

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

追加質問に対する回答書（正）

2019年5月21日

仙台地方裁判所第2民事部合2係 御中

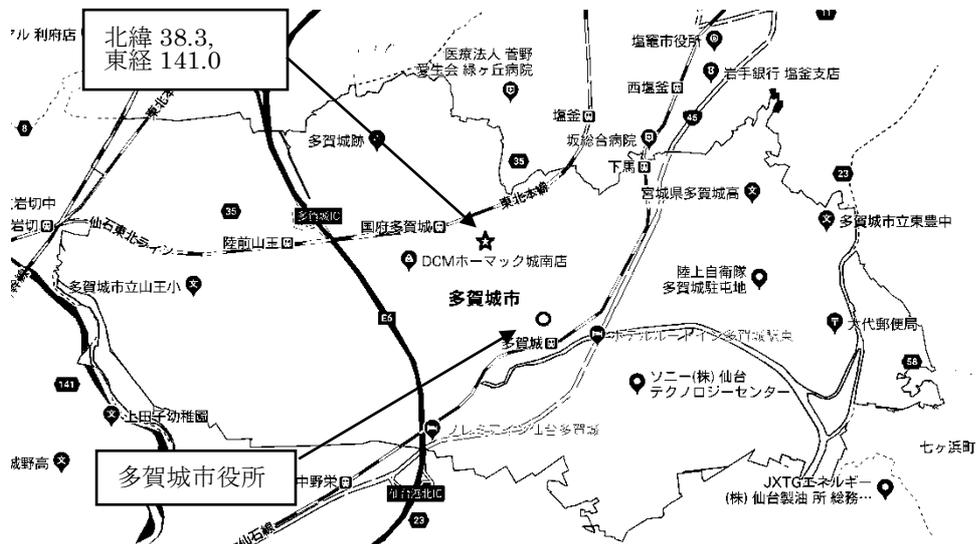
原告ら訴訟代理人弁護士 高 橋 春 男
外

内山専門委員からの2019年3月20日付け追加質問に対する回答は以下のとおりである。

第1 追加質問1（NO₂ 及び PM_{2.5} の予想される濃度上昇量と死亡数の計算方法）について

- 1 平成31年2月27日付け「期日外釈明に関する回答書」添付資料1のエクセル表中の市町村別集計結果に記載されている緯度経度は、甲A第11号証の各値の算定には関係はなく、各市町村を特定するためのものであり、GIS分析に用いられる。そして、上記緯度経度は、市町村役所所在地の緯度経度ではなく、各市町村の幾何中心である（幾何中心とは、その図形に属する全ての点にわたってとった算術平均の位置で、イメージとしては「図形の重心」に近い概念である）。

比較のために、多賀城市の市役所所在地（○印）と上記エクセル表にある多賀城市の緯度経度（北緯 38.3、東経 141.0、☆印）を示すと以下の図のとおりとなる。



2 市町村別のNO₂濃度上昇量は、各市町村内緯度経度で特定された地点の数値ではなく、CALPUFF モデルから算出された当該市町村の各メッシュ毎(1 km×1 km) のNO₂濃度上昇量の平均値である。

例えば、多賀城市を例にとると、多賀城市を構成する各メッシュのNO₂濃度上昇量の平均値が上記エクセル表の多賀城市のNO₂濃度上昇量(0.382942)となる。

3 本推算において算定の基礎に用いた人口データは、NASA 人口データベース (GPW.ver4、800m×800m のメッシュ) である。そして、同人口データベースのメッシュ上のデータと2において算出の基礎とする1 km×1 kmのメッシュのデータのそれぞれ重なる部分の面積を重みとする加重平均を求める方法で、1 km×1 kmのメッシュごとの人口を算出している (図1 参照)。したがって、本推算は、各市町村の人口統計などを基礎に計算したものではなく、メッシュ毎の人口分布を基礎に算定したものである。

多賀城市を例にとると、多賀城市を構成する各メッシュの人口を加算した人口がエクセル表の多賀城市の人口（59、074.10）と同じ値となる。

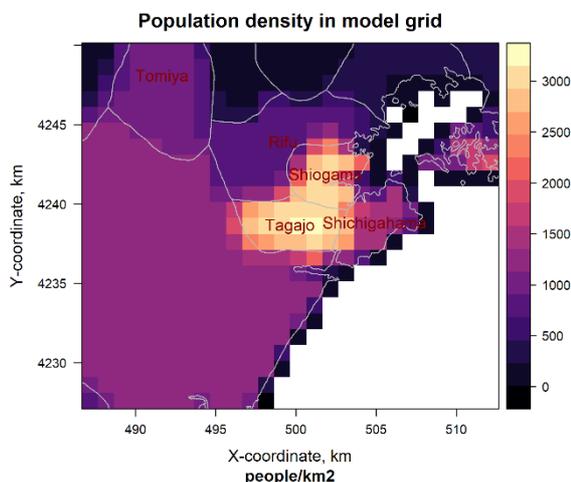


図 1 多賀城市の人口密度マップ

注：左縦軸と横軸は地図座標、右横軸は人口密度（ km^2 ）

4 理解のために、各メッシュへの人口の割り当て方法について、図で簡略化して説明する。実線の枠が CALPUFF モデル等によって濃度上昇量の算出の基礎とした 1 km メッシュで、点線の枠が 800 m の人口データのメッシュとする。

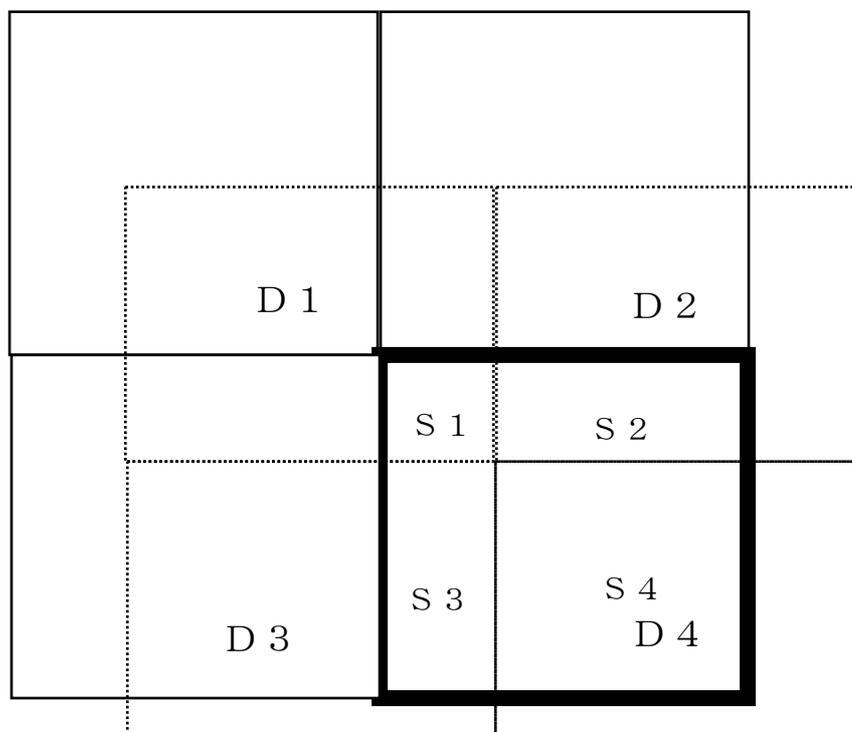
ある太枠メッシュ内（1 km メッシュ）の人口を求める場合、太枠メッシュ（面積 S ）内には、 $D_1 \sim D_4$ （各 800 m メッシュ）の人口密度領域が混在しており、太枠内で D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 が占めるメッシュ内の各面積をそれぞれ S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 として加重平均をとったものが、太枠内の人口密度となり、これに面積を乗じて人口を算出する。このようにして、各メッシュ内の人口を求めていく手法をとっている。

$$D_1 * S_1 + D_2 * S_2 + D_3 * S_3 + D_4 * S_4$$

太枠内の人口密度 $D =$

$$S$$

太枠内の人口 $P = D * S$



第2 追加質問2（参考とした各疾患による死亡者数の数値、地理的分布および出典）について

「期日外釈明に関する回答書」表3にある死亡率の計算方法について説明する。

1 まず、Krewski et al. (2009) の相対危険は30歳以上を対象とした数値である。したがって、推算では、WHO データベース（2012年）を用いて30歳以上の死亡者数を抽出し、それを基に死亡率を計算した。

なお、「期日外釈明に関する回答書」において、死亡率の計算は2016年のWHO データベース用いたと記載してあるが、2012年のデータベースなので、この点訂正する。

2 以下計算方法を述べる。

(1) まず下記の WHO による世界の死亡者数に関するデータベース、Global Health Estimate: Estimated deaths by cause、 sex and WHO Member State、 2012 (以下単に「GHE」という。) から、以下の6つの疾患の日本における30歳以上の死亡者数を抽出する。なお、GHEにある死亡者数の単位は1000人である。即ち、GHEにおいて死亡者数が「3.4」と記載されている場合、3400人が死亡していることになる。

Trachea、 bronchus、 lung cancers (肺がん : GHE code 68)

Ischemic heart disease (虚血性心疾患 : GHE code 113)

Stroke (脳卒中 : GHE code 114)

Cardiovascular disease (循環器系疾患 : GHE code 110)

Respiratory diseases (呼吸器系疾患 : GHE code 117)

Chronic obstructive pulmonary disease (慢性閉塞性肺疾患 : GHE code 118)

(2) 次に、(1)で抽出した死亡者数をもとに、以下の表で示したルールに基づき「期日外釈明に関する回答書」表3にある6つの疾患(群)(①肺がん、②虚血性心疾患、③脳卒中、④その他の循環系疾患、⑤慢性閉塞性肺疾患(COPD)、⑥その他の呼吸系疾患)の日本における死亡者数(30歳以上)を算出する。

推算で用いた6つの疾患(群)の死亡者数の算出方法

「期日外釈明に関する回答書」にある疾患(群)名	日本における死亡者数の算出方法
① 肺がん	GHE code 68 の死亡者数数 (30歳以上)
② 虚血性心疾患	GHE code 113 の死亡者数 (30歳以上)

③ 脳卒中	GHE code 114 の死亡者数（30歳以上）
④ その他の循環器系疾患	GHE code 110 の循環器系疾患の死亡者数から②の虚血性心疾患および③の脳卒中の死亡者数を差し引いた数値（30歳以上）
⑤ 慢性閉塞性肺疾患	GHE code 118 の死亡者数（30歳以上）
⑥ その他の呼吸系疾患	GHE code 117 の呼吸器系疾患の死亡者数から⑤の慢性閉塞性肺疾患の死亡者数を差し引いた数値（30歳以上）

(3) そして、(2)で得られた上記①～⑥の各疾患（群）死亡者数を、GHEに記載されている日本の総人口（127250（単位千人））で割った後、10万を掛けて各疾患（群）の死亡率（10万人あたりの死亡者数）を算出した。

(4) 以下具体例として、上記表の②虚血性心疾患の死亡率を算出する。

ア GHE code 113 によれば、日本における30歳～59歳までの虚血性心疾患の死亡者数は8.0（単位千人）、60歳～69歳までの同死亡者数は14.9（単位千人）、70歳以上の同死亡者数は、79.5（単位千人）となる。

これらを合計すると、102.4（単位千人）となる。

イ 上記死亡者数102.4（単位千人）が、「期日外積明に関する回答書」表3に分類されている虚血性心疾患の日本における死亡者数（30歳以上）となる。

ウ これをGHEにある日本の総人口127250（単位千人）で割った後、10万を掛けて虚血性心疾患の死亡率を算出している。

以下、上記の一連の計算を計算式で表す。

$$(8.0 + 14.9 + 79.5) \div 127250 \times 100000 = 80.47152$$

エ なお、上記計算結果の値「80.47152」は、「期日外積明に関

する回答書」表3にある虚血性心疾患の死亡率「80.48」と数値が微妙に異なっているが、上記表3にある数値は、GHEにある小数点以下10位までの数値を正確に引用して計算したのに対して、今回の虚血性心疾患の死亡率の算出はGHEにある小数点以下1位までの数値を引用したため生じている。

第3 追加質問3（虚血性心疾患と脳卒中の死亡者数）について

内山専門委員の御指摘を検討した結果、記入ミスがあったことがわかった。甲A11号証では、脳卒中の死亡者数を3.1人、虚血性心疾患の死亡者数を1.8人としているが、これは逆であり、正しくは、脳卒中の死亡者数が1.8人、虚血性心疾患の死亡者数が3.1人である。

実際に、すでに原告が「期日外釈明に関する回答書」の添付資料として提出済みの死亡者数計算の元データなどが含まれているエクセルファイル“cityExpSums_all”の4番目のSheetのHIAresultsのN列(IHD=虚血性心疾患)とO列(stroke=脳卒中)の数値を合計すると、同様の数値となる。したがって、このエクセルシートから甲A11号証を作成する際に転記ミスがあったと考えられる。

第4 追加質問4（低濃度地域に計算式を当てはめることの信頼性）について

- 1 現状、日本においては年間数万人のPM2.5などによる死亡者が発生しているとの研究結果が多数ある。また、最新の疫学知見であるDi et al. (2017)は、PM2.5の場合、 $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下の低濃度の方が、 $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の場合よりも、相対危険の上昇率が大きいことを示している。そのような状況下においては、PM2.5の濃度が少しでも上昇すれば、その濃度上昇の大きさに見合っただけで死亡率が上昇すると考えなければならない。数値が小さいとして、有効桁数を設定して、それ以下の数値を無視するのであれば、全ての相対的に小さい排出源からの排出は容認されることになり、日本全体で現に発生しているPM2.5由来の死亡者も無視する

ものというべきである。

従って、原告らの計算方法は妥当であると考ええる。

- 2 甲A11号証を作成する際に使用された元データは、1500km×1500kmの範囲のものを用いており、仙台PSが稼働する地点から一定離れた距離においても追加死亡者が認められるが、原告らの平成31年2月27日付け期日外釈明に対する回答書記載のとおり、最も影響が発生するのは仙台市や多賀城市等、仙台PSに近接する地域である。

多賀城市を例にとると、多賀城市の人口は上記2月27日付け回答書では5万9074人となる（なお、多賀城市役所のHPによれば、2019年3月31日時点では6万2241人となるが、本シミュレーションで用いたNASA人口データベースでは5万9074人となった）。

同市でのPM2.5に由来する追加死亡者は0.69911となる（上記2月27日付け回答書5頁参照）。10万人当たりの人口換算にすると、その追加死亡者数は、人口10万人当たり1.1834478人となり、1/10万を超える数値となる。内山専門委員による2018年12月15日付け被告質問事項に対する回答書第5項（3頁）に記載があるとおおり、環境基準との関係でも、発がん率が1/10万を超えるリスクは無視しえないところ、本件では「追加死亡率」が1/10万を超えるのであるから、許容の限度を超えるというべきである。

- 3 なお、NO2の実測値を踏まえた追加死亡者数の再計算結果については、現在精査中であり、追って提出する予定である。

以 上