

令和 7 年度
東京都環境保健対策専門委員会
第 2 回大気汚染保健対策分科会
会 議 録

令和 8 年 2 月 6 日
東京都保健医療局

(午後 1時58分 開会)

○環境保健事業担当課長 それでは、定刻より少々早いですが、委員の皆様全員おそろいですので、ただいまより東京都環境保健対策専門委員会、令和7年度第2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、保健医療局健康安全部環境保健事業担当課長の佐藤と申します。議事に入るまでの間、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、会場に加えまして、ウェブ会議形式でも開催をしております。機器の不具合等により映像が見えない、音声聞こえない等ございましたら、その都度事務局までチャット等にてお知らせください。

会議を行うに当たりまして、3点お願いがございます。

1点目は、発言の際には挙手をいただくか、ウェブでご出席の委員の皆様におかれましては挙手ボタンを押していただきまして、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、本日、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、ウェブでの出席の委員におかれましては、議事に入りましたら、ご発言の際以外マイクをオフにさせていただきますよう、お願いいたします。また、会場でご出席の委員におかれましては、机上のマイクをお使いいただきましてご発言いただきますようお願いいたします。

続きまして、資料を確認させていただきます。事前に郵送、もしくは本日机上に配付をさせていただいております。

まず、次第と委員名簿がございます。

その次に資料が、資料1、それから資料2-1から2-2、資料3-1から3-2、資料4-1から4-6までございます。そのほか、参考資料を1から5までつけてございます。不足等ございましたら、お申し出いただければと思います。

それでは、議事に先立ちまして、健康安全部長の中川よりご挨拶を申し上げます。

○健康安全部長 健康安全部長の中川でございます。どうぞよろしくようお願いいたします。

開会に当たりまして、一言ご挨拶を申し上げます。

委員の皆様方におかれましては、お忙しい中、東京都環境保健対策専門委員会、令和7年度第2回大気汚染保健対策分科会にご出席いただきまして、厚く御礼を申し上げます。

会議に先立ちまして、一言ご挨拶を申し上げます。

東京都では、大気汚染保健対策といたしまして、大気汚染による健康障害者の方々に對して、医療費の助成を行っております。また、大気汚染物質の健康影響に関する調査

研究にも取り組んでおるところでございます。

調査研究につきましては、昨年度から都内大気中に含まれる亜硝酸、こちらをテーマといたしまして、委員の皆様方のご意見をいただきながら、4か年計画で健康影響等の調査を実施しているところでございます。

本日は、令和7年度の研究成果や、今後の研究計画につきまして、報告をさせていただきます。また、大気汚染医療費助成制度の利用者にご提出いただきました主治医診療報告書及び質問票の集計解析結果につきましてもご報告をさせていただきます。

限られた時間ではございますが、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考えております。本日はどうぞよろしく願いいたします。

○環境保健事業担当課長 続きまして、委員の紹介をさせていただきます。

委員名簿の順でご出席者をご紹介いたします。紹介がありましたら音声の確認も兼ねまして、一言ご挨拶いただければと存じます。ウェブでご出席の委員の皆様におかれましては、マイクをオンにいただきましてご発言をお願いいたします。

それでは、安達委員でございます。

○安達委員長 安達です。どうぞよろしく願いいたします。

○環境保健事業担当課長 石井委員でございます。

○石井委員 石井です。どうぞよろしく願いいたします。

○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 杉山です。よろしく願いいたします。

○環境保健事業担当課長 中井委員でございます。

○中井委員 中井です。よろしく願いいたします。

○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。よろしく願いいたします。

○環境保健事業担当課長 松木委員でございます。

○松木委員 松木でございます。よろしく願いいたします。

○環境保健事業担当課長 柳澤委員でございます。

○柳澤委員 柳澤でございます。よろしく願いいたします。

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

部長の中川でございますが、公務の都合により、ここで退席をさせていただきます。

○健康安全部長 よろしく願いいたします。

○環境保健事業担当課長 それでは、議事の進行につきまして、安達委員長にお願いしたいと思います。安達委員長、どうぞよろしく願いいたします。

○安達委員長 どうぞよろしく願いいたします。次第に従いまして、本日の議事を進行

させていただきます。

議事に入る前に委員の皆様を確認させていただきます。

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、会議及び議事録等は原則公開となりますが、これについてご意見等はございますでしょうか。

(異議なし)

○安達委員長 それでは、ご異議なしということで、入らせていただきたいと存じます。

それでは議事の(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 事務局から説明をいたします。

よろしくお願ひいたします。議事(1)について説明をいたします。

お手元の資料1をご覧ください。あわせて、画面共有もさせていただいております。

基礎的実験的研究につきましては、亜硝酸をテーマとし、令和6年度から令和9年度まで、4か年計画で実施することとなっております。今年度は2年目となります。

亜硝酸について、都内大気中の実態把握をするとともに、ばく露実験を行い、その健康影響について調査することを研究の目的としております。

続きまして、2 実施内容をご覧ください。

調査としましては、記載のとおり(1)都内大気中の実態調査、(2)生体影響調査の2本立てとなっております。都内大気中の実態調査では、大気中の亜硝酸濃度の測定、生体影響調査では、亜硝酸の動物ばく露実験、培養細胞・3D培養組織へのばく露実験を実施します。

続きまして、裏面をご覧ください。

こちらは、令和6年度から令和9年度のスケジュールを図示したものになります。

1回目の分科会でご説明した内容の一部変更がございます。ヒト肺胞上皮由来A549細胞の基礎ばく露実験につきまして、7月に開催しました第1回の分科会では、令和7年度中に実験が完了する予定でお伝えをしておりましたが、追加検討、こちらを行う必要性がございましたので、令和8年9月までに延長した実験スケジュールに変更となっております。

詳細につきましては、試験担当者から後ほどご報告させていただきます。

議事1については以上となります。

○安達委員長 ありがとうございます。

今説明いただいた実験的研究の概要とスケジュールです。これについてご意見、ご質問等はございますでしょうか。

特にないようですので、議事の(2)アに進みたいと思います。

令和7年度基礎的実験的研究結果について、都内大気中の実態調査、亜硝酸濃度測定について説明をお願いいたします。

○環境衛生研究科長 東京都健康安全研究センター、環境衛生研究科の木下と申します。

本日はよろしくお願いいたします。

私のほうから都内大気中の実態調査、亜硝酸濃度測定につきまして、本年度の研究結果というところで報告をさせていただきます。スライドをお願いいたします。

まず、本調査目的ですけれども、都内大気汚染常時監視測定局の亜硝酸濃度を測定しまして、実態を把握すること、そして、今年度行ってないんですけれども、大気汚染物質濃度などとの関連を解析するというところが本調査の目的となっております。

概要ですが、採取時期は令和7年7月、10月、令和8年1月、4月としておりまして、連続する7日間、各測定場所同日のうちに採取を行うというところで、今回7月、10月のほうの結果が取れておりますので、この後報告したいと思います。

サンプルにつきましては、フィルターホルダーを用いまして、4段フィルターで、 $n = 2$ 採取を行っています。

採取時間は午前、基本的に午前9時から24時間、または72時間で採取をしまして、流量は4L/minとしております。

採取場所ですけれども、自排局の二酸化窒素、 NO_2 が高いところというところで、環七通りの松原橋、そして、 NO_2 の低いというところで、京葉道路の亀戸、一般局として中央区の晴海の測定局の3点を採取場所としました。

解析項目は、大気汚染物質濃度、そして気象条件というふうにしております。

では、次のスライドをお願いいたします。

これは、採取の原理になります。スライドの左のほうの写真ですけれども、こういったシェルターを各測定局のほうに設置をいたしまして、この中にサンプラー、4段のフィルターを $n = 2$ でセッティングしております。

右の図を見ていただきますと、これが原理ですけれども、下のほうから大気をポンプで引きまして、フィルター1では粒子を捕集し、フィルター2では硝酸を、そして、フィルター3、フィルター4では、亜硝酸の捕集、もしくは算出用に用いるといったところで、このフィルターを用いております。

では、次をお願いいたします。

では、亜硝酸濃度の分析方法です。特にここでは分析方法につきましては、詳細に述べませんが、先ほど申し上げましたとおり、採取につきましては24時間、もしくは72時間で採取しておりますので、大気中の濃度といったものは、今スライドの赤字で示してありますとおり、24時間平均値または72時間平均値として算出をしております。

算出式ですが、亜硝酸につきましては、フィルター3で捕集されました硝酸と亜硝酸濃度を足したのから、フィルター4で採取された硝酸、亜硝酸濃度を引きまして算出すると、硝酸につきましては、フィルター2で捕集されました硝酸濃度と亜硝酸濃度を合算して出すといった式となっております。

次、お願いいたします。

では、結果に移ります。亜硝酸濃度の測定結果というところで、まずは7月の結果に

なります。

スライドの上段にあります表、今回7月につきましては、7月9日から16日まで採取をしまして、測定回が1、2、4、5につきましては、24時間の採取、3が72時間の採取というふうになっております。また、この表の結果につきまして、左の下にありますものが図として示しております。

では、結果詳細少し述べていきますと、各測定局、まず松原橋におきましては、濃度としまして0.7から1.3ppb、亀戸におきましては0.4から0.9ppb、そして晴海におきましては、0.4から1.0ppbという結果でありました。

この測定回5回を見ていただきまして分かるとおおり、測定1につきましては、この調査の中で一番高い濃度というところを示しております、これはどの測定局も同じ結果でありました。

また、日間差というところで行きますと、測定1に対しまして、2、3という形で非常に日間差というものは見られましたが、2、3、4、5につきましては、ほぼ同等の結果であったのではないかなというふうに思っております。

また、測定局ごとで見ますと、左の下の図を見ていただきますと、青が松原橋ですけれども、どの測定回におきましても、ほかの亀戸ですとか晴海よりも松原橋が高いという結果でありました。

では、次お願いいたします。

では、続いて10月です。

先ほどの、今7月で説明したとおおり同じように見ていただきまして、上段の表で行きますと、採取時期は10月15日から22日まで採取を行いました。採取時期としまして、測定回の1、2、3そして5が24時間の採取、4が72時間の採取というふうになっております。そして、左の図がその変移を図で示したものです。

松原橋におきましては、濃度が0.5から1.4ppb、亀戸につきましては、0.3から1.2ppb、晴海が0.4から1.1ppbというところで、最高濃度で言いますと、測定回2につきましては一番高いと。また松原橋については、測定回3も同等の数値というところで得られました。

数値として、先ほどの7月と比べましても、それほど大きく上限、増えた、減ったというところは言えないのかなというふうに思っておりますけれども、また、逆に日間差で言いますと、7月と比べまして、10月のほうがそれぞれ測定1、2、3、4を見ていただいて、日間差が大きかったかなというふうに思われます。

また、左の下の図を見ていただきますと分かりますとおおり、10月におきましても、どの測定回でも松原橋が他の測定結果、亀戸や晴海に比べて高い濃度であったというような結果でありました。

では、次、お願いいたします。

続きまして、測定局別の濃度というところで、各測定局で亜硝酸濃度と、あと窒素酸

化物でありますNO_x、あとNO₂の濃度というものを図にしてみました。スライドを見ていただきまして、左の上から松原橋、その隣が亀戸、松原橋の下に晴海の測定局を示しています。

各グラフにおきまして、横軸は測定回、左のほうが亜硝酸の濃度、右のほうがNO₂とNO_xの濃度を示しておりまして、松原橋が非常にNO_x、NO₂が高かったものですから、ほかの測定局と比べてスケールのほうが大きくなっています。

今回、亜硝酸とNO₂とがどのような傾向を示すかなというところを分かりやすく示すために、特にスケールのほうをそろえませんでしたということをご承知おきください。

松原橋につきまして見ていただきますと、青色の亜硝酸の変移といいますか傾向、そしてNO₂、オレンジ色というものが非常に相関のある傾向を示していたというところが見られました。

また、亀戸、晴海の測定局につきましては、亜硝酸というよりはNO₂とNO_xのほうが、非常に傾向が似ていたかなと。増えたり減ったりする増減の傾向は見たかなというふうに思います。

では、次、お願いいたします。

では、同じように10月についても、各測定局別に亜硝酸とNO₂とNO_xの傾向というものを載せてみました。

左上の松原橋につきましても、先ほどの7月と同様に、NO₂と亜硝酸というものは、非常に同じような傾向、増えたり減ったりというところが見られるかなというところですし、あと右の亀戸、下の晴海の測定局におきましては、NO₂とNO_xが非常に同じような傾向を示しているというところで、この傾向は7月も10月も同じような傾向だったかなというような形でした。

まだ、先ほどほかの関連、大気汚染物質関連につきましては、あと今年、先月1月、また4月に行います大気調査、全ての調査を終えた後に解析を行おうと思っております。

では、スライドをお願いいたします。

では、まとめです。

夏季7月及び秋季10月に行いました大気調査におきまして、監視測定局3か所においては、亜硝酸の濃度を測定した結果、日間で濃度差が見られたと。先ほども言いましたけれども、10月のほうが大きく濃度差が見られたかなというふうに思います。

そして、全測定で松原橋の亜硝酸濃度が高く、亀戸及び晴海はほぼ同等でありました。

今後の予定ですけれども、1月の測定について、採取は終わっておりますので、その結果の解析のほうを今進めておりまして、あと4月の実態調査を実施する予定であります。

それら本調査を全て踏まえまして、各季節の亜硝酸濃度と大気汚染物質濃度との関連、季節間差などを解析する予定としております。

以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

ただいま、都内大気中の実態調査、亜硝酸濃度の測定についてご報告いただきました。
ご質問、ご意見等はいかがでしょう。

○内山委員 内山ですけど、よろしいでしょうか。

○安達委員長 内山先生、お願いします。

○内山委員 今いずれのところも日間差があるということなのですが、2回ですので、まだはっきりと何が一番効いているかというのは分からないと思うのですが。

72時間測っているところは、日曜日、土日という週末だろうと思うのですが、そのほかだと、特に自排局や何かは風向きですとか、天候等は何か亜硝酸濃度と関連があると思います。現在のところ推測してらっしゃるところがありましたら、教えていただければと思います。

○試験研究担当 まず、そういったところの解析は、これからというところではありますが、特に気になったところと言いますと、特に7月のほうは、かなり1回目以降は雨が落ちて、そういったところによって沈着してしまったNO₂が、それと一緒に亜硝酸も落ちてしまったのではないかなというところが一つ考えられるかなと思っております。

そのほか風速とか、いろいろ影響はしてくると思いますので、その辺は4月が終わった後に解析したいと思います。

○安達委員長 よろしいでしょうか。

○内山委員 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 ほかにご質問、ご意見はいかがでしょう。

柳澤先生、どうぞお願いします。

○柳澤委員 柳澤です。

スライド7枚目の説明のところ、松原橋がNO₂と類似とあるのですが、こちら、NO_xではないかと思ったんですけども、いかがでしょうか。

○試験研究担当 NO_xはグレーのラインになりますので、ちょっと3回目のNO_xが落ちていまして、どちらかといえば青とオレンジが近いかなと思いますが。

○柳澤委員 そうなんですね。分かりました。初見ではNO₂のほうが、挙動が違う印象だったので、そういうことであれば、承知いたしました。

○試験研究担当 そうですね、あくまで相関係数とかを求めているわけではないので、ちょっと感覚的にはなりますが。

○柳澤委員 分かりました。

あと1点なのですが、今回n=2でサンプリングされているということだったんですけども、こちらのデータは、その平均値ということでもよろしかったでしょうか。

○試験研究担当 はい。そうなります。

○柳澤委員 その二つのばらつきというのはほぼないという理解でもよろしかったでしょう

か。

○試験研究担当　そうですね、大体二重測定するとき、平均値を求めた後のプラス・マイナス15%以内に入っていれば、採用できるといったものがありまして、今回は、いずれもその範囲内に入っております。

○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　杉山先生、お願いします。

○杉山委員　杉山ですけれども、10月の結果でちょっとお伺いしたいんですけれども、10月の2回目がいろんな数値が高い日なんですけど、これは何か特徴のある日だったのでしょうか。

○試験研究担当　これは、多分特徴がある日だなどは思っております、データを集めております。特に一般局につきまして、平均値、NO₂とかNO_xの平均値がやはりちょっと高めになっておりまして、ここにつきましてはちょっと理由が分からないのですが、何かしらの原因があってNO₂が高くなり、亜硝酸が高くなったのだと思っております。

これにつきましては、もう少しデータを集めまして、4月以降に何かしらお話しできたらなと思っております。

○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。よろしいですか。

それでは、次の議題（2）のイ、亜硝酸の生体影響試験について、説明をお願いいたします。

○生体影響研究科長　生体影響研究科の北條からご説明いたします。

次、お願いします。

昨年度から4年間の計画で、亜硝酸の生体影響、特にぜん息増悪影響の調査を目的に研究を進めております。

こちらに今年度の実施内容を示しておりまして、赤字でお示した項目が、今日お話しする内容です。

動物実験については、まず正常マウスへの反復ばく露後の呼吸機能への影響を解析する実験を、今回、予備実験として小規模に実施しました。

次に、正常マウスへの反復ばく露による2週間の吸入毒性試験、こちらも予備試験ですが、雌雄のマウスに対して、二つの濃度を設定し、ばく露を行いました。こちらは実験が終わったばかりで、今日は結果をお示しできないのですが、概要だけお話しいたします。

次に、*in vitro*の実験については、まず、昨年度納品されたばく露システムの条件検討を実施しました。次に、A549細胞を用いて亜硝酸の単回ばく露を実施し、副生成物のNO₂の影響を検討するためのばく露も実施しました。

次、お願いします。

初めに、マウスの反復ばく露の呼吸機能解析の予備試験について概要をお示しします。

メスのBALB/cJマウスを対照群とばく露群の二つに分け、各群6匹としております。

ばく露濃度は、前回ご報告した単回ばく露と同じ20ppmを目標としております。

ばく露時間は1日4時間として、週7回、2週間合計14日間の鼻部ばく露をしました。濃度測定は、動物のばく露と同時にサンプリングをしております。

呼吸機能は、フレキシベントという装置でプログラムされた機械的な換気による解析をしております。気管支収縮剤のメサコリンをこちらに書いてあります濃度で変えて噴霧をしまして、そのときの呼吸器の応答を対照群とばく露群で比較するというものでございます。

次、お願いします。

フレキシベントは、こちらでも何度か説明はしておるんですけども、麻酔下、左のイラストにございますように、麻酔下自発呼吸の抑制状態で、ピストンポンプによるベンチレーションを行いまして、マウスの呼吸器に換気を行うものです。

右に示しますようなプログラムにより評価しております、スナップショットというのは呼吸器全体の抵抗やエラスタンス、プライムウェーブというのは、広帯域の周波数の空気を入れ込みまして、中枢気道の抵抗値、それと肺組織の抵抗値などを区別して解析できるものでございます。

次、お願いします。

結果に移ります。

最初にばく露濃度ですが、2週間の実験期間の中で多少変動はありますけれども、平均21.3ppmで目標レベルの亜硝酸を発生させる、ばく露させることができました。

赤い矢頭でお示しするように、送液チューブを定期的に交換することで、薬液の送液が安定したために、NO₂副生成物は、平均0.4程度に抑えられたと考えております。

総ばく露負荷量は、計算上1,192ppm・hr程度でございました。これは、Ohyama *et al.*の論文のマウスですけれども、実験の約4分の1となっております。

次、お願いします。

こちらが呼吸抵抗の結果です。Rrsというのは、気管と肺の呼吸器全体の抵抗値、Rnは、中枢のみの抵抗値を示しております。また、Gというのは、ティッシュダンピングと呼んでおりますが、肺組織、実質の抵抗を示しております。

全ての項目で、平均値としては亜硝酸の部分がやや高い値を取っておりますが、有意な差は認められませんでした。なお、最高濃度のみですが、各群1匹ずつ測定中に死亡があったために、データ欠測となってn=5となっております

次をお願いします。

こちらはエラスタンスです。弾性抵抗ですけれども、Ersというのが呼吸器全体、Hが肺実質のほうの硬さを示すものでありますが、こちらにも有意な差は認められませんでした。

以上のとおり、亜硝酸のばく露による有意な変化というのはなかったんですけども、

やや増加するという傾向はあったかと思っています。

次、お願いします。

こちらが、正常マウスの反復ばく露実験の予備試験についてです。こちらは実験が終わったばかりというところですが、概要についてお話しします。

雌雄のBALB/cJマウスを用いまして、各群6匹で、対照、低濃度、高濃度の3群を設定いたしました。

低濃度で15ppm、高濃度で30ppmというのを目標濃度として実施しました。

1日4時間で週7回、合計14日間ばく露しました。

濃度測定は、やはり動物のばく露と同時に、フィルターパックでサンプリングを行いました。最終ばく露の翌日に、剖検を行っております。

この後でご説明する流量計を導入することで、ある程度の安定した亜硝酸を発生できたと考えています。

こちらにお示しする項目について解析をしているところでありまして、分科会での報告としては、次年度の最初の会と予定をしております。

次、お願いします。

細胞のばく露システムの条件検討についてです。

こちら、導入したばかりの細胞組織用の多検体処理ばく露システムの外観でございます。

発生についても、動物の吸入ばく露と同じように発生させて、画面左側の発生装置ですけれども、ここで発生したものを写真の右側にある二つのチャンバー、左がばく露チャンバーになっていますが、こちらに流します。右側の対照チャンバーには、コンプレッサーからの空気を加湿器の空気と混合して流しております。

昨年度のラットを使った予備試験で副生成物が低かったときが8ppmでありましたので、細胞については、まず8ppmの亜硝酸をばく露するというのを目標としました。

ばく露装置が既製品ではなく、一から構築されたものでしたので、納品してメーカーの調整後もばく露実験の前に幾つか検討しましたので、簡単にご説明します。

次、お願いします。

まずは、亜硝酸発生装置の溶液を送液する流量の制御についてです。

亜硝酸ガスは、亜硝酸ナトリウムと乳酸の液を微量ずつ混合して発生させますが、昨年度ご報告のときから課題となっております、恐らく送液量のぶれというのが一つのキーであると考えていましたので、委員会でもいろいろサジェスチョンいただいたのですが、これを解消するために微小流量計をメタロールポンプの下流に設置しました。

この点線で囲った部分ですね。拡大を下に示しております。

リアルタイムで流量の変動を確認できますので、目標としている数値、0.2から0.3 mL/min程度で、メタロールポンプの流量の制御をできるようになりました。右にはそのモニタリング画面の例を示しております。

次、お願いします。

今度は、発生したガスの流量についてです。

ガスの発生装置は、これまでの経験から、先ほどお話しした2液の反応と、送り込む空気圧の適切な量的な関係が重要と考えておりました、ここのバランスを動物実験と同じにするため、チャンバー容積に対してはかなり大きいんですけども、5 L/minで発生させています。

ですが、当然流量が大きくて、チャンバー内が陽圧になると、ウェルの細胞表面の乾燥ですとか、悪影響が考えられますので、5 Lのうち一部、ここでは2 L流すということで設定をしております。

一方で、対照チャンバーには、乾燥空気と加湿器を通した空気を混合して、2 L/minになるようにしております。

亜硝酸ばく露チャンバーを用いまして、A549に濃度0 ppmと書いているのは、チャンバーとしてはばく露チャンバーを使ったんですけども、亜硝酸は無しでばく露しまして、そのときの評価として、顕微鏡の観察と生存率を計測しまして、この条件で異常がないということを確認しております。そのため、今後の2D、3Dのばく露は、これらを基本と考えております。

ですが、この流量の微妙な条件の変化で、細胞の状態に影響を与えることが分かかってまいりまして、それもありまして、ばく露自体への着手が全体的に遅れてまいりまして、資料1でご説明させていただいたとおり、A549のばく露の実験期間を延長させていただきたく思っております。

次、お願いします。

こちらは、最後、湿度の調整ですけれども、細胞は特に3D培養は乾燥に弱いので、チャンバー内湿度を80%以上にするということを目標としております。一方で、亜硝酸は水に溶解しやすいので、チャンバー内が結露しないように注意が必要でした。

このチャンバーは、多数の検体が処理できるわけですけれども、培養液がどこのウェルに入っているか、あるかないかによりまして、チャンバーの湿度に影響するため、この検討の段におきましては、細胞を入れていない空のウェルには水を入れております。

対照ばく露チャンバーは、乾燥空気と加湿空気を、ここでは1対1で混合しております。

亜硝酸ばく露チャンバーについては、発生装置の出口の湿度が既に高いこと、それから加湿をし過ぎますと、やはりどこかで結露した亜硝酸のガス濃度が減ることが懸念されましたので、加湿器を使用せず入れるのがベストというふうに結論しました。

以上の調整によりまして、両チャンバーで70から80%程度を維持することができました。画面右には、湿度を3時間程度モニターした記録をお示ししております。

次、お願いします。

このばく露装置と条件をもちまして、ヒト肺胞上皮由来A549細胞をばく露した実験に

ついてご説明いたします。

今回、陰性対照とばく露群の二つの比較という実験で、何枚か前にご説明したとおり、亜硝酸の目標は8 ppmとしました。4時間ばく露後に、培地あるいは細胞を回収して解析しております。

項目は、いつもお伝えしているパラメーターですが、ここに記載のとおりです。

次、お願いします。

ばく露濃度ですけれども、上にテキストのみ書いておりますが、平均値で8.3ppm程度で、NO₂は低く抑えることができました。湿度は、下にグラフを示しておりますが、80%程度でありました。

次にPCRの結果ですけれども、こちら、9 Lの平均値で、対照群の発現量を1としたときの相対値で示しております。平均値としては、HMOX1がやや低値ではあるんですけれども、いずれも明確な変化はありませんでした。

ほかの項目、細胞の傷害性ですとか、炎症関連遺伝子の因子の測定は実施中でありま。すが、PCRの結果を見る限り、何らかばく露回数を増やすですとか、濃度を上げるなどの総ばく露負荷を上げて実験を行っていく必要があると考えております。これを次年度延長した期間の中で、進めてまいります。

次、お願いします。

最後に、NO₂ばく露実験についてでございます。

NO₂は、この亜硝酸の発生装置からどうしても副生成物として出ることには分かっておりますが、NOも発生するんですけれども、特にこのNO₂の単独の毒性というのは、かなり分かっていることではあるので、我々もこの実験条件の中で出るレベルのNO₂の毒性というのを理解しておくことが重要でありますので、単独でのばく露を行うこととしました。

同じく、A549に対して3 ppm以上でばく露をしました。この濃度は、過去のOhyama *et al.*の論文で出てきた最大濃度ということで設定しております。我々の実験の中でも発生し得るレベルと考えていますので、ここを一つのポイントとして、実験を行いました。

次、お願いします。

ばく露には、既存のばく露システムを利用しました。図でお示しするように、個別流路式のチャンバーで、NO₂ガスはボンベから加湿をして導入しております。

今回の実験では、フィルターパックで測定した場合のNO₂濃度が4.1ppmでした。

次、お願いします。

こちらが結果になりますが、細胞増殖率や細胞傷害性、炎症または酸化ストレスマーカーの結果ですが、ご覧のとおり、ばく露による影響は見られませんでした。

次、お願いします。

こちら、PCRの結果がややばらつきが大きいんですけれども、ご覧のとおり差はありません。IL-8など平均値としては、NO₂でやや低い程度ではありましたが、有意差は

ありません。

以上のことから、今回の条件では、NO₂のはっきりした影響というのは見られませんでした。

Ito *et al.* の既報においては、2.5ppm 6時間、5 ppm 3時間のばく露で、例えばIL-8の発現が増加するなどの報告があったんですけども、これについては再現されておられません。次年度、濃度を高くするなどの検討をして、既報との関係を確認したいと思っています。

最後のスライドですが、全体のまとめで、先ほどお話ししたとおりではありますが、まず正常マウスの2週間ばく露の呼吸機能解析では、20ppmでやや変化はありますが、顕著なものではありませんでした。本試験においては、総ばく露負荷を上げて評価をいたします。

それから、2週間のばく露による一般毒性試験の予備試験ですが、現在ばく露が終わったところで解析中ではありますが、高濃度群では30ppm程度ばく露することができております。次年度は、これの本試験を実施いたします。

細胞ばく露システムの条件検討を行い、安定したばく露などの方法を確立することができました。ですが、亜硝酸の8 ppm程度のばく露では、著変が見られておりませんので、引き続き回数を増やすことや、ばく露負荷を上げるなどの検討をいたします。

また、ヒト気道上皮3D培養のMucilAirへのばく露実験にちょうど着手したところでございます。次回以降、ご報告させていただきます。

最後に、NO₂については、3 ppm以上のばく露を行いました。今回は顕著な影響は見られませんでしたので、次回、高濃度のばく露を予定しております。

私からは以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

亜硝酸の生体影響試験について、動物実験の予備試験と、それから培養細胞の実験結果を報告いただきました。これについて、ご質問ご意見をお願いいたします。

石井先生、お願いします。

○石井委員 石井です。

A549細胞へのばく露実験についてお伺いいたします。実際のばく露による影響を評価するにあたり、培養上清を用いて、亜硝酸等が適切にばく露されていることを確認するような指標、すなわちアウトプット評価の方法は確立されているのでしょうか。

と申しますのも、既報と同一濃度でばく露を行ったにもかかわらず、実験条件が再現されなかったとのコメントがあったため、その点について懸念しております。このような評価は一般的に困難なものなのでしょうか。

○生体影響研究科長 石井先生、ありがとうございます。北條です。

まず、今最初にご指摘あったのは、亜硝酸のことでしょうか。それとも既報との再現性でしょうか。

- 石井委員 どちらもお願いできますでしょうか。
- 生体影響研究科長 そうですね。おっしゃるとおり、ばく露されていたかどうかの確認という意味では、そういうことは分かってはおりません。
- NO₂の実験についても、例えば培地を調べるですとか、何らかばく露の証拠というところですね。その方法というのはいないんですけれども、亜硝酸については、まず、*in vitro*の結果もありませんので、難しいとは思っております。
- 恐らく何らか溶け込んだりしますので、変化するだろうとは思っているのですが、現状は、あくまでチャンバー内で濃度がいかほどだったかというモニターにとどまっております。
- 石井委員 スライド19に示されたNO₂に関する既報についてお伺いします。IL-8の発現増加は、比較的顕著な上昇として認められているのでしょうか。
- 生体影響研究科長 ありがとうございます。
- ご指摘のところなのですが、そうではないんですね、実は。
- というのは、こちら論文というか、ちょっとレポートに近いものなんですけれども、マイクロアレイの結果で、その中で変化したものを幾つか示されておりまして、特に比較的フォールドチェンジが大きかったものが書かれていまして。
- バリデーションでPCRでも増えたとか、濃度依存性がすごくはっきりしていたという結果ではないので、堅牢なエンドポイントであるかどうかというのは、ちょっとはっきりとは言えない状況でございます。
- ですので、あまりIL-8の増減についてこだわっているわけではありませんが、ほかに何か動くものがあればいいとは思っています。
- 石井委員 加えて、亜硝酸のばく露条件についてお伺いします。例えば4時間の単回ばく露の場合には、細胞生存率への影響は認められなかったという理解でよろしいでしょうか。該当箇所としては、スライド13から14付近です。
- 生体影響研究科長 このときに、そうですね、ばく露による生存率の低下ということはありませんでした。
- 石井委員 生存率に影響があるかどうかのぎりぎりのところまで濃度を上げるという事でしょうか。
- 生体影響研究科長 ありがとうございます。
- そうですね、まず、生存率だけで考えていくわけではないですけれども、生存率に関わるぐらい高濃度で出せば、その先が見えるなとは思っています。高濃度だとここまではまずいよとか、というのはもちろん考えておりますが、むしろどこまで発生させられるかというのがネックだとは思っています。
- 石井委員 試験条件の設定が難しい実験と感じましたので、色々ご質問させていただきました。ありがとうございます。
- 生体影響研究科長 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。

内山先生、お願いします。

○内山委員 内山ですが、よろしいでしょうか。

今のことなんですけれども、培養細胞の方法というのがいろいろ変わってきているので、従来の結果と比較される場合は、細胞培養の組織、今ですと3D培養ですとか、いろいろ条件を考慮する必要があると思います。これは論文が2019年ですので、五、六年前と今の細胞培養の方法が随分変わってきていると思うので。

どちらがより生体に近いのかというのは、はっきりここでは分からないかと思いますが、そこら辺のところを少し考察に入れて従来の方法と結果と考察されるといいのではないかと思います。

それからもう一つ、確認なんですけれど、8枚目のスライドで、正常マウスの反復ばく露の予備試験で、解析項目のところに、最終ばく露翌日に剖検するというのは、これは間違いではないんですよね。ばく露して、その日に剖検するのではなくて、最終ばく露の翌日ということによろしいのですか。

○生体影響研究科長 ありがとうございます。

まず、最初の件ですけれども、ありがとうございます。おっしゃるとおりで、どんどん日々状況が変わっておりますので、最新のところも確認しながら進めて、必ずしもその再現にこだわるというよりは、何が最適かを考えながら考察をしております。ありがとうございます。

それから、こちらのスライドについてはこのとおりでして、最終ばく露翌日にしております。これまでもそうだったんですけれども、単回等であればもちろん直後のほうがいかとは思っているのですが、あくまで反復ばく露での影響を見るという点では、直後ではなくて、ばく露が終わりますのが大体昼過ぎになりますので、翌日の朝ということにしております。

○内山委員 分かりました。

呼吸機能解析はその日にやっているということですか。これもばく露終了翌日ですか。

○生体影響研究科長 そうですね。呼吸器の解析も。

○内山委員 呼吸器の検査も。

○生体影響研究科長 はい。あくまで反復的な影響を見るという意味では、直後にはしておりません。

すみません、混乱をさせるような実験を過去に組んだことはございます。単回の非常に短いときの硫酸塩の影響を見るというときは、直後に測定というのをしております。

○内山委員 これは、いわゆる反復ばく露のときは、翌日にやってらっしゃるということなんですね。

○生体影響研究科長 そうですね、はい。

○内山委員 分かりました。

もう一つ、これは確認なんですけど、16ページのA549細胞へのNO₂ ばく露実験のところはばく露後と書いてあるのですが、これはその前と同じように、ばく露直後という意味ですか。

○生体影響研究科長 ちょっとお待ちください。

○内山委員 13枚目のスライドでは、ばく露直後にと書いてありますが、16枚目のところは、ばく露後と書いてあるんです。これは、ばく露直後という意味ですか。同じ条件ということでよろしいですか。NO₂ と亜硝酸は。

○生体影響研究科長 ありがとうございます。

今、実験担当に確認しまして、両方直後でございます。失礼しました。

○内山委員 直後でよろしいですね。分かりました。

○安達委員長 よろしいでしょうか。

それでは、柳澤先生から挙手がありますので、お願いします。

○柳澤委員 柳澤です。

前半のマウスのばく露実験の予備試験のところ、二つの予備試験をされていますが、それぞれ使用している週齢が異なるようなんですけれども、ばく露条件は全く同じかと思うので、意図的に週齢を変えてらっしゃるのか確認させていただきたいのですが。

○生体影響研究科長 ありがとうございます。

これは事情がございまして、通常は8週齢程度、若い週齢でやっていることが多いんですけれども、8週齢ですね。今回、13週齢にもう一個の実験でなっているのは、実験計画が少しずれ込んでしまったというのがございまして、ばく露装置等の関係で。

というのと、いつも最終的なぜん息モデルを実施するときには、週齢がこのぐらいになってまいりますので、そこも確認できるかなという意味で、今回遅れております。遅く設定していました。

○柳澤委員 本試験のときは、8週齢からばく露ということになるのでしょうか。

本試験のほうの週齢というのは、どちらを想定されていますでしょうか。

○生体影響研究科長 ありがとうございます。

それは悩んでおるんですけれども。

○柳澤委員 ぜん息モデルと合わせると、こちらの週齢ということですかね。

○生体影響研究科長 そうですね。ありがとうございます。

ちょっとそれは、本当に悩んでおまして、今までは、モデルにしないときには、やはりこの若い週齢を選んでほしいんですけども、先生、そこはどう思われますか。

○柳澤委員 そうですね。ばく露は、もう2週間固定ですよ。

○生体影響研究科長 そうです。少なくとも2週間にするのであれば、あまり遅い、ごめんなさい。もっと長い3か月とかになると、なるべく早くとは思っていますが、2週間であれば、このぐらいでもできるかなと思っています。

○柳澤委員 ぜん息モデルとの比較というところを念頭に置くのであれば、おっしゃるよ

うに、最終的なサンプリングの時期をそろえたほうがよろしいのかなというふうには思いますが、やはり週齢によって、当然感受性は変わってきますので、最終的にどういった比較をされたいのかというところで決めていただいていた方がいいのかなというふうに思います。

○生体影響研究科長 ありがとうございます。

実際にぜん息モデルをするときには、当然コントロール群を設けますので、そこではカバーできますので、一般的にはもうちょっと若いほうが感受性がいいということと考えれば、本試験は今のところは若いものを使おうとは思っております。

○柳澤委員 なるほど、分かりました。ありがとうございます。

○生体影響研究科長 ありがとうございます。

○安達委員長 よろしいでしょうか。

ほかに挙手はないですか。

それでは、議事の（３）に進ませていただきたいと思います。令和８年度の基礎的実験的研究計画について、説明をお願いいたします。

○環境衛生研究科長 改めまして、環境衛生研究科の木下です。

都内大気中の実態調査、亜硝酸濃度の測定につきまして、来年度、令和８年度の予定研究計画についてご報告いたします。

スライドをお願いいたします。

目的ですけれども、先ほど述べさせていただきましたお話であります。都内の大気汚染常時監視測定局の亜硝酸濃度を測定しまして、実態を把握するということと、来年度は大気汚染物質濃度等との関連を解析するということが入ってきます。

採取時期ですが、令和８年４月に連続する７日間、各測定場所へ同日同時に採取する予定です。サンプラー採取時間、採取場所につきましては、先ほど令和７年度の報告のときに述べさせていただきましたので、ここでは割愛させていただきます。

解析項目、令和８年度につきましては、今年度７月、１０月、あと１月に採取した結果も含めまして、解析のほうを行おうと思っております。

大気汚染物質濃度としましてNO₂、NO_x、NOですとか、SPM、PM_{2.5}との関連、あと気象条件、気温ですとか相対湿度、風速などを用いまして、解析を行っていかうと思っております。

では、次、お願いいたします。

あと、令和８年度研究計画の中で、追加調査というところを行う予定です。

目的ですけれども、本調査で高濃度でありました季節において、より詳細な調査を実施しまして、都内自排局の実態を把握するということで、自排局という記載しましたけれども、都内におきましては、亜硝酸の濃度がどれぐらいの濃度があるのだろうかといったところをもう少し詳細に行いたいといったところで、追加調査を予定しております。

採取時期ですけれども、本調査で亜硝酸濃度が高かった時期ということで、文献等

ですと、冬は亜硝酸が高いというふうに言われていますので、そういった時期になるのかなというところは想定しますけれども、濃度が高かったところという時期を持っております。

サンプラーにつきましては、本調査と同じように行うというところで、フィルターホルダーを用いて、4段フィルターで $n = 2$ と。採取時間は、基本的に24時間の採取です。流量は4L/minで行います。

採取場所ですけれども、特に都内でNO₂が高いところの自排局というところでありますので、都内で一番高い環七通りの松原橋は同じように行おうかなというふうに思っております。そのほか2か所、自排局のNO₂の高いところというところを選定しまして、実際本当に都内でどれぐらいの亜硝酸濃度があるのかと、実態というものをしっかり把握したいなというふうに思っております。

さらに、解析項目、同じように大気汚染物質濃度ですとか、気象条件との関連といったところも解析したいというふうに思っております。

以上です。

○安達委員 ありがとうございます。

引き続き、よろしいですか。生体影響試験についてお願いします。

○生体影響研究科長 次のページをお願いします。

先ほどもですけれども、お伝えしていますとおり、亜硝酸の影響を過去のOhyama *et al.* の亜慢性試験と比較するにあたっては、なるべくこの条件を近づける必要があるとは思っているんですけれども、なかなか濃度を上げるとするのが困難だというのがもととございました。

大山先生に昔お話を聞いたときには、安定的に高濃度が出せなくて8 ppmで断念したというか、としたとおっしゃってまして、その分24時間で数か月ばく露ですとか、そういうヘビーな実験をされておりました。

私たちは鼻部ばく露装置ですので、4時間というのが限度としてありますので、その分、何とか濃度を上げたいと考えておりますが、これまでの検討から、20ppm以上がなかなか安定してできていなかったという印象がありますので、ここでちょっとクリアにお話しできず恐縮なんですけど、また次年度にかけて調整をしてみたいです。

先ほど予備試験終わったばかりとお話ししましたが、予備試験では何とか30ppmまでは達成することができております。いずれにしても、総負荷量として過去のOhyama *et al.* の論文と同程度を目指すということには変わりませんので、そのような実験を組もうと思っています。

BALB/cJマウスを用いまして、対照群、低濃度群、高濃度群の3群を設定するつもりでございます。

これまでと同様に、最終的なぜん息の増悪評価にメスを用いる予定でいるため、今回、これについてもメスを使用するつもりで、このように記載しております。ですが、終わ

ったばかりの予備試験で雌雄を比べますと、僅かにオスの感受性が高い印象がございまして、全部まとまってからではあります、今後この本試験をオスにすることも検討しようと思っております。

ぜん息モデルをこの事業で始めたときから、もし雌雄差があるとするれば、どういったものかということをお先生方にも伺って、メスのほうが一般的にはいいのではないかと、いうサジェスションをいただいていたというのもありまして、メスで実施をしております。

論文ではもちろんオスも見かけるわけですが、もし、今回予備試験の結果が、オスのほうが少しいいということであれば、この記載については、変更をちょっと検討しております。

このぜん息モデルですけど、最終的なところのぜん息モデルにおいて、雌雄差・性差についても、もしあれば、柳澤先生、石井先生、この後ちょっとご意見賜れば幸いです。

それと、ばく露濃度と期間ですけど、こちらの真ん中に示しますが、1日4時間というのは決まっておりますが、どこまで高くできるか現状決められておりませんので、シナリオを2パターン用意しまして、30まで達成できれば4週間の週7回、20ppm程度であれば、13週間というのを目指しております。

先ほど柳澤先生とのやり取りで私2週間と申したんですけども、2週間というのは、ぜん息モデルを使ったときのばく露はいつも2週間やっているのですが、失礼しました。短くても4週間のシナリオを考えていますので、そういう点では、やはりあまり週齢が進んでから開始するのは望ましくないと考えております。すみません。訂正をさせていただきます。

試験項目については、これまでと同様ですが、各郡14匹のうち、8匹を一般毒性、6匹を呼吸器の解析に使おうと思っております。

次のスライドをお願いします。

*in vitro*については、ご報告のとおり、ばく露濃度を上げるですとか、反復ばく露を行うなどの負荷を上げて、それは動物と同じになりますが、まず亜硝酸の影響が認められる部分を見ていこうと思っております。

特に酸化ストレスですとか、Ohyama *et al.* の論文で、ムチンの増加があるという話もあったので、これらについて注目をしております。

NO₂についても、まずは負荷を上げて影響の出る濃度レベル、Ito *et al.* の論文だけではなくてほかも含めて調査をして、関係を整理したいと思っております。

表については、主な内容をまとめてございます。

亜硝酸については、A549の引き続きの追加試験の調査、Calu-3、3D培養のMucilAir、それからNO₂については、A549とCalu-3を用いて評価をまいります。

私からは以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

令和8年度の実態調査と生体影響試験計画をご報告いただきました。これについてご意見、ご質問がありましたら、お願いいたします。

新田先生、お願いします。

○新田委員 ありがとうございます。

さっきの実態調査のことで確認したいということなのですが、8年度の計画の追加調査とあるところにより詳細な調査を実施しとあるんですけども、詳細の意味が捕まえ切れなかったので、どの点を詳細にということなのか、ご説明いただければと思います。

○試験研究担当 そうですね、今回の1週間ずつの測定をしまして、それぞれ最大値とか平均値とかが得られてくるわけですが、NO₂が高いときに亜硝酸が高くなるというのは、確かにそのとおりだとは思われるのですが、NO₂が高いときというものが、1か月の中にかなり突然高くなるといったときもありまして。

そういったものも含んでの何月のデータ、東京都のデータといったものを示していいのか、あるいはもう少しデータを取って、一般的な平均化した値を取るべきなのか、そういったところをもう少し高そうな時期にもう少しデータを集めて、平均化できるような形のデータが出せたらなと思っております。

○新田委員 十分理解できなかったところもあるんですけども、濃度の予想ってなかなか難しいところがあると思うんです。

今年度の調査結果でも、日々の、日間の濃度差が見られたということですから、ある日、測定を予定している日が高くなるか低くなるかというのはなかなか予想しにくい状況で、どういう調査設計をするのかなという、疑問があったものですから、お尋ねをさせていただきました。

そういう大気の実態、今までも繰り返しいろいろ測られていらっしゃると思うので、その経験を踏まえて、ご計画を立てていただければと思います。

以上です。

○試験研究担当 ありがとうございます。

すみません。追加で言いますと、特に今回、7月なんかは降雨の日が多くて、果たしてこれが7月の実態をうまくつかめているのかといったところもありまして、なるべくそういった沈着の影響を受けないようなときとかも狙っていったらなどは考えております。

以上です。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。よろしいでしょうか。

石井先生、お願いします。

○石井委員 石井です。

先ほどのマウスモデルについてです。これまでの自身の実験経験や、近年の報告され

ている論文を踏まえますと、一般的にオス個体では、ぜん息症状やフェノタイプが相対的に弱くなる傾向があることは、概ね確立された知見であると認識しております。

一方で、本検討においては亜硝酸に対する感受性がより重要となると考えられるため、オス個体を用いる方針も妥当であると考えます。

また、週齢に関しては、加齢に伴い影響が増大する可能性について、個人的な経験に基づく印象ではございますが、示唆される所であり、可能な限り若齢の段階から実施することが望ましいと考えました。

○生体影響研究科長 ありがとうございます。

石井先生、系統にかかわらず、やはりオスはよくないという、そういうことなんですね。

○石井委員 なお、全く反応が認められないというわけではなく、一定の反応は確認されるものの、その程度はやや弱い傾向にあると感じています。また、過去の実験経験においては、結果のばらつきが比較的大きいとの印象もありました。

○生体影響研究科長 なるほど。いや、そうですね。おっしゃるとおり最後にコメントいただいたように、被験物質の感受性がもし性差があるのであれば、そちらを優先するのかもしれませんがと言っていたんですけれども、こちらでご説明したように、ぜん息モデル自体もちょっとぶれをメスでやっても感じているところもあるので、簡単には判断できないなというのが正直なところでございまして。

ちょっと現時点ではまとまっていないので、本当にオスが強いかというのをちょっと考えてからにはなるんですけれども。

○石井委員 そうですね、一度やはり性差の検討をしても良いかと思いました。

○生体影響研究科長 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。

柳澤先生も、じゃあご意見、同じ意見でしょうか。

○柳澤委員 柳澤のほうからもコメントさせていただきたいと思いますが、石井先生と同様で、その実験系によって雌雄を選択していくという形でいいのかなと思います。

我々の実験では、基本オスを使用していまして、確かにぜん息モデルとしての感受性は、やはりメスのほうが高いかなと。

ただ、今回のようなばく露実験ですとか、我々が行っているような化学物質の評価ですと、雌雄で反応性が異なることがよくありますので、性差というところも予備的に検討させていただいて、決めていただいていいのかなというふうに思います。

以上です。

○生体影響研究科長 柳澤先生、ありがとうございます。承知しました。

ちょっとまた検討いたします。ありがとうございました。

○安達委員長 それでは、令和8年度の計画については、以上です。

次の議事（4）大気汚染医療費助成制度の患者データ解析結果について、説明をお願い

いたします。

○事務局 それでは、お待たせしました。資料4-1をご覧ください。

令和6年4月から令和7年3月認定分の主治医診療報告書と質問票から得られたデータにつきまして、保健医療分野と生活環境分野に分けて分析をしたところでございます。私からは、このうち、保健医療分野についてご報告いたします。

次、2ページとなりますけれども、こちらは集計対象者の主な属性です。

駆け足で申し訳ありませんが、3ページをご覧ください。

患者数を年齢階層別、男女別に見ますと、24歳以下の階級では男性が多く、また、25歳以上の階級では、女性が多くなっているところがございます。

続きまして、4ページをご覧ください。

年齢階級別、男女別に重症度の割合を見てみますと、男女とも15歳以下の階級では、軽症間欠型の割合が高く、また20歳以上の階級では、軽症持続型以上の割合が高くなっておりました。

16から19歳階級では、男性は軽症間欠型の割合が高かったのに対しまして、女性は軽症持続型以上の割合が高くなっておりました。

続きまして、5ページをご覧ください。

参考資料4、後ほど見ていただければと思いますけれども、こちら、参考資料4に記載の方法によりまして、質問票からQOLスコアを算定し、QOLランク分けを行っております。全選択肢が最高点の場合16点、最低点で5点となります。

QOL不良の割合は、小児基準適用の15歳以下が18.2%、成人基準適用の16歳以上が15.2%という結果でございました。

続きまして、6ページをご覧ください。

上に箱ひげ図を掲載してございますけれども、箱ひげ図で年齢階級別にQOLスコアのばらつきを見てみますと、最大値、第3四分位数とも最高点の16点でした。

下段の図で、QOLランク不良の重症度分類を見ますと、40から59歳階級から重症持続型の割合が大きくなっておりました。

続きまして、7ページをご覧ください。

主治医の指示に従って定期的に受診しているという患者は、91%でございました。

続きまして、8ページをご覧ください。

上段の図で、最近2年間の救急外来受診割合を重症度分類別に見ますと、最重症持続型では20.7%でした。

下段は、救急外来の受診の有無と重症度の関係のリジット解析結果となります。受診歴がある者は、ない者と比較して重症度が重度の患者の割合が有意に高いという結果が出ました。

なお、有意差が認められた場合、従前はP値5%未満と表記しておりましたが、今回5%、1%、0.1%の3段階に変更してございます。他の解析結果につきましても、

全て同様のこの3段階の取扱いに変更しております。

次の9ページから17ページにつきましては、本日は時間の関係で、説明は割愛させていただきます。

18ページをご覧ください。

18ページですが、自己管理手段を利用していない理由として最も多いのは、医師のすすめがないとなっております。診療の現場で、ピークフロー、ぜん息日記などが、どのように取り扱われているかなど情報がありましたら、後ほどご教示いただくと幸いです。

続きまして、19ページをご覧ください。

喫煙経験の有無と重症度の関係のリジット解析結果となります。こちらでは、男女とも喫煙経験がある者は喫煙経験がない者と比較して、重症度が重度の患者の割合が有意に高いという結果が出ました。

続きまして、20ページをご覧ください。

ブリンクマン指数と重症度の関係のリジット解析結果となります。男女ともブリンクマン指数800以上の者は、700から799の者と比較して、重症度が重度である患者の割合が有意に高いという結果が出ました。

なお、従前は、ブリンクマン指数を1から80、81から220、221から435、436以上の4区分としておりましたが、今回は100刻みの9区分に変更してございます。

ブリンクマン指数は、一般的に200刻みとなっておりますけれども、本件医療費助成患者の場合、指数が500を超える患者があまり多くないということを踏まえまして、今回100刻みで、少し細かく見ているところでございます。

21ページをご覧ください。

上段は、喫煙経験と吸入ステロイド用量の関係のx二乗検定結果となります。この図は、従前はステロイド用量を横軸、喫煙経験を凡例項目としておりましたが、因果関係を明確にするため、今回原因となる喫煙経験を横軸、結果となるステロイド用量を凡例項目として入れ替えてございます。

解析の結果、女性では喫煙経験がある者は、ない者と比較して吸入ステロイド用量が高用量の患者の割合が有意に高いという結果が出ました。男性では、有意差は認められませんでした。

下段は、喫煙経験とQOLランクの関係のx二乗検定結果となります。この図でも、横軸と凡例項目を入れ替えてございます。解析の結果、男女とも有意差は認められませんでした。

22ページをご覧ください。

上段は、自宅や職場での受動喫煙の機会の有無です。機会があったと回答した方は50.1%でございました。

下段は、受動喫煙と重症度の関係のリジット解析結果です。受動喫煙の機会があった

者は、なかった者と比較して、重症度が重度である患者の割合が有意に高いという結果が出ました。

23ページをご覧ください。

上段は、受動喫煙の機会とQOLランクの関係の χ^2 乗検定結果で、今回新規掲載となります。16歳以上で、受動喫煙の機会があった者は、機会がなかった者と比較して、QOLランクが不良な患者の割合が、有意に高いという結果が出たところでございます。

23ページ下段から25ページまでは、過去2年間に受動喫煙の機会があったたばこの種類を質問票に追加したことに伴う、初めての集計結果となります。

こちら、23ページ下段の図で、両方とあるのは、紙巻きたばこ等と加熱式たばこ等の両方の受動喫煙があった層となります。このため、機会がほぼ毎日で94.5%、時々で84.6%が紙たばこ等の受動喫煙があったこととなります。

24ページをご覧ください。

上段は、受動喫煙の機会がほぼ毎日あった者のたばこの種類と、重症度との関係のレジット解析結果となります。重症度が重度である患者の割合を受動喫煙の機会がなかった者と比較すると、紙巻きたばこ等及び両方は有意に高く、加熱式たばこは、有意に低いという結果が出ました。

たばこの種類の間で比較すると、紙巻きたばこ等及び両方は、加熱式たばこと比較して有意に高いという結果が出たところでございます。

このページ下段は、受動喫煙の機会がほぼ毎日あった16歳以上のたばこの種類と、QOLランクの関係の χ^2 乗検定結果となります。QOLランクの割合を受動喫煙の機会がなかった者と比較すると、紙たばこ等及び両方は不良の割合が有意に高く、加熱式たばこは有意差が認められないという結果が出たところでございます。

続いて、25ページは同居者の喫煙状況となります。また、26ページは発症年齢による分類となります。これらにつきましては、本日は時間の関係で、説明は割愛させていただきます。

27ページをご覧ください。

ぜん息患者のアレルギー合併症の割合ですが、合併症なしは34.8%で、ぜん息患者の65.2%は、ぜん息以外のアレルギー疾患を有しております。41.1%は、ぜん息以外に2疾患以上のアレルギーを有している状況でございました。

29ページをご覧ください。

1ページ飛びまして29ページですけれども、ペットの飼育状況となります。また、30ページから32ページは、質問票の各項目の集計結果一覧となりますけれども、これらにつきましては本日は、申し訳ありませんが時間の関係で、説明は割愛させていただきます。

資料4-1については以上となります。

それでは、資料変わりました、資料4-2をご覧ください。

令和2年度から令和6年度までの5年間の患者データの推移につきまして、年度対比による分析を例年どおり行ったところでございます。

2ページをご覧ください。

各年度に認定した患者数の年齢分布となります。50歳代と70歳代前半にピークを持つ二峰性で、年々18歳未満は減少し、18歳以上は右方向へ移動しているところが見てとれるところがございます。

続きまして、3ページですけれども、年度別の年齢階級別患者数割合を表示してございます。また、4ページから7ページは男女別、年齢階級別の重症度構成割合を掲載しておりますけれども、こちらも本日は時間の関係で、説明は割愛させていただきます。

8ページをご覧ください。

8ページは、過去の喫煙経験と同居者の喫煙の年度推移を掲載しております。最下段の図となりますけれども、こちらでは、令和5年度と令和6年度のデータによる同居者の喫煙と重症度の関係のリジット解析結果を表示してございます。こちらでは、有意差は認められませんでした。

9ページをご覧ください。

令和4年度と令和6年度のデータによりまして、同一患者の重症度の変化と受動喫煙の関係のx二乗検定結果でございまして、今回、新規掲載となります。こちらでは、令和4年度の重症度別に比較したところ、全ての重症度で有意差は認められなかったところがございます。

10ページをご覧ください。

下段は、令和5年度と6年度のデータによりまして、救急外来受診と重症度の関係のリジット解析を行った結果となります。令和6年度は令和5年度と比較して、重症持続型及び最重症持続型の割合が有意に高いという結果が出ました。

続きまして、11ページとなりますけれども、この上段につきましては、吸入ステロイド薬の使用状況、下段は、呼吸機能検査実施率の推移となります。

資料4-2につきましては以上です。

駆け足で申し訳ございませんが、資料変わりが、資料4-3をご覧ください。

こちら、令和5年度と令和6年度の認定患者のデータを利用しまして、ぜん息患者の重症度に対して、どのような因子が影響を与える可能性があるかを調べるため、多重ロジスティック回帰分析を行ったところがございます。

目的変数の重症度は、軽症・中等症と重症・最重症の2群に分けまして、説明変数は4(2)に記載の各因子につきまして、Fisherの正確検定を行い、P値を用いて選別しました。解析結果は、後ろ、次の2ページ記載のとおりでございます。

保健医療分野につきましては以上でございます。

○事務局 続きまして、生活環境分野の解析についてご説明いたします。資料4-4をお開きください。

こちらの解析は、ぜん息患者の自己管理能力を高め、症状改善につなげる普及啓発を実施するための基礎資料とすることを目的に、患者の生活環境の整備状況を把握するとともに、症状の改善の効果が高いと推定される取組を調査しております。

解析項目、解析資料については、記載のとおりになります。

それでは、2ページ目をご覧ください。

(1)は、令和6年度の質問票に回答した患者の年齢層の内訳です。

(2)は、同一患者の令和4年度と令和6年度のQOLランクの変化を比較した結果です。全体では、改善した人より悪化した人の割合が高いことが分かりました。

3ページ目をご覧ください。

(3)は、先ほどのQOLランクと同様の方法で、同一患者の令和4年度と令和6年度の重症度の変化を比較した結果です。16歳から64歳の群で、改善した人よりも悪化した人の割合が高いことが分かりました。

(4)では、医療機関等での生活環境整備に係る指導状況を集計しました。

アは、年代別のグラフになりますが、全ての年代で、半数以上が生活環境整備について指導を受けたことがあると回答しております。このうち指導を受けたと回答した割合が最も高かったのは、15歳以下の群でした。

4ページ目をご覧ください。

イは、生活環境整備の指導内容になりますが、全ての年代で、部屋の掃除について指導を受けた割合が最も高い結果となりました。

5ページ目をご覧ください。

(5)では、生活環境整備の実施状況を解析しました。

アは、ぜん息と診断される前と現在の実施状況を比較した結果です。全ての項目で、診断前よりも現在の実施率のほうが高いことが分かりました。

6ページ目をご覧ください。

イは、生活環境整備に係る指導の有無と実施状況を示したグラフです。全ての項目で指導を受けたことがある群のほうが、実施率が高くなっておりました。

飛びまして、8ページ目をご覧ください。

(6)では、生活環境整備の実施率と効果の感じ方を解析しました。

アは、生活環境整備の実施率の円グラフと、ぜん息症状の出現回数が減少したなどの効果を感じているか、割合を表した円グラフです。全体の約9割が、生活環境整備の項目を一つ以上実施しておりました。そのうち6割ほどが、効果を感じていると回答しました。

9ページ目をご覧ください。

イは、生活環境整備を行ってから、ぜん息症状の出現回数が減少したなどの効果を感じている群と感じていない群について、それぞれ患者の重症度の割合を示したグラフです。15歳以下で集計した結果と16歳以上で集計した結果は、いずれも効果を感じている

群のほうが、重症度が軽度の患者の割合が高いことが分かりました。

10ページ目をご覧ください。

ウは、生活環境整備を行ってから、ぜん息症状の出現回数が減少したなどの効果を感じている群と感じていない群について、それぞれQOLランクを示した結果のグラフです。15歳以下で集計した結果と、16歳以上で集計した結果のいずれも効果を感じている群のほうが、QOLランクが良好な患者の割合が高いことが分かりました。

11ページ目をご覧ください。

エは、生活環境整備の実施項目数と効果の感じ方のグラフです。実施項目数が多い群ほど、ぜん息症状の出現回数が減少したなどの効果を感じている人の割合が高くなっておりました。

飛びまして、13ページをご覧ください。

(8)では、生活環境整備の実施状況と効果の感じ方を解析しました。令和4年度と令和6年度のデータを用い、令和4年度に生活環境整備を一つも実施していなかった人のうち、令和6年度にはいずれかの項目を実施しており、効果の感じ方を回答していた患者を集計の対象としました。

解析内容は、令和6年度に生活環境整備を実施、未実施の群に分けて、効果を感じている人の割合を算出し、割合の差を算出しました。また、生活環境整備の実施、未実施と効果の感じ方の有無で、Fisherの正確確立検定を行いました。

結果は、表の網かけをしている15項目で実施した群が、未実施の群よりも効果を感じている患者の割合が高いことが分かりました。

14ページをご覧ください。

こちらは参考になりますが、過去5年間の解析結果です。項目6、11、14、17、19などは、過去の結果においても有意差が認められており、比較的効果を感じやすい項目であると推測されます。

15ページをご覧ください。

(9)では、ぜん息症状の改善にとって重要であると考えられるもの二つを尋ね、年度ごとに集計しました。定期的な受診、処方どおりの服薬、ダニ等のアレルゲンの除去の順で回答率が高くなっており、例年と同様な傾向が見られました。

続きまして、資料4-5をご覧ください。

ぜん息重症度の経年変化に及ぼす因子について検討いたしました。患者の重症度の改善または悪化に影響を及ぼす生活環境整備の因子を探索することを目的に、ロジスティック回帰解析を実施しました。

対象は、令和4年度から令和6年度にかけて、重症度が改善または悪化した患者です。5段階の重症度のうち、1段階以上重症度が軽くなっている状態を改善とし、重くなっている状態を悪化としました。重症度が変化していない患者は対象から除いております。

15歳以下、16歳から64歳、65歳以上の群に分けて解析しました。

結果は、5で示すとおり、16歳から64歳の群で、「マットレスの裏表に掃除機をかけている」の因子が、重症度の経年変化に影響を与えている可能性が示唆されました。

続きまして、資料4-6をご覧ください。

近年の新型コロナウイルスの流行もあり、ここ数年における生活環境整備の取組の変化を調査する目的で実施しております。生活環境整備について実施していると回答した項目は、令和2年度に比べて令和6年度のほうが多い結果となりました。

私からは以上となります。

○安達委員長 ありがとうございます。

ただいま大気汚染医療費助成制度患者データ解析、資料4-1から4-6までご説明いただきました。これについてご意見、ご質問いかがでしょうか。

杉山先生、お願いします。

○杉山委員 杉山ですけれども、資料4-2についてお伺いしたいんですけど、非常に貴重なデータだと思って見ていたんですけども、昨今、ぜん息に関しては、軽いぜん息は非常にコントロールがよくなっています。

問題は重症例、難治例の患者さんたちがどうなっているのかというところが非常に問題になっているわけなんですけれども、この4-2の中で、経年的な変化、令和2年から令和6年までの5年間データを取っておられたので、この5年間で、重症例が増えているのか増えていないのか、どうなっているのかをいろいろ詳しく見てみました。

年齢別になっているので少し分かりにくいところがあったんですけど、「成人」というくくりでまとめて重症度で変化があるかどうかとか、そういうのはデータとして出されているのかどうかというのをまずお伺いしたいと思います。

年齢別には出ているわけですが、成人例というくくりで、例えば20歳以上の成人ぜん息の人で、重症例がこの5年間で増えているのか、減っているのか、あるいは変わらないのかとか、そういうデータは出されてらっしゃるでしょうか。

○事務局 こちらには全体を掲載しておりませんが、全体のをあえて年齢別に分けているところがございますので、全体でまとめて、このようなグラフを、図を作ることは可能でございます。

○杉山委員 ここで5年間で重症例が増えているのかどうかということですね。

それで、この5年間のぜん息をめぐる環境の変化としては、コロナが一つあって、あとは生物学的製剤の普及というか、使用例も増えていると思います。

そういった流れの中で、重症例が減っているのか、あまり変わらないのかと、そういう辺りが、臨床の現場としては興味があるところです。

この中で女性のところを見ますと、7ページの上の図では、女性の20歳から59歳までが出ているんですけど、これを見ると何となく5年間でぜん息軽症例が減って、重症例が増えているのかなという印象があります。

それからもう一つは、10ページのところで、救急外来の受診状況、これもなかなか臨

床の現場としては、どんなふうかなというところは非常に面白く見させていただいたんですけれども、この5というところ、令和2年から令和6年まで。

令和2年から令和5年までは減ってきていて、これはどうして減っているのかなというのを考えたときに、コロナが関係しているのかどうか。令和2年からコロナが始まっていますので、そういう影響はどうなのかということと、生物学的製剤の治療の進歩なんかも相まって減っているのかどうなのか、と思いました。

ただ、救急を受診するような発作が起きたらあまり我慢しないで行くかなと思うので、コロナはあまり関係ないのかなと思ったりはしたのですが、令和6年のこの上昇、7.7%に明らかに増えているのがちょっとあれと思いました。

これはどうしてなのかなといろいろ考えてみたんですけど、何かそちらの側では検討されて、何か原因みたいなものの可能性を考えられていたら、教えていただこうかなと思いました。

○事務局 ありがとうございます。

我々のほうで、まだ背景要因等の分析ができていないところでございまして、今後検討させていただければと思っています。

○杉山委員 ぜん息で亡くなる方が減ってきているということは、重症で5年前ぐらいは亡くなった方も亡くなくなってきたということ、そのため重症例が累積してきている可能性はちょっとあるのかなというようにも考えました。

○安達委員長 じゃあ、引き続き、松木先生。

○松木委員 非常に大変な作業をありがとうございました。

今、杉山先生がおっしゃったように、全体のことももちろん知りたいのですが、今回、同じ人のデータを並べていただいて、それを集計していただいたということで、クリアな項目もあるし、なかなか有意差が出ない項目もあるとは思いますが、できれば、これだけの人数のデータをお持ちですので、引き続き同じ方のデータをどういうふうに変化するかというの、生活環境を含めてやっていただければ、大変ありがたいと思います。

以上です。ありがとうございました。

○安達委員長 事務局からはよろしいですか。

ほかにいかがでしょうか。

○内山委員 内山ですけど、よろしいでしょうか。

○安達委員長 内山先生、お願いします。

○内山委員 今のことにも関連するんですけど、せっかくこうやってビッグデータを長年にわたって整理されているので、この推移、分析のある程度解釈といいますか、どう考えるというか、まとめた考察のようなものを、そろそろワーキンググループ等で作っていただいてもいいのかなという気がいたします。

先ほどの3年間で減ったのは、コロナによる受診率の低下なのか、別の要因なのかとか少し結果を出して、あと解釈は皆さんにお任せしますというのではなくて、ある程度少し考察を付け加えていただいたほうがいいのかという気はします。

それに関して、それに同じようなことなのですが、例えば資料4-1で、今年から初めて、たばこの種類によって受動喫煙の重症度が、QOLが出ていますけれども、24ページ辺りですね。

これが、確かに紙巻きたばこ、それからそれ両方というのは、重症度ですとかQOLに関連してない、あるいは紙巻きたばこと加熱式たばこのみはあまり下がらなかった、あるいはむしろ少なかったというのが、これが何も注釈が出ないと、加熱式たばこが大丈夫なんだろうという誤解が生まれると思うんですね。

これは、確かに解析結果はそうだと思うのですが、一つの解釈としては、煙のような刺激物が出ないから、ぜん息発作を起こさないのであって、ガス状のものに対しては、加熱式たばこはまだ含まれているので、発がん性なりそういうものに関してはまだリスクがあるということです、これだけをぱっと見せられますと、加熱式たばこだったら、受動喫煙しても全然問題ないというような解釈をされてしまうとちょっとまずいかなと思うので。

少しそこら辺の専門的な解釈も、あるいは注も、あくまでも粒子状物質が出ないから、ぜん息発作が誘発しないかもしれないけれど、発がんリスクが全くないわけではないという、注意する必要があるというような注があると、これを見たときに、一般の方、あるいは喫煙に対しての運動している方にも、有効なデータとなるではないかなというふうに感じました。

こういう解釈をつけることも、今後ご検討いただければと思いました。以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

今のことについて、ほかの委員で、新田先生や中井先生からご意見がないでしょうか。すみません、ご指名しちゃって。

作業委員会でもいろいろ議論はされるのですが、新田先生、お願いします。

○新田委員 ご指名なので、今、内山先生がお話しされたことは、非常に重要だと思います。

こういう集計結果は非常に重要で、これまでも積み重ねがあつてということですがけれども、単に増えた減った、関係があるなしというよりは、繰り返しですけれども、内山先生がご指摘のように、背景にあるいろんな要因、それを考察をした上で、東京都の場合には、都民に何かサジェストなりを示すときには、ちょっと慎重に考える必要があるのかなと私も思っています。

実際に、何か行動変容をして効果があるかどうかというところまでいくと、こういう調査結果だけでは言い切れないところもありますので、私は、若干その点については、慎重にすべきだという立場ではいます。

以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

中井先生、お願いします。

○中井委員 そのとおりだと思っはいるんですけども、私これ、結構議論、参加というか、途中、結構最初の段階からいろいろと質問されたりいろいろとされて、東京都さんがかなり苦労されてここまで作っているのを知っているんで、結構大変かなというのが正直なところかなと思っています。それが、そういう意味で、本音ではあります。

ただ、そこまでやらないと、やらないとは変なんですけれども、やったほうがいいというのは、確かにそれは間違いないのかなというふうに思うのですが、ここの作業をやるだけでも時間的に結構厳しいのかなというふうに思っているんで、実際可能なのかと言われると、何とも言えないのかなというふうに思っている次第です。

以上です。

○安達委員長 ありがとうございます。

事務局からは。

○環境保健事業担当課長 いろいろご意見いただきまして、ありがとうございます。

この集計結果については、一つは大気汚染医療費助成制度の運用の検証という意味もあって集計をしているということで、別に委員会がございまして、そこにも報告しているものでございます。

また、公表もしているものでございますが、この結果から何が考察できて、どういったことをメッセージとして出せるのかというのは、やはり今後この集計を、解析を続けていく中で、何かこういうことが言えそうだというのが見つかった段階で、作業委員会等にも報告し、先生方からも意見をいただきながら、この資料に反映させていきたいなと思っています。

あと、都民への情報発信という点では、一度、過去、生活環境整備、こういったことが有効ではないかというのをこのデータからまとめてリーフレットを作って、お配りしたということもありますので、それも一つの手段かと思っていますので。

このデータはとても貴重なデータですので、制度の運用だけではなくて、何かここから分かってきたことを、何か都民なり患者さんなりに伝えていけるようなことについては、今後も引き続き検討していきたいと思っておりますが、例えば、このデータから何が言えるかとか、考察は先ほどからおおり、かなり難しい、なかなかこのデータだけでは判断できないような部分もありますので、ちょっとそこは慎重に検討してまいりたいと思っております。

○安達委員長 いろいろ公表されるデータかと思うんですけども、公表されたときに、なかなか専門的な部分があるのですが、新しい項目やたばこのところなんかも、ちょっと誤解を招きかねないという部分では、追加の必要があるのかなというふうにご指摘いただいたとおりにかと思いました。

ほかにご意見、ご質問はございますか。

ないようでしたら、議事の（５）その他についてお願いいたします。

○環境保健事業担当課長 来年度、令和８年度の分科会についてでございますが、１回目を９月頃、２回目は２月頃ということで予定をしております。お日にちが近くなりましたら、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。

事務局からは以上でございます。

○安達委員長 これをもちまして、予定した議題は終了しました。

委員の皆様から、何か追加でご質問やご意見等はございませんでしょうか。

特にないようでしたら、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。

○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、貴重なご意見を多数いただきまして、誠にありがとうございます。

それでは、これをもちまして、東京都環境保健対策専門委員会令和７年度第２回大気汚染保健対策分科会を終了いたします。

本日の議事録につきましては、後日、皆様にご確認いただきます。その際はよろしくよろしくお願いいたします。

本日はお忙しい中、本当にありがとうございました。

（午後 ３時４９分 閉会）