

令和4年(ワ)第1880号 損害賠償等請求事件

原告 原告1ほか

被告 東京電力ホールディングス株式会社

第 6 準 備 書 面

(原告1ないし7の原因確率)

2022(令和4)年10月26日

東京地方裁判所 民事第32部甲合議B係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 井 戸 謙

弁護士 河 合 弘



ほか

目次

第1	本準備書面の目的	3
第2	原因確率の計算方法について	3
1	本件における各原告の原因確率の計算根拠	4
2	県民健康調査によって明らかにされた各原告らの居住地域における発生率	4
(1)	区域分けについて	4
(2)	標準化発生率比（SIR）の算定	8
(3)	交絡（検査の順番）	10
第3	各原告の原因確率について	17

第1 本準備書面の目的

本準備書面は、本件における原告らの罹患した甲状腺がんが、極めて高い原因確率で本件事故による被ばくに起因することを主張するものである。

すなわち、今般、個別の各原告について、原因確率を算定したところ、別紙「原告ら原因確率一覧」の通り、各原告らの原因確率は、それぞれ90パーセント以上となった（甲全第128号証 津田敏秀教授作成の「各原告の原因確率の計算方法と結果についての意見書」。以下「原因確率意見書」という。）。

また、相対危険度（年齢標準化発生率比・SIR）は、一番低い原告でも19.5倍もあり、一番高い原告に至っては、139.6倍と非常に高い倍率となっている。

原因確率が80パーセントを超え、相対危険度が5倍を超える場合、高度の蓋然性があるものとして一応の推定を認めるのが通説的な見解である（原告第5準備書面・第6・1項以下参照）。

但し、原因確率が1パーセントでもある場合でも因果関係は認められる。ましてや80パーセントもの高い原因確率を因果関係の有無の判断基準に求めるのは、科学的・疫学的には全く正しくない。裁判例や行政例において因果関係を認めるに足りる原因確率の程度については、様々な見解があり得るところである。少なくとも、80パーセントを超えるような原因確率がある事例で、因果関係の判定を否定する見解は科学的・疫学的・医学的・法的には全く正しくない。

したがって、本件の各原告について、被ばくと甲状腺がんの発症に因果関係があることについては、高度の蓋然性が認められる。

以下、詳述する。

第2 原因確率の計算方法について

1 本件における各原告の原因確率の計算根拠

岡山大学大学院環境生命科学研究科の津田敏秀教授は、各原告について原因確率を計算した（甲全第128号証）。

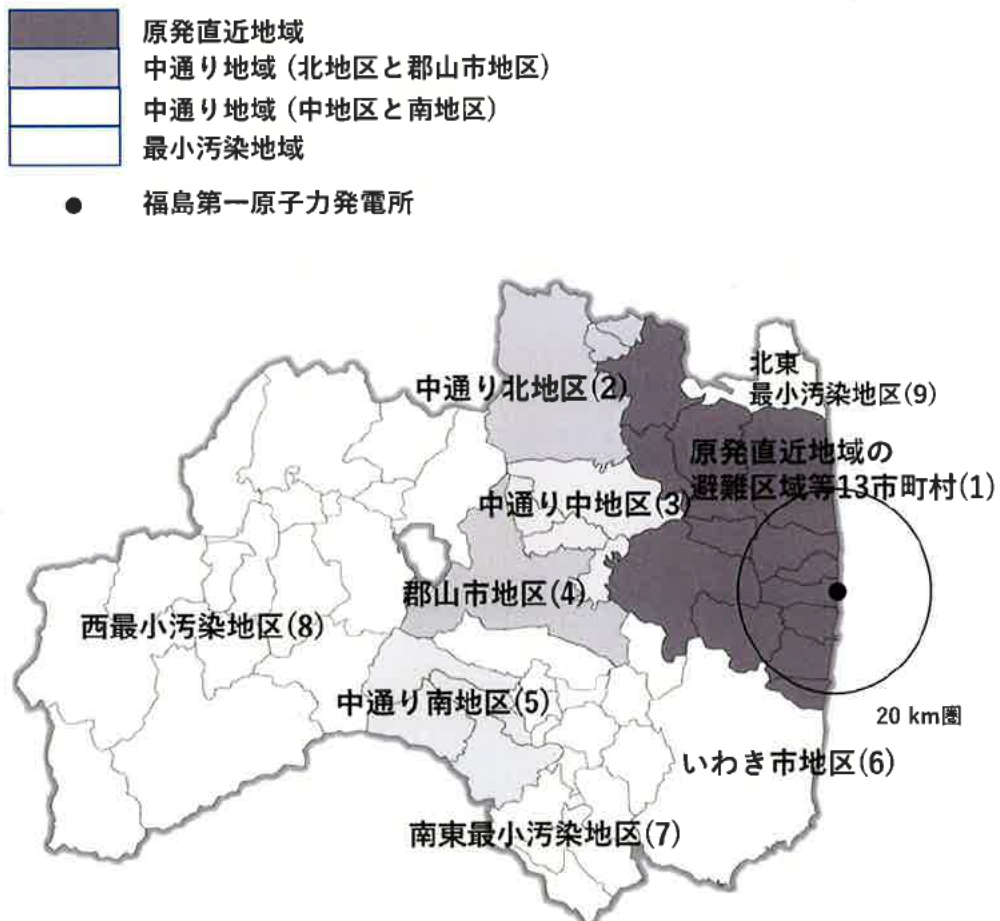
その前提としたのは、県民健康調査によって明らかにされた各原告らの居住地域における甲状腺がんの発生率と国立がん研究センターのがん統計である。

2 県民健康調査によって明らかにされた各原告らの居住地域における発生率

(1) 区域分けについて

ア 原因確率意見書における津田教授の地域分け

津田教授は、1巡目及び2巡目については、次のように福島県全体を9つの地域に区域分けしている。



(甲全第128号証 原因確率意見書から図5を引用)

市町村毎に検査結果が判明しているにもかかわらず、このように市町村をまとめて9つの地域に分けたのは、小児甲状腺がんが希少な疾患だからである。

仮に、市町村ごとに分析すると、人口の小さな市町村では、検出数（がん患者の発生数）がゼロの町村が多く出ることになり、全体の傾向が見えにくくなる（後記イのとおり、県民健康調査も、福島県を4つの地域に区分して、地域別の分析を行っている）。

そこで、津田教授は、世界保健機関（WHO）による線量推計及び健康リスク評価の報告書¹が、福島県内を汚染度によって3地域（area）に区分していたことに着目し、人口の大きい市を独立させて、相対危険度の推定値を安定させることとした。

県民健康調査は、被ばく線量の高い地域から検診を始めた。疫学的には、これによる交絡が予測できた。「交絡」については後述するが、「交絡」という専門用語を知らない人でさえ誤差が入ることは予測していた。検診の実行には時間がかかる（先行検査では3年）ことが、検査開始時点で分かっていただけからである。そして、WHOの報告書による地域分けに応じて県民健康調査が順次行われることが開始時から分かっていたので、津田教授は、正確に相対危険度を推定するには、3地域を基準にして地区を分けることが必須であると考えて、この9地区の地区分けを設定した。

換言すると、この9地区の地区分けでなければ、検査時期の間隔によって生じる交絡を調整することができなくなることに留意されたい。

¹ "Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami" (2012)

以下、津田教授の地区 (District) 分けの根拠を原因確率意見書の図 5 を示しながら、説明する。

津田教授は、まず、WHO の 3 つの地域のうち、中通りの福島市と郡山市 (地区(4)) という人口が多い市があったので、この 2 地区 (市) を独立して計算した。

これにより、中通りは合計 4 地区に分かれる (地区(2)ないし地区(5)) 。

これで、福島市の北側の 2 町 (桑折町と国見町) は、自動的に分かれ、福島市に組み込むと他の市町村からは独立する (対象数¹は、別紙「原因確率意見書における 9 地区の市町村構成及び検診対象者数」記載のとおり) 。

また、最も線量汚染の低かった地域では、郡山市に匹敵する人口を持ついわき市があるので、これを独立して計算した (地区(6)) 。

以上の結果、最も被ばく線量汚染が低かった地域も合計 4 地区に分かれた (地区(6)ないし地区(9)) 。

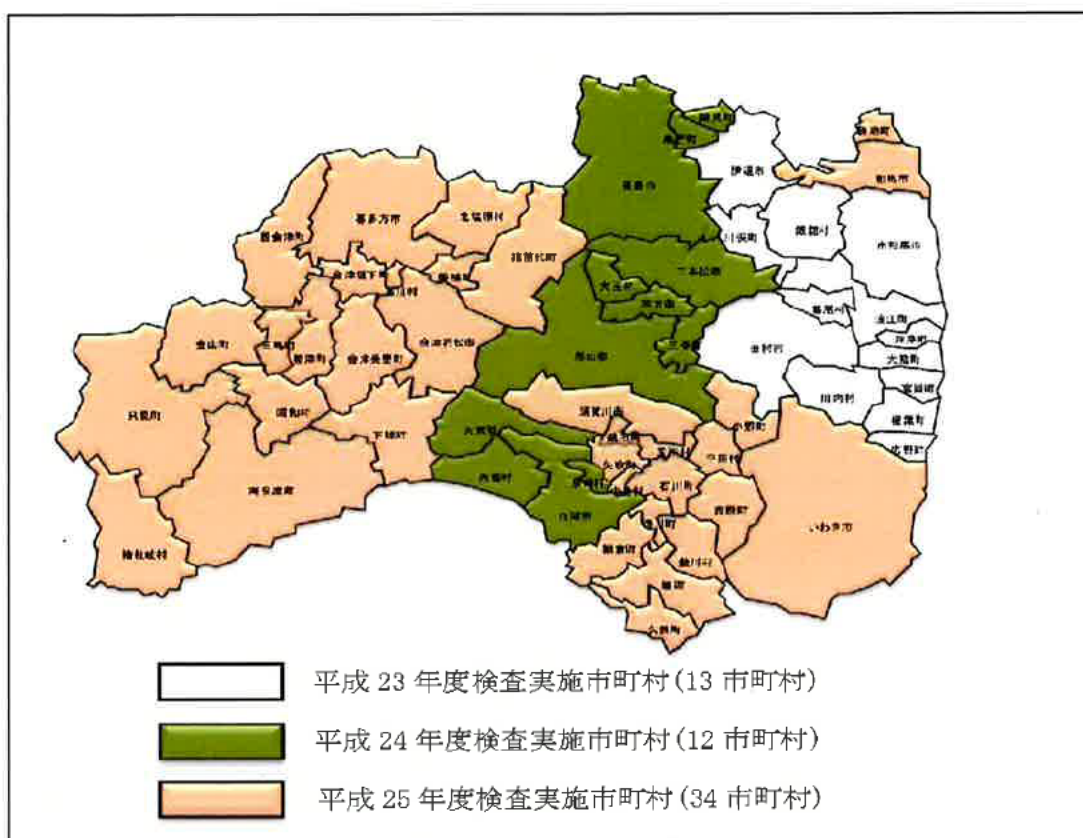
この結果、福島第一原子力発電所に最も近い地域 1 地区 (地区(1))、中通り 4 地区 (地区(2)ないし地区(5))、最も被ばく線量が低いとされた 4 地区 (地区(6)ないし地区(9)) として、福島県は合計 9 地区に分けられた。

この地域分けは、どの地域にもある程度の対象者数の規模が確保されていることから、被ばくの程度の違いによる倍率の違いが検出されることが期待出来るものとなっている。

¹ 県民健康調査における対象者数は、検討委員会における報告毎に修正がある。津田教授は、1 巡目については 2017 年 6 月 5 日報告 (甲全第 129 号証)、2 巡目は 2017 年 10 月 23 日発表の数値を用い、3 巡目以降は最新の報告数値を用いている。

イ 県民健康調査における地域分け

県民健康調査における4地域区分とは、検討委員会が、検査結果等の地域差を比較するために地域別の分析を行う前提として、次のように福島県を4つの地域に区分したものである。



具体的には、福島県において通常使用されている「浜通り」、「中通り」、「会津地方」を基本とし、さらに「浜通り」と「中通り」については、国が指定した避難区域等の13市町村とそれ以外の地域にした。

すなわち、検討委員会は、①避難区域等13市町村、②中通り(26市町村)、③浜通り(3市町)、④会津地方(17市町村)に福島県を区分して、比較をした(甲全第129号証 県民健康調査「甲状腺検査(先行検査)」結果概要【平成28年度追補版】②-9頁「3. 一次検査及び二次検査の地域別比較」参照)。ちなみに、この4地域分けは、WHOの地

域分けと同じものと考えられる（異なるのは、相馬地域を飛び地とした点である）。

この分け方に基づく地域分けに関しては、3巡目以降に市町村ごとの発生数の公表をやめてからも、基本的に患者数の公表はこの地域分けに従い継続して行われている。

県民健康調査が、地域分けをした理由も、WHOの報告に基づくものであると考えられる。但し、この区分では、地域が広すぎるため、被ばくの程度の違いが異なる地区が含まれる可能性が高くなるという問題点がある。また、そもそも、県民健康調査では、1巡目では検査期間の間隔について調整を行っておらず、分析手法そのものも不適切であった（訴状114頁以下を参照）。

なお、県民健康調査は、1巡目及び2巡目については、市町村別のがんの発生数を公表し、3巡目以降は、患者のプライバシーに配慮するとして、市町村別の発生数を非公表とし、4地域区分のがん患者数のみ公表をしている。

したがって、津田教授は、3巡目以降に甲状腺がんを発症した原告については、この4地域の検査結果に基づいて、該当する原告のSIRを計算している。

(2) 標準化発生率比（SIR）の算定

ア 県民健康調査における発生率の算定方法

津田教授は、前記の9つの地区に分けて、当該地区の標準化発生率比（SIR）を計算した。

実際に県民健康調査で得られる結果は、その時点における甲状腺がん有病割合である。

これを国立がん研究センターのがん統計（1年間の発生率）と比較するためには、「有病割合＝発生率×平均有病期間」という式を用いて、発生率を求める必要がある。

1巡目に関して、津田教授は、地区(1)（避難地域を含む13市町村）では2年、地区(2)ないし地区(5)では3年、地区(6)ないし地区(9)では4年という、いずれも比較的長い期間を採用しSIRが小さくなる傾向の値を与えた（すなわち倍率が過大評価とならない配慮を行った）。

また、2巡目以降は、その直前の検査との間隔が分かっているので、平均有病期間を2年としている。但し、2巡目の地区(1)（避難地域を含む13市町村）に関しては、2.5年を採用している。

なお、3巡目以降について、県民健康調査の結果は、市町村単位のデータが公表されなくなったことから、津田教授は、公表されている4区域によるSIRを計算している。

イ 年齢構成の違いの調整

標準化発生率比（SIR）は、曝露群（被ばくした人々）の年齢構成に、非曝露群の発生率を合わせるために、計算されるものである。津田教授も、その計算を行っている。

すなわち、曝露群（県民健康調査の対象者）は、非曝露群（全国のがん統計の対象者）とは、厳密に言えば年齢構成が異なる。この年齢SIRによって、年齢構成の違いが調整されるのである。

もともと、本件のように非常に高い年齢SIRが得られている場合には、年齢SIRの必要性は高くない。

ウ 標準化発生率比の計算

甲状腺がんは、年齢依存性の疾患であることが知られており、年齢が高くなるにつれて発生率が高くなる。

県民健康調査でも、対象者の年齢別分布が5歳刻みで公表されていることから、津田教授は、5歳刻みの標準化（5歳刻みの年齢調整）を行っている。¹

これによって、非曝露群のデータから、曝露群の予測数（期待されるであろう、がん発生数）が導き出され、曝露群における予測数と曝露群における実際の発生数とを比較して倍率を求めることができるのである（いわゆるO/E比、observed/expected）。

(3) 交絡（検査の順番）

ア 交絡とは

疫学研究には、系統的誤差があることが知られており、交絡（confounding）も、その系統的誤差（バイアス）の一つである。

交絡は、「効果の混同」と単純に定義されるが、曝露の効果が他の変数の効果と混ざってしまうために生じるバイアスのことである。

何が交絡であるかについては、注意が必要である。

交絡因子は、以下の必要3条件をすべて満たす必要がある（甲第127号証・第1章・42頁以下）。

3つの条件が存在しなければ、交絡は成立しない。²³

① 交絡要因は病気のリスク要因でなければならない（英語表記の助動詞はmust）。

¹ 標準化には直接法と間接法があるが、ここで行われた調整は、標準化間接法である。

² 「交絡」は現象、「交絡因子」は交絡を起こす因子、「交絡バイアス」は交絡によって生じる系統的誤差を意味する。

³ 必要3条件であることには注意が必要である。県民健康調査においては、交絡の一つの条件しか満たさないものを交絡であるかのように扱う議論が散見されるが、これは、交絡についての理解不足に起因する誤りである。

② 交絡要因は曝露と関連していなければならない（英語表記の助動詞はmust）。

③ 交絡要因は曝露と病気の因果連鎖の中間要因であってはならない（英語表記の助動詞はmust not）。

古典的な交絡の例として知られるのは、出生順とダウン症候群の関連である（甲全第130号証 「ロスマンの疫学」 193頁以下）。

出生順とダウン症候群の研究データからは、出生順が後になるにつれダウン症の有病率が増える顕著な傾向が示されている（下図7-3）。

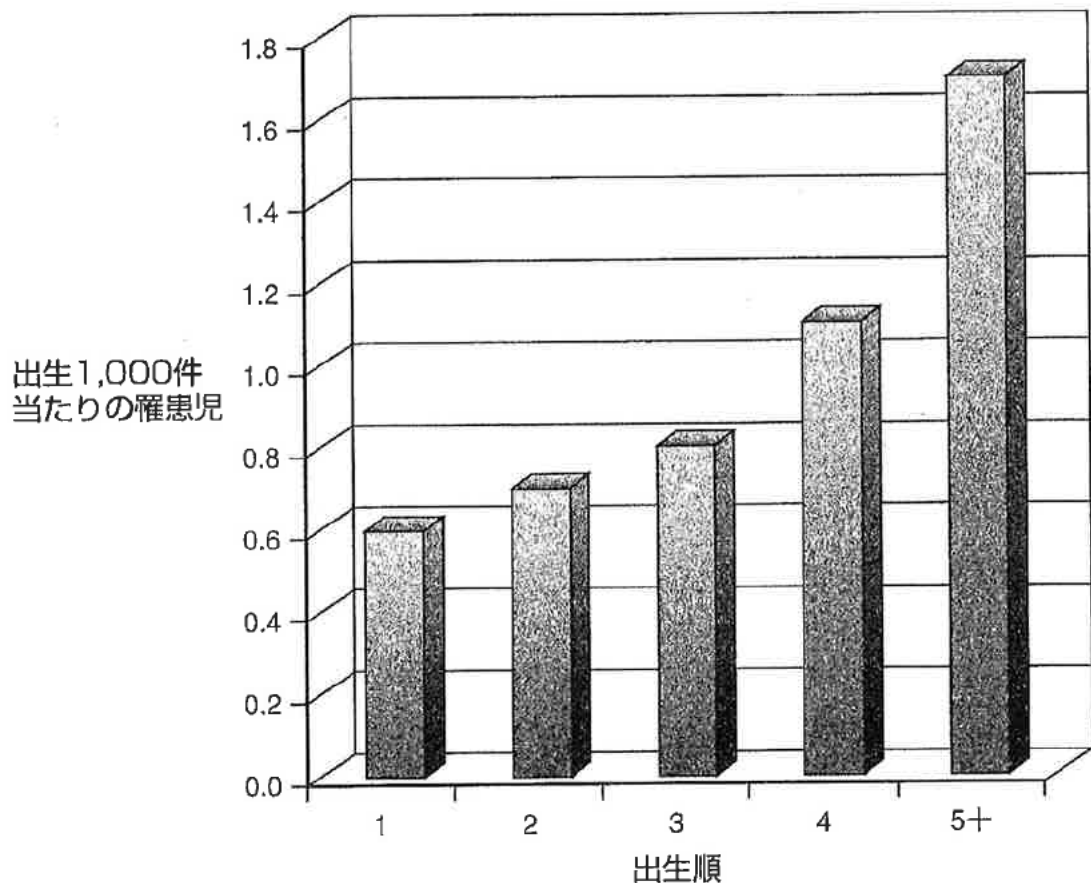


図 7-3 出生時ダウン症候群の出生順別有病率

(Stark と Mantel⁵⁾ のデータによる)

一見、図7-3では、出生順がダウン症候群に対して効果を示しているように見える。しかし、出生順の効果というのは、出生順そのものによる効果に加えて、出生順と密接に関連している他の変数の効果が混ざったもので、つまり母親の年齢による効果がある。

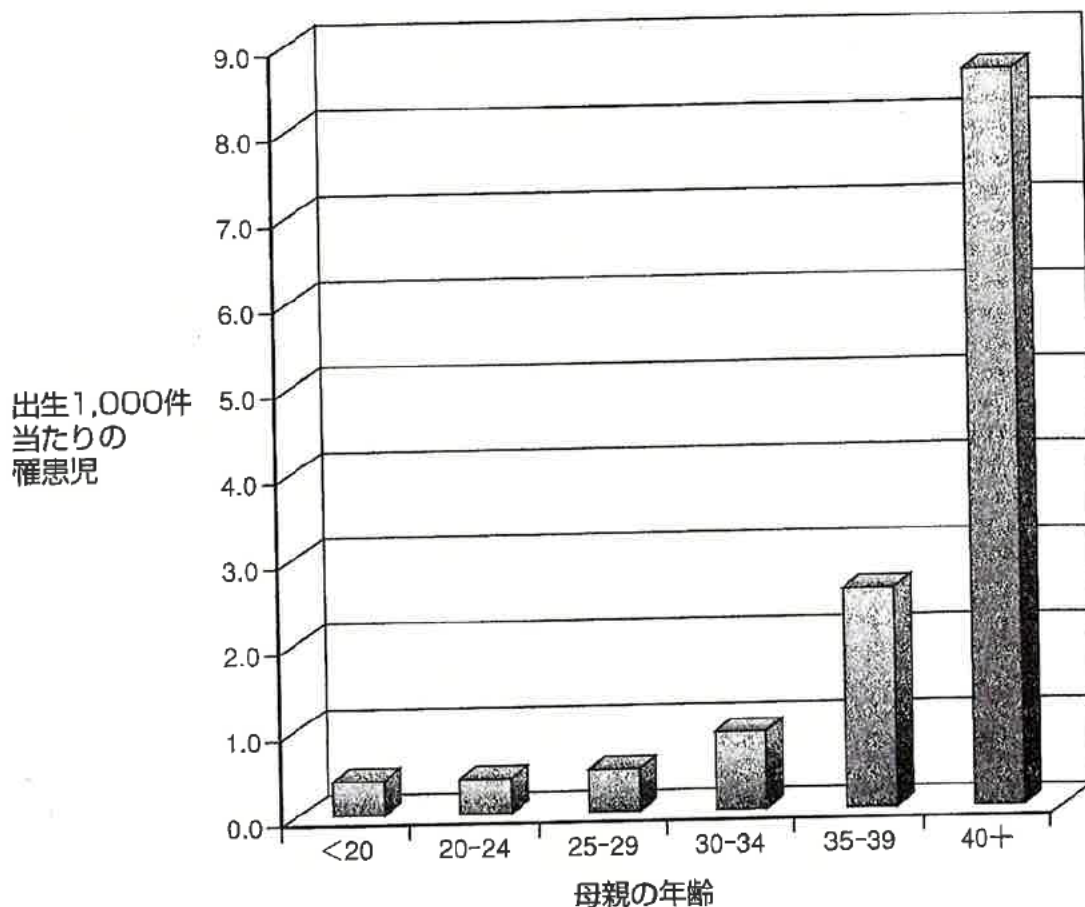


図7-4 出生時ダウン症候群の母親の年齢別有病率

すなわち、図7-4から分かるように、母親の年齢とダウン症候群発生の関係のデータからは、両者には強い関係があることが示唆される。

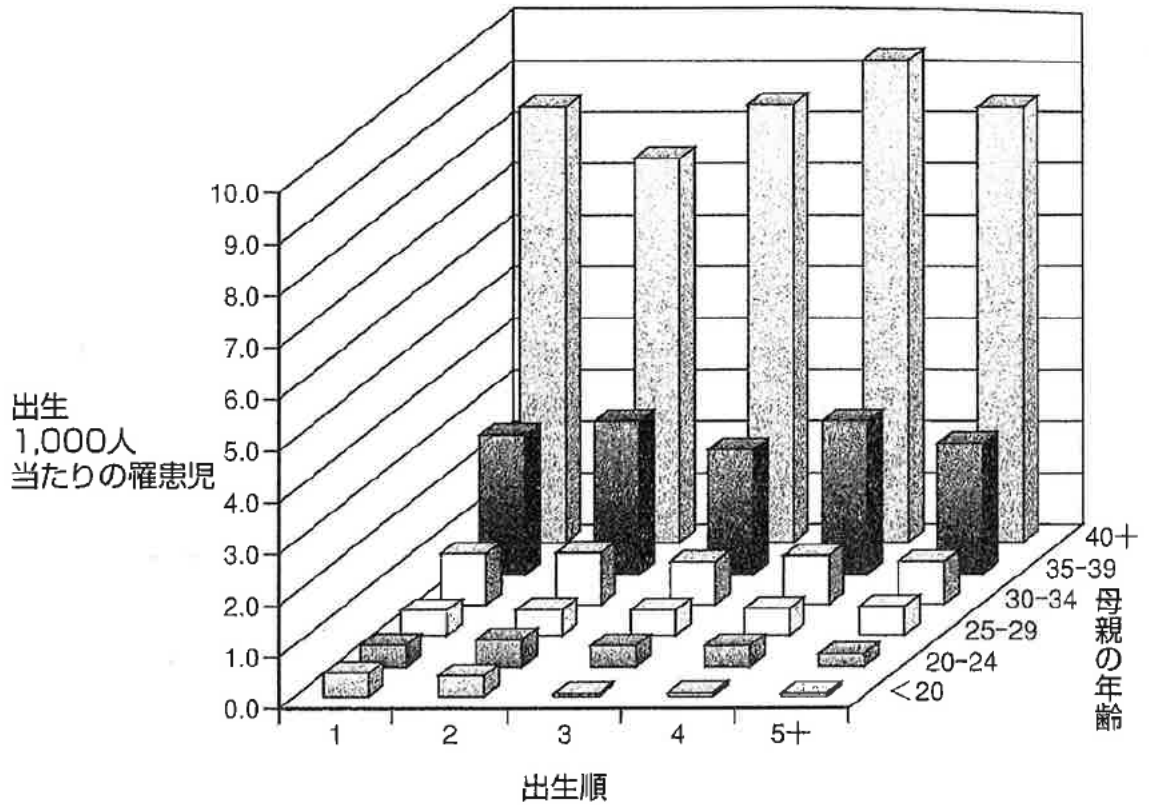


図 7-5 出生時ダウン症候群の出生順および母親の年齢別有病率

図 7-5 は出生順と母親の年齢から同時にみた出生時のダウン症候群の有病率を示している。図 7-5 が示すように、どの出生順のカテゴリーでも、グラフの前列から後列にかけて、ダウン症候群の有病率は母親の年齢が増すにつれて著しく上昇する傾向がみてとれる。

対照的に母親の年齢の各カテゴリーにおいて、グラフを左から右にみても、出生順には際立った傾向は認められない。それゆえ、図 7-3 にみられた出生順の見た目の傾向は、完全に母親の年齢による交絡で説明できる。その反面、逆の方向性には交絡は存在していない。つまり出生順には効果がないので、母親の年齢による関係を交絡していない。

結局、図7-5から、母親の年齢の各カテゴリ内では出生順による効果が分かるので、この事例での粗効果（出生順の見た目の効果）は完全に交絡の結果なのである。

イ 県民健康調査における交絡の成立

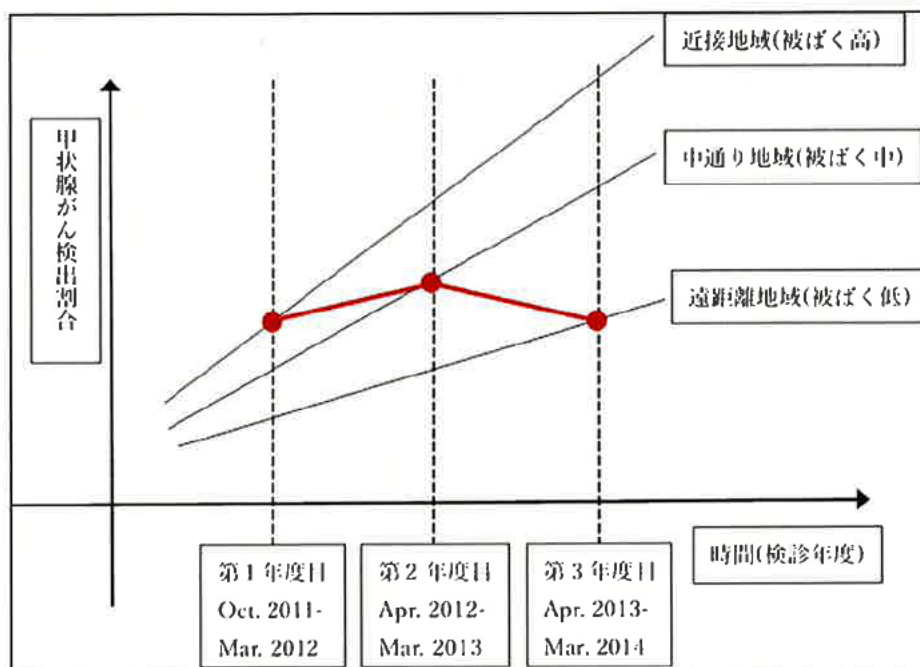
県民健康調査の1巡目の検査の順番は、過酷事故による被ばく線量が高かった地区から実施された。

被ばく量の多寡は、検出される甲状腺がん数に影響を与える効果があるが、被ばく量が少ない地域では、検診の順番が遅くなり（つまり、事故から検診への経過時間が長くなる）、これによって、検出される甲状腺がん症例数が増加するという効果が生じる。

これも、交絡の一つであり、調整をする必要がある。

疫学の専門家であれば、この交絡によって、被ばく線量と甲状腺がん検出数（割合）との因果関係による影響の程度が過小評価されることは予測できた。

実際に、1巡目（先行検査）の各年度の検出数（割合）のお互いの関係は、甲状腺がんの成長に関して、ある程度早い成長速度を想定した時、下記の図5-3のような真ん中に凸の関係になることが予測できた。甲状腺がんに限らず小児のがんの最小潜伏期間は短く、その成長速度が速いことが知られているので、この凸の関係が現れることは十分に予測できたのである。



(原因確率意見書 図5-3)

実際、1巡目の「悪性ないし悪性疑い者率：10万対人」の数値は、次のとおりであった（甲全第129号証 「避難区域等13市町村」県民健康調査「甲状腺検査（先行検査）」結果概要【平成28年度追補版】②-10頁 表9）。

- | | |
|--------------|------|
| ① 避難区域等13市町村 | 33.5 |
| ② 中通り | 38.4 |
| ③ 浜通り | 43.0 |
| ④ 会津地方 | 20.8 |

上記①は、上記図5-3の「近接地域（被ばく高）」に、②及び③は、「中通り地域（被ばく中）」に、④は、「遠距離地域（被ばく低）」に近似する結果となっており、予測どおりの結果が実際に観察されている。

ウ 交絡の調整

津田教授は、上記の通り、事故からの経過月数による交絡があることから、甲状腺検査の1巡目（先行検査）と2巡目（本格検査2回目）の検査スケジュールに着目した。

「原因確率意見書・表 1-1. 福島県超音波エコーを用いた甲状腺検査 1 巡目と 2 巡目のスケジュール(2011 年 10 月-2016 年 3 月)」

年度 西暦(年)	2011年度			2012年度			2013年度			2014年度			2015年度			2016年																																							
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12		1-3																																						
(1) 原発直近地域																																																							
(2) 中通り北地区(福島市周辺)																																																							
(3) 中通り中地区(二本松市周辺)																																																							
(4) 郡山市																																																							
(5) 中通り南地区(白河市周辺)																																																							
(6) いわき市																																																							
(7) 南東低汚染地区(水郡線沿線付近)																																																							
(8) 西低汚染地区(会津地方)																																																							
(9) 北東低汚染地区(相馬地方)																																																							
福島第一原発事故発生(2011年3月11日)																																																							
1巡目																																																							
2巡目																																																							
事故からの経過月数(二桁目: 10の位)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
事故からの経過月数(一桁目: 1の位)	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1					

その結果、1巡目では、事故からの経過月数は、差が付きやすいのに対し、2巡目では、差が付きにくいことが分かった（2巡目では、事故から検査までの月数が、1巡目よりも長期になるので、相対的に差が付きにくい）。

そこで、津田教授は、事故からの経過月数の違いに着目し、地区(7)の南東低汚染地区（いわき市と白河市との間に拡がる市町村）を基準にして、それぞれの地区の月数を割り算し、その比で示し、これを交絡による誤差倍率とした。

この結果、下表のとおり、原発直近の地区(1)が一番高い誤差倍率による補正を受けることとなった。

なお、3巡目以降は、事故からの経過月数の違いによる交絡の程度が小さいと考えられることから、原因確率意見書においては、この点に関する倍率の補正は行っていない。

「原因確率意見書・表 1-2. 各地区における交絡誤差の程度を表す交絡補正のための係数」

超音波エコーを用いた甲状腺検査地域	交絡補正の係数	
	1巡目	2巡目
(1) 原発直近地域 ^b	2.90	1.36
(2) 中通り北地区(福島市周辺)	1.66	1.25
(3) 中通り中地区(二本松市周辺)	1.35	1.15
(4) 郡山市	0.76	0.90
(5) 中通り南地区(白河市周辺)	0.69	0.85
(6) いわき市	0.98	0.99
(7) 南東低汚染地区(水郡線沿線付近)	1.00	1.00
(8) 西低汚染地区(会津地方)	0.84	0.91
(9) 北東低汚染地区(相馬地方)	1.05	1.05

第3 各原告の原因確率について

各原告の原因確率は、別紙「原告ら原因確率一覧」記載のとおりである。

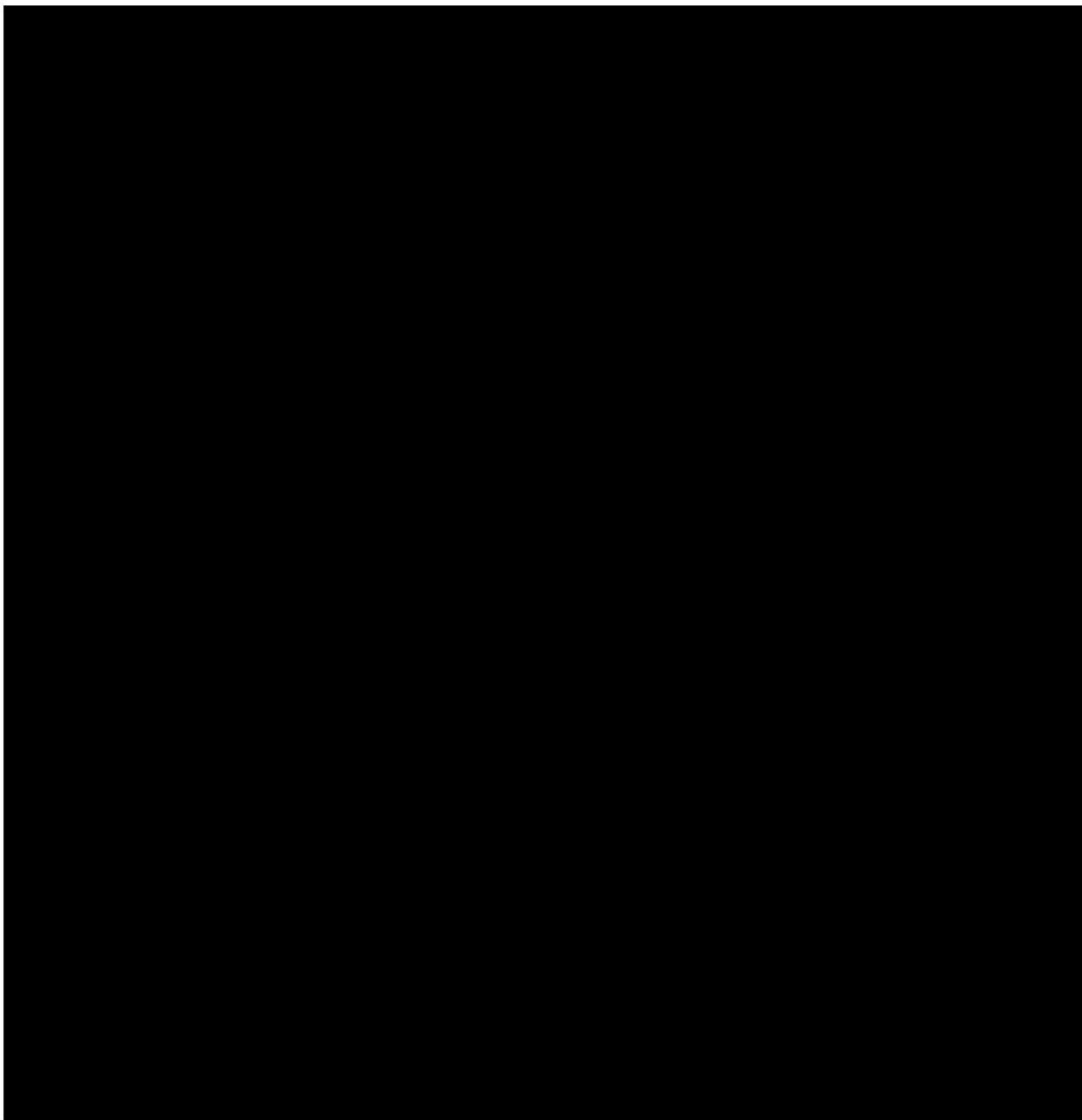
ここに示すとおり、原告らの原因確率は、いずれも90パーセントを大きく超えており、年齢標準化発生率比も19.5倍から139.6倍という著しい高率となっているという疫学的知見が得られている。

したがって、この疫学的知見に基づけば、各原告の甲状腺がんについて、本件事故に起因する被ばくとの関連性（による影響の程度）が強いことが立証されており、結論として、当該原因に曝露されて当該疾病を発生した個人における個別的因果関係の存在の判断に利用できる。

なお、原告番号7は、本件と別に訴訟提起をした令和4年（ワ）第22539号損害賠償請求事件における原告であり、いまだ事件としては併合されていないが、併合予定であることから、一覧にも記載している。

以上

(別紙)



原因確率意見書における9地区の市町村構成及び検診対象者数

地区	検査実施時期	市町村	一次検査受診者(人) ア	二次検査対象者(人) イ	二次検査率(%) 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
(1)	H23	川俣町	2,221	8	0.4	8	2	0.09
(1)	H23	浪江町	3,249	26	0.8	24	2	0.06
(1)	H23	飯館村	943	6	0.6	6	0	0.00
(1)	H23	南相馬市	10,789	52	0.5	48	2	0.02
(1)	H23	伊達市	10,605	50	0.5	45	2	0.02
(1)	H23	田村市	6,325	32	0.5	26	3	0.05
(1)	H23	広野町	838	5	0.6	4	0	0.00
(1)	H23	楡葉町	1,153	7	0.6	6	0	0.00
(1)	H23	富岡町	2,301	13	0.6	12	1	0.04
(1)	H23	川内村	280	4	1.4	4	1	0.36
(1)	H23	大熊町	1,973	14	0.7	13	1	0.05
(1)	H23	双葉町	949	3	0.3	2	0	0.00
(1)	H23	葛尾村	184	1	0.5	1	0	0.00
(2)	H24	福島市	47,306	283	0.6	272	12	0.03
(2)	H24	桑折町	1,874	14	0.7	13	0	0.00
(2)	H24	国見町	1,437	15	1.0	13	0	0.00
(3)	H24	二本松市	8,856	57	0.6	54	5	0.06
(3)	H24	本宮市	5,234	29	0.6	29	3	0.06
(3)	H24	大玉村	1,373	7	0.5	7	2	0.15
(3)	H24	三春町	2,730	22	0.8	21	1	0.04
(4)	H24	郡山市	54,062	458	0.8	415	25	0.05
(5)	H24	天栄村	879	7	0.8	6	0	0.00
(5)	H24	白河市	10,810	61	0.6	59	6	0.06
(5)	H24	西郷村	3,618	30	0.8	26	1	0.03
(5)	H24	泉崎村	1,158	5	0.4	5	1	0.09
(6)	H25	いわき市	48,430	455	0.9	430	24	0.05
(7)	H25	須賀川市	12,081	105	0.9	103	4	0.03
(7)	H25	鏡石町	2,029	11	0.5	9	0	0.00
(7)	H25	中島村	832	2	0.2	2	0	0.00
(7)	H25	矢吹町	2,567	19	0.7	17	1	0.04
(7)	H25	石川町	2,162	12	0.6	12	1	0.05
(7)	H25	矢祭町	794	3	0.4	2	0	0.00
(7)	H25	浅川町	1,092	12	1.1	11	0	0.00
(7)	H25	平田村	873	10	1.1	10	1	0.11
(7)	H25	棚倉町	2,321	22	0.9	22	1	0.04
(7)	H25	塙町	1,255	9	0.7	8	1	0.08
(7)	H25	鮫川村	522	4	0.8	2	0	0.00
(7)	H25	小野町	1,451	15	1.0	13	0	0.00

地区	検査実施時期	市町村	一次検査受診者(人) ア	二次検査対象者(人) イ	二次検査率(%) 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
(7)	H25	玉川村	1,015	11	1.1	9	0	0.00
(7)	H25	古殿町	822	6	0.7	6	0	0.00
(8)	H25	檜枝岐村	62	0	0.0	0	0	0.00
(8)	H25	南会津町	1,869	17	0.9	15	0	0.00
(8)	H25	金山町	144	0	0.0	0	0	0.00
(8)	H25	昭和村	102	0	0.0	0	0	0.00
(8)	H25	三島町	130	1	0.8	1	0	0.00
(8)	H25	下郷町	710	11	1.5	10	1	0.14
(8)	H25	喜多方市	5,897	51	0.9	46	0	0.00
(8)	H25	西会津町	646	5	0.8	4	0	0.00
(8)	H25	只見町	510	7	1.4	7	0	0.00
(8)	H25	猪苗代町	1,945	13	0.7	13	1	0.05
(8)	H25	磐梯町	428	4	0.9	3	0	0.00
(8)	H25	北塩原村	392	1	0.3	1	0	0.00
(8)	H25	会津美里町	2,609	27	1.0	25	1	0.04
(8)	H25	会津坂下町	2,139	25	1.2	23	1	0.05
(8)	H25	柳津町	387	2	0.5	2	0	0.00
(8)	H25	会津若松市	15,235	163	1.1	148	7	0.05
(8)	H25	湯川村	515	7	1.4	7	1	0.19
(9)	H25	相馬市	5,210	47	0.9	43	0	0.00
(9)	H25	新地町	1,150	7	0.6	7	0	0.00
		合計	300,473	2,293	0.8%	2,130	115	0.04%

地区毎の受診者数(人)

(1)	41,810
(2)	50,617
(3)	18,193
(4)	54,062
(5)	16,465
(6)	49,430
(7)	29,816
(8)	33,720
(9)	6,360

2017年6月5日開催
第27回検討委員会・第7回評価部会
資料2-1 県民健康調査「甲状腺検査
(先行検査)結果概要【平成28年度追補
版】を改変