

第 143 回広島 2 人デモ

2015 年 12 月 4 日（金曜日）18:00 ～ 19:00
金曜日に歩いています 飛び入り歓迎です



There is no safe dose
of radiation

「放射線被曝に安全量はない」
世界中の科学者によって一致承認されています。

黙っていたら
“YES” と同じ

広島 2 人デモはいてもたってもいられなくなった仕事仲間の 2 人が 2012 年 6 月 23 日からはじめたデモです。私たちは原発・被曝問題の解決に関し、どの既成政党の支持もしません。期待もアテもありません。マスコミ報道は全く信頼していません。何度も騙されました。また騙されるなら騙されるほうが悪い。私たちは市民ひとりひとりが自ら調べ学び、考えることが、時間がかかっても大切で、唯一の道だと考えています。なぜなら権利も責任も、実行させるかも、変えていく力も、私たち市民ひとりひとりにあるからです。

詳しくはチラシを
ご覧ください

私たちが調べた内容をチラシにしています。使用している資料は全て公開資料です。ほとんどがインターネット検索で入手できます。URL 表示のない参考資料はキーワードを入力すると出てきます。私たちが素人です。ご参考にしていただき、ご自身で第一次資料に当たって考える材料にしてくだされば幸いです。

「原発から 5km 圏の 5 歳未満の子ども達に白血病が多発している」とするドイツ連邦政府の KiKK 研究 日本の原発周辺も国家プロジェクトの調査が必要

本日のトピック

- 四国電力伊方原発や九州電力玄海原発、関西電力高浜原発再稼働を許してはならないもう一つの深刻な理由
- 日本の発電用原子炉トリチウム放出量（2002 年～2012 年度）
- 小児白血病発症と通常運転の関係を調べた「KiKK 研究」
- 原発 5km 圏小児白血病と原発の関係は明らかに有意
- 先進工業国で増加する小児白血病
- これ以上日本社会に放射能を付加すべきではない原発を再稼働させてはならない

四国電力伊方原発や九州電力玄海原発、関西電力高浜原発再稼働を許してはならないもう一つの深刻な理由

2015 年 9 月九州電力の鹿児島県にある川内原発がついに再稼働を強行しました。また九州電力は玄海原発の再稼働の準備を行っています。また愛媛県にある四国電力伊方（いかた）原発 3 号機は、すでに 2015 年 7 月 15 日、原子炉設置変更許可を取得して、現在「工事計画変更認可取得」ための折衝を原子力規制庁と進めています。

「工事計画変更認可」を取得しなければ、「使用前検査」申請ができないため、いつ「工事計画変更認可」を取得するのかが、伊方原発再稼働にとっての大きな焦点となっています。「使用前検査」に合格しなければ、原子力規制委員会の規制基準適合性審査全体に合格したことにならず、適合性審査に合格しなければ、再稼働に必要な法的要件の一つを取得したことにならず、再稼働できないからです。

しかし伊方原発現地では、安倍自公政権の方針に従って、「原子炉設置変更許可」を取得すれば、規制基準に合格したもののみならず、これも再稼働へのもう一つの要件である「地元同意手続き」を進めてしまい、ついに 2015 年 10 月 26 日、愛媛県の中村時広知事は伊方 3 号の再稼働同意表明を行いました。**（中村知事の同意表明は、形式的には現行原子力法体系とは全く関係のない、四国電力との安全協定に基づく“事前協議”事項に“了解”を与える、という形式で行われています）**

（また日本のマスコミは例外なく、安倍政権の意向に従って“原子炉設置変更許可取得”は“規制基準適合性審査合格”である、とする趣旨の“報道”に終始し、安倍政権の“原発推進政策”を側面援護してきました。しかし、事実は事実です。原子炉設置変更許可取得は規制基準適合性審査合格ではありません。事実と違う“虚偽”でも、マスコミが一斉に流して世論形成すれば何でもできてしまう、ファシズム社会に一步大きく近づく、という恐ろしい実例です）

写真 1 再稼働への工事が進む四国電力伊方原発



【写真撮影】網野沙羅（2015.8.18）

しかし中村知事の同意表明は、前述のごとく、伊方 3 号が規制委の適合性審査合格の事実がまだ存在しないままの、“無効”な同意表明でした。

福島原発事故が示したように、原発は苛酷事故を起こすものであり、いったん苛酷事故を起こせば、様々な放射性物質が環境に放出され、放射性物質から発せられる電離放射線の影響によって人間が住むことのできない状況になるのはもちろんですが、事故を起こさなくても原発を稼働させてはならない、深刻な理由があります。

それは、原発が通常運転で不断に放・排出している放射性物質（放射能）の、健康や生命に対する深刻な影響です。事故を起こさなければ原発は放射能を出さないのかといえば、現実には放射能を排出しています。**（2 頁表 1・3 頁 2 参照）** これらデータは、各電力会社が法律の定めによって計測し、毎年経産省に報告し、報告したデータを原子力安全基盤機構（現在は原子力規制委員会に統合）が、「原子力施設運転管理年報」として公表しているものです。

[＜次頁に続く＞](#)

表1中「N.D.」とあるのは、「検出限界値未満」ということで放出していないという意味ではありません。検出限界値は、放射性希ガスで1cm³あたり0.02Bqと小さい数字のように見えますが、1ℓ(1000cm³)あたりに換算すると、20Bqと決して小さな量とはいえません。(以下1ℓ換算で表記します)放射性ヨウ素は1ℓあたり100万分の7Bq(ただし東電柏崎刈羽原発は100万分の9.2Bqとやや高めに設定してある。理由については不明)、排水に含まれる放射性物質(コバルト60で代表)は1ℓあたり20Bq。なお排水に含まれる放射性物質(施設側からいうと放射性廃棄物)にはストロンチウム90やストロンチウム89などを含みます。ですから、検出限界値未満で放排出される放射性物質はカウントされないというだけの話です。

中でも、フィルターによっても取り除くことのできないトリチウムの量は膨大です。高速増殖炉もんじゅ等では、液体でのトリチウム(トリチウム水)の年間放出上限値(管理目標値)が8兆Bqと決められているのですが、原発(実用商業用原子炉)では、この上限は定められていません。もんじゅからのトリチウム水は危険だが、原発からのトリチウム水は安全だ、などと馬鹿なことはありません。いずれも危険な放射性物質です。トリチウム水について、原発の放出上限値が設定されていないのは、上限値を設定すれば多くの原発の運転が立ちゆかなくなるからに他なりません。

特に九州電力玄海原発(2010年度の年間100兆ベクレル)、同じく九州電力川内原発(2008年度53兆Bq)、関西電力の大飯原発(2006年度の77兆Bq)、同じく関西電力の高浜原発(2005年度の69兆Bq)、四国電力の伊方原発(2004年度の68兆Bq)などデタラメな状況が続いています。(日本原燃の六ヶ所村再処理工場がもし本格稼働すれば、こんなものでは済みません。放出量は2ケタあがって年間“京”レベルのトリチウム水が放出されます)

福島第一原発事故で、太平洋に放出されたトリチウムは最初の27ヶ月間で最大40兆Bqと東電は発表しています。(12カ月=1年換算にすると約18兆Bq)

ですから、これら原発は事故を起こした福島第一原発から放出される5.6倍(九電玄海原発のケース)から3倍(九電川内原発のケース)のトリチウム水を、通常運転で放出しているのです。特に伊方原発の場合は深刻です。放出される先が、半閉鎖水域の瀬戸内海だからです。

日本政府や原子力業界、あるいはその意向を受けた学者や研究者たちは、声を揃えて「このレベルの放射性物質は、ほとんど人体に影響はない」といいますが、本当にそうなのでしょうか？これが、「フクシマ放射能危機」のまったただ中の日本で原発の再稼働を許してはならないもう一つの深刻な理由です。

原発から不断に放出される放射能が本当に人体に害がないのか？この重要な疑問にヒントを与えてくれる大がかりな研究が存在します。

ドイツ放射線防護庁が2003年から実施した「KiKK研究」がそれです。このチラシではその内容を見ていくことにします。

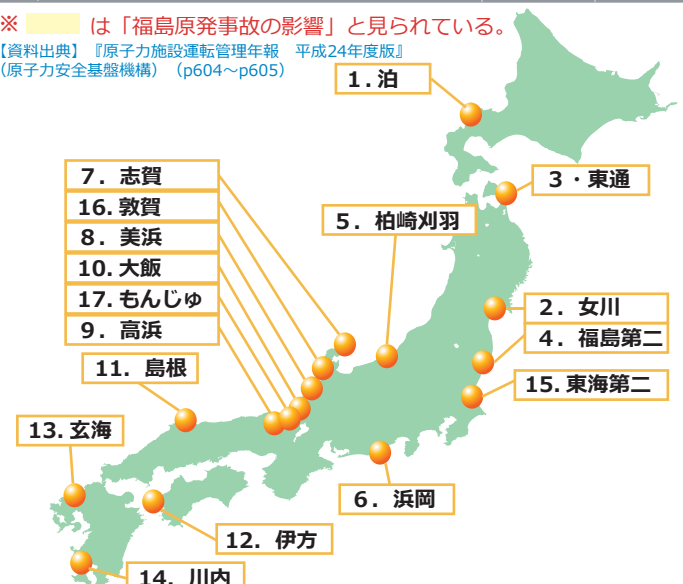
表1 日本各地の原発気体ヨウ素131放出量
2011年4月～2012年3月

* 東電福島第一原発の発生は2011年3月11日
* 統計は各会計年度(当年4月～翌年3月の12ヶ月間)
* 単位は百万Bq

	原発名	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
1	北海道電力泊原発	N.D.	0.087	N.D.	0.69
2	東北電力女川原発	N.D.	N.D.	27,000	1,000
3	東北電力東通原発	N.D.	N.D.	N.D.	0.88
4	東京電力福島第二原発	N.D.	N.D.	620,000	19,000
5	東京電力柏崎刈羽原発	N.D.	N.D.	16	8.4
6	中部電力浜岡原発	N.D.	0.3	790	40
7	北陸電力志賀原発	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8	関西電力美浜原発	0.12	0.084	0.12	1.2
9	関西電力高浜原発	N.D.	N.D.	0.014	1.4
10	関西電力大飯原発	1.7	N.D.	0.27	2.2
11	中国電力島根原発	N.D.	N.D.	N.D.	2.5
12	四国電力伊方原発	N.D.	0.099	0.017	0.95
13	九州電力玄海原発	N.D.	N.D.	3.2	0.84
14	九州電力川内原発	N.D.	N.D.	N.D.	0.16
15	日本原子力発電東海第二原発	N.D.	N.D.	6,100	490
16	日本原子力発電敦賀原発	N.D.	N.D.	N.D.	0.68
17	日本原子力研究開発機構“もんじゅ”	N.D.	N.D.	0.098	0.0021

※ は「福島原発事故の影響」と見られている。

【資料出典】『原子力施設運転管理年報 平成24年度版』
(原子力安全基盤機構) (p604～p605)



資料 インターネットでも閲覧できる KiKK 研究に基づく膨大な諸研究の例

【参照資料】KiKK研究
<http://www.kinderkrebsregister.de/dkkgr-gb/about-us/press-releases/kikk.html?L=1>



【参照資料】
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2696975/>

【参照資料】
http://www.alfred-koerblein.de/cancer/downloads/Kaatsch%20P_IJC_2008.pdf

表 2

（更新）日本の発電用原子炉トリチウム放出量（2002 年～2012 年度）

PBR＝加圧水型軽水炉
BWR＝沸騰水型軽水炉

会計年度での表示：たとえば2012年度は2012年4月から2013年3月まで
単位は特に断らない限りはテラ（兆）ベクレル（Bq）

※汚染水（トリチウム水・HTO）として放出しているトリチウムのみ。水蒸気ガス排出は含まない。蒸気の形でのトリチウム水も排出されているが、それは計測されていないか、あるいは計測されていても公表されていない。
※2014年2月1日現在日本の原発は1炉も稼働していない。年月日は最後の原子炉が稼働停止になった日付。

核施設名	運営組織	所在地	炉型	炉数	稼働停止年月日	液体放出量単位：テラ（兆）Bq											
						02 年	03 年	4 年	5 年	6 年	7 年	8 年	9 年	10 年	11 年	12 年	合計
泊原発	北海道電力	北海道古宇郡泊村	PWR	3	2012 年 5 月 5 日	29	22	19	31	29	27	20	30	33	38	8.7	286.7
女川原発	東北電力	宮城県牡鹿郡女川町及び石巻市	BWR	3	2011 年 9 月 10 日	79 億	86 億	8 億	21 億	54 億	51 億	67 億	660 億	220 億	84 億	170 億	0.150
東通原発	東北電力	青森県下北郡東通村	BWR	1	2011 年 2 月 6 日	—	—	9.4 億	390 億	340 億	530 億	900 億	2300 億	300 億	1600 億	450 億	0.682
福島第一原発	東京電力	福島県双葉郡大熊町	BWR	6	全炉廃炉	0.78	1.4	1.0	1.3	2.6	1.4	1.6	2.0	—	—	—	—
福島第二原発	東京電力	福島県双葉郡楢葉町	BWR	4	2011 年 3 月 11 日	0.91	0.38	0.35	0.96	0.66	0.73	0.50	0.98	1.60	2.30	0.80	10.17
柏崎刈羽原発	東京電力	新潟県柏崎市・刈羽郡刈羽村	BWR	7	2012 年 3 月 12 日	0.12	0.83	0.49	0.81	0.88	0.88	0.92	0.54	0.66	0.46	0.26	6.85
浜岡原発	中部電力	静岡県御前崎市	BWR	5	2012 年 3 月 22 日	0.75	0.69	0.46	0.75	0.68	0.60	0.73	0.64	0.64	0.46	0.30	6.70
志賀原発	北陸電力	石川県羽咋郡志賀町	BWR	2	2011 年 10 月 8 日	0.065	0.22	0.12	0.18	0.18	0.025	0.076	0.89	0.28	0.21	0.01	2.26
美浜原発	関西電力	福井県三方郡美浜町	PWR	3	2011 年 12 月 18 日	18	23	16	15	14	20	18	23	13	22	43	225
高浜原発	関西電力	福井県大飯郡高浜町	PWR	4	2012 年 2 月 20 日	63	59	63	69	68	60	40	43	65	38	6.8	574.8
大飯原発	関西電力	福井県大飯郡おおい町	PWR	4	2013 年 9 月 15 日	64	90	93	66	77	89	74	81	56	56	22	768
島根原発	中国電力	島根県松江市	BWR	2	2012 年 1 月 27 日	0.36	0.52	0.63	0.63	0.30	0.66	0.28	0.22	0.23	0.34	0.13	4.30
伊方原発	四国電力	愛媛県西宇和郡伊方町	PWR	3	2012 年 1 月 13 日	52	54	68	63	46	66	58	57	51	53	1.8	569.8
玄海原発	九州電力	佐賀県松浦郡玄海町	PWR	4	2011 年 12 月 1 日	91	95	73	74	99	86	69	81	100	56	2	826
川内原発	九州電力	鹿児島県薩摩川内市	PWR	2	2011 年 9 月 1 日	32	38	51	48	35	38	53	50	30	37	1	413
東海原発	日本原子力発電	茨城県那珂郡東海村	黒鉛減速炭酸ガス冷却炉	1	廃炉中	650 億	370 万	N.D	4.1 億	2 億	10 億	13 億	7500 万	N.D	N.D	N.D	—
東海第二原発	日本原子力発電	茨城県那珂郡東海村		BWR	1	2011 年 5 月 11 日	0.86	0.85	0.61	0.74	0.58	0.55	0.70	0.42	0.87	0.041	6.84
敦賀原発	日本原子力発電	福井県敦賀市	研究開発機構	注 3	2	2011 年 8 月 29 日	14	22	26	15	13	4.9	15	13	6	0.93	139.0
原子炉廃止措置研究開発センター	日本原子力研究開発機構	福井県敦賀市		注 4	1	1.5	0.37	0.84	1.0	1.4	0.89	2.6	2.1	0.86	0.86	0.31	12.73
もんじゅ	日本原子力研究開発機構	福井県敦賀市		注 5	1	930 万	4.9 億	1.3 億	4.7 億	2 億	2100 万	2.1 億	2.7 億	1.5 億	7700 億	1.5 億	—

注1：東北電力東通原発は2005年12月商業運転開始。

注2：日本原子力発電の東海原発は日本最初の商業用原発で電気出力16.6万Kw。1998年に運転終了、現在解体廃炉中。英国のマグノックス炉だった。

注3：日本原子力発電敦賀原発は1号機が沸騰水型、2号機が加圧水型原子炉。

注4：（独）日本原子力研究開発機構の原子炉廃止措置研究開発センターの手掛ける「原子炉」とは要するに、新型転換炉「ふげん」である。原型炉段階にあった。「世界初のブルトニウムを本格的に利用する炉であり、MOX燃料の燃料数も772本と世界最大である。」というふれこみだったが、2003年に運転を停止、現在解体廃炉中である。「ふげん」は出力16.6万kWだった。現在もトリチウムを出し続けている。

注5：「もんじゅ」は高速増殖炉の原型炉で出力は28万kw。「MOX燃料（ブルトニウム・ウラン混合酸化物）を使用し、消費した量以上の燃料を生み出すことのできる」というふれこみだが、2010年に事故を起こし休止。現在は廃炉のための研究炉と位置付けられている。

注6：なお水蒸気ガスでの排出は、2011年度1年間で「ふげん」が720億Bq、「もんじゅ」が720億Bqだった。その他の施設は公表されていない。

注7：中部電力・浜岡原発1・2号機、日本原子力発電・敦賀1号機、東京電力・福島第一原発1～6号機、関西電力・美浜原発1～2号機、中国電力・島根原発1号機、九州電力・玄海原発1号機、合計14基が廃炉中。

注8：福島第一原発の2010年～2012年は評価中。

注9：100万＝10⁶ 100億＝10¹⁰ 1兆（テラ）＝10¹²

【参照資料】『原子力施設運転管理年報』（平成 24 年度版 2011 年 4 月～2012 年 3 月までの実績）の PDF 版 p608 掲載「参考資料 4. 放射性液体廃棄物中のトリチウム年別放出量」及び平成 25 年度版 p404 掲載「参考資料 4. 放射性液体廃棄物中のトリチウム年別放出量」

小児白血病発症と通常運転の関係を調べた「KiKK 研究」

ドイツ連邦政府の放射線防護庁が、KiKK 研究に至った背景については、5 頁表 3 の「KiKK 研究について」を参照していただくこととして、早速まとめの研究論文の中でここでは「ドイツにおける原発立地近傍地区での小児白血病」(Childhood Leukemia in the Vicinity of Nuclear Power Plant in Germany, 2008 年)をみてみましょう。

「KiKK 研究」全体は、表 3 でも触れているように、「ドイツ小児性がん登録」(German Childhood Cancer Registry <GCCR>)に登録されている「小児性がん」(診断ベース)と原発の距離の相関関係を明らかにすることを目的とした「症例対照研究」です。(「症例対照研究」については 7 頁表 4 「症例対照研究とコホート研究」を参照)

この研究論文は次のように全体を要約しています。

はじめに：

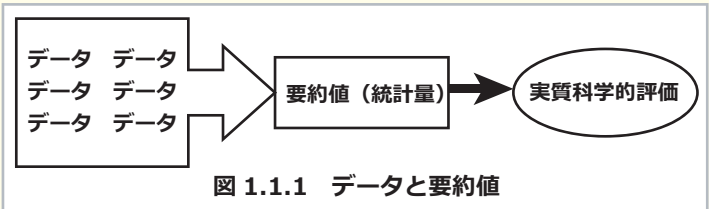
白血病の原因は大きくいって“核”(nuclear)である。(この点については、学術界でも異論はありません) 原発の近傍で白血病発生率が増加しているかどうかは大きな議論を呼ぶ問題である。“ドイツ小児性がん登録”は、小児性がんと原発に関する疫学的症例対照研究を公表し続けてきた。

方法：

この研究は、子どもたちの居住地と原発からの距離に基礎をおいて、無作為に抽出した健康な子どもたちの対照例より、がんを抱える子どもたちの方が、平均して原発に近いかどうかを検討した。原発からの距離別カテゴリのオッズ比(OR)と標準化罹患比(SIR)を算出した

オッズ比については、表 4 で説明しているように、原発からの距離別に小児性がんの発生と同じく無作為に抽出した距離別小児性がんの非発生を比較してその比率を求めるものです。オッズ比が高ければ高いほど、原発からの距離と小児性がんの発生には強い因果関係があるという結論になります。(7 頁表 4 コホート研究と症例対照研究を参照) それに対して標準化罹患比(SIR)は、データから予測される小児性がんの症例(期待罹患数)と実際発生している小児性がんの発生(実際罹患数)との比を求めるものです。

* 以下【】は煩雑にわたりますので読み飛ばしてもらって結構です。
【統計学は沢山のデータを要約し、中に含まれている情報を把握しやすくするための手段です。例えば日本人 100 人について体重を測定したデータがあるとして。そうすると、当然、データが 100 個あります。この 100 個のデータを眺めて、情報を読み取りやすくするために、例えば**平均値(mean)**という値を求めます。平均値はこれら 100 個のデータのほぼ真ん中を表す値であり、100 個のデータを 1 つに要約した値です。統計学では、このような要約値のことを統計量といいます。(この作業を図示すると以下ようになります)



今、100 個のデータの平均値が 60kg になったとします。そうするとこの値から、「100 個のデータは概ね 60kg ぐらいの値である」つまり、「100 人の日本人の体重はだいたい 60kg ぐらいである」という情報を読み取ることができます。

これだけでも重要な情報ですが、それぞれのデータは 60kg とどれくらい違っているんだ？、個々のデータが平均値からどの程度離れているのか、つまりデータがどのくらいバラついているのかを要約する値として**標準偏差(SD : Standard Deviation)**を求めます。今、標準偏差が 10kg になったとします。そうすると、「100 個のデータはだいたい 60±10kg の値である」つまり、「100 人の日本人の体重はだいたい 50 ~ 70kg である」ということになります。

このように、100 個のデータを**平均値と標準偏差という 2 つの値**に要約することによって、データに含まれている情報が把握しやすくなりました。

1925 年、イギリスのロンドン郊外にあるロザムステッド農事試験場の統計技師をしていたフィッシャー(Rinald Aylmer Fisher)という人が新しい統計学を提唱しました。そして、これによって統計学は画期的な変革を遂げることになります。

フィッシャーは、私たちが行う実験や試験の対象となる集団は、非常に多くの例からなる、ある理想的な集団の標本にすぎないことに気付いたのです。そしてさらに実験や試験の対象となる集団について測定したデータと、理想的な集団について測定したデータでは、数学的な取り扱いを変える必要があるということを見しました。

この研究の例でいえば、原発近傍で小児白血病の実際の発生数は集団の標本であって、理想的な集団の発生数(予測される発生数)とは異なるかもしれません。それで、予測される小児白血病の数(期待罹患数)と実際の発生数(実際罹患数)の比を求め、実際の罹患数を統計学的に評価することとしたのです。

標準化罹患比 (SIR) =
$$\frac{\text{実際罹患数}}{\text{期待罹患数}}$$

ということになります。

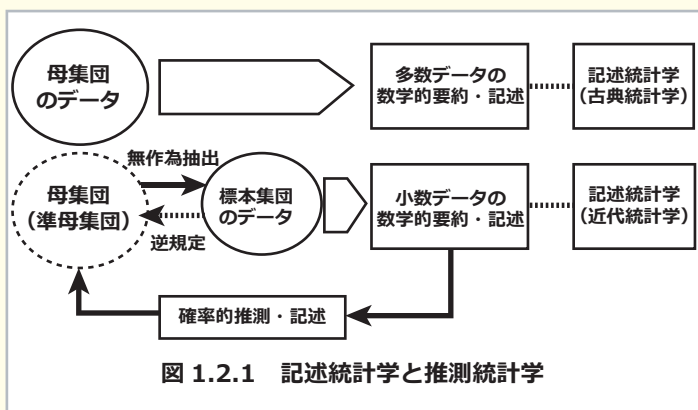
フィッシャーが考えた新しい統計学は、“標本集団の要約値から母集団の要約値を確率的に推測し、それによって母集団の様子を記述する”というもの。

この場合、実際の小児性白血病集団が標本集団、予測される白血病集団が母集団ということになります。

この新しい統計学は、**推測統計学(inductive statistics)**または真中を省略して**推計学(stochastics)**あるいは近代統計学と呼ばれています。そして現在では、単に統計学といえば近代統計学つまり推測統計学を指すことになっています。

従来の統計学(記述統計学)と近代統計学(推計統計学)の違いを図示すると次ページの図のようになります。

<次頁に続く>



（なおこの説明部分は、もちろん私の完全なオリジナルではありません。私にこんな説明ができるはずがありません。図 1.1.1 と図 1.2.1 を含めて、杉本典夫さんという医学・薬学中心のデータ解析専門家が主催する「我楽多頓陳館」と題するサイトの、『統計学入門』コーナーからの抜粋引用に若干の説明を加えたものです。杉本さんに心から御礼申し上げます。なお杉本さんの「統計学入門」の URL は以下です。
<http://www.snap-tck.com/room04/c01/stat/stat0001.html>

原発 5km 圏小児白血病と原発の関係は明らかに有意

さて、研究論文の「要約」に戻ります。

結果：

原発からの近さ（近傍性）と白血病のリスクとの関連性が発見された。白血病の実際の症例は 539 個、対照例は 1766 個。
 原発からの 5km ゾーンの、5 歳未満の子どもたちの小児白血病発症に関するオッズ比（OR）は、他のゾーンの子どもたちと比較すると【2.19】だった。この OR 上昇は統計学的に見て有意である。（原発から 5km 圏の 5 歳未満の子どもたちで、小児白血病の発生が高いことは少なくとも疑う余地がありません）研究対象となった全地区での白血病発生事象は、ドイツ連邦全体のそれと同じだった。標準化罹患比（SIR）は【0.99】（95%。信頼区間 0.92－1.07）だった。

<次頁に続く>

表 3 KiKK 研究について

この研究がスタートしたいきさつからみておきましょう。

「先進工業国において、近年小児白血病の発生が増加するにつれ、またその発生が農村地帯であって、しかも一時的で限られた地域にブドウの房状に小児白血病の発生が繰り返し観察されるに及んで、なにかしらの伝染性病原体の仕業ではないかとする仮説が生まれた。幼児期であって、まだ免疫システムが十分にできあがっていない子どもたちは、後に伝染性の媒介物に曝され続けると、白血病の大きな危険に直面することになる。子どもたちの白血病の大きな部分の原因として長い間環境からの影響が疑われていた」

「夥しい数の疫学調査が行われたが、幼児期の白血病の原因は、依然として明瞭にはならなかった。にもかかわらず、大きな原因因子のひとつが、電離放射線被曝による白血病リスクであることは、一般的に受け入れられている。低線量被曝の影響は、（高線量被曝に比べると）より明確ではない。従って、白血病発生リスクは原発立地地域においてより大きいのかどうかとする議論が何度も起こってきた」

（以上本チラシで紹介する KiKK 研究のまとめ研究の一つ「ドイツにおける原発立地地域の小児白血病」の背景説明からの抜粋）

先進工業国、特にここでは西ヨーロッパ諸国、ドイツやイギリスなどですが、ある特定の地域に幼児白血病が多発している事実が大きな問題となり、長年様々な調査が行われてきましたが、原因を特定するにいたりませんでした。白血病が多発ということで疑われたのが原発の通常運転から、放出・排出される放射性物質です。白血病の原因因子のひとつが電離放射線であることには異論はありませんでした。

原発推進を目的とする国際放射線防護委員会（ICRP）の影響を受けた学者・研究者たちは、事故で大量放出されたのならともかく、通常運転で放・排出される放射性物質（放射能）による影響は健康に影響のないレベルであり、小児白血病の一部特定地域での発生と原発には因果関係はない、と主張しました。

一方で、子どもを抱えた親たちや市民団体、医科学者や研究者の一部は、原発からの放射能による電離放射線がもっとも疑わしいとして大きな議論がドイツ社会で繰り返し起こりました。

こうした論争はドイツ連邦政府放射線防護庁（the German Federal Office for Radiation Protection <BfS>。以下 BfS と略します）を動かすことになり、「KiKK 研究」がスタートします。幸いにしてドイツには「ドイツ小児性がん登録」（German Childhood Cancer Registry <GCCR>）が完備しており大がかりな研究開始の基礎条件の一部が完備していました。（日本ではこの条件が未整備です）

「2003 年、ドイツ放射線防護庁（BfS）は、原発から 5km 圏に居住する 5 歳未満の子どもたちについて病例対照研究（ケース・コントロール・スタディ）を、“ドイツ小児性がん登録”の結果に対する懸念に回答する形で、研究を開始した。この研究は“the Kinderkrebs in der umgebung von Kernkraftwerken (KiKK)”（原発近傍の小児がん）研究と名付けられた。これは、1980 年から 2003 年まで全て小児性がんと診断された事例に着目し、がんでない子どもたちの参照例と比較した研究である。

KiKK 研究では、原発からの距離を、放射線被曝の小児性がんリスクを評価する代替要素として使用した。そしてドイツの 16 の原発（全部旧西ドイツに存在）から 5km 圏内事例に焦点を当てた。（この点が、KiKK 研究の優れた点であるように私には思える。通常放射線被曝影響を考える場合、被曝線量を推測して、線量に応じた結果に着目するものだが、この研究は目の前の事実のみに着目して、原発からの放射能影響を考察しようとしている）

この研究での主たる発見は、5 歳未満の小児白血病リスクは、原発からの距離が減るに従って、増大するというものだった」（カナダ原子力安全委員会「KiKK 研究説明」から抜粋引用。

<http://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/perspectives-on-nuclear-issues/the-kikk-study-explained-fact-sheet.cfm>

純学術的にいえば、この結論の分析にはさまざまな議論があります。しかし、原発 5km 圏以内に居住する子どもたちに、他の地域に居住する子どもたち比べて、小児白血病が多発しているという結論は動かせないところです。

【5 頁図 1.2.1 で、標本集団のデータから母集団を確率的に推測する点が近代統計学の大きな特徴でした。この場合標本集団のデータから母集団の実態を推測しているわけですが、その推測値は 0.99 でした。確率的推測ですからもしかして誤りを含んでいるかも知れません。その誤りの確率は 5% です、とこのデータは宣言しています。逆に「真」である確率は 95% です。絶対誤りのない範囲＝信頼区間は、確率的に見て、下限の SIR が 0.92 であり、上限の SIR が 1.07 です、とこのデータは宣言しています】

討論：

ドイツの原発から排出される放射線量の、入手可能な情報を基礎に置いてみると、放射線との直接の関連性は信じがたいと見える。数多くの要因が白血病の原因となっているかも知れない。恐らくは複合要因が働いているのかも知れない。これら要因が、ドイツの原発立地地区において、かなり大きな程度で表出しているのかも知れない

先進工業国で増加する小児白血病

それでは次に研究の具体的内容を見てみましょう。

「ドイツでは、毎年 15 歳以下の子どもたちで約 1800 人が悪性疾患（malignant disease）を発症している。うちおよそ 600 人が白血病を伴った疾病にかかっている。（[おおよそ 1 / 3](#)）“ドイツ小児がん登録”のデータによれば、15 歳以下年齢グループの白血病を伴った病気のうち 79.1% という大きな人口集団が急性リンパ芽球性白血病（acute lymphoblastic leukemia）である」

*** 以下【】内は読み飛ばしてもらっても結構です。**

【国立がん研究センターの運営する、「がん情報サービス」によれば、

「急性リンパ性白血病（Acute Lymphocytic Leukemia あるいは Acute Lymphoblastic Leukemia : **ALL**）は、一般に「血液のがん」といわれる白血病の 1 つです。白血病は、がん化した細胞の種類によって「**骨髄性**」と「**リンパ性**」に分けられ、さらに病気の進行速度や悪性化した細胞の分化段階で、「**急性**」と「**慢性**」に分けられます。

ALL は、白血球の中の B 細胞や T 細胞などからなるリンパ球が幼若な段階で悪性化し、主に骨髄で異常に増加し、急速に進行する疾患です。小児から成人までのどの年齢層にも発生しますが、主に小児に多く、成人での **1 年間の発症率は約 10 万人に 1 人**とされています。（この説明部分では、小児の発症率については触れていません）

また、その発症原因の多くは不明です。一部には、後述する特徴的な染色体異常を伴うものもありますが、なぜその異常が生じるのか明らかではなく、染色体異常を伴っていても、家族内で遺伝性に発症するわけではありません。したがって、発症にかかわる危険因子や予防法も明らかではありません。（**白血病発症の主な原因因子が“核”であることは、この論文が冒頭で触れていた通りです。世界の学者の間で異論がありません**）

通常運転原発からの放射能は安全なのか？

これまで正しいとされた ICRP のリスクモデルでは、日本の原発同様、ドイツの原発から通常運転で放・排出される放射線量は人体に害がないレベルとされてきました。その考え方からすると、小児白血病発生と原発から放・排出される放射線との間に何らかの因果関係があるとは到底考えられない、とする議論が、特に原発推進を目的とする ICRP 系の学者や専門家から提出されるのはむしろ当然でしょう。この Kikk 研究の結果についても、そうした観点から日本の学者を含めて大きな議論が起きています。

しかし、Kikk 研究の結果が出るまでは、小児白血病と原発との関係を否定していた人たちが、いざその結果がでると、今度は、原発の放射能と小児白血病との因果関係は信じがたいといいたのです。その理由はこれまでのリスクモデル、すなわち「低線量被曝は健康に影響があるという科学的な証拠は存在しない」なのです。しかし ICRP のリスクモデルは、仮説に仮説を重ね、事実の土台に立ったものではありません。

残る可能性は、「リスクモデルが間違っている」と考えるのが、科学的姿勢というものでしょう。

ALL はリンパ球が幼若な段階でがん化したものですが、骨髄よりも主にリンパ組織などで増殖することがあります。このような場合は“リンパ芽球性リンパ腫（りんぱがきゅうせいりんぱしゅ、Lymphoblastic Lymphoma : LBL）”と呼ばれます」ということだそうです。】

それでは本研究に戻りましょう。

「ALL（急性リンパ芽球性白血病）に次いで多いのが、**急性骨髄性白血病**（acute myeloid leukemia ; **AML**）で、14.0% を占める。小児の慢性白血病は成人におけるそれより、かなりの程度発症率が低い。小児における発症時年齢の中央値（**median**）は 5 歳である。

ドイツにおける ALL の発症率は 10 万人に 4.1 人で、AML の発症率は 10 万人に 0.7 人である。全ヨーロッパのデータの示すところによれば、近年小児白血病は有意に増加している。近年は 1978 年から 1997 年の約 20 年間で、その年間増加率の中央値は 0.6% である。またこのことはドイツにおけるデータでも確認される。（**近年の小児白血病の増加は何もドイツだけの特異現象ではないということです。日本におけるそれはデータの整備不足もあってなかなか決定的なことがいえないのが現状です。完全ながん登録制度の整備が望まれます**）

先進工業国において、近年小児白血病の発生が増加するにつれ、またその発生が農村地帯であって、しかも一時的で限られた地域にブドウの房状に小児白血病の発生が繰り返し観察されるに及んで、なにかしらの伝染性病原体の仕業ではないかとする仮説が生まれた。幼児期であって、まだ免疫システムが十分にできあがっていない子どもたちは、後に伝染性の媒介物に曝され続けると、白血病の大きな危険に直面することになる。

子どもたちの白血病の大きな部分の原因として長い間環境からの影響が疑われていた。本研究グループの著者たちも、小児性白血病のあり得る原因を再検討する研究を 2005 年に公表した。

夥しい数の疫学調査が行われたが、幼児期の白血病の原因は、依然として明瞭にはならなかった。にもかかわらず、大きな原因因子のひとつが、電離放射線被曝による白血病リスクであることは、一般的に受け入れられている。低線量被曝の影響は、**（高線量被曝に比べると）**より明確ではない。従って、白血病発生のリスクは原発立地地域においてより大きいのかどうかとする議論が何度も起こってきた。

白血病、特に小児白血病は、“核技術”（nuclear technology）がもたらした可能性があるという議論は、通常中心議題である。

この議論は、電離放射線被曝の後、比較的速やかに白血病の発症があるということと、白血病が小児の悪性疾患のうちもっとも発症頻度が高いという事実に関連している。

「KiKK 研究」の公表

2007 年、“ドイツ小児性がん登録”は、「小児性がんと原発の疫学的症例対照研究」（the Epidemiological Case Control Study of Childhood Cancer and Nuclear Power Plant）と題する一連の発見を公表した。**（これがいわゆる「KiKK 研究」。**ドイツ語原文とその意味合いについては表3「KiKK 研究について」参照）先行研究は、1992 年と 1998 年／1999 年に公表されている

<次頁に続く>

表 4 「コホート研究」（Cohort Study）と「症例対照研究」（Case-Control Study）

第 142 回広島 2 人デモで紹介した「電離放射線の職業的被曝におけるがんのリスク：フランス、イギリス及びアメリカにおける後ろ向きコホート研究」では、研究手法は「コホート研究」でした。そして、その結果、フランス、イギリス、アメリカにおける核産業労働者約 30 万人の約 60 年間にわたる追跡調査の結果、100mGy（100mSv）以下の低線量外部被曝でも、電離放射線によって有意に過剰ながん死が発生していると結論づけています。

今回チラシで紹介するドイツ放射線防護庁が実施した「KiKK」研究では、原発から 5km 圏内に居住する 5 歳未満の子どもたちでは、他の地域に居住する子どもたちに比べて、明らかに「小児白血病」が多発しているというものでしたが、この時採用した研究手法は「症例対照研究」でした。

「コホート研究」と「症例対照研究」ではなにがどう違うのでしょうか？いろいろ調べて見ましたが、日本語ウィキペディア「症例対照研究」の記述が優れているように思いますので引用しておきます。

「症例対照研究（case-control study）」とは分析疫学における手法の 1 つである。疾病に罹患した集団を対象に、曝露要因を観察調査する。次に、その対照として罹患していない集団についても同様に、特定の要因への曝露状況を調査する。以上の 2 集団を比較することで、要因と疾病の関連を評価する研究手法。ケースコントロール研究、患者対照研究、結果対照研究とも訳される。

以下の例はサリドマイドによる奇形（フォコメリア phocomelia）を報告したレント博士の例である。

	症例 奇形児を 産んだ母親	対照 奇形児を 産んでない母親	計
サリドマイド服用 （要因暴露あり）	90 人	2 人	92 人
サリドマイド非服用 （要因暴露なし）	2 人	186 人	206 人
	112 人	188 人	300 人

この例は奇形を生んだ母親 112 人に質問し、過去にサリドマイドを服用した過去があるかを調査し、そののち奇形でない出産をした母親 188 人に同様な質問をして作成した表である。

コホート研究と異なり、一般的に罹患率を直接求めることはできない。これは対照群の大きさは事後に任意に決めることができるからであり、上の表の 188 人は合計を 300 人にするために選んできただけである。従ってには**縦方向の比**には意味があるが、横方向の比には意味がない。

曝露要因と疾病の関係は症例群の曝露オッズと対照群の曝露オッズを比較することで評価される。評価にはオッズの比をとるので**オッズ比（Odds Ratio）**と呼ばれる指標で評価する。この例では以下のような高い値となる

$$\frac{\frac{90}{22}}{\frac{2}{186}} = \frac{90}{2} \times \frac{186}{22} = 380.45454...$$

対象となる疾病の発生頻度が稀であれば、**オッズ比は相対リスク（罹患率比）の良い近似**となり、**「曝露を受けることによって、疾病発生のリスクが何倍になるか」**と解釈することができる。

ケースコントロール研究は、**すでに疾病が発生しているケースが利用できる**ため、疾病の発生を待つ必要はなく、**コホート研究に比べて時間もコストもかからない**。また、コホート研究が適さない稀な疾病（稀な疾病の場合、コホート研究では膨大な時間と費用をかけて、コホートの大部分の人が健康なままであることを観察するだけとなる）に適している。

対象としている疾病（KiKK 研究の場合は、“**原発 5km 圏内居住 5 歳未満の子どもの白血病**”）の原因と考えられる要因を複数調べることができるという利点がある。その反面、リスク要因に関する情報を過去にさかのぼって調べなくてはいけないので情報が不正確になりがちである。**（KiKK 研究の場合は、白血病と診断された子どもが特定されているので、このような不正確さは発生しない）**

また、研究対象者の選択においても、コントロール（参照集団）の適切な選択は難しく、選択バイアス（selection bias）についての検討が十分になされる必要がある」

症例対照研究とコホート研究には一長一短があるということでしょう。

また症例対照研究では、上記の記述のように、「症例群」と「対象群」の比較において**「オッズ比」と呼ばれる指標**で比較するところに特徴があります。もちろんオッズ比が高いほど、原因（KiKK 研究の場合は**原発から近いところに居住していること**）と結果（**同様に小児白血病の発生**）の関係が深いということになります。

長い調査研究の積み上げから、2003 年に連邦政府ドイツ放射線防護庁が動き出して国家的プロジェクトとなり、その結果を2007 年に「KiKK 研究」としてまとめて公表し、この研究成果を基にして、多様な角度から様々な研究が積み上げられており、そのうちの1本をこのチラシでご紹介しているという次第です。またこの論文では触れられていませんが、ドイツ放射線防護庁を動かした大きな原動力の一つが、反原発・反被曝に向けて長年地道で粘り強い調査・研究・広報・周知・ロビー活動を続けてきたドイツの市民グループや、ドイツ放射線防護協会など民間の学者・研究者グループだったという事実も指摘しておかねばなりません。2011 年、福島原発事故後、ドイツのメルケル政権は突如として「原発段階的廃止政策」を打ち出します。これはドイツの有力誌が「ローマ法王がピル解禁をうちだすようなもの」と評したほど唐突な政策転換でした。

福島原発事故という事実を目の当たりにしたドイツ世論が反原発に大きく傾き、これに逆らえばメルケルは政権を失うという危機感を抱いたからに他なりません。こうしたドイツ世論形成には、1986 年のチェルノブイリ事故や「KiKK 研究」を含む「**原発は事故を起こさなくても危険、事故を起こせば社会は致命的打撃を受ける**」とする認識が、その土台に築かれていたと観察することができます。

問題とされた悪性疾患と原発との関係

本研究論文を続けます。

「最近の研究が設定している“問題” (the Question) は、**果たして、がんを抱えている子どもたちは、無作為に抽出した健康な子どもたちに比べて、概して、より原発に近いところに住んでいるかどうか**」に回答することだった。

特に、**“居住場所の、もっとも近い原発からの距離と悪性疾患発生** (統計的には片側集団として定式化) **には何らかの関係があるのかどうか”**を調査することだった。

KiKK 研究においては、先行研究においてなされたように、白血病のリスクが、原発から 5km 圏の 5 歳未満の子どもたちに増加していることが観察された。

しかしながら、ドイツにおいて、原発原子炉が通常運転中に放射排出している放射線量に関する入手できるデータに照らしてみたい時、現在の知見を基盤にしてみると、**(小児白血病の発生と)**放射線との直接のつながりはおよそありそうにない見える」

(放射線に関する現在の知見とはとりも直さず、ICRP の電離放射線の線量体系とそのリスクモデルであり、このリスクモデルでは、現在の通常運転での原発からの放射性物質放出量は健康に影響のないレベル、とされています。このチラシ冒頭でご紹介した原子力施設運転管理年報にも、

ある原発の注に、放射排出は“年間 $1\mu\text{Sv}$ 相当である”と書かれています。いうところは健康に影響がないレベル、ということでしょう。なおドイツでは日本に比べると、電離放射線の健康影響はかなり厳しく評価されており、たとえば、日本では公衆の被曝線量の上限は年間 1mSv = 計画被曝状況とされているのに対して、2000 年代初頭に整備されたドイツ放射線防護令では、公衆の年間被曝線量の上限を 0.3mSv としています)

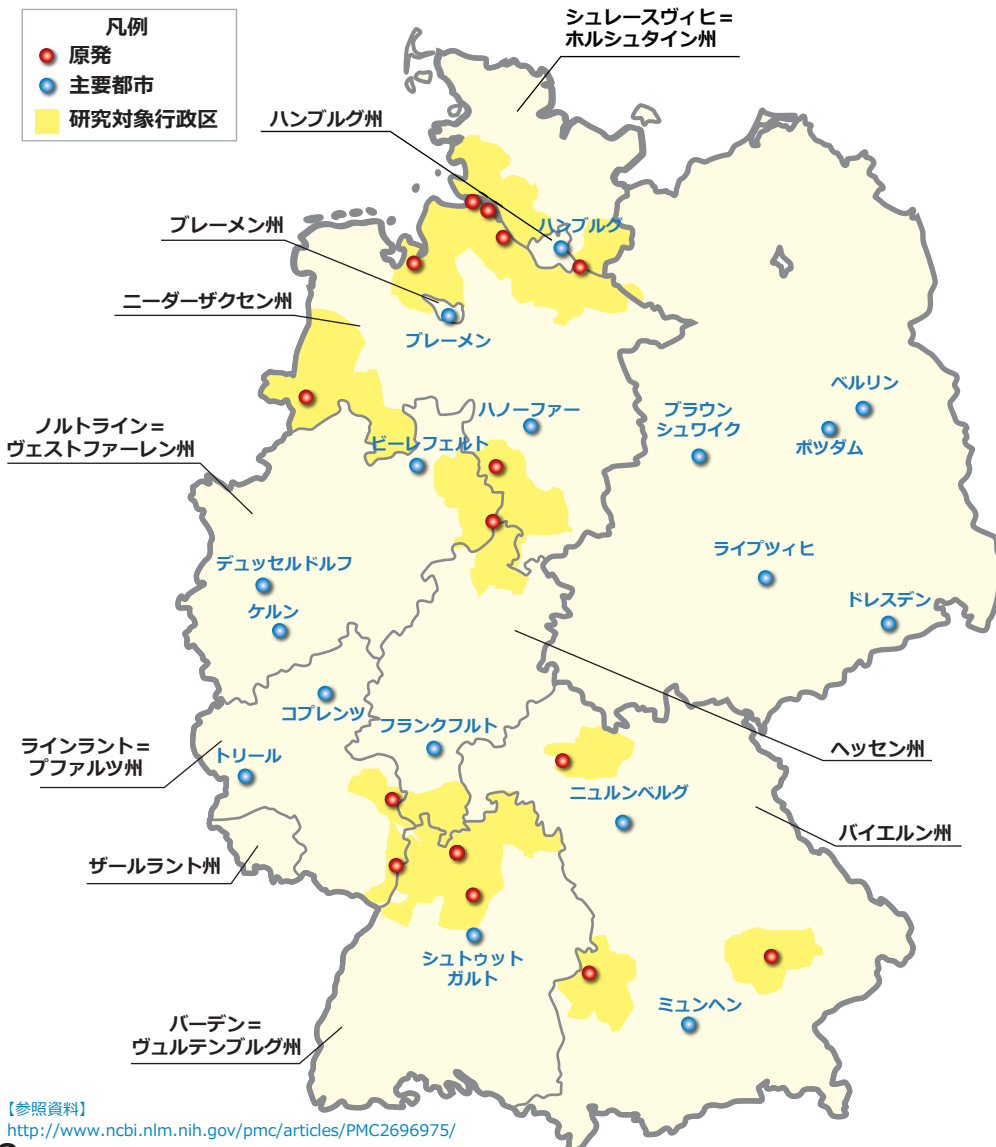
「本論文の記述では、私たち著者は、オリジナルの評価概念や結論報告 (9 頁表 6・7 頁表 10 及び表 8) をさらに越えて拡張した一連の分析の結果を報告するとともに、“ドイツ小児性がん登録”のデータ (10 頁表 9 及び 1 p 1 1 頁表 10 時) にのみ立脚した追加の分析結果を報告する」

この論文の著者たち (Peter Kaatsch、Claudia Spix、Irene Jung、Maria Blettner の 4 人) は、必ずしも私のように、通常運転で放射排出される原発からの放射能と小児性白血病を直接関連づけることには懐疑的です。といって悪ければ極めて慎重な姿勢を保っています。だからといって ICRP 系のデマゴグ研究者ということではありません。実にまじめな立派な研究だと私などは思います。ICRP 派のデマゴグ学者や研究者とははっきり一線を画しています。

<次頁に続く>

表 5 KiKK研究の対象となった行政区と16カ所の原発

※16カ所の原発はすべて旧西ドイツに分布している



研究材料と方法論：

KiKK 研究の方法論については他に各所においてすでに述べられている。**(繰り返しになりますが、KiKK 研究での方法論とは、①症例対照参照研究、②がん登録で原発 5 km 圏 5 歳未満の子どもの症例を抽出、③その他の地域に居住する 5 歳未満の健康な子どもたちを無作為抽出する、④②と③の結果を比較してそのオッズ比を求めて評価する、⑤同様の作業を 5km 以遠で段階的に距離に応じて比較し評価する、というものでした)** 従ってここでは、別な囲みで私たちのとった方法論を、別途に簡単に概略説明しておく。**(囲みの“方法論”はかなり専門的な解説で－少なくとも私にとつては－このチラシでは割愛します)**

KiKK 研究は症例対照研究である。西ドイツ地方**(旧西ドイツ地域と重なります)**にある 16 カ所の原発が立地する 41 の行政区 (Landkreise) を研究対象区域と定義した

(8 頁表 5 を参照のこと。41 カ所の研究対象行政区は黄色で表示し、16 カ所の原発は赤丸で表示してあります。なお“Landkreise”はドイツ独特の行政区域のようです。ドイツでは主要な都市は、“自由市”= district-free town として地方政府を組織する行政区分となります。多くの農村地帯は、州政府と地方政府の中間に位置する行政区に分類され Landkreise と呼ばれているようです。ドイツにおいても、アメリカ、イギリス、フランス、日本におけるのと同様に原発は人口の少ない農村地帯に立地しています)

また研究で定義する研究対象は、悪性疾患と診断された時、すべて 5 歳未満の子どもでもある。また 1980 年から 2003 年の対象期間において、診断時研究対象区域に居住しており、すべて“ドイツ小児性がん登録”に通知されている。

悪性疾患と診断された子どもは全部で 1592 人であり、うち **593 人が白血病**だった。

2 つの原発が同一研究対象区域に立地している。すなわちリンゲン原発**(沸騰水型原子炉。1979 年に運転終了。ニーダーザクセン州に立地。2013 年から解体作業に入っている)**とエムスラント原発**(加圧水型原子炉。1988 年運転開始で現在運転中。ニーダーザクセン州に立地。2020 年に運転終了の計画)**である。しかし運転期間は異なる。このようにして**直接研究対象区域は 15**であるが、**対象とする原発は 16**になる

結果：

KiKK 研究では、ドイツにおける、原発からの居住近接性と原発との関係が観察される。そして 5 歳に達するまでの子どもたちのがん発症のリスクと原発からの居住近接性が観察される。統計的にみれば、この関連性は白血病にのみあてはまり、それまでに診断が確定したその他の疾病、脳腫瘍 (brain tumors) や胚芽腫 (embryonal tumors) では統計学的に有意な結果は見つけられなかった。

9 頁表 6 は、白血病全体のオッズ比 (OR) と**(原発から) 5km までと 5km から 10km までのサブグループの OR**が示されている。

5 km 以内のゾーンでは、白血病発生のリスクはその他のゾーンに比べて**約 2 倍、OR=2.19**だった。10km ゾーン**(5km－10km)**では OR=1.33。**(これを有意と見るかどうかは見る人によって意見の別れるところだ)**

表 6 Table 1
2 つの距離層推定オッズ比 (OR) 全白血球及び
診断サブグループ別 片側信頼区間 (CI)95%－下限値

	オッズ比 (OR)	95% 信頼区間 下限値	発症数
全白血病			
≤ 5 km vs > 5-km zone	2.19 ^{*2}	1.51	37
≤ 10 km vs > 10-km zone	1.33 ^{*2}	1.06	95
急性リンパ芽球性白血病			
≤ 5 km vs > 5-km zone	1.98 ^{*2}	1.33	30
≤10 km vs > 10-km zone	1.34 ^{*2}	1.05	84
急性			
≤ 5 km vs > 5-km zone	3.88 ^{*2}	1.47	7
≤ 10 km vs > 10-km zone	1.3	0.66	10

注：対象はドイツ小児性がん登録に登録された 5 歳未満の子ども。
*2：片側 5% で有意

表 7 Table 2
最寄りの原発からの距離カテゴリー別の研究対象集団と
参照集団 推定オッズ比 (OR) 片側信頼区間 (CI)95%－下限値

距離ゾーン	カテゴリー別 オッズ比 (OR)	95% 信頼区間 下限値	対象数	参照数
< 5 km	2.27	0.80	37	54
5 to < 10 km	1.09	0.40	58	173
10 to < 30 km	1.01	0.38	332	1048
30 to < 50 km	1.11	0.41	135	387
50 to < 70 km	0.90	0.32	27	92
> 70 km ^{*2}	1.00	－	4	12

注：対象はドイツ小児性がん登録に登録された 5 歳未満の子ども。
*2：研究対象カテゴリーではなく参考カテゴリー

9 頁表 7 の、直近の原発から 70km 以遠のゾーンは比較のための参照カテゴリーとして選択された。
5km ゾーンの増加－とはいえ統計学には有意ではないが－OR は 2.27 であり、その他の、5km 以遠のゾーンでは OR は 0.90 (50km－70km) から 1.11 (30km－50km) の間に存在している。ここでは距離による傾向を識別できない

(9 頁表 7 の 5km ゾーンの OR=2.27 を統計的に見て有意ではないとしているのは、症例が少ないせいでしょうか?)

クリュンメル原発事件

時間依存性オッズ比とクリュンメル地区の (Krummel Region) の影響：

KiKK 研究は、1980 年から 2003 年の期間を包摂している。
最初期間の原発研究は 1980 年から 1990 年、2 段階目は 1991 年から 1995 年、直近の第 3 段階目は 1996 年から 2003 年まで。このようにデータの一部分だけが“新しい”のである。
10 頁表 8 は、このように 3 つの期間を連続的に、原発から 5km ゾーンの OR を示している。1980 年から 1990 年の段階では、**白血病の OR は 3.00**、1991 年から 1995 年では **OR は 2.10** で、これらはいずれも有意である。1996 年から 2003 年では 1.78 だった。
1990 年以降、シュレスヴィッヒ－ホルシュタイン州のクリュンメル地区では、原発周辺で予測よりかなり多くの小児性白血病が発生してきた。集中的な調査が行われたがいずれも原因の特定に失敗した。

1990 年から 2006 年の間、ゲーストハッハト (Geesthacht) とエルプマルシュ (Elbmarsch) (いずれもクリュンメル地区の小地方都市。ゲーストハッハトで人口約3万人) において、15 歳以下の子どもで白血病が 16 例探知された。

2003 年 (KiKK 研究対象期間の最終年) までに、14 例が発生した。(16 例のうち 14 例までが 2003 年までに発生していた

ことになりす) うち 8 例までが診断時 5 歳未満で、原発から 5km 圏に居住していた。この白血病は KiKK 研究に含まれており、また 10 頁表 8 にも含まれている。

クリュンメル原発 (シュレスヴィッヒ-ホルシュタイン州にある沸騰水型原発。1983 年に運転を開始し 2009 年に緊急停止、そのまま運転停止していたが、その後廃止が決定した) の周辺 (3 つの研究対象地区) で、KiKK 研究対象期間中に、合計 30 例の 5 歳未満白血病が発生した。この症例も KiKK 研究に含まれている。(いわゆる “クリュンメル事件”)

5km の境界線での 2 分法分析の結果は、もしクリュンメル事件 30 症例を考慮の外に置いて、ほとんど違いが見つけられない。(つまり “クリュンメル事件” は例外的現象ではないということになります)

1980 年から 2003 年の 16 原発すべての OR は 2.19 だが、クリュンメル原発を除けば、OR は 1.96 となる。(10 頁表 8 の「1980 年-2003 年」の欄参照)

<次頁に続く>

写真 2 ドイツ クリュンメル原発



【参照資料】 <http://powerplants.vattenfall.com/krummel>

表 8 Table3 白血病全発症と “クリュンメル事件” 発症を除く研究期間 *1 別推定オッズ比 (OR) 片側信頼区間 (CI) 95% - 下限値

期間 *1	全オッズ比 (OR) *3	クリュンメル地区の 30 症例を除くオッズ比 (OR) *3	全クリュンメル地区の KiKK 研究患者 *4	クリュンメル原発 5km ゾーンの KiKK 研究患者 *5	“クリュンメル・クラスター” として知られる症例 *5
1980-1990	3.00 *2 (1.54)	2.78 *2 (1.42)	9	1	4
1991-1995	2.10 *2 (1.04)	1.79 (0.76)	9	4	5
1996-2003	1.78 (0.99)	1.52 (0.81)	12	3	5
1980-2003	2.19 *2 (1.51)	1.96 *2 (1.31)	30	8	14

*1 ドイツ小児性がん登録からのデータを使って進められた 3 つの原発研究の研究期間に類似

*2 片側 5% で有意

*3 居住地が 5km 圏又はそれ以上 () 内は信頼区間の下限値

*4 KiKK 対象 3 行政区で発生した症例数

*5 ゲストハッハトとエルプマーシュの 2 つの地域社会からの患者

表 9 Table4 白血病の実際症例と期待値そして標準化罹患比 (SIR) 信頼区間 (CI) 95% 全研究対象地区 *1

原発立地行政区地名	実際症例数 *2	期待値 *2, 3	標準化罹患比 (SIR)	95% 信頼区間 下限値	95% 信頼区間 上限値
全行政区 (15 原発立地)	619	623.67	0.99	0.92	1.07
ブルンスビュッテル (Brunsbüttel)	33	38.16	0.86	0.60	1.21
ブロクドルフ (Brokdorf)	58	49.72	1.17	0.89	1.51
クリュンメル (Krümmel)	40	40.56	0.99	0.70	1.34
シュターデ (Stade)	67	57.10	1.17	0.91	1.49
ウンターベザー (Unterweser)	34	34.51	0.99	0.68	1.38
リンゲン/エムスラント (Lingen/Emsland)	55	56.11	0.97	0.73	1.26
グローンデ (Grohnede)	49	42.14	1.16	0.86	1.54
ビュルガッセン (Würgassen)	40	42.16	0.95	0.68	1.29
グラフェンハイフェルト (Grafenrheinfeld)	24	21.26	1.13	0.72	1.68
ビーブリス (Biblis)	51	60.20	0.85	0.63	1.11
オーブリッヒハイム (Obrigheim)	31	33.96	0.91	0.62	1.30
ネッカーベストハイム (Neckarwestheim)	121	120.96	1.00	0.83	1.20
フィリップスブルグ (Philippsburg)	111	104.95	1.06	0.87	1.27
イーザル (Isar)	31	25.54	1.21	0.82	1.70
グンドレミンゲン (Gundremmingen)	38	42.00	0.90	0.64	1.24

*1 全研究対象地区及び個別原発立地を抱える 15 の行政区 (95% 信頼区間は 5% レベルの両側検定を反映している)

*2 5 歳未満白血病

*3 期待症例数は全ドイツで知られる症例を基礎にしている

すべての研究対象地区と個別原発立地地区の標準化罹患比（SIR）：

10 頁表 9 は、すべての研究対象地区と 15 原発立地地区の標準化罹患比（SIR）を示している。**（全研究対象地区は合計 41。16 原発のうち 2 原発が 1 地区に立地しているため、原発立地地区は 15 となる）**

全研究対象地区においても、個別原発立地地区においても、全ドイツ平均で観察される結果と比較して有意な SIR の違いは見られなかった。全対象地区 41 の標準化罹患比は 0.99（信頼区間 0.92–1.07）だった。15 の個別原発立地地区の SIR 値は 0.85 から 1.21 とばらつきがある。

11 頁表 10 は、最寄りの原発から地域社会の中心部までの距離別に求めた SIR の表である。5km ゾーンの SIR 値は 1.41。95% 信頼区間は 1 に延びている。従ってこの SIR 値は、統計学的にみて有意に増加したとはいえない。5km 以遠（5km–10km、10km–30km、30km–50km、50km–70km、70km 以遠）の SIR 値は統計学的にみて無意味である。SIR 値は 0.85 から 1.00 の間に収まっている

（“統計学的にみて有意ではない”=“not statistically significant” と “統計学的にみて無意味である”=“statistically insignificant” は必ずしも同じ意味ではありません。はてさてやっかいなものです）

表 10 Table5 白血病の実際症例と期待値そして標準化罹患比（SIR） 信頼区間（CI）95% 原発からの距離別 *1					
距離別ゾーン	観察症例 *2	期待値 d *2, 3	標準化罹患比（SIR）	95% 信頼区間 下限値	95% 信頼区間 上限値
< 5 km	34	24.09	1.41	0.98	1.97
5 to < 10 km	61	62.89	0.97	0.74	1.25
10 to < 30 km	356	364.20	0.98	0.88	1.08
30 to < 50 km	140	140.39	1.00	0.84	1.18
50 to < 70 km	23	27.08	0.85	0.54	1.27
> 70 km	5	5.02	1.00	0.32	2.32

*1 地域社会の中心点と最寄り原発の距離別（95% 信頼区間は 5% レベルの両側検定を反映している）
*2 5 歳未満白血病
*3 期待症例数は全ドイツで知られる症例を基礎にしている

これ以上日本社会に放射能を付加すべきではない 原発を再稼働させてはならない

どんな立場の学者・研究者でも、ドイツにおいて原発から 5km ゾーンの 5 歳未満の子どもたちに、小児白血病が有意に増加していることを認めないわけにはいきません。しかしそれは、原発が農村型地帯に立地しているからなのか、それとも都市型、農村型、混合型に関わりなく、原発に近ければ小児白血病を発症しやすいのか。

また当該原発の放出した放射エネルギーも大きく関係してくると思いますが、KiKK 研究では全く考慮に入れられていません。また 12 頁表 11 は、欧州放射線リスク委員会（ECRR）2010 年勧告の第 9 章で示された表をもとに作成した、「放射線被曝感受性は個体差が大きい」とする例を示した表です。

同じ年齢層でも個体（個人）によって放射線感受性は大きく違います。また表で示されているように男女の差、発病する病気や、被曝する核種によっても大きく違います。

中心部が原発から 5km 圏にある地域社会を、農村型、都市型、混合型と分けてみて、SIR 値を算出してみると、農村型の SIR 値は 1.81（信頼区間 0.73–3.72。7 症例が基礎）、混合型は 1.18（信頼区間 0.69–1.70。17 症例が基礎）、都市型は 1.71（信頼区間 0.82–3.14。10 症例が基礎）となった。これらの SIR 値のいずれも統計学的にみて、有意に増加しているとはいえないし、明瞭な傾向も認められない。

（残念ながら地域社会型別の表はこの論文では特に掲載されていません。農村型で SIR 値が高いのはわかるとして、混合型が 1.71 と低いのはなぜでしょうか？まだまだ詳細な研究を必要とする、この問題に関して明らかにしていかなければならないことが多いのだと思います）

この症例対照研究の評価では、農村地帯での症例が増加していることは、きっぱりと明瞭である。（clear-cut increase）にもかかわらず、調整後の 5km ゾーンの OR の推定値が大きく変化する。このように原発が農村地帯に立地している事実をもって、観察された事象を説明することはできない。

まだこれらの要素を変数として取り入れた「放射線被曝の統計学」は確立していません。ですから、原発からの距離だけを変数として、5 歳未満の小児白血病を調査したドイツ連邦政府の「KiKK」研究は不十分といえあまりにも不十分とはいえないでしょう。

しかしにもかかわらず、KiKK 研究の意義は大きいのです。それは原発が事故を起こさなくても危険な存在であることを、1 国の政府レベルではじめて明らかにした研究だからです。

こうした研究を踏まえて、一つだけはっきりしていることがあります。「フクシマ放射能危機」に直面している日本で、これ以上環境に放射能を付加すべきではない、ということです。

3 頁表 2 の「各原発トリチウム放出量」の表をもう一度見てください。たとえば四電伊方原発は、稼働中毎年平均 50 兆ベクレル以上のトリチウム水を瀬戸内海に放出していました。それが一切稼働しなかった 2012 年度には、一挙に 1.8 兆ベクレルに低下します。先頃違法な再稼働を強行した九州電力の川内原発も同様です。毎年平均 40 兆ベクレルのトリチウム水を放出していた川内原発は、2012 年度には一挙に 1 兆ベクレルに下がります。九州電力玄海原発はもっとドラスティックです。2010 年度には 100 兆ベクレルのトリチウムを玄界灘に放出していた玄海原発

は、全く稼働稼働しなかった 2012 年度では一挙に 2 兆ベクレルへと急降下します。

原発から通常運転で放出される放射性物質はもちろんトリチウムだけではなくありません。ただ「健康に影響のない」レベルとされているだけです。

川内原発、玄海原発、そして福井地裁から運転差止の仮処分命令を受けている高浜原発、そして広島からもっとも近い原発、四国電力伊方原発…。これら原発は、たとえ事故を起こさなくても十分に危険であり、決して再稼働させてはなりません。

表 11 性別による放射線感受性の差の例		
特 徴	差 異	参考文献
胚芽及び胎児放射線に敏感	男性	Sherb et al. 2001
トータルがん死亡率	チェルノブイリ汚染地域では女性の方が高い	Antipkin, 2001
白血病死亡率	女性が 2 倍高い	Wing et al., 1991
全てのがん罹患率	チェルノブイリ汚染地域で 5 歳以上の少女に（同年齢の少年に比べて）多い チェルノブイリ汚染地域で 0-4 歳の少年に（同年齢の少女に比べて）多い	Suslin 2001
骨及び軟骨のがん	チェルノブイリ汚染地域で 5 歳以上の少女に（同年齢の少年に比べて）多い 少女（全平均）に比べて少年に 6 倍多い	Suslin 2001
リンパ肉腫	チェルノブイリ汚染地域で 10 万人当たり 男性 21、女性 7（3 倍男性が多い）	Health consequences, 1995
単球性白血病	チェルノブイリ汚染地域で 10 万人当たり 男性 3.47 ± 0.74 、女性 1.77 ± 0.42 （2 倍男性が多い）	Health consequences, 1995
皮膚がん	旧ソ連邦の 19 の地方において、10 万人当たり男性 21.6（3.2 ~ 36.0）、女性 16.7（1.1 ~ 29.0）	Suslin 2001
セシウム 90 (Cs-90) の生物学的半減期	平均 男性 110 日、女性 80 日	Mel' nov 2001
新生児男女比	強度の X 線を受けた場合 2 世代目に女子の新生児が多い	Golovachev 1983

現在日本は、福島第一原子力発電所事故による 「原子力緊急事態宣言」下にあります

（2011年3月11日19：03発令）

被曝なき世界へ



There is no safe dose of radiation

「放射線被曝に安全量はない」

世界中の科学者によって一致承認されています。

一人一人がいま、正確な情報を知り、知ろうとし、考えることが大切です
一人一人が正確な情報を知ろうとすることだけでも、それは解決の方向に向かう大きな力になります

毎回、チラシのテーマ・内容が違います。過去チラシも是非ご参考にしてください

http://www.inaco.co.jp/hiroshima_2_demo/