

2021年 1月 15日号

一般社団法人 被曝と健康研究プロジェクト
<http://hibakutokenkou.net/>

「原発の稼働は出来ない」は国民の常識

元福井地裁裁判長 樋口 英明 3

年 1mSv の被曝基準緩和めざす ICRP と日本政府 12

水爆放射能で出現、とされた「ゴジラ」1954年東宝映画第一作ポスターから



原発・放射能の
制御は出来ているか

一般社団法人「被曝と健康研究プロジェクト」役員

顧問

有馬理恵 劇団俳優座女優

石塚健 医師

沢田昭二 名古屋大学名誉教授、理論物理、内部被曝研究者

曾根のぶひと 九州工業大学名誉教授

玉田文子 医師

西尾正道 北海道がんセンター名誉院長

本行忠志 大阪大学医学系研究科教授

益川敏英 ノーベル物理学賞受賞、名古屋大学特別教授・素粒子研究機構長、京都大学名誉教授

松崎道幸 北海道旭川北医院院長

矢ヶ崎克馬 琉球大学名誉教授

代表理事 田代真人 ジャーナリスト

理事 浅野真理、住田ふじえ

監事 三宅 敏文

「ご寄付」や「LETTER」購読（年 5000 円）希望の方は同封の振替用紙をお使いください。

◆ 「LETTER」の内容についてのご意見は下記へお寄せください。

一般社団法人 被曝と健康研究プロジェクト 代表 田代真人

〒325-0302 栃木県那須町高久丙 4 0 7 - 9 9 7 ☎0287-76-3601

Eメール：masa03to@gmail.com

再確認された原発の危険性

樋口英明

1 はじめに

昨年12月4日に大阪地裁において大飯原発の設置許可取消訴訟で住民側勝訴の判決が出された。その理由付けは大飯原発の耐震設計が信頼できないということであった。私は、2014年5月21日に福井地裁において同じように大飯原発の耐震設計は信頼できないという理由で大飯原発の運転差止めの判決を出した。

大阪地裁の判決は行政訴訟の判決であることから、原子力規制委員会の判断に手続的な誤りがあることを指摘しなければならないという制約がある。他方、民事訴訟である福井地裁の判決は、住民の憲法13条に基礎を置く人格権（生命を守り生活を維持するという権利）が侵害される危険性の有無や程度を判断しなければならない。そのため、理由付けの仕方に違いはあるものの、両方の判決ともに大飯原発の耐震設計が信頼できないという点で共通している。

原発の運転によって国民の人格権がいかに広範囲に侵害されるのか、その可能性、危険性がいかに高いのかについてはLETTR37号で述べたところであるが、その骨子は、以下のようなものである。

- 第1 原発事故のもたらす被害は極めて甚大である。その被害は我が国の存続にかかわるほどである。
- 第2 それ故に原発には極めて高度の安全性が求められる。
- 第3 地震大国日本において安全三原則が強く求められる原発に極めて高度の安全性があるということは、原発に極めて高度の耐震性があるということにほかならない。
- 第4 我が国の原発の耐震性は極めて低く、一般住宅よりも劣っている。
- 第5 よって、原発の運転は許されない。その耐震性の低さを正当化できるものは何もない。

左記第5に関し、大阪地裁は、関西電力や原子力規制委員会の大飯原発の耐震性の低さを正当化しようとする試みに対して、看過できない過誤があると断罪した。本論考ではどの部分が

看過できないとされたのかを、原発の耐震設計のあるべき姿と現状を対比しな

から大阪地裁判決の意義を明らかにしていく。

2 基準地震動の意味について

我が国では、将来原発敷地を襲う可能性のある最大の地震の強さ（ガルという加速度の単位で表し、基準地震動と言われる）を計算し、その予測結果に基づき耐震補強工事を行っている。大飯原発の場合には基準地震動に係る最大加速度は856ガルであり、それは地震動が856ガルを超えると原発の施設に破損や故障（とりわけ電気系統の故障や給水系統の破損）が起き、大事故に結びつくおそれがあるということを意味する。換言すると、基準地震動は将来にわたり大飯原発の敷地には856ガルを超える地震動は来ないということを保証するものでなければならないということである。しかし、「大飯原発の敷地には856ガルを超える地震動はまずあり得ないから心配いらぬ」といえるほどの、正確な予測や計算をすることは果たして可能であろうか。特に、856ガルという地震動が我が国の観測史上において格別強い揺れではなく、極めて多くの観測地点で856ガルを超える地震動が観測されているにもかかわらず、「大飯原発の敷地に限っては856ガルを超える地震動は来ない」というような予測や計算は可能であろうか。

LETTR37号では、私はそのような将来予測に関する計算は不可能であると述べ、その理由として、「実験」「観察」「客観的資料の収集」は科学の基礎であるが、地震は実験も観察もできず、資料は地震観測網が整備された2000年からの20年分しかないこと（著名な地震学者も地震学は三重苦の学問であると述べている）、また実験、観察、資料が比較的そろっている医学や気象学でも一番難しいのは長期にわたる将来予測であることを指摘した。そして、福井地裁判決でも、大飯原発を将来襲うであろう最大の地震の強さ（ガル）が現在の地震学の現状ではとても計算できないということから、大飯原発の基準地震動は信頼できないとした。

しかし、次のような疑問を抱く人もいるのではないかと思う。現在の科学技術の進歩はすさまじいものがあって、「はやぶさ」「はやぶさ2」のように地球から何億キロも離れた小惑星に着陸して土等を採取し、それを地球まで持ち帰

るという技術までであるのだから、地震学の科学的知見を駆使すれば原発を襲う最大の地震動を正確に予測することも可能ではないかと。この疑問に答えるためには現在行われている基準地震動の策定方法についての理解が必要となる。

3 基準地震動の策定方法について

将来その原発敷地を襲うかもしれない地震の最大の強さ（ガル）の予測計算は、概ね次の2段階の過程を踏む。

- ① 原発の近隣の活断層（過去に地震が発生したときの地盤のずれで地表に残された痕跡）の長さ等から活断層で生じる地震の規模（マグニチュード、Mで示す）を推定し特定する。
- ② ①で特定された地震の規模（M）を前提とし、活断層からその原発敷地までの距離や地盤状況等を考慮して基準地震動のガル数を導く。

①の過程で例えばM7という地震の規模が分かり、震源である活断層の付近では2000ガルの地震動が記録されるような地震が起きることが予想できたとしても、原発敷地までの距離や地盤の条件によっては原発敷地での地震動は600ガル程度になるかもしれないので、②の計算過程が必要となる。

2段階目の②の計算過程は極めて複雑であり、専門学術分野に属するが、1段階目の①の過程は説明を受ければ誰でも理解できる事柄であり、その概要は以下のとおりである。

①の活断層の長さ等からその活断層で起きる地震の規模（M）を求める関係式のうち松田式と呼ばれている関係式が他の関係式の最も基礎となるものであることから、以下松田式をもとに説明する。松田式は、過去に活断層が動いて発生した14個の地震の活断層の長さ（km）と地震の規模（マグニチュード、M）である。その右の表は図作成の資料となった14個の地震の活断層の長さ（km）とMを示している。松田式によると、図の破線が活断層の長さ（km）と地震規模（M）の平均的な関係を示した線ということになり、例えば活断層10キロに対応する地震規模はM6.5であり、活断層20キロに対応する地震規模はM7ということ

になる。この方法によって①の地震規模Mを求めているのである。

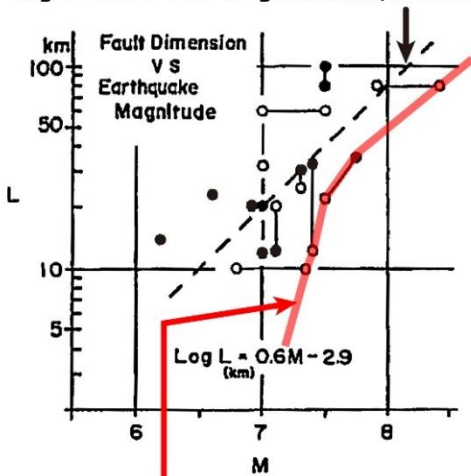
地震 第2輯
第28巻 (1975)

活断層から発生する地震の規模と周期について

東京大学地震研究所
松田時彦

より

$\log L = 0.6M - 2.9$ [Fig. 1aの破線, 日本内陸]



過去に起きた最大の
地震規模の各点を結ぶ線

Table 1. Earthquake magnitude, fault length and fault displacement in historic earthquakes in Japan (inland).

Earthquake			Fault				
Year	Location	M	Name	Length (km)	Displacement (m)	Ref*	**
1891	Nobi	8.4 (7.8)	Neodani, etc.	80	8	1)	○
1894	Shonai	7.3 (6.8)	Yadarezawa	10	1	2)	○
1896	Riku-U	7.6 (7.0)	Senya Kawafune	60 15	8 2	2)	○
1927	Tango	7.5	Gomura, etc. Yamada	18 7.5 95	2.5 0.8 3	2)	○
1960	N-Izu	7.0	Tanna, etc. Himenoyu	30 5 L=32	3.3 1.2	2)	○
1891	W-Saitama	7.0		20	1	4)	●
1943	Tottori	7.4	Shikano Yoshioka	8 4.5 L=12 33	1.5 0.9 2.5	2)	○
1945	Mikawa	7.1	Fukozu Yokoeuka	9 L=20 12	2 0.6 2.2	2)	○
1948	Fukui	7.3		25 30	2.3 2.5	2)	○
1961	N-Mino	7.0	Koike- Hatogayu	12	2.5	7)	●
1963	Echizen- miasaki	6.9		20	0.6	4)	●
1964	Niigata	7.5 7.4		160 4	9 4	8) 9)	○
1969	C-Gifu	6.6		23	0.7	10)	●
1970	S-Akita	6.2		14	0.65	11)	●

Gothic figures are used in Fig. 1.
* Reference: 1) MATSUDA (1974a), 2) YONEKURA (1972), 3) KANAMORI (1973), 4) AND (1974),
5) INOUE (1950), 6) ANDO (1974), 7) KAWABAKI (1975), 8) MOGI, et al. (1964), 9) ARI (1969),
10) MIKUMO (1973), 11) MIKUMO (1973).
** ○: values of surface faulting, ●: values obtained from seismological or geodetic data.

4 基準地
振動の計算
方法の問題
点について

上記①が高い安全性が求められる原発の安全確保の要となる基準地震動策定の第1段階であり、

当然のことながら第1段階が不正確なら、第2段階の計算がいかに緻密なものであっても正確な基準地震動を導くことはできない。

①の手法が、「はやぶさ」「はやぶさ2」の持つ高度な科学性とは全く異質なものであることは明らかである。単に、質的に劣っているということではなく、①の思考や手法には以下のとおり科学性や数学的論理性が欠如しているのである。

第1に、表や資料から分かることは、長い活断層が動いた場合には規模の大きな地震が起きやすく、短い活断層が動いた場合には規模の大きな地震は起きにくいという傾向があるという事柄だけである。これは体の大きな人は力が強いかもしれないという程度のことではしかない。たった14個の地震からでは活断層の長さとそこで発生する地震の規模について有意的な関係式を導くことはできない。ここでいう有意的というのは、活断層の長さや地震規模との間に関係があるという意味での有意性だけではなく、活断層の長さからほぼ正確な地震規模Mを導くことができるという意味での有意性でなければならないことに注意しなければならない。すなわち、①で求められた地震規模がほぼ正確な地震規模でなければ、当然ながら②の段階で正確な地震動は求めることはで

きない。

回帰式という手法を用いれば、14個の地震の資料からでも活断層の長さ
と地震規模Mとの間の関係式、経験式を一応導くことはできるのである。例えば、
14人の人に協力を願えば、身長と力の強さ（例えば背筋力）との関係式は一
応導くことができるのである。しかし、その関係式は20人の身体測定によ
って得られた関係式とは別の関係式となるであろうし、また200人の身体測定
によって得られた関係式のような信頼性を持ち得ないことも明らかである。

したがって、第1に言えることは上記の図は原発の耐震設計に用いることは
できないということである。

第2に、第1で述べた資料数が極端に少ないという問題点に目をつぶるとし
ても、松田式から導き出されるのは活断層の長さに応じた正確な地震規模では
なく、平均的な地震規模でしかない。これをそのまま基準地震動策定にあたっ
ての①の地震規模の特定に用いることはできないことは明らかである。現に、
松田式をそのまま用いれば、10キロの活断層ではM6.5ということになるが、
活断層10キロで実際に生じた最大の地震規模はM7.3という規模の地震であ
った。図を見れば、松田式によって求められる地震規模がそのまま当てはまる
地震（図の破線上にある●）はわずか2個だけである。そして、いずれの長さ
の活断層においても、松田式によって求められる地震規模より大規模な地震
（破線より右側に位置する）も、小規模な地震（破線より左側に位置する）も
存在し、バラツキがあることが認められる。そして、地震規模Mは0.2違えば
エネルギー量は2倍違い、0.4違えばエネルギー量は4倍違い、0.6違えば8
倍違い、0.8違えば16倍違い、Mが1違えば32倍違うのであって、上記バ
ラツキの程度は図から受ける印象よりも遥かに大きいのである。すなわち、上
記の図は地震規模を等間隔で表しているため、地震規模を表すものとしては必
ずしもふさわしいものとは言えない。仮に、地震規模を可視化した図を作ると
するならば、上の図でM6とM7の間は約2センチであるが、M7とM8は6
0センチを超える図としなければならない。松田式をそのまま用いれば、10
キロの活断層ではM6.5ということになるが、活断層10キロで実際に生じた
最大の地震規模はM7.3という規模の地震であり、そのエネルギー量（地震規

模)は1.6倍に及ぶのである。したがって、活断層の長さに応じた平均的な地震規模を導くという①についての手法(松田式)を最大の安全性が求められるべき原発の耐震設計基準に用いているということに根本的な誤りがあることは明らかである。

高度の安全性が求められる原発の耐震性の基準を定めるに当たっては、その活断層が動いた場合の地震のうち実際に生じた最大の地震のMを繋いだ線(図の赤線で結ぶ線)を「最低限の」地震規模として、活断層の長さに応じた地震規模(M)を特定することが「論理的」であり、かつ科学的である。ここで言う「最低限の」というのは、資料数が少ないために、たとえば10キロの活断層が動いた場合に将来発生する最大の地震規模がM7.3 だと言い切れず、それを上回る地震の発生が否定できないからである。また、ここで言うところの「論理的」とは3.11の福島原発事故の想像を絶する被害の大きさに照らし原発には高い安全性を求めることに正当性があるという前提に立っての首尾一貫性を指すものである。

したがって、第2に言えることは、仮にこの図を高度の安全性が求められる原発の耐震設計に用いるとすれば図の赤線で結んだ線を用いるべきだということである。

第3に万歩譲って松田式を基準地震動策定に当たって用いるとしても、松田式(図の破線)をそのまま用いることは許されず、最低の最低でも、実際に生じた地震規模に極めて大きなバラツキがあることを考慮して、平均的な地震規模(図の破線)から修正を加え高めのMを設定しなければならないのは当然である。

したがって、第3に言えることは、仮にこの図の破線を原発の耐震設計に用いるとすれば図の破線から大幅に右側に移して線を引くべきだということである。

5 大阪地裁の指摘した点

大阪地裁の指摘したのは、4項の第3の点である。

原子力規制委員会は、基準地震動策定に当たって、資料数が少なすぎるという4項で指摘した第1の点について問題視することもなかった。また地震規模

の平均値ではなく実際に起きた最大の地震規模を元にすべきだという4項で指摘した第2の点についても問題視することはなかった。しかし、さすがに原子力規制委員会も、松田式をそのまま用いて地震規模を特定することは許されないと考えたのか、「経験式（本論考においては松田式のことと考えてもらって良い）は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するバラツキも考慮されている必要がある。」という松田式を用いる場合に修正を加えるべきことを要求する規制基準を設けるに至った。

ところが、関西電力は、大飯原発の基準地震動策定の①の過程（活断層の長さから地震規模を特定する過程）において松田式などの経験式を用いるに当たって、この規制基準の要求するところの地震規模のバラツキの考慮をしないまま、経験式をそのまま用い、原子力規制委員会もこれを容認していた。そこで、大阪地裁は「原子力規制委員会は自ら作成した規制基準の適用を怠ったもので、基準地震動を審査する過程において看過しがたい重大な手続上の過誤があるから、大飯原発の設置許可を取り消す」とした。以上が大阪地裁の判決の意味するところである。

なお、関西電力や国は、「活断層の長さを長めに見積もっているからバラツキの考慮がなされている」という趣旨の主張をしているようである。しかし、活断層を長めに見積もらなければならないという問題と、松田式によって求められる平均的な地震規模 M と実際に生じた最大の地震規模 M との間に極めて大きなバラツキがあるから平均的な地震規模 M ではなく少なくとも高めの M を設定しなければならないという問題は全く別の局面の問題である。すなわち、活断層は断層のずれが地表に現れている部分のほかに地下に隠れて伸びている部分が存在するおそれがあり、人の身長のように正確に測定できるものではない。腰をかがめていた人が直立すると意外に背の高い人であったというようなものである。だから、活断層は当然長めに見積もらなければならないが、長めに見積もったのだから地震規模は平均値でよいという問題ではないはずである。

6 松田式と基準地震動策定の関係

松田式は、松田時彦教授が、「活断層の長さ」と地震規模との平均的な関係を示

すことが地震学の研究を進めるに当たって有益だ」との考えに立って生み出した経験式である。他方、原発の基準地震動の策定はそのような学問的探求の場面ではなく、人智を尽くして原発の安全を最大限確保することができる地震動を求めるべき場面である。したがって、仮に基準地震動策定において地震動を計算する方法があるとするならば、上記①において想定できる最大の地震規模を求め、その最大の地震規模を前提として②において最大の地震動を求めなければならない場面なのである。この場面において、過去における最大の地震規模を示す資料（例えば活断層10キロでM7.3、20キロでM7.5、図の赤線）を用いることなく、平均的な地震規模（例えば活断層10キロでM6.5、20キロでM7.0、図の破線）を用いることは学問的探求の場面と格段に高い安全性が求められる原発の耐震性を求める場面の違いを理解していないと言わざるを得ない。

この過ちは説明を受ければ、誰でも理解できる根本的な誤りであり、現在の基準地震動の設定が一見最新の科学であるかのように装ってはいるものの、いかにずさんなものであるかを如実に示している。

大阪地裁判決は基準地震動策定のずさんさの一端を明らかにしたものであるが、原子力規制委員会が自ら制定した規制基準に従わなかったという点を指摘した意義は限りなく大きい。原子力規制委員会が安全確保に向けて電力会社を指導すべき立場にありながら、原発の安全性に直結する基準地震動策定に関して自ら策定した規制基準の適用を怠ったことは、原子力規制委員会が国民の信頼に足るものでないことを明らかにしたと言えるからである。

7 まとめ

大飯原発の耐震設計は、地下ではなく地表の揺れを基準としているから、地表面で計測された我が国の過去の地震記録と容易に比べることができる。LETTR 37号で述べたように856ガルという数字は我が国の観測史上において格別強い揺れではないこと、856ガルという耐震性は一般住宅の耐震性よりも劣るものであり、高度の安全性が求められるべき原発の基準地震動としては全く相応しくない。これが大飯原発の運転が許されない第1の理由である。

関西電力は将来に亘って大飯原発の敷地に限っては856ガルを超える地

震動は来ないというが、そもそも、そのような将来予測に関する計算は不可能である。これが大飯原発の運転が許されない第2の理由である。

仮に、最大の地震動が計算できるとしても、松田式やそれに類する経験式は使うべきではなく、最低限、活断層の長さに応じ実際に生じた最大の地震規模に基づいて地震動を計算すべきである。これが大飯原発の運転が許されない第3の理由である。

松田式等の経験式を使うとしても原子力規制委員会が定めた修正さえ加えられていない。これが大飯原発の運転が許されない第4の理由である。

基準地震動は、それに基づいて原発の耐震補強工事の必要性和内容を定めるのであるからすぐれて実務的な概念であり、高い信頼性が求められる。したがって、基準地震動策定が信頼できるというためには、学問的精緻性を有することはもちろんのこと、これまで基準地震動を超えた地震動はなかったのかが問われなければならない。地震動の策定方法に学問的精緻性はおろか、論理性も科学性もないことは先に説明したとおりである。また、基準地震動を超える地震がなかったことはいわば当然のことであり、それによって基準地震動の信頼性が格別に上がるものではないが、逆に基準地震動を超える事例があるということは基準地震動に対する信頼を大きく損なうと言わざるを得ない。ところが、過去において、電力会社が精緻で厳密に計算したと称している基準地震動を超える地震が、10年足らずの間に5か所の原発を7回にわたって襲った。このことは、我が国の基準地震動策定に全く実績と信頼性がないことを示しているといえる。そして、3.11の前も後においても、電力会社は基準地震動に関する上記のような手法と計算方法を変えずにそれを採用し、原子力規制委員会も「それでよし」と認めているのである。このことが、大飯原発の運転が許されない第5の理由である。

最後にスペインの哲学者オルテガの言葉を引用する。

過去は我々に何をすべきかを教えてはくれないが、我々が何を避けなければならないかは教えてくれる。

(元福井地裁 裁判長)

●国際放射線防護委員会（ICRP）新勧告の問題点 田代 真人（ジャーナリスト）

昨年12月11日ICRPはホームページで「ANALS OF THE ICRP publication146」を発表した。これは、同団体が昨年6月に「案」を発表、同ホームページでパブリックコメントを求め、10月に締め切ったものに基づいて発表された、世界への新しい「勧告」である。同案へは、世界から308通の意見が寄せられ、うち日本からは217通余り、反対・異論・修正意見が多数であった。

その「案」は、公衆の被曝基準として、現在の年間1 mSv を10 mSv までは良いとするものであり、世界的に厳しい批判を浴びた。この度の「勧告」では、その10 mSv の文言さえ消し去り、20mSv までを容認するかのような表現となっている。(ICRP の HP 掲載の和文解説による。うち「参考レベル」とされる表を下に引用)。これでは、フクシマの教訓と言いながら、事故早期、中期では年100 mSv 。長期では福島での緊急避難状態を生み出している年20 mSv の被曝基準を日本全国に、全世界に広げようとするものと言わざるを得ない。

日本政府は、この勧告を基に2007勧告時と同様、国内法令への取入れ作業にかかると思われる。

◆少なくとも現行一般公衆被曝限度の年1mSv は緩和してはならない。

◆そもそも、国際放射線防護委員会 ICRP は一民間団体であって、その勧告を日本が受け入れる法的根拠はあるのか、大きな疑問がある。

以上の点を含め、今後多方面の協力を得て当「ヒバクと健康 LETTER」で追及していきたい。

表 6.1. 原子力事故が継続している段階における対応者と公衆の防護の最適化の手引きとなる参考レベル

	早期段階	中期段階	長期段階
対応者 オンサイト	100 mSv あるいはそれ以下* 例外的な状況では超過できる†	100 mSv あるいはそれ以下* 状況に応じて進展する可能性がある*、†、‡	年間 20 mSv あるいはそれ以下 公衆に開放されていない制限地域では、年間 20 mSv あるいはそれ以下 全てのその他の地域において、年間1~20 mSv のバンドの下半分¶
対応者 オフサイト	100 mSv あるいはそれ以下* 例外的な状況では超過できる†	年間 20 mSv あるいはそれ以下‡ 状況に応じて進展する可能性がある	
公衆	早期および中期段階の全期間について、100 mSv あるいはそれ以下§		1~20 mSv のバンドの下半分で、バンドの下端に向かって徐々に被ばく量を減らし、可能であればそれ以下であることを目標とする¶

* 以前、委員会は、緊急時被ばく状況に対して、20~100 mSv のバンドから参考レベルを選択することを勧告していた。今回の勧告では、状況によっては、最も適切な参考レベルがこのバンドよりも低くなる可能性があることを認識している。

† 委員会は、人命を救うため、あるいは壊滅的な状況につながる施設のさらなる劣化を防ぐために、数百ミリシーベルトの範囲内でより高いレベルが対応者に許可される可能性があることを認めている。

‡ 対応者の中には早期段階と中期段階の両方に関与している者もいるため、これらの段階での総被ばく量を100 mSv 以下に抑えることを目標に、被ばくの管理を行うべきである。

§ 以前、委員会は、緊急時被ばく状況について、20~100mSv のバンドから参考レベルを選択することを勧告していた。今回の勧告では、状況によっては、最も適切な参考レベルが20 mSv 以下である可能性があることを認めている。

¶ これは、Publication 111 で使用されている「下方部分 (lower part)」という表現を明確にするものである。