

目 次

○告示

神奈川県生活環境の保全等に関する条例施行規則第44条の3第2項及び別表第17に規定する知事が定める測定の方法（環境農政・大気水質課）

神奈川県告示第 号

神奈川県生活環境の保全等に関する条例施行規則（平成9年神奈川県規則第113号）第44条の3第2項及び別表第17に規定する知事が定める測定の方法を次のとおり定め、令和3年10月1日から施行する。

令和3年 月 日

神奈川県知事 黒岩 祐治

1 測定地点

神奈川県生活環境の保全等に関する条例（平成9年神奈川県条例第35号）第52条の3の規定による大気中の石綿の濃度等の測定は、吹付け石綿等の除去を行う場所（以下「排出源」という。）の周辺の4地点で行うものとする。この場合において、当該4地点は、排出源の周辺のうち石綿の濃度が最も高くなると予想される地点、当該地点から排出源の中心点を通してその先へ伸ばした直線上の地点及びこれらの2地点を結んだ直線と当該中心点で垂直に交差する直線上にある当該中心点を間に挟んだ2地点を基本とし、排出源までの距離ができる限り等しく、排出源との間に障害物が少ない地点を定めるものとする。

また、当該4地点の選定に当たっては、排出源の敷地の形状、排出源の位置等を考慮して、石綿の濃度等の測定に適した地点となるよう適宜調整を行うものとする。

2 試料の捕集方法

(1) 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

ア 捕集用ろ紙

直径が47mm若しくは25mmで、かつ平均孔径が0.8 μ mの円形のセルロースエステル製ろ紙又は直径が47mm若しくは25mmで、かつ平均孔径が0.8 μ mのポリカーボネートフィルター（金、カーボン等を蒸着したものに限る。以下同じ。）

イ 捕集用ろ紙のホルダー

有効ろ過面の直径が35mm（直径が25mmの捕集用ろ紙を用いる場合にあつては、22mm）のホルダーで、オープンフェース型のもの

ウ 吸引ポンプ及び流量計

捕集用ろ紙をホルダーに装着した状態で、毎分10ℓ以上の流量が得られるもの

(2) 捕集の手順

捕集用ろ紙の高さが地上から1.5m以上2m以下となるように装置を設置し、吹付け石綿等の除去の作業中に毎分10ℓの吸引流量で合計2時間以上通気して、ろ紙上に

試料を捕集するものとする。この場合において、捕集した粉じんの量が多くなるとき又はろ紙の着色が認められるときは、ろ紙を交換するものとする。ただし、1回の測定につき、ろ紙の交換は3回までとする。

3 測定手順

測定地点で捕集した試料について、位相差顕微鏡を用いて繊維状物質の数を計測し、大気中の繊維状物質の濃度（以下「総繊維数濃度」という。）を算出する方法（以下「位相差顕微鏡法」という。）により総繊維数濃度を算出するものとする。その結果、総繊維数濃度が1本/ℓを超えた場合は、電子顕微鏡を用いて繊維状物質の同定を行い、大気中の石綿の濃度（以下「石綿濃度」という。）を算出する方法（以下「電子顕微鏡法」という。）により石綿濃度を算出するものとする。ただし、位相差顕微鏡法による総繊維数濃度の算出を行わず、最初から電子顕微鏡法による石綿濃度の算出を行うこともできるものとする。

また、このほかに、偏光顕微鏡を用いて位相差観察及び偏光観察を行い石綿濃度を算出する方法（以下「位相差・偏光顕微鏡法」という。）又は蛍光顕微鏡を用いて位相差観察及び蛍光観察を行い石綿濃度を算出する方法（以下「位相差・蛍光顕微鏡法」という。）によることもできるものとする。

4 位相差顕微鏡法

(1) 装置、器具及び試薬

装置、器具及び試薬は、次に掲げるとおりとする。

ア スライドガラス

日本産業規格R 3703に定める顕微鏡用スライドガラス（標準形に限る。）

イ アセトン及びアセトン蒸気発生装置

ウ トリアセチン

エ カバーガラス

日本産業規格B 7258-1及びB 7258-2に定める顕微鏡用カバーガラス（厚さがNo. 1-Sで、使用する対物レンズに応じ指定されたものに限る。）

オ 位相差顕微鏡

接眼レンズは倍率が10倍以上、対物レンズは開口数が0.65以上かつ倍率が40倍で、直径が300 μ mのアイピースグレイティクルを装着したもの

(2) 標本作製

ろ紙の4分の1を切り取り、スライドガラスに捕集面を下にして載せ、アセトン蒸気を当てて透明化してから、ろ紙の中央付近にトリアセチン2滴又は3滴を滴下し、カバーガラスを載せて固定するものとする。その後、数時間静置し、又は50℃で5分以上10分以内加温し、観察標本とするものとする。

(3) 繊維状物質の計数

位相差顕微鏡により標本を観察し、長さ5 μ m以上かつ幅3 μ m未満で、長さとの比（以下「アスペクト比」という。）が3以上である繊維状物質を計数するものとする。

この場合において、検出下限値が0.11本/ℓ以下となるよう視野数を設定するものとする。

(4) 総繊維数濃度の計算

総繊維数濃度は、次の式により算出するものとする。

$$F = ((A \times N) / (a \times n \times V))$$

F：総繊維数濃度（本/ℓ）

A：捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積（mm²又はcm²）

N：計数した繊維状物質の合計数（本）

a：顕微鏡の視野の面積（mm²又はcm²）

n：計数した視野数

V：吸引空気量（ℓ）

なお、検出下限値を0.11本/ℓ以下とするための計算においては、この式におけるNを1とし、 $F \leq 0.11$ となるようnを設定するものとする。

5 電子顕微鏡法

次のいずれかの方法により行うものとする。この場合において、明らかに有機繊維の混入が疑われるとき等は、標本作製の前に低温灰化処理により有機繊維を除去してもよいものとする。

(1) 分析走査電子顕微鏡法

ア 装置、器具及び試薬

装置、器具及び試薬は、次に掲げるとおりとする。

(ア) 試料台

黄銅、カーボン又はアルミ製のもの

(イ) カーボン製両面テープ

(ロ) 蒸着装置

イオンスパッタリング装置等

(ハ) スライドガラス

日本産業規格R3703に定める顕微鏡用スライドガラス（標準形に限る。）

(ニ) ニッケル板

(ホ) アセトン及びアセトン蒸気発生装置

(ヘ) 低温灰化装置

酸素プラズマ等により灰化できるもの

(ト) カーボンペースト

のり程度の粘度になるよう調製されたもの

(チ) 分析走査電子顕微鏡

エネルギー分散形X線分析装置を有し、加速電圧を15kVに設定することができるもので、計数対象繊維の観察及び石綿の同定が可能なもの

イ 標本作製

標本作製は、捕集用ろ紙にセルロースエステル製ろ紙を用いた場合にあっては次の(ア)から(ウ)までのいずれかの方法により、捕集用ろ紙にポリカーボネートフィルターを用いた場合にあっては次の(エ)の方法により行うものとする。

(ア) カーボン製両面テープで接着する方法

10mm 角（捕集用ろ紙の直径が25mm の場合にあっては、7mm 角）に切り取ったろ紙を、試料台に捕集面を上にしてカーボン製両面テープで貼り付け、カーボン蒸着又は金蒸着を行って観察標本とするものとする。

(イ) 低温灰化法

10mm 角（捕集用ろ紙の直径が25mm の場合にあっては、7mm 角）に切り取ったろ紙を、金蒸着を施したスライドガラス又はニッケル板に捕集面を下にして載せ、アセトン蒸気で透明化し接着した後、低温灰化するものとする。灰化後、スライドガラス又はニッケル板を試料台にカーボン製両面テープで固定し、縁にカーボンペーストを塗り乾燥させ、カーボン蒸着又は金蒸着を行って観察標本とするものとする。

(ウ) カーボンペースト含浸法

10mm 角（捕集用ろ紙の直径が25mm の場合にあっては、7mm 角）に切り取ったろ紙を、カーボンペーストを塗った試料台に捕集面を上にして貼り付け、ろ紙の四隅にカーボンペーストを塗り接着させ、30分以上乾燥させるものとする。その後、金-パラジウム蒸着、白金-パラジウム蒸着、カーボン蒸着又は金蒸着を行って観察標本とするものとする。

(エ) ポリカーボネートフィルター法

10mm 角（捕集用ろ紙の直径が25mm の場合にあっては、7mm 角）に切り取ったポリカーボネートフィルターを、試料台に捕集面を上にしてカーボン製両面テープで貼り付け、ポリカーボネートフィルターの四隅にカーボンペーストを塗り接着させ、30分以上乾燥させるものとする。その後、カーボン蒸着又は金蒸着を行って観察標本とするものとする。

ウ 石綿である繊維状物質の計数

分析走査電子顕微鏡により倍率1,000倍以上で標本を観察し、長さ5 μ m 以上かつ幅0.2 μ m 以上3 μ m 未満で、アスペクト比が3以上である繊維状物質を確認するものとする。その後、加速電圧を15kV に設定し、エネルギー分散形X線分析装置により、当該繊維状物質の構成成分を確認し、クリソタイル、アモサイト、クロシドライト、その他の角閃石系石綿（アンソフィライト、トレモライト及びアクチノライト）及びその他の繊維（硫酸カルシウム、ロックウール等）の区分に識別し、石綿であるものを計数するものとする。この場合において、検出下限値が0.5本/1以下になるよう、視野数を設定するものとする。

エ 石綿濃度の計算

石綿濃度は、次の式により算出するものとする。

$$F = ((A \times N) / (a \times n \times V))$$

F：石綿濃度（本／l）

A：捕集ろ紙の有効ろ過面の面積（mm²又はcm²）

N：計数した石綿の合計数（本）

a：顕微鏡の視野の面積（mm²又はcm²）

n：計数した視野数

V：吸引空気量（l）

なお、検出下限値を0.5本／l以下とするための計算においては、この式におけるNを1とし、 $F \leq 0.5$ となるようnを設定するものとする。

(2) 分析透過電子顕微鏡法

ア 装置、器具及び試薬

装置、器具及び試薬は、次に掲げるとおりとする。

(ア) スライドガラス

日本産業規格R3703に定める顕微鏡用スライドガラス（標準形に限る。）

(イ) アセトン及びアセトン蒸気発生装置

(ウ) 低温灰化装置

酸素プラズマ等により灰化できるもの

(エ) セロハンテープ

幅13mmのポリビニルアルコール溶液との接着性がよいもの

(オ) ポリビニルアルコール溶液

重合度2,000のポリビニルアルコール粉末を、100mlの精製ろ過水に溶液の濃度が8%になるよう加え、80℃の振とう温浴で8時間振とうして溶解し、さらに毎分10,000回で1時間遠心処理した上澄み液

(カ) 蒸着装置

イオンスパッタリング装置等

(キ) メス

(ク) ビーカー

最大目盛りが500mlのもの

(ケ) 試料支持メッシュ

(コ) かみそり

パラフィン等を除去したもの

(ク) コニカルビーカー

最大目盛りが100mlのもの

(シ) イソプロピルアルコール

あらかじめ孔径0.45μmのろ紙でろ過したもの

(ス) 分散装置

水浴型超音波洗浄器、超音波細胞破壊器その他の超音波で粉じんを分散させる

ことができる機器

(セ) 吸引ろ過装置

(ソ) ポリカーボネートフィルター

(タ) クロロホルム

(チ) 分析透過電子顕微鏡

エネルギー分散形X線分析装置を有し、加速電圧を80kV以上に設定することができるもので、計数対象の繊維の観察及び石綿の同定が可能なもの

イ 標本作製

標本作製は、捕集用ろ紙にセルロースエステル製ろ紙を用いた場合にあっては次の(ア)又は(イ)の方法により、捕集用ろ紙にポリカーボネートフィルターを用いた場合にあっては次の(ウ)の方法により行うものとする。

(ア) 方法1

ろ紙の4分の1を切り取り、スライドガラスに捕集面を下にして載せ、アセトン蒸気で透明化して接着した後、低温灰化するものとする。灰化後、捕集部分の周囲をセロハンテープで縁取りし、試料部分とテープの両方にポリビニルアルコール溶液を滴下して広げ、55℃で2時間以上又は室温で24時間静置し乾燥するものとする。乾燥後、ポリビニルアルコール膜をセロハンテープごとにはぎ取り、反転して同じスライドガラスに新たなセロハンテープで固定し、厚さが50nm以上100nm以下になるようカーボン蒸着をし、メスでカーボン蒸着面に3mmの升目を入れて熱水を入れたビーカーにセロハンテープごと浮かべ、2時間以上静置してポリビニルアルコール膜を完全に溶解して除去するものとする。その後、浮いているカーボン膜を試料支持メッシュで1枚ずつすくい、乾燥して観察標本とするものとする。

(イ) 方法2

ろ紙の2分の1を切り取り、スライドガラスに捕集面を下にして載せ、アセトン蒸気で透明化して接着した後、低温灰化するものとする。灰化後、スライドガラス上に残った粉じんをかみそりてこそぎ取ってコニカルビーカー中に移し、かみそりに付着した粉じんはイソプロピルアルコールで洗い流してコニカルビーカーに入れるものとする。その後、コニカルビーカー内のイソプロピルアルコールが50ml以上80ml以下になるようにイソプロピルアルコールを加え、水浴型超音波洗浄機等の分散装置にかけて粉じんを1分以内で分散させて、その液を吸引ろ過器でポリカーボネートフィルター上に吸引ろ過するものとする。ろ過後、ポリカーボネートフィルターの周囲を両面テープ等で固定し、厚さが50nm以上100nm以下になるようカーボン蒸着をし、3mm角に切断し、試料支持メッシュに蒸着面を上にして載せ、クロロホルムに浸漬^{せま}してポリカーボネートフィルターを溶解し観察標本とするものとする。

(ウ) 方法3

ポリカーボネートフィルターを、スライドガラスに捕集面を上にして載せ、厚さが30nm以上50nm以下になるようカーボン蒸着をするものとする。その後、3mm角に切断し、試料支持メッシュに蒸着面を上にして載せ、クロロホルムに浸漬してポリカーボネートフィルターを溶解し観察標本とするものとする。

ウ 石綿である繊維状物質の計数

分析透過電子顕微鏡により倍率1,000倍以上で標本を観察し、長さ5 μ m以上かつ幅0.2 μ m以上3 μ m未満で、アスペクト比が3以上である繊維状物質を確認するものとする。その後、加速電圧を80kV以上120kV以下に設定し、エネルギー分散形X線分析装置により、当該繊維状物質の構成成分を確認し、クリソタイル、アモサイト、クロソドライト、その他の角閃石系石綿（アンソフィライト、トレモライト及びアクチノライト）及びその他の繊維（硫酸カルシウム、ロックウール等）の区分に識別し、石綿であるものを計数するものとする。この場合において、試料支持メッシュの1メッシュを1視野として計数し、検出下限値が0.5本/1以下になるよう、視野数を設定するものとする。

エ 石綿濃度の計算

石綿濃度は、次の式により算出するものとする。

$$F = ((A \times N) / (a \times n \times V))$$

F：石綿濃度（本/1）

A：捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積（mm²又はcm²）

N：計数した石綿の合計数（本）

a：1メッシュの面積（mm²又はcm²）

n：計数した視野数

V：吸引空気量（1）

なお、検出下限値を0.5本/1以下とするための計算においては、この式におけるNを1とし、 $F \leq 0.5$ となるようnを設定するものとする。

6 位相差・偏光顕微鏡法

(1) 装置、器具及び試薬

装置、器具及び試薬は、次に掲げるとおりとする。

ア 偏光顕微鏡

日本産業規格B7251に規定する偏光顕微鏡の基準系を備え、透過ケーラー照明が可能なものであって、次に掲げる条件を満たすもの

(7) 透過照明光源（ハロゲン100W相当以上のものに限る。）と昼光色フィルターを備えていること。

(4) 対物レンズは、位相差観察用の対物レンズ（倍率が10倍のものかつ開口数が0.65以上かつ倍率が40倍のもの2つのレンズをいう。）と偏光観察用の対物レンズ（開口数が0.25以上かつ倍率が10倍のものかつ開口数が0.75以上かつ倍率が40倍のもの2つのレンズをいう。）であること。

- (ウ) 接眼レンズは、倍率が10倍以上で、十字線を刻んだ計測用のアイピースグレイティクルを備えているものであること。
- (エ) レボルバは、芯出し調整機構を備えているものであること。
- (オ) ステージは、360度回転でき、回転の角度が測れるものであること。
- (カ) コンデンサは、使用する対物レンズのいずれよりも開口数が大きく、開口絞りを備えているもので、位相差用の対物レンズに対応でき、芯出し調整が可能なリング絞りが組み込まれているものであること。
- (キ) 照明側にポラライザを、観察側に挿脱可能なアナライザを備え、振動方向を互いに90度に調整可能で、アイピースグレイティクル上の十字線の方向に合わせることができ、位相差観察用にグリーンフィルターを備えていること。
- (ク) 遅軸方向が表示され、挿脱可能でリターデーションが530nm 以上550nm 以下の位相板を備えていること。
- (ケ) セナルモンコンペンセーターを備えていること。
- (コ) 対物レンズの切替え等により、同一視野について位相差観察と偏光観察を行うことができること。

イ その他

4(1)アからエまでに掲げるもの

(2) 標本作製

標本作製は、4(2)に準じて行うものとする。

(3) 石綿である繊維状物質の計数

偏光顕微鏡により標本を位相差観察し、長さ5 μ m以上かつ幅3 μ m未満で、アスペクト比が3以上である繊維状物質を計数するものとする。その後、確認した繊維状物質を偏光観察し、石綿であるものを計数するものとする。この場合において、検出下限値が0.11本/1以下になるよう、視野数を設定するものとする。

(4) 石綿濃度の計算

石綿濃度は、次の式により算出するものとする。

$$F = ((A \times N) / (a \times n \times V))$$

F：石綿濃度（本/1）

A：捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積（mm²又はcm²）

N：計数した石綿の合計数（本）

a：顕微鏡の視野の面積（mm²又はcm²）

n：計数した視野数

V：吸引空気量（1）

なお、検出下限値を0.11本/1以下とするための計算においては、この式におけるNを1とし、 $F \leq 0.11$ となるようnを設定するものとする。

7 位相差・蛍光顕微鏡法

(1) 装置、器具及び試薬

装置、器具及び試薬は、次に掲げるとおりとする。

ア 吸収パッド

イ 試薬

蛍光染色試薬、封入液その他前処理に必要な試薬

ウ 蛍光顕微鏡

次に掲げる条件を満たすもの

(ア) 位相差顕微鏡用コンデンサを装着し、蛍光フィルターユニットを装備したもので、光源の切替えにより位相差観察と蛍光観察を行うことができるものであること。

(イ) 接眼レンズは倍率が10倍以上、対物レンズは開口数が0.65以上かつ倍率が40倍で、直径が300 μm のアイピースグレイティクルを装着したものであること。

(ウ) 蛍光観察用の励起光光源が、LED又は水銀ランプ(100W以上の超高压水銀ランプ仕様のものに限る。)のものであること。

エ その他

4(1)アからエまでに掲げるもの

(2) 標本作製

60 mm^2 (直径25mmの捕集用ろ紙を用いる場合にあつては、8分の1)の大きさに切断したろ紙を、吸収パッドに置き、蛍光染色試薬を滴下して石綿に結合させ、乾燥させるものとする。乾燥後、ろ紙をスライドガラスに捕集面を上にして載せ、アセトン蒸気を当てて透明化するものとする。その後、カバーガラスに封入液を滴下し、ろ紙に載せ観察標本とするものとする。

(3) 石綿である繊維状物質の計数

蛍光顕微鏡により標本を位相差観察し、長さ5 μm 以上かつ幅3 μm 未満で、アスペクト比が3以上である繊維状物質を計数するものとする。その後、確認した繊維状物質を蛍光観察し、石綿であるものを計数するものとする。この場合において、検出下限値が0.11本/1以下になるよう、視野数を設定するものとする。

(4) 石綿濃度の計算

石綿濃度は、次の式により算出するものとする。

$$F = ((A \times N) / (a \times n \times V))$$

F：石綿濃度(本/1)

A：捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積(mm^2 又は cm^2)

N：計数した石綿の合計数(本)

a：顕微鏡の視野の面積(mm^2 又は cm^2)

n：計数した視野数

V：吸引空気量(1)

なお、検出下限値を0.11本/1以下とするための計算においては、この式におけるNを1とし、 $F \leq 0.11$ となるようnを設定するものとする。