

大阪府立金岡高等学校

アスベスト飛散事故に関する協議会（第9回）

概要版

平成28年3月

大阪府立金岡高等学校

大阪府教育委員会事務局施設財務課

日時：平成28年3月12日（土）午後2時から午後4時まで

場所：堺市産業振興センター 5階会議室1

#### 協議会出席者

- ◆専門家：穂久氏、東氏、伊藤氏、小坂氏、永倉氏、西岡氏、久永氏、山中氏
- ◆代表：保護者・近隣住民代表者 2名
- ◆学校：学校関係者（川崎教頭）
- ◆府：教育委員会関係者  
（福本課長、岸本課長補佐、黒田課長補佐、赤坂課長補佐、宮崎主査 他）

#### 主な内容・意見

##### 1. 屋外軒天ボード撤去作業中のアスベスト飛散濃度について

（府）資料に基づき、内容の説明

（共通）専門家、保護者・近隣住民代表者、金岡高校、教育委員会による図面、写真等の確認

（共通）実験時のビデオ上映確認

（東先生）議論の前に、永倉先生のご見解に関して、6倍というところをお考えになっている理由も含めて、簡単にコメントをいただいてよろしいか。

（永倉先生）前回、教育委員会さんが出した数値に関して、除去された枚数が考慮されていないのではないかと意見を出させていた。この委員会の目的として、最大、これ以上のリスクにはならなかったという数値を出すということであれば、最大、どの程度出たかを考えていけばいいと思った。

（永倉先生）施設財務課さんの方で、出していただいた、養生の中の天井板を外した時に、その直下に粉塵が落ち、その6枚が順次その中で除去されるとすれば、それが繰り返されるため、濃度としては、累積されることはないということで、平均的な数値として、観測されるのではないかという話に関して、私の方で異論を出した。

（永倉先生）実際の測定結果としてはそうだと思うが、そもそも工事が行われた養生は、絶えず漏れが発生したり、その中で人が動いたり、色々な養生からの漏れの部分も、室内に入りこんだものの要素のひとつではないかと、少し考えた。実際の養生内で、例えば、2,000本/Lというのが、6枚撤去される時すべてに観測されるとして、継続して2,000本/Lだったものから、養生外に漏れているものも当然、教室内に入るであろう、その漏れたものをどのように評価するべきか考えた時に、逆に養生が密閉されていて、負圧もかかっていないという養生を仮定してみた。

（永倉先生）これは仮定なので、実際に濃度測定をすれば、1万4千本も出ないと思う。ただ、

実際に出るのは、最大2,000本/Lという数字であったとしても、それは不完全な養生から漏れ出たものがあつたということになるので、漏れ出たものを、室内に入ったものとして、そこに加えるとすれば、養生の中で累積したものを100%仮定すれば、例えば、漏れたものの10分の1が入つたと、漏れないものの10分の1が入つた、という時に、全量に匹敵するので、それでたぶん計算として合うだろうと思う。

(永倉先生) 養生を仮定した時に、シミュレーションで行われた、養生空間があるが、それは累積した数字になってないという話があつたが、それは、負圧が中で機械的にかかっていた、ということがあつたと理解した。今、映像を見ても、かなり内側にビニール養生が引かれている映像が映っていたが、1回目、2回目、3回目と天井を外した時に、それなりに、その中の空間のアスベスト濃度は累積されずに、HEPA フィルターに集じんされたと仮定していいと思った。

(永倉先生) この累積した数字とは別に、実際に行われた工事と、今回のシミュレーションは、むしろ近いだろうと、漏れ出たものと、HEPA フィルターに捉えられたものとは、同量であるかはわからないが、その漏れがそこで再現されていると考えてもいいのではないかと思った。その上で、密封養生して、全く負圧がかかっていない養生空間を仮定した時に、その中で累積される数字は、1回の最大値の6倍で考えていいのではないかと考え、そういう空間がどのくらい、実際の工事の過程であつたか、その空間を中に、室内に粉塵が入り込んでしまった、空間の総量として考えていいと思つて出したのがこの数字となる。

(小坂先生) 実情がわからないところがあるが、実際に軒天を外した時は、私の聞いた記憶では、ブルーシートをU字型の囲いをして取つたという話だつた。それで考えると、閉じられた空間ではなく、かなり開かれた空間になっていたのではないかと思う。そうすると、対流するというのは、そこをどの程度考えるかという、完全に対流するという前提に立つのか、かなり隙間だらけなので、外に漏れていくものを考慮するのかというので、基になる量は、永倉さんがおつしゃつたものと変わってくる。

(小坂先生) そのところ実際、何があつたのかも考慮しながら、ここでは決定する必要があると感じている。ただ、私の言つた、閉じられてないということが、かなり定性的な話で、それは定量にどのように反映するかは、少し難しいと思うが、その点は、少し考慮した方がいいと思つている。実情は、ブルーシートをU字型にしたことであつているのか？

(府) 実際の飛散があつた工事の工程から、レベル3のボード撤去というイメージでやっており、先生がおつしゃつたように、ブルーシートで囲つて、両端もブルーシートで囲つた。今回の実験の場面のような、プラスチックシートを、張り込んで全く空気が入らない状況にしたわけではない。

(府) 当然、永倉先生がおつしゃつたように、実際の作業のあつたことは間違いない。永倉先生と私の思つていることが同じなのは、その作業の時に発生した、全ての量を評価したいと思つており、漏れとか関係無く、結局、その作業の時にあつたアスベストが全部で、何本あつたのかが評価できれば、それは漏れや外した時にそれだけの総量がそこに出たわけで、それが、CFD解析の数値と比べた時にちょうど整合の出る初期値という形になると思う。

(府) 知りたいのは、あの作業で実際に、ブルーシートの空間が、絶対量として、どの程度のアスベストを含んだ空間になったのか、それでその時の濃度を測れば、濃度×ボリュームで絶対量になる。今回の実験では近傍のデータを取り、その一番濃いところの濃度がだんだん薄くなり、広がっていき、その濃い濃度を取っているため、それが代表的な全体の平均濃度と同等に扱っていいのではないかというのが我々の考え方であり、永倉先生の説では、そこは測っているが、近傍を測っているとは言えないので、全体の濃度は、その近傍の濃度イコール全体の濃度になっているはずなので、それがあった回数分だけではないかという認識をしている。

(永倉先生) おっしゃるとおりで、僕もこの計算を考える時、どの程度の量が出たのかまず考えないと、中にどの程度入ったかという、CFD解析の方に移行できないと思い、その外側で、工事で発生させられたと思われる、絶対量の意見の食い違いがあったと思う。

(永倉先生) 一つは、アスベスト粉塵は、非常に微細なもので、先ほど小坂先生もおっしゃっていたように、ガスと代替できるような、非常に小さいものなので、具体的に考えると、例えば、アスベストの直径が1センチだと、花粉の粉塵は1千倍くらいあるので、そういう風に考えれば、恐らく、ほとんど真下に落ちたことではないと思う。むしろ、人の動きや、ビデオで見ていただいたシミュレーションでも相当仕事をしているが、普通に人が動くような空気という風に理解しているので、そういう意味では、この測定された代表値がどういう空気の流れの中が、それで判断するのは難しいので、この測定された数値が室内の測定値を代表していると考え他ないと思う。

(東先生) 廊下と教室が6回と3回の作業を2回行い、除去を1枚ずつやっており、その時の濃度を測っているが、これは、1から6までの濃度は特に累積はされていないが、それでも、なおかつ累積されると予測すべきというご意見か？漏れがあるから、その漏れの分を加算すべきだと、いうご意見か？

(永倉先生) その通り。漏れについては、実際の工事は、今お話があったように、60%や70%とかわからないが、相当の量が漏れていたと思うが、実際に、このシミュレーションの負圧が効いていたか、効いていなかったのかも議論があるところであるが、やはり負圧をかけ、養生を見ると、内側に引かれている様子だと、ガス状の物質については、非常に短時間に減衰していたのではないかと思う。

(永倉先生) あとは安全域で考えて、累積を見た方がいいのではないか。要は、撤去された天井材の枚数が、どこかに数字として反映している必要があると考えた。それが、無視できる要件があれば、それはそういう方向で、また検討し直していいと思うが、今のところ、私の考え方としては、枚数及び累積が考慮されるべきだと思っている。

(東先生) もう一点、CFD解析の時の実験ではどうなのか。漏れるという条件が入っているのか、全く漏れない条件があるのか。

(府) CFD解析の初期値というのは、単純に、先ほど言った絶対数がこれだけ一瞬で出たという解析をとっているもので、漏れるという想定は無い。

(東先生) そうではなく、CFD解析の時も実験内で組んだブルーシートがあるのではないか。

(府) トレーサーガスの実験は、ブルーシートの養生内で両方とも行った。トレーサーガスの時は一気に出した実験と、漏れて計測した実験と両方行った。

(東先生) その実験の結果を、今回のモデルには入れ込んで計算しているわけではないのか。

(府) CFD解析のモデルは、そういったところの漏れまで入れられない。

(東先生) 結果的に計算して、測定したものには漏れが入っている。教室側で測定しているのではないのか。

(山中先生) CFD解析では、一気に放出されるというパルス的な考え方をしており、例えば、1,000本出た後で、経時的に濃度が変化する。それを、時間的に整理していく考え方で、濃度応答がどうなるという結果が出ている。今度は実際にこちらの方のデータを使いながら、ワンスパンあたりいくら出たのか、それが全部漏れたと仮定をし、安全側にするため、シートは無かった想定で、より危険側の評価をするということ。

(山中先生) ここで出さなければいけないものは、ワンスパンの工事で総量何本出たのかということ。そういう表現は、永倉先生がおっしゃっている、一枚当たり何本で、それを6倍するという考え方は正しく、その値を使い、CFD解析の結果に入れることにより、実際のワンスパン当りの工事で、どの場所で、どの程度、濃度応答があるということが予測できる、計算につながっていく。

(山中先生) 今回の測定の厄介なところは、先生方がおっしゃっておられるように、測定時にこのベランダのエリアでの換気量が分からない。ゼロではないだろうという負圧にしているので、ビニールもずいぶん捲んでいたのも、そんなにスカスカではないのは確かである。負圧になっているので、それが、どの程度換気が行われていたのか全く分からない。

(山中先生) 1枚目から6枚目の測定結果が、どんどん増えてく感じだが、これはあんまり増えていない。どの順番かはわかんないが、最初9.9で、2回の8.9はあまり変わってないところを見ると、その間で、おそらく若干の減衰や拡散があったかもしれない。その空間内に拡散している時間かもしれない。2分間落として3分待ち、次の工事をしており、その換気量と分布がわからないので、いつまで議論しても、正確なことがわからない。ある程度、仮定をしないとイケないと思う。

(山中先生) その仮定をする上で、この全部広まったという永倉先生の仮定は、正しい仮定だと思うので、その時に平均値か最大値を使うのかという問題があるとは思いますが、それは、その1個あたりの値を6倍するというのは正しいと思う。ただし、その1個あたりのいくらかの分布もあるので、なかなか難しい。選択をしなければいけないので、右下の表の最大120で平均値の6倍で60くらい、2倍ほど違うが、60で120ぐらいの値に補足をかけていく、というのも妥当なところだと考えている。

(東先生) 少し気になるのが、アスベストの曝露を考えリスクを考慮する場合には、時間あたり、どの程度の濃度の所にいたか、という考え方をするのか。1時間当たり、何本/Lのところ人がいたかという考え方か。

(山中先生) 呼吸量という考え方で、濃度に時間かけ、最終的には予測になる。

(東先生) これは6枚作業をしている間、ずっと14,400本という仮定になるわけか。それは、ちょっと疑問に感じる。

(山中先生) ここでは発生量だけ決めればよい。その2枚目の方では、こちらだと非常に大きくなる。例えば、8,500とか14,000とか、それぐらいが、そのこの工事で出た総量となる。

(山中先生) 6枚あるので、6倍しないといけない。ただし、換気が無く、累積されているとすると、確かに、府教委がおっしゃった、当初の平均値あたりの可能性も絶対ないとは言えないが、ここを使うのはどうかと思う。

(東先生) 逆に6枚あるものを一度に剥がせば、14,400本になっている可能性があるという見方か。

(山中先生) 計算上は、一気に外しても、順番に外しても同じである。

(東先生) 過去の色々な測定データが、小坂先生からも出していただいたと思うが、実際に、1万本とか2万本あたりになるようなレベルというのは、もっとアスベストが、びっしり付いていた所での作業であると思うが、それとはあまり関わりはないのか。ここまで本当に数値を高く見積もる必要があるのか。

(山中先生) 本当に最大という意味だと思うので、恐らく可能性はかなり低いと思うが、可能性は低い、値は高い。でも、可能性は高いけれども、値は低いという、このあたりのどちらかを取るとい話になり、最大は見ておきながら、可能性的には、この程度であろうという、予測を持ちながらも、一番、大きな所も押さえておく2段階の方がいいと思う。

(永倉先生) 全然状況も何も違うが、さしがや保育園でシミュレーションをやった時、あれは密閉した室内の空間内で出た最高の濃度が、たしか、リッターあたり、推定で、20万本ぐらいというのがあり、それからみると、桁は違うが、これも、密閉空間を仮定しているので、実際に測定されるのは、多くて数千本程度で、百本単位ぐらいが、実際には観測される数字だと思う。ただし、それで可能性として、これよりも大きくないという数字をおけば、密閉空間を仮定し、1万本ぐらいが出て、それが室内に漏れ、百分の一か、千分の一になるかわからないが、これ以上ではないという数字は作れるという理解。

(久永先生) 今回の実験的な剥がし作業は、バールで割りながら、剥がすということで、実際の問題の作業の時とはだいぶ違う。それで、想像するに、今回の作業で気中濃度を業者がやった後、小坂先生が測り直していると思うが。

(府) 小坂先生にはクロスチェックしてもらった。

(久永先生) その時に先生が観察されたアスベストの繊維は、全部クロシドライトだったのか、ケイカル板の中のアスベストも入っていたのか。

(小坂先生) クロシドライトであった。

(久永先生) 今回の作業は負圧除塵装置を作動させて、天井を剥がしていくに従い、剥がした天井の板からも空気が供給されるため、このセキュリティのための前室から流れてくる空気と、それとは別に天井を剥がしたことにより天井から空気が入ってくると思う。

(永倉先生) 天井を外すと同時に空間が一気に広がるので、養生空間をどのように設定して、濃

度というのは、物質÷空間なので、空間が固定してないと、正確な濃度が出ないと思い、先ほどの話があった拡散をどのように考えるかと思ったが、もう計算ができないため、とりあえず、そこには触れないでと思ったが、おっしゃる通り、天井を開けた瞬間に、養生空間は数倍に広がっていると思う。実際には、このシミュレーションは、ラフなものだと考えていいと思うが、そういう要素を入れると、かなり複雑なものになると思っている。

(伊藤先生) 実際の工事の時には、もっと軒天も劣化していたので、簡単に外れたことと、養生もレベル3が対象であったとすると、恐らく、もっと荒っぽく作業していると思う。先ほどの映像では、ゆっくり水平を維持してやるけれども、実際は割ってはないと思うが、簡単に剥がれるので、そうすると飛散量というのは、実験とは全然違う結果になるのではないかと思う。

(永倉先生) その点も、教育委員会さんから色々質問を受けて回答する時に、数字の過少評価の項目として、やはり保護者の方に見てもらえるような文章を入れる必要があると思い、過小評価項目として、幾つか上げてある中で、シミュレーション実験については、丁寧に作業は行われたという事も入れたが、それは数値化出来ないもので、それについては、その最大値を使うことにより、その中に含まれます、という風な説明に最終的な報告書の中で入れ込んでいければと思っている。

(東先生) 先ほどの累積の件で、これは6回分の数値の2,400を累積して、最終的に14,400であるという事だとすれば、最初は2,400でいいのか。平均すると、7,400というのが時間的に考える最終的な累積曝露となり、14,400ではなく、その半分の考え方が正しいという気がするが。その辺はどうか。

(山中先生) こちらの2枚目の方で、ベランダを通った分で、これが最大値の6割なのか、平均値の6倍なのかという所はあるとは思いますが、とにかく、その値がそのベランダの工事をした時に、発生したアスベストの総本数であるという、その囲っているところの容積を掛けたものが、その工事に出た総量であるという考え方をしている。例えば、その工事が10分掛かったという事であれば、1分あたり10で割ればいい、秒あたりにするのであれば600で割ればいいという事である。

(東先生) 時間の部分をもう少し換算する必要があるという事か。

(山中先生) その計算上、それが一気に出ても、10分間で出ても、総量は同じなので、積分値は変わらない。それはどちらの計算でもいいと思う。

(山中先生) 1枚当たり、2,400とするならば、1枚割った時、それが何分間で出るかというのは分からないが、1枚当たりの総量として何本だという考え方で、それをCFD解析に入れていくという事。

(永倉先生) 私はもっと単純に考えて、このブルーシートではなく、仮定した、密封養生をコーヒーカップのコーヒーだとすれば、スプーンで何杯砂糖を入れたかと言う話で、1杯入れるのと6杯入れるのとでは、やはり濃度は6倍になるだろうと。それで、そのコーヒーカップから絶えずコーヒーが漏れている様子や、追加されているようなことだと、色々状況は変わるが、基本的には、それで濃度と総量との関係は判るのではないかというイメージ。そこから考えて、発生し

た総量として、濃度を考えると、それはコーヒーの中にある砂糖のコーヒー分の砂糖の分量で濃度が出てくるので、それを基にして計算すれば、それが何杯分のコーヒーにあたるかという事ではないかという考え方。

(東先生) このCFD解析のシミュレーションに対しては、この6枚割ったワンスパン、7mを1回で出ているのか。そこの入れているところとの整合性も教えて頂きたい。

(府) 発生は先ほど言った7mの1工程のスパンの中に、その言われている濃度のアスベストが全部満たされたという条件を置いている。

(山中先生) 入力としては濃度を入力する。

(府) 濃度を入力すれば、1スパン毎に、今は1,000で計算しているので、ここの1スパンの中にある濃度が14,400であれば、14.4倍の答えになるということ。6倍するという話で、山中先生がおっしゃった理屈はわからないではないが、やはり、実験の時にデータを取っていなかったのが失敗になるが、均一に、全部が近傍の値と同じような空間になっているというのは、非常に考えにくいので、そこはもう少し、現実的なところで、この程度の分布になったのではないかということで、例えば、今のイメージは1回で、2,400の空間に全てがなり、当然、均一な状況なので、漏れも無ければ、2回目だと、2,400の空間が全部になるので、それが6つ重なると、14,400の空間になることだと思うが、ただし近傍で測った数字が、全部2,400の空間を作ったところについては、凄く疑問があり、そこを上手く分析出来るような方法があればいいと思う。

(府) 恐らく、近傍については、非常に危ない数字をとっているもので、我々は、その数字を代表点と考え、どちらかと言うと縦に足していった。永倉先生は、スクリーンは全部のレイヤーをずっと足していったイメージになっており、そのレイヤーが全部、2,400本になっているかと言われるれば、そこは、そこまではいかないのではないかという思いがあり、その辺りについて、もう少しリアルな数字を分析出来ないかと。ただし、それは、たぶんデータが無さすぎるという話になるのかと思う。

(永倉先生) そのお話については、当初から伺っており、そうかなとも思うが、最初の測定は、かなり直下であったかもしれないが、かなり離れていた気もするし、直下でとる前提ではないと思うので、最初から、そういう計画で、直下でとっているという説明が出来るのであれば、そういう評価が出来るかと思うが、今回の測定は、そういう測定計画ではなかったもので、これは、やはり代表値として考える他にないような気がするがいかがか。

(小坂先生) 証拠になる写真等が残っていればいいが、測定を始める前にサンプラーは、作業の邪魔になるので離して置いており、サンプリングする時に、近くに持ってきた。離れたところで、永倉さんがご覧になったのは、恐らく、作業中の邪魔にならないところに置いていた時のことだと思うが、いずれもサンプリングの地点は、かなりの近傍であった。

(永倉先生) 粉塵の振る舞いについて、教育委員会さんの方から質問をいただき、それで色々イメージした。天井を開け、ガレキと一緒に粉塵が発生したときに、直下にボロボロと、落ちるイメージは無く、開けた途端にガスのように横に拡がるものと、直下にガレキと一緒に落ちたものが地面を這って、また水平に拡がり、壁に沿って立ち上がるというイメージ持っていた。人が



動くので、上手いかわからないと思うが、むしろ、直下にポロポロと落ちるのは、大きな粉塵では、例えば、花粉が大きいかわからないが、小麦粉とか、そういった粉体であれば、あるかもしれないと思うが、アスベストの振る舞いは、もっとガスに近いというか、一気に広がるイメージがあるが、そのへんはいかがか。

(小坂先生) ガスのような振る舞いで考えていいと思うが、作業場内というのは、人が動いたり、いっぱい色々な渦がある。その渦で拡散が起きるので、そういう点では、ガス状のものと同じように考えていいと思う。

(永倉先生) 直下に落ちるイメージはあるのか。

(小坂先生) 塊は落ちるが、そこで発塵して、それがまた空気中で渦と一緒にグルグル落ちてはいかない。アスベストに関しては沈降することはまず期待できない。ずっと漂い続ける。

(穠久先生) 先ほどの永倉先生の話であれば、6倍すると、一回入れた分が、全部入りきるということ。その拡散した状態であれば、測定した段階で、二回目、三回目、そのプラスになるのか。だから、その理論でいけば、一回で全部入りきり、もう一枚剥がした時に、全部入りきるという考えだと思うが、空中に浮かんでいる状態であれば、その時に測定したのが、全部累積したものを、測っている可能性があるのではないか。

(永倉先生) きちんと混ぜられなく、均等に拡散していないとすれば、そういった偏りが出てくると思う。ただし、密閉された空間で、コーヒーカップの中というのは、容積そのものは不変なので、その中に濃度として入り込んだものの、総量という意味では、変わらないと思う。

(久永先生) ガスと同じように、パッと広がるという点だが、色々現場の調査をした私の経験だと、ガスでも発生源から、かなりの塊の状態で流れていくことが多いので、必ずしも、一瞬で広がるかなという気はする。恐らくこういう話の文献があると思うので、このような工事の時に、部屋の中で何カ所か計ってみて、どうだったかと、文献の有無を調べて、あればそれを引用することも必要ではないかと思う。

(小坂先生) 一瞬には広がらない。山中先生がご存知だが、要するに、渦が拡散の元になっているので、徐々に広がっていき、大体、均一の並行濃度になるということ。

## 2. 作業箇所によるアスベスト飛散濃度の違いについて

(府) 資料に基づき、内容の説明

(永倉先生) この点については、教育委員会さんとお話ししたが、そもそも、数か所そういった事が測定され、そういう傾向が分かったということであれば、それを採用していいと思うが、たまたま、2箇所違いが出て、あとから考えてみれば、そういう事だと、なかなかこれは数字をそこに入れ込むということの根拠には、ならないのではというのが私の意見。私は、これは他のところを見てみないと何とも言えないという印象を持っている。

(府) ちなみに、今日の中では最終曝露量の評価値まで出しているのですが、その中では、場合分け

として、そういう評価をした場合と、してなかった場合という数値は両方出している。

### 3. 屋内での曝露箇所によるアスベスト曝露濃度の違いについて

(府) 資料に基づき、内容の説明

(永倉先生) ひとつは、お話はわかったが、例えば、教室内に入りこんだアスベストは、確かに授業中は、工事は無いと思うが、そこに入った、アスベスト粉塵は、拡散や、教室外に出たりすることはあると思うが、真空掃除機で清掃されたことはないので、そこが少し違うと思う。

(永倉先生) 工事をしていた時間帯に、そこに居なかった要素ではなかったが、そこに残留していたアスベストの有無が、どの程度評価するというのもあるが、最初にこの委員会が想定した、最大でどの程度の曝露があったのか、それ以上ではなかった、という評価でいいのではないかと考えており、それ以外の色々な要素を入れ込みと、どんどん離れて行く気がする。

(永倉先生) 現実としては、そんなに大きな曝露は無いと私も確信しているが、数字で表す時には、最大曝露がこれ以上ではないと示す必要がある。こういうことで、色々な細目を入れてしまうと、心配する要素が増えてしまうと思うが、それについては他の先生方どうか。

(山中先生) 無人なところの部屋の扱いがわかっていないが、そこは、CFD 解析の計算を行っていないということか。

(府) 無人の部屋の CFD 解析は、全部の部屋でできているので、CFD 解析の計算を正とするならば、作業が終わって、1 時間、2 時間経ったあと、作業場所から離れたところを考えると、極端に数字が減っていくのは間違いない。カーブをみていくと減衰していく。1 時間までしか計算できていないが、1 時間後のデータは非常に低い数字になるので、10 のマイナス何乗とかの数字になるので、CFD 解析の数字を正とするならば、評価するほど、大きな数字が出てこない。

(山中先生) 理解した。そういうことであれば、永倉先生がおっしゃる、最大を見るという考え方だと、本当は無人であるが、もし、そこにいた場合、教室内に入ったアスベストが舞い上がるとか、残留しないかもしれないが、残留があった場合は、仮定することは可能だと思う。

(山中先生) それで私は、廊下と教室が 1 : 5 というのは、非常に妥当だと思っており、ありえない最大値を見ても仕方がないので、そこはありえる最大という考え方でいいと思うので、そこについては 1 : 5 でいいと思っている。

(小坂先生) 永倉さんの余計な要素は入れない方がいいというのは、その通りだと思う。この場合の 1 時間の内、10 分は休みというのは事実であり、もし、遊んでいる生徒がいるというのは大変なことなので、そういうことはたぶん無いと思う。この前提は、山中先生おっしゃったように私も入れても納得されると思っている。

#### 4. アスベスト曝露量の算定について

(府) 資料に基づき、内容の説明

(永倉先生) 教室にどの程度子供達がいたという情報は大事だと思うが、例えば、一覧表で何月何日は何年何組に何人いたとかは表で出るのか。

(府) 出欠までは分からないので、何年何組何人までは出ない。

(永倉先生) そこまでわからなくてもいい。例えば4階の教室に何人ぐらい居たとか、そういう総計みたいなのは無いのか。

(府) そういう切り口で計算をしていないので、わからない。近接する作業と、クラスと時間割との関係を出した話なので、人から追っているわけではなく、部屋と時間割と作業の3つのパラメーターを使い、どこでぶつかるかというのを、探し出したのがこの計算である。全ての生徒たち、生徒目線、生徒の動きから掴んだのではなく、単純に場所と時間と作業で見ているということなので、先生がおっしゃっているようなデータが出るかどうかは微妙である。

(永倉先生) アスベストの曝露でいうと、濃度と時間と曝露した人数が重要な要素かと思う。そこまでこの協議会で作り上げるかということもあるが、何人が対象で、こういうことが起こったかが客観的にわかる必要があると思っている。

(府) 何人というのであれば、一番曝露したであろうというクラスだけがわかり、そのクラスは、何十人の生徒がいたところがわかる。その次の飛散濃度の生徒はどの程度だったのかまで、突き詰めると、一定の割合は出るかもしれないが、完璧に正しい数字というのは恐らく難しいと思う。

(永倉先生) その人数に対する曝露量とは別の資料的な数字として、人数を報告書に残しておくのは、将来何も無いとももちろん思うが、何かあった時の情報としては、重要だと思う。

(府) カリキュラムが全てのクラスで違うので、このクラスルームで、この作業環境であれば、最大この程度という曝露し得た数字は出せるかも知れない。

(永倉先生) それはわかる。単純に人数でいいと思うがどうか。

(府) 人数は一度考えてみる。先生は、この程度の濃度の曝露の子達がこれぐらいの人数あり、例えば、さしがやの報告書でもあったように、本当に低い曝露の子は何歳のクラスのこの辺の子は何人くらいというイメージだと思う。それは精度が若干劣るものであれば、できるかもしれない。

(久永先生) すごく細かいことだが、50分授業で10分休憩は、時間割で昼休みの50分はどんな風に考慮するのか。

(府) 基本的に、工事と学校運営の話があり、我々が発注する工事監理を行う者は、出来る限り、学校の生徒、教職員と工事の職人や、監理者が出会わない工程としている。その中では、学校の昼休みに合せ、職人も昼休みを取っていたはずなので、そこは作業が無かったということで、その50分については、考慮する必要がないと思っている。

(久永先生) 實際上、補習もやっているのではないか。

(府) 補習などの細かい分析はできていない。そこは、例えば5対1であっても、5対1の1は

ずっと近傍に居たという、非常にありえない想定をしているので、その辺りでいいと思っている。また、5時以降の工事は無い。最初に協議会の時に話したかもしれないが、金岡の飛散事故の色々な偶然の中にあっただひとつのものとして、これだけ、長い間ボードが裸であったのは、当時、工期的にすごく余裕のある作業をやっており、学校運営に支障があれば、工事を止められた作業であった。

(府) この工程は耐震改修工事で、ちょうど隙間の期間だった。学校の工事の一番のクライマックスは、夏休みや、長期の休暇がある時に学校に無理を言い、申し訳ないが、普段では条件として厳しいこともさせてもらうこともあるかもしれないが、この期間は定時で恐らく終わっていたと思う。

(西岡先生) 一覧表が二つあるが、授業を考慮した場合と、してない場合で、1番右側が、時間割考慮したものである。1番最後の表で、前の表でも比率でやっているの、その数値が違っているのはどうかと思う。また、真ん中の表は、全てどっちの場合も一緒の値で、一番左端の方は、最初の方は数値の差がよくわからない。

(府) 最初の表は、一番作業に直近する教室にずっと子供達が移動して、クラスのことを考えず、例えば1年1組の子は、本当は固定したクラスにいるはずなのに、作業ごとに、その作業のある教室の近くで受けていたのが最初の表の想定である。それは、時間割や、場所を考慮すると、非常に計算が煩雑になるので、とりあえず一旦、それで計算した。

(府) 後でお示しした表は、さらに当時の時間割を再現して、例えば、1年1組の子がいた場所というのは決まっており、その近傍の作業は数が決まって、遠い作業は、その子供たちは関係がないので、曝露時間が減るということである。

(府) 2枚目の表が、左の教室内曝露時間割という数字の曝露量が減っている事。もう一つ、2枚目の表の一番左の数字、2.28、2.28、3.84、3.84、これが同じ数字で並んでいるのは、アスベストがあった場所、2,400本と、20本のエリアとかを考慮する計算が出来なかった。そこまで、我々は時間が無かったので、その計算はしていないので、だから、全部2,400本のエリアとかの計算をしているので、同じ数字が2つ並んでいるということ。違いはそういうことで、最初の表は、工事と合わせて、教室が動いていき、その直近の教室で、曝露量が増えた。

(府) 2つ目の表は、教室を固定しており、作業のエリアは、近くの教室である時は当然曝露する。近くでやってない作業もあるので、その時は曝露しないので、数字が減っている。

(府) 要は、教室を固定するか、教室が動くかその想定の違いである。だから、作業に合わせて、子供たちがクラスを関係無く、作業の近くの教室ばかりで授業を受け続けていた想定をすれば、1枚目の表になり、2枚目の表の教室は固定されているので、その教室の近くで作業があった時は曝露したが、その教室と違うところで作業があれば曝露しないので、曝露量は減っているということ。

(山中先生) 教室固定の話で、あるクラスがそこにいて、科目が変わってくるのか、その選択科目が、結構混ざるのか。

(府) 一応、時間割を見て、例えば、教室固定で数学や、社会、国語の授業であれば、そのクラ

スで受けると。それ以外の、美術や体育であるとか、それは当然違う所で受けると。そういったところまで考えた。ここで厳密でないのは、本当は、もしかしたら、その社会の授業でも、特別教室に行っている可能性はないことはない。ただし、それは逆に考慮していないので、危険側の考慮で、特別教室行く限りは、それは安全側なので、その辺りは考慮しなくていいと思っている。

(東先生) 今日の議論をもう一度、整理し直して、以前、協議会の前での事前打合せで、山中先生もおっしゃっていたと思うが、一つ一つの条件をどんな風に置いたかというところの整理をしていけば、どこまでの余裕を見ている、見てないというところが、一覧表で恐らくわかると思うので、これから、こういった作業をしていただけたらと思う。

(府) 今日の議論の考え方として、計算の考え方としてはこれでいいと、5対1までは、納得できる範囲であろうと。教室を固定するか、動かすかということについては、先ほどの条件の中で、もう1回検証して、教室固定ということは、非常にリアルな話であれば、そちらの方の採用をありえるイメージでよろしいか。

(東先生) よろしいか。教室は、だから動くという前提で、工事のところは動いた分、教室は固定されているということなので、その分、曝露する距離が離れていくところがあるということ。それはそれでいいと思う。機会が減っていく。それはそれでよろしいかと思う。ただ、永倉先生がおっしゃった、教室毎の強弱に関してはうまく整理できればよいが。曝露の多かった集団と、少なかった集団というのがもう少し明確になるかもしれない。

(府) そこについては、本日宿題を頂いたので、例えば、この程度の濃度の曝露集団が、これぐらいあったということ、大まかに考えさせていただく。

#### 5. 軒天施工時のアンカー打設について

(府) 資料に基づき、内容の説明

(永倉先生) このアンカー打設については、ヒアリングの中から、業者さんの方から話があったので、私の方で、お聞きした内容を含んでいると思うが、ご説明いただき、実際には無かった工事という理解をしたが、発注の施工計画書の中にはアンカー打設という項目は無いのか。

(府) これは設計変更した項目なので、発注当初では無い。

(伊藤先生) 基本的なことの確認で、アンカー打設をするのであれば、コンクリートにドリルで穴を開け、接着剤でアンカーを埋め込むということか。

(府) 接着系アンカーではなく、今回はホールで、ねじ穴をそこに打ち込んでいった。コンクリートに穴を開けるものも若干あって、金属を突き破って、コンクリートに穴を開けている。鉄骨と鉄のデッキプレートは鉄なので、そこは繋がっているおり、振動はすごく発生する。

## 6. 過小評価項目について

(府) 項目整理を見て頂き、先程から議論のあった、過少評価の項目は色々あり、ここまで数字を出してきた過程をしっかりと見せて、過少評価の部分もあれば、余裕見て進んでいるところもある。そういう条件付を表わしたものを次回以降、お示ししたいと思う。

(府) 過少評価が懸念される不確かな曝露要因については、合理的な検証が不可能なことから、曝露量の評価値を算出した諸条件とあわせ、報告書のその内容を記載するという。こういう書き方については、次回以降の協議会の中でしっかりと協議させて頂きたいと思っている。そういったことに対する問題提起、今後の課題としてご説明をさせて頂く。

◆次回の協議会は、平成 28 年 5 月～6 月を目処に日程調整を行うことで、専門家の先生方にご連絡する。

(文責) 大阪府教育委員会事務局施設財務課

### <問合せ先>

大阪府教育委員会事務局施設財務課

TEL 06 (6941) 0351 (代) FAX 06 (6944) 6900

Email [shisetsuzaimu@sbox.pref.osaka.lg.jp](mailto:shisetsuzaimu@sbox.pref.osaka.lg.jp)

[技術管理グループ 井谷・宮崎 \(内\) 3551](#)

[施設管理グループ 黒田・田中 \(内\) 3455](#)

●内容に疑義がある場合及び、会議内容の詳細を希望される場合は、上記に問い合わせください。