

大飯原発・大阪高裁控訴審

一審で勝訴した「ばらつき」を守り、再び勝利の判決を

1. 「経験式が有するばらつき」の意義を認めた大阪地裁判決

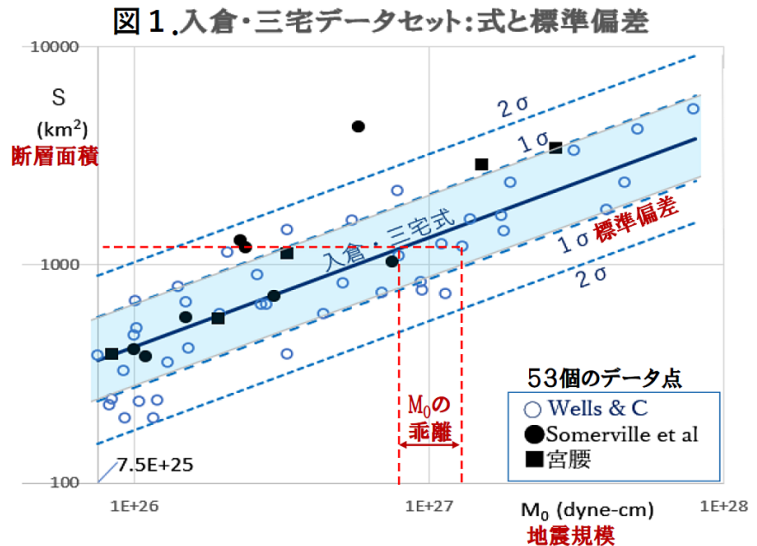
大飯原発に関して大阪地裁は、2020年12月4日の判決で「原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程には、看過し難い過誤、欠落がある」と判定し、原告は勝訴した。「経験式が有するばらつき」を審査の過程でまったく考慮していない事実を不当と認めたものである。

いま、大阪高裁での控訴審で、改めて「経験式が有するばらつき」とは何か、なぜそれを考慮しなければならないかを明らかにして、再び勝訴することを目指そう。

2. 「経験式が有するばらつき」とは

「経験式が有するばらつき」とは経験式とその式の基になったデータとの乖離(かいり)である。と、国(一審被告)も明確に認めている。大飯原発の地震動評価では、断層モデルで経験式として入倉・三宅式が用いられている。それは右図のように、入倉と三宅が選択収集した断層面積 S と地震規模(地震モーメント) M_0 の53組のデータから最小二乗法によって求められた式で、実線で表されている。

基のデータ点が入倉・三宅式の線上に乗らずに離れていることが乖離である。入倉・三宅式を適用する場面では、断層面積 S は所与のものとして扱われる。それゆえ図のように、ある一つのデータ点をとったとき、横向きの乖離が M_0 の乖離を表すことになる。これが「入倉・三宅式が有するばらつき」である。



標準偏差 σ (シグマ)：乖離は53個の点すべてで生じる。これらについてのある種の平均値が標準偏差 σ である。 M_0 の乖離を $\Delta_1 \cdots \Delta_n (n=53)$ としたとき、標準偏差は $\sigma = [(\Delta_1^2 + \cdots + \Delta_n^2) / n]^{1/2}$ 、すなわち乖離の2乗平均の平方根で定義される。

図1に示すように、入倉・三宅式は1本の線であるが、同時に「ばらつき」を有しているため、最低限で標準偏差 σ の幅をもったものと理解すべきである。入倉・三宅のデータより $\sigma = 0.382$ となり、この効果を考慮した地震規模は $10^\circ M_0 = 2.41 M_0$ となる。

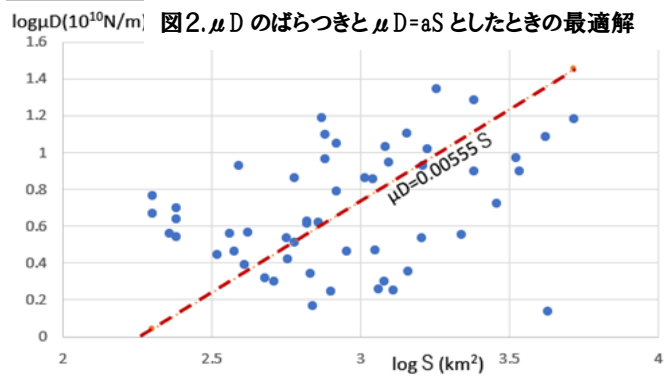
3. 「経験式が有するばらつき」が生じる原因、「ばらつき」の根源

入倉・三宅式を適用する場面では、断層面積 S が与えられてそれを式に代入して地震規模 M_0 を算出する。実データの M_0 が入倉・三宅式から乖離するのは、実際には、断層面積 S 以外の何かの要因が働いているためだと考えられる。

確かに、地震規模の定義式 $M_0 = \mu DS$ を見れば、 M_0 は S だけでなく剛性率 μ と断層面の平均すべり量 D に依存している。平均すべり量 D は、断層面に働く外力とその外力に耐えようとする

アスペリティの状態に依存している。すなわち、 μD は断層面積 S が同じでも断層によって異なる性質、断層の個性に依存している。このことは右図によって明らかになる。

事実、横軸の S を固定しても縦軸の μD はばらついている。 $\mu D=aS$ と仮定して最適な係数 a を求めると図内の点線となり、その平均化された $\mu D=0.00555S$ を定義式



$M_0 = \mu DS$ に代入すると、入倉・三宅式が再現される。逆に言えば、入倉・三宅式とは、 μD の「ばらつき」を平均化した式であるということが出来る。結局、「入倉・三宅式が有するばらつき」とは、 μD という断層の個性から生じていることが明らかになった。

4. 国(一審被告)の不可解な主張

国は控訴理由書等において、「経験式が有するばらつき」とは「経験式とその基になるデータの乖離」であると明確に認め、また「経験式がそのような『ばらつき』を有することについては、これを当然の前提とした上で」と、「経験式が有するばらつき」を当然考慮すべきであるとの立場に立っている。ところがその後では、「ばらつきを考慮する方法」として、断層面積 S の「不確かさ」でまかなうべきだと主張している。この奇妙な主張に対しては、以下のように反論できる。

- ① 入倉・三宅式を用いて地震規模 M_0 を算出する場面では、断層面積 S は（不確かさを考慮した後であっても）所与のものとされており、それに S の不確かさとは別の要因である μD のばらつきから生じる標準偏差を考慮すべきである。
- ② 実際に大飯原発の地震動評価では、最大加速度を与えるケースでも、断層面積は基本ケースと同じ値に固定されており、「ばらつき」分を S の「不確かさ」で補うことは行われていない。
- ③ そもそも「ばらつき」は「不確かさ」とは別の独立した概念である。このことを入倉氏と川瀬氏それぞれの意見書では、米国環境保護局(EPA)の見解を引用して明確に認めている。この立場では、「ばらつき」を「不確かさ」で置き換えることは本来的に不可能なのである。

ゆえに結論として、「経験式が有するばらつき」の効果を断層面積 S の「不確かさ」で置き換えることなどそもそも不可能であるし、置き換えられることはいっさい具体的に示されていない。

5. 「ばらつき」を考慮すれば

大飯原発で最大加速度をもたらすのは、「短周期の地震動 1.5 倍ケース」であるが、関西電力の評価では、このケースの断層パラメータ表は基本ケースとまったく同じになっている。「短周期の地震動 1.5 倍ケース」については、関電提出の別の書面に考慮方法が書かれているので、その筋道に沿って M_0 の「ばらつき」を考慮に入れることができる。

その結果、1 標準偏差を考慮すると、前述のように M_0 が 2.41 M_0 となる。短周期の地震動レベル(加速度)は $2.41^{1/3}=1.34$ 倍になる。それゆえ、現行の最大加速度 856 ガルが $1.34 \times 856 = 1150$ ガルとなる。

逆に言えば、本来 1150 ガルになるべきところが 856 ガルと過少評価されているので、設置許可基準規則 4 条 3 項が定める規定に違反している。このような調査審議及び判断の過程には、「看過し難い過誤、欠落がある」と判定した一審判決の趣旨が再び認められるべきである。