

平成29年（ワ）第1175号 石炭火力発電所運転差止請求事件

原告 ● ● ● ● 外123名

被告 仙台パワーステーション株式会社

## 第5準備書面

平成30年9月5日

仙台地方裁判所第2民事部合2係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 高 橋 春 男  
外

### 第1 本書面の目的

- 1 原告らは、第4準備書面において、仙台PSの稼働により排出される大気汚染物質に曝露することにより、多賀城市及び仙台市などにおいて死亡する人数は、曝露しない場合に比べて年間19名（40年の想定営業運転期間においては約760名）が増加するとの結論を導いた甲A第11号証につき、その論理構造を説明した。
- 2 その概要は、第4準備書面記載の通りであり、まず、被告が公表している大気汚染物質の排出量等を本件で用いた大気拡散モデルに入力することにより、大気汚染物質の拡散状況を予測した（第1段階）。このようにして予測された仙台PSを原因とする大気汚染濃度上昇量と、疫学的知見から明らかとされている各疾病に関する相対危険の数値を用いて、仙台PSの排出する大気汚染物質によって何人の死亡者等が増加するのかを推算した（第2段階）。これにより、年間19名、40年の想定営業運転期間では約760名が、仙台PSの排出する大気汚染物質への曝露によって

死亡すること等が明らかとされた。

- 3 本書面では、主に第2段階、すなわち、疫学的知見により明らかとされている相対危険の数値を用いて、仙台P Sの排出する大気汚染物質によって、どの程度の死亡者等が発生するかについての推算過程について説明をするものである。

## 第2 相対危険を用いた死亡者等の増加数の推算過程

### 1 相対危険

甲A第11号証において用いられる「相対危険」は、大気汚染物質に曝露した場合の各疾患の死亡率（各疾患の死亡者数を人口で除したもの）（R1）の、曝露していない場合の死亡率（R0）に対する比のことを示す。すなわち、ここでいう相対危険とは、大気汚染物質に曝露した場合、曝露しない場合に比して、どの程度死亡率が増加するのかを示す割合である。

### 2 相対危険の算定式

相対危険は、疫学的知見から、指数関数（exp 関数）を用いて表すことができ、これを式で表記すると、甲A第11号証の式6（13頁）のとおり、

$$\text{相対危険 (RR)} = \exp^{\beta \Delta x}$$

となる。

なお、 $\beta$  は、大気汚染物質に曝露した人口の内、PM2.5等を原因とする疾患（例：心筋梗塞や脳血栓）ごとに疫学的に確認されている係数であり、 $\Delta x$  は、PM2.5等の大気汚染物質の濃度変化を示している。

すなわち、それぞれの疾患ごとの相対危険は、疫学的知見により $\beta$ で特定されているため、大気拡散モデルにより、仙台P Sの排出するPM2.5等の大気汚染物質の濃度上昇量さえ明らかになれば、疫学知見で明らかになっている相対危険の数値を使って、仙台P Sによる死亡率の増加割合は一義的に求めることができるのである。

- 3 相対危険を用いた大気汚染物質の曝露による死亡者等の増加数の計算  
そして、上記の仙台P Sの排出する大気汚染物質の濃度上昇量に応じて

算出された仙台PSによる死亡率の増加割合を用いて、曝露による死亡者数等の増加数を求める計算式は、甲A第11号証の式5(13頁)となる。

この計算式の意味するところは、仙台PSによる大気汚染物質の濃度上昇予測量と疫学知見による相対危険を用いて、曝露によりどの程度、各疾病による死亡率が増加するのか(曝露による死亡率増加割合)を計算し、これに、現時点での死亡率と人口を乗じることにより、大気汚染物質の曝露を原因として、死亡者数がどの程度増加するのかを推算したものである。

したがって、式5をわかりやすく書き換えると、

$$\text{曝露による追加的死亡者数} = \text{現時点の死亡率} \times \underline{(1 - \exp^{-\beta \Delta x})} \times \text{人口}$$

となる。

なお、上式下線部の $(1 - \exp^{-\beta \Delta x})$ 、すなわち、曝露による死亡率増加割合の部分については、次項において詳論する。

#### 4 曝露による死亡率増加割合 $(1 - \exp^{-\beta \Delta x})$ の算出根拠

前述の通り、 $(1 - \exp^{-\beta \Delta x})$ の部分は、大気汚染物質に曝露したことによって増加する死亡率の増加割合を示している。以下では、この $(1 - \exp^{-\beta \Delta x})$ がどのように導かれたかを示す。

まず、相対危険(RR)は、その定義からR1(大気汚染物質に曝露した場合の死亡率)とR0(大気汚染物質に曝露しない場合の死亡率)を用いて、

$$RR = R1/R0 \quad (\text{以下「式A」という})$$

と表現される。

そして、大気汚染物質に曝露したことによる増加する死亡率(曝露を原因とする死亡率増加割合)は、大気汚染物質に曝露した場合の死亡率(R1)の内に占める、曝露した場合の死亡率(R1)と、曝露していなくても他の要因で死亡する場合の死亡率(R0)の差が占める割合により表現できるから、以下の式で表されることとなる。

$$\text{曝露による死亡率増加割合} = (R1 - R0) / R1 \quad (\text{以下「式B」という})$$

式Bを、相対危険（RR）を用いて表すと、式Aを用いて

$$\text{曝露による死亡率増加割合} = (\text{RR}-1) / \text{RR} \quad (\text{以下「式C」という})$$

と表すことができる。

$\text{RR} = \exp^{\beta \Delta x}$ であるため（甲A第11号証の式6）、式Cは以下のように表されることとなる。

$$\text{曝露による死亡率増加割合} = (\text{RR}-1) / \text{RR} = 1 - \exp^{-\beta \Delta x}$$

### 第3 式1及び式2（甲A第11号証9頁）の説明

第2においては、相対危険は指数関数（exp関数）にて示され（甲A第11号証式6）、この相対危険の数値と実際の濃度上昇量を用いて各疾病での死亡率増加割合を計算し、仙台PSの排出する大気汚染物質に曝露することによる死亡等がどの程度増加するのかを算定したのに対し、甲A第11号証9頁の式1及び式2については、相対危険につき、対数を用いて示したものである。

したがって、式1及び式2の意味するところを具体的に示すと、「仙台PSの排出する大気汚染物質に曝露することにより、各疾病で死亡等をする人数」(①)は、「仙台PSの排出する大気汚染物質には曝露していない（＝現在の）当該疾病による死亡率」(②)に「仙台PSの排出する大気汚染物質に曝露した場合の死亡等の増加率」(③)と「仙台PSの排出する大気汚染物質の増加量の10分の1」(④)と「曝露人口」(⑤)を乗じることにより算出できる、という意味となる。

なお、④において、10分の1をしているのは、相対危険は $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ あたりの数字であるため、 $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ あたりの増加量として計算するためである。

以 上