

## 第7回 六番町駅アスベスト飛散にかかる健康対策等検討会 議事録

日時:平成 28 年 9 月 16 日(金)14:00~15:30

場所:名古屋市役所西庁舎 交通局 10 階会議室

出席者

構成員:(座長)那須民江、(副座長)上島通浩、宇佐美郁治、新谷良英、久永直見(五十音順)

主催者:名古屋市交通局 浅井技術本部長、加藤施設部長

事務局:名古屋市交通局営繕課 濱田営繕課長、田中営繕係長、他 7 名

その他:名古屋市環境局 5 名

傍聴者:6 名

報道関係:2 名

配布資料:資料50~61

### 【座長】

それでは、第7回六番町駅アスベスト飛散にかかる健康対策等検討会を開催します。まず、本日の次第について、事務局より説明をお願いします。

### 【事務局】

それでは本日の次第について説明します。

前回、第6回検討会の資料43において、六番町駅のアスベスト除去工事に伴って発生したアスベストが駅構内に、どのように拡散したのかを把握するシミュレーションを実施するにあたっての解析条件となる、アスベスト繊維の長さや直径などを実測値に見直す等の整理を行いました。

資料43で整理した解析条件の中で、換気機械室扉のガラリからのどれくらいの量で外に漏れていったかの仮定アスベスト発生濃度については、除去作業エリアである換気機械室からのアスベストの発生条件である、換気機械室扉のガラリの風速を簡易シミュレーションにより算出し、一定のアスベスト濃度をガラリから流出させた場合に、駅構内で実測された地点及び、時間帯と同じ濃度となる一定値のアスベスト濃度を次回算出することとしていました。

よって、本日の検討会では、1 六番町駅アスベスト拡散シミュレーションの結果(1)解析条件として、前回の資料43で入力数値を次回算出するとしたアスベストの発生条件である換気機械室扉のガラリの風速、ガラリからの仮定アスベスト発生濃度などの算出結果を報告します。

続いて、(2)でその解析条件に基づいて算出したシミュレーションの結果を、駅構内のエリアごとに分けて資料を準備していますので報告します。

2点目として、第6回検討会までにいただいた構成員からのご意見に対する回答を報告して、最後に、3 健康影響評価の方法を構成員から説明をいただくことになっています。

続いてお手元にお配りしています資料の確認をします。

次第の1 六番町駅アスベスト拡散シミュレーションの結果、(1) 解析条件は、資料50から53を準備しています。

そのシミュレーション結果の資料は、地下1階の換気機械室があります北側のコンコースが資料54、地下2階のホームが資料55となり、これらは床からの高さ別に、0.7メートル、1メートル、1.2メートル、1.6メートルに分けた資料を4つずつ用意しています。

その他に、コンコース階からホームへ降りていく北側階段の部分を拡大して示した資料56。臭気対策としてアスベストの除去中、排風機を運転していたトイレの排気が、排気ダクトを通じて駅の1番出入口の先にある換気塔から排気されていました。その排気ダクト内の拡散状況を示す資料57を用意しています。

2点目の第6回検討会までの構成員からの意見への回答は、資料58と59。3点目の健康影響評価の方法は、資料60と61を準備しております。これにより報告をしていく予定です。

もし、お手元資料に不足があれば、言っていただきたいと思います。

よろしければ、以上が、本日の第7回六番町駅アスベスト飛散にかかる健康対策等検討会の次第になります。

#### 【座長】

ありがとうございました。それでは次第にしたがって検討会の議事を進行していきたいと思えます。

最初に、次第の1 六番町駅アスベスト拡散シミュレーションの結果について事務局からの説明をお願いします。

#### 【事務局】

それでは、六番町駅アスベスト拡散シミュレーションの結果について報告をします。

本件のシミュレーションは、流体解析等について知見のある株式会社中外テクノスに外部委託して実施しています。

まず、第6回検討会で次回までに算出することになっていた一部の解析条件の算出結果を説明します。

資料50をご覧ください。換気機械室の扉のガラリの風速についてです。

今回の件で駅構内に拡散したアスベストの発生位置は、アスベスト除去作業を行っていた換気機械室からのアスベストの飛散であり、換気機械室の扉にガラリが付いており、そこから流出したことになります。

集じん・排気装置が運転している時間帯において、その扉のガラリからの風速はどのくらいであったかを、簡易的なシミュレーションを行って算出することとご意見をいただいています。

#### 1. シミュレーションの方法をご覧ください。

集じん・排気装置の排気口がありました換気機械室の一部の前室エリアを、実測寸法により青と赤で示した箱体を作ってモデル化しています。集じん・排気装置の排気口の先の青い矢印のところで、原因調査をした時に風速15メートル/秒を実測しています。この風速で流入させた場合に、駅構内と通じている赤い文字で駅構内へ通じるガラリからの流出、と書いてある部分の換気機械室扉のガラリの位置から流出する風速をシ

ミュレーションで算出しています。

算出した結果は、風速が4.05メートル/秒となりました。

資料の右側をご覧ください。今の4.05メートル/秒と算出しましたが、前回の検討会において、駅構内の拡散シミュレーションにガラリの風速を入力するにあたっては、駅構内と換気機械室内には圧力差が生じていた可能性を考慮すべきだとのご意見をいただいております。具体的には、電車のピストン効果による引込みや、除去作業時の目張りに破れがあった可能性がある。そうであると換気機械室内が駅構内と比べて正圧となっていた可能性もあることを考慮する必要があるとのご意見でした。

この影響については、委託業者と相談した結果、駅構内全体の圧力を計算により算出することは現実的に非常に困難であるが、電車によるピストン効果による、引込などの様々な影響を含み、駅構内の全体の流れを表しているものとして、風速が考えられるのではないかとのご意見をいただき、今回実測している駅構内の10か所で測った風速測定結果を用いて補正することとしました。

具体的には、資料の右側中段に、駅構内10か所の風速計測点を赤色で示してあり、地下1階の換気機械室のガラリの位置に最も近い職員トイレ前辺りの①の最大風速を、シミュレーション結果のガラリー風速4.05メートル/秒に加算することで、ガラリーからの風速を4.28メートル/秒としました。

続いて資料51をご覧ください。(イ) 機械室前の仮定アスベスト濃度になります。

事故のありました12月12日、13日に機械室前で実測された総繊維数濃度があります。この濃度については、前回の検討会で構成員よりご教授いただいた、ISO13794、1999年の表1に示されたポアソン分布を適用した時の95パーセント信頼限界の上限本数が、各アスベストの繊維数に応じて定められています。これを用いた上で、拡散シミュレーションを実施しておけば、安全側の評価ができるのではないかとのご意見をいただいております。

1. 総繊維数及び総繊維数濃度についてをご覧ください。

平成25年12月12日及び13日に、資料51の右側に示した場所と写真の位置でアスベストの濃度測定が実施されています。その時間帯は表に示すように、12日については9時15分から10時15分、翌13日の15時10分から16時3分及び、16時5分から17時5分の3回です。視野数と計測で確認された総繊維数の計測値は、4視野で210本、45視野で206本、100視野で29本との結果になっています。

ISO13794に示されたポアソン分布を適用した時の95パーセント信頼限界の上限本数は、210本に対して240.43本、206本については近似値をつかい240.43本としました。また、29本は41.649本となります。

この本数を用いて米印の1で記載している総繊維数濃度の換算式を用いて算出した結果、12日9時15分から10時15分の総繊維数濃度は1,300本/リットル、13日15時10分から16時3分は130本/リットル、13日16時5分から17時5分は9.4本/リットルとなります。この値を駅構内の拡散シミュレーションに採用しています。

次に、2. 機械室前の仮定アスベスト濃度をご覧ください。

12日9時15分から10時15分の時間帯について具体的に説明します。機械室前

での測定については、フィルターで1時間の間、10リットル/分で吸引し、600リットルを吸引した結果で総繊維数濃度を算出しています。総繊維数濃度は測定の結果、この時間帯については1,100本/リットルとなっていますが、ポアソン分布による95パーセント信頼の上限を用いることで、実測値を補正して1,300本/リットルとしています。

次に、その濃度に到達する時間についてです。測定時間は9時15分から10時15分の1時間で、この時間帯はアスベストの除去作業が行われ、集じん・排気装置が運転していた時間と考えています。つまり測定された地点のアスベスト濃度は、その時間帯に上昇していると考えられますが、測定開始をした時点の12日9時15分には濃度が1,300本/リットルに到達していると設定してシミュレーションを行いました。

また、アスベスト濃度が測定点で低下する時間帯もあります。これは除去作業を行っていない13日15時10分からと、16時5分からの測定時は、除去作業が行われていない時間帯です。この時間帯については測定の終了時13日16時3分と、13日17時5分に、ポアソン分布の濃度として、それぞれ、130本/リットル、9.4本/リットルの濃度になるようシミュレーションを実施しています。

2の表には設定した、各時間における仮定アスベスト濃度を表記し、作業状況をあわせて示しています。

続いて資料52になります。(ウ)仮想アスベスト発生濃度の条件設定についてで、1. 仮定アスベスト発生濃度の算出方法についてをご覧ください。今回の飛散が発生した、平成25年12月12日から13日の作業状況を区分し、対応する時間帯を仮定IからIVと定めている表になります。

12月12日の8時30分から18時まで、それから翌日の13日8時30分から10時10分のアスベスト除去が行われ集じん・排気装置が運転していた時間帯を仮定I、翌13日10時10分から16時3分までのアスベスト除去作業は保健所の指導に基づいて中止していたのですが、集じん・排気装置が稼働していたとされる時間帯を仮定II、12日のアスベスト除去は昼間工事でしたので、12日のアスベスト除去作業を終えた18時から再度翌日にアスベスト除去作業を開始する13日8時30分までの除去作業が休止され、集じん・排気装置も停止していた時間帯を仮定IIIとしています。また、集じん・排気装置が停止され、機械室の扉が目張りされた13日の16時3分以降については仮定IVとしています。

その仮定IからIVに対する換気機械室扉ガラリからの仮定アスベスト発生濃度を算出した方法について、この表の右側に示しています。

仮定Iの時間帯については、12月12日8時30分除去作業を開始した時間から、換気機械室の扉から一定のアスベスト濃度を風速4.28メートル/秒で流出させた場合に、資料51で設定した12日9時15分においてポアソン分布とした換気機械室前の濃度、1,300本/リットルとなる値を算出して決めています。

仮定IIの時間帯については、除去作業を中止した12月13日10時10分からは、換気機械室扉のガラリから一定のアスベスト濃度を風速4.28メートル/秒で流出させた場合に、機械室前で13日16時3分に130本/リットルとなる値を算出しています。

仮定IVの時間帯については、13日16時3分以降は扉のガラリは目張りされていた

ことからガラリからの仮定アスベスト発生濃度は0本/リットルとしています。

仮定Ⅲの12日18時から翌13日8時30分の時間帯はアスベスト除去作業の休止期間で、除去作業も集じん・排気装置も運転していないのですが、事故が発覚して除去作業を中断する前の時間帯であり、実際の作業現場の状況も不明確だということから、仮定Ⅱの方法で算出されたガラリからの仮定アスベスト濃度をこれまでどおり用いています。

資料52の左下の図、2.換気機械室扉のガラリからの仮定アスベストの発生濃度をご覧ください。

先ほど説明した方法で算出した結果、仮定Ⅰについては9,612本/リットル、仮定Ⅱについては508本/リットル、仮定Ⅲは仮定Ⅱの値を置くということで508本/リットル、仮定Ⅳは0本/リットルとしなりました。この条件でシミュレーションを実施しています。

拡散シミュレーションに入力する換気機械室の扉ガラリからのアスベストの発生濃度について、縦軸をアスベストの発生濃度、横軸を時間で示したグラフが左の下になります。

作業状況により区分した仮定Ⅰから仮定Ⅳの時間帯において上記で求めた一定の濃度でガラリから発生させてシミュレーションを実施しています。

次に、3.機械室前のアスベスト濃度、右側の下段のグラフをご覧ください。

資料の中段の換気機械室周辺平面図、写真を載せている換気機械室扉の前の青色で示している図面上の点が、アスベスト濃度が実測された位置で、ここにおけるアスベスト濃度の変遷について、横軸を時間、縦軸を濃度で示しています。

これは、実施したシミュレーションの結果をイメージで示したものになります。特に破線の部分については後で説明する結果をここに載せたものになります。資料51で定めた、12日9時15分、1,300本/リットル、仮定Ⅱの13日16時3分で130本/リットル、仮定Ⅳの17時5分で9.4本/リットルと、機械室前の青い点で測定された位置での濃度を実現するという条件で行っています。

最後に資料50から52で説明したものを、六番町駅アスベスト拡散シミュレーションを実施する解析条件として資料53でまとめています。

黄色で着色している部分が次回算出するとしていたもので、今回算出した条件になります。

仮定Ⅰの時間帯については、資料50、52でガラリ風速4.28メートル/秒、発生濃度9,612本/リットルとした数値を入力して拡散シミュレーションを実施することとしました。

以上が、解析シミュレーションの解析条件の内容です。

引き続き資料53でまとめた解析条件を用いて実施した結果を報告します。

まず、資料54と55は、駅構内の拡散状況を高さ別の資料としたものです。地下1階のコンコースは北と南に分れていますが、事故のありました換気機械室は北側にありますので、北コンコースとホームについて資料化しています。

高さについては、乳幼児を想定して0.7メートル、子供を想定して1.0メートル、大人を想定して1.2メートル、背の高い大人を想定して1.6メートルとして資料を準

備しています。

資料5 4-1から5 4-4をご覧ください。

資料5 4-1から、床からの高さが低い順に0.7メートル、資料5 4-2が1.0メートル、資料5 4-3が1.2メートル、資料5 4-4が1.6メートルの資料です。

資料は上段と下段に分れていて、上段が12月12日、下段が13日となっています。

12月12日の左の上が9時の時間帯になり、これを起点に5時間毎の結果を掲載しています。濃度については20分割のレンジで色分けして着色しています。赤色側になるほど濃度は高く、青色側になるほど濃度は低いという分布で示しています。また、濃度が10本/リットル以下となる部分については、灰色で示しています。

図の説明として、一番右側の機械室の扉前がアスベストの発生場所になります。左に行くと職員トイレがあり、真ん中に駅長室があります。上と下に階段と記載されている部分が、コンコースからホームへ降りる階段になります。さらに左の方へ行くと北改札があり、その外に旅客トイレがあります。

まず、全体の傾向としては、除去作業が始まっている時間帯の12日9時から、作業が終了する18時までの時間帯において、換気機械室扉から飛散したアスベストがエレベーター前の通路を通り北改札まで高い濃度で分布している様子がわかります。

また、アスベスト除去作業中に、トイレの臭気対策として排気ファンを運転してトイレ内の排気を行っていました。職員トイレの扉の下部に給気用のガラリがあり、トイレの中の天井に屋外へ排出するための吸込口があります。そのため、空気が流入しやすいこともあり職員トイレの部分については高い濃度の赤色になっていることがわかります。

また、アスベスト除去作業を行っていない夜間などについては、濃度が薄くなりますが、下段の翌日13日の作業開始した9時の時点においては、再度、エレベーター前の通路から北改札あたりまで高い濃度を示していることがわかります。

その後、13日10時10分に港保健所の指導によってアスベスト除去作業を中止した以降、13日14時、19時と順次濃度が低減し、13日19時の時点ではほぼ灰色の10本/リットル以下となっていることがわかります。

また、資料5 4-1から4について、同じ時間帯の高さの異なる濃度を比較すると、高さが低いほど濃度が高くなる傾向があると考えています。

続いて資料5 5のホームの拡散状況をご覧ください。

資料5 4と同じように高さ方向で、5 5-1から0.7メートル、5 5-4で1.6メートルの資料を準備しています。

図の左側が北側への金山駅方面で、右側が南側への名古屋港駅方面で、また、この図の上側が東海通駅、名古屋港駅方面へ行くホームで、下側が日比野駅、金山駅方面へ行くホームで、構造は相対式のホームとなっています。真ん中の四角が駅の柱です。

全体の傾向として、上段の左から3つ、下段の左から2つ目の図になりますが、アスベスト除去の作業を行っている時間帯については、コンコースからホームへ降りる北側の階段を通じて、アスベストがホームへ流入し南側へ広がっていき、南側に行くほど濃度が薄くなっていることがわかります。

除去作業を行っていない時間帯については、ホームのアスベスト濃度は低く、65本/リットル以下になります。また、南側のホームについては除去作業を行っていない時間

帯は灰色で、ほぼ10本/リットル以下であることがわかります。

また、濃度としてはコンコース階より低くなっていますが、コンコース階と同様に高さ方向については低いほど濃度が高くなっていることがわかります。

それから、資料56と57は、高さはありませんが、資料56は北階段部の拡散状況を示しています。これは先ほど北コンコース階、ホーム階の資料で小さくなっていた濃度分布を拡大したものです。

この階段を通じてアスベストは、コンコースから、ホーム方向側にアスベスト濃度が広がっていくことがわかります。特に階段の下部のところが、緑色ぐらいの濃度になっています。下側へ流れている結果がわかります。

また、下段の13日の除去作業を中断した後の14時時点では一番濃い青色の65本/リットル以下になっていて、その後13日19時になると10本/リットル以下の灰色になっていることがわかります。

資料57をご覧ください。トイレの排気ダクト内の拡散状況を示したものです。

アスベストの除去作業時は駅構内の換気装置は原則停止していましたが、臭気対策としてトイレの排気ファンのみ稼働していました。旅客トイレ及び職員トイレで吸い込んだ排気は、一番出入口の北側の屋外にある換気塔の排気口から排気されることとなります。

この図面の左側に四角で排気口と囲ってある部分が換気塔の排気口になり、その排気口に旅客トイレ、職員トイレとつながっている鋼製ダクトの一部を断面で切った図が資料57になります。

12日から13日にかけて、アスベスト除去作業中においても排気ダクト内の濃度は濃い青色の65本/リットル未満で、換気塔の排気口から排出された濃度は、このような状態であったこととなります。

以上が、拡散シミュレーションの結果となります。

#### 【座長】

細かく出していただいて、高さ、場所、それから時間の濃度分布状況が大変わかりやすくなったと思います。ありがとうございました。

それでは事務局からの報告内容について、質問がある方お願いします。いかがでしょうか。どなたからでも結構です。

#### 【構成員】

聞き漏らしたかもしれませんが、資料56の図は、階段部分の拡大図ということですが、この拡大図はどれぐらいの高さの設定ですか。

#### 【事務局】

1.2mです。

#### 【座長】

高さが低いほうの濃度が高いということですが、これはいったいどこへ流れているのでしょうか。

#### 【事務局】

ホーム側に流れて行くしかないと思います。

#### 【座長】

ホーム側ですか。分かりました。ありがとうございます。

みなさんよろしいでしょうか。

まだありましたら最後まで良いのでお願いします。

それでは、続いて、第6回検討会までの構成員意見に対する回答について、事務局から報告をお願いします。

#### 【事務局】

それでは引き続き、資料58と59を用意していますので説明します。

資料58、北階段部脇の地点における風速の時間変動についてをご覧ください。

前回の検討会の資料46で一部示したものになります。北階段部分の階段脇の部分、列車が通る位置の近くで測定をした風速の実測値があります。資料58の図の③の緑色で示している点と、構成員の皆様にも現地に行っていたときに、階段部分で風速を体験、体感されていると思いますが、お客様の通る階段の部分で測定したものが黒色で示しているホーム階段と書いてある部分になります。2. 瞬時値1秒ごとの風速、調査地点③、③の上段、大宝町及び六番町換気所の稼働時、13時から14時の風速のグラフを前回出しています。これは、1. 六番町駅の地下2階平面図、概略図を見ていただきたいのですが、中央が六番町駅で、左側、日比野駅、金山駅方面に大宝町換気所があり、南側、東海通駅、名古屋港駅方面に六番町換気所があります。前回示したのはこの両方の換気所が動いていた時間帯のものになります。

特にこのグラフの緑色の線を見ていただきたいのですが、真ん中のゼロを起点に、上がプラス、下がマイナスで風速を縦軸で表しています。横軸が時間になっています。緑色の線が風速の波形を表しています。

前回ご意見いただいたのは、この風速の平均が、ぶれはあるもののゼロより上側なっており、これはプラス側というのは日比野駅側、図面でいくと左側方向にずっと風速が出ているように見えるのではないかというご意見をいただいて、その他の時間帯においての実測したものがあればデータを開示してくださいとのことで、用意したのが、中段と下段にある大宝町換気所の稼働時、図面で行くと左側にある大宝町換気所の動いていた時間帯の波形と、大宝町換気所と六番町換気所の両換気所とも運転していない、19時から20時に実測したデータを資料化したものになります。

大宝町換気所の稼働時は、両方の換気所が動いていた時間帯と同じような波形を示していますが、両換気所の非稼働時は、階段で感じた風速も、列車の運行で動いたり、他の風の動きで上下右左の動きがあったと思いますが、それと同じような動きをしていることがわかります。階段脇の地点においても、どの時間帯も一定方向に風が吹いているのではないことが実測ですでていますので、それを今回資料化しています。

次に、資料59のアスベスト飛散事例をご覧ください。

前回の検討会で、資料48として報告しているものに、発症事例がこれまでの事例にあるのかないのか確認するようとのことで、東京都文京区立さしがや保育園の事例、佐渡市両津小学校の事例等について、ヒアリングで確認したところ、現在までに発症の事例はないことを教えていただきましたので、発症事例の件数を0件と記載しました。

以上が、報告事項になります。

#### 【座長】

報告ありがとうございました。それでは事務局からの報告内容について、質問がある方お願いします。

**【構成員】**

資料58と資料46とあわせて見ていたのですが、ここに出ている13時から15時と、19時から20時以外の時間帯について、資料46を見ると、午前中12時までと17時以降は、だいたい風速が上の図だとマイナス1のところくらいにあるので、資料58にはない、例えば、午前中については、19時から20時とだいたい同じよう風速と考えればよいのでしょうか。例えば、15時から19時の間はどうかとか、15時から17時は14時から15時までとだいたい同じで、17時から19時の間はこの換気所非稼働時とだいたい同じと見ればいいですか。

**【事務局】**

実測したデータが今日お見せした時間帯しかありません。測定したのが階段脇で、列車の近くということもあり、時間を絞って測定しているためこれしかありません。今、言っていたいただいた内容で良いと、事務局では理解しています。

**【構成員】**

分りました。

**【座長】**

他にいかがでしょうか。

皆さんないようですので、次の議題に進めていきます。

次の議題は、健康影響評価の方法についてです。

本件については、構成員からの解説になります。

資料60で米国環境保護庁、USEPAのリスク評価手法を用いて、本件事故のアスベスト飛散による健康への影響について意見交換するためにリスクの試算値を算出して頂いています。

また資料61で、平成25年12月12日に機械室前でアスベストが検出されたフィルターにより、透過電子顕微鏡を用いて、アスベストの繊維長さ0.2マイクロメートル、直径0.02マイクロメートル以上の繊維を計測した結果を基に、様々な検証をしていただきました。

それでは、資料60、61の解説をよろしくお願いします。

**【構成員】**

それでは資料60をご覧ください。今回の事故のようなアスベストの漏えいがあったときに、それがどれくらい健康への影響を及ぼすのかということに関しては、今のところ私たちが調べた範囲では、3つのリスク評価の値が利用できます。資料59のさしがや保育園のリスク評価値の欄に日本産業衛生学会許容濃度委員会、WHO、USEPA、Hughes（ヒューズ）の4つが挙げてあります。このなかで、日本産業衛生学会許容濃度委員会は、労働者が対象で1日の8時間ばく露が前提になっていますので除外して、他の3つのリスク評価に使える基準があります。今回試算値を算出してみたのは、この3つの内のUSEPAのリスク評価値を使用してみたものです。

この方法とは、アメリカの環境保護庁がホームページに公開しているもので、非常にコンパクトにリスク評価の結果が書いてあります。詳しい内容は、このホームページに

載せてあるものではわからないのですが、職場のアスベストばく露濃度と健康影響の発生に関する世界の論文の中から、確か10篇くらいの論文を選び出して、それに基づいてリスク評価を行っています。

その結論が、リスク評価方法の文献の下に書いてあるとおりで、白石綿、青石綿、茶石綿、区別しないで一括したアスベストによる肺がんと中皮腫のリスクで、この場合はユニットリスクという言葉を使いますが、その数値は $2.3 \times 10^{-1}$  per (本/ミリリットル) というものです。これだけ見ても分りにくいのですが、このUSEPAの文書の中に書いてあることから言いますと、0.1/2.3の計算から出てくる、空気1リットル当たり0.043本のアスベストが入った空気に生涯毎日24時間吸い続けたとすると、10万人から1人の割合で余分にがんが発生するというものです。

この場合のアスベストの繊維というのは、位相差顕微鏡で観察できる繊維で、長さが5マイクロメートル以上、縦横比が3以上で、太さは文献により少し違いますが、0.2あるいは0.25マイクロメートルで、この0.2マイクロメートル前後よりも太くて、5マイクロメートルよりも長いアスベストの繊維を吸った場合のリスク評価です。

それに基づくと、総ばく露量というのは0.043本/リットル×24時間/日×365日/年×70年ということで、一生涯に吸う量としては26,367.6本/リットル×時間となり、この値を使ってばく露量の、リスクの試算を行いました。ばく露量の試算は、12月12日の8時30分から翌日の17時5分までの間、機械室の前の写真にある測定地点の粉じんを集めるサンプラーの付いていた高さ1メートルのところで、ずっと呼吸をしていたと仮定した場合の総ばく露量で、時間ごとにポアソン分布の95パーセント上限濃度と時間とを掛け合せてばく露量を計算します。それを12日の8時30分から13日の17時5分まで積算すると、合計は17,185.0本/リットル×時間になります。これを使ってリスクの試算を行います。

その下の表がその結果で、この表の上半分にはUSEPAの0.043本/リットルで吸った場合に10万人当たり将来過剰の発がん数が1人ということが書いてあり、その下が試算値で、17,185.0本/リットル×時間、これだけのばく露を受けると生涯の過剰発がんリスクは $0.65 \times 10^{-5}$ となり、10万人当たり0.65人が過剰にがんになると見積もられます。

この見積りは、実際にはこの場所にずっといた人はいないと思いますが、一番高濃度のばく露を受けた一般の人が通る所で一番高濃度のばく露を受けたことを念頭において、試算を試みたものです。以上です。

#### 【座長】

ありがとうございました。それでは今のご解説の内容について他の構成員から意見をお伺いしたいと思います。いかがでしょうか。

#### 【構成員】

このUSEPAのリスク評価についてですが、対象の年齢というのはどのようになっているか、なにか言及はあるのでしょうか。

#### 【構成員】

この場合は0歳から70歳まで吸うところなるというものです。10万人の人が生まれたとして、この濃度をずっと吸っていた場合に、例えば、20歳に伝染病や、40

歳に事故で死亡した人もいれば、100歳まで生きる人もいます。70年間、0歳からずっと吸ったときに、このようになりますというものです。

**【構成員】**

今の質問の趣旨ですが、今後、駅の中でいろいろな滞在の仕方をした人について、どのくらいリスクがあるのか計算をすることになります。その時に、今回の資料54や55で、ただ単に一定の濃度の飛散があるというデータをお示しいただいています。背の高い人は大人とっていいと思いますが、背の低い人は子供で、大人と同じに考えていいのかなという疑問が湧いてくるのですが、今の説明だと、0歳から70年間と見た場合に、年齢による感受性の差というのは、モデルの中に盛り込まれている。それならば、このモデルの式を特に年齢補正とか必要としなくて使えるのか、それとも何らかの、年齢差の不確実係数とかいうものを掛けて補正した方がいいのか、医学的、科学的にはどうなのでしょう。どう思われますか。

**【構成員】**

年齢に関する補正は必要ないと考えます。

**【座長】**

他にいかがでしょうか。

**【構成員】**

中皮腫と肺がんと両方一緒にしたリスクということですが、何対何くらいで発症したという、どのような仮定なのでしょう。

**【構成員】**

元になっている論文があり、その論文は職場の疫学調査で、個々の論文を見れば、中皮腫が何人、労働者が何人いて、どの程度のアスベストを吸って、その結果中皮腫が何人、肺がんが何人、ということが書いてあります。それを見ればわかるのですが、そこまでまとめてみていないので、お答えできません。

**【構成員】**

いろいろな原因で肺がんは起こるかと思うのですが、石綿肺がんとは認定、診断する基準というのは、その論文に書いてあるのでしょうか。

**【構成員】**

疫学調査の論文で、評価しているのは過剰発がんです。タバコで肺がんになる人、排気ガスで肺がんになる人、そういう人は別にアスベストの工場でも働かなくても等しくあるという前提で、アスベストを吸ったことによって余分に発生したものが、どれだけあるか、そのような評価です。

**【構成員】**

分かりました。ありがとうございました。

**【座長】**

反対に現在、アスベストによる中皮腫と肺がんがどういう割合なのかというコメントがありましたらお願いしたいと思います。

**【構成員】**

実際に、労災認定されている比率から言うと中皮腫が年間500名くらいあったと思います。石綿肺がんとは認定されているのは、昔は同数くらいだったのですが、最近少し

減っています。詳しい数字は覚えていませんが、400何名くらいで1対1よりも肺がんの方が少ないです。ただ、一般的には肺がんの方が多く発生すると言われていたと思いますが、実際認定されている人数はその人数です。

#### 【座長】

ありがとうございます。その他に何か意見ございませんか。

例えば、これから公衆衛生の観点から、健康影響評価の行動について、もっとこういう面を加えたほうがよいとかございませんか。

#### 【構成員】

今回の試算は、換気機械室の吹出し口からすぐの位置で1メートルの高さの濃度ということですが、最終的に私たちが明らかにしなければいけないリスクは、そのときに駅を使っていた人、駅の周辺の人という2つの観点があると思います。

資料54、55、56を見たときに、一番は駅の中が問題だろうと私は思いました。それから外に出ている本数はゼロではないかと言えば、それはゼロではない、ということだと思います。まずは、駅を使った人で実際にどのくらいのリスクがあるかということ、駅の利用の仕方によって違うと思いますので、いくつかのシナリオを作って、例えば、何番階段から降りてそれで普通に切符を買ってホームまで歩いて行って、何分待ったら地下鉄に乗るといったようなことがいくつかあります。その中で、資料54を見るとエレベーターを使って降りてきて、換気機械室の前を通過してコンコースに向かう人がどう見ても最終的に濃度の高い空気を一番たくさん吸っています。そのところをしっかりと、それぞれの年齢、というか身長の高さに応じたリスクを見積もるとというのがまず優先してやるべきかと思えます。

リスクの数字を見て、あとはアスベストの繊維の広がり方も全部シミュレーションしていただいていますから、駅の周囲の人たちがどうかと考えた時に、空気の今の流れ図を見ると、そのホームの先端、両端というのが問題になってきます。その時、私が先ほど質問した趣旨は、駅構内の空気がトンネルの中、換気所の方へ向かって流れているのかどうかはあれでわかると思ったわけです。

あるいは必ずしも換気所には向かっていない時間帯があるかもしれませんが、ただ、例えばありえない仮定ですが、そのホームの先端の部分に24時間いて、その空気を吸った人のリスク、それからもう一つは、資料57のダクトの吹出し口の所でずっと24時間いた人がどのくらい吸っているのか、この辺のリスクをまず見ていただいて、そうすればそのリスクが、ゼロリスクにはなかなか今回できないと思いますが、一般的に、社会的に線を引いているくらいのリスクになっているかどうかを見極めるということがあって、そのリスクの程度がもし十分に低ければ駅の周辺の人については目に見えるような形でリスクは上がっていませんと判断できるでしょう。あるいは、リスクがある、高ければもう少し精密に評価をしましょうということが、今後の方向性だと思えました。

#### 【座長】

今のご意見は今後、交通局に出された宿題だと思います。今回は最大ばく露のシナリオで計算していただきました。今度は実際の事例について、周辺住民までどうかということも含めてシミュレーションしていただきたいということだと思います。

それに加えて何かまだ交通局の方に今後検討していただきたいご意見ありましたらお

願いたいと思います。

ないようですので、続いて資料61の報告をお願いします。

#### 【構成員】

資料61をご覧ください。

透過電子顕微鏡でアスベストの測定をした結果が資料61でまとめてあります。分析は、静岡県にある分析の機関に名古屋市から委託をして、結果をいただいたものをまとめてあります。まず、この資料61の一番下の左のグラフのようなものをご覧ください。

①、②、③、④とありますが、このグラフは横軸がアスベストの繊維の長さ、縦軸がアスベストの繊維の直径を示しています。

通常有位相差顕微鏡で観察しているものは、①の領域で、長さが5マイクロメートルを超えていて、直径が0.2マイクロメートル以上ないと見えませんので、この部分だけを数えています。それ以外にも短い、あるいは細かいアスベストの繊維がありますので、それらを全部測らないとアスベストばく露の全貌がわからないのではないかとということで測っていただきました。測った試料というのは、名古屋市がすでに位相差顕微鏡と走査電子顕微鏡で測ったものと同じ試料になります。

その隣の表に測定結果がありますが、①が濃度で言うと3,100本/リットル、②が4,400本/リットル、③が13,000本/リットル、④が53,000本/リットル、合計すると73,500本/リットルということになります。そしてこのサイズの構成比率を見ますと①というのは全体の中では4パーセント、つまり位相差顕微鏡で観察しているのは4パーセントの部分を見ていてそれ以外の96パーセントの位相差顕微鏡では観察しない繊維があるということになります。

なぜ、この測定をしたかという目的は、上の概要のところに書いてあるのですが、まず、第一は、今回の事故の場合、位相差顕微鏡測定値1,100本/リットル、走査電子顕微鏡700本/リットルと、一つの試料を2つの方法で見ているわけで、一つの試料だけしかないわけです。その一つの試料で2つの値が出ているわけですがそれが本当に正しいかどうか、さらに、妥当性がどれくらいあるか見たほうが良いということで一つはこの表があります。

もう一つの目的は、既存のリスク評価値は位相差顕微鏡によって測定した石綿取扱い職場の気中濃度を用いた疫学研究を基礎にしています。そのため、既存のリスク評価値の繊維のサイズ別の構成と今回の六番町の場合のサイズ別の構成とが大きく異なっていると既存のリスク評価値を使うことに問題があるのではないかとあります。

まず、1に関しては、結果のところに書いてありますが、対象範囲の①における本件測定の濃度というのは3,100本/リットルで、位相差顕微鏡の濃度1,100本/リットルに比べると2.8倍の濃度です。方法が違いますので透過電子顕微鏡は非常によく見えるので同じ試料を見ても位相差顕微鏡よりは多く見えるというのが一般的です。例えば、どれくらい多く見えるかという、そのすぐ下に書いてある透過電子顕微鏡によるアスベスト繊維の数の濃度は、位相差顕微鏡に比べて1.5ないし2.7倍になる。米印の1というのがありますが、これは国立環境研究所の高尾真一さんらが、1993年に出した論文です。そこの中に書いてあるのです。この場合は、石綿の建材を作る工場です。空気を集めてフィルターにろ過して、ろ過したフィルターを位相差顕微鏡と透過電子

顕微鏡で見て濃度を比べたもの。一つ訂正があります。1.5から2.7倍になっていますが、これを1.5から3.1倍に直してください。この論文そのものの記載の解釈が1.5から2.7倍で、論文をしっかりと読んでみると1.5から3.1倍と書いてあります。

先ほど申し上げたように、今回、透過電子顕微鏡で見たら2.8倍見えた。2.8倍というのはこの高尾さんらが言っている分析の方法の違いによって、これだけ透過電子顕微鏡では見えますよという範囲と重なっていますので、今回の位相差顕微鏡で数えた値というのはリスク評価の基本的なデータとして使えるだろうと。

もう一つの目的の2ですが、2に関しては対象範囲の①における本件測定の繊維の構成比率は4パーセントです。それに対して、米印2のDement他、というのがあります。これはイギリスから出ている国際的に非常に一流の労衛生分野の雑誌に2008年と2009年に、Dementらが、かつてアメリカで先ほどUSEPAのリスク評価の元データになったノースカロライナ州の石綿織物工場で、昔測定したときに採取したフィルターがずっと保管してあり、その保管してあったフィルターを透過電子顕微鏡でもう一度数えた。その結果がこの論文に載っています。それによると①のところに該当するものというのは2.9パーセントから20.8パーセントであったと書いてあります。そうすると、今回の場合は①のところは4パーセントだったわけで2.9から20.8パーセントの範囲に入っています。あまり大きな差がないということから、先ほど説明した既存のリスク評価値を使って、評価することが妥当であると考えられます。以上です。

#### 【座長】

ありがとうございました。

それでは、今、報告がありました件についてどなたかからご意見ないでしょうか。

#### 【構成員】

ご説明大変よくわかりましたが、確認のための質問です。世の中の人みんな関心があると思いますが、今回のこのリスク評価に私たちがどの数値を使用するのがよいかということです。この疫学調査でいままでそのリスクが求められているものについては位相差顕微鏡で測定した職場のデータが基になっていることから、同じ位相差顕微鏡で測定したデータ、本数で比較するのが妥当と理解をしているのですが、そのような理解で良いでしょうか。

#### 【構成員】

位相差顕微鏡で測定したデータを使うのが筋です。先ほどのリスク評価を試算してみてもこんなに10万人当たりの生涯発がん数が少ないというのは意外でして、10万人当たり一番悪い環境でも0.65となり、この根拠の数値が3,100本/リットルになっても結論的には大きく変わらないと思います。

#### 【構成員】

もう一つは、リスク評価値の計算において、例えば、さしがや保育園ではWHOやHughes（ヒューズ）、USEPAを使っていますが、世の中の人ほどのリスク評価方法が、高めの数値が出るとか低めに出るとか関心があると思うのですが、そのあたりの評価方法の違いについて、私は知識がないのでコメントをお願いします。

#### 【構成員】

WHOとUSEPAとHughes（ヒューズ）、この3つ比べますとUSEPAは真ん中です。Hughes（ヒューズ）のリスク評価が厳しいというか、過剰発がんの数は多くなります。少なくともこの3つの方法でリスクの評価を行ってみて、その結果を総合して判断するのが良いかと思います。

【座長】

その場合WHO、Hughes（ヒューズ）も、位相差顕微鏡の結果で評価しているのでしょうか。

【構成員】

全部位相差顕微鏡での評価です。

【座長】

他にございませんでしょうか。

よろしいですか。今回は事務局へのお願いがいろいろ出たと思いますが、全般にわたって、資料61だけでなく、これまでの検討会を含めて、さらに事務局に必要な課題がありましたら是非ここで出していただきたいと思います。いかがでしょうか。

【構成員】

先ほど、いろいろな駅の利用の仕方に沿ったシミュレーションをお願いしたのですが、申し上げなかったことがもう一つあって、ぜひ加えていただきたいのは、駅で勤務されている方です。実際に残業していた方もいると思うので、そういう方々のリスクもシミュレーションの中に入れていただきたい。

【座長】

ありがとうございます。他にございませんでしょうか。

【構成員】

文献を調べられて、3つの評価方法を用いればということで、具体的な数値が出てきています。この数字を見る限りでは安心できるように見えますが、そうではなく、数字として独り歩きしないように、科学的なものも含めて、医学的なデータ、どれくらいリスクがあるかということも説明する必要があると思います。WHOとかHughes（ヒューズ）のリスク評価も数字として出てくると思います。また、資料60で書かれている、ここに24時間いて、あるいは作業中に全時間この濃度でばく露した場合が最悪なわけで、それはそれで数字として出ています。駅の職員は、労働者としてそこで働いて、通常この駅を利用する人は24時間そこにいるわけではないですから、もっとリスクは低くなると思います。例えば、この駅の利用者の滞在時間は、1時間もいることはなく、仮眠していたなら別として、そうでなければ通常の30分前後にあると思います。そのような駅利用者の30分だったらこうなる、1時間だったらこうなるを出していき、そういったときにはその数字は低くなっていくことが、安心するということは別と思いますが、データとしてはこういう場合はこうなる、あるいは、こういう場合はこうなるということを科学的なデータとして積み上げていけば、ある程度説得力があるものになる。ただし、心配事とか、不安であるとかということは精神的な面ですので、別に、別途考える必要があると考えます。以上です。

【座長】

いろいろありがとうございました。活発なご意見ありがとうございました。皆さんか

らいただいたご意見につきましては次回までに事務局で集約、検討して報告をお願いします。

次回第8回の検討会は、今回のリスク試算値以外に、より詳細な状況に、今ご意見出てきましたけど、詳細な状況、場合に分けてケースごとにリスク値を算出していただき、名古屋市交通局が今後とるべき対応の内容について意見交換をしていくことにしたいと思います。

また、あわせて本日の意見を集約したうえで必要な報告をいただくということにしたいと思います。資料について準備いただくようお願いします。

以上で、異議ないでしょうか。

それでは、予定の議事を終えましたので今回は少し早いですが、第7回の検討会を終了します。どうも、ありがとうございました。

#### **【事務局】**

構成員の皆様、本日も貴重なご意見をありがとうございました。

また、次回開催については、今回のリスクの試算値以外の詳細な状況とした場合のケースごとのリスク値の算出等準備していきたいと考えています。ご協力をよろしくお願いします。

本日はありがとうございました。