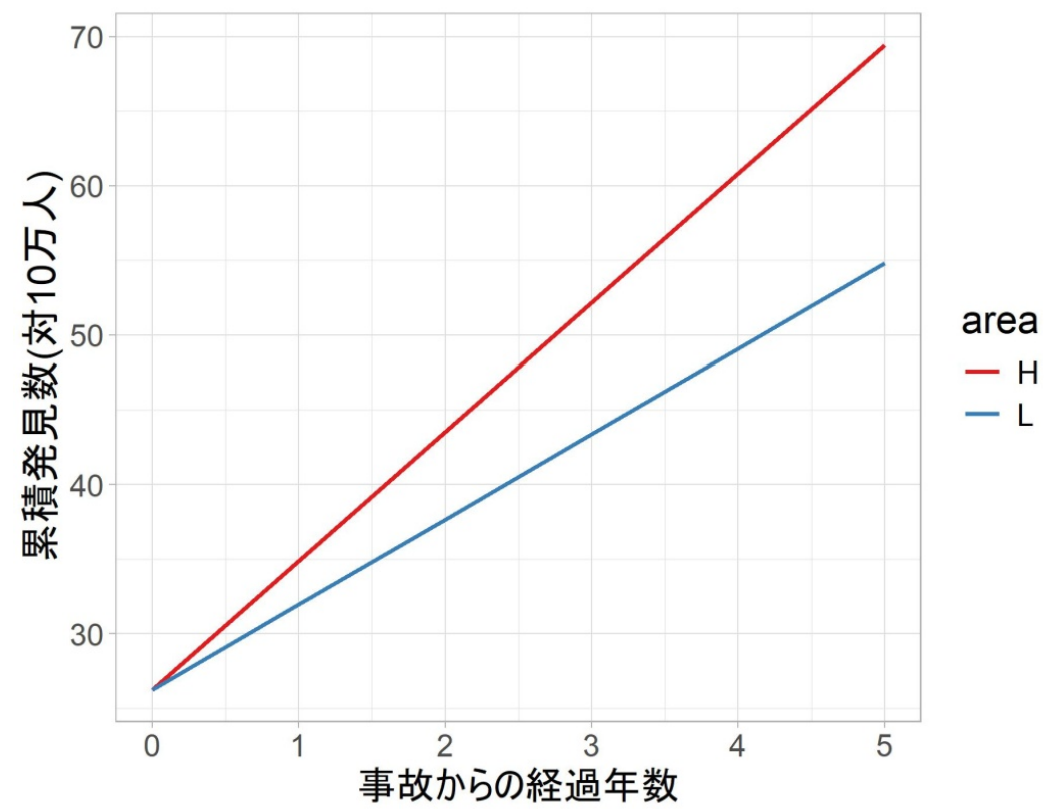
area	n	participant1	mean dose(mGy)
L	25	44,341	1.7
H	21	214,324	5.8

H (暴露群):  $\geq 2$  mGy

L (参照群):  $< 2$  mGy





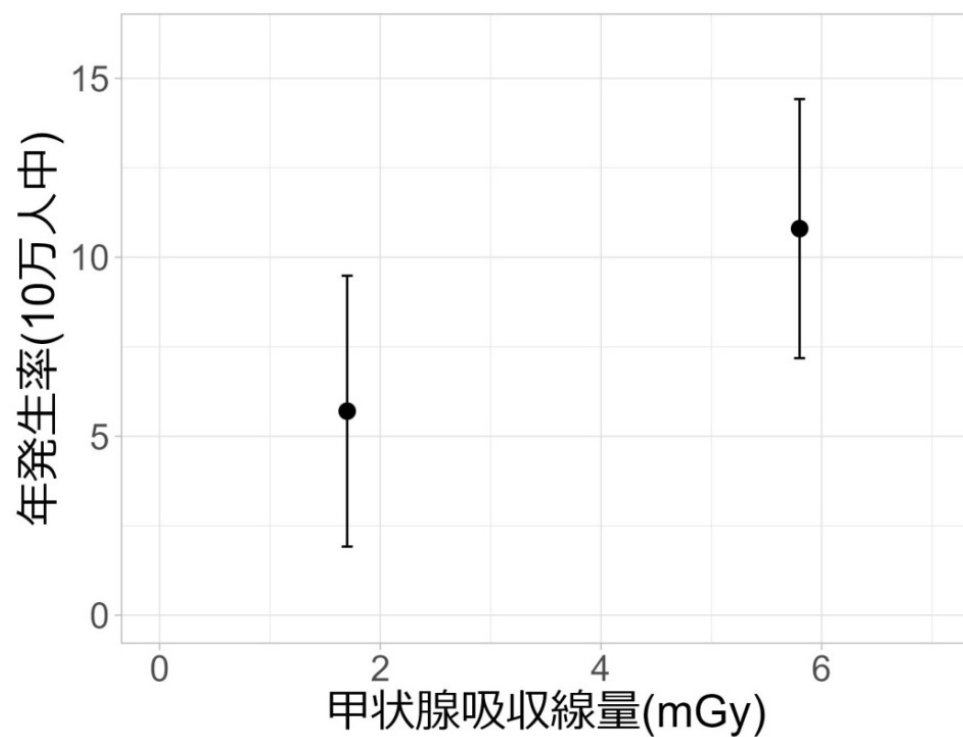


## 結果

	超過発見数（1年）	標準誤差	超過発見数（1年）の差
参照群（L）	4.1	2.6	
被曝群（H）	11.2	2.2	7.1

事故時有病数	標準誤差
31.4	4.7

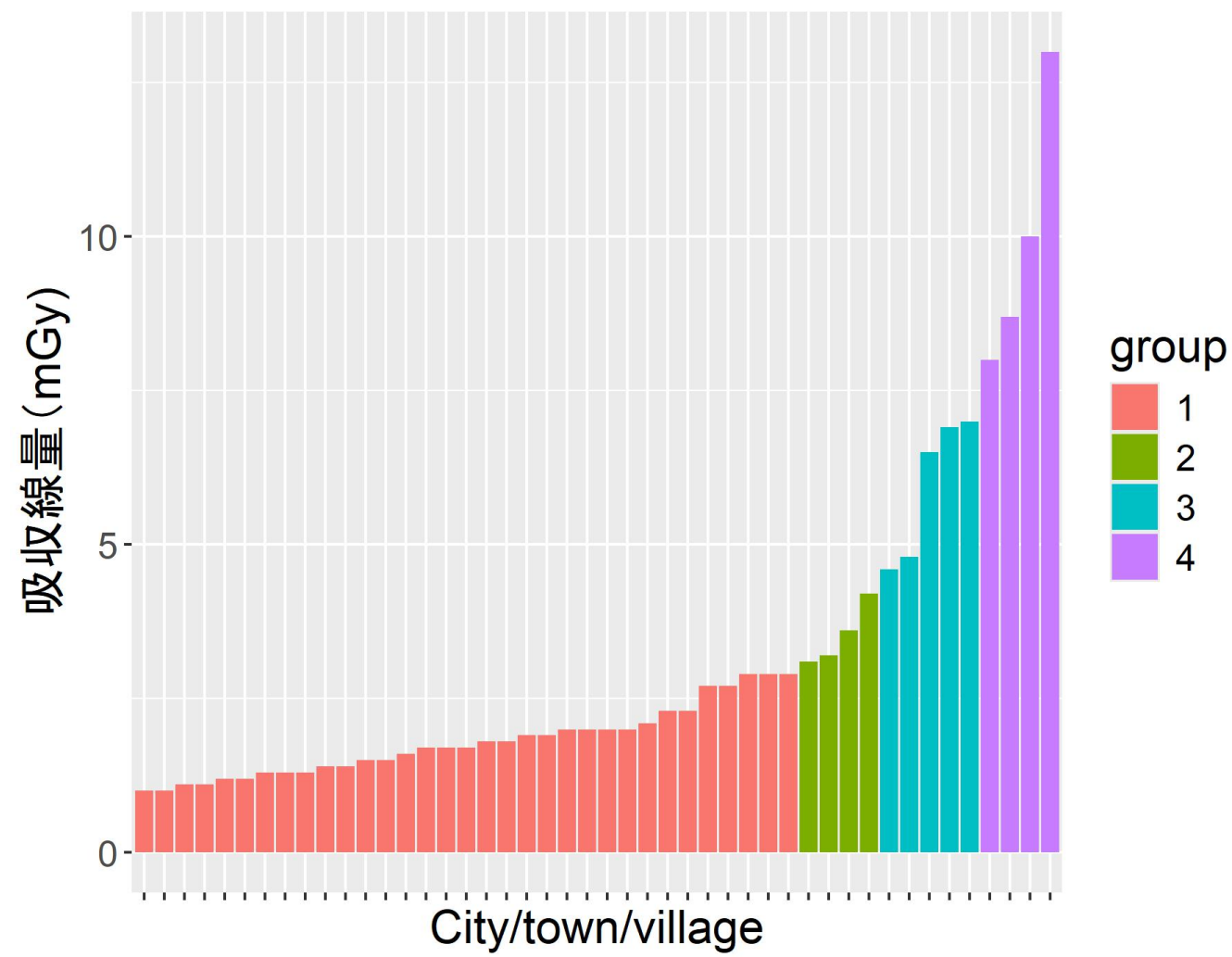
# 被曝群と参照群



バーは標準誤差×1.645で計算した  
90%区間を示す。  
線量の推定には大きい不確定さがある。

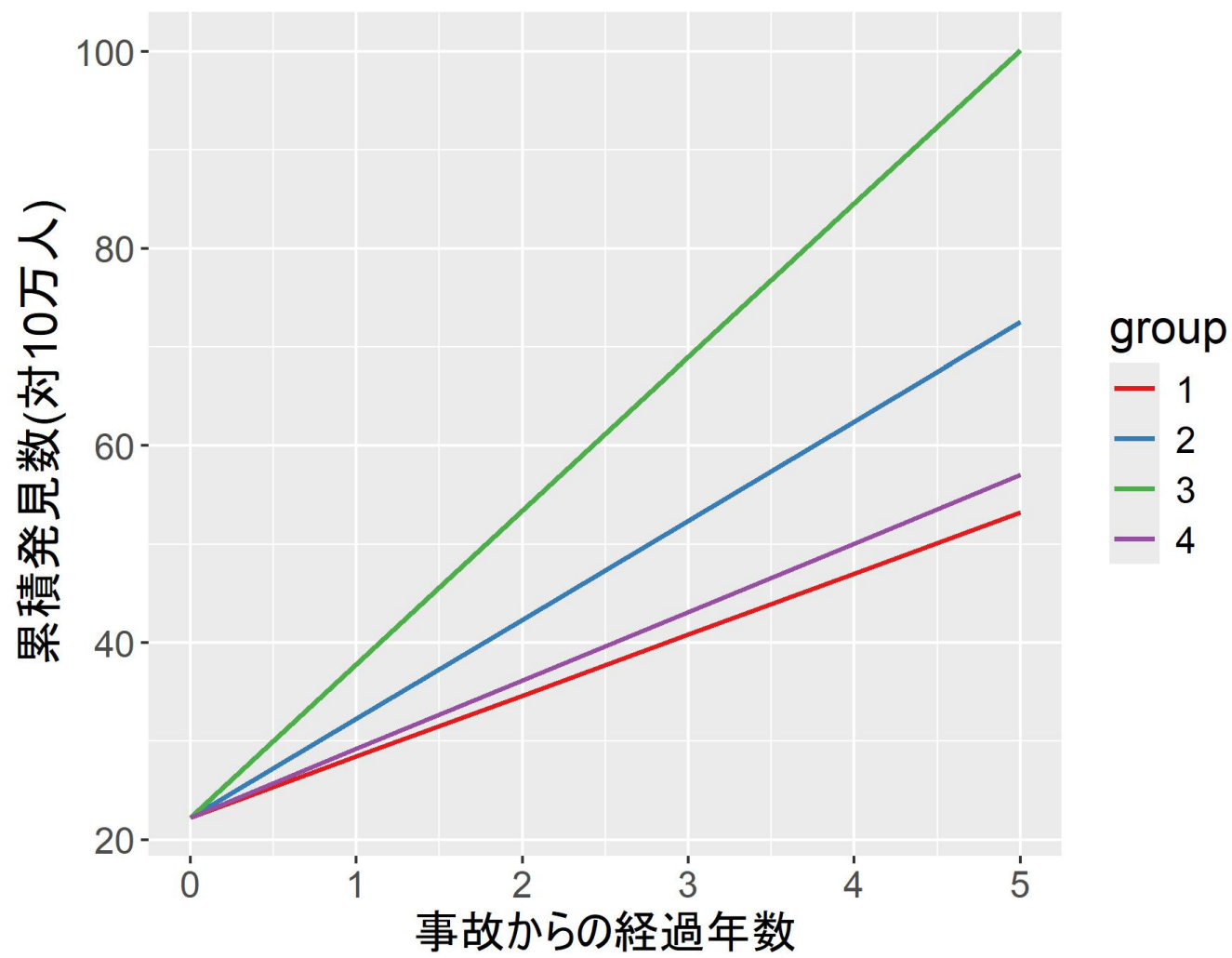
## 4 線量群分析





## 線量 4 位区分の分析

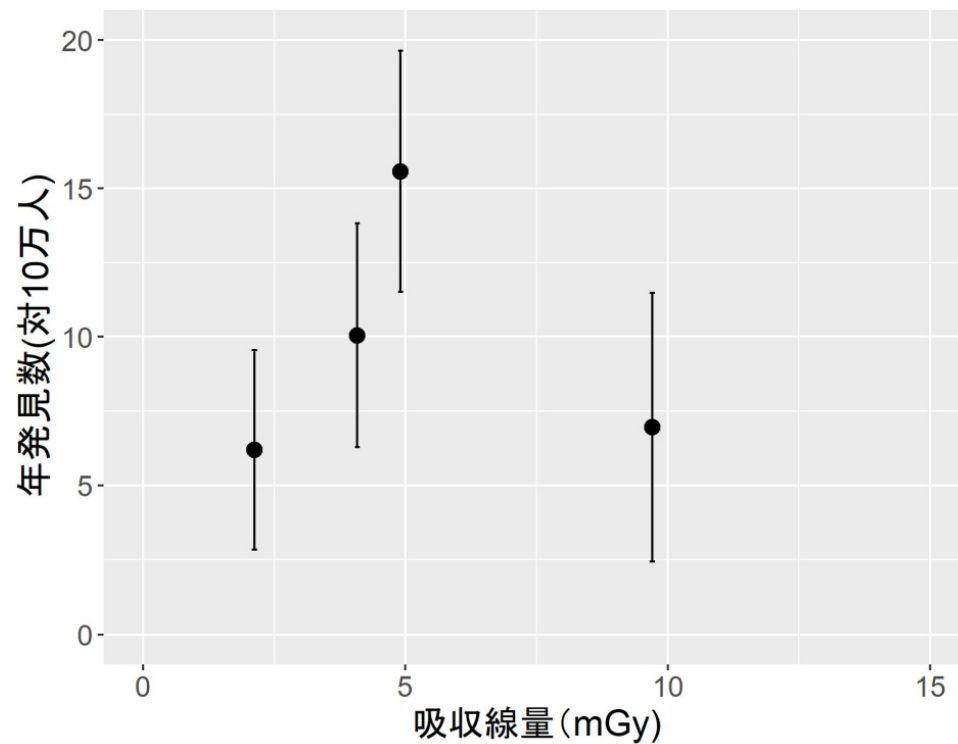
群	市町村数	1巡目検査人数	平均線量
1	33	76,291	2.1
2	4	55,871	4.1
3	5	63,257	4.9
4	4	63,246	9.7
計	46	258,665	



群	超過発見数(1年)	標準誤差
1	6.2	2.0
2	10.1	2.3
3	15.6	2.5
4	7.0	2.7

事故時有病数	標準誤差
22.3	6.3

## 4線量群の分析結果



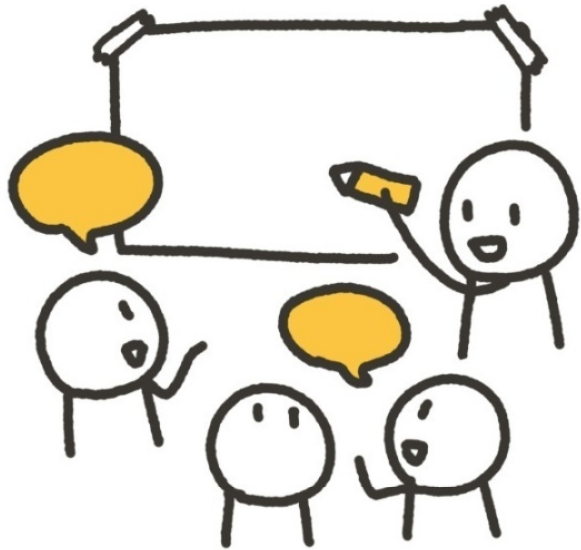
バーは標準誤差×1.645で計算した  
90%区間を示す。  
線量の推定には大きい不確定さがある。

# 潜伏期間

- この分析は潜伏期間を0年と仮定している.
- 1年, 2年の分析もおこなっている.
- 事故時発生数と超過発生数の割合は変わるが, 放射線被曝と超過発生数の関係が弱まることはない.

# 新発見の可能性

- チェルノブイリの経験を過信してはいけない。観察こそが科学の基本。「はず」は科学ではない。
- 宗川仮説。早期の超過発生は免疫機能の破壊(変調)が原因。
- がんの早期発生のメカニズムに免疫＋エピジェネティックが関係している可能性がある。注目しよう。



突っ込みを期待します.





# 避難地区について

