

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

放射線影響評価の国際機関（UNSCEAR）の歴史と  
現在一東電福島原発事故の健康影響をめぐる日本の  
論争を理解するために―

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2018-07-31 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 柿原, 泰, 藤岡, 毅, 高橋, 博子, 吉田, 由布子, 山内, 知也, 瀬川, 嘉之 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1583">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1583</a>

(01/31)

日本科学史学会第65回年会公開シンポジウム

# 放射線影響評価の国際機関(UNSCEAR)の歴史と現在

—東電福島原発事故の健康影響をめぐる日本の論争を理解するために—

## 小児甲状腺がんの多発と UNSCEAR2016白書の非科学的性格

神戸大学大学院海事科学研究科

山内 知也

東京理科大学葛飾キャンパス

講義棟5階A会場

(02/31)

小児甲状腺がんの多発とUNSCEAR2016白書の非科学的性格

**UNSCEAR** United Nations Scientific Committee  
on the Effects of Atomic Radiation

東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくの  
レベルと影響に関するUNSCEAR 2013年報告書  
刊行後の進展

国連科学委員会による今後の作業計画を指し示す2016年白書

情報にもとづく意思決定のための、放射線に関する科学的情報の評価

111&112節

## 原文の写し

111. 1編の論文 [T17] (およびその後発表された、批判へ回答 [T16]) は、甲状腺がんの発生率が放射線によって上昇したことを証明できると主張している。著者らは福島県で50倍 (95%信頼区間: 25 倍～90 倍) の過剰を報告している。しかし、調査の計画と方法は、この解釈を正当化するにはあまりにも偏りが生じやすいもの [J2] であった。Tsuda et al. [T17] は、観察された甲状腺がんの発見率に対する、甲状腺の高感度超音波検診の影響を十分には考慮に入れていない。彼らの結論は、FHMS 集団検診を受けた人の甲状腺がん発見率と、小児甲状腺検診結果がほとんど含まれていない日本の他の地域での発見率との比較に基づいていた。小児期に検診を受けた他集団、特に被ばくしていない 3 県で超音波検診を受けた小児についての調査 [H3]、および日本の若年層における他の検診調査 [T6] では、放射線被ばくのない甲状腺がんのベースライン発見率が FHMS 発見率と同程度であることが判明している。同様に、韓国で広範な検診を行ったところ、甲状腺がん発見率の明らかな大幅な上昇を経験した [A2]。また、検診検出されたがんの一部は、放射線被ばくの前から存在していた可能性がある [T5]。



## 原文の写し

112. Wakeford et al. [W2]は、FHMS が調査した小児甲状腺がん有病率について、事故に起因する被ばくが比較的低い地域、中程度の地域、および高い地域(Tsuda et al.の定義によるもの)にそれぞれ居住していた小児の有病率を比較することで、Tsuda et al.の論文のデータを分析している。Wakeford et al.による分析では、線量反応関係の傾向は何ら認められなかった。実際、被ばくが最も高い地域と最も低い地域における甲状腺がん有病率の比はわずか 1.08(95%信頼区間:0.60~1.96)であった [W2]。このほかにも、Tsuda et al.と小児の放射線誘発甲状腺がんに関するデータの本質的な部分には、以下のような不一致が見られる。(a) Tsuda et al. 論文、放射線被ばく後、1年~2年以内に過剰発生があったと報告しているが、チェルノブイリ原発事故後の調査および甲状腺へ線量がより高かった他の調査において、3年~4年以内での過剰発生が見られていない。(b) FHMS おける甲状腺がんはすべて、放射線被ばく時6歳~18歳の年齢層で発生しているが、他の調査では甲状腺がんの誘発は小児早期(5歳未満)に被ばくした年齢層で最も多く発生している。(c) 測定された甲状腺の線量は、報告された高有病率と整合するには低すぎる [T6, W2]。このような弱点と不一致があるため、本委員会、Tsuda et al. による調査が 2013 年報告書の知見に対する重大な異議であるとはみなしていない。

222. 福島第一原発事故後の甲状腺吸収線量がチェルノブイリ事故後の線量よりも大幅に低いため、福島県でチェルノブイリ原発事故の時のように多数の放射線誘発性甲状腺がんが発生するということのように考える必要はない。(UNSCEAR2013)

111. 1編の論文 [T17] (およびその後発表された、批判へ回答 [T16]) は、甲状腺がんの発生率が放射線によって上昇したことを証明できると主張している。著者らは福島県で50倍 (95%信頼区間: 25 倍～90 倍) の過剰を報告している。しかし、調査の計画と方法は、この解釈を正当化するにはあまりにも偏りが生じやすいもの [J2] であった。Tsuda et al. [T17] は、観察された甲状腺がんの発見率に対する、甲状腺の高感度超音波検診の影響を十分には考慮に入れていない。彼らの結論は、FHMS 集団検診を受けた人の甲状腺がん発見率と、小児甲状腺検診結果がほとんど含まれていない日本の他の地域での発見率との比較に基づいていた。小児期に検診を受けた他集団、特に被ばくしていない 3 県で超音波検診を受けた小児についての調査 [H3]、および日本の若年層における他の検診調査 [T6] では、放射線被ばくのない甲状腺がんのベースライン発見率が FHMS 発見率と同程度であることが判明している。同様に、韓国で広範な検診を行ったところ、甲状腺がん発見率の明らかな大幅な上昇を経験した [A2]。また、検診検出されたがんの一部は、放射線被ばくの前から存在していた可能性がある [T5]。

福島県民健康調査: FHMS

[T17], [T16]

[J2], [H3], [T6], [A2], [T5]

112. Wakeford et al. [W2]は、FHMS が調査した小児甲状腺がん有病率について、事故に起因する被ばくが比較的低い地域、中程度の地域、および高い地域(Tsuda et al.の定義によるもの)にそれぞれ居住していた小児の有病率を比較することで、Tsuda et al.の論文のデータを分析している。Wakeford et al.による分析では、線量反応関係の傾向は何ら認められなかった。実際、被ばくが最も高い地域と最も低い地域における甲状腺がん有病率の比はわずか 1.08(95%信頼区間:0.60~1.96)であった [W2]。このほかにも、Tsuda et al.と小児の放射線誘発甲状腺がんに関するデータの本質的な部分には、以下のような不一致が見られる。(a) Tsuda et al. 論文、放射線被ばく後、1年~2年以内に過剰発生があったと報告しているが、チェルノブイリ原発事故後の調査および甲状腺へ線量がより高かった他の調査において、3年~4年以内での過剰発生が見られていない。(b) FHMS おける甲状腺がんはすべて、放射線被ばく時6歳~18歳の年齢層で発生しているが、他の調査では甲状腺がんの誘発は小児早期(5歳未満)に被ばくした年齢層で最も多く発生している。(c) 測定された甲状腺の線量は、報告された高有病率と整合するには低すぎる [T6, W2]。このような弱点と不一致があるため、本委員会は、Tsuda et al. による調査が2013 年報告書の知見に対する重大な異議であるとはみなしていない。

[T17], [T16]

[J2], [H3], [T6], [A2], [T5], [W2]

[T17], [T16], [J2], [H3], [T6], [A2], [T5], [W2] 著者名のイニシャルと通し番号

[T17] Tsuda, T., A. Tokinobu, E. Yamamoto et al. Thyroid cancer detection by ultrasound among residents ages 18 years and younger in Fukushima, Japan: 2011 to 2014. *Epidemiology* 27(3): 316-322 (2016). **本論文**

[T16] Tsuda, T., A. Tokinobu, E. Yamamoto et al. Response to the Commentary by Professor Davis and the Seven Letters. - a well-known fact should be disseminated to remedy the problems. *Epidemiology* 27(3): e21-23 (2016). **批判への回答**

[J2] Jorgensen, T.J. Re: Thyroid cancer among young people in Fukushima. *Epidemiology* 27(3): e17 (2016). **本論文への批判**

[H3] Hayashida, N., M. Imaizumi, H. Shimura et al. Thyroid ultrasound findings in children from three Japanese prefectures: Aomori, Yamanashi and Nagasaki. *PLoS One* 8(12): e83220 (2013). **本論文の文献**

[T6] Takamura, N. Re: Thyroid cancer among young people in Fukushima. *Epidemiology* 27(3): e18 (2016). **本論文への批判**

[A2] Ahn, H.S., H.J. Kim and H.G. Welch. Korea's thyroid-cancer "epidemic"-- screening and overdiagnosis. *N Engl J Med* 371(19): 1765-1767 (2014). **批判やそれへの回答の文献**

[T5] Takahashi, H., T. Ohira, S. Yasumura et al. Re: Thyroid cancer among young people in Fukushima. *Epidemiology* 27(3): e21 (2016). **本論文への批判**

[W2] Wakeford, R., A. Auvinen, R.N. Gent et al. Re: Thyroid cancer among young people in Fukushima. *Epidemiology* 27(3): e20-21 (2016). **本論文への批判**

(08/31)

小児甲状腺がんの多発とUNSCEAR2016白書の非科学的性格

構成上の問題

[T17], [T16], [J2], [H3], [T6], [A2], [T5], [W2] 発表の時間経過で並べると

[H3] PLoS One 8(12): e83220 (2013).

本論文の文献

[A2] N Engl J Med 371(19): 1765-1767 (2014).

批判やそれへの回答の文献

[T17] Epidemiology 27(3): 316-322 (2016).

本論文

[J2] Epidemiology 27(3): e17 (2016).

本論文への批判

[T6] Epidemiology 27(3): e18 (2016).

[W2] Epidemiology 27(3): e20-21 (2016).

[T5] Epidemiology 27(3): e21 (2016).

[T16] Epidemiology 27(3): e21-23 (2016).

批判への回答

UNSCEAR2016白書は、「批判への回答」を踏まえずに、「本論文への批判」に基づいて白書を書いた。学術誌“Epidemiology”の審査・議論の過程を無視している。「回答」によって完結した問題を悪戯に持ち出している。科学の社会的営みを侮辱している。



111. 1編の論文 [T17] (およびその後発表された、批判へ回答 [T16]) は、甲状腺がんの発生率が放射線によって上昇したことを証明できると主張している。著者らは福島県で50倍 (95%信頼区間: 25 倍～90 倍) の過剰を報告している。しかし、調査の計画と方法は、この解釈を正当化するにはあまりにも偏りが生じやすいもの [J2] であった。

生態学的研究 環境汚染等の個人単位の暴露量が推計できない場合。

コホート研究 曝露群と非曝露群の疾病頻度。

症例対照研究 それぞれの群で過去の曝露を調査。

[J2] は津田論文がコホート研究や症例対照研究でないこと、個人の線量をベースにした議論でないこと、を批判。被ばく線量は真面には計測されていないので無い物ねだり。

調査の計画と方法は福島医科大学が決めたものなので津田論文が受けるべき批判ではない。環境汚染では生態学的研究が必要である。

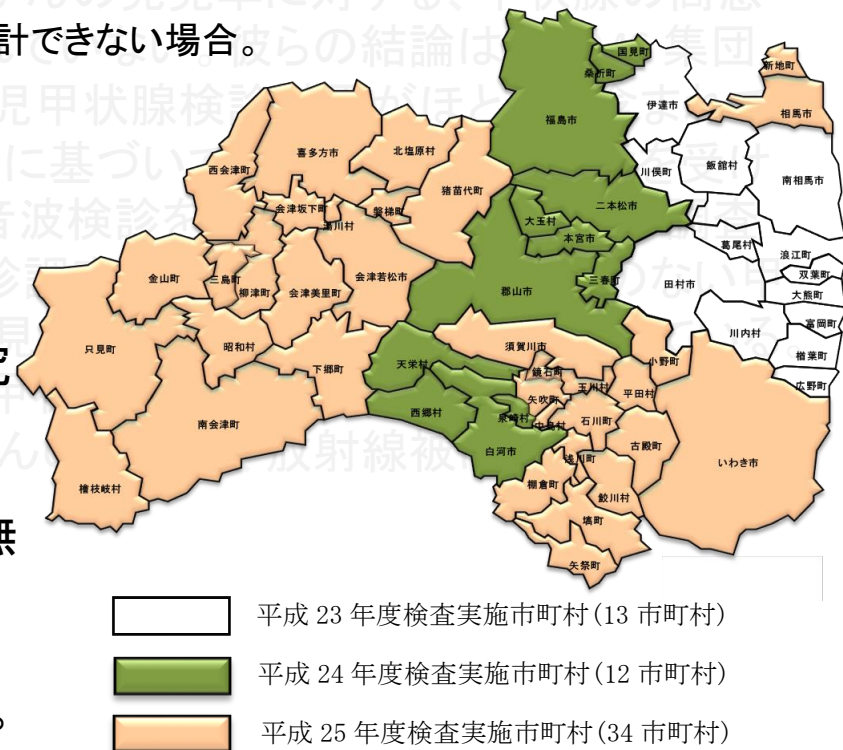


図 2. 実施対象年度別市町村

UNSCEARの非科学性  
の議論からはそれま  
すが

111. 1編の論文(「福島県小児甲状腺がんの発生率の増加と放射線被ばくとの関係」)は、甲状腺がんの発生率が放射線被ばくによって上昇したことを証明できると主張している。著者らは福島県で50歳未満の小児甲状腺がんの発生率を調査した。しかし、調査の計画と方法は、この解釈を正当化するにはあまりにも偏りが生じやすいもの [J2]であった。

Tsuda et al. [T17]は、観察された甲状腺がんの発見率に対する、甲状腺の高感度超音波検診の影響を十分には考慮に入っていない。彼らの結論は、FHMS 集団検診を受けた人の甲状腺がん発見率と、小児甲状腺検診結果がほとんど含まれていない日本の他の地域での発見率との比較に基づいていた。小児期に検診を受けた他集団、特に被ばくしていない 3 県で超音波検診を受けた小児についての調査 [H3]、および日本の若年層における他の検診調査 [T6]では、放射線被ばくのない甲状腺がんのベースライン発見率が FHMS 発見率と同程度であることが判明している。同様に、韓国で広範な検診を行ったところ、甲状腺がん発見率の明らかな大幅な上昇を経験した [A2]。また、検診検出されたがんの一部は、放射線被ばくの前から存在していた可能性がある [T5]。

福島県で行われているのは健診(健康診断)であって、自身の健康管理や健康維持のために行われている、ハズ。

UNSCEARはこれを健康診断ではなくて、検診と考えている。

111.

特に被ばくしていない 3 県で超音波検診を受けた小児についての調査 [H3]、日本の若年層における他の検診調査 [T6]では、放射線被ばくのない甲状腺がんのベースライン発見率が FHMS 発見率と同程度であることが判明している。

青森、山梨、長崎の3県での検査で4,365人の子ども(3-18歳)から1人に乳頭がんが見つかったが[H3]、検出数も母数も少ないので統計的な議論は無理。岡山大学では2,307人の新入生(2012年)から3名のがんが見つかったと、[T6]は報告するが、これ以外には2012年から2015年の間に(36,927人の間に)がんは見つかっていない。少ない母数の調査に基づく議論はあぶなっかしい。年齢も18歳以上である。

韓国で広範な検診を行ったところ、甲状腺がん発見率の明らかな大幅な上昇を経験した [A2]。

1993年から2011年の間に15倍になったが、この発見率上昇は、成人の話である。スクリーニング効果があっても50倍は説明できない。

検診検出されたがんの一部は、放射線被ばくの前から存在していた可能性がある [T5]。

“平均有病期間”として津田論文が採用した4年を批判しているが、2年間のインターバルを経た二巡目でも見つかっているのでここでの指摘は失当。がんの一部が被ばく前から存在していたのは当然であり、問題はその数(or 有病割合)である。



有病割合と発生率とがあって両者は異なるけれど互いに関係する

疫学の基本: 有病割合と発生率

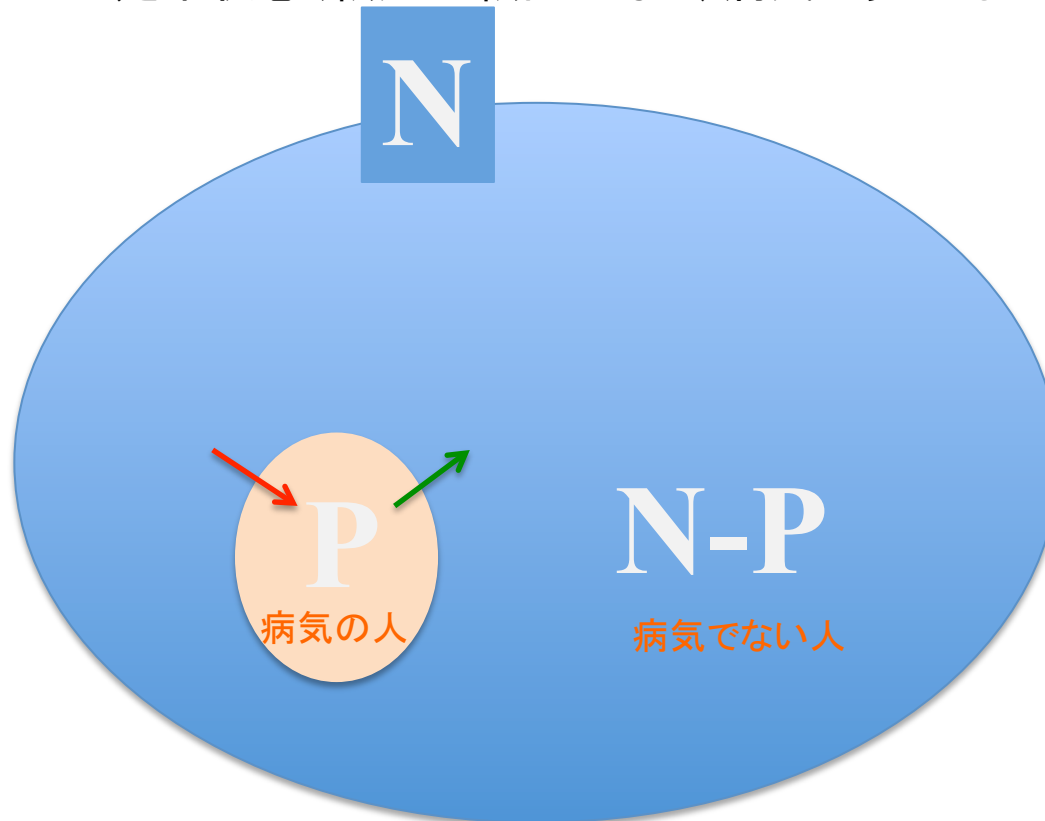
有病割合 = (ある時点での有病者) / (その時点での人口の全体) 無次元

発生率(I) = (ある期間観察された有病者) / (観察された人の時間の合計) 1/時間

定常状態(転入や転出がなく、病気の発生も一定)

人口: N

有病数: P



ある期間 $\Delta t$ に有病になる人数

$$I (N-P) \Delta t$$

ある期間 $\Delta t$ に有病を脱出する人数

(回復か死亡)

$$(1/D) P \Delta t$$

平均有病期間: D

$$I (N-P) \Delta t = (1/D) P \Delta t$$

$$I (N-P) = (1/D) P$$

$$P/(N-P) = ID$$

## 疫学の基本:有病割合と発生率

有病割合( $P/N$ ) = (ある時点での有病者) / (その時点での人口の全体) 無次元  
発生率( $I$ ) = (ある期間観察された有病者) / (観察された人の時間の合計) 1/時間

定常状態(転入や転出がなく、病気も自然発生のみ)

人口: $N$

有病数: $P$

平均有病期間: $D$

$P/(N-P) = ID$ :有病オッズ(有病者数と病気でない人数で割っている)

$P \ll N$ のとき、

$P/N = ID$ :有病割合

有病割合が平均有病期間と発生率の積で表される(古くから知られている知見)。

スクリーニングで求められるのは有病割合。

がん登録等に表示されているのは発生率(1年に何人有病状態になったか)。

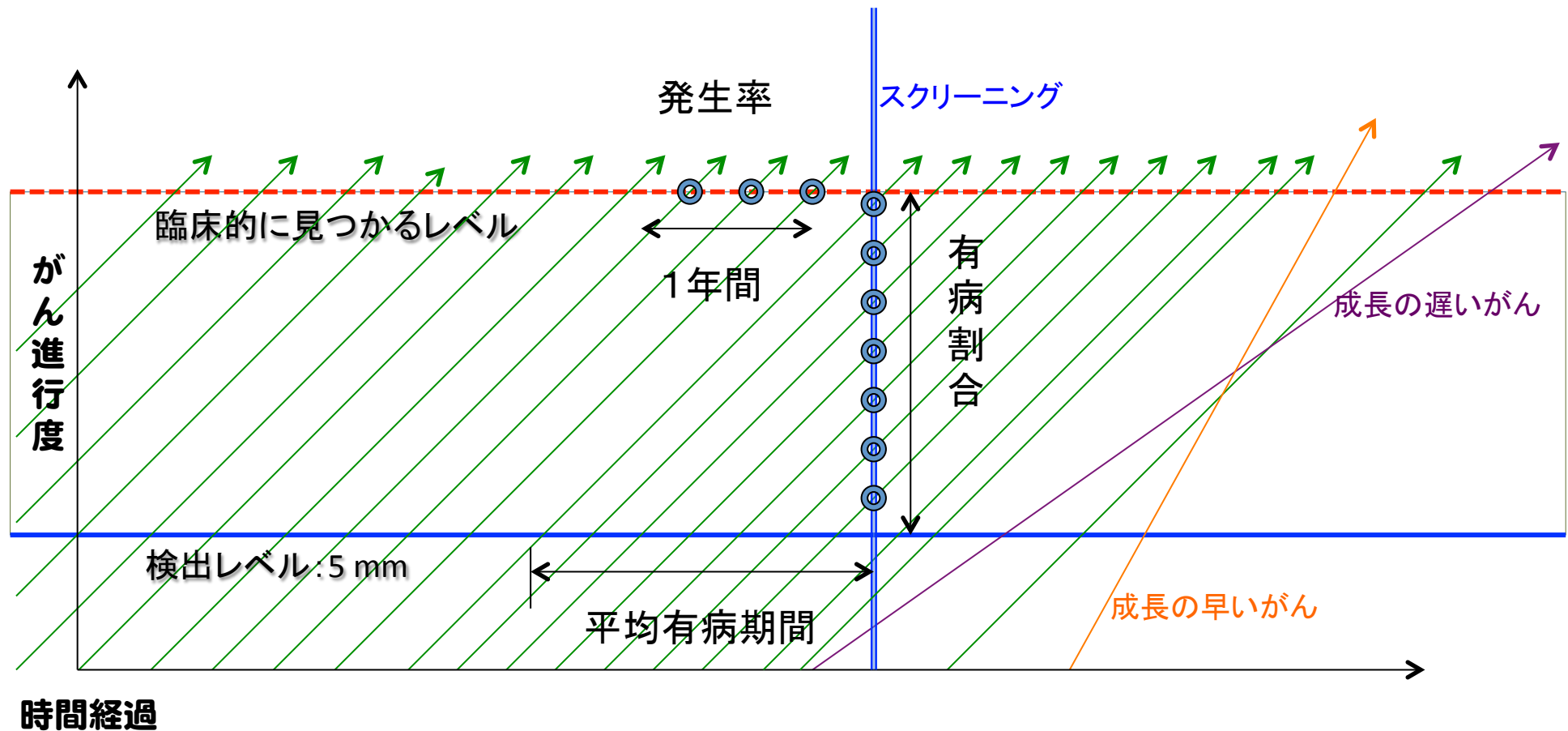
二巡目、三巡目からは発生率を求めることができる(健診間隔年で割る)。

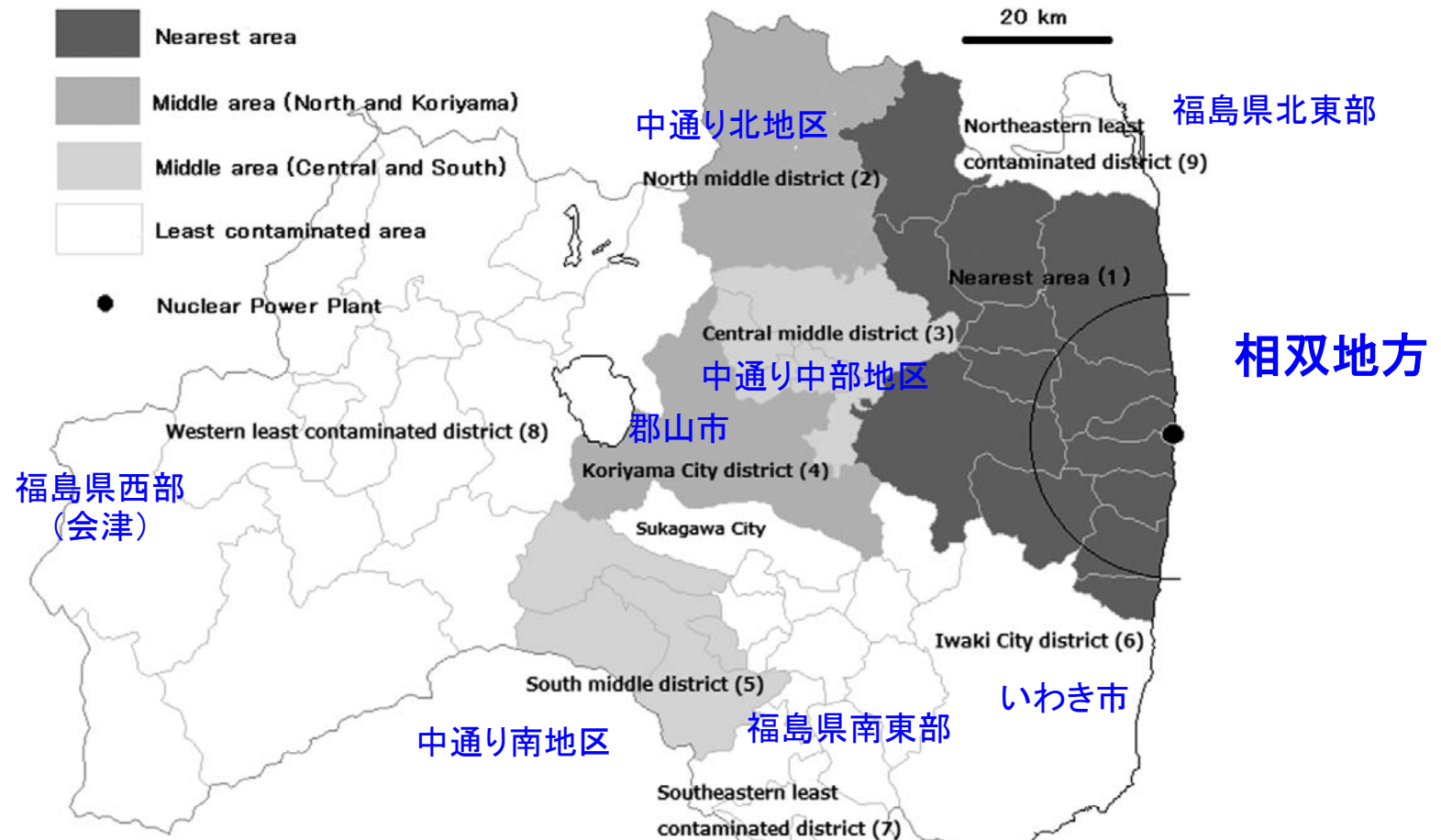
しかも、原理的に、スクリーニング効果や過剰診断の影響がない。二巡目を見よ。

有病割合が平均有病期間と発生率の積で表される(古くから知られている知見)。

有病割合＝発生率(罹患率)× 平均有病期間

Modern Epidemiology 3<sup>rd</sup> K. Rothman et al., 2008, p.48





### Thyroid Cancer Detection by Ultrasound Among Residents Ages 18 Years and Younger in Fukushima, Japan: 2011 to 2014

Toshihide Tsuda,<sup>a</sup> Akiko Tokinobu,<sup>b</sup> Eiji Yamamoto,<sup>c</sup> and Etsuji Suzuki<sup>b</sup>

Epidemiology • Volume 27, Number 3, May 2016

FIGURE. Map of Fukushima Prefecture and screening areas for the first round of screening from 2011 to 2013 fiscal years.

## 外部比較をしなければ、多発か否かの判定は不可能

**TABLE 1.** Demographic Data of the Analysis: Population 18 Years Old and Younger on March 11, 2011, Numbers of First Examinees, Positives in First Examination, Second Examinees, and Detected Cancer Cases in Each Area or District up to December 31, 2014

Areas and Districts (1) to (9)	Population <19 Years <sup>a</sup>	1st Examinees	Positives in 1st Examinees	2nd Examinees	Cancer Cases
	N	A (A/N, %)	B (B/A, %)	C (C/B, %)	D (No. Operated Cases)
Nearest area (1) (2011 fiscal year)	47,768	41,810 (88)	221 (0.53)	199 (90)	15 (15) <sup>b</sup>
Middle area (2012 fiscal year)	161,135	139,339 (86)	988 (0.71)	919 (93)	56 (50)
North middle district (2)	57,212	50,618 (88)	312 (0.62)	297 (95)	12 (NA)
Central middle district (3)	21,052	18,194 (86)	115 (0.63)	111 (97)	11 (NA)
Koriyama City district (4)	64,383	54,063 (84)	458 (0.85)	415 (91)	25 (NA)
South middle district (5)	18,488	16,464 (89)	103 (0.63)	96 (93)	8 (NA)
Least contaminated area (2013 fiscal year)	158,784	117,428 (74)	1,042 (0.89)	949 (91)	39 (22)
Iwaki City district (6)	62,289	48,810 (78)	436 (0.89)	401 (92)	22 (NA)
Southeastern least contaminated district (7)	38,321	29,656 (77)	230 (0.78)	210 (91)	7 (NA)
Western least contaminated district (8)	49,927	32,760 (66)	323 (0.99)	289 (89)	10 (NA)
Northeastern least contaminated district (9)	8,247	6,202 (75)	53 (0.86)	49 (93)	0 (0)
Total	367,687	298,577 (81)	2,251 (0.75)	2,067 (92)	110 (87)

<sup>a</sup>On March 11, 2011.<sup>b</sup>One operated case was diagnosed as a benign tumor by histology, but the case was assessed as cancer in this study according to cytology results.

NA indicates not available.

相双地方

1巡目 15人

eight districts. For the external comparison, we used the Japanese mean annual incidence rate estimates for thyroid cancer among persons ages 19 years old and younger (i.e., two per 1,000,000) and 5–24 years old (6.5 per 1,000,000) from 2001 to 2008 reported by the Japanese National Cancer Center,<sup>21</sup> then employed three per 1,000,000 as the reference incidence and estimated incidence rate ratios (IRRs) and 95% CIs in the nine districts. In doing so, we divided

平時の発生率

$$\frac{3}{1,000,000}$$

$$\frac{15}{41,810} = \frac{359}{1,000,000}$$

## 外部比較をしなければ、多発か否かの判定は不可能

TABLE 2. Prevalence, Prevalence Odds Ratios (POR), and Incidence Rate Ratios (IRR) in Each District up to December 31, 2014

Areas and Districts (1) to (9)	Prevalence of Thyroid Cancer Cases per 10 <sup>6</sup> (95% CI)	Internal Comparison	External Comparison
		POR (95% CI)	IRR <sup>a</sup> (95% CI)
Nearest area (1) (2011 fiscal year)	359 (201, 592)	1.5 (0.63, 4.0)	30 (17, 49)
Middle area (2012 fiscal year)	482 (304, 522)	1.7 (0.81, 4.1)	33 (25, 43)
North middle district (2)	237 (123, 414)	1.0 (0.40, 2.7)	20 (10, 35)
Central middle district (3)	605 (302, 1,082)	2.6 (0.99, 7.0)	50 (25, 90)
Koriyama City district (4)	462 (299, 683)	2.0 (0.87, 4.9)	39 (25, 57)
South middle district (5)	486 (210, 957)	2.1 (0.7, 6.0)	40 (17, 80)
Least contaminated area (2013 fiscal year)	332 (236, 454)	—	28 (20, 38)
Iwaki City district (6)	451 (282, 682)	1.9 (0.84, 4.8)	38 (24, 57)
Southeastern least contaminated district (7)	236 (95, 486)	1 (reference)	20 (7.9, 41)
Western least contaminated district (8)	305 (146, 561)	1.3 (0.49, 3.6)	25 (12, 47)
Northeastern least contaminated district (9)	0 (0, 595)	0.00 (0.0, 2.6)	0.00 (0.0, 50)

<sup>a</sup>The IRRs were based on diagnosis by cytology. When based on histologically confirmed cases that were operated on, the IRRs for external comparisons using a latent duration of 4 years were 28 (95% CI = 15, 47) in the nearest area (excluding one benign case), 30 (95% CI = 22, 39) in the middle area, and 16 (95% CI = 10, 24) in the least contaminated area for which the secondary examination of cytology positive cases is incomplete.

相双地方

1巡目 15人

平時の発生率

$$\frac{3}{1,000,000}$$

有病割合

$$\frac{15}{41,810} = \frac{359}{1,000,000}$$

有病期間を4年にしたこと批判が集まっているが、  
 当然ながら、短くすると発生率比(IRR)はさらに大きくなる。  
 長くって80年にしても、発生率比は1を超える。

議論の余地のない多発

TABLE 2. Prevalence, Prevalence Odds Ratios (POR), and Incidence Rate Ratios (IRR) in Each District up to December 31, 2014

Areas and Districts (1) to (9)	Prevalence of Thyroid Cancer Cases per 10 <sup>6</sup> (95% CI)	Internal Comparison	External Comparison
		POR (95% CI)	IRR <sup>a</sup> (95% CI)
Nearest area (1) (2011 fiscal year)	359 (201, 592)	1.5 (0.63, 4.0)	30 (17, 49)
Middle area (2012 fiscal year)	402 (304, 522)	1.7 (0.81, 4.1)	33 (25, 43)
North middle district (2)	237 (123, 414)	1.0 (0.40, 2.7)	20 (10, 35)
Central middle district (3)	605 (302, 1,082)	2.6 (0.99, 7.0)	50 (25, 90)
Koriyama City district (4)	462 (299, 683)	2.0 (0.87, 4.9)	39 (25, 57)
South middle district (5)	486 (210, 957)	2.1 (0.7, 6.0)	40 (17, 80)
Least contaminated area (2013 fiscal year)	332 (236, 454)	—	28 (20, 38)
Iwaki City district (6)	451 (282, 682)	1.9 (0.84, 4.8)	38 (24, 57)
Southeastern least contaminated district (7)	236 (95, 486)	1 (reference)	20 (7.9, 41)
Western least contaminated district (8)	305 (146, 561)	1.3 (0.49, 3.6)	25 (12, 47)
Northeastern least contaminated district (9)	0 (0, 595)	0.00 (0.0, 2.6)	0.00 (0.0, 50)

<sup>a</sup>The IRRs were based on diagnosis by cytology. When based on histologically confirmed cases that were operated on, the IRRs for external comparisons using a latent duration of 4 years were 28 (95% CI = 15, 47) in the nearest area (excluding one benign case), 30 (95% CI = 22, 39) in the middle area, and 16 (95% CI = 10, 24) in the least contaminated area for which the secondary examination of cytology positive cases is incomplete.

相双地方

1巡目 15人

発症率

有病期間を4年とする:  $3 \times 4 = 12$

$$\frac{359}{12} = 29.91666 \dots = 30$$

有病割合

$$\frac{3}{1,000,000}$$

有病期間を10年とする:  $3 \times 10 = 30$

有病期間を80年とする:  $3 \times 80 = 240$

$$\frac{359}{30} = 11.96 \dots = 12 > 1$$

$$\frac{359}{240} = 1.49583 \dots = 1.5 > 1$$

$$\frac{15}{41,810} = \frac{359}{1,000,000}$$

111. 1編の論文 [T17] (およびその後発表された、批判へ回答 [T16]) は、甲状腺がんの発生率が放射線によって上昇したことを証明できると主張している。著者らは福島県で50倍 (95%信頼区間: 25 倍～90 倍) の過剰を報告している。しかし、調査の計画と方法は、この解釈を正当化するにはあまりも偏りが生じやすいもの [J2] であった。Tsuda et al. [T17] は、観察された甲状腺がんの発見率に対する、甲状腺の高感度超音波検診の影響を十分には考慮に入れていない。彼らの結論は、FHMS 集団検診を受けた人の甲状腺がん発見率と、小児甲状腺検診結果がほとんど含まれていない日本の他の地域での発見率との比較に基づいていた。小児期に検診を受けた他集団、特に被ばくしていない 3 県で超音波検診を受けた小児についての調査 [H3]、および日本の若年層における他の検診調査 [T6] では、放射線被ばくのない甲状腺がんのベースライン発見率が FHMS 発見率と同程度であることが判明している。同様に、韓国で広範な検診を行ったところ、甲状腺がん発見率の明らかな大幅な上昇を疫学の古典的とも言える手法で行われた分析の意味が分かっていない。

環境汚染による疾病を調べるには迅速さが大切であり、二巡目を待つことなく一巡目の健診の結果から正確な分析を行った津田論文の価値はそこにある。この意味が分かっていない。

UNSCEARの担当者は疫学の基礎を勉強していない。



津田論文での定義ではないし、福島医科大学のデータである。

112. Wakeford et al. [W2]は、FHMS が調査した小児甲状腺がん有病率について、事故に起因する被ばくが比較的低い地域、中程度の地域、および高い地域(Tsuda et al.の定義によるもの)にそれぞれ居住していた小児の有病率を比較することで、Tsuda et al.の論文のデータを分析している。Wakeford et al.による分析では、線量反応関係の傾向は何ら認められなかった。実際、被ばくが最も高い地域と最も低い地域における甲状腺がん有病率の比はわずか 1.08 (95%信頼区間:0.60~1.96)であった [W2]。

有病割合(100万人)

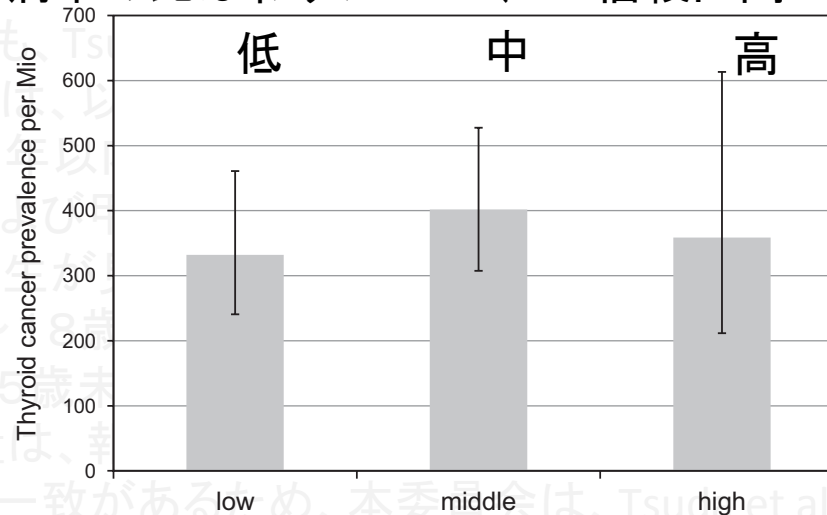


FIGURE. Prevalence of thyroid cancer in areas of Fukushima Prefecture with different radiation contamination.

3つの有病割合の異常な高さに指摘なし。平時の小児甲状腺がんを理解なし。最も汚染の高い地域が最初に検査されたため事故からの時間に違いがあり、線量反応関係は見えにくくなっている。[16]において津田先生は反論しているが、UNSCEARはこれを無視。著者はWHOの関係者だと述べているが、疫学の素養は身につけていない。

[16]において津田先生は反論しているが、UNSCEARはこれを無視。

**TABLE.** Results of Internal Comparison from the First Round of Screening in Each Area or District up to June 30, 2015, When the Effect of the Length of Time Elapsed Between the Accident and Timing of Screening Was Considered

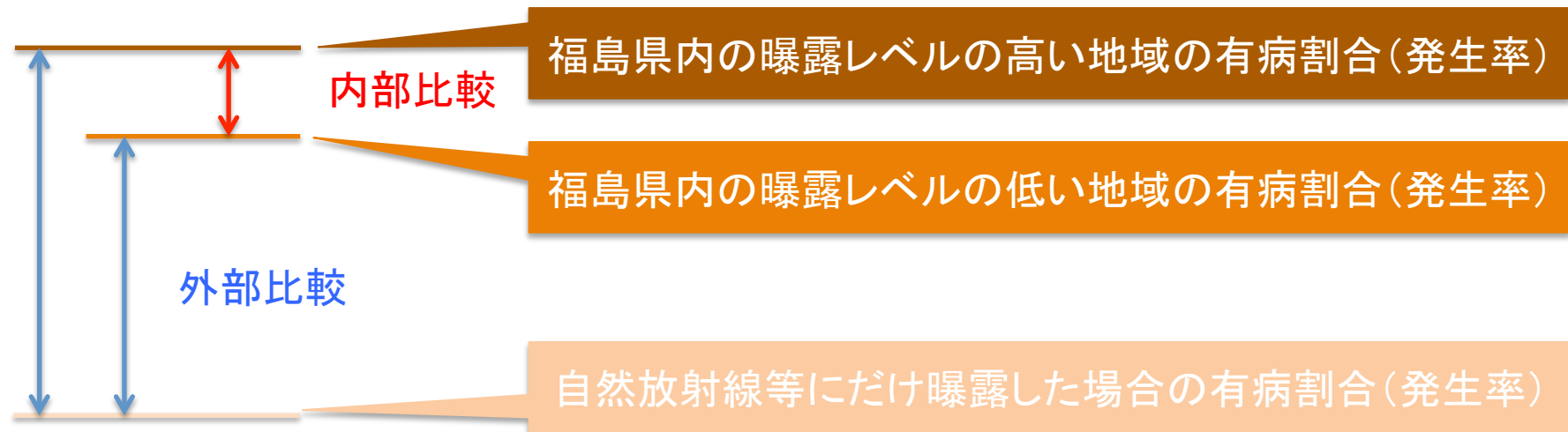
	1st Examinees	Cancer Cases	POR (95% CI) <sup>a</sup>
Nearest area (1) (2011 fiscal year)	41,810	15	4.6 (2.2, 11)
Middle area (2012 fiscal year)	139,338	56	2.6 (1.2, 6.0)
North middle district (2)	50,618	12	1.5 (0.65, 3.9)
Central middle district (3)	18,194	11	3.9 (1.6, 10)
Koriyama City district (4)	54,063	25	3.0 (1.4, 7.2)
South middle district (5)	16,463	8	3.1 (1.2, 8.4)
Least contaminated area (2013 fiscal year)	119,328	42	-
Iwaki City district (6)	49,429	24	2.1 (0.92, 5.2)
Southeastern least contaminated district (7)	29,820	7	1 (reference)
Western least contaminated district (8)	33,720	11	1.4 (0.54, 3.8)
Northeastern least contaminated district (9)	6,359	0	0 (0, 2.5)

<sup>a</sup>We obtained these results by correcting the observed cancer cases. With regard to central middle district (3) and Koriyama city district (4), we show the means of corrected PORs and 95% CIs because we cannot use numbers with a decimal point in EpiInfo 7.

CI indicates confidence interval; POR, prevalence odds ratio.

1年 双相  
2年 中通り  
  
3年

有病割合のオッズ比(POR)は、双相地域で最も高くなり、汚染の低い会津や県北東部の相馬市や新地町で低くなっている。放射性セシウムによる土壌汚染は低いものの。放射性ヨウ素の通り道になったいわき市でも高くなっている。初期被ばくがほとんど計測されていないものの、疫学理論を駆使して分析を行うとここまで見えてくるという見本のような分析である。UNSCEARはこれを無視した。被ばく影響を見出す能力を欠いている。



津田論文[17]は、内部比較と外部比較の両方を行っている。  
 内部比較だけでは過小評価になることを実証している。  
 いずれについても、影響の大きさを知るには、症例を数えるしかない。

曝露あり	
曝露なし	

	疾患あり	疾患なし
曝露あり	 6	 12
曝露なし	 1	 17

オッズ比  
 $= (6/12) / (1/17)$   
 $= 8.5$

## 因果関係の有無

	疾患あり	疾患なし	オッズ
曝露あり	a 人	b 人	a/b
曝露なし	c 人	d 人	c/d

$$\text{オッズ比} = (a/b)/(c/d) = ad/bc$$

オッズ比OR (Odds Ratio) は正の値のみをもつので、 $\ln OR$  (オッズ比の自然対数) が正規分布に従うと考える。

$\ln OR$  の95%信頼区間

$\ln OR \pm 1.96 (\ln OR \text{ の標準偏差})$

オッズ比の下限

$= \exp\{\ln OR - 1.96 (\ln OR \text{ の標準偏差})\}$

オッズ比の上限

$= \exp\{\ln OR + 1.96 (\ln OR \text{ の標準偏差})\}$

$$(\ln OR \text{ の標準偏差}) = SE[\ln OR] = \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

『市民のための疫学入門』津田敏秀 緑風出版(2003)p.138.

『ロスマンの疫学(第2版)』K. J. Rothman 篠原出版新社(2013)p.238.

## 因果関係の有無

内部比較

外部比較

**TABLE 2.** Prevalence, Prevalence Odds Ratios (POR), and Incidence Rate Ratios (IRR) in Each District up to December 31, 2014

Areas and Districts (1) to (9)	Prevalence of Thyroid Cancer Cases per 10 <sup>6</sup> (95% CI)	Internal Comparison	External Comparison
		POR (95% CI)	IRR <sup>a</sup> (95% CI)
Nearest area (1) (2011 fiscal year)	359 (201, 592)	1.5 (0.63, 4.0)	30 (17, 49)
Middle area (2012 fiscal year)	402 (304, 522)	1.7 (0.81, 4.1)	33 (25, 43)
North middle district (2)	237 (123, 414)	1.0 (0.40, 2.7)	20 (10, 35)
Central middle district (3)	605 (302, 1,082)	2.6 (0.99, 7.0)	50 (25, 90)
Koriyama City district (4)	462 (299, 683)	2.0 (0.87, 4.9)	39 (25, 57)
South middle district (5)	486 (210, 957)	2.1 (0.7, 6.0)	40 (17, 80)
Least contaminated area (2013 fiscal year)	332 (236, 454)	—	28 (20, 38)
Iwaki City district (6)	451 (282, 682)	1.9 (0.84, 4.8)	38 (24, 57)
Southeastern least contaminated district (7)	236 (95, 486)	1 (reference)	20 (7.9, 41)
Western least contaminated district (8)	305 (146, 561)	1.3 (0.49, 3.6)	25 (12, 47)
Northeastern least contaminated district (9)	0 (0, 595)	0.00 (0.0, 2.6)	0.00 (0.0, 50)

<sup>a</sup>The IRRs were based on diagnosis by cytology. When based on histologically confirmed cases that were operated on, the IRRs for external comparisons using a latent duration of 4 years were 28 (95% CI = 15, 47) in the nearest area (excluding one benign case), 30 (95% CI = 22, 39) in the middle area, and 16 (95% CI = 10, 24) in the least contaminated area for which the secondary examination of cytology positive cases is incomplete.

内部比較

外部比較

疫学の伝統的な手法を用いたこの論文の価値をUNSCEARは理解できていない。

## Chernobyl Radiation-induced Thyroid Cancers in Belarus

Mikhail V. MALKO

Joint Institute of Power and Nuclear Research, National Academy of Sciences of Belarus  
Krasin Str. 99, Minsk, Sosny, 220109, Republic of Belarus: mvmalko@malkom.belpak.minsk.by

112. このほかにも、Tsuda et al.と小児の放射線誘発甲状腺がんに関するデータの本質的な部分には、以下のような不一致が見られる。

(a) Tsuda et al. 論文、放射線被ばく後、1年～2年以内に過剰発生があったと報告しているが、チェルノブイリ原発事故後の調査および甲状腺へ線量がより高かった他の調査において、3年～4年以内での過剰発生が見られていない。

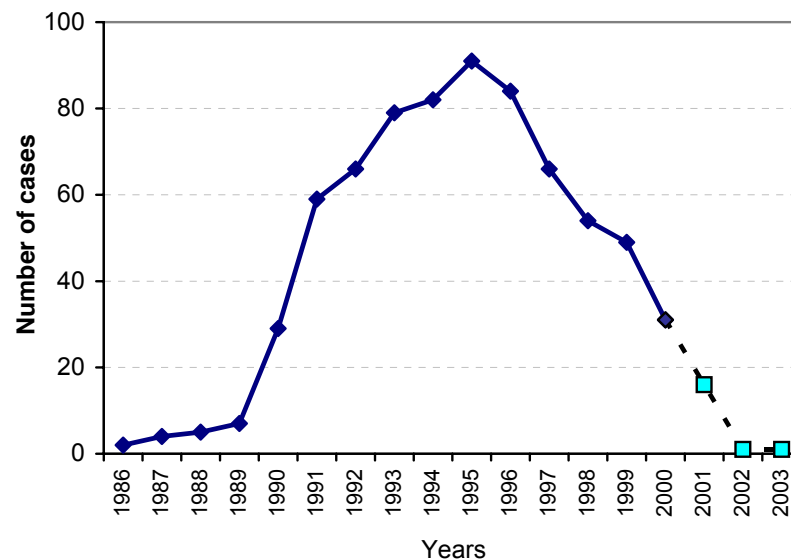


Table 3. Incidence of thyroid cancers among children of Belarus after the Chernobyl accident.

Year	Observed	Expected	Observed - Expected	SIR
1987	4	1	3	4
1988	5	1	4	5
1989	7	1	6	7
1990	29	1	28	29
1991	59	1	58	59
1992	66	1	65	66
1993	79	1	78	79
1994	82	1	81	82
1995	91	1	90	91
1996	84	1	83	84
1997	66	1	65	66
1998	54	1	53	54
1999	49	1	48	49
2000	31	1	30	31
1987-2000	706	1	692	50.4

Fig. 1. Number of thyroid cancer incidence among the children of Belarus.

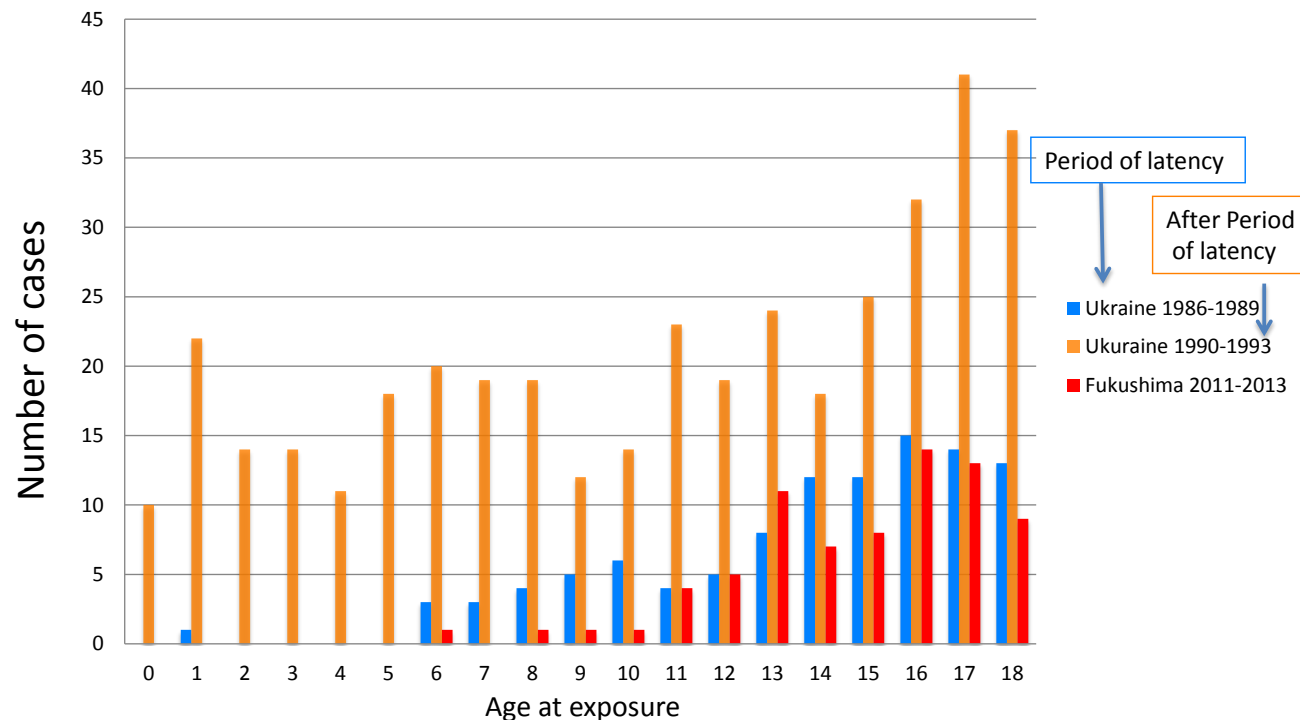
事故の翌年から発症数が期待値を超えている。1990年頃からエコー検査が行われるようになったので、1990年からの急増はスクリーニング効果。

<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/reports/kr79/kr79pdf/Malko2.pdf>

## 2016年9月の国際専門家会議での鈴木真一教授(福島医科大)の発表資料

112. このほかにも、Tsuda et al.と小児の放射線誘発甲状腺がんに関するデータの本質的な部分には、以下のような不一致が見られる。

(b) FHMS おける甲状腺がんはすべて、放射線被ばく時6歳～18歳の年齢層で発生しているが、他の調査では甲状腺がんの誘発は小児早期(5歳未満)に被ばくした年齢層で最も多く発生している。



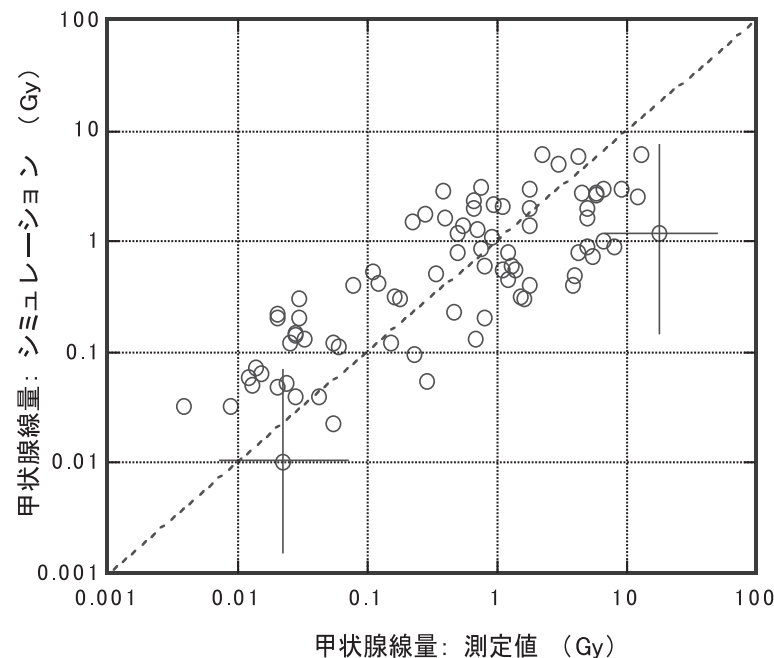
チェルノブイリでも5歳以下に多発が見られたのは事故から4年以上経過してから。事故直後の年齢依存性は極めてよく一致している。UNSCEARの事実誤認である。

Tronko MD, Saenko VA, Shpak VM, Bogdanova TI, **Suzuki S**, Yamashita S.  
Age Distribution of Childhood Thyroid Cancer Patients in Ukraine After Chernobyl and in Fukushima After the TEPCO-Fukushima Daiichi NPP Accident. *Thyroid* 2014,

112. このほかにも、Tsuda et al.と小児の放射線誘発甲状腺がんに関するデータの本質的な部分には、以下のような不一致が見られる。

(c) 測定された甲状腺の線量は、報告された高有病率と整合するには低すぎる [T6, W2]。

福島では被ばく線量は真面に測れていない。測れてもいない線量をベースに議論するのは科学でもなんでもない。むしろ疫学の示す結果に応じた被ばくがあったと考えるのが科学的・現実的な考え方である。



(32) Vladimir Drozdovitch et al., “Reconstruction of Radiation Dose in a Case-Control Study of Thyroid Cancer Following the Chernobyl Accident,” *Health Physics* 99 (2010): 1–16.

左の図はチェルノブイリ事故後の測定値とシミュレーションによる推定値との関係を示しているが、オーダーが一致すればまだマシな方である。原発事故後に住民個々人の被ばく線量を精度よく計測することは不可能である。人類はすでに2度も失敗したし、今現在も準備が出来ていない。

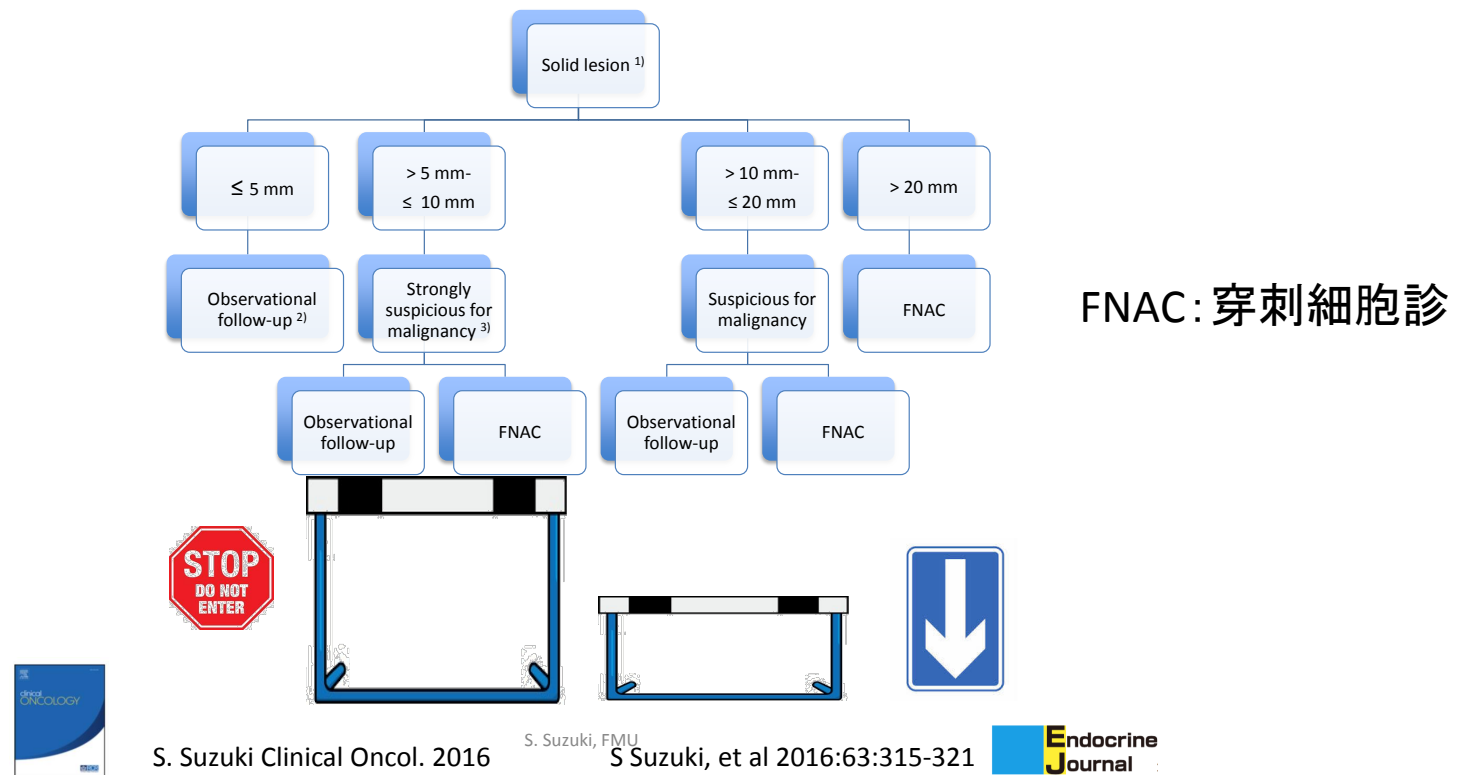
図2 甲状腺線量の測定値とシミュレーションとの相関（注32のFig. 2より関連事項のみを抽出して作成）。エラーバーは95%信頼区間を示す。



## 過剰診断という主張に対してコメント(1/3)

2016年9月の国際専門家会議での鈴木真一教授(福島医科大)の発表資料

## Our criteria to avoid overdiagnosis



福島医科大では、例えば、5 mmより小さな結節は経過観察しており、過剰診断にならないためのルールが備わっている。この事実は津田回答[16]で指摘するもUNSCEARは無視。

## 過剰診断という主張に対してコメント(2/3)

## 2016年9月の国際専門家会議での鈴木真一教授(福島医科大)の発表資料

		手術前		手術後			
腫瘍サイズ	cT	1a	44 (35.2%)	• pT	1a	43 (34.4%)	} pT1 74 (59.2%)
		1b	57 (45.6%)		1b	31 (24.8%)	
		2	12 (9.6%)		2	2 ( 1.6%)	
		3	12 (9.6%)		3	<u>49 (39.2%)</u>	
					4	0	
リンパ節転移	cN	0	97 (77.6%)	• pN	0	28 (22.4%)	} pN1 97 (77.6%)
		1a	5 ( 4.0%)		1a	76 (60.8%)	
		1b	23 (18.4%)		1b	21 (16.8%)	
甲状腺外進展	cEx	0	106 (74.8%)	• pEx	0	75 ( 60%)	pEX+ 49 (40%)
		1	19 (15.2%)		1	<u>49 (39.2%)</u>	
		2	0		2	0	
					x	1 ( 0.8%)	
遠隔転移	M	0	122 (97.6%)				
		1	3 ( 2.4%)				

125例のうち、78%でリンパ節転移が認められ、40%で甲状腺外進展があった。手術前に微小がん(cT1acN0M0)と診断されていた44例のうち33例が、甲状腺外進展(1)、リンパ節転移(1)、反回神経侵襲(10)、気管侵襲(7)、パセドウ病(1)、肺のすりガラス陰影(1)などの手術適応。33例中3例のみがpT1apN0pEx0。肺の遠隔転移(3)。過剰診断となる手術は極めて少ない。この事実は津田回答[16]で指摘するもUNSCEARは無視。

## 過剰診断という主張に対してコメント(3/3)

**15 years after Chernobyl: new evidence of thyroid cancer**

Yoshisada Shibata, Shunichi Yamashita, Vladimir B Masyakin,  
Galina D Panasyuk, Shigenobu Nagataki

<sup>1</sup>Lancet 2001; **358**: 1965–66

The Chernobyl nuclear power plant accident happened on April 26, 1986. We investigated the cause of the striking increase in frequency of thyroid cancer in children who lived within a 150 km radius of Chernobyl and who were born before and after the accident. No thyroid cancer was seen in 9472 children born in 1987–89, whereas one and 31 thyroid cancers were recorded in 2409 children born April 27, 1986, to Dec 31, 1986, and 9720 born Jan 1, 1983, to April 26, 1986, respectively. Short-lived radioactive fallout caused by the Chernobyl accident probably induced thyroid cancer in children living near Chernobyl.

	Group I (born Jan 1, 1987 to Dec 31, 1989)		Group II (born April 27, 1986 to Dec 31, 1986)		Group III (born Jan 1, 1983 to April 26, 1986)	
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
Age at examination (years)						
8	0/67	0/75	..	..	..	..
9	0/651	0/667	..	..	..	..
10	0/1383	0/1287	..	..	..	..
11	0/1523	0/1457	0/156	0/149	0/28	0/26
12	0/897	0/858	0/501	0/406	0/333	1/345 (0.29%)
13	0/305	0/302	0/437	1/437 (0.23%)	1/989 (0.10%)	6/906 (0.66%)
14	..	..	0/164	0/159	2/1449 (0.14%)	6/1460 (0.41%)
15	..	..	..	..	3/1339 (0.22%)	9/1319 (0.68%)
16	..	..	..	..	0/579	2/754 (0.27%)
17	..	..	..	..	1/93 (1.1%)	0/100
Total	0/4826	0/4646	0/1258	1/1151 (0.09%)	7/4810 (0.15%)	24/4910 (0.49%)

Data are number of thyroid cancers/number of children examined (%).

**Frequency of thyroid cancer in the Gomel region of Belarus (1998–2000)**

(訳)チェルノブイリ原発事故は1986年4月26日に発生した。我々はチェルノブイリの150 km圏内に住み事故の前と後に生まれた子供らの甲状腺がんの頻度の著しい増加の原因を調査した。1987年から89年に生まれた9,472人の子供らには甲状腺がんはなかったが、1986年4月27から12月31日までに生まれた2,049人にはひとりに、1983年1月1日から1986年4月26日までに生まれた9720人には31人に甲状腺がんが見つかった。チェルノブイリ原発事故による短寿命の放射性降下物がチェルノブイリ近郊に住む子供らの甲状腺がんをもたらしたのであろう。

10,000人の子供らの甲状腺検査をしてもひとりも見つからないレベルが事故に関係ないレベルであると理解されていた。

112 このような弱点と不一致があるため、本委員会は、Tsuda et al. による調査が2013 年報告書の知見に対する重大な異議であるとはみなしていない。

UNSCEARの担当者は論文のレビューに際して、学術誌内部の審査と議論の経過を正しく追跡していない。予断を持って臨んでおり、科学の営みを妨害している。

特に、津田回答[16]を引用しておきながら中身を全く検討していない。不真面目であり、不誠実である。

UNSCEARの担当者は疫学についての素養を欠いており、論文の内容を読み込めていない。放射線が人類に与える影響に関して国連総会に報告するというミッションに対して、全くふさわしく無い人物は交代させるべきである。

UNSCEARの報告書を、各国政府や世界中の機関が、放射線リスクを評価し防護対策を確立するための科学的な基礎として信賴している現状は人類の健康にとって危険である。日本学術会議や福島県民健康調査検討委員会もまたそれに毒されている。根拠のない権威主義からの脱却が必要である。

# 補足

## 小児甲状腺がんの多発とUNSCEAR2016白書の非科学的性格

### 1巡目

#### 1 先行検査（平成 29 年 3 月 31 日集計）【実施年度：平成 23 年度～25 年度】

一次検査（平成 27 年 4 月 30 日検査終了）

- 対象者数 367,649 人
- 受診者数 300,473 人（受診率 81.7%）
- 結果判定数 300,473 人（判定率 100.0%）

受診者数と経過年数を考慮すると

$$\frac{116}{300,473} = \frac{386}{1,000,000} \quad \frac{129}{1,000,000}$$

穿刺吸引細胞診等結果概要

- 悪性ないし悪性疑い 116 人
- 男性：女性 39 人：77 人
- 平均年齢 17.3±2.7 歳（8-22 歳）、震災当時14.9±2.6 歳（6-18 歳）
- 平均腫瘍径 13.9±7.8 mm（5.1-45.0 mm）

3年間 1年あたり

#### 2 本格検査（検査 2 回目）（平成 29 年 6 月 30 日現在）【実施年度：平成 26 年度～27 年度】

一次検査

- 対象者数 381,256 人
- 受診者数 270,516 人（受診率 71.0%）
- 結果判定数 270,515 人（判定率 100.0%）

$$\frac{71}{270,516} = \frac{262}{1,000,000} \quad \frac{131}{1,000,000}$$

穿刺吸引細胞診等結果概要

- 悪性ないし悪性疑い 71 人
- 男性：女性 32 人：39 人
- 平均年齢 16.9±3.2 歳（9-23 歳）、震災当時12.6±3.2 歳（5-18 歳）
- 平均腫瘍径 11.1±5.6 mm（5.3-35.6 mm）

2年間 1年あたり

#### 3 本格検査（検査 3 回目）（平成 29 年 12 月 31 日現在）【実施年度：平成 28 年度～29 年度】

一次検査

※継続中

- 対象者数 336,654 人  
(25 歳での検査対象者である平成 4・5 年度生まれを除く)
- 受診者数 191,669 人（受診率 56.9%）
- 結果判定数 179,038 人（判定率 93.4%）

注意！継続的に増えている

H29.12.31.現在

穿刺吸引細胞診等結果概要

- 悪性ないし悪性疑い 10 人
- 男性：女性 6 人：4 人
- 平均年齢 16.4±2.8 歳（12-22 歳）、震災当時10.7±2.7 歳（6-16 歳）
- 平均腫瘍径 14.0±7.2 mm（8.7-33.0 mm）

### 3巡目

## 補足

## 小児甲状腺がんの多発とUNSCEAR2016白書の非科学的性格

### 3巡目 県民健康調査「甲状腺検査【本格検査（検査3回目）】」実施状況

H29.12.31.現在

表10. 地域別結果

	一次検査受診者 (人) ア	二次検査対象者 (人) イ	二次検査対象者 の割合(%) イ/ア	二次検査受診者 (人)	悪性ないし悪性 疑い(人) ウ	悪性ないし悪性 疑いの割合(%) ウ/ア
避難区域等 13市町村 注1	25,218	196	0.8	68% 134	4	0.02
中通り 注2	120,162	721	0.6	463	6	0.00
浜通り 注3	19,587	139	0.7	37	0	0.00
会津地方 注4	26,702	143	0.5	25	0	0.00
合計	191,669	1,199	0.6	659	10	0.01

● 早期に診察が必要と判断した方については優先的に二次検査を実施。

注1 田村市、南相馬市、伊達市、川俣町、広野町、楡葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯館村

注2 福島市、郡山市、白河市、須賀川市、二本松市、本宮市、桑折町、国見町、大玉村、鏡石町、天栄村、西郷村、泉崎村、中島村、矢吹町、棚倉町、矢祭町、塙町、鮫川村、石川町、玉川村、平田村、浅川町、古殿町、三春町、小野町

注3 いわき市、相馬市、新地町

注4 会津若松市、喜多方市、下郷町、楡枝岐村、只見町、南会津町、北塩原村、西会津町、磐梯町、猪苗代町、会津坂下町、湯川村、柳津町、三島町、金山町、昭和村、会津美里町

まだ確定値ではない  
が(68%)、既に高い。

$$\frac{4}{25,218} = \frac{159}{1,000,000}$$

有病割合(あるいは  
発生率)が異常に高い。  
そもそも、スクリー  
ニング効果だとすれば、  
2巡目や3巡目では激  
減する、あるいは、見  
つからない。

ところが継続的に増  
加している。スクリー  
ニング効果でないことを  
事実(健診結果)が示  
している。原因は東電  
福島原発事故である。

福島県を中心に、「過剰診断説」が幅をきかしているが、2巡目や3巡目を対象にした議論、定量的な議論が全くは行われていないことに注意！

## 補足

小児甲状腺がんの多発とUNSCEAR2016白書の非科学的性格

95%信頼区間(ポアソン分布)

珍しい事象が従う統計(補足)

0	0	3.688879
1	0.025318	5.571643
2	0.242209	7.224688
3	0.618672	8.767273
4	1.089865	10.24159
5	1.623486	11.66833
6	2.201894	13.0547
7	2.814363	14.42268
8	3.453832	15.76319
9	4.115373	17.0848
10	4.795389	18.39036
11	5.49116	19.68204
12	6.200575	20.96159
13	6.921952	22.2304
14	7.655393	23.48962
15	8.395386	24.74022
16	9.145382	25.983

事象(症例)が多くなるほど、統計的に強くなる。

科学は人類の経験の蓄積とその最も合理的な説明

科学の作法: 経験と比較する

何人から見つかったのか  
何年かけて見つかったのか  
有病割合か発生率にする  
信頼区間の下限はどうか

$$\frac{4}{25,218} = \frac{159}{1,000,000}$$

$$\frac{1.089865}{25,218} = \frac{43.2}{1,000,000}$$

統計的に考えて最も少ない場合を考えても  
100万人に43人以上、これは多いと考える。

$$\frac{1}{25,218} = \frac{39.6}{1,000,000}$$

$$\frac{0.025318}{25,218} = \frac{1.003}{1,000,000}$$

統計的に考えて最も少ない場合を考えると  
100万人に1人、これは通常かも知れない。





UNSCEARのホームページから

## 原子放射線の影響に関する国連科学委員会

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）は、1955年の国連総会において設立された。国連におけるその任務は電離放射線への被ばくのレベルと影響を評価し報告することである。各国政府や世界中の機関は、放射線リスクを評価し防護対策を確立するための科学的な基礎としてこの委員会の評価を信頼する。



[http://www.unscear.org/unscear/about\\_us/history.html](http://www.unscear.org/unscear/about_us/history.html)



## ポアソン分布の例

死亡数	0	1	2	3	4	5
観測数	109	65	22	3	1	0
理論値	108.7	66.3	20.2	4.1	0.6	0.1

観測数合計:  $109 + 65 + 22 + 3 + 1 = 200$

平均:  $\lambda = (0 \times 109 + 1 \times 65 + 2 \times 22 + 3 \times 3 + 4 \times 1) / 200 = 0.61$

$$P(k) = 200 \times \frac{0.61^k}{k!} e^{-0.61}$$

1887年から1894年までの間に、プロシア騎兵連隊において馬に蹴られて死んだ兵士数  
(ボルトキーヴィッチ)

経済学者

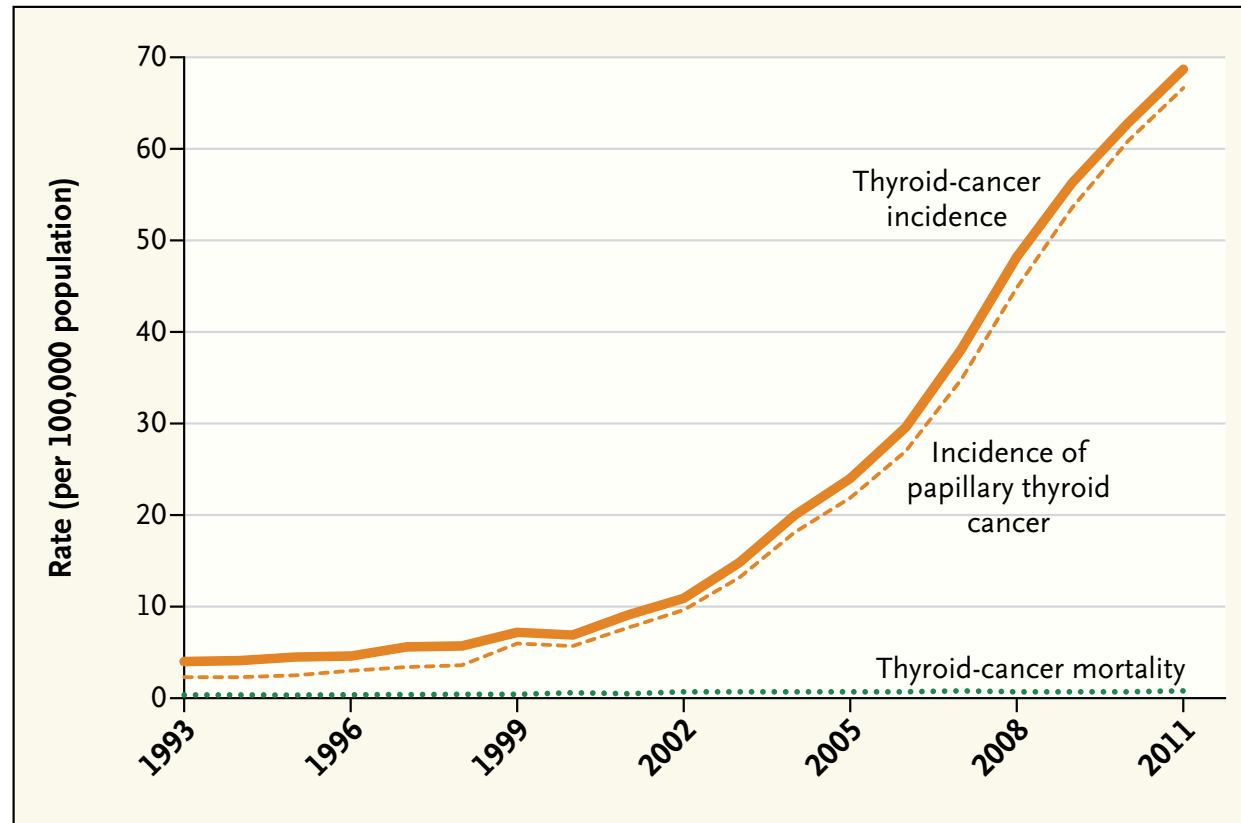
ポアソン分布の最初のあてはめ例とされている。



補足

小児甲状腺がんの多発とUNSCEAR2016白書の非科学的性格

## 韓国の過剰診断：成人に対する5 mm以下の腫瘍もとった手術



### Thyroid-Cancer Incidence and Related Mortality in South Korea, 1993–2011.

Data on incidence are from the Cancer Incidence Database, Korean Central Cancer Registry; data on mortality are from the Cause of Death Database, Statistics Korea. All data are age-adjusted to the South Korean standard population.

## Korea's Thyroid-Cancer “Epidemic” — Screening and Overdiagnosis

Hyeong Sik Ahn, M.D., Ph.D., Hyun Jung Kim, M.P.H., Ph.D., and H. Gilbert Welch, M.D., M.P.H. N ENGL J MED 371;19 NEJM.ORG NOVEMBER 6, 2014

## 補足

小児甲状腺がんの多発とUNSCEAR2016白書の非科学的性格

### 広島・長崎の外部被曝と染色体異常 LSSは完全に確立した標準ではない。

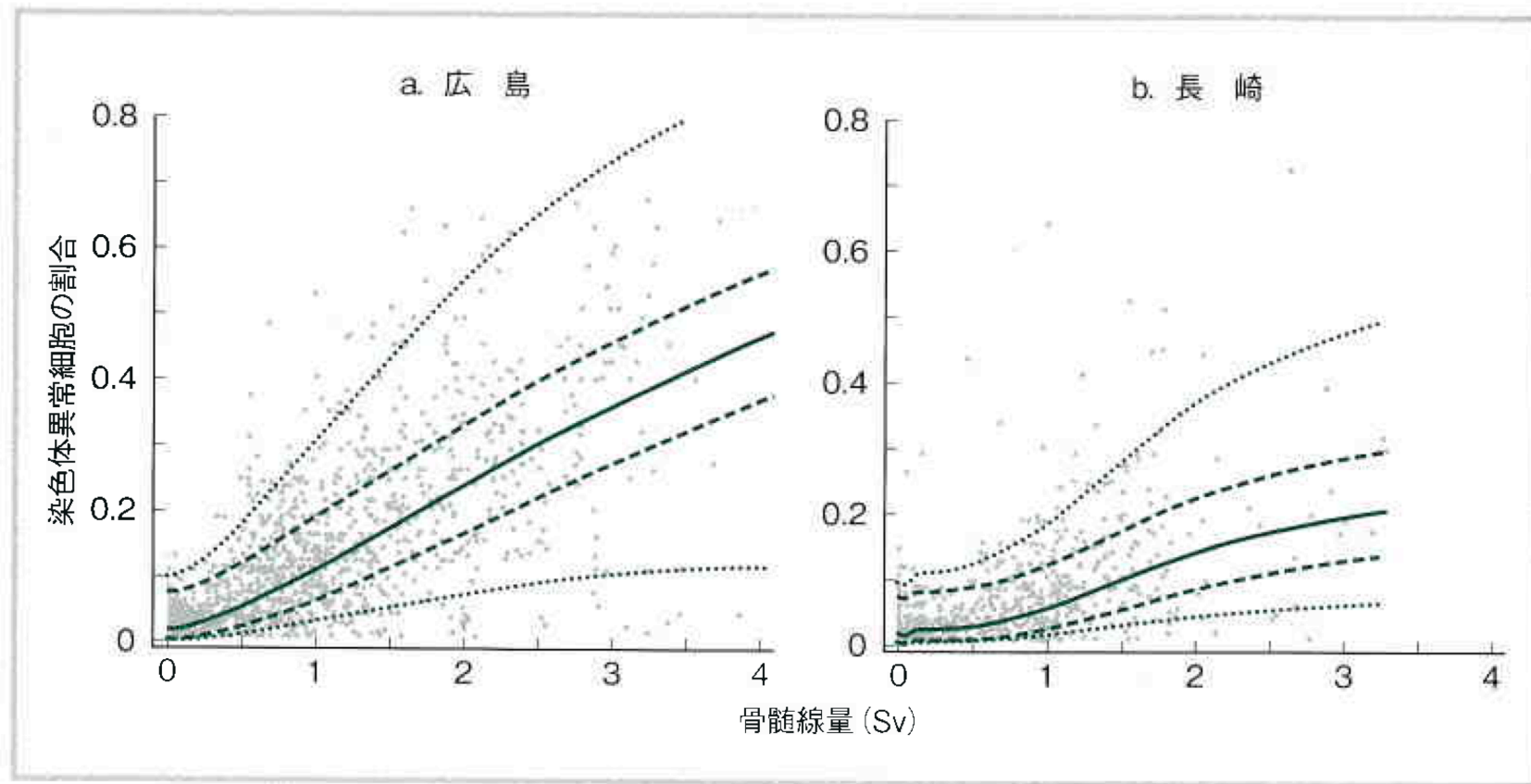


図2 推定被曝線量と染色体異常頻度の関係

各点はそれぞれ被爆者個人のデータを示す（広島 $n = 1,980$ 、長崎 $n = 1,062$ ）。——は線量反応関係、-----はその95%信頼区間、.....は95%信頼区間に更に推定線量に50%の変動係数を想定した場合を示す。

（文献4）より引用 『原爆放射線の人体影響 改訂 第2版』（文光堂：2012） p.64

外部被曝だけで考えると2倍以上の食い違いあり、内部被曝の影響。