

令和 4 年度
東京都環境保健対策専門委員会
第 1 回大気汚染保健対策分科会
会議録

令和 4 年 8 月 2 9 日
東京都福祉保健局

(午後 6時00分 開会)

○環境保健事業担当課長 定刻となりましたので、ただいまより令和4年度東京都環境保健対策専門委員会第1回大気汚染保健対策分科会を開催させていただきます。

私は福祉保健局健康安全部環境保健事業担当課長の金子と申します。よろしくお願いいたします。議事に入りますまでの間、進行を務めさせていただきます。

まず初めに注意事項がございます。本日の会議はWEB会議形式での開催とさせていただきます。録画、録音、スクリーンショット等による記録はご遠慮いただきますようお願いいたします。

また、円滑に進められるよう努めてまいります。機器の不具合等により、映像が見えない、音声聞こえないなどございましたら、その都度、事務局にお知らせください。

WEB会議を行うにあたりまして、委員の皆様には3点お願いがございます。

まず1点目は、ご発言の際には挙手ボタンを押していただき、委員長からの指名を受けてからご発言ください。

2点目は、議事録作成のため速記が入っております。ご発言の際は、必ずお名前をおっしゃってから、なるべく大きな声ではっきりとご発言いただきますようお願いいたします。

3点目は、議事に入りましたら、ご発言の際以外はマイクとカメラをオフにさせていただきますようお願いいたします。

続きまして、資料の確認をさせていただきます。事前に皆様に郵送させていただいております。本日の資料はクリップ止めで1冊となっております。まず次第と委員の名簿がございます。資料が1から資料6まで、また参考資料が1から3までとなっております。不足等ございませんでしょうか。もし不足等ございましたら、チャット等でご連絡いただければと思います。

それでは、議事に先立ちまして、健康安全部長の藤井よりご挨拶を申し上げます。

○健康安全部長 健康安全部長の藤井でございます。

委員の皆様にはお忙しい中、東京都環境保健対策専門委員会令和4年度第1回大気汚染保健対策分科会に出席いただき厚く御礼をお申し上げます。東京都では大気汚染保健対策として、大気汚染物質の健康影響に関する調査・研究に取り組むとともに、大気汚染にかかる健康障害者に対する医療費の助成に関する条例による気管支ぜん息患者等への医療費助成を行っております。調査・研究につきましては、令和2年度からPM中の硫酸水素アンモニウムをテーマといたしまして、健康影響等の評価を行っております。今年度は4か年計画の3年目となっております。本日は現在の調査・研究の進捗状況等について報告させていただきます。

時間も限られますが専門分野のお立場から活発なご意見、ご提案をいただければと存じます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 続きまして、委員のご紹介をさせていただきます。お手元の委員名簿の順で出席者をご紹介させていただきます。音声の確認を兼ねて、マイクをオンにして一言お話しいただければと存じます。

まず安達委員でございます。

○安達委員 安達でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 内山委員でございます。

○内山委員 内山です。よろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 杉山委員でございます。

○杉山委員 よろしくお願いたします。

○環境保健事業担当課長 続きまして、中井委員でございます。

○中井委員 中井です。どうぞよろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 新田委員でございます。

○新田委員 新田でございます。よろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 続きまして、松木委員でございます。

○松木委員 松木でございます。よろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 続きまして、柳澤委員でございます。

○柳澤委員 柳澤でございます。本日はよろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 続きまして、山下委員でございます。

○山下委員 山下です。よろしくお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 試験研究担当及び事務局の職員につきましては、お手元の名簿にて紹介に代えさせていただきます。

それでは、議事の進行につきましては安達委員長にお願いしたいと思います。

安達委員長、どうぞよろしくお願いいたします。

○安達委員長 よろしくお願いたします。ご協力をお願いいたします。

それでは、次第に従いまして、本日の議事を進行させていただきたいと存じます。

まず、議事に入る前に委員の皆様を確認をしたい件がございます。

東京都環境保健対策専門委員会設置要綱の第10によりますと、会議及び議事録は原則公開となっております。これについて、ご異議はございませんでしょうか。

(異議なし)

○安達委員長 ありがとうございます。特にご異議がなければそのようにさせていただきますと思います。

それでは、議事に入ります。まず、議事(1)大気汚染保健対策に係る基礎的実験的研究について、説明をお願いいたします。

○事務局 それでは、議事(1)に関しまして、説明をさせていただきます。お手元の資料1、または画面共有されております画面をご参照ください。

大気汚染保健対策に係る基礎的実験的研究について、令和2年度から令和5年度まで

の研究についてです。

目的といたしましては、PM中に含まれる硫酸水素アンモニウムについて、その健康影響の調査を行っています。

4か年としておまして、内容としては、培養細胞のばく露実験、動物ばく露実験、それから、都内大気PM中硫酸水素アンモニウムの連続測定などを行っています。

続きまして、2ページ目をご覧ください。実験のスケジュールでございます。令和4年度は培養細胞ばく露実験については気相ばく露実験、そして細胞間結合力の測定を行います。動物ばく露実験については、ぜん息モデルマウスへのばく露実験（予備実験）などを行います。分析については、都内大気PM中の硫酸水素アンモニウムの測定を行います。

続きまして、資料2をご覧ください。基礎的実験的研究及び大気汚染保健対策分科会スケジュールです。本日、分科会の第1回を開始いたしました。4月より各種研究を進めております。今後、さらにご意見をいただきながら実験を進めまして、2月頃に分科会を開催する予定でございます。

議事の（1）については以上です。

○安達委員長 はい、ありがとうございました。

ただいまご説明いただいた内容につきまして、ご質問やご意見がございましたらリアクションのほうの挙手をお願いいたします。

（なし）

○安達委員長 特にご意見はございませんでしょうか。ちょっと全員が見えてないかもしれませんが。

○事務局 事務局のほうでも特に挙手等は確認できません。

○安達委員長 ありがとうございます。それでは内容のほうに、議事（2）から入っていただきます。

議事（2）令和4年基礎的実験的研究について、培養細胞への硫酸水素アンモニウムばく露実験からお願いいたします。

○環境衛生研究科長 ありがとうございます。それでは、ご説明させていただきます。

スライド1枚目です。令和4年度培養細胞への硫酸水素アンモニウムばく露実験です。資料3をご覧ください。

スライド2枚目です。今年度の実験計画はヒト気管支上皮由来Calu-3細胞への気相ばく露実験とCalu-3細胞の細胞膜間結合力に関する測定の二つです。

スライド3枚目です。一つ目がCalu-3細胞への気相ばく露実験です。昨年度は、ヒト肺胞上皮由来A549細胞への気相ばく露実験を行いました。今年度はこのスライドにお示ししましたように硫酸水素アンモニウムを気相化し、ヒト気管支上皮由来Calu-3細胞へばく露いたしました。

スライド4枚目です。Calu-3細胞へ1分間に1mLの速度で気相ばく露しました。ばく

露濃度が1 m³あたり1、10、100mgの低、中、高濃度の3群及び清浄空気をばく露した対照群です。ばく露時間は1、2、3時間です。中央に示す折れ線グラフは、令和2年度に報告したのですが、今回のばく露条件で目標とする気相ばく露濃度1 m³あたり、1、10、100mgを3時間、経時的に安定して維持することが確認されています。

測定項目は、細胞障害作用、炎症因子、酸化ストレスマーカーです。

スライド5枚目です。今年度のCalu-3細胞への気相ばく露実験の結果です。今回は、高濃度群の結果を報告いたします。

各ばく露時間について、同じばく露時間の対照群と比較しました。細胞増殖能力、細胞傷害性に影響は見られませんでした。

スライド6枚目です。次に炎症因子、IL-8、IL-6及び酸化ストレスマーカーGSHについて、同じばく露時間の対照群と比較をしましたが影響は見られませんでした。なお、HO-1は検出されませんでした。

スライド7枚目です。硫酸水素アンモニウムをばく露したCalu-3細胞の細胞膜間結合力の測定についてです。これらは昨年度にもお示しをしましたが細胞膜間結合力測定の背景となります。

スライドの下の方でございますのが今年度の実験計画です。昨年度確立した測定手法を用いてTEERを指標とし、硫酸水素アンモニウムを気相ばく露したCalu-3細胞の細胞膜間結合力の測定を行います。

スライド8枚目です。こちらは参考までにですが、実験に使用可能となる細胞の生育条件を検討した昨年度の結果です。

スライド9枚目です。今年度の実験条件をこちらにお示しいたしました。硫酸水素アンモニウムの液気相ばく露が、1 mLあたり0.03、0.1、0.3、1mg及び陰性コントロールとして超純水のばく露を予定しておりました。ばく露時間は24時間で、その間1、3、6、24時間で、TEERの測定を行います。昨年度の報告でもお示したのと同じものですが、本スライドの下側には測定概要の図を入れております。

スライド10枚目です。今年度の検討内容についてです。今年度、当初に施行した方法をスライドの上側に示しました。TEERが3,000Ω cm²を超えたインサート内の培地を除去し、そこに硫酸水素アンモニウム水溶液を培地で希釈したものを添加し、TEERを測定する方法で実験を行いました。その結果、培地交換が細胞にとってダメージとなるためか、硫酸水素アンモニウムを含まない培地交換を行っただけの細胞でも、培地交換直後にTEERが大きく下がりました。また、陰性コントロールとして、超純水をばく露することとしておりましたが、超純水の添加でもTEERの低下が見られました。その低下の度合いは各インサート間でばらつきが大きく、陰性コントロールとしての超純水の使用及び硫酸水素アンモニウムの添加方法について再度検討することにいたしました。

スライド11枚目です。硫酸水素ナトリウムの添加方法を検討したところ、培地を交換し、数時間から1日培養し、培地交換の影響が少ないことを確認した後、インサート内

での目的ばく露濃度となるよう硫酸水素アンモニウムを添加して混和し、ばく露を行う方法で現在試行しております。

また超純水の添加で、TEERの低下が見られたことから硫酸水素アンモニウムは細胞を培養している培地に溶解して添加することをしました。陰性コントロールは、等量の培地に添加する方法に変更したいと思います。

n=2 ですので、まだ参考までにはなりません、最新の実験結果をお示しいたします。こちらが 1 mLあたり 0.03mgの硫酸水素アンモニウムをそれぞれ検討前、検討後の方法でばく露した実験のTEERの変化率です。青い線でお示ししたインサートから培地を除去した後、培地に溶かした硫酸水素アンモニウムをばく露する方法では、1時間で40%程度までTEERが低下をしております。

一方、オレンジの線は培地交換翌日に硫酸水素アンモニウムを目的濃度になるように添加し、ばく露したものです。

この結果、このように大きな低下は見られなかったことから、培地除去、交換のTEERへの影響は少なくできる可能性を考えております。

スライド12枚目、まとめです。Calu-3細胞への硫酸水素アンモニウム気相をばく露実験は、高濃度では各測定項目に影響が見られませんでした。現在、中濃度及び低濃度ばく露実験を実施しております。

細胞膜間結合力の測定については、硫酸水素アンモニウムのばく露方法を再検討し、試行中でございます。現在、細胞の増殖及びばく露実験を継続しております。

以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

ただいま、ご説明いただきました培養細胞への硫酸水素アンモニウムばく露実験について、ご意見、ご質問がありましたらお願いいたします。

○内山委員 内山ですがよろしいですか。

○安達委員長 お願いします。

○内山委員 細胞膜間結合力の測定は去年は粒子でやったために、ちょっと今回と違った結果が出てしまったと思うんで、少し回り道をされていると思うんですが、この硫酸水素アンモニウムを加えるといいます、添加するのに培地を交換するということは、これはもう培地が交換の時期になるんですか。

○環境衛生研究科長 そのようにしたほうが良いということで対応しております。

○内山委員 これはしないと、やっぱりまずい条件になってしまうということでしょうか。

○環境衛生研究科長 その辺の詳しいところまでは、まだ試行をしている段階で検討中なんですけれども、確認をしまして。

○内山委員 ばく露時間が1日24時間ですよ。

○環境衛生研究科長 はい。

○内山委員 ですから、そんな1週間も2週間もばく露するわけではないので、1日の同

じ培地で延長したときに、そんなに影響が。いわゆる超純水コントロールでありあまり変わらなければ無理に交換しなくてもいいような気もするんですが。そうすれば80%に落ちることもなく100%ぐらいで、ダメージはそれほど低下は見られないのかなという気もするんですが。どうしても、この後で変えたほうがいいというのであれば別ですけども、そうでなければ24時間ばく露ですので、そんなに新しい培地で、またやるということは考えなくてもいいのかなと思いました。

○環境衛生研究科長 ありがとうございます。その辺りを含めてもう一度再検討したいと思います。ありがとうございます。

○内山委員 よろしくをお願いします。

○環境衛生研究科長 ありがとうございます。

○安達委員長 ほかにいかがでしょうか。

柳澤先生、お願いします。

○柳澤委員 柳澤です。スライド11枚目のところで、低下率を見ていらっしゃると思うんですが、これは下がっているのは最初のポイントからの低下率ということでしょうか。それともコントロールに対する低下率というふうな理解でよろしいでしょうか。

質問の意図としては、陰性コントロールの培地だけを交換した場合は、100%からの数値は変わらないという理解でよろしいですか。

○環境衛生研究科長 そうですね、はい。

培地を変えると、それがショックでかなりのダメージとして値がかなり下がってきちゃうということを経験したもので、これをどうしようかというところで改善を今、考えております。

○柳澤委員 80%くらいまで下がっているのが、培地だけを単に変えただけでは下がらないということですか。

○環境衛生研究科長 そうですね。

○柳澤委員 100%くらいを維持できるということですか。

○環境衛生研究科長 はい。

○柳澤委員 分かりました。ありがとうございます。

○安達委員長 ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。

それでは、また検討していただくことにして、次の正常マウス及びぜん息モデルマウスへの硫酸水素アンモニウムばく露実験についてご説明をお願いします。

○生体影響研究科長 正常マウス及びぜん息モデルマウスへの硫酸水素アンモニウムばく露実験ということで、これから説明させていただきます。よろしくお願いいたします。

次、お願いします。今年度の目的は昨年度に報告しました即時影響をさらに詳しく調べること。また、反復ばく露によりぜん息増悪影響を調べる次年度の研究に関する予備実験です。青字で示した部分が年度当初に行った部分です。即時影響については、昨年度は非常に高い濃度で見られたのですが、今年度より低濃度領域を検討しました。また

関連物質についても検討予定です。ぜん息モデルマウスに対する即時影響も調べる予定です。次年度の本試験に向けて、再度OVAによるぜん息モデルマウスの確認をしました。再現性や個体差というところに懸念があったため、今回、再度実験を行いました。前回までとの違いになりますが、感作方法として経鼻投与にした点です。モデルが固まったところで、今年度の後半には、モデルマウスに対して硫酸水素アンモニウムを14日間ばく露する小規模な実験を行う予定です。

次、お願いします。こちらは即時影響についてです。昨年度は約500mg/m³に相当する非常に高濃度の実験で実施しました。具体的には、こちらに示すとおりで沈着量の推計は約667µg/lungでございました。その結果はグラフに示しますとおり硫酸水素アンモニウムを5分間ばく露した群では、純水をばく露した群に比べて有意に気道抵抗が上昇しました。今回、より低濃度での実験を検討していました。どの程度まで下げるべきかという点は、過去の人体吸入実験を参照することとしました。1 mg/m³の硫酸塩など16分間をばく露した結果、こちらのグラフに示しますとおり希硫酸と硫酸水素アンモニウムで、有意な気道コンダクタンスの低下が見られたということです。

この実験では1人あたりおよそ240 µg沈着という推定でした。この結果から、マウスに相当するレベルは約1,000分の1程度と考えて、今回実験を行うこととしました。

次、お願いします。今回の実験の概要です。硫酸水素アンモニウムと陰性対象として、塩化ナトリウムを準備しました。BALB/c雌マウスを用い、測定機器はこれまでと同じemka technologies社のフレキシベント呼吸機能解析装置です。emkaのソフトウェア上の測定条件をそのまま描いたもので恐縮ですが、Deep Inflationで肺を広げた後に、Snap Shotという肺全体を調べるスクリプト、続いてQuick Primeという中枢気道と肺組織を分けて調べることのできるスクリプトをそれぞれ測定します。このプログラムをばく露の前と直後に行いました。この分析により、こちらに示すようなパラメーターが測定されます。ばく露時間は3分としました。3分でどのくらい沈着するかについては、こちらの図でご説明いたします。自発呼吸を止めたマウスに対して、1分で150回のベンチレーションを行っています。エアロゾルは1回の換気ごとにActive Timeとして40ms。さらにそのうちの50%が放出されるということで、1回あたり20msで流路に放出されます。流量は1分あたり0.202mLで、沈着量では20%程度と見積もっています。

今回、右の表に示しますとおり、5群を用意しました。例えば低用量の水溶液は0.05 mg/mLとしており、一番下にしたとおり計算しますとおおよそ0.303 µgが1匹に沈着することになりますので、前のスライドの人体吸入実験のおおよそ1,000分の1になる計算となります。中用量及び高用量はそれぞれ10倍の濃度にしました。塩化ナトリウム群は最高濃度と同程度にしました。動物は3から6匹です。

次、お願いします。結果です。縦軸がエアロゾルばく露後にどれだけ変化したかの変化率を示しています。呼吸抵抗、中枢気道抵抗で中用量群で有意な上昇を認めました。平均値で言えば低用量群の方が高いですが、動物が少なく、ばらつきも大きいため有意

差が見られておりません。陰性対照である純水や塩化ナトリウムでは影響が見られないことから、本物質の作用でよいのかと思いますが、ご覧のように用量依存性が見られませんでした。

さらに高濃度の実験では、呼吸抵抗や中枢気道抵抗の変化率はおよそ1.5でしたので、仮にそのデータを加えても明確な用量依存性は見られておりません。硫酸塩に関する過去の動物実験やヒト吸入実験を確認したのですが、影響が見られたというケースでも最高濃度でのみ有意差があったなど、複数の濃度で増加が見られる例がほとんどなく、また今回と同じように用量依存性が見られないものもありました。それが硫酸塩の特徴というよりも、そうした明確な結果が得られないからこそ、これまで硫酸塩の影響は強くないと考えられているのかもしれない。

ぜん息モデルマウスについて同じ実験を行い、より強いレスポンスが得られるのかどうか、モデルマウスを使った場合の用量相関はどうか今後、調べてみたいと思います。

次、お願いします。OVAによるぜん息モデルマウスについてです。感作を経鼻投与に変更するというのが今回の目的でしたが、実は今回、免疫をする際に問題が起きました。下に実験スケジュールを示しております。OVAを2回、腹腔内投与し、その後、感作経鼻投与で3回行いましたが、1回目で使用しました市販のReady to useのアジュバントに毒性があったようで、投与後、ほぼ全ての個体で状態が悪化し、死亡個体も出てしまいました。原因はよく分かっておりませんが、2回目はこれの使用を止めて自作のアジュバントを使いました。感作は予定どおり0.01、0.1%の2種類の濃度で行い、3回目の感作の翌日に解剖しております。

次、お願いします。こちらはOVA特異的IgEの血中濃度です。ドットは1匹の個体を示していき、感作前から感作後にどのくらい上昇したか点線で示しています。感作を行った2つの群については期待どおり、それぞれ上昇しておりました。下のグラフは解剖した気管支肺胞洗浄液中の白血球の診断です。0.01%では僅かに、0.1%では多くの好酸球が見られました。好酸球につきましては、4匹の中ではばらつきが見られました。

次、お願いします。組織学的には0.01%では血管周囲に僅かに形質細胞の浸潤が見られますが、好酸球はあまり目立たず、気管支上皮の反応も見られておりません。0.1%でははっきりとぜん息の反応が見られました。ただし、ぜん息について、硫酸水素アンモニウムの影響を見るには強過ぎると考えられますので、両者の間ぐらいにしたいと考えています。また、過去に経鼻投与を実施したときに見られたような肺葉内・肺葉間の偏りは少なく、その点では良好でした。経鼻投与の際、3種混合麻酔により、深い麻酔状態で行ったのがよかったのではないかと考えております。

次、お願いします。まとめと今後の予定です。即時影響については、呼吸抵抗が上昇することが今年度も確認されました。昨年度より負荷を下げて、人の実験と同じレベル、同レベルでも影響が見られましたが、用量依存性がないことが課題でした。今回お見せ

したグラフでは、動物数が少ない群もありましたが引き続き、データを増やしていますが、さらにぜん息モデルを用いた増悪影響を調べること。また、他の比較対象についても同じ実験で評価し、硫酸水素アンモニウムの即時的な呼吸器の刺激性について結論を得たいと思っております。

モデルマウスについてはおおむね確定できました。今回使用した市販のものに問題がありましたので、自作の物を使って投与し、感作は0.1%から、それより低い濃度あたりで3回行います。ただし、繰り返しになりますが、腹腔内投与物質に問題があったため、現在、再実験を行っております。条件を固めて2週間の硫酸水素アンモニウムばく露実験や、即時影響の実験に使う予定です。

動物実験に関する報告は以上になります。

○安達委員長 ありがとうございます。正常マウス及びぜん息モデルマウスへの硫酸水素アンモニウムばく露実験の報告をいただきました。

これについて、ご意見やご質問がありましたらよろしく願いいたします。

杉山先生お願いします。

○杉山委員 杉山ですけど、結果のところの一つ伺いたいのですが、今ご説明いただいたとおりで、用量依存性がないというご説明だったんですけども、それがなんでかなというのが非常に何か引っかけるといえるか、よく分からないんですけども、中枢気道抵抗のグラフなんか見ると、むしろ逆の用量依存性というか、低用量のものがむしろ高いのか、そういう傾きみたいにも見えるんですね。

ちょっとご説明いただいたんですけども、なぜ、こんなふうになるのかというのは、僕は非常にちょっとよく分からなくて、例えば低用量のもっと低い量で試されたことがないのかどうかというのと、ちょっとご説明いただきましたけど、こういうふうになった説明というか、スペキュレーションみたいなのがございましたら教えていただきたいなど。

○試験研究担当 ありがとうございます。ご指摘のとおり、そこが一番難しいかなと思っ
ているんですが、これよりさらに低用量でやると下がっていくのかというのは少し確認をしたんですが思うような結果になっていません。

というのも、この現在を示しているようなぶれ幅の有意差があった幅も、この低用量を見ていただくとかなりぶれていますので、もう少し低いところであっても、ほとんどコントロール分とのぶれの範囲内に入ってしまうと有意差がつかなかったというのがございます。この今、お見せしている図では、割とコントロールもNaClもベースラインはそろってはいるんですが、少なくともそのさらに低い濃度をやっていたときには、ちょっと対象群と有意差がつかないということでした。平均値としてもほとんど変わらないようなレベルになっています。

それで、どうして逆になるかというのは、やはり分からないんですけども、ほかの昔の実験なんかでは、粒子がばく露されたところから沈着するまでの間に、だんだん粒

子径が大きくなってくんじゃないかとかいうことが言われていて、粒子径の大きさの違いというもの、もしかすると関係するのかなとは思っています。過去に、こちらでお話してきたとおり濃度が高くなると少しずつ粒子径が大きくなっていました。

ですので、小さいほうがより作用が肺全体に行くのかなということはちょっと考えました。ただ、中枢気道抵抗ですので、むしろ末端には行かなくても強く出るわけですから、それはやはり逆の考えなんだなと思っていますが。

すみません、ちょっとまだいろいろ考えているところですがスペキュレーションとしても、ちょっと難しいところであります。

○杉山委員 ありがとうございます。

○安達委員長 杉山先生、よろしいでしょうか。

それでは、ほかにいかがでしょうか。

内山先生、お願いします。

○内山委員 内山です。

実験全体の根源とはあまり関係ないかもしれないんですが、このReady to useの毒性が強かったというのは、何かメーカーにお問い合わせか何かなされましたか。

○試験研究担当 ありがとうございます。

実はまだしてなくて、というのは本当はすぐ買い直せたり、そういうことができればいいんですが、ちょっと弊所のシステム上、再度購入したり、メーカーとやり取りするのが困難になりまして、ちょっと後回しにしている状況であります。

○内山委員 分かりました。これで市販されているんだから、何かロットがおかしかったのか、量が多かったのかちょっと分かりませんが、ぜひ原因を追及していただければと思います。

○試験研究担当 ありがとうございます。

実際、過去に同じものを使って死亡するということはありませんでしたので、ロットの問題なのかなと考えてはおります。

○内山委員 なるほど。

○試験研究担当 ありがとうございます。

○安達委員長 ありがとうございます。

いかがでしょうか。

山下先生、お願いします。

○山下委員 武蔵野大学の山下です。

結果のBALF中の白血球細胞の診断のところなんですけど、右側に示されている好酸球の数で行くと結構4点がすごくばらついていますけど、これはパーセントのほうにばらついていたのか、BALF中の総細胞数がばらついているのか、どちらの結果でこの違いが出てきたか教えていただけるとありがたいと思います。

○試験研究担当 ありがとうございます。

細胞数がばらついておりました。

○山下委員 全体ですね。パーセントはほとんど好酸球。分かりました。

○安達委員長 いかがでしょうか。

特にないようでしたら次に進んでよろしいでしょうか。

それでは、続きまして、都内大気PM中の硫酸水素アンモニウム連続測定について、ご説明をお願いします。

○環境衛生研究科長 よろしく申し上げます。都内大気PM中の硫酸水素アンモニウム連続測定について、ご報告いたします。資料5です。

次のスライドをお願いします。今年度の実験計画です。目的は3に示しております大気PM中の硫酸水素アンモニウム連続測定ですが、その前の検討項目として、1の分析方法と2のPM採取法の検討について報告いたします。

次のスライドをお願いいたします。

まず分析方法ですが、これは平成30年に報告しました硫酸アンモニウムの分析方法を用います。説明をいたしますと、大気採取後のフィルターを2分の1に切断します。各片を110℃または150℃で30分加熱処理し、蒸留水で抽出後、アンモニウムイオン濃度を測定します。110℃の加熱で硫酸水素アンモニウムと硫酸アンモニウム以外のアンモニウム塩が揮発し、150℃の加熱で硫酸アンモニウムのうち、アンモニウムが一つ外れて、硫酸水素アンモニウムに変化します。これを利用し、濃度の算出方法は110℃から150℃で減少したアンモニウムのイオン量から110℃における硫酸アンモニウム濃度を算出し、110℃の残りから硫酸水素アンモニウム濃度を算出します。

次のスライドをお願いいたします。次にPM採取法の検討です。今回の報告はこれがメインとなります。このスライドは令和3年度第2回分科会でお示した大気調査の概要です。サンプラーはPM2.5とSPMを分粒して採取できるカスケードインパクターと、分粒せずPMをまとめて採取できる47mmフィルターを併用することを計画しました。これは硫酸水素アンモニウムの濃度が低いことと、黄砂のような粗大粒子に含まれる可能性があると考えられるからです。

そこで予備実験として実施しました、PM採取法の検討結果をお示しいたします。なおカスケードインパクターにつきましては、硫酸アンモニウム測定を実施した前回の研究で確認をしております。

次のスライド、お願いします。先ほど47mmフィルターによるPM採取法を併用するとはしましたが、インパクター法と何が違うのか御存じかと思いますが説明いたします。

左のインパクター法ですが慣性衝突型のインパクターでは、衝突により粗大粒子は上流のフィルターに捕集され、微小粒子は慣性運動のため、もっと下の下流のフィルターに捕集されます。PMを分粒して採取、抽出できるのが特徴で、分粒のサイズや流速はサンプラーによって決められています。カスケードインパクターは1分間あたり2.5Lで捕集することでPM2.5とSPMを分粒できる設定です。

一方、右の47mmフィルター法は、単純に内径47mmのフィルターに通気する方法で、粒子を分けることはできませんが、PM全てを1枚に捕集することができます。PM全てを一つの抽出液とすることで、抽出液濃度を高くすることができ、さらに多く捕集したい時は通気量を多くすることで対応することができます。

次のスライドをお願いいたします。したがって、PM採取法の条件といたしましてはSPM以上の粒子を含むPM全てを捕集できることと、定量下限値が下がることを期待して空気採取量が多いこととし、流速はカスケードインパクターの倍の1分間あたり5Lで検討しました。

方法の妥当性は添加回収試験で評価します。その方法は、まず未使用のフィルターに硫酸水素アンモニウムまたは硫酸アンモニウムを混ぜないように添加し、室内空気または屋外大気を1分間あたり5Lで7日間通気しました。その後、フィルターを蒸留水で抽出し、アンモニウムイオン濃度を測定しました。添加しただけで通気せず、同じ期間だけ実験室内で保管していたフィルターの濃度を100%とし、通気後の回収率を算出いたしました。なお評価の目安とする回収率の許容範囲はおおむね70から120%としました。

次のスライドをお願いいたします。それでは結果です。左の三つが硫酸水素アンモニウム、右の二つが硫酸アンモニウムの結果です。今回の結果は青で示しました。黄色はカスケードインパクターで、これは以前に報告したものです。

まず室内空気を1分間あたり5Lで通気した結果、右から二つ目の硫酸アンモニウムについては約98%と良好でしたが、一番左の硫酸水素アンモニウムは約129%と比較的高い値でした。これが流速を増やした結果によるものかを確認するために、カスケードインパクターと同じ流速で比較した結果が左から2番目です。5L通気をしたときよりもやや改善をしましたが、黄色のカスケードインパクターよりも高い結果となりました。そこで、インパクターの構造のほうに適している可能性を考え、1分間あたり5Lで採取可能なインパクターを検討することにいたしました。

次のスライドをお願いします。結果です。オレンジが室内空気、緑が屋外大気を通気した結果で、青は比較のため先ほどの47mmフィルターの結果を示しました。室内空気を通気した結果、特に左の硫酸水素アンモニウムでは116%となり、47mmフィルターよりも100%に近い結果が得られました。また屋外大気を通気した結果、両物質とも室内空気通気の時よりも少し低下しましたが、いずれも80%以上の回収率が得られました。

次のスライドをお願いします。以上の結果から昨年度に予定していた47mmフィルター法よりもインパクターのほうに適していると考えました。PM採取法で条件としていたPM全てを採取できることと、採取空気量が多いことについては、インパクター法でも満たしており、また抽出液の濃度については、セットしたフィルターをまとめて抽出することができることで同程度の濃度を得ることができます。

次のスライドをお願いします。したがって、予備実験についてまとめますと、二つの方法で添加回収試験を実施した結果、インパクター法のほうが良好な結果が得られまし

た。

インパクト法では、複数のフィルターに採取しますが、まとめて抽出することで、二つの方法は同程度の抽出液濃度を得ることができます。

そこでPM採取法としてインパクト法を採用し、並行採取を開始しております。1点だけ室内空気を通気した時と屋外大気を通気したときで回収率に差が見られましたので、この要因については、もう少し検討したいと考えています。この結果によっては、採取条件を変更する可能性がありますことをご了承いただけたらと思います。

次のスライドをお願いします。最後に大気PM中の硫酸水素アンモニウム連続測定についてです。採取場所は健康安全研究センター敷地内の地上で、このスライドの下の写真のような装置を屋外に設置しております。期間は1年間、1週間に1回サンプラーを交換しながら8月から開始しました。サンプラーはPM2.5とSPMを採取できるカスケードインパクトと、PMをまとめて採取できるインパクトで並行採取しております。測定対象物質は硫酸水素アンモニウムと硫酸アンモニウムです。

また、解析するための気象データについては、環境省の大気汚染物質広域監視システムの新宿のデータを利用し、降水量につきましてはセンター内にある雨量計でモニターしたものを利用する予定です。

以上です。ありがとうございました。

○安達委員長 ありがとうございました。ただいま都内大気PM中の硫酸水素アンモニウム連続測定についてご説明いただきました。

これについて、ご意見、ご質問をお願いいたします。

新田先生、お願いします。

○新田委員 新田です。

ちょっと質問というか確認をさせていただきたいんですけども、4枚目のスライドにカスケードインパクトの写真がありますけれども、途中の検討でインパクト法で毎分5L採取というのは、この写真にあるカスケードインパクトとは違うインパクトということなんでしょうか。

○試験研究担当 ありがとうございます。

ご指摘のとおり、カスケードインパクトは分粒するために2.5Lで使いまして、5L流すほうは、もう少し大きめの別なものを使います。

○新田委員 それも分級特性はカスケードインパクトと称している2.5L毎分のものと同様のところは一緒ということでしょうか。分級はしないんですか。なんかちょっとインパクトっておっしゃっている意味がちょっとピンと来なかったんですけど。

○試験研究担当 9ページ目の模式図に近いんですが、使いますインパクトのほうは2枚のフィルターをセットしまして、20L/分で流しますとPM4が下のほうに取れるというものを使います。

今回、5Lで引きますので、分粒はせずに1枚目、2枚目まとめて抽出してPM全部を採

取することを考えております。

○新田委員 じゃあ、5L毎分のときには分粒のことは、形の上では2枚のフィルターで取るけれども、分析は一緒にして、そこはもう全然問わないという、そういう理解でよろしいでしょうか。

○試験研究担当 はい、そうです。

○新田委員 了解しました。

○安達委員長 ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。

松木先生、お願いします。

○松木委員 松木でございます。

室内濃度と室外濃度の違いについての話なんですけど、もしかしたらですけども、アウトドアのほうの風速とか、それから湿度とか、温度とか、その辺の検討はなされていますでしょうか。

○試験研究担当 ありがとうございます。

そうですね。この違いについて確かに湿度、潮解性がある物質なので、湿度によってというところはかなり効いてくるかもしれませんので、ちょうどこれから台風シーズンに入りますから、そのときに添加回収試験をやってみて、大きく下がるのかどうなのかというところは一つ見ようと思っております。

あと風速についても、雨よけも一緒に考えて、ちょっと写真の装置を、もう少し周りの風速の影響を受けにくいような形にしようかと考えております。

○松木委員 ありがとうございます。ぜひ、よろしく願いいたします。

○試験研究担当 ありがとうございます。

○安達委員長 例のない測定なのでいろいろ大変かと思えますけども。ほかに。

中井先生、お願いします。

○中井委員 中井です。どうぞよろしくお願いいたします。

すみません。私もインパクトでサンプラーが変わっているということを気付いてなかったんですけど、これ今、この硫酸アンモニウムのほうで話をしているわけなんですけど、PM自体の容量自体は変わる、結構変わっちゃうんでしょうか。インパクトや47mmフィルター法では同じの値が得られるのでしょうか。

○試験研究担当 ありがとうございます。

インパクト法については秤量はしておりません。重量は特に求めてなくて、乾かしている間にアンモニウムとかの汚染とかもちょっと分からないので、なるべくサンプリングしたらすぐに処理をしているようにしていますので、すみません。秤量はしてないです。

○中井委員 分かりました。そっちのほうは、じゃあ全然、今後ともあまりやらないということでしょうか。

○試験研究担当 そうですね。計画はしておりません。

○中井委員 分かりました。ありがとうございます。

○試験研究担当 ありがとうございます。

○安達委員長 一応1週間単位で52回サンプリングということですね。7日間ずっと引いているのでいろいろの影響は考えられる、共存物質とかいろいろ考えられると思うんですが、取りあえずこれでデータがどう出てくるかというところは、興味を持たれるかなというふうに思います。

ほかに先生方、いかがでしょうか。

それでは、次に移ってよろしいでしょうか。ありがとうございました。

では、議事(3)令和4年度大気汚染医療費助成制度の患者データ解析について、ご説明をお願いいたします。

○事務局 資料6についてご説明させていただきます。

令和4年度大気汚染医療費助成制度の患者データ解析についてです。こちら例年やっている解析でございまして、大きく二つ分野に分かれております。

まず1点目、保健医療分野です。こちら令和3年度の主治医診療報告書、健康・生活環境に関する質問票を用いまして、ぜん息患者の定期受診の状況、救急外来の受診状況、吸入ステロイドの服薬状況、受動喫煙と重症度の関係などについて解析を行う予定です。

続きまして、2ページ目、生活環境分野に関する解析でございます。こちらは平成31年度と令和3年度の主治医診療報告書、健康・生活環境に関する質問票を用いまして、医療機関からの指導状況をはじめ、生活環境整備の状況を把握するための解析を行う予定です。

解析結果につきましては、第2回の分科会で報告をさせていただきます。どうぞよろしくをお願いいたします。

こちらの議事(3)につきまして、説明は以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

ただいま、ご説明いただきました令和4年度の大気汚染医療費助成制度の患者データ解析について、ご質問やご意見がありましたらお願いいたします。

松木先生、お願いします。

○松木委員 松木でございます。

ないものねだりになるかもしれませんが、やはりコロナの影響ですね。それがこの助成というか、保健医療分野、あるいは生活環境分野にどういう影響が出てくるのかというのが、関心のあるところでございます。今回のデータは令和2年までのデータですので、コロナの影響は見られないかもしれませんが、将来にわたってもし、この解析を行うのであれば、その辺を考えておいていただければありがたいと思います。

どうぞよろしくをお願いいたします。

○事務局 ご意見いただきましてありがとうございます。

今年度の解析、それから今後の解析につきましては、年度ごとの推移も含めて解析を

行う予定です。また引き続き、ご意見等いただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○松木委員 よろしくお願いいたします。ありがとうございます。

○安達委員長 ほかにいかがでしょうか。

中井先生、お願いいたします。

○中井委員 中井です。よろしくお願ひします。ありがとうございます。

解析自体は今後ということで承知なんですけど、質問票とか診療報告書の数としては、見込みとしては例年と同じぐらいなんでしょうか。おおよそのところで構わないんですけども。

○事務局 例年と大きくは変わらない予定となっております。

○中井委員 じゃあ、数的には例年と同じぐらいで推移しているところで、昨年と違ったというところを今後、見ていけるという感じですかね。

○事務局 そのとおりでございます。

○中井委員 ありがとうございます。よろしくお願ひします。

○安達委員長 ほかにいかがでしょうか。特にございませんでしょうか。

ないようでしたら、これをもちまして予定した議題は終了となりますが、全体を通して、まだちょっと時間の余裕もありますが、委員の皆様から何かご意見やご質問がありましたらお願ひいたします。特にありませんでしょうか。

ないようですので、それでは進行を事務局にお返ししたいと思います。ご協力ありがとうございました。どうもありがとうございました

○環境保健事業担当課長 安達委員長、どうもありがとうございました。

委員の皆様におかれましては、貴重なご意見をいただきまして、誠にありがとうございます。今日いただいたご意見を受けまして、今後の研究に生かしていきたいと思ひます。

それでは、これをもちまして、令和4年度第1回大気汚染保健対策分科会を終了させていただきます。本日の議事録につきましては、後日委員の皆様にご確認いただきます。

また、次回の分科会は来年2月頃を予定しております。日程につきましては改めてご連絡を差し上げますので、どうぞよろしくお願いいたします。

本日は皆様、お忙しい中、どうもありがとうございました。

(午後 7時04分 閉会)