

小児期に被爆した原爆生存者の 甲状腺疾患（仮訳）

Roy Shore, Kyoji Furukawa, Misa Imaizumi
財団法人放射線影響研究所(RERF)
shore@rerf.or.jp

原子爆弾生存者調査 概要

原爆生存者調査の特性

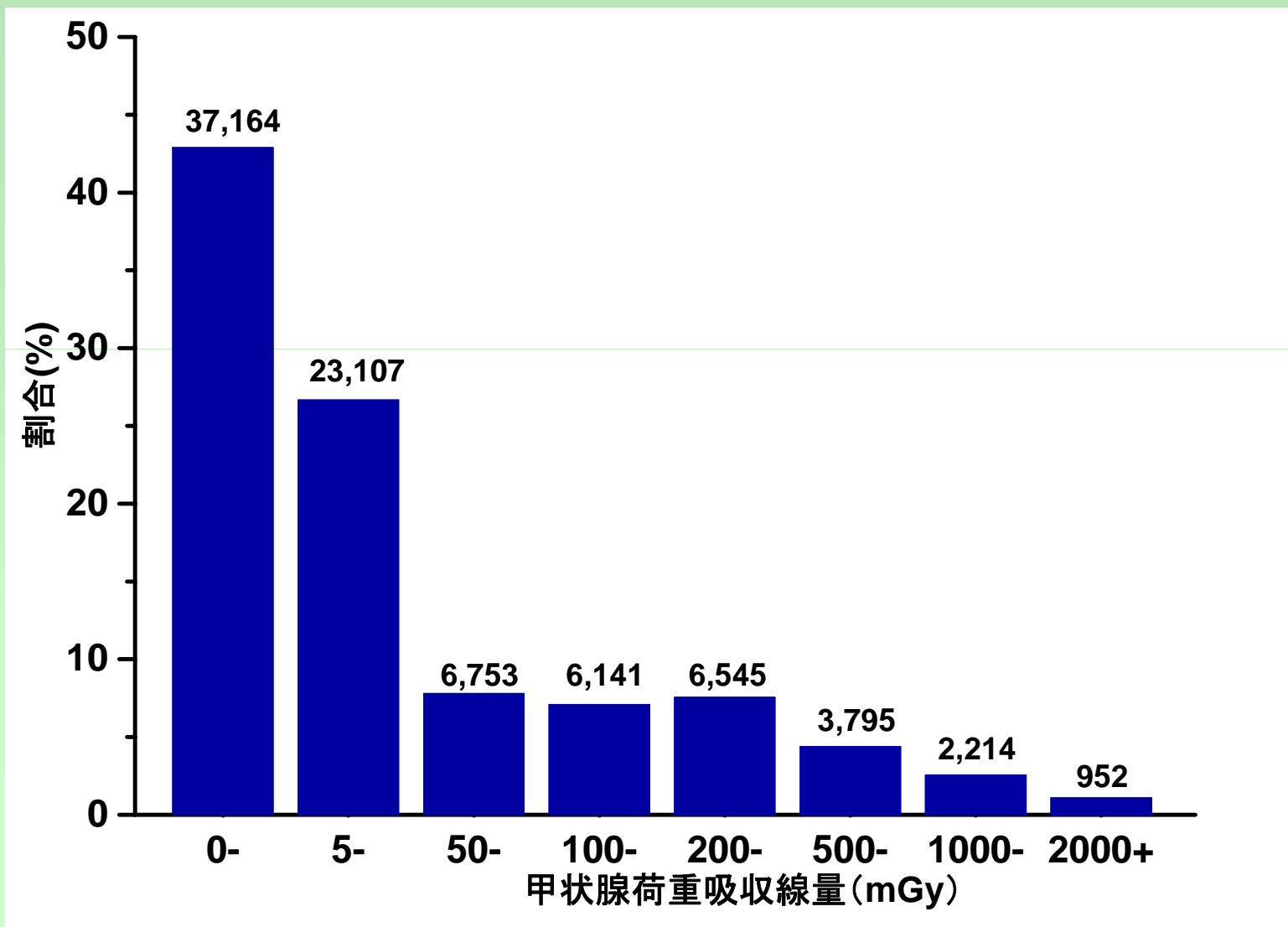
寿命調査

- ❖ 全年齢の被爆者86,000名以上を対象に、推定被爆線量と、死亡率(1950～2008年)およびがんの発生率(1958～2009年)を長期にわたり追跡調査
- ❖ 5歳未満で被爆の13,000名と5～9歳時被爆の9,500名を含み、被爆線量が広範囲にわたる(1 mGy～3 Gy以上)被爆者を対象

成人健康調査(臨床診察)

- ❖ 10歳未満で被爆の2,600名以上を対象に超音波スクリーニングを実施

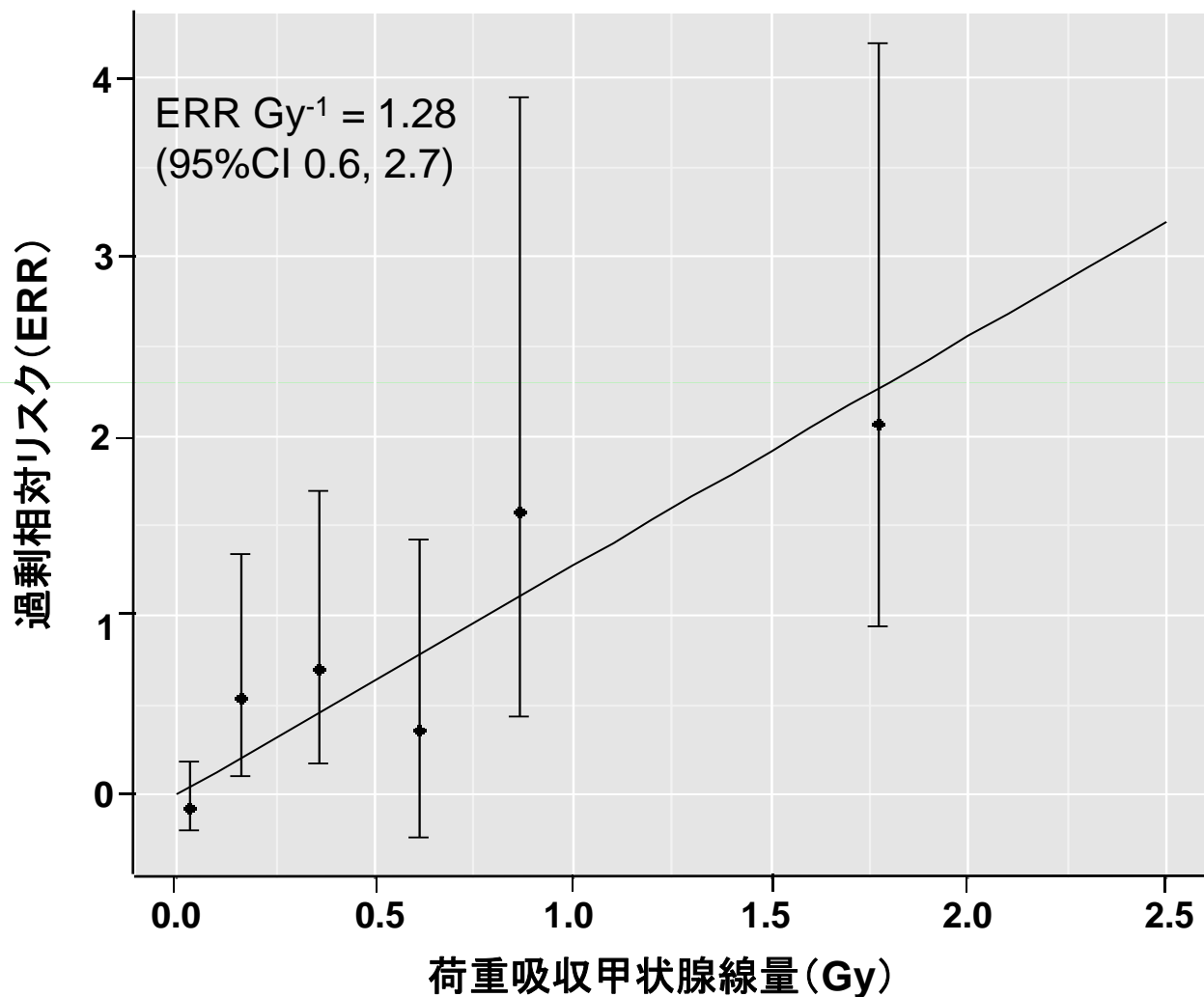
寿命調査(LSS)での甲状腺線量分布



10歳未満時の被爆者を対象とした甲状腺線量分布も、これに類似する。

寿命調査(LSS)における 甲状腺がんリスク

LSSの甲状腺がん：線量反応関係



(Furukawa et al, *Int J Cancer*, 132:1222-26, 2013)

(被爆年齢10歳で60歳時のリスクとしてモデル化)

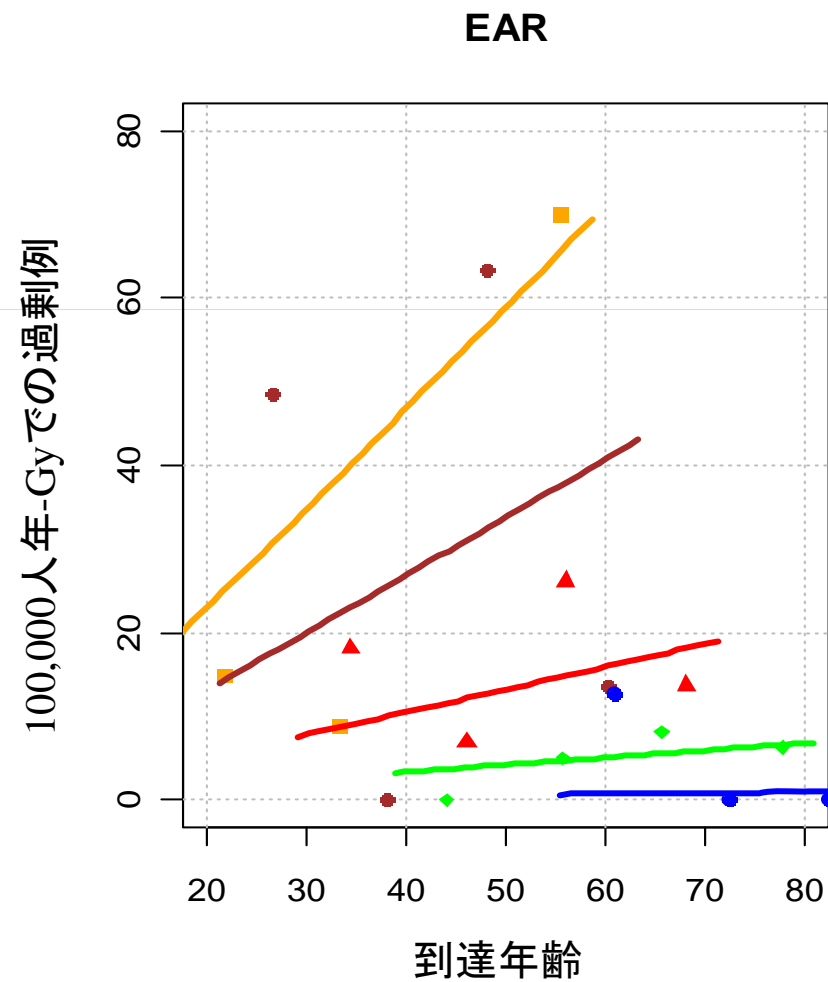
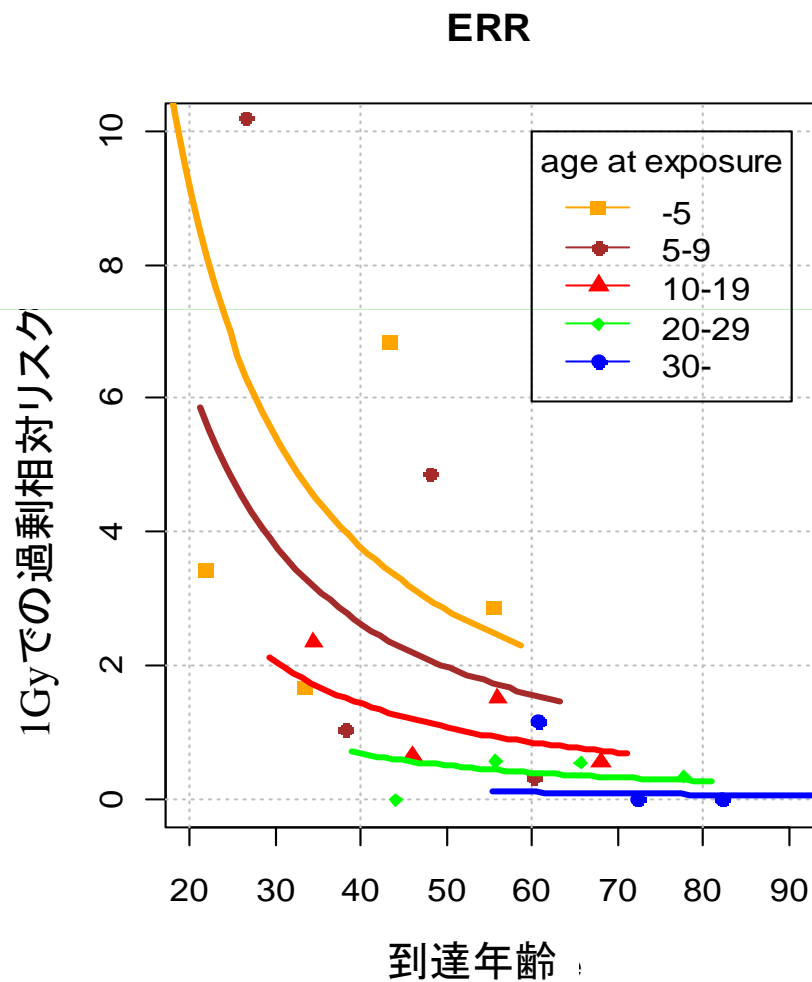
LSSの甲状腺がんリスクと 小児期外部放射線被曝の他の調査との比較

調査	ERR (95% CI) per Gy	EAR (95% CI) per 10 ⁴ PY Gy
LSS (Furukawa 2013) (10歳時での罹患率の推定)	1.3 (0.6, 2.7)	3.0 (1.4, 5.0)
Rochester 胸腺 X線 (0歳 ; Adams 2010)	3.2 (1.5, 6.6)	2.2 (1.4, 3.2)
Israel 頭部白癬 X線 (0-15歳 ; Sadetzki 2006)	20.2 (12, 32)	9.9 (5.7, 15)
Michael Reese 扁桃腺 X線 (0-15歳 ; Ron 1995)	2.5 (0.6, 26)	3.0 (0.5, 17)
小児がん RT (統合データ ; Veiga 2012)	1.3 (0.7, 2.3)	N.A.

LSSの甲状腺がんリスクと チェルノブイリの¹³¹I被曝調査との比較

調査	ERR (95% CI) per Gy	EAR (95% CI) per 10 ⁴ PY Gy
LSS (Furukawa 2013) (10歳時発生率の推定)	1.3 (0.6, 2.7)	3.0 (1.4, 5.0)
ウクライナ (スクリーニング、被曝年齢 0-17歳 ; Brenner 2011)	1.9 (0.4, 6.3)	2.2 (0.04, 5.8)
Belarus (スクリーニング、被曝年齢 0-18歳 ; Zablotska 2011)	2.2 (0.8, 5.5)	N.A.
ウクライナ・ベラルーシ (環境調査、0-18歳 ; Jacob 2006)	18.9 (11, 27)	2.7 (2.2, 3.1)

被爆年齢と到達年齢による 甲状腺がんリスク



(出典: Furukawa et al, *Int J Cancer*, 132:122-26, 2013)

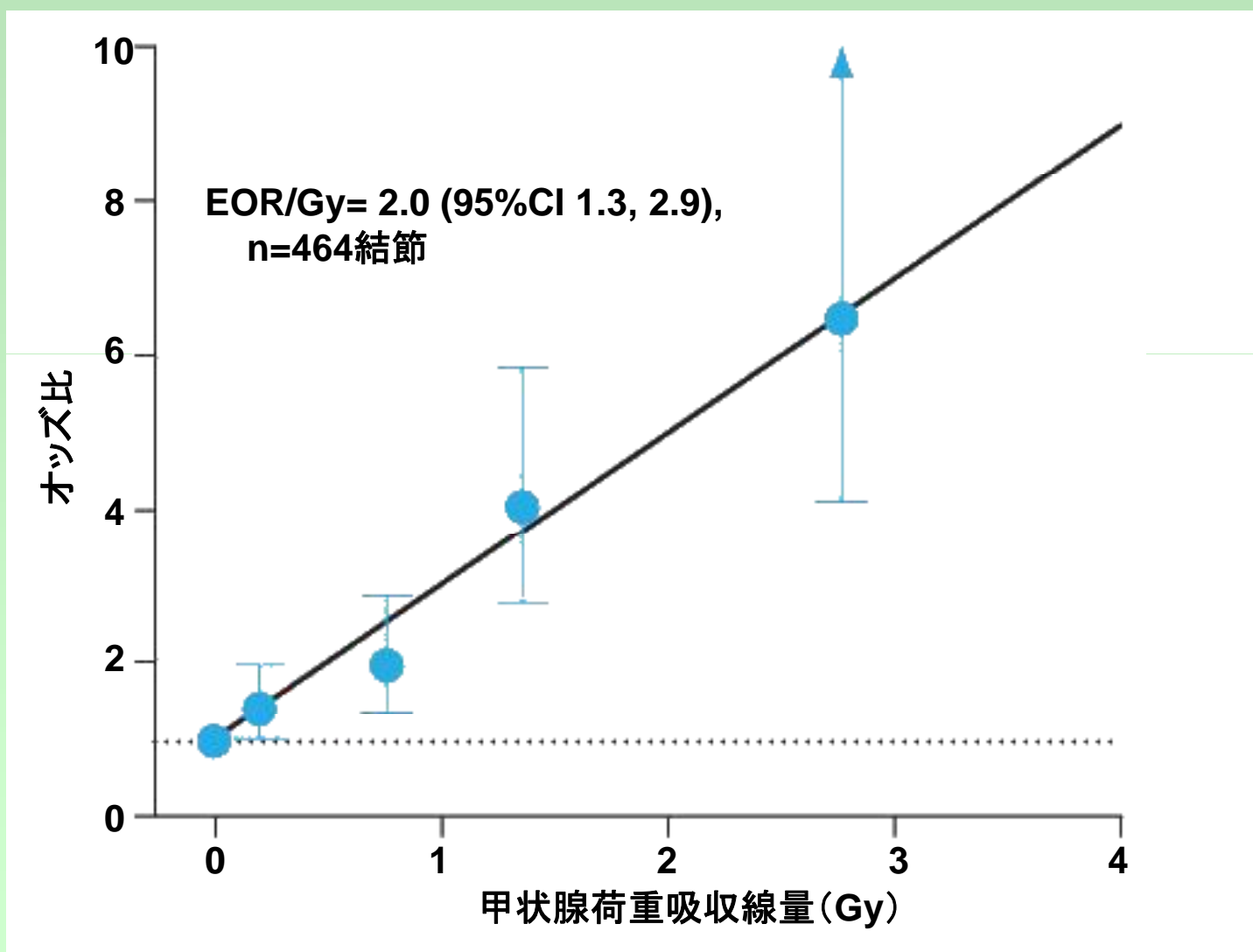
成人健康調査(AHS)の臨床診察で 認められた甲状腺疾患

甲状腺疾患の診断法

- ❖ 定期AHS健康診断での甲状腺検査
 - 問診票：甲状腺疾患・治療歴、家族歴、海藻摂取量
 - 超音波検査(5mm以上の小結節の検出)
 - 吸引生検(10mm以上の充実性結節)
 - 血液検査
 - 甲状腺機能：FT3, FT4, TSH
 - 甲状腺抗体
- ❖ 腫瘍登録からの腫瘍情報
- ❖ 病院からの医療情報(細胞診・病理検査の結果など)

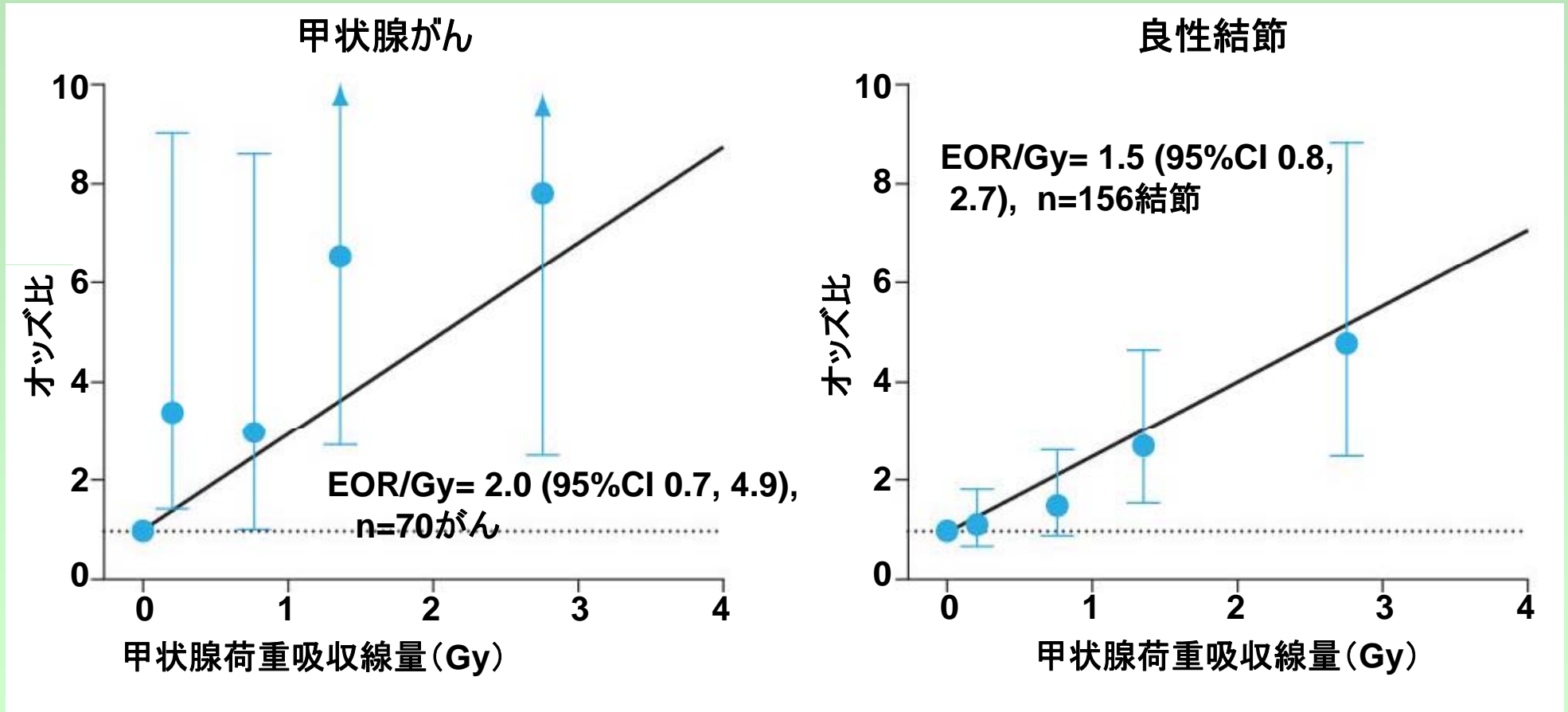
(Imaizumi et al, 2013, unpublished)

放射線量と充実性甲状腺結節 (AHSスクリーニング)



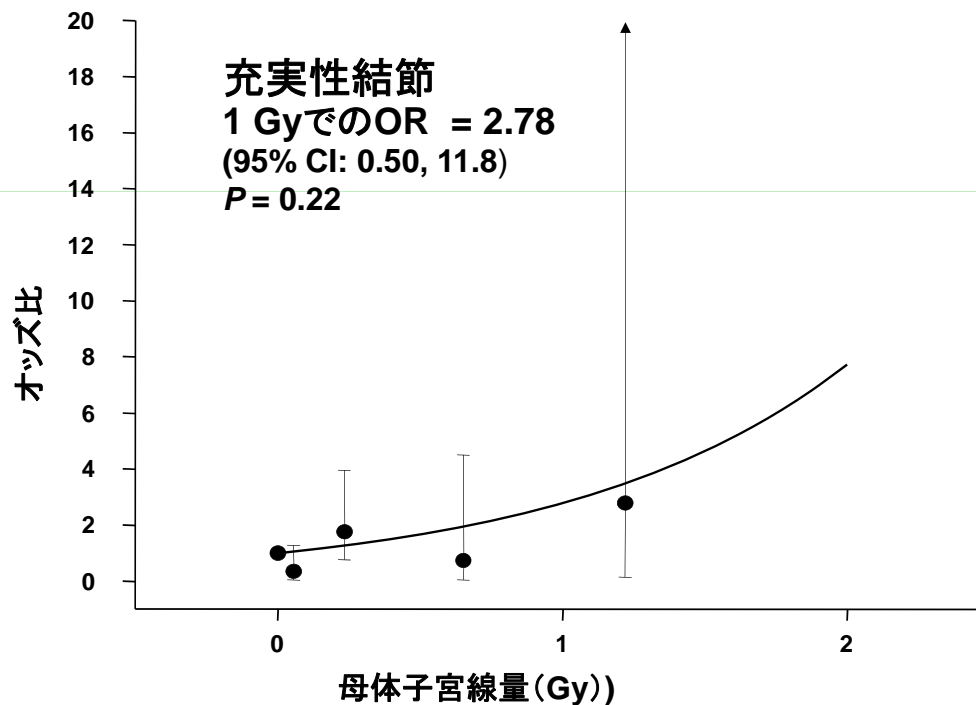
(Imaizumi et al, *JAMA*, 295:1011-22, 2006)

放射線量、甲状腺がん、良性甲状腺結節 (AHSスクリーニング)



(Imaizumi et al, *JAMA*, 295:1011-22, 2006)

胎内被曝の臨床コホート：充実性甲状腺結節の放射線量反応曲線



(Imaizumi et al, *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93:1641-8)

RERFによる放射線と甲状腺の影響についての要約

- ❖ 線量範囲0～2 Gyにわたり、**線形**モデルと良好に合致した。
- ❖ 線形線量反応のリスク推定値は、他の全ての外部被曝調査やチェルノブイリ甲状腺調査に近いものであった。
- ❖ **100 mGy未満の被爆者**：リスクが小さく、また統計的検出力に限界があるため、リスク上昇は不確かである。
- ❖ **低年齢時の被爆者**における**甲状腺がんリスクは、最も高いことが明らかである**。成人後の被爆者では、低リスクが認められる。
- ❖ 甲状腺がんリスクは被爆後から**50年超**継続する。
- ❖ 良性**充実性甲状腺結節**のリスクは、放射線被曝により上昇する。
- ❖ **胎内被曝**後の甲状腺結節リスクには、おそらく線量依存的な関係があると考えられるが、本調査では断定できるだけの統計的検出力を認めなかった。