

日本海溝巨大地震 内閣府評価に対する日本原燃評価のごまかし

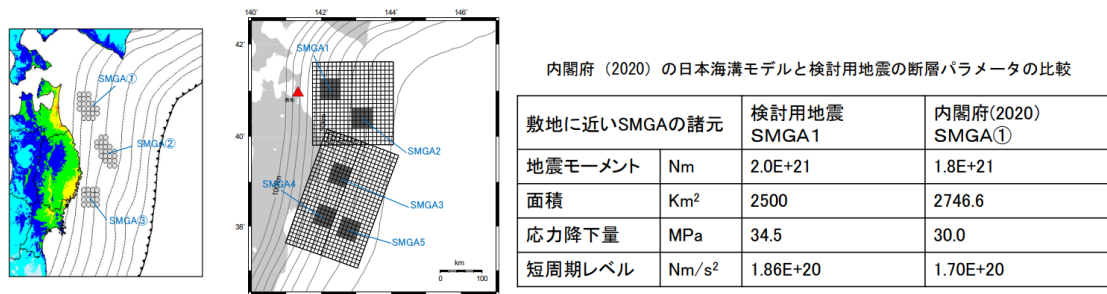
内閣府は、日本海溝沿いの巨大地震（以下「日本海溝巨大地震」）による六ヶ所村の震度を 6 強としています¹⁾。国土交通省の実測値による資料によれば、震度 6 強は最大加速度 830～1500 ガル程度²⁾に相当し、再処理施設の設計基準地震動 700 ガルを大きく上回ります。

この内閣府の報告に対して、日本原燃は日本海溝巨大地震に対応した「検討用地震のパラメータが内閣府の数値を上回るので影響ない」と主張しています（図 1）。

I. 日本原燃は、「内閣府の知見 当社の地震動評価への影響はなし」と主張しています。

日本原燃の検討用地震と内閣府の日本海溝モデルを比較した図 1 では、敷地に近く、再処理工場への影響が大きいと考えられる検討用地震の SMGA*1 と日本海溝モデルの SMGA①を比較すると、基本ケースでは概ね同じ位置に同程度の面積を想定しています。また、応力降下量、短周期レベルともに、検討用地震の SMGA1 の方が日本海溝モデルの SMGA①よりも大きな値です。以上より、「内閣府(2020)の知見を踏まえても、当社の地震動評価への影響はないと評価した。」³⁾と主張しています。

*強い地震の揺れをもたらす領域が強震断層域、そのなかで特に強い地震動（強震動）を発生させる領域が強震動生成域（SMGA）とされています。



内閣府（2020）の日本海溝モデル（左）と検討用地震（右）の比較

図 1 日本原燃提出 内閣府（2020）の日本海溝モデル（左）と検討用地震（右）の比較³⁾

II. 日本原燃は内閣府と異なる方式でパラメータを算出しています。

図 1 の表で日本原燃は、2011 年東北地方太平洋沖地震（以下「2011 年地震」）以前の地震調査委員会（2009）の強震動予測レシピ⁴⁾等（以下「レシピ方式」）でパラメータを推計しています。一方、内閣府は、2011 年地震の調査研究による解析結果を整理し、SMGA のパラメータを直接推計しています¹⁾。そのパラメータは、2011 年地震の地震動を再現しており、その直接推計は信頼性が高いものです^{6) 7)}。従って、図 1 の日本原燃のパラメータの数値は、内閣府と比べ過大評価になっている可能性があり、以下検証します。

II-1. **地震モーメント*** 日本原燃は地形等を反映しない全域モデルを使用

*地震を起こした断層運動の強さを物理的に表したもの。（記号：Mo 単位：Nm）

日本原燃は、プレートの形状や海底地形の変化がみられる境界について調べず、強震断層域全域の地震モーメントから SMGA の地震モーメントを推計しています（以下「全域モデル」）⁸⁾。内閣府（2012）は、強震断層域を幾つかの領域（以下「セグメント」）に分割し、個々のセグメントの地震モーメントから SMGA の地震モーメントを推計しました（以下「セグメントモデル」）。そして、①全域モデルは、セグメントモデルに比べて地震モーメントを大きめに評価すること（表 1）、②セグメントモデルは、2011 年地震の震度分布を概ね再現していること（表 2）（図 2）が、これらの表と図から分かります⁹⁾。従って、日本原燃の地震モーメントも過大に評価されていることがわかりました。

表 1 全域モデル（上）とセグメントモデル（下）の比較の例⁹⁾

	断層全体	強震動生成域			
		三陸沖中部	宮城県沖	福島県沖	茨城県沖
面積(km ²)	90,000	2,000	3,500	2,000	2,000
地震モーメント(Nm)	3.70e22	1.50e21	3.40e21	1.50e21	1.50e21
Mw	9.0	8.0	8.3	8.0	8.0
応力降下量(MPa)	3.3	39.5	39.5	39.5	39.5

	断層全体	強震動生成域			
		三陸沖中部	宮城県沖	福島県沖	茨城県沖
面積(km ²)	90,000	2,000	3,500	2,000	2,000
地震モーメント(Nm)	1.90×10^{22}	7.70×10^{20}	1.70×10^{21}	7.20×10^{20}	7.70×10^{20}
Mw	8.8	7.9	8.1	7.8	7.9
応力降下量(MPa)	3.3	20.8	20.0	19.8	20.9

表 2 セグメントモデル 東北地方太平洋地震震度分布を概ね再現した応力降下量⁹⁾

	断層全体	強震動生成域			
		三陸沖中部	宮城県沖	福島県沖	茨城県沖
面積(km ²)	90,000	2,000	3,500	2,000	2,000
地震モーメント(Nm)	2.26×10^{22}	9.30×10^{20}	2.10×10^{21}	8.80×10^{20}	8.80×10^{20}
Mw	8.8	7.9	8.1	7.9	7.9
応力降下量(MPa)	4.0	25.3	24.2	24	24

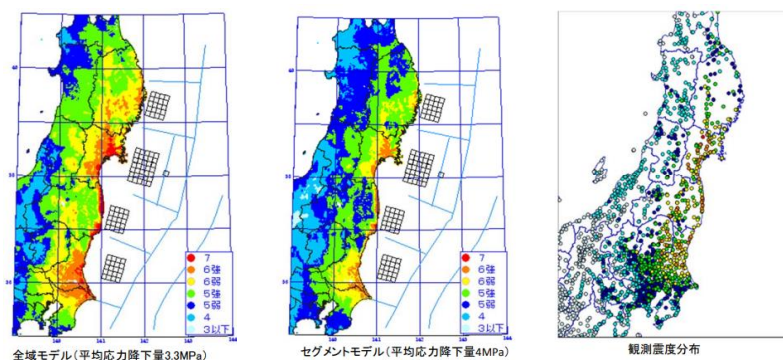


図 2 東北地方太平洋沖地震の震度再現比較、全域モデルは過大評価、セグメントモデルが観測値に近似⁹⁾

II-2. 応力降下量* 日本原燃は 1.4 倍し 2011 年地震に合わせた。

* 地震断層に蓄えられた応力（単位：N/m²=Pa）は、地震の発生によって解放されます。この蓄えられた応力の解放量を応力降下量（単位：MPa）と呼びます⁵⁾。

日本原燃は、全域モデルで求められた検討用地震の SMGA1 の応力降下量 24.6MPa を三陸沖北部の地域性を考慮して 1.4 倍の 34.5MPa にしています（図 1）⁸⁾。この数値は、

同じ太平洋プレートの沈み込みに伴うプレート間地震が対象である女川原発と同じ方法で、設定されています。女川原発の地震動評価は、2011 年地震の観測記録と比較して小さくなりました。そのため、宮城県沖の地域性を考慮して応力降下量を 1.4 倍の 34.5MPa にしています。その結果、2011 年地震の観測記録と整合したとしています¹⁰⁾。その後、2011 年地震を考慮し宮城県沖の応力降下量を 39.4 MPa に見直しています¹¹⁾。

表 3 既往研究における東北地方太平洋沖地震の強震動生成域 (SMGA)⁵⁾

	SMGA	S[km ²]	Mo[Nm]	Mw	$\Delta\sigma$ [MPa]
Asano & Iwata[2012]	SMGA1	1296	4.57E+20	7.71	23.9
	SMGA2	1296	5.33E+20	7.75	27.8
	SMGA3	1225	3.07E+20	7.59	17.5
	SMGA4	1225	1.16E+20	7.31	6.6
Kurahashi Irikura[2013]	SMGA1	1156	2.68E+20	7.55	16
	SMGA2	650.25	1.41E+20	7.37	20
	SMGA3	1806.25	6.54E+20	7.81	20
	SMGA4	533.61	1.24E+20	7.33	25.2
	SMGA5	1239.04	5.95E+20	7.78	26
川辺ほか[2012]	SMGA1	1600	5.02E+20	7.73	20.4
	SMGA2	2500	1.10E+21	7.96	21.6
	SMGA3	441	6.43E+19	7.14	15.7
	SMGA4	784	1.02E+20	7.27	10.5
	SMGA5	900	2.58E+20	7.54	23.1
佐藤智美[2012]	SMGA1	2025	1.49E+21	8.05	39.8
	SMGA2	8100	7.73E+21	8.53	25.9
	SMGA3	900	3.23E+20	7.61	29.1
	SMGA4	450	8.06E+19	7.20	20.6

Asano, Kimiyuki and Tomotaka Iwata(2012): Source model for strong ground motion generation in the frequency range 0.1–10 Hz during the 2011 Tohoku earthquake, Earth Planets Space, 64, 1111–1123.

佐藤智美(2012):経験的グリーン関数法に基づく 2011 年東北地方太平洋沖地震の震源モデル, 日本建築学会構造系論文集第 77 巻第 675 号, 695-704.

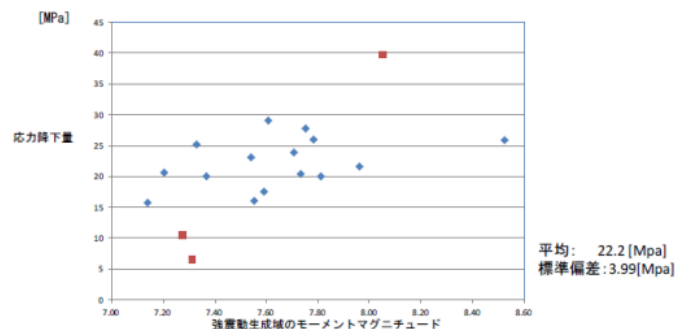


図 3 2011 地震の強震動生成域の応力降下量と強震動生成域のモーメントマグニチュードとの関係¹⁾

■は計算から除外したデータを示す。

一方、内閣府 (2015) は、SMGA の応力降下量について、2011 年地震での調査研究による解析結果を整理し、表 3, 図 3 より各 SMGA の面積や地震モーメントの大小によらず、多少のばらつきはあるものの概ね 15~30MPa の範囲にあることを示しました。このことから、2011 年地震の震度の再現モデルの検討に用いる応力降下量は 30MPa としています¹⁾。その際、39.8MPa を除外して平均値 22.2MPa を求めています (図 3)。内閣府の日本海溝モデルは、SMGA の応力降下量を 30MPa に設定してパラメータを求め、SMGA のみのモデルで地震動を推計しています¹⁾。SMGA のみのモデルは、背景領域の地震動を考慮することなく SMGA のみを用いた地震動の推計方式で (図 1)、2011 年地震の地震動を再現出来ています^{6) 7)}。

II-3 短周期レベル* 日本原燃は応力降下量から求めています⁸⁾。

図1の表に日本原燃による正確性に欠ける応力降下量が示されていますが、その値から求めた短周期レベルを掲載し比較する意味があるとは考えられません。

* 周期の短い地震動の大きさがどのくらいかをだいたい示すパラメータ。

III. まとめ

内閣府のセグメントモデルは、セグメントの地震モーメントを定めてから SMGA の応力降下量を設定する方式であり、想定より大きな地震動を推計している可能性を否定できませんでした。内閣府は SMGA を直接解析する方式により SMGA の応力降下量等のパラメータを求め不確定性を小さくし¹²⁾、2011 年地震の地震動を再現しています⁶⁾⁷⁾。

日本原燃は内閣府の実測による方式と条件を一致させ、同じ方式で求めたパラメータにより比較し、日本海溝巨大地震による工場への影響を評価し判断すべきです。それが科学的な方法です。

V. 参考文献

- 1) 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会 最終報告 令和4年(2022年)3月22日 1.本文 P-41 4.図表集(強震動編) 6.市町村別一覧 https://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/model/index.html
- 2) 私が原発を止めた理由 樋口英明氏著 P-36
- 3) 第430回再処理施設審査会合 令和4年(2020年)2月4日 資料1-2 P-38
https://www2.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/tekigousei/nuclear_facilities/200000143.html
- 4) 震源断層を特定した地震の強震動予測手法 https://www.jishin.go.jp/main/chousa/17_yosokuchizu/recipe.pdf
- 5) 南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動に関する報告平成27年(2015年)12月 本文 P-8・図表集 P-12
https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_report.html
- 6) 首都の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書 首都直下地震モデル検討会 平成25年(2013年)12月 P-11
https://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/shutochokkajishinmodel/pdf/dansoumodel_01.pdf
- 7) 2011 年東北地方太平洋沖地震の震源のモデル化 平成25年(2013年)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaee/13/2/13_2_75/_pdf/-char/ja
- 8) 第243回再処理施設審査会合 2018年(平成30年)9月14日 資料1-4-1 P-87・P-90
<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12348280/www2.nra.go.jp/data/000245240.pdf>
- 9) 南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第一次報告)平成24年(2012年)3月31日 P-3・巻末資料 P-9・11 https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/pdf/1st_report.pdf
- 10) 第149回女川原子力発電所審査会合平成26年(2014年)10月17日資料2-2 P-42,50,55
https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/tekigousei/power_plants/index.html
- 11) 第336回女川原子力発電所審査会合平成26年(2016年)3月4日資料2 P-80 同上
- 12) 南海トラフの巨大地震モデル検討会 南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)強震動モデル編 P-24
<https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/>

2023年5月30日三陸の海・岩手の会 北本他