

19/05/20 14:51

(FAX)0774 98 2601

P.002/004

「追加質問に対する回答書」に関する意見概要

2019.5.19

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「得られた 1km メッシュの濃度を、あらかじめ入力しておいた緯度経度情報に基づいて市町村別に集計した」とあるが、市町村別集計結果に記載されている緯度経度は、恐らく市町村役所所在地の緯度経度と思われる。そうすると、例えば表 1 の仙台市役所(東経 140.74, 北緯 38.30) (実際は少しずれている) の NO₂ 濃度上昇量 $0.033877 \mu\text{g}/\text{m}^3$ は、その緯度経度の数値か? 仙台市の平均濃度上昇量か?

1km メッシュごとの濃度上昇量、死亡率上昇割合は求まると思うが、メッシュごとの死亡率は日本全国の値を用いている(全国と、宮城県との差異は後述)。そのメッシュごとに人口比で按分して死亡者数を、あらかじめ入力しておいた緯度経度情報(市町村役所?)に基づいて、市町村別に集計したとあるが、当該市町村の面積と人口をどのように割り当てたか不明(市町村役所を中心にとどのメッシュが当該市町村であると決定しているのか)。計算方法と市町村ごとの死亡数を求める順序を具体的に示してほしい。

1 の回答に対するコメント

1. 結果に記載されている、緯度経度が、各市町村の幾何中心であることは了解した。
 2. 「表 1 を例として、NO₂ 濃度上昇量の列の各値の平均値(★0.382942)」とあるが、表 1 では、該当する数値は、0.571833 であるが、正しいか。
 3. 多賀城市の面積と人口分布を当てはめる方法は了解した。但し、2 と同様、本文中の人口(★59,074.10) と、表 1 の数値 52,755.2 は異なるが、正しいか。
- また、表 1 のメッシュ位置(km)の緯度、経度の数値は、例えば 1 行目は、497.139, 4239.606 であるが、この数値が緯度、経度の数値とは思えず、どこかを起点とした距離(km)か?。もしそうだとすると、緯度を縦方向、経度を横方向とすると、多賀城市は縦長の形になってしまうので、表記の誤りかと思われる。

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

各疾患の死亡率は、WHO のデータベースに記載された日本全体の死亡数データであるが、Global Burden Disease のデータベースのためか、ICD-9 ICD-10 の単純死因分類とは死因分類が異なっているようである。したがって、表 3 の肺がん～COPD～呼吸器系全体の分類は、ICD-9 分類に基づいて統計処理を行っている、Krewski(2009)の分類とは一致しない。

例えば、表 3 の肺がん、虚血性心疾患、脳卒中の人口 10 万対死亡率は、56.36、80.48、94.65 となっているが、2016 年の日本の人口動態統計では、それぞれ 59.7、56.3、87.4 で異なっている。ちなみに宮城県のそれは、54.8、47.8、99.9 である。

19/05/20 14:51

(FAX)0774 98 2601

P.003/004

実際の WHO のデータベースを見てみると、死亡率は年齢調整死亡率であるので、使用できず、死亡者数は肺がん：79,500人、虚血性心疾患：152,700人、脳卒中：126,300人となっており、人口：127,749,000人で割って10万対死亡率にしてみても表3の値とは異なる。虚血性心疾患の死亡者数が脳卒中の死亡者数より多く、どのような分類をしているのかははっきりしない。表3のその他の分類（その他の循環系疾患、その他の呼吸器系疾患、COPD、呼吸器系全体）が、PM2.5の健康影響が認められるとした Krewski(2009)のいう心肺疾患（ICD-9：162,410-414,400-440,460-519）と合致しているのか不明であるが、どのように考えればよいか。

2の回答に対するコメント

1. WHO データベースが2012年のものを用いたことは了解した。
今回、初めて30歳以上の死亡数であること、疾患分類が、krewski が用いた、「疾病及び関連保健問題の国際統計分類10版」(ICD10)ではなく、GHEという分類であることが、述べられている。これによると、前回の質問でも指摘したが、虚血性心疾患と脳卒中の死亡率がほぼ同じとなっており、わが国の死亡構造とは大きくかい離しており、ICD10とGHE分類は、そのコード含まれる疾患の内容が異なっていることを記述すべきである。ただし、日本で行う裁判資料であるから、日本が公表している死亡統計を用いてより現実的で正確な数値を用いて計算をすべきである。

3. 甲A第11号証の2の表4の心筋梗塞が脳卒中の記載間違いであることは了解した。そうすると、早期死亡数は虚血性心疾患：1.8、脳卒中：3.1となるが、表3から、それぞれの相対危険は、1.287、1.128となる。一方、今回提出された期日外釈明に関する回答書の表3によると、推算に用いた各疾患死亡率は虚血性心疾患：80.48、脳卒中：94.65とほぼ同じ死亡率の値であるので、虚血性心疾患と脳卒中の死亡数が、1.8、3.1となるのは不自然である。どの数値が正しいのか、再検討をお願いしたい。

3の回答に対するコメント

脳卒中と、虚血性心疾患の数値が入れ替わっている記入ミスであることは了解した。
前回は、心筋梗塞と脳卒中の書き間違いもあったことから、注意されたい。
質問の意図は、ある地域のPM2.5の上昇濃度と、暴露人口は、両疾患に共通であるので、虚血性心疾患と、脳卒中の過剰死亡数の違いは、それぞれの相対危険の係数と、死亡率の違いによっておこる。しかし、虚血性心疾患と脳卒中の相対危険はそれぞれ、1.287、1.128であり、使用された死亡率は80.48、94.65であるから、両者を掛け合わせた数値は103.578、106.765とほぼおなじであり、脳卒中の方が値は大きい。これに、各地域の両者共通（同じ数値）の上昇濃度、暴露人口を掛けて計算して合計を出すわけであるから、両者の過剰死亡数はほぼ同じで、かつ死亡数は虚血性心疾患<脳卒中となるはずと思うが、示された計

19/05/20 14:51

(FAX)0774 98 2601

P.004/004

算結果は、3.1、1.8と虚血性心疾患の死亡数が1.72倍である。確かに、いただいたエクセルデータの該当疾患を合計すると、この数値が出てくるので、途中の計算式のどこかが、おかしいのではないかとと思われるが、確認をお願いしたい。

4. NO₂に関しては、宮城県とその周辺の一般局はほぼ全て影響の閾値以下と考えられる。PM_{2.5}に関しては、用いた計算式が健康影響に閾値がないと仮定しても、年平均値10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 付近～以下の低い濃度地域に計算式を当てはめることの信頼性の問題、また10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ のように測定値の有効数字が1の位であるのに、0.00XX $\mu\text{g}/\text{m}^3$ という小さな上昇量は意味はないと考える（当然、この程度の上昇量は実測できない値であるので、モデルの妥当性も検証できない）。その数値を用いて、複数地域での死亡者数（例えば脳卒中：0.001～0.4人）を合計して何人に影響が出るとした時の妥当性、信頼性の問題はどのように考えられるか。

4の回答に対するコメント

NO₂に関しては、いき値を考慮した時の再計算の結果がでたら、教えていただきたい。

現状のPM_{2.5}濃度が、環境基準を満たしていない状況では、これ以上不要なPM_{2.5}の生成や排出を極力減らすべきであることは、環境基準の定義からも明らかであり、私もそうあるべきと思っている。

今回は、モデルを使用した手法や結果の妥当性を問われたことについての議論であることを、確認したい。

以上

京都大学名誉教授
専門委員
内山 巖雄

