

藤沢市石綿関連疾患対策委員会

中間報告書

～はじめに～

藤沢市石綿関連疾患対策委員会は、「市が管理する施設において、石綿のばく露を受けたため、石綿関連疾患を発症する可能性のある関係者に対する具体的な健康対策及び補償に関する方針を検討し、市に助言すること」を目的として、2015年3月27日に発足し、その後、委員会を開催するとともに、石綿関連疾患判定部会、同補償検討部会、同リスク推定部会の3つの部会を立ち上げ、個別の内容について検討してきた。これまでに、委員会を9回、部会その他の会合を43回開催している。

このたび、これまでの検討内容を中間報告の形で取りまとめ公表するとともに、報告の内容について関係者の方々の意見を伺うこととした。

本中間報告書の内容は全4章で構成されており、第1章で浜見保育園で生じたアスベストの飛散とばく露に係わる事実関係を整理し、その内容に基づいて生じると考えられる園児や職員に対する健康リスクを推定した結果を第2章にまとめている。さらに、この推定結果に基づいて、第3章で今後の検診に向けた対応策と必要経費についてまとめるとともに、第4章で今後アスベスト関連疾患が発症した場合の補償の考え方について整理した。

本中間報告書に対していただいた意見を参考に、2017年度末を目途に最終報告をまとめる予定である。

なお、これまで開催した委員会及び各部会の実施状況は次のとおりである。

1 藤沢市石綿関連疾患対策委員会

第1回（2015年3月27日開催） 第2回（2015年7月30日開催）
第3回（2015年10月9日開催） 第4回（2016年1月12日開催）
第5回（2016年4月22日開催） 第6回（2016年8月26日開催）
第7回（2017年1月13日開催） 第8回（2017年5月29日開催）
第9回（2017年12月1日開催）
その他、2015年12月12日に検診に関する説明会を開催した。

2 藤沢市石綿関連疾患判定部会

第1回（2015年4月24日開催） 第2回（2015年6月18日開催）
第3回（2015年12月22日開催） 第4回（2017年2月27日開催）
その他、2016年3月8日に検診受診者（1名）の個別相談会を実施した。

3 藤沢市石綿関連疾患補償検討部会

第1回（2015年4月15日開催） 第2回（2015年5月19日開催）
第3回（2015年6月10日開催） 第4回（2015年7月15日開催）
第5回（2016年2月24日開催） 第6回（2016年4月14日開催）

第7回(2017年2月7日開催) 第8回(2017年3月23日開催)
第9回(2017年4月12日開催) 第10回(2017年8月23日開催)
第11回(2017年9月20日開催) 第12回(2017年10月2日開催)

4 藤沢市石綿関連疾患リスク推定部会

第1回(2015年8月21日開催) 第2回(2015年9月29日開催)
第3回(2015年11月4日開催) 第4回(2016年1月7日開催)
第5回(2016年2月17日開催) 第6回(2016年3月16日開催)
第7回(2017年4月9日開催) 第8回(2016年5月17日開催)
第9回(2016年6月6日開催) 第10回(2016年6月21日開催)
第11回(2016年7月14日開催) 第12回(2016年8月2日開催)
第13回(2016年8月18日開催) 第14回(2016年9月9日開催)
第15回(2016年11月10日開催) 第16回(2016年12月22日開催)
第17回(2017年2月8日開催) 第18回(2017年3月29日開催)

その他、2016年6月2日に建設事業者へのヒアリングを、2016年10月13日、同年11月11日、同年12月8日に、第1回から第3回のサブワーキングを開催した。

5 その他の会議等

(1) 藤沢市石綿関連疾患判定・補償検討合同部会

(2017年6月27日開催、2017年7月20日開催 計2回)

(2) 藤沢市石綿関連疾患対策委員会部会長会議(2017年11月14日開催)

総目次

1 リスク評価にあたってのアスベストの飛散とばく露に係わる事実関係	頁数
(1) アスベストの飛散が生じた(若しくはその可能性のある)事態の特定	10
(2) 事実を裏付ける資料等	12
(3) 前提となる諸事実	13
(4) 園児及び職員の園舎内の滞在時間	18
(5) アスベストの飛散が生じた(若しくはその可能性のある)事態ごとの 事実関係	22
2 事実関係に基づくリスクの推定	
(1) リスクアセスメントとは(方法の総論)	39
(2) アスベストばく露があった年の判断とリスク評価の対象者	41
(3) リスク評価に使用する方法と不確実性の取扱	42
(4) 様々なアスベストばく露について(総論)	44
(5) 園でのアスベストばく露と各ばく露事態の濃度推定	50
(6) 対象年度における園児のリスク評価結果	58
(7) 対象年度における職員のリスク評価結果	63
(8) 各年度における園児及び職員のリスク評価結果	66
(9) リスク評価結果と各年度検診対象者の検討	68
(10) 検診時に配慮すべき放射線リスク	69
3 今後の検診に向けた対応策	
(1) アスベスト関連疾患検診の推奨	72
(2) アスベスト関連疾患検診にかかる必要経費の補償	77
4 アスベスト関連疾患の発症にかかる補償の考え方	
(1) アスベスト関連疾患が発症した場合の補償等の検討の必要性	81
(2) 補償についての基本的な考え方	82
(3) アスベスト被害の対象疾患と補償の考え方	83
(4) 補償項目	84
(5) 因果関係の立証の負担など	85
(6) 損害賠償の位置づけ	85
(7)(3)以外の補償等の考え方	86

5 資料等	88
(1) 巻末資料 1 藤沢市石綿関連疾患対策委員会設置要綱	
(2) 巻末資料 2 藤沢市石綿関連疾患対策委員会委員名簿	90
(3) 巻末資料 3 <u>【略】</u> 2 - (4) において参照した文献の情報 (文献番号、論文名、書誌 事項)	
(4) 巻末資料 4 <u>【略】</u> 建築の様々な石綿濃度一覧 (文献番号順)	

用語集

次のとおり、本中間報告書において用いた用語について説明する。
なお、すべての用語において、文章中に別に指定がない場合に限る。

1 アスベスト

石綿（いしわた、せきめん）のことをいう。

2 市

藤沢市のことをいう。

3 園

藤沢市立浜見保育園のことをいう。

4 園児

藤沢市立浜見保育園に在籍した園児のことをいう。なお、いつ在籍した者を指すかについては、各文書中で整理する。

5 職員

藤沢市立浜見保育園に在籍した藤沢市職員をいう。なお、いつ在籍した者を指すかについては、各文書中で整理する。

6 アスベストばく露

藤沢市立浜見保育園に施工されていた、アスベスト含有の吹付けロックウールにより、ばく露したことをいう。

7 アスベスト関連疾患検診

6に示すアスベストばく露により、アスベスト関連疾患の発症の可能性がある者に対し、藤沢市が開催する検診をいう。

8 対象者

7に示すアスベスト関連疾患検診又はそれに伴う補償等の対象者をいう。

9 委員会

藤沢市石綿関連疾患対策委員会をいう。

10 リスク推定部会

藤沢市石綿関連疾患対策委員会の専門部会である、藤沢市石綿関連疾患リスク推定部会をいう。

11 判定部会

藤沢市石綿関連疾患対策委員会の専門部会である、藤沢市石綿関連疾患判定部会をいう。

12 補償検討部会

藤沢市石綿関連疾患対策委員会の専門部会である、藤沢市石綿関連疾患補償検討部会をいう。

13 旧遊戯室

藤沢市立浜見保育園において、昭和47年度の開園時点でアスベスト含有の吹付けロックウールが施工された部屋をいう。

14 吹付け材

藤沢市立浜見保育園に、昭和47年度の開園時点で施工された、アスベスト含有の吹付けロックウールのことをいう。

1 リスク評価にあたってのアスベストの飛散とばく露にかかわる事実関係

目次

- (1) アスベストの飛散が生じた（若しくはその可能性のある）事態の特定
 - ア 飛散の事態の特定
 - イ 特定にあたっての補足説明
 - ウ 今後新たな事実が判明した場合について

- (2) 事実を裏付ける資料等

- (3) 前提となる諸事実
 - ア 浜見保育園の概要
 - イ 旧遊戯室の概要
 - ウ 天井の状況
 - エ 吹付け材の特定
 - オ 吹付け施工の状況

- (4) 園児及び職員の園舎内の滞在時間
 - ア 園舎内における園児の滞在時間について
 - (ア) 1日の滞在時間
 - (イ) 年間の滞在日数
 - イ 旧遊戯室の園児の1日の滞在時間
 - (ア) 昭和59年（1984年）度までの遊戯室としての使用
 - (イ) 昭和60年（1985年）度以降の保育室としての使用
 - ウ 職員の滞在時間について
 - (ア) 職員の勤務時間と園舎内の滞在時間
 - (イ) 旧遊戯室の滞在時間
 - エ 園舎内の清掃について（参考事項）

- (5) 飛散が生じた事態ごとの事実関係
 - 昭和47年（1972年）から同59年（1984年）までの自然劣化等による飛散
 - ア 経年劣化による飛散
 - イ 人為的な接触による飛散
 - ウ 園児等の滞在状況
 - 昭和59年（1984年）度改修工事による飛散
 - ア 工事の概要
 - イ 天井板新設の工事内容

ウ 天井板新設工事による吹付け材の剥離又は飛散

エ 吹付け材の剥離又は飛散の時間

オ 工事中の園児及び職員の行動

カ 吹付け材の流出又は拡散にかかる事実

昭和 59 年（1984 年）度改修工事後から平成 17 年（2005 年）度までの天井板の隙間を介しての自然的な飛散

平成 11 年（1999 年）度から同 17 年（2005 年）度までの旧遊戯室内の断続的な雨漏りによる飛散

ア 関係する資料等について

イ 判明している雨漏りの状況

ウ 園児等の滞在状況

平成 16 年（2004 年）度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

ア 取り外し行為の態様

イ 時期，時間又は場所などについて

ウ 天井板裏に落下あるいは滞留していた吹付け材の量

エ 園児等の滞在状況

平成 17 年（2005 年）度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

ア 取り外し行為の態様

イ 時期，時間又は場所などについて

ウ 滞留していた吹付け材の量

エ 園児等の滞在状況

平成 17 年（2005 年）8 月 17 日の天井板取り外し行為の際の飛散

ア 取り外し行為の態様

イ 時間又は園児等の滞在状況

平成 17 年（2005 年）8 月 19 日の天井板取り外し行為の際の飛散

ア 取り外し行為の態様

イ 時間又は園児等の滞在状況

平成 17 年（2005 年）11 月 21 日ミヤマ建設(株)の試料採取に伴う飛散

ア 作業の態様

イ 時間又は園児等の滞在状況

各飛散事態によるアスベストの経口ばく露（消化器官による吸収）

(1) アスベストの飛散が生じた(若しくはその可能性のある)事態の特定

ア 飛散の事態の特定

園におけるアスベストの飛散による園児及び職員のばく露量の評価にあたって、その健康影響の可能性のある飛散事故若しくは飛散が生じた事態あるいは状況を選び出し、その内容を特定する必要がある。

本件で園においてアスベスト飛散の発生源となったものは、旧遊戯室(後の5歳児室又は4歳児室)の天井にあたるコンクリートスラブに吹付け施工されたアスベスト(クリソタイル)を含有する吹付けロックウールである。

この吹付けロックウールは、昭和47年(1972年)の園舎の新築時に吹付け施工され、平成19年(2007年)8月の除去工事によってすべて取り除かれた。委員会は検討の結果、この約35年の期間において、この吹付け材について生じた評価の対象とすべき飛散事故ないしは飛散の可能性のあった状況として、次の10件を特定した。

なお、以降の記述においてこの特定した項目を「飛散が生じた事態」あるいは「飛散(の)事態」などと表記することとした。ややなじみのない用語であるが、それぞれ飛散が生じた契機は様々であり、それらに共通してあてはめることができる“より”適切な用語が見当たらないため、この語を用いることとする。

昭和47年(1972年)から同59年(1984年)度改修工事までの自然劣化等による飛散

昭和59年(1984年)度改修工事による飛散

昭和59年(1984年)度改修工事後から平成17年(2005年)度までの天井板の隙間を介しての自然的な飛散

平成11年(1999年)度から同17年(2005年)度までの旧遊戯室内の断続的な雨漏りによる飛散

平成16年(2004年)度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

平成17年(2005年)度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

平成17年(2005年)8月17日の天井板取り外し行為の際の飛散

平成17年(2005年)8月19日の天井板取り外し行為の際の飛散

平成17年(2005年)11月21日ミヤマ建設(株)の試料採取に伴う飛散

各飛散事態によるアスベストの経口ばく露(消化器官による吸収)

イ 特定にあたっての補足説明

各飛散事態の特定は、これまで明らかになっている旧遊戯室の天井に係る事実の経過の中から、これまで国内外において報告されているアスベストの健康影響が現実に生じた若しくは生ずる可能性があると考えられた飛散の報告事例に照らして、リスク評価の対象とすべき飛散事態を選び出し、これを行った。

また、この特定にあたっては、本件の問題が明らかになって以来、とくに園児の保護者の方々が、健康に悪影響を与える心配あるいは懸念があるとして指摘し

てきた事実も、その可能性がある飛散事態として検討の対象とした。

そのため、次のとおり各飛散事態の特定について補足説明をする。

- (ア) の昭和 59 年(1984 年)度の改修工事による飛散について、この飛散の事実は明らかであるが、一方で、この時期以外にコンクリートスラブ裏側の吹付け材に触れるような作業又は工事が行われた可能性も、否定することはできない。とくに、この間コンクリートスラブに直接取り付けられた照明器具又は火災報知器などについて、これを修理又は更新する作業若しくは工事などが行われた可能性が考えられる。

しかし、そのような事実をうかがわせる記録や資料は残っておらず、委員会としては、このような飛散事態が仮に存在しても、その詳細が不明であり、評価が困難である事情も考慮し、対象から除外した。

- (イ) 雨漏りに伴う飛散についても、園舎が海岸に近く、躯体に腐食が生じやすい位置にあり、すでに建築後 20 年以上経過していることから、 の飛散事態が平成 11 年(2001 年)より前に生じていた可能性も否定することはできない。

しかし、この時期以前の雨漏りの発生を示す資料等は存在していないことから、平成 11 年(2001 年)より前の雨漏りによる飛散事態は考慮に入れないこととした。

- (ウ) 職員等によって、天井板を取り外す行為を伴う作業が行われたのは、少なくとも から の計 4 回あったことがほぼ明らかになっている。そして、他に のとおり、ミヤマ建設(株)の担当者によって、飛散防止の養生が行われないうまま、試料採取のために天井板が外されている。

さらに、次のとおり、 から の飛散事態以外にも取外し行為が行われた可能性を否定することはできない。

すなわち、まず雨漏りが以前からあったとすれば、平成 16 年(2004 年)より前に同じく天井裏を見ようとして天井板が外される行為が行われた可能性がある。

また、後に該当箇所の説明するように、 の平成 16 年(2004 年)度の点検時と平成 19 年(2007 年)3 月のニチアス(株)による試料採取時に撮影された写真における、天井裏に落下していた吹付け材の状況が異なることから、この間に、さらに天井板が取り外される行為、あるいはその他の何らかの飛散を伴う行為が行われたとの疑念も生じ得る。

しかし、これらの点についてもそれ以上の資料等は見当たらず、本中間報告書では考えられる事実関係の説明あるいは紹介にとどめることとし、 から までの飛散事態のみを評価の対象とすることとした。

ウ 今後新たな事実が判明した場合について

以上のとおり、飛散事態の特定にあたっては明確ではない事情があり、また、後に検討するようにそれぞれの飛散事態の具体的な状況についても資料や情報が

少なく不明な事実が多かった。

委員会としては、限られた資料等のもとで、経験法則に従って可能な限り飛散の状況が過少とならないように、それが推認できる事情を見落さないように努めた。

従って、今後、新たな資料等が得られ、新しい事実が判明した場合には、それらも加えて、その時点で再度事実経過にかかる検討を行うことが必要である。

(2) 事実を裏付ける資料等

本件の事実関係を確定するにあたって参照した資料等は、次のとおりであり、その内訳は、文書による資料又は記録、あるいは写真、関係者からの事情聴取、その他収集した情報等であった。

本章の本文中関係箇所において、資料等 1、資料等 2、・・・と引用するものの説明については、次のとおりである。

資料等 1

昭和 46 年（1971 年）浜見保育園新築工事設計図面（市公共建築課）

資料等 2

昭和 59 年（1984 年）浜見保育園改修工事設計図面（市公共建築課）

資料等 3

平成 19 年（2007 年）浜見保育園内部改修及びアスベスト除去工事設計図面（市公共建築課）

資料等 4

平成 19 年（2007 年）8 月 4 日にシミュレーション実験による気中石綿濃度調査が行われた際に撮影された写真（中皮腫・じん肺・アスベストセンター）

資料等 5

平成 19 年（2007 年）3 月 10 日に実験されたアスベスト調査の際に撮影された写真（ニチアス(株) 同調査の報告書中の工事写真と同一のもの）

資料等 6

職員又は保護者等から提供された写真 合計 13 枚

資料等 7

平成 16 年（2004 年）度 4 月分及び 10 月分の園日誌（浜見保育園）

資料等 8

平成 19 年（2007 年）2 月実施の職員に対する調査（回答）票（市保育課）

資料等 9

平成 19 年（2007 年）10 月付アスベストばく露シミュレーション報告書及びそれに記載されている同年 7 月 6 日に行った園関係者からのヒアリング結果（中皮腫・じん肺・アスベストセンター）

資料等 10

平成 28 年（2016 年）2 月 17 日実施のリスク推定部会における平成 16 年（2004

年)から平成18年(2006年)当時の職員からの事情聴取

資料等 11

平成15年(2003年)度2階トイレ・階段・更衣室天井雨漏り修繕工事写真帳(有神名商会)

資料等 12

平成18年(2006年)3月30日外壁及び防水等改修工事目的物引渡書((株)神南工務店)

資料等 13

平成19年(2007年)11月6日開催のアスベスト対策報告会会議記録(市児童福祉課 現「保育課」)

資料等 14

平成17年(2005年)11月21日に吹付け材分析測定のため採取の状況を撮影した写真(ミヤマ建設(株))

資料等 15

平成19年(2007年)2月作成の保護者有志によるお知らせ文書

資料等 16

「昭和59年度工事検査講評」と題する文書中の園改修工事に関する記録(市検査課)

(3) 前提となる諸事実

ア 浜見保育園の概要

浜見保育園は、昭和47年(1972年)4月に乳児30名、幼児90名の計120名の定員で開園した。

園は、相模灘の海岸線から約400mの位置にあり、藤沢市鵠沼海岸4丁目17番6号に所在する。建物(園舎)は、鉄筋コンクリート造2階建、総床面積519㎡(1階282㎡、2階237㎡)であって、開園に先立って竣工している。なお、昭和59年(1984年)度の改修工事により、総床面積は629㎡(1階392㎡、2階237㎡)となっている。

この園舎の構造及び規模は、資料等1及び資料等2による。

園舎の当初の構造は、資料等1によれば、1階に玄関ホール、事務室、厨房、乳児室、第1保育室、第2保育室。2階に第3保育室、第4保育室、遊戯室、配膳室、便所、更衣室などが配置され、合計すると約12室が設けられていた。この各部屋の構成も同様に昭和59年(1984年)度の改修工事により若干の変更がある。

開園から昭和59年(1984年)度改修工事までと当該改修工事以降の園舎の主な配置(間取り)は、おおむね次の図1-1、図1-2及び図1-3のとおりである。

図 1 - 1 (開園から昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事までの配置)

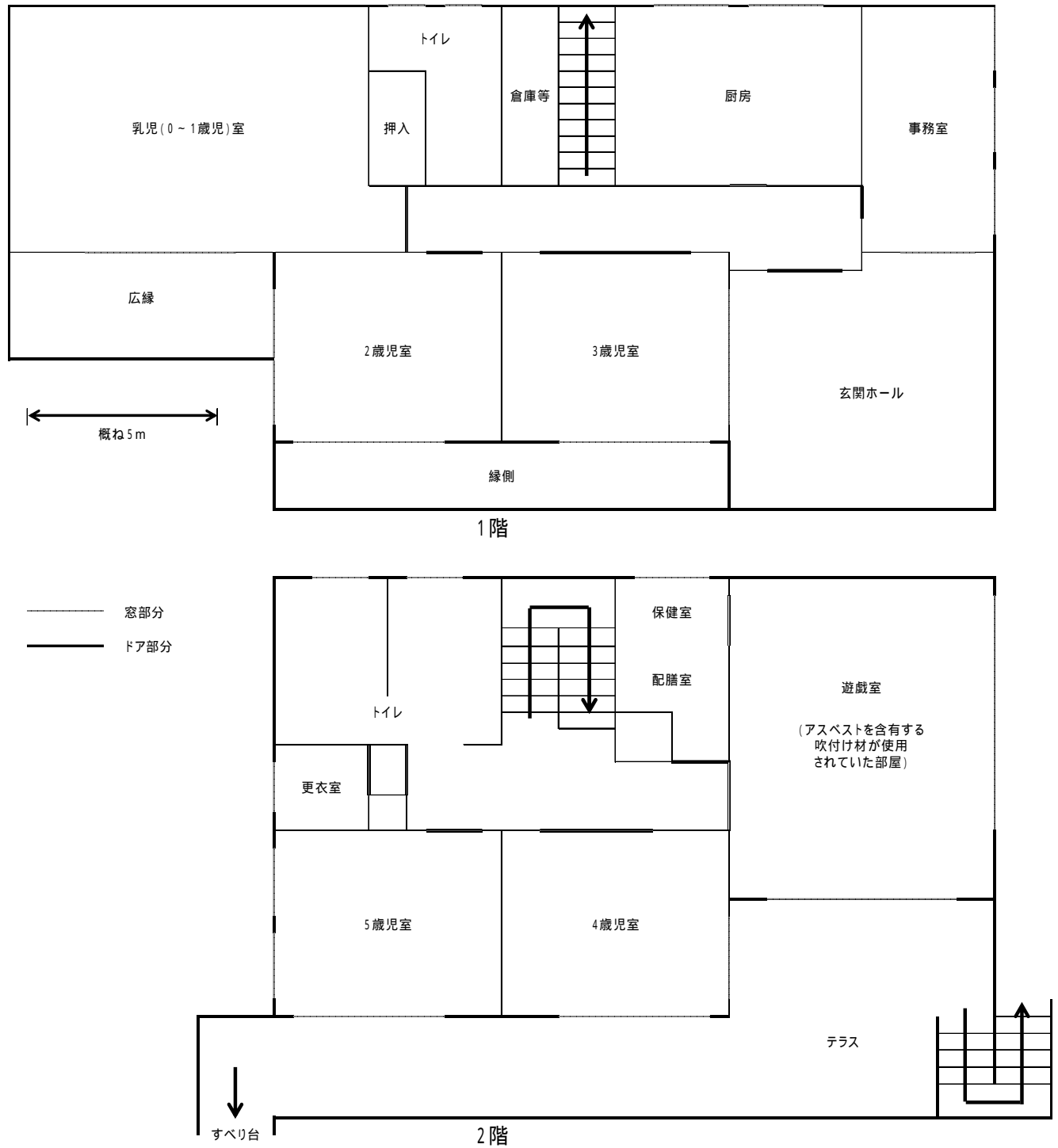


図1 - 2 (昭和59年(1984年)度改修工事後から平成10年(1998年)頃の配置)

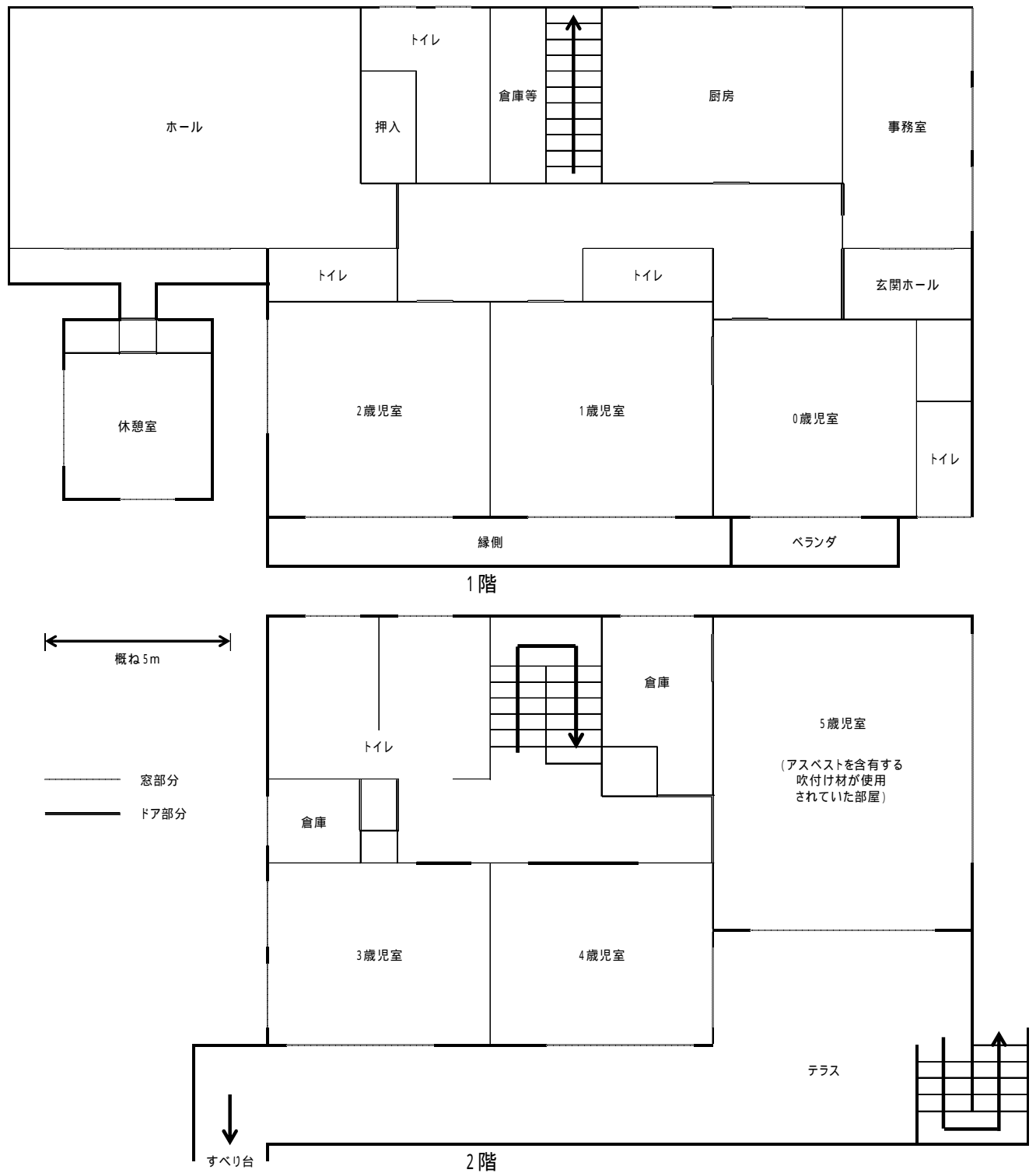
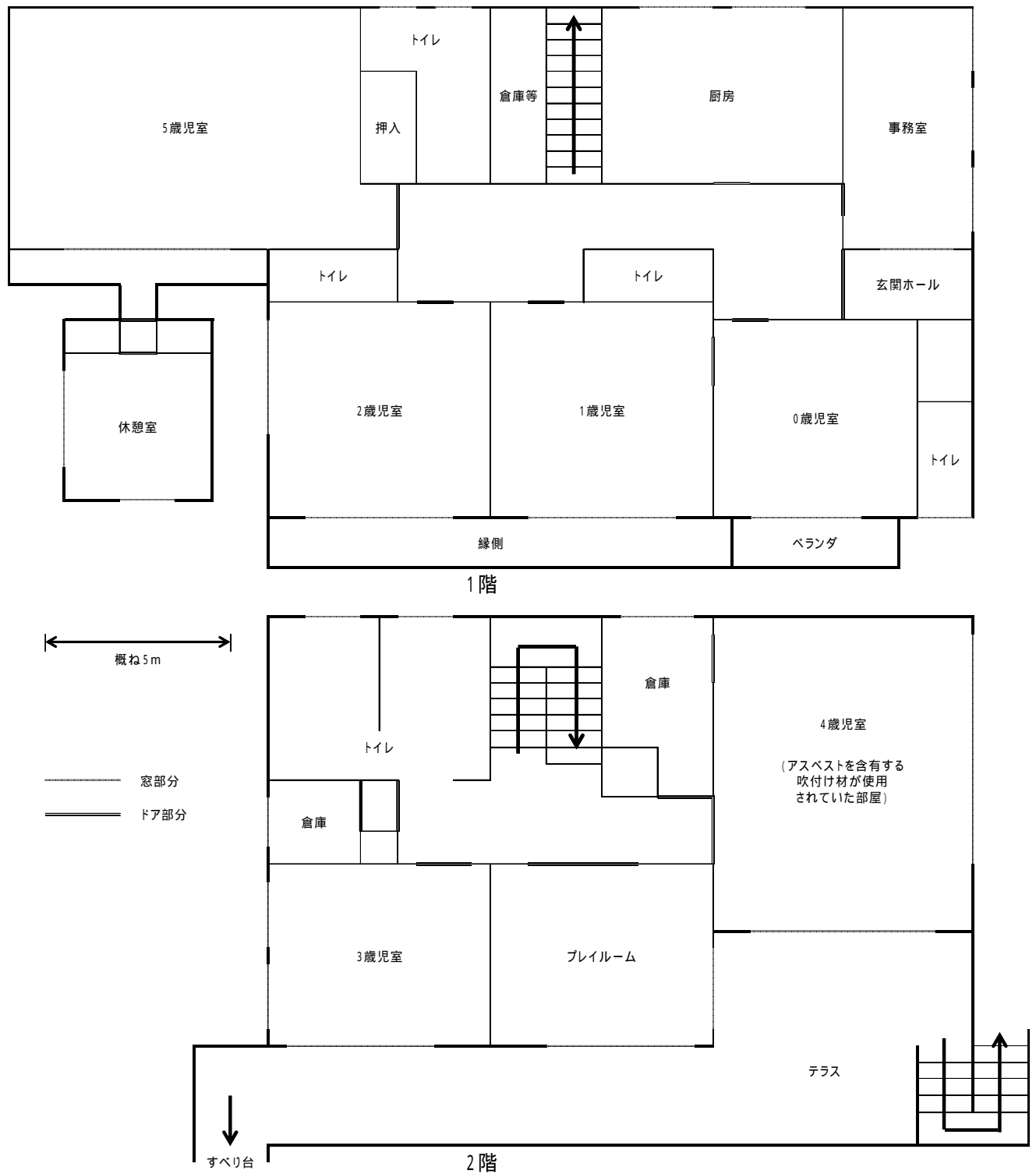


図1 - 3 (平成11年(1999年)頃から平成17年(2005年)頃までの配置)



イ 旧遊戯室の概要

天井にアスベストを含んだ吹付け材が吹付け施工されていた部屋は、園舎の2階東端に位置し、南北約9.75m、東西約7.0m、広さ68.3 m²の長方形の形状をした部屋である。昭和59年(1984年)度の改修工事までは遊戯室とされ、全園児が集合したり出入りする部屋であった。昭和59年(1984年)度の改修工事以降は5歳児保育室、後に4歳児保育室として使用され、主として5歳児若しくは4歳児が保育されてきた。

旧遊戯室の開口部は、東側面に高さ90cm、幅540cmの6枚のガラス窓で構成される腰窓、南側面に全体が2,450cm×540cmの大きさで6枚の掃出し窓(テラス戸)と、それぞれ上部に6枚の高窓があり、それぞれ開閉可能となっている。床面はフローリング張りである。

また、西側面には各2面のドア(引き違い戸)が2箇所があり、廊下及び隣接する小部屋(保健室又は配膳室、後に倉庫)に通じている。

ウ 天井の状況

旧遊戯室の天井は、昭和59年(1984年)度改修工事まで建物躯体のコンクリートが剥き出しのまま、その表面に吹付けロックウールが吹付けられ、それが仕上げとなっている状態にあった。

天井高は310cm前後で、平坦ではなく若干の傾斜がある。南北及び東西に一本ずつ躯体の梁が交差して伸びており、その表面にも吹付けがなされていた。

昭和59年(1984年)度改修工事により、前述の躯体の天井(コンクリートスラブ)下に、床面からの高さ250cmの位置に石膏ボードが張られ、これが新しい天井となっている。

この石膏ボードは、資料等2によれば厚さ9mmであり、資料等4のシミュレーション調査時に撮影された写真等によると、この工事では1枚が縦横910mmの天井用化粧石膏ボードが使用されたと推定される。

エ 吹付け材の特定

資料等1には、旧遊戯室天井面の仕上げ方法として「トムレックス吹付」と記載されている。他方、資料等5によると、この吹付け材の成分はロックウール(岩綿)主体でクリソタイルを含み、その含有率は9.7%と判定されている。

トムレックスは、ニチアス(株)が昭和46年(1971年)まで製造販売していた石綿吹付け材(アスベスト含有率60~70%)の製品名であるが、昭和47年(1972年)当時建築業界において、吹付け材一般のいわば代名詞としてこの名称が使用されていたこともあったので、資料等1中の記載もその「代名詞」を使用したものと推測され、本件の吹付け材はトムレックスではなく、他製品であるアスベスト含有率9.7%前後の吹付けロックウールであると認められる。

オ 吹付け施工の状況

この吹付けロックウールは、旧遊戯室の性格から室内で発生する音声等の吸収を目的として施工されたものと推定され、梁の部分を含め天井面全体に吹き付けられ、コテ押えによって仕上げられている。資料等4のシミュレーション調査時の写真によれば厚さは20mm前後と推定される。

(4) 園児及び職員の園舎内の滞在時間

ア 園舎内における園児の滞在時間について

(ア) 1日の滞在時間

A 園の保育時間は過去の時期によって異なる。ただし、各時期とも、1日のうち全園児を保育する時間が定められ(これを標準保育時間とする)、その前後の時間に延長保育若しくは特別延長保育として、朝の園児の迎え入れが可能な時間帯と、夕方降園するまで保育を受けることが可能な時間帯が設けられていた。

この各時間帯を図示すると、次の図1-4及び図1-5のとおりである。

図1-4 (平日における園児の滞在時間の変遷)

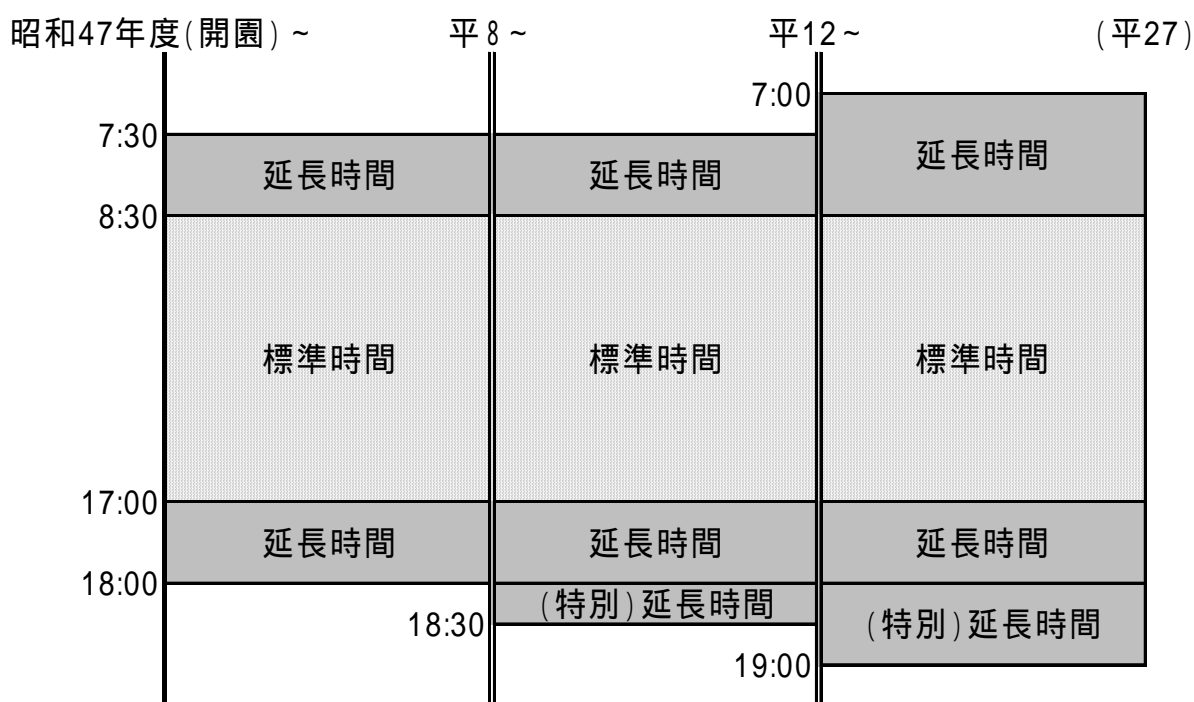
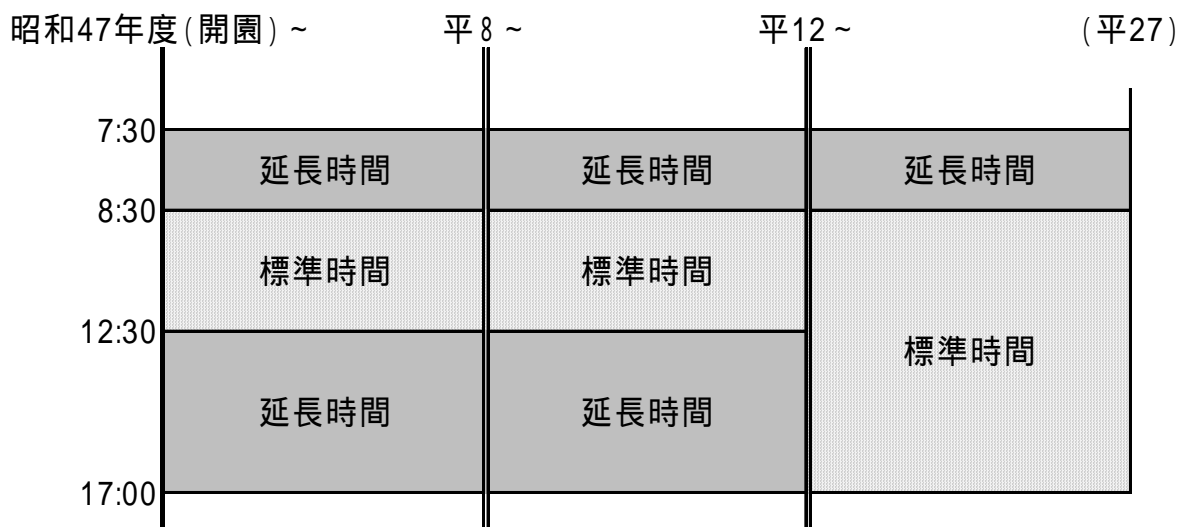


図1 - 5 (土曜日における園児の滞在時間の変遷)



これによると、標準時間帯は、概して園児全員が保育を受けて園舎内に滞在していたことになり、延長時間帯の部分は、各園児によって延長保育の利用の有無を含め保育(滞在)時間が異なることになる。

- B これらの保育時間中、平日の標準時間帯では、園児はクラスごとに各保育室で保育され、延長時間帯及び土曜日の全時間帯には、合同保育として1つ又は複数の保育室等を使用して一緒に保育された。

以上のうち、平日の午前と午後の「遊び」の時間帯には、通常戸外(園舎外)に出て保育することが予定されている。市保育課の情報提供によれば、天気の良い日においてその時間は、午前及び午後にそれぞれ1時間から1時間30分前後であったとのことで、年齢の低い園児はその時間は短いということであった。

この戸外で過ごす時間の有無又は長さは、天候やその他の保育上の都合に左右され、一定とはいえない。保育時間中、終日園舎内に在室する日もあったものと考えられる。

- C これらの事情を総合すると、園児の園舎内の1日の滞在時間は、次の表1 - 1のとおりと想定することができる。

表 1 - 1 (園児の1日の滞在時間)

		昭和47年度 ～平成7年度	平成8年度～ 同11年度	平成12年度～
平日	最少の園児	8.5時間	8.5時間	8.5時間
	最大の園児	10.5時間	11時間	12時間
土曜日	最少の園児	4時間	4時間	8.5時間
	最大の園児	9.5時間	9.5時間	9.5時間

[戸外遊び時間の除外]

平日の各滞在時間については、園舎外遊び時間を考慮して、表1-1中の各時間から、日によって0時間(雨天日等)から最大3時間が除外される。

(イ) 年間の滞在日数

前述の1日の滞在時間を前提にして、1年間の園児の滞在日数は、年間365日から、全園児について次のような休園日数が除かれる。

A 日曜日

B 年未年始休園(12月29日～1月3日)

その間の日曜日及び1月1日を除いて、合計5日前後

C 祝日(休日)

過去の時期によって変動しており、その内容は次のとおりである。

(A) 昭和47年(1972年)から同63年(1988年)まで 12日

(B) 平成元年(1988年)から同7年(1995年)まで 13日

(C) 平成8年(1996年)以降 14日

なお、昭和48年(1973年)から日曜日との振替休日を実施されている。

さらに園児によって、病気又は親の都合等による欠席があり、そのような日の日数が除外される。

イ 旧遊戯室の園児の1日の滞在時間

(ア) 昭和59年(1984年)までの遊戯室としての使用

A 園児は、年齢ごとに1クラスとして、保育室又は乳児室が一部屋ずつ設けられ保育されていた。そして、旧遊戯室は、これらの保育室及び乳児室とは別に、開園時から昭和59年(1984年)度改修工事の時点まで設けられていた。

B 旧遊戯室は、一般に、園の各行事に向けての遊戯等の練習に使われ、また、毎日の園児の「遊び」のための予備室として使用されていた。

さらに、前述のとおり、園では朝の全体の保育が開始されるまでの間、また、保育が終了した後に保護者が迎えに来るまでの間、それぞれ「(特別)延長保

育」として園児を預かるが、その際の合同保育のために、乳児以外の園児を旧遊戯室に集め、その間同室において一緒に保育するために使用されていたこともあったとされる。

以上により、この間、旧遊戯室には、乳児を除いてほとんどの園児が、いわば入れ替わり立ち替わり入室していたことが推測され、市保育課の情報提供によれば、おおむね平均して1人あたり毎日1時間から2時間程度はこの部屋に在室したといえるのではないかとのことであった。

また、乳児(0歳児又は1歳児)も、より少ない時間ではあるが、様々な理由でこの部屋を使用し、在室することがあった可能性がある。

C これとは別に、全園児(但し、多くの場合乳児は除く)がこの部屋に集まって園の行事が催されている。その頻度は、毎年の行事表(平成19年(2007年)4月以降のもの)を参照するなどすると、月1回行われる「誕生日会」と、それ以外に、「ひなまつり」「七夕会」「豆まき」等の行事が平均して月1回程度あったものと推測される。

従って、行事は1か月に合計2回程度となる。また、1回の行事の時間は1~2時間程度と推測される。

D 以上を総合すると、この期間の旧遊戯室における滞在は、園児によって、また日によって少なからず異なるが、全体として平均すると1日最大で2時間であり、これに加えて旧遊戯室で行事のある月2回の日については、1日につき3時間から4時間程度在室していたと想定してよいものと考えられる。

(イ) 昭和59年(1984年)度改修工事以降の保育室としての使用

A 改修工事後の昭和60年(1985年)度から、この部屋は5歳児の保育室として、平成11年(1999年)度から4歳児の保育室として、それぞれ使用された。部屋では、他のクラスの保育室と同様に5歳児、後に4歳児がそれぞれ保育され、主としてそれらの年齢の園児が在室した。

ただし、クラス別に統率のとれた保育がされるものではないから、乳児はほぼ除いて、他の年齢(クラス)の園児もこの部屋に入室することがまれではなかったものと推測される。

B 従って、少なくともそれぞれの時期の5歳児又は4歳児は、先に記述した平日の標準時間(1日8時間30分)から戸外遊びの時間を除いた時間は、この旧遊戯室に滞在していたと想定できる。

ウ 園職員の滞在時間について

(ア) 園職員の勤務時間と園舎内の滞在時間

A 園職員の勤務は、基本的に平日の午前7時から午後7時までの間、職員ごとに時間差を設け、いずれも1日につき8時間勤務する体制としていたとのことであり、それが園舎内の勤務であれば、休憩を入れてほぼ9時間滞在することになる。これは土曜もほとんど変わらないが、勤務する職員の人数は

少なくなる。

そのため、1人の職員について通算すると、1日9時間、1週当たり5日又は6日の園舎内滞在日数となる。

ただし、これは判明している時期の勤務体制であり、過去にさかのぼった時点の勤務の実態は不明である。前述の勤務体制に大きな違いはないものと推測されるが、より長時間園舎内に滞在していた可能性も否定できない。

また、このうち、現場で保育を担当する職員は、戸外遊びのために、園児を連れて一緒に園舎外に出ていた時間があり、また、このような職員以外の園長、調理員等の職員の場合には、その職務内容から必ずしも勤務時間中の全時間について園舎内に滞在していたと想定できない。

従って、それらの時間は除外されることになるので、現実には滞在時間は減少する。

B 職員の年間の滞在日数は、園児と同様である。

(イ) 旧遊戯室の滞在時間

保育担当の職員は、原則として園児とともに行動するので、旧遊戯室の各滞在時間又は日数も、ほぼ同じとみることができる。

その他の職員が入室する機会は、より少なかったものと想定される。

エ 園舎内の清掃について(参考事項)

とくにアスベスト粉じんの再飛散を招く清掃作業について、各保育室、旧遊戯室及びその他園児が立ち入る場所は、最低1日に1回はこれが行われていたものと推測される。

また、乳幼児であるので、昼食又はおやつの際にも、部屋が汚れやすくなり、保育室ではそれぞれの時間後にも、部分的に清掃が行われていたものと想定される。

清掃用具は、ほうき、掃除機、モップ等が使用されていたと想定される。

(5) アスベストの飛散が生じた(若しくはその可能性のある)事態ごとの事実関係

昭和47年(1972年)から同59年(1984年)度改修工事までの自然劣化等による飛散

ア 経年劣化による飛散

園舎の竣工後、昭和59年(1984年)度改修工事までの間の天井及び吹付け材の状況は、(3)のウ及びオで説明したとおりである。

この間、この吹付け材の飛散をうかがわせる記録はないが、当初からあるいは時間の経過とともに、視認できないものの飛散が生じたことが推測できる。

この旧遊戯室の構造は、(3)のイで説明したとおりであり、通常見られるように、一定の室内外の換気が行われ、吹付け材付近にも風流が生じていたものと考えられる。

また、地震の際はもちろん、建物及びこの部屋の構造物に振動が生じていたことも否定できない。吹付け材の経年的な劣化に加えて、この風流及び振動の影響によりその表面から飛散があったものと推測される。

イ 人為的な接触による飛散

また、吹付け材に対して、園児らの遊びによる、まり又はボールなどの接触、天井清掃時の用具の接触、行事などの際に展示物や飾り物などを天井付近まで取り付けはずす際の接触などが、日常的にあったことも想定される。そのような機会にも、一時的あるいは部分的に飛散が生じたことが推測できる。

ウ 園児等の滞在状況

この間の園児及び職員の滞在の状況は、(4)のとおりである。

昭和59年(1984年)度改修工事による飛散

ア 工事の概要

昭和59年(1984年)11月から昭和60年(1985年)2月まで(記録では、11月16日から2月28日まで)の間、園舎について比較的規模の大きな改修及び増築工事が行われている。工事費は2,500万円とされている(資料等16による)。

増築の主な部分は、1階の休憩室、保育室のトイレ等の新設であり、改修は、外壁全面及び2階テラス、並びに内部では1階の増築に伴う保育室部分の移動、その周辺部の床、天井、壁の改修と2階の遊戯室の天井の張替(天井板の新設)であった。外部階段に付設されていたすべり台も更新された。その他増築又は改修に伴う電気設備、給排水衛生設備の更新も行われた。

本件で問題となる旧遊戯室の改修は、翌年度より、同部屋の用途がそれまでの園児の遊戯、その他催し物又は行事等の開催使用から、保育室(5歳園児室)としての使用に変更することを目的としたものであり、他の保育室の天井とほぼ同様に、天井の位置を下げ、これをプラスターボード(化粧石膏ボード)仕様とするため、天井板を新設する改修が行われたものと推測される。

イ 天井板新設の工事内容

(ア)この工事は、旧遊戯室天井全面にプラスターボードを張り付けるものであったが、その天井板を支えるために軽量鉄骨下地(軽天と呼ばれる)が組まれた。

それは、プラスターボードの下地として、軽量鉄骨材の野縁と野縁受けが直交して組まれ、それらが野縁受けハンガーを介した吊りボルトによって、コンクリートスラブ(それまでの天井面)から吊り下げられるというものであった。

吊りボルトは、コンクリートスラブに打ちこまれたアンカーに、ねじ込んで

納めることになる。

(イ) この工事の前まで、天井面には照明（蛍光灯）8基、火災感知器6基、スピーカー2基とそれらを結ぶ配線（管）が直接取り付けられていた。

そして、この工事により、同一の設備が新しい天井板に埋込み式で設置された。ただし、火災感知器は2基となり、それとともに「差動スポット」と呼ばれる機器2基が、それまでの天井面（新設の天井板に対して小屋裏部分にあたるコンクリートスラブ面）に付設されている。

また、この工事の際に既存の機器のうち、少なくとも照明機器本体及びスピーカー本体は、取り外されたものと推定できるが、他はそのまま放置された可能性もある。詳細は不明である。

(ア) 及び(イ)の事実は、資料等1、資料等2、資料等3及び資料等6によって認めることができる。

(ウ) この工事の時点で、部屋の北側の天井面に、東西方向に、梁に似た形状の一種の下がり壁というべき造作が取り付けられていた。この事実は資料等6により認めることができる。一方で、資料等1及び2には当該下がり壁に関する記載はなく、取り付けられた正確な目的、時期、施工過程は不明である。

ただし、その材質は木質と推測され、旧遊戯室北側を舞台と見立てた場合に、舞台前面を上方で仕切る趣旨の意匠にあたりとみることができる。そして、取付け時期も、吹付け材の施工後とは考えにくいので、昭和47年（1972年）の新築時から既にあったものと推測される。

この下がり壁が天井板張付け工事に伴って撤去されている。

ウ 天井板新設工事による吹付け材の剥離又は飛散

(ア) イの工事に伴う作業内容から、コンクリートスラブに吹き付けられた吹付け材が剥離等して飛散したのは、次の6件の作業によるものと推定できる。

A コンクリートスラブに設置されていた照明等の機器の取り外し作業時における機器に接する周囲の吹付け材の剥離又は飛散

B 「差動スポット」をコンクリートスラブに取り付ける作業時の飛散

C 下がり壁の撤去作業時の周囲の吹付け材の剥離又は飛散

D 軽天を吊るためのアンカーボルトの打ち込み作業による打ち込み位置の吹付け材の飛散

E AからDまでの作業者が、作業中にコンクリートスラブや梁に接触することによる飛散

F 軽天を組む作業の作業員、あるいはプasterボード張り付け作業の作業員が、作業中に接触したことによる飛散

(イ) まず、Aの作業による飛散では、少なくとも蛍光灯6基、スピーカー2基は取り外され、その際には吹付け材が飛散したものと推定される。一方、資料等4を見ても、この工事の際に、火災感知器がすべて取り外されたかどうか

かは確認できない。

また、それらの機器を結ぶ配線（若しくは配線を通す配管）については、資料等 4 の写真では、吹付け施工の前にコンクリートスラブに這わせて配線してあるものが見られ、それが特に配慮なく引きちぎられ撤去され、周囲の吹付け材が剥離している箇所が見られる。従って、このような配線又は配管の撤去の際に、一部吹付け材が飛散したことが認められる。

(ウ) B の作業について、資料等 2 から 2 基の差動スポットが設置されたものと推測されるが、それまで設置してあったものをそのまま流用した可能性もあり、作業内容の詳細は不明である。

(エ) C の作業における下がり壁は、幅 30～40 cm で東西約 7 m の長さで、部屋の両端を接いでいる。資料等 4 によれば、コンクリートスラブに接する見切りの部分付近の吹付け材が剥離しており、下がり壁の撤去作業時に飛散したことが認められる。

(オ) D のアンカーボルトは、軽天を組み、吊るす作業の前に、墨出し（施工位置を決める作業）を行って、コンクリートスラブ面の各吊りボルトの位置に打ち込むものである。

アンカーボルト、すなわち吊りボルトの本数であるが、一般にこれらは互いに 90 cm 前後の間隔で取り付けられるといわれる。この間隔は、資料等 4 その他により、旧遊戯室においてもほぼ同様であったことがうかがえる。そこで、旧遊戯室の東西南北の長さ（9.75 m × 7.0 m）から割り出すと、この工事においてコンクリートスラブ面に、90 本程度のアンカーボルトを打ち込む作業が行われたと推定できる。この打ち込み作業と、その前に行われる墨出し作業によって、吹付け材が剥離又は飛散した。

(カ) A から D までの作業の順序であるが、A 及び B は、電気設備の作業者が同時に一括して行ったことが推測される。C の下がり壁の撤去は、別の作業者が行うものであり、A 及び B の作業の前又は後に、別に行われたとみるのが妥当であるが、これらと並行して作業が行われた可能性もある。

D の作業は、A から C までの作業が終了してからとみるのが一般的であるが、そのうちの墨出し作業は、A から C までの作業と並行して行われた可能性も否定することはできない。

(キ) E については、A から D までの作業にあたって、それぞれの作業者が本来の工事に必要なもの以外に、これに付随して、場合によっては意図せずして、吹付け材を剥離させたり、またはこれに接触して飛散させた場合である。

これらは高所作業であるから、脚立が使用されたり、足場が組まれたことが想定され、脚立の移動、足場の組み立て、解体等の際に部材がコンクリートスラブ面に接触した可能性もある。

とくに、この工事では新しく天井板が張られ、コンクリートスラブ部分は見えなくなり、また、吹付け材の吸音機能も不要になることから、それぞれの作

業者は、コンクリートスラブ面の吹付け材に特段の配慮あるいは留意することなく、いわば無造作に扱い、これに接触等することがあったものと推測される。

資料等 4 のシミュレーション時の写真によれば、その際に生じたとみられる剥離や傷が存在する。ただし、全体の剥離箇所等の位置、その程度は不明である。

(ク) F については、E の場合より少ないとみられるものの、作業中に軽天の材料である鉄骨材や、プラスターボード等が接触するなどして、吹付け材が飛散した可能性が否定できないことから、考慮するものである。

エ 吹付け材の剥離又は飛散の時間

A から D 及び F の各作業に要する時間は、建築関係者その他からの情報提供による、一般的な作業時間に基づくと、おおむね次のとおりであったと想定される。

(ア) A と B は、合わせて半日から 1 日程度

(イ) C については、1 日

(ウ) D については、墨出し作業及びアンカーボルト打込み作業にそれぞれ 1 ~ 2 時間

(エ) F のうち軽天を組む作業は、半日。石膏ボードを張り付ける作業は、半日。

以上のうち A から D は、前述のとおり同時並行で行われた可能性がある作業がある。

また、各作業は工程上、連続して行われる必要はなく、作業員や資材の手配の関係で、各作業の間に時間的間隔があった可能性もある。ただし、この天井板新設工事は、この昭和 59 年（1984 年）度改修工事において、他の改修工事とは独立した工事であることもあり、他の作業との工程の関係で工事が遷延する事情があったことは、うかがわれない。

建築業者からの情報提供によれば、設計図面等を前提にすると、通常 10 日 ~ 2 週間ですべての工程を完了することであり、実際にもその程度の期間で工事は終了したものと想定される。

なお、当然のことであるが、これらの作業中のすべての時間にわたって吹付け材が剥離又は飛散していたわけではなく、その態様からして、それぞれの剥離又は飛散はわずかの時間で、間欠的に生じたものと推定できる。

しかし、現場において、1 日に 1 回程度は清掃をするであろうから、剥離して床に落下し滞留したアスベストが、これにより再飛散している。

いずれにしても、昭和 59 年（1984 年）度改修工事における詳細な作業工程等については、直接実情を示す資料や情報が見当たらず、一般的な想定を前提として適切な仮定ないしは条件を設定し、大気中への影響評価をせざるを得ない。

オ 工事中の園児及び園職員の行動

(ア) 昭和 59 年(1984 年)度改修工事中、保育がどのような場所で、どのように行われていたかについて、明らかにする資料や情報は見当たらない。

ただし、工事期間中、例えば、中庭などに仮設の園舎を建て保育した、他の施設を利用した、あるいは一部の園児について保育を休止するなどの対応策が採られた、といった情報は存在せず、従って、工事と並行して園舎においてそのまま保育を行っていた可能性が高い。

ところで、昭和 59 年(1984 年)度改修工事の内容はイのとおりで、大要は、外壁等の外装関係の改修、1 階主要部分の増築及び改修、旧遊戯室天井板新設となる。

資料等 2 及び建築業者からの情報提供によれば、前述のとおり、旧遊戯室天井板新設工事は、2 週間程度で終了する工事であるが、その他のこの工事は、その規模から 3 か月程度の工期を要するとされる。

すると、工事期間中は、この工事をしない間の旧遊戯室を含め、2 階の各保育室等を使用し、その上で、1 階についても、この工事の範囲を分割し、順次施工していく方法をとることで、施工前と施工後の区画を保育室等として使用することにより、極力使用できる部屋と期間を確保し、工事中の園舎内にて保育を行ったことが想定される。

の外装関係の工事も、園児等の出入りに支障がないように、必要な開口部を確保することによって、工事中の園舎内での保育を可能にしたことが想定される。

(イ)(ア)のとおり、工事期間中も園舎内で保育が行われていたことを前提とすると、旧遊戯室の天井板新設工事の際も、他の保育室あるいはその他園舎内に園児が滞在していたこととなり、同様に職員も滞在していたことが想定される。そして、旧遊戯室の工事が、1 階の工事期間中に先行して終了している場合には、その間、旧遊戯室が通常の保育室として使用され、他の保育室と同様に、特定の園児が常時在室していたことが想定される。

このような場合、前述した保育の 1 日のプログラムは変更された可能性が高く、保育時間の短縮あるいは戸外での保育時間の拡大などがされたことが考えられる(ただし、後者は昭和 59 年(1984 年)度改修工事が冬期に行われていることを考慮しなければならない)が、その点の具体的な情報は無い。

(ウ) なお、昭和 59 年(1984 年)度改修工事の規模の大きさ、限られた工期、また作業による園児又は職員への物理的な危険を鑑みると、園舎内で保育が行われている中で工事を行うことはかなりの困難が伴い、園舎内で並行的に保育が行われたとみることがきわめて困難であるとの見方も存在する。

そのような事実から、この工事期間中、他の場所で保育が行われていた可能性も否定することはできない。

カ 吹付け材の流出又は拡散にかかわる事実

天井面から飛散した吹付け材あるいは吹付け材に含有するアスベストは、開放された開口部若しくはその窓や戸の隙間を通して、旧遊戯室から園舎内の他の部屋、空間又は園舎外に流出して拡散する。

建築業者からの情報提供によれば、工事期間中は冬期であるものの、作業が行われた旧遊戯室の屋外と接する窓等は開放しておくことが通例であるとされるので、本件もそのような状態であったことが想定できる。屋内に通じる戸は閉められていたことが推定できるが、開放されて作業されていた可能性も否定できない。

また、作業や工事関係者の出入り、廃棄材の搬出、資材の搬入等は、工事箇所から直接屋外（2階テラス及び外部階段）との間で行ったものと想定されるが、場合によって屋内（園舎内）を利用した可能性もあり、その場合は、屋内に通じる戸が一定時間開放されたことが想定できる。

出入り等の経路を含め、いずれも具体的に開放された時間や頻度を示す資料や情報は得られなかった。

昭和59年（1984年）度改修工事後から平成17年（2005年）度までの天井板の隙間を介しての自然的な飛散

昭和59年（1984年）度改修工事により、旧遊戯室は天井板新設工事が行われ、吹付け仕上げされた剥き出し状態の天井（コンクリートスラブ）は、石膏ボード天井板の設置によって遮蔽されることになった。

従って、これによりで特定したように、吹付け材に対する人為的な接触等による飛散はなくなったものと推定でき、また、石膏ボードとコンクリートスラブの間の空間である天井裏も、ほぼ密閉された状態で、風流の影響もほとんどなくなったものとみてよいと考えられる。

しかし、振動その他経年劣化による吹付け材の剥離又は浮遊は、依然と生じていたことが推測される。

この天井裏内で浮遊又は落下した吹付け材若しくはアスベストが、天井板である石膏ボードのボードとボードの間、あるいはボードと壁面との間、照明器具等の設備の取付け部分の各隙間から、天井板下の室内に流出し拡散する可能性がある。

とくに、吹付け材におけるアスベスト含有の可能性が判明した直後の平成17年（2005年）11月22日及び23日に、天井裏の吹付け材の飛散を防止するためとして、天井板に対し目地などを目張り（シーリング）補強する工事（ただし、その工事の詳細は不明）が行われていたとされているので、それ以前は、外観上何らかの天井板を介した飛散が予測できるような状態になっていたことが推認できる。

なお、資料等2その他によると、天井板に点検口あるいは通気孔の類のものが

設けられていた事実はうかがわれない。

平成 11 年（1999 年）度から同 17 年（2005 年）度までの旧遊戯室内の断続的な雨漏りによる飛散

ア 関係する資料等について

園舎では、旧遊戯室を含め 1 階及び 2 階の保育室、トイレ、階段などで雨漏りが発生していたが、これに関しては、資料等 7、資料等 8 及び資料等 9 から確認できる。

また、リスク推定部会で直接事情聴取した職員からも、雨漏りについて記憶している内容を聞いた（その内容は、資料等 10 のとおり）。

ただし、残されている園日誌はごく一部であり、しかも必ず雨漏りの有無が記載されているものではない。調査票も、一部の職員のものであり、過去の記憶に基づくものであるから、内容が明確ではなく、相互に食い違いもある。

他に、雨漏り対策のための修繕あるいは防水工事が行われた事実を示す資料（資料等 11 及び資料等 12）もあるが、小規模な修繕作業を含めたすべての記録が残っているわけではない。

従って、雨漏りの規模、程度、頻度等の正確なあるいは明確な情報は得られていない。

イ 判明している雨漏りの状況

その上で、資料等から明らかにできる事実は、次のとおりである。

（ア）園舎内の雨漏りは、遅くとも平成 7 年（1995 年）頃から始まっており、旧遊戯室については、職員の記憶として、平成 11 年（1999 年）から発生していると報告されている（資料等 8）ことから、遅くともこの頃から発生したと想定できる。

（イ）雨漏りの現象は、「壁や天井にカビがはえ、黒いシミができていた」「天井からポタポタと雨滴が落ちていた」「雨水はタライやバケツ、雑巾で受けていた」「床に水滴のあとがあった」「水滴で床がすべりやすかった」などというものである。

（ウ）平成 17 年（2005 年）当時に在籍した職員の記憶によると、雨漏りした箇所については、旧遊戯室の北側付近や南側の出入り口近くであったとされる。

（エ）雨漏りに対する園舎の修繕又は防水工事は、少なくとも平成 15 年（2003 年）3 月と平成 18 年（2006 年）2 月から 3 月に行われている。ただし、前者の修繕工事の対象として旧遊戯室は含まれていない。

また、職員の記憶によれば、旧遊戯室について平成 13 年（2001 年）あるいは平成 14 年（2002 年）頃に業者による壁紙の貼替工事が行われているとされる。

（オ）雨漏りは、平成 18 年（2006 年）2 月の防水工事以降は、その報告はなく、

同工事の時点まで続き、その後は止んだものと推測される。

ウ 園児等の滞在状況

この間の園児等の滞在状況は、(4)のとおりである。

ただし、雨漏りが生じている日は、雨天であることが一般的なため、園児は戸外で遊ぶことは少なく、園舎内の滞在時間は終日となったことが想定される。

また、旧遊戯室には、園児らが使用するぬいぐるみ、ふとん等が置いてあり、これが雨漏りにより雨水を含み濡れていたことが認められる。

平成16年(2004年)度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

ア 取り外し行為の態様

この作業の内容について参照できる資料としては、実際に取り外し行為を行った職員からの事情聴取記録である資料等9があり、またリスク推定部会においても資料等9と同じ職員から直接聴取を行った(その結果は資料等10)。そのほか、園内で作成され保管されていた園日誌(資料等7)や平成19年(2007年)2月に他の職員から集められ、記憶に基づいて記載された調査票(資料等8)がある。

しかし、それぞれの資料は細部に食い違いがあったり、詳細が不明な部分も多くある。

以上の資料あるいは聴取等の結果に基づき、場合によって一定の合理的な推測を行い行為の態様をまとめると、次のとおりになる。

- (ア) 天井裏を点検しようとした目的は、旧遊戯室においても雨漏りがひどく、天井裏の状況を確認しておきたいと考えたものであった。
- (イ) この作業は、1人又は2人の職員によって行った。
- (ウ) 天井板であるプラスターボード1枚を、取り付けであるネジを回して外した。なお、取り外した天井板の大きさは、資料等10によれば90cm×60cmであったとされる。
- (エ) 取り外した天井板の上(裏側)には、固形状又は綿状の吹付け材が落ちており、これをほうきで床に掃き落したか若しくはそのまま掃き集めた。なお、外した天井板を床まで降ろしたかどうかは、その可能性はあるものの実情は不明である。
- (オ) 取り外した開口部周辺の天井裏にも、同様に吹付け材が落ちていたので、手の届く範囲で、ほうきで掃き取った。
- (カ) 資料等10によれば、(エ)あるいは(オ)で掃き集めるなどした吹付け材はビニール袋に入れ、ゴミ箱に捨てたとされているが、当時は吹付け材に含有するアスベストにまったく注意が払われておらず、もっぱら雨漏りの調査のためにこの作業が行われていることから、集められた吹付け材は前述のとおり処理されたものと推測される。

(キ) また、作業後、床の吹付け材は掃き取り、雑巾がけをした。掃き取った吹付け材は、そのままゴミ箱に捨てられたものと推測される。

イ 行為の時期、時間、場所などについて

(ア) これまで、この作業については平成 16 年(2004 年)4 月から 6 月の間に行われたとされてきた。しかし、資料等 7 によれば、日付は不明であるが 4 月分の欄外の記載欄に、この取り外し行為が記録されていること、また、資料等 10 から同職員は年度初めに近い時期にこれを行ったとの記憶であることがうかがえるから、時期は平成 16 年 4 月頃と推認される。

(イ) また、作業の時間は天井板を外すのに 10 分位で、全体で 30 分から 60 分程度であったとされる。

ただし、この取り外し行為は天井裏の点検が目的であったから、以上の時間には、単なる目視点検の時間や点検後の天井板再取付け作業等の、吹付け材飛散とは無関係な時間も含まれているものと推測される。

(ウ) 取り外し行為が行われたのは、保育が行われる平日又は土曜日であり、時刻は、このような取り外し作業の性質上、保育が開始される前の早朝か、少なくとも朝又は夕方の延長保育の時間帯であったことが想定される。後述のとおり、作業時に室内に園児あるいは保護者がいたとされるので、後者の時間であることが推測される。

(エ) 天井板を取り外した箇所は、当時雨漏りがひどかった旧遊戯室の最も北東側に位置する天井であり、後の平成 19 年(2007 年)3 月 10 日にニチアス(株)がアスベスト含有量の調査を目的として、試料採取のために天井板を取り外した時と同一の箇所であった。

ウ 天井板裏に落下又は滞留していた吹付け材の量

(ア) この吹付け材の量について、資料等 10 によれば、同職員は「天井裏の量は多かった」「吹付け材は結構落ちていた」「ぼこぼこ落ちていた」「塊はこぶし大まではない大きさだった」「天井裏をのぞいて南側を見た時、結構落ちていた」「天井裏を掃き取った時はほこりっぽく感じた」と表現しており、後に撮影された平成 19 年(2007 年)8 月の写真(資料等 4 ただし、これは撮影された場所が異なる)や、平成 19 年(2007 年)3 月の写真(資料等 5)における天井裏の状況よりも、多くの吹付け材が落下していたと述べている。

(イ) 現在、当時の天井裏を撮影した写真として残っているのは、資料等 4 及び資料等 5 のみであり、双方はその撮影地点は異なるが、吹付け材の落下状況には大きな差異はなく、とりたてて多いとはいえない。その結果、中皮腫・じん肺・アスベストセンターのシミュレーション実験による気中石綿濃度調査結果(資料等 9)においても、飛散による環境濃度は危険がないものと評価されている。

以降に述べるように、この平成 16 年(2004 年)度以降も 4 回にわたって天井板が外されているが、その際に天井の裏側が清掃されたとの事実は見当たらないし、一般的に、他の機会にあえてそのような作業あるいは行為が行われたと想定することも困難である。

しかし、より多くの吹付け材が落下している状況を撮影した写真を見たことがあるとのアスベスト対策報告会における保護者の発言(資料等 13)があり、その内容は具体的でもあるので、リスク推定部会としては、平成 16 年(2004 年)度の取り外し行為時の吹付け材の量は、資料等 10 において表現されている状況、すなわち資料等 4 の写真よりも多い量を前提として、飛散量を評価するのが妥当であると判断した。

エ 取り外し行為の際の園児等の滞在状況

資料等 10 によれば、この行為の際、この旧遊戯室には 4 名から 5 名ないしは 5 名から 6 名の園児がいたとされている。前述のとおり、これは朝あるいは夕方の方の延長保育時間内のことであったと想定されるから、同室を含め園舎内の各保育室に一定の園児及び職員が滞在していたものと推測される。

平成 17 年(2005 年)度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

ア 取り外し行為の態様

この作業内容について参照できた資料としては、資料等 9 及び資料等 10 であるが、明確でない部分も多い。

判明している内容をまとめると、次のとおりである。

(ア) この取り外しも、同じく雨漏り対策として、外壁等の防水工事に伴って天井裏の状況を調査することが目的であった。依然として、吹付け材に含有するアスベストに対する危険性の認識はない状態で作業を行った。

なお、実際の園舎の防水工事は、翌年の平成 18 年(2006 年)2 月から 3 月にかけて行われている。

(イ) この作業は 2 名の職員によって行った。なお、うち 1 名は、 の作業をした者と同一である。

(ウ) と同様に、天井板を 1 枚外し、天井裏の状況を目視確認した。

(エ) この取り外しの際には、天井板裏側や天井裏を掃くことはしなかったものと想定される。

ただし、作業後床を雑巾がけしたとされる。

イ 行為の時期、時間、場所などについて

作業は、平成 17 年(2005 年)の 4 月から 6 月頃までの間に行われたとされる。

作業中、室内に園児がいたということであるので、 と同じく平日又は土曜

日の朝又は夕方の延長保育時間に行われたものと想定される。

取り外していた時間は、20分程度とされている。

取り外した天井板の位置は、 と同一である。

ウ 滞留していた吹付け材の量

すでに、 の作業の際に、天井板裏及び周辺の天井裏に滞留していた吹付け材は一応掃き取られているので、この時の滞留量は、 の時よりも少ないものと推測され、すなわち飛散量も を下回るものと推測される。

エ 取り外し行為の際の園児等の滞在状況

この作業の際に、室内には1名から2名の園児又は保護者が在室していたとされる。そのため、旧遊戯室及び園舎内の他の保育室に一定の園児等がいたものと推測される。

平成17年(2005年)8月17日の天井板取り外し行為の際の飛散

ア 取り外し行為の態様

この作業内容について参照できた資料等は と同じであるが、判明している事実は限られており、その内容は次のとおりである。

(ア) 市に設置されたアスベスト問題対策会議の決定により、公共施設における吹付け仕上げ材のアスベスト含有調査を行うことになり、園においても、その作業を行った。従って、これは、吹付け材に一定の危険性がある可能性があることが認識された上で行われたものであった。

(イ) 作業は2名の職員によって行われたものと推測される。なお、うち1名は、及び の作業をした者と同一である。

(ウ) 及び と同一の位置の天井板1枚のビスを外し、10cm程、1分の間ずらし、天井裏に手を入れ、吹付け材の一部をサンプルとして採取したと説明されている。しかし、作業内容からして、ずらしたのは10cmを超えており、開けられていた時間も少なくとも数分程度であったことが想定される。そして、その間に天井裏に落ちている吹付け材を確認して採取したものと想定される。

(エ) この作業中、旧遊戯室に園児等が滞在していたか否かはその人数も含め不明である。

イ 行為の時間、園児等の滞在状況

この作業が行われたのは、火曜日であり、保育が行われている日であるが、その時刻は不明である。

また、作業時に園舎内の他の保育室等に園児、職員が滞在していたと推定されるが、実情は不明である。

なお、この時採取したサンプルを、園舎内の園児がいる場所のごく近くを、

とくに飛散を防ぐ手立てもせず、手で持ち運んでいたとの事実が指摘されている。これは、当時の関係者の意識や状況からして、十分あり得る事態であり、そのような事実があったことが想定できる。ただし、資料等 15 を含め収集した資料等からは、この事実を直接うかがわせるものは見当たらず、実情は不明である。

さらに、採取した吹付け材のサンプルが、その後どのように扱われ、処理されたかも不明である。その後、吹付け材のアスベスト含有状況の調査が行われているが、そのための試料は、同年 11 月 21 日に、あらためて調査業者（ミヤマ建設(株)）によって天井裏から採取されている。

平成 17 年（2005 年）8 月 19 日の天井板取り外し行為の際の飛散

ア 取り外し行為の態様

この作業内容について参照できた資料は、資料等 9 のみである。

判明している事実は、次のとおりである。

- (ア) この時の作業は、市の児童福祉課（当時）職員 2 名と園の職員 1 名が立会い、行っている。なお、園職員は、 の作業を行った者のうちの 1 名と同一である。
- (イ) 取り外した場所は、 、 及び の時と異なる。部屋の南側の天井の可能性はあるが、正確な位置は不明である。
- (ウ) 作業としては、ビスを外し、天井板をずらし、天井裏をのぞき、その状況を目視調査したものと想定される。
- (エ) この調査の目的は判然としていないが、これまでの 、 及び における天井裏の状況報告を受け、あらためて旧遊戯室における他の箇所の天井裏の状況を把握するために行われたものと想定される。
- (オ) この作業中、少なくとも旧遊戯室には園児等はいなかったものと想定される。

イ 作業の時間、園児等の滞在状況

この作業が行われたのは、金曜日であり、保育が行われている日であるが、作業が行われた時刻は不明である。また、この時の天井板を取り外し若しくは天井板をずらしていた時間及びその程度等の詳細も不明である。

園舎内保育室等に園児等が滞在していた可能性はあるが、これも実情は不明である。

平成 17 年（2005 年）11 月 21 日ミヤマ建設(株)の試料採取に伴う飛散

ア 作業の態様

この試料採取作業に関する資料は、乏しい。

採取した試料により、アスベスト成分の分析結果は明らかになっているが、

採取作業の状況は、資料等 14 の写真 2 枚が残されているのみである。

その写真を含め、この作業について想定できる事実は、次のとおりである。

- (ア) 依然として、吹付け材にアスベストが含有しているか不明な状況下で、この採取作業が行われている。
- (イ) 作業場所の周囲は養生がされていないため、吹付け材の採取時に、その吹付け材若しくは天井裏に落下している吹付け材が、室内に飛散する状況で作業が行われたといえる。
- (ウ) 天井板は、石膏ボード 1 枚が取り外されて行われている。位置は、旧遊戯室の北西側の隅である。

イ 作業の時間、園児等の滞在状況

この作業が行われたのは、月曜日であり、保育が行われている日であるが、少なくとも延長保育時間内に作業を行ったものと推測され、旧遊戯室には園児等はいなかったものと推測される。ただし、他の保育室等園舎内には園児等が滞在していたものと想定される。

各飛散事態によるアスベストの経口ばく露（消化器官による吸収）

これまで挙げてきた飛散事態はすべて、大気中に飛散したアスベストが、経口あるいは経鼻により呼吸器へ到達することで、園児等への健康影響の可能性のあることを前提にし、その事態の内容を特定した。

ところで、吹付け材は大気中に飛散又は滞留した後、それが沈降等して室内の床、家具、園舎内の各種設備、ふとん、おもちゃあるいは人形（ぬいぐるみ）等に付着することが想定できる。そして、園児はこれに接触して、直接口をつけてなめたり、あるいは接触した手指をそのままなめる等の行為をしたことが推測される。

また、大気中の吹付け材が混入した水を含む飲料、食品類をそのまま摂取したことも推測される。

この場合、アスベストは人の消化器官に到達して、体内に吸収されることが推測される。

以上を前提に、この場合の健康影響の可能性は次章で検討することとする。

2 事実関係に基づくリスクの推定

目次

- (1) リスクアセスメントとは (方法の総論)
 - ア リスク管理の全体的な流れ
 - イ 管理のための基準の考え方

- (2) アスベストばく露があった年の判断とリスク評価の対象者

- (3) リスク評価に使用する方法と不確実性の取扱
 - ア 疫学調査からのリスクモデルの使用
 - イ 情報が十分に得られない場合の不確実性に対する取扱

- (4) 様々なアスベストばく露について (総論)
 - ア 方法と結果
 - イ 建設での様々なアスベスト濃度
 - (ア) 吹付けアスベスト除去濃度
 - (イ) 掃除の時のアスベスト濃度
 - (ウ) 吹付けアスベスト天井こすり時のアスベスト濃度
 - (エ) ボード
 - (オ) 歩行時のアスベスト濃度
 - (カ) 工事部での個々の作業時の濃度と複合作業での濃度の推定
 - (キ) 窓開けの影響

- (5) 園でのアスベストばく露と各ばく露の濃度推定
 - ア ばく露時間の推定に関する前提
 - イ 濃度推定のための前提
 - ウ 昭和 47 年 (1972 年) から昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事までの期間における吹付けアスベストの自然劣化による飛散
 - エ 昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事に伴う飛散
 - オ 平成 11 年 (1999 年) から平成 17 年 (2005 年) までの雨漏りによる飛散
 - (ア) 加湿器による空気中への飛散測定例
 - (イ) 旧遊戯室に適用する場合の条件の検討
 - (ウ) 雨漏りによるアスベスト飛散の推定結果
 - (エ) むいぐるみに付着した石綿の飛散量の考慮
 - カ 天井板を外した際の飛散(平成 16 年(2004 年) のうちの 1 日、平成 17 年(2005 年) 4 月から 6 月までのうちの 1 日、同年 8 月 17 日、同年 8 月 19 日)

キ 試料採取による飛散（平成 17 年（2005 年）11 月 21 日）

（6）対象年度における園児のリスク評価結果

ア 昭和 47 年（1972 年）から昭和 59 年（1984 年）度改修工事までの天井からの飛散

イ 昭和 59 年（1984 年）度改修工事による飛散

ウ 平成 11 年（1999 年）から平成 17 年（2005 年）までの雨漏りによる飛散

（ア）ばく露時間と濃度との関係

（イ）雨漏りによるアスベスト飛散によって生じたリスクの推定

エ 天井板を外した際の飛散（平成 16 年（2004 年）平成 17 年（2005 年）4 月から 6 月、同年 8 月 17 日、同年 8 月 19 日）

カ 試料採取による飛散（平成 17 年（2005 年）11 月 21 日）

（7）対象年度における職員のリスク評価結果

ア 昭和 47 年（1972 年）から昭和 59 年（1984 年）度改修工事までの天井からの飛散

イ 昭和 59 年（1984 年）度改修工事による飛散

ウ 平成 11 年（1999 年）から平成 17 年（2005 年）までの雨漏りによる飛散

エ 天井板を外した際の飛散（平成 16 年（2004 年）平成 17 年（2005 年）4 月から 6 月、同年 8 月 17 日、同年 8 月 19 日）

オ 試料採取による飛散（平成 17 年（2005 年）11 月 21 日）

（8）各年度における園児及び職員のリスク評価結果

ア 園児

イ 職員

ウ 考察

（ア）園児と職員のリスクの比較

（イ）モデル適用の妥当性

（ウ）リスクレベルを増加させる要因

A 飛散の継続による影響の考慮（平成 16 年（2004 年）から平成 17 年（2005 年）の改修工事、天井板はずし、試料採取）

B ばく露の継続による影響の考慮（昭和 47 年（1972 年）から昭和 59 年（1984 年）平成 11 年（1999 年）から平成 17 年（2005 年））

（エ）リスクレベルを減少させる要因

A 園の休暇時期の考慮

B 園内の滞在時間

（9）リスク評価結果と各年度検診対象者の検討

(10) 検診時に配慮すべき放射線リスク

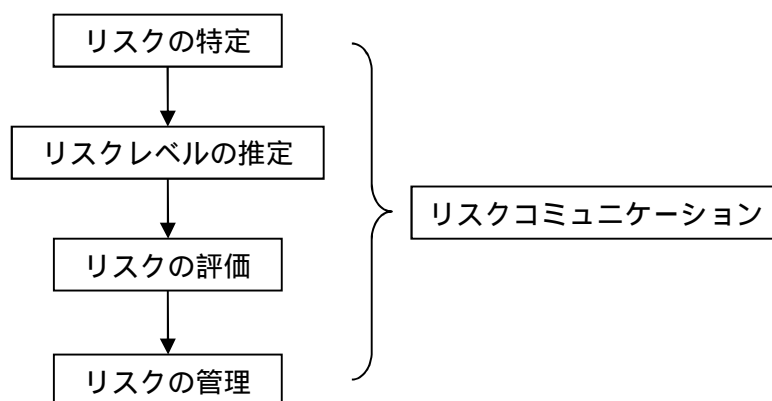
(1) リスクアセスメントとは (方法の総論)

ア リスク管理の全体的な流れ

リスクが存在する (あるいは存在する疑いのある) 場合、一般的に次のようなフローで対策が進められる。まず初めに、ある物質のもたらす有害性の確認を行い (リスクの特定)、次にその物質の量 - 反応関係の推定、及びその物質に対するばく露人口の推定を行う。この二つの作業を行った後、リスクによって生じる被害の定量的あるいは定性的な規模を見積もる (リスクレベルの推定)。この段階を経た後、見積もられた被害規模が現存するリスクの被害規模に比べてどれくらいか、もし起こりうる被害を削減する場合、その緊急度はどれくらいか、どの発生源をどの程度規制すればよいか、実施される対策は有効であるか、といった判断を行う (リスクの評価)。ここでは、規制および対策手段をできるだけ多く取り上げ、その長所又は短所を抽出することも検討される。この評価を踏まえたうえで、リスクをどのようにコントロールするかを決定する (リスクの管理)。この段階では、ただ単に対象としている汚染物質による環境汚染とその対策のみに着目するのではなく、汚染防止として、代替製品を使用した際の社会に対する経済的影響や、規制手段を実際に施行する場合の法的問題や政治的問題が勘案される。これらの問題が検討された後、実際に対策が施行される。また現段階では、特定の対策が必要ではないと判断される場合もある。

リスクコミュニケーションは、関係者間でリスクに関する情報を共有し、意思疎通を図るとともに、可能な場合はリスクのよりよい管理に向けた合意形成を目指す手段として位置づけられている。以前は、リスク管理の部分がコミュニケーションの対象であったが、徐々に前の段階を含むようになり、最近では図 2 - 1 に示されているプロセス全体を対象にするようになってきている。

図 2 - 1 (リスク管理の一般的な流れ)



イ 管理のための基準の考え方

こうしたリスクの管理を行うための手段として環境基準があり、窒素酸化物や硫黄酸化物をはじめとする、数種の物質に対して基準が設定されてきた。これらの物質は、ある一定レベル（閾値）以下のばく露量であれば有害な影響が発生しないとされており、環境基準はこのレベル以下に設定されている。しかし、発がん性を有する物質の場合には閾値が存在しないとされており、従来の考え方では環境基準の設定が困難とされてきた。こうした物質によるリスクの評価には、影響のレベルのみで検討する絶対的な評価と、リスクの発生と同時に生じる利便性の程度との相対的な評価による2つがある。特に、ある程度微小と考えられるリスクに対しては、実質的に安全とみなせると判断される場合があり、こうしたレベルのばく露量を外国ではVSD(Virtually Safety Dose : 実質安全用量)と呼び、リスク管理の一つの目安としている。ただし、あるリスクレベルが安全だと判断できるかどうかは、当該リスクが有する様々な特性を考慮する必要があるとされている。この特性として、他のリスクのレベルやリスクがもたらされる行為の受動性や制御性などが挙げられている。リスクを許容することは、ある程度の被害を容認することにつながるため、VSDの決定にはこれらの点を踏まえた慎重な検討が必要である。

国は、閾値が設定できない（発がん性を有する）物質を対象にした環境基準の検討を1995年に開始し、翌1996年に環境庁の中央環境審議会が答申として考え方を示した。そこでは、閾値の設定できない物質に対する当面の目標値として、生涯リスクが 10^{-5} （10万分の1）というレベルを設定し、具体的な事例としてベンゼンを対象に環境基準を設定した。このリスクレベルの設定に当たっては、他の様々なリスクとの大小関係、外国の事例、関係者からの意見聴取等を勘案して、判断している。

しかし、いずれの観点からもVSDとして 10^{-5} が妥当なレベルであることを明確に示す材料があるわけではない。他のリスクとの関係では、自然災害のレベルが目安になっているように考えられるが、自然災害のリスクは年次によって異なるため、リスクレベルの判断を下すのは極めて慎重である必要がある。また、外国の事例をみても、 10^{-5} という基準が多いというわけでは必ずしもない。関係者からの意見聴取でも、 10^{-5} を妥当とする意見がある一方、大気環境に対しては外国の基準から判断して 10^{-6} （100万分の1）の方がむしろ妥当ではないかという意見が出されている。中央環境審議会の答申および補足資料の中で、この基準は、

あくまで「当面の目標値であり、新たな知見をもとに改定されるべきものであること」、「環境リスクのレベルは本来低減されるべきであり、この基準まで許容されると受け止められるべきでない」、ことが示されている。

以上のことから、 10^{-5} というリスクレベルは妥当な根拠に基づく設定であったというわけではなく、むしろ1桁低い 10^{-6} を支持する情報や意見があったこと、その根拠に挙げられている判断材料は不安定な側面を有していること、さらにあ

くまで当面の目標でありこの基準まで汚染は許容されるわけではないことを十分理解すべきである。さらに、国が定めた前述の環境基準は、あくまで全国の環境基準を設定するために用いられたものであり、個別事例に対して適用することは想定されていない。

東京都文京区のさしがや保育園の事例や、新潟県佐渡市の両津小学校の事例では、 10^{-6} から 10^{-7} (1,000 万分の 1) の値を目安として、リスクの判断がなされている。これらは、幼少の児童がばく露の対象になっていること、将来発生する可能性がある疾病に対する予防的な措置を可能な限り行うことが念頭に置かれていると考えられる。

以上のことから、本件で園児に与えたリスクを評価する際には、国が定めた環境基準にあたる 10^{-5} を第一次の目安としながら、 10^{-6} から 10^{-7} も参考にリスクを判断することとする。

(2) アスベストばく露があった年の判断とリスク評価の対象者

委員会では、アスベスト飛散の可能性がある事態として、前章にも記載したとおりであるが、改めて次の 10 の項目を示す。

昭和 47 年 (1972 年) から同 59 年 (1984 年) 度改修工事までの自然劣化等による飛散

昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事による飛散

昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事後から平成 17 年 (2005 年) 度までの天井板の隙間を介しての自然的な飛散

平成 11 年 (1999 年) 度から同 17 年 (2005 年) 度までの旧遊戯室内の断続的な雨漏りによる飛散

平成 16 年 (2004 年) 度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

平成 17 年 (2005 年) 度に天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

平成 17 年 (2005 年) 8 月 17 日の天井板取り外し行為の際の飛散

平成 17 年 (2005 年) 8 月 19 日の天井板取り外し行為の際の飛散

平成 17 年 (2005 年) 11 月 21 日ミヤマ建設(株)の試料採取に伴う飛散

各飛散事態によるアスベストの経口ばく露 (消化器官による吸収)

このうち、については、昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事によって天井板が設置された後の時期であり、アスベストを含む吹付け材が直接飛散する可能性は極めて低くなっていると考えられる。リスク推定部会の議論で、天井の部材のつなぎ目部分や点検用出入り口などに隙間があり、そこから飛散するのではないかという意見も出されたが、現時点でこうした状況に対応する測定データはなく、飛散によるリスクを推定するのに必要な情報が十分に得られていない。

また、の経口ばく露によるリスクについては、特に水道水中のアスベストによ

る健康影響が以前から検討されてきたが、WHO では 1993 年に発行された「飲料水水質ガイドライン」の中で飲み込んだアスベストと健康影響との関連を示す明確な証拠はないため、水質のガイドラインを示す必要はないと結論づけている。この点は、2011 年に改定された最新のガイドラインでも同様の立場がとられている。このことから、経口ばく露による影響は吸入ばく露と比較して、リスクが十分に低いと考えられる。特に、本件の具体的なリスク管理方策として挙げられている検診の必要性について、大きな影響を与えるとは考えにくい。

以上のことから、 と については、今後の課題として扱うことにする。なお、これらの項目に対して新たな情報が得られ、飛散の可能性やリスクの程度を推定すべきと判断される場合には、追加的に検討を加えることとする。

そのため、本稿でリスク評価の対象とするのは、次の主体とする。

ア 昭和 47 年(1972 年)度から昭和 59 年(1984 年)度まで、また平成 11 年(1999 年)度から平成 17 年(2005 年)度までに園に在籍していた園児

イ 昭和 47 年(1972 年)度から昭和 59 年(1984 年)度まで、また平成 11 年(1999 年)度から平成 17 年(2005 年)度までに園に在籍していた職員

(3) リスク評価に使用する方法と不確実性の取扱

ア 疫学調査からのリスクモデルの使用

リスク推定の代表的モデルとして、産業衛生学会、WHO、EPA、Hughes らのモデルがあるが、小学校の児童を対象とし、今回の事例に最も近いと思われる Hughes らのモデル(Hughes ほか、1986 年)を用いてリスクの推定を行うことが考えられる。これは、後述する一般的な疫学モデルとほぼ同等であるが、小学生を対象にリスク推定を行っており、クリソタイルの場合、6 年間の就学で週 35 時間×年間 36 週間×6 年間=7,560 時間に、1 本/1 のアスベストにばく露した場合、一生涯に発生する発がん数を 100 万人あたり 1.5 人としている。これは、1 時間×1 本/1 のばく露による発がん数が、100 億人に 2.0 人となることを示している。

一方、職員を対象とするリスクについては、EPA や WHO のほか一般に用いられている次の疫学モデルを適用した。

$$\text{肺がん} \quad RE = R0 \times KL \times (f \times d)$$

$$\text{中皮腫} \quad ARM = 0 \quad (t < p \text{ の場合})$$

$$ARM = f \times KM \times (t-p)^3 \quad (p \leq t < p+d \text{ の場合})$$

$$ARM = f \times KM \times \{(t-p)^3 - (t-p-d)^3\} \quad (t \geq p+d \text{ の場合})$$

ここで、各記号は、次のとおりである。

RE：ばく露集団の肺がんによる過剰死亡率
R0：非ばく露集団の肺がんによる死亡率
KL：アスベストの肺に対する発がん係数
f：アスベスト濃度（本/mL）
d：ばく露年数
ARM：中皮腫による死亡率
KM：アスベストの中皮に対する発がん係数
t：ばく露開始からの経過年数
p：潜伏期間

車谷ほか（2002年）はこれまでの疫学調査を検討して、クリソタイルばく露の場合のKL、KMの値として次を与えている。

$$KL = 1.89 \times 10^{-3}$$

$$KM = 1.89 \times 10^{-9}$$

また、中皮腫の潜伏期間pは一般に10年が用いられていることから、これらの値を用いて推定を行った。

イ 情報が十分に得られない場合の不確実性に対する取扱

関澤（2001年）は、リスク評価における不確実性の要素として、次の5点を挙げている。すなわち、メカニズムの未解明による「真の不確実性」、感受性の多様性や環境条件における分布と変動、データ取得の困難による不確実性、パラメータの不確実性とサンプリングや測定法の問題点と誤差、シナリオやモデルにおける不確実性である。

新エネルギー・産業技術総合開発機構と産総研化学物質リスク管理研究センター（2007年）は、著書の中で、リスク評価における不確実性の取扱に関して、これまでの文献を整理し、各要素の不確実性をどのように取り扱ってきたかをまとめた。それによれば、これまでに、ECETOC（1995年）、Dourson et al（1996年）、Vermeire（1999年）、Haber（2002年）、Kalberlah et al（2003年）らが不確実性に関して論文をまとめており、Doursonらの考え方は、アメリカ環境保護庁（USPEA）の不確実性に関する取扱を主導したとされている。

表2-1は、リスク評価に求められる各要素に対する不確実係数を関係各機関がどのように扱っているかをまとめたものである。この表にみられるように、多くの要素で不確実係数として10が用いられている。その理由として、長い期間運用されてきていることから説明が容易であること、実績に基づくもので社会的な信用があること、が挙げられている。複数のデータが得られている場合には、確率分布を考慮した不確実性の検討も進められつつあるが、データの制約が大きい場合には、分布を設定するための仮定を置く必要がでてくる。

以上のことから、本件におけるリスク評価において、特にデータの不足による不確実性については、用いるデータ値を10倍することにより一定の考慮がなされたものと考えられる。

表2 - 1(世界の関係機関で用いられているリスク評価における各要素に対する不確実係数の例)

不確実性係数	ガイドライン	機関				
		Health Canada	IPCS	RIVM	USATSDR	USEPA
個人間(種内)	平均的ヒトへの長期ばく露結果	1~10	10(3.16x3.16)	10	10	10
実験動物→ヒト	ヒトデータがないとき	1~10	10(3.5x4.0)	10	10	10
亜慢性→慢性	慢性期間に満たない実験データ			10	-	≦10
LOAEL→NOAEL	LOAELを活用したいとき			10	10	≦10
不完全データベース	ひとつの試験ですべてを知ることが不可	1~100	1~100	-	-	≦10
修正係数	科学的不確かさ、他の要因(例:動物数)	1~10	1~10	-	-	0<to≦10

LOAEL：最小影響量 NOAEL：最大無影響量

Health Canada：カナダ保健省 IPCS：WHO 国際化学安全プログラム

RIVM：オランダ国立公衆衛生・環境研究所

USATSDR：アメリカ毒性物質疾病登録庁 USEPA：アメリカ環境保護庁

【出典】新エネルギー・産業技術総合開発機構と産総研化学物質リスク管理研究センター（2007年）における Dourson et al（1996年）を要約

(4) 様々なアスベストばく露について（総論）

ア 方法と結果

医学関係の分野を中心とした文献データベースである MEDLINE を用い、検索語は「ASBESTOS」、「CONSTRUCTION」とし1980年から2002年の文献を求め、論文の参考文献から1980年以前の関連する論文を収集した。JICSTでも同様の検索語で1980年から2002年の文献を検索し補足した。建設アスベスト文献一覧を巻末資料1に示し、文献一覧で得られた建設の様々な作業におけるアスベスト濃度を巻末資料2に示す。なお、以降で参照している文献番号は、この文献一覧における番号である。

イ 建設での様々なアスベスト濃度

(ア) 吹付けアスベスト除去濃度

A はじめに

アスベストの危険性が認識されたのは1900年代初頭に遡る。建設作業でのアスベストの危険性の認識が広がるのが遅れ、1940年代から1960年代の吹付けアスベスト施工時の濃度の測定やその周囲での測定は殆ど行われていないようである。

1971年にK.P.S.Lumleyは、吹付けアスベストのある倉庫の様々な状態でのアスベスト濃度が、0.26~350f/mlであり、健康上極めて有害である事を示した(文献1)。1972年にW.B.Reitzeらは吹付けアスベスト施工時近傍で数十~100f/ml、吹付け部から10.5m地点でも10f/mlの濃度を報告し(文献2)。イギリス労働省も1975年にアスベスト吹付け時の濃度を100f/ml以上と報告し(文献3)。吹付けアスベストは世界的に新規使用が禁止されるに至った。建築作業での吹付けアスベスト除去時のアスベスト濃度に関する詳細な報告を行ったのは、1977年のSawyer他(文献4)である。対策のない吹付けアスベストの除去時のアスベスト濃度は82.2f/mlであるのに対して、散水後の吹付けアスベスト除去時の濃度は23.1f/mlと低下し、飛散防止剤の散布後の濃度は8.1f/mlとなる事を示し、建築作業での吹付けアスベスト除去に際して十分な対策が必要であり、かつ有効である事を示した。

1987年頃あるいは1988年頃から日本での建設作業では初めて、飛散防止策を十分行ったアスベスト除去作業が行われるようになる。その後、アスベスト濃度が法的にも測定されるようになった経過もあり、飛散防止対策のない状態における吹付けアスベスト除去作業時の濃度の報告は、日本の公的な雑誌には全くといって良いほどないように思われる。対策が十分でなかった1980年代以前のアスベスト建材の切断時等の濃度については、木村が様々な建材で報告している(文献5)。

B 対策のない吹付けアスベスト除去時の濃度

Nam Won Paikらは乾燥状態での吹付けアスベスト(2~15%クリソタイルが10か所、2%アモサイトが1か所)を除去した際の79サンプルで、 16.4 ± 3.16 f/mlの濃度を報告している(文献6)。Sawyerは厚さ1.2~2.5cmで広さ2.4m×3.6m(約103,680~216,000cm³)の15%クリソタイル吹付けアスベストを除去した際の濃度を82.2f/ml、厚さ1.2~2.5cmで広さ30cm×60cm(約3,600cm³)の吹付けアスベストを除去した際の濃度を17.1f/mlと報告しており、吸引時間は500~600分とされている(文献4)。共に明確な吸引時間は不明であるが、対策のない状態での吹付けアスベスト除去直後のピーク時濃度は、数十f/mlに達すると考えられている。なお、散水後の吹付けアスベスト除去時の濃度及び飛散防止剤散布後の吹付けアスベスト除去時の濃度に関しては、今回のシミュレーション及び実際の日時におけるばく露に関係しないため省略するが、主に日本の文献を示した(文献7から文献13)。

(イ) 掃除の時のアスベスト濃度

A アスベスト除去時の掃除の濃度

掃除作業が著しい濃度を示す事は、各文献がほぼ共通して報告するところである。Sawyer らは飛散防止剤散布後の除去作業時の濃度（サンプル数 13）が 4.2f/ml で、その後の掃除の濃度（サンプル数 10）が 6.5f/ml である事を示している（文献 4）。入江らも、吹付けアスベストの天井を 5 分間こすった際の濃度が 2.1f/ml で、その翌日の 3 分間の掃除が 6.5f/ml で乱し行為で最大であった事を報告している（文献 14, 15）。酒井もクリソタイル吹付け除去時の濃度が 1 ~ 52f/ml の際にクリーナーでの掃除において 9.6 ~ 11f/ml との結果を報告している（文献 12）。吹付けアスベスト除去後の掃除による再飛散は、除去濃度を上回る場合が多い事が知られている。

B アスベスト含有建材作業後の掃除の濃度

吹付けアスベスト以外のアスベスト含有建材の場合でも、木村らがけい酸カルシウム板手動鋸切断時 0.11 ~ 2.55f/ml の後の掃除が 8.36 ~ 162.4f/ml である事を報告（文献 5）。A.N.Rohl はクリソタイル含有 5 ~ 12% の目地材のこすり作業が 2.3 ~ 10f/ml の際の清掃後 15 分で 41.4f/ml、30 分後で 26.4f/ml と報告（文献 16 から文献 18）。Dave.K.Verma もアスベスト粉末の混和や 3 ~ 6 % 含有建材のこすり作業が 0.9 ~ 5411.5f/ml の際の掃除（吸引時間 14.2 ~ 20.7 分）が 12.1 ~ 19.6f/ml と報告（文献 19）している。掃除作業はアスベスト含有建材作業時でも、作業以上の濃度である事が文献的考察から推測される。

C 掃除の際の散水の効果

工事部の散水によるアスベスト飛散防止の効果は、保温剤をぬらしながら作業する場合には 5 分の 1 から 20 分の 1 という例もあるが（文献 3）、吹付けアスベストの飛散防止を意識した散水程度では 4 分の 1 から 5 分の 1 である（文献 3、4、25）。なお、散水時の長さ等からアスベスト含有ボードでの散水による濃度の減少は 2 分の 1 から 8 分の 1 である（文献 22）。飛散防止剤を使用しないでの乾燥状態の掃除は、26 ~ 41f/ml（文献 16）アスベスト建材のこすり後の清掃でも 12.1 ~ 19.6f/ml（文献 19）と極めて高い。高度に劣化している吹付けアスベストの室で何もしない際の濃度が 0.02f/ml でも、床に落ちたアスベストの掃除のみで 1.6f/ml と報告されている（文献 4）。除去時が 113 ~ 123f/ml その後の掃除で 293 ~ 569f/ml というデータも報告されている（文献 11）。吹付け飛散防止剤処理後の清掃でも除去時の 4.2f/ml より高い 6.5f/ml（文献 4）とされており、一般に除去作業より掃除の際の濃度が高い事は建築だけでなく造船でも報告例が多い。

(ウ) 吹付けアスベスト天井こすり時のアスベスト濃度

入江らは、ボールを天井にあてる行為の濃度が 12 ~ 18f/l、棒で天井に衝撃を与える行為の濃度が 14f/l であるのに対し、5 分間箒で吹付けアスベストをこす

る作業を行うと 2,100f/l と著しい高濃度となる事を報告した(文献 14 及び文献 15)。アスベストの飛散には、接触した面積の多さが関係すると考えられる事から、こすり作業が高濃度となる事は十分予想される。石井らもボードからの飛散に際して切断面の多さと、飛散しやすい軽い「かさ比重」が関係する事を述べており、同様の結論と考えられる(文献 20)。

吹付けアスベスト下の電気作業は、Sawyer は電気工の作業で器具の取り付けに際し、1.1~7.7f/ml としている(文献 4)。この際はこすりだけでなく器具周囲の吹付けアスベストに一部接触し除去した可能性が高い。吹付けアスベストの天井に人は入らず、天井で電線の通線作業のみ行った場合の濃度として、D.L.Keyes らは 0.13~0.34f/ml と報告している(文献 21)。Nam Won Paik は吹付けアスベスト下の電気工の改築作業は、 $0.13 \pm 3.23f/ml$ と報告している(文献 6)。大作業は Sawyer(文献 4)、Nam Won Paik(文献 6)が報告しているが、今回は省略する。吹付けアスベストのある天井内での水道作業におけるアスベスト濃度の報告は、現在の所、見あたらない。

なお、こすりによる飛散に関しては、造船のアスベスト布に付着したヒュームの除去に際し数十 f/ml という高濃度の測定結果が報告されており(Harries et al 1971 年)、建築の吹付け以外のアスベスト製品でもこすり作業は 5.3~10f/l や 3.2~11.5f/l と高濃度の飛散となる事が報告されている(文献 16 及び文献 19)。

(エ) ボード

A 「飛散性のある」アスベスト含有ボード作業

吹付けアスベストと比較してアスベスト含有建材の飛散性は少ないと考えられているが、建材の施工や解体時の濃度は健康影響に無視できないものがある。電動丸鋸切断時の高濃度の報告が多数あるだけでなく、改築補修時の濃度も一定の濃度を示している。本橋他は 1996 年度の環境庁委託研究で、散水のない状態で、けい酸カルシウム板 1 種、アスベスト含有耐火被覆板 A2、アスベストけい酸カルシウム板第 2 種 A、アスベスト含有耐火被覆板 B を 2 枚破碎した際の濃度を、3.94 ~ 5.86f/ml、22.85 ~ 31.67f/ml、4.12 ~ 6.76f/ml、27.25f/ml と報告した。ボードからの飛散はアスベスト含有率が 24.2%と高いけい酸カルシウム板 1 種が高い結果でなく、逆に含有率が 12.3%と低いアスベスト含有耐火被覆板が高濃度であった。同時に、散水の効果で 2 分の 1 から 8 分の 1 程度の濃度の低下を報告している(文献 22)。同様に石井らは、かさ比重の低いボードのアスベストが飛散しやすい特性である事を示している(文献 20)。

B フレキシブルボード破壊時のアスベスト濃度

前川らは 2 分間散水後に 29.42m² のフレキシブルボードをハンマーで破壊した際の濃度を 0.09~0.229f/ml と報告している(文献 23)。上田らはフレキシブルボード 40×50cm を曲げ試験機を用いた試験で 58.07~195.06f/l

の濃度を報告している（文献 24）。石井らはフレキシブルボードのかさ比重は 1.7g/cm^3 と高いため、かさ比重 $0.27 \sim 0.8$ のアスベストけい酸カルシウム板と比べ 1 枚のボード破碎によるアスベストの飛散は 5 分の 1 から 10 分の 1 程度である事を報告している（文献 20）。

C 岩綿吸音板のアスベスト濃度の推定

岩綿吸音板（ロックウール吸音板）は、JIS A6301 で規格されているが、厚さは $25 \sim 100\text{mm}$ 、幅は $455, 500, 605\text{mm}$ 、長さは $910, 1000, 1210\text{mm}$ とされている。他の繊維の含有率は明確な規格がなく、密度は 1 号が $40 \sim 100$ 、2 号が $101 \sim 160$ 、3 号が $161 \sim 300\text{Kg/m}^3$ ($0.161 \sim 0.3\text{g/cm}^3$) であり、けい酸カルシウム板同様に低いかさ比重を示す。岩綿吸音板の破碎の際のアスベスト濃度を報告した例は、見あたらなかった。

D その他の含有建材破壊時のアスベスト濃度

今回には関係しないが、その他のアスベスト含有建材破壊時の濃度に関する文献を、参考に示した（文献 25～35）。

(オ) 歩行時のアスベスト濃度

A 床面堆積粉じんの再飛散の報告例

アスベストではないが、床面堆積粉じんの再飛散に関しては、入江、劉、辻本、中根らの研究が行われている。劉らは、床面全面でなく決められたタイルカーペット上を 10 分間歩行した場合、「換気回数 8.7 回/時、混合係数 0.67 回、沈積率 2.9 回/時の条件で、 $5 \mu\text{m}$ 以上の粒子は歩行 10 分間でピークに達し、45 分後にほぼ歩行前の濃度となる」事を報告した（堆積粒子の再飛散に関する研究：第 13 回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会論文集：1995 年：pp.107～110）。その際、換気口で除去される粒子の測定から、歩行による再飛散量が 4.65×10^8 個/時で、換気による除去量は 4.11×10^8 個/時で、発生量の 11.6% の 0.54×10^8 個/時が床面に再堆積したものと考えられている。

なお、歩行による発じん量は歩行状態により異なり、最も強く堆積粉じんをけちらす様にした場合と、極めて静かに堆積粉じんを床面に押しつける様にした場合で最大 30 倍の開きが生じるが、実際の歩行はこの間にある事、無換気室で堆積粉じんをけちらした場合は 20 時間後であっても発じん前のレベルに戻らない事が報告されている（入江建久他：室内再発じんについてその 1 歩行による場合 日本建築学会論文報告集 p.514、昭和 42 年（1967 年）10 月）。堆積粉じん量と発じん量の関係について、辻本らは次のように報告している（辻本光代他、堆積じんの歩行による再発じん量の検討：大阪市立大学生活科学部紀要 23：1975 年、pp.101～108）。コンクリート上で JIS8 種の粉体が堆積している室を 10 分間くまなく歩行すると、堆積量が 0.08g/m^2 の際の発じん量を 10^7 個/分/歩行 1 人とすると、

堆積量が $0.17\text{g}/\text{m}^2$ の際 $5.0 \times 10^7 - 1.5 \times 10^8$ 個/分/歩行 1 人
堆積量が $0.24\text{g}/\text{m}^2$ の際 $3.5 \times 10^7 - 1.5 \times 10^8$ 個/分/歩行 1 人
堆積量が $0.42\text{g}/\text{m}^2$ の際 $0.5 \times 10^8 - 2.0 \times 10^8$ 個/分/歩行 1 人
堆積量が $1.23\text{g}/\text{m}^2$ の際 $5.0 \times 10^8 - 7.0 \times 10^8$ 個/分/歩行 1 人
と堆積粉じんの増加により歩行による再発じん量の増加を示し、発じん量 $y = \exp(0.82 \ln \text{堆積量} \times + 20.3)$ (g/m^2) としている。この研究は 10 分間の計測のため再堆積に要する時間と換気等を考慮する必要がある。堆積量がある程度把握できる際には、仮定する事も可能である式と思われた。

B 歩行時のアスベスト濃度

アスベスト濃度の歩行のみによる影響を取り上げた報告は少ないが、次の内容が報告されている。入江らは 1 回の測定であるが、アスベスト濃度が一時 $2,100\text{f}/\text{l}$ となった室で、翌日 10 分間床全域を歩行した際のアスベスト濃度を乾燥時 $33\text{f}/\text{l}$ と報告している（文献 14 及び文献 15）。高月らは、吹付けアスベストのある室の歩行による二次飛散前と後で $1.1\text{f}/\text{l}$ が $3.8\text{f}/\text{l}$ となる事を報告した（文献 36）。床からの再飛散に関しては純粋な歩行のみの報告は少なく、歩行を伴った日常活動による再飛散の報告が多い（文献 1 及び文献 4）。入江は同部位の再飛散である掃除の際の濃度を $6,500\text{f}/\text{l}$ と報告しており、様々な再飛散の中で歩行のみの再飛散の濃度は高いものではない。厳密に言うならば、堆積量、歩行の仕方、換気回数、混合率、沈降に要する時間（再堆積量）等の複雑な要因があるため、歩行のシミュレーション濃度をどのように実際の濃度に生かすべきかは容易でなく、極めて多数の仮定が成立しうる。

(カ) 工事部での個々の作業時の濃度と複合作業での濃度の推定

A 作業場での濃度

実際の作業では、板を床においたり、切断片を受けおろしたりという複合した作業が作業部で行われ、ボードに付着したり床に沈積したアスベストの再飛散等をおこすものであり、荷下ろしで $5 \sim 15\text{f}/\text{ml}$ との報告（文献 3）もされている。シミュレーションはアスベストばく露作業のみ実施し、壁をハンマーで叩いてこわしたり、部品を床においたり動かしたりという作業は全く再現しておらず、工事部でのシミュレーションの濃度は実際の複合した作業の際の濃度と比べて過小のものである可能性が高い。

B 工事部以外の各室における静穏時と日常活動時のアスベスト濃度

工事部以外の各室に人がいて活動する事で、気流を起こし沈降を妨げると共に床からの再飛散を生じさせる。アスベスト濃度が、人がいない静穏時と日常活動時でどのように異なるのかに関しては次の報告がなされている。Sawyer らは静穏時 $0.02\text{f}/\text{ml}$ の大学の室（サンプル数 15）で複数の人間が通常に動くと $0.2\text{f}/\text{ml}$ （サンプル数 36）と約 10 倍になる事を報告している

(文献4) K.P.S.Lumleyらは吹付けアスベスト(クロシドライト)のある倉庫で静穏時0.26f/mlが50名の従業員が作業すると2.76f/ml、また、別の吹付けアスベスト(アモサイト)のある倉庫で静穏時1.9f/mlが箱を移動すると6.2f/mlと報告し、3.3~10倍程度の上昇を報告している(文献1)。入江は5分間のサイドステップを行い最初の日の14f/lが、吹付けこすり作業後の2日目では49f/lと3.5倍程度となる事を報告している(文献14及び文献15)。また、入江は剣道場で非使用時2.8f/lが稽古中には42.6f/lと15倍程度になる例を報告している(文献37及び文献38)。乳幼児の日常活動による報告例は当然であるが見あたらぬ。通常吹付けアスベストのある室の濃度は数十から数f/lである事が多い(文献39)。静穏時と日常活動時では、多くの論文が約3~10倍の濃度の違いを認めている。なお日常活動時の濃度には、複数者による歩行が含まれているものが多いと考えられるため、日常活動時の因子には歩行による再飛散が含有していると考えられる。

(キ) 窓開けの影響

外気と閉鎖された建物内でのアスベスト濃度は、吹付けアスベストの飛散防止のチェックのために必ず測定されているが、アスベストの危険性が認識されて以降に測定が頻回に実施された経緯から、窓を開けた状態での報告例は極めて少ない。わずかに入江らが、状態の不良な吹付けアスベストのある室でアスベスト濃度を測定し、窓を閉めた状態では9.4f/l、窓を開けた状態で2.4f/lと報告している(文献37及び文献38)。外気でのアスベスト濃度は0.6f/lであり、窓開けのみでは室のアスベスト濃度は外気同様にはならない事を示している。この測定は換気の影響を考慮する際にも重要と思われる。

(5) 園でのアスベストばく露と各ばく露の濃度推定

ア ばく露時間の推定に関する前提

保育園の滞在時間は年代によって多少の変動があるが、平日を1日当たり10.5時間、土曜日を9.5時間とした。また、昭和47年(1972年)から昭和59年(1984年)度改修工事までの旧遊戯室での滞在時間は1~3時間とした。また、年末年始の12月29日から1月3日までの6日間は休園されていたという情報があるが、年によって変動していたという情報もあるため、この点については(8)のウの考察部分で扱うことにした。

イ 濃度推定のための前提

ここでは旧遊戯室の室内を対象に飛散濃度を推定する。実際には、旧遊戯室から他の部屋にアスベストが広がっていることが考えられるが、旧遊戯室の開放性や保育園全体の空気循環の状況に関する情報が極めて限られているため、どの程度の濃度であったかを推定することは容易でない。そのため、ここでは保育園全

体の濃度として、旧遊戯室の濃度の 10 分の 1 程度であったと仮定する。旧遊戯室の床面積が 68.3 m²であるのに対し保育園全体の総床面積は 629 m²で約 9.2 倍であることから、一定の妥当性はあるものと考えられる。

また、飛散がどの程度継続したかもリスクを評価するうえで重要な点であるが、過去に遡って実際の継続時間を確認するだけの情報が得られていない。東京都文京区のさしがや保育園の事例で実施された再現実験では、飛散から 20 時間後に濃度がほぼ 10 分の 1 に減少したという結果が得られている。一方で、Sawyer(1977 年)が示しているように、床に落下したアスベストが屋内の様々な活動によって再飛散する可能性がある。実際には、徐々に拡散していく現象と再飛散の繰り返しによって、徐々に濃度が減少していったものが考えられる。1 日あたりの減少率を特定することが困難であることから、ここでは減少率を 2 割、3 割、5 割のパターンを考えることとする。

当初の濃度から一定の割合で徐々に減少した濃度の影響を考慮することは、次のような数列の和を求めることに相当する。

$$S = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^n$$

ここで、S は時間経過を考慮したばく露濃度の総計、a は当初の濃度、r は時間経過による減少によって残される石綿の割合を示す。減少率を 2 割、3 割、5 割とすると、r はそれぞれ 0.8、0.7、0.5 となる。前述の式の和は、次のように示されている。

$$S = a(1-rn)/(1-r)$$

n を無限大とすると r が 1 より小さいことから、rn が 0 に限りなく近づくため、S は次のようになる。

$$S = a/(1-r)$$

以上から、濃度の減少率が 2 割の場合には S は当初濃度 a の 5 倍に相当することになる。同様に、減少率が 3 割の場合は当初濃度の約 3.3 倍程度、減少率が 5 割の場合は当初濃度の 2 倍となる。

ウ 昭和 47 年(1972 年)から昭和 59 年(1984 年)度改修工事までの期間における吹付けアスベストの自然劣化による飛散

園の開所当初は、吹付けアスベストを施工した直後であるため、一般には大きな飛散はないと思われるが、飛散が大きくなる可能性を考慮して、ここでは次の二つのパターンを想定する。

- パターン 1) 施工当初は飛散なしで、徐々に飛散量が増加
- パターン 2) 施工当初から飛散

Sawyer (1977 年) によれば、吹付けアスベストが施工された部屋における濃度は 20 f/l 程度まで増加することが示されているため、パターン 1) においては昭和 47 年 (1972 年) 当時の室内濃度を 0 f/l、昭和 59 年 (1984 年) の室内濃度を 20 f/l とし、時間経過とともに濃度が上昇していったと仮定する。パターン 2) においては、昭和 47 年 (1972 年) の開所当時から飛散濃度が 20 f/l であったと仮定する。パターン 2) で仮定している状況は実際に生じているとは考えにくいですが、想定される最大のリスクを推定する意味で対象とすることにした。

エ 昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事に伴う飛散

先の検討から抽出された飛散につながる作業に対して、Sawyer (1977 年) で示されている作業ごとの濃度との対応関係を表 2 - 2 及び表 2 - 3 のようにまとめた。

表 2 - 2 Sawyer による調査結果

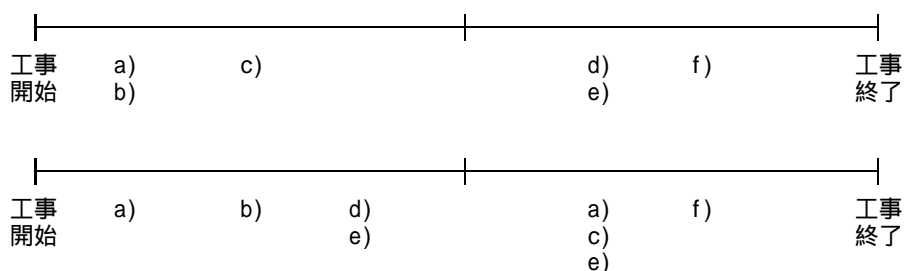
		平均値 (f / l)	標準偏差
上部からの飛散	天井への接触	15,500	6,700
	電灯の再設置	1,400	100
	機材の取り外し	17,100	8,200
下部からの再飛散	通常の活動	200	100
	管理業務 (掃き掃除)	1,600	700
	管理業務 (埃払い)	4,000	1,300

		平均値 (f / l)	標準偏差
施工関係	トラックライトの設置 (4ft)	7,700	2,900
	ライトの設置 (2 × 4ft)	1,100	800
	パーティションの設置 (4ft)	3,100	1,100

表 2 - 3 作業内容ごとに推定される飛散濃度

作業の内容	文献における類似作業	推定される濃度 (f/l)
a) コンクリートスラブに設置されていた照明等の機器の取り外しの作業の際の機器に接する周囲の吹付け材の剥離・飛散	機材の取り外し	17,100
b) 「差動スポット」をコンクリートスラブに取り付ける作業の際の飛散	電灯の再設置	1,400
c) 下がり壁の撤去作業の際の周囲の吹付け材の剥離・飛散	機材の取り外し	17,100
d) 軽天を吊るための 90 本程度のアンカーボルトの打ち込み作業による当該位置の吹付け材の飛散	電灯の再設置	1,400
e) 上記の a) ~ d) の作業者が作業中にスラブや梁に接触することによる飛散	天井への接触	15,500
f) その後に、軽天を組む作業の作業、石膏ボード張付け作業の作業者が作業中に同じく接触したことによる飛散	天井への接触	15,500

これらの作業がどのような手順で行われたかは、聞き取り調査でもあまり明確になっておらず、あくまで例であるが、次のようなパターンが想定される。



同時に発生する程度を勘案し、工事实施時の飛散濃度を 1,400 (b)や d)の場合) ~49,700 (a)+c) +e)) f/l と想定した。ただし、最大値は様々な作業が重なった場合であり、1日から長くても数日程度で生じたものと思われる。なお、これらの濃度の想定の根拠としている関連文献の測定状況から、実際に生じた濃度がこれらの値を超えることは考えにくい。

オ 平成 11 年（1999 年）度から平成 17 年（2005 年）度までの雨漏りによる飛散
 (ア) 文献による加湿器による空気中への飛散測定例

Hardy ほか（1992 年）は、加湿器によって水中のアスベストが室内に飛散する度合いを実験によって明らかにしようとした。この実験は、23 m³の実験室で換気率が 2.3/h の条件のもとで行われ、加湿器のタイプとして気化式（送風機により水を含んだ目の粗いスポンジ状のフィルターや不織布などに空気を通して加湿するもの）と、超音波式（超音波によって水を微細な粒子にして放出するもの）が用いられている。気化式と超音波式の加湿器の水の消費率は、それぞれ 0.17L/h、0.48L/h となっている。

前述の設定で測定された気中濃度は、表 2 - 4 のとおりである。ここで、BAS は Billion Asbestos Structures であり、10 億個のアスベスト塊を示す。

表 2 - 4 加湿器によるアスベスト飛散の測定結果

水中の濃度 (BAS/L)	気中濃度	
	気化式 (Structure/cm ³)	超音波式 (Structure/cm ³)
0.057	0.48	2.67
45.4	2.25	14.10
280	8.90	280.5

表 2 - 4 の結果に基づいた水中と気中の濃度換算式として、25 m³で換気率 1.16/h の場合の水中濃度 C_w (BAS/L) と気中濃度 C_a (Structure/cm³) の関係としては、次のとおり挙げられている。

$$\text{気化式} \quad C_a = 0.17C_w$$

$$\text{超音波式} \quad C_a = 2.9C_w$$

後の検討のため、単位を Structure に揃えると、水中濃度 C_{w1} (Structure/L) と気中濃度 C_{a1} (Structure/L) との関係は、次のようになる。

$$\text{気化式} \quad C_{a1} = C_{w1} * 0.17 \times 10^{-6}$$

$$\text{超音波式} \quad C_{a1} = C_{w1} * 2.9 \times 10^{-6}$$

(イ) 旧遊戯室に適用する場合の条件の検討

雨漏りによるアスベスト飛散がある場合には、常温の水を微細な水滴にすることにより加湿を行う超音波式より、常温の水を蒸発させることにより加湿を

行う気化式の方が近いと思われる。そのため、ここでは、気化式の推定式を用いて考察を進める。

次に、旧遊戯室における推定を行うにあたり、表4の実験における条件を推定に当てはめる場合の換算を検討する。取り上げた条件は、部屋の大きさ、時間当たりの蒸発量、換気率、測定方法である。

旧遊戯室の部屋の大きさが、 $7\text{ m} \times 9.75\text{ m} \times (3 - 0.45)\text{ m} = 174.04\text{ m}^3$ であることから、結果を用いる際の換算率として、 $25/174.04 = 0.144$ を用いることが考えられる。

また、雨漏りから生じる時間当たりの蒸発量を検討する必要がある。日常の化学工学（こぼれた水は何時間で乾くか - 境膜のはなし2 - ）によれば、1時間当たり約0.96 mmの水が蒸発すると推定されている。

雨漏りの大きさを半径10 cmと15 cmで考えた場合、1時間当たりの蒸発量はそれぞれ30.1gと67.8gとなる。ここでは、蒸発量が大きくなる半径10 cmの場合を対象とし、気化式の加湿器の水の消費量が1時間当たり0.17L、すなわち170gであるため、1時間あたりの水の蒸発量の換算値として、 $67.8/170 = 0.40$ を用いる。

一方、実験データの換気率が1.16/hであることから、旧遊戯室の換気率を考慮して換算する必要がある。仮に1時間に1回の割合でドアが開けられ、5割程度の換気が生じたとすると、0.5/hと考えられ、 $1.16/0.5 = 2.32$ 倍することになる。

さらに、測定が透過式電子顕微鏡（TEM）で実施されていることから、リスク推定で用いられている位相差顕微鏡（PCM）による測定の場合に換算する必要がある。高尾らによれば、PCM法による繊維数濃度はTEM法の1/14～1/4程度とされている。

以上のことから、Hardyらの結果を旧遊戯室における濃度推定に適用する場合、

$$0.144 \times 0.40 \times 2.32 \times 1/14 = 0.010 \sim 0.144 \times 0.40 \times 2.32 \times 1/4 = 0.033$$

の換算率を用いることが妥当と考えられる。

（ウ）雨漏りによるアスベスト飛散の推定結果

雨漏りによる水中のアスベスト濃度を推定することは、極めて困難であるが、「日本の水道にみられる100万～1000万本/L（0.01～0.1BAS/L）ならばリスクは少ないように思われる。（中皮腫・じん肺・アスベストセンターQ&A, p.10）」とされていることから、雨漏りによる水中のアスベスト濃度が水道と同程度と考え、さらに不確実性を考慮して10倍の濃度を加え、水中の濃度を1リットル当たり100万本から1億本と仮定する。

Hardyらによる結果に換算率を用いて推定した場合の旧遊戯室の濃度は、表2-5のようになる。

表 2 - 5 雨漏りによる空気中の飛散濃度の推定結果

雨漏りの水の濃度(本/L)	空気中の濃度(本/L)
100 万	0.0016 ~ 0.0057
1000 万	0.016 ~ 0.057
1 億	0.16 ~ 0.57

(エ) ぬいぐるみに付着したアスベストの飛散量の考慮

雨漏りによる水滴が部屋の中においてあったぬいぐるみに付着し、そこからアスベストが再飛散した可能性があるが、この状況を的確に示すこれまでの測定結果は見いだせなかった。ただし、Sawyer (1977 年) が行った調査の中で、アスベスト除去作業を行った者の作業衣を洗濯する際に生じる飛散を測定した結果があり、平均で 400 f/l という数値が示されている (最大値は 1200 f/l)。他の測定結果から、除去作業の現場の濃度が 10,000 ~ 70,000 f/l と考えられることから、除去現場で作業衣に付着したアスベストが洗濯時に 0.5 ~ 4% 程度飛散していると考えられる。このことから、ここでは、ぬいぐるみに付着したアスベストが再飛散することによって、濃度が 5% 程度増加した可能性があることを考慮することとした。

カ 天井板を外した際の飛散(平成 16 年(2004 年)のうちの 1 日、平成 17 年(2005 年) 4 月から 6 月までのうちの 1 日、同年 8 月 17 日、同年 8 月 19 日)

これらの作業については、「照明を再設置する作業」に類似すると考え、1,400 f/l を想定する。また、平成 17 年(2005 年) 8 月 17 日にアスベストの塊を採取したという情報あることから、この状況に参照しうる例として、天井への接触や機材の取り外しが挙げられることから、15,000 ~ 17,000 f/l 程度の飛散があった可能性がある。

キ 試料採取による飛散(平成 17 年(2005 年) 11 月 21 日)

カと同様に、天井への接触や機材の取り外しとの類似性が考えられるため、15,000 ~ 17,000 f/l 程度の飛散があった可能性がある。

以上を整理すると、ばく露事態全体の概要は、表 2 - 6 のようにまとめられる。

表2 - 6 対象となるばく露事態の整理

時期 (年度)	飛散状況	主たる 対象	ばく露期間	部屋の滞在時間	旧遊戯室内の 推定濃度
S47-S58	天井吹付け材からの自然落下による飛散可能性	全園児(0-5歳児)及び職員	旧遊戯室での滞在時間：1-3時間	年間の行事(月1回程度) 月間の行事(誕生日会等月5-6回程度)(1回あたり1時間程度) 平日10時間半、土曜日9時間半	パターン1) 徐々に飛散量が増え、20(f/l)に達する。 パターン2) 当初から20(f/l)の飛散
S59.11-S60.2	昭和59年(1984年)度改修工事時の飛散可能性(下がり壁除去、アンカー打ち付けなど)	近接した保育室の園児(0-5歳児)及び職員	作業期間は2週間程度であることから、直接的なばく露期間を2週間と想定。	7時半-18時で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 平日9時間半、土曜日9時間半	1,400-49,700(f/l)
H11-H17	断続的な雨漏りによる飛散可能性	部屋に滞在した園児(4-5歳児)及び職員	大雨からの雨漏り後、滞留期間	7:30-18:30で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 一日当たり、最大9時間。	0.0016~0.57(f/l)(ぬいぐるみによる飛散の考慮で、5%程度濃度が上昇した可能性あり。)
H16	点検のための天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した園児(4歳児)及び職員	1時間を想定	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 一日当たり、最大10時間。	1,400(f/l)
H17.4-6	外壁防水工事に伴う天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した園児(4歳児)及び職員	1時間を想定	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 一日当たり、最大10時間。	1,400(f/l)

H17.8.1 7	用務員による点検に伴う天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した園児(4歳児)及び職員	1時間を想定	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 一日当たり、最大10時間。	1,400 ~ 17,000 (f/l)
H17.8.1 9	児童福祉課職員による目視点検に伴う天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した園児(4歳児)及び職員	1時間を想定(アスベスト塊の採取によるばく露は30分を想定)	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 一日当たり、最大10時間。	1,400 (f/l)
H17.11. 21	試料採取による飛散	部屋に滞在した園児(4歳児)及び職員	30分を想定	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 一日当たり、最大10時間。	15,000 ~ 17,000 (f/l)

注) 他の部屋への広がり、濃度を10分の1と仮定

以下の評価は各時期で考えられる値を用いて行なっているが、最終報告の段階でいくつかのパターンを考慮した検討を加えることを予定している。

(6) 対象年度における園児のリスク評価結果

ア 昭和47年(1972年)度から昭和59年(1984年)度改修工事までの天井からの飛散

前段の園児の滞在時間の推定から、1週間あたりの滞在時間は、10.5時間×5日+9.5時間×1日で62時間となり、1年間では62時間×52週で、3,224時間となる。このうち、1日あたりの旧遊戯室での滞在時間が1~3時間と推定されることから、1年間では312~936時間が旧遊戯室での滞在時間となる。以上のことから、旧遊戯室とそれ以外の部屋での年間滞在時間は、次のようになる。

旧遊戯室での滞在時間：312~936時間

旧遊戯室以外での滞在時間：2,132~2,860時間

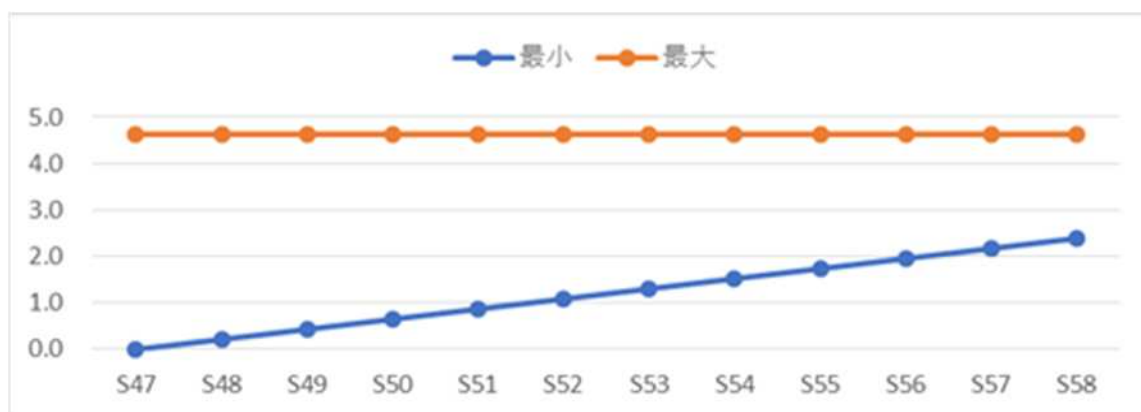
Hughesモデルを用いてリスク推定を行った結果を、表2-7に示す。

表 2 - 7 昭和 47 年度～昭和 58 年度までのリスク推定の結果

	遊戯室の滞在時間		遊戯室以外の滞在時間		遊戯室の石綿濃度 (f/l)		その他の部屋の石綿濃度 (f/l)		ばく露時間 × 濃度		リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)	
	1時間	3時間	保育園の滞在時間 - 1時間	保育園の滞在時間 - 3時間	パターン1) 徐々に上昇	パターン2) 当初より飛散	パターン1) 徐々に上昇	パターン2) 当初より飛散	最小	最大	最小	最大
S47	312	936	2912	2288	0.0	20	0.000	2.000	0.0	23296	0.0	4.6
S48	312	936	2912	2288	1.8	20	0.182	2.000	1096.7	23296	0.2	4.6
S49	312	936	2912	2288	3.6	20	0.364	2.000	2193.5	23296	0.4	4.6
S50	312	936	2912	2288	5.5	20	0.545	2.000	3290.2	23296	0.7	4.6
S51	312	936	2912	2288	7.3	20	0.727	2.000	4386.9	23296	0.9	4.6
S52	312	936	2912	2288	9.1	20	0.909	2.000	5483.6	23296	1.1	4.6
S53	312	936	2912	2288	10.9	20	1.091	2.000	6580.4	23296	1.3	4.6
S54	312	936	2912	2288	12.7	20	1.273	2.000	7677.1	23296	1.5	4.6
S55	312	936	2912	2288	14.5	20	1.455	2.000	8773.8	23296	1.7	4.6
S56	312	936	2912	2288	16.4	20	1.636	2.000	9870.5	23296	2.0	4.6
S57	312	936	2912	2288	18.2	20	1.818	2.000	10967.3	23296	2.2	4.6
S58	312	936	2912	2288	20.0	20	2.000	2.000	12064.0	23296	2.4	4.6

表 2 - 7 から、濃度が徐々に上昇する場合の年間のリスクは、0 から 10^{-6} のレベルとなり、当初から飛散していた場合は、 10^{-6} のレベルを維持する形となった。

図 2 - 2 昭和 47 年度～昭和 58 年度までのリスク推定値の推移



イ 昭和 59 年（1984 年）度改修工事による飛散

この年の 2 週間に工事がなされていると考えられることから、工事期間の濃度を 1,400～49,700 f/l とし、他の 50 週間は前年度までと同様の飛散が生じていたと想定し、旧遊戯室以外の屋内に 10 分の 1 で飛散したと仮定する。また、最大値を取る場合を仮に 3 日間として、昭和 59 年度に滞在した園児に対して推定されるリスクは表 2 - 8 のとおりとなる。最小では 10^{-6} である一方、最大では 10^{-5} のレベルとなっている。

表 2 - 8 昭和 59 年度におけるリスク推定結果

	遊戯室の滞在時間		遊戯室以外の滞在時間		遊戯室の濃度 (f/l)		遊戯室以外の部屋の濃度 (f/l)		ばく露時間 × 濃度		リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)	
	1時間	3時間	保育園の滞在時間-1時間	保育園の滞在時間-3時間	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
工事期間以外	300	900	2800	2200	20	20	2	2	11600	22400	2.3	4.4
工事期間	0	0	124	124	1400	49700	140	4970	17360	145700	3.4	28.8
										合計	5.7	33.3

ウ 平成 11 年（1999 年）度から平成 17 年（2005 年）度までの雨漏りによる飛散（ア）ばく露時間と濃度との関係

当時の状況に関する調査に基づいた情報の整理結果から、次のように設定した。

A 1 年間当たり雨漏りの回数

園に最も近い辻堂気象観測所（藤沢市辻堂西海岸）のデータから、1999 年から 2005 年までの 6 年間に降水量が多かった日数は、次のとおりである。

50mm/日以上で 47 日（年間平均約 7.8 日）

30mm/日以上で 102 日（年間平均 17 日）

20mm/日以上で 170 日（年間平均約 28.3 日）

このことから、ここでは、年間の雨漏りの日数を 20 日と 30 日の二通りに設定した。

B 1 日当たりの滞在時間

当時の資料ならびに聞き取り調査から、園に滞在した時間を最大 10.5 時間と設定した。

C 園の滞在年数

各園児において、在籍中に旧遊戯室を主な居室として滞在した年数は 1 年間とされているが、ここでは旧遊戯室におけるばく露を他の部屋でも同様に受けたとした場合を想定し、滞在年数を 1、3、6 年間の三通りを設定した。

表 2 - 9 雨漏り日数と滞在年数ごとにみたばく露時間

		雨漏り日数	
		20	30
滞在年数	1	210	315
	3	630	945
	6	1260	1890

前述の設定に基づき、リスク推定に必要となるアスベスト濃度(本/L)*ばく露時間(h)の値は、表2-10のようになる。

表 2 - 10 雨漏りによるアスベスト飛散によるアスベスト濃度(本/L)*ばく露時間(h)

		空气中濃度 (本/L)	ばく露時間(h)					
			210	315	630	945	1260	1890
雨漏りの水の濃度	100万本/L	0.0016	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0
		0.0057	1.2	1.8	3.6	5.4	7.2	10.8
	1000万本/L	0.016	3.4	5.0	10.1	15.1	20.2	30.2
		0.057	12.0	18.0	35.9	53.9	71.8	107.7
	1億本/L	0.16	33.6	50.4	100.8	151.2	201.6	302.4
		0.57	119.7	179.6	359.1	538.7	718.2	1077.3

(イ) 雨漏りによるアスベスト飛散によって生じたリスクの推定

Hughesモデルを用いて、推定した結果を表2-11に示した。

ぬいぐるみに付着したアスベストが再飛散することにより生じる濃度の上昇分を5%と考えると、表2-11の値がそれぞれ5%増加することになり、リスクの最大値は1000万人当たり2.2人となる。

表 2 - 11 雨漏りの水の濃度に応じた生涯リスクの推定値

		空気中濃度 (本/L)	ばく露時間 (h)					
			210	315	630	945	1260	1890
雨漏りの水の濃度	100万本/L	0.0016	6.7×10^{-11}	1.0×10^{-10}	2.0×10^{-10}	3.0×10^{-10}	4.0×10^{-10}	6.0×10^{-10}
		0.0057	2.4×10^{-10}	3.6×10^{-10}	7.1×10^{-10}	1.1×10^{-9}	1.4×10^{-9}	2.1×10^{-9}
	1000万本/L	0.016	6.7×10^{-10}	1.0×10^{-9}	2.0×10^{-9}	3.0×10^{-9}	4.0×10^{-9}	6.0×10^{-9}
		0.057	2.4×10^{-9}	3.6×10^{-9}	7.1×10^{-9}	1.1×10^{-8}	1.4×10^{-8}	2.1×10^{-8}
	1億本/L	0.16	6.7×10^{-9}	1.0×10^{-8}	2.0×10^{-8}	3.0×10^{-8}	4.0×10^{-8}	6.0×10^{-8}
		0.57	2.4×10^{-8}	3.6×10^{-8}	7.1×10^{-8}	1.1×10^{-7}	1.4×10^{-7}	2.1×10^{-7}

エ 天井板を外した際の飛散(平成16年(2004年)のうちの1日、平成17年(2005年)4月から6月までのうちの1日、同年8月17日、同年8月19日)ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を、表2-12に示した。

表 2 - 12 平成16年(2004年)度、平成17年(2005年)度におけるリスク推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間*濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-5}$)
天井板開口	1400	1時間	1400	0.3
石綿塊の採取	15000	30分	7500	1.5
	17000	30分	8500	1.7
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間*濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-5}$)
天井板開口	140	1時間	140	0.03
石綿塊の採取	1500	30分	750	0.1
	1700	30分	850	0.2

オ 試料採取による飛散（平成 17 年（2005 年）11 月 21 日）
 ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を、表 2 - 13 に示した。

表 2 - 13 平成 17 年（2005 年）の試料採取によるリスク推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間×濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-5}$)
石綿塊の採取	15000	30分	7500	1.5
	17000	30分	8500	1.7
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間×濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-5}$)
石綿塊の採取	1500	30分	750	0.1
	1700	30分	850	0.2

(7) 対象年度における職員のリスク評価結果

ア 昭和 47 年（1972 年）度から昭和 59 年（1984 年）度改修工事までの天井からの飛散

園児の場合と同様に、滞在時間の推定から、1 週間あたりの滞在時間は、10.5 時間 \times 5 日 + 9.5 時間 \times 1 日で 62 時間となり、1 年間では 62 時間 \times 52 週で、3,224 時間となる。このうち、1 日あたりの旧遊戯室での滞在時間が 1 ~ 3 時間と推定されることから、1 年間では 312 ~ 936 時間が旧遊戯室での滞在時間となる。以上のことから、旧遊戯室とそれ以外の部屋での年間滞在時間は、次のようになる。

遊戯室での滞在時間：312 ~ 936 時間

遊戯室以外での滞在時間：2,288 ~ 2,912 時間

疫学モデルを適用するために、ばく露開始時期、ばく露対象者の性別、ばく露当初の年齢、ばく露期間が必要なることから、ここではリスクが大きくなるケースを想定して、ばく露開始時期を昭和 47 年（1972 年）、ばく露対象者の性別を女性、ばく露当初の年齢を 20 歳、ばく露期間を 1 年、5 年、10 年に設定し、リスクを推定した。

その結果、職員に対するリスクは、ばく露期間 1 年では $1.2 \times 10^{-6} \sim 2.3 \times 10^{-6}$ 、5 年では $5.3 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-5}$ 、10 年では $9.1 \times 10^{-6} \sim 1.8 \times 10^{-5}$ となった。

イ 昭和 59 年（1984 年）度改修工事による飛散

この年度の 2 週間に工事がなされていると考えられることから、工事期間の濃度を 1,400～49,700 f/l とし、他の 50 週間は前年度までと同様の飛散が生じていたと想定し、旧遊戯室以外の屋内に 10 分の 1 で飛散したと考える。また、最大値を取る場合を仮に 3 日間として、昭和 59 年（1984 年）度に滞在した職員に対して推定されるリスクは、 $3.3 \times 10^{-6} \sim 1.9 \times 10^{-5}$ となった。なお、ここでも、ばく露対象者の性別を女性、ばく露当初の年齢を 20 歳としてリスクを推定した。

ウ 平成 11 年（1999 年）度から平成 17 年（2005 年）度までの雨漏りによる飛散園児のリスク評価で検討した場合と同様に、滞在年数を 1、3、6 年間の三通りを設定し、表 2 - 9 のようにばく露時間を設定した。

表 2 - 9 雨漏り日数と滞在年数ごとにみたばく露時間（再掲）

		雨漏り日数	
		20	30
滞在年数	1	210	315
	3	630	945
	6	1260	1890

また、ばく露濃度についても園児と同様であると考え、最小値を 0.0016(f/L)、最大値を 0.57(f/L)として検討を進めた。

これまでの事例と同様に、ばく露対象者の性別を女性、ばく露当初の年齢を 20 歳としてリスクを推定した結果、最小のケース（雨漏り日数が年間 20 日間で滞在年数が 1 年間）の場合で、 4.1×10^{-11} 、最大のケース（雨漏り日数が年間 30 日間で滞在年数が 6 年間）の場合で、 1.1×10^{-7} となった。ぬいぐるみによる再飛散により濃度が 5 % 増加すると考えると、リスクは、それぞれ 4.3×10^{-11} 、 1.2×10^{-7} となる。

エ 天井板を外した際の飛散(平成 16 年(2004 年)のうちの 1 日、平成 17 年(2005 年) 4 月から 6 月までのうちの 1 日、同年 8 月 17 日、同年 8 月 19 日)

ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を、表 2 - 14 に示した。

表 2 - 14 平成 16 年～平成 17 年の天井板外しに伴うリスクの推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
天井板開口	1400	1 時間	0.17
石綿塊の採取	15000	30分	0.91
	17000	30分	1.0
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
天井板開口	140	1 時間	0.017
石綿塊の採取	1500	30分	0.091
	1700	30分	0.10

- オ 試料採取による飛散（平成 17 年（2005 年）11 月 21 日）
ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を、表 2 - 15 に示した。

表 2 - 15 平成 17 年の試料採取に伴うリスクの推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
石綿塊の採取	15000	30分	0.91
	17000	30分	1.0
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
石綿塊の採取	1500	30分	0.091
	1700	30分	0.10

(8) 各年度における園児及び職員のリスク評価結果

ア 園児

各期間に生じると推定される園児を対象としたリスクは、表 2 - 16 のとおりである。

表 2 - 16 園児を対象としたリスク推定結果

期間	ばく露事態	推定されるリスクのレベル (各期間の1年間)
昭和 47 年度～昭和 59 年度改修工事まで	吹付けアスベスト露出	高く見積もって 10^{-6} のレベル
昭和 59 年度	改修工事	通常の作業であれば 10^{-6} のレベルと想定されるが、天井の扱いが乱雑であった場合には、 10^{-5} のレベルに達する可能性あり。
平成 11～15 年度	雨漏り	10^{-11} ～ 10^{-7} のレベル
平成 16 年度	雨漏り + 天井板はずし	10^{-8} ～ 10^{-6} のレベル
平成 17 年度	雨漏り + 天井板はずし、試料採取	10^{-7} ～ 10^{-6} のレベル

イ 職員

各期間に生じると推定される職員を対象としたリスクは、表 2 - 17 のとおりである。

表 2 - 17 職員を対象としたリスク推定結果

期間	飛散機会	推定されるリスクのレベル(各期間の1年間)
昭和 47 年度～昭和 59 年度改修工事まで	吹付けアスベスト露出	高く見積もって 10^{-6} のレベル
昭和 59 年度	改修工事	通常の作業であれば 10^{-6} のレベルと想定されるが、天井の扱いが乱雑であった場合には、 10^{-5} のレベルに達する可能性あり。
平成 11～15 年度	雨漏り	10^{-11} ～ 10^{-7} のレベル
平成 16 年度	雨漏り + 天井板はずし	10^{-8} ～ 10^{-6} のレベル

平成 17 年度	雨漏り + 天井板はずし、試料採取	$10^{-7} \sim 10^{-6}$ のレベル
----------	-------------------	-----------------------------

ウ 考察

(ア) 園児と職員のリスクの比較

結果的にはばく露事態ごとのリスクは、細かな数値は異なるものの、ほぼ同様のレベルであり、すべてのケースについて園児のリスクの方がやや高い値になった。

(イ) モデル適用の妥当性

園児については Hughes モデルを用いたが、雨漏りを例に一般的な疫学モデルを用いることとの違いを検討した。その結果、一般的な疫学モデルに基づく値は Hughes モデルに比べて 1.2 ~ 1.5 倍程度高い値となることが想定される。ばく露年齢が若年になるほど一般的な疫学モデルの方が高い値を示す傾向にある。この原因として、対象となる幼児の年齢が小学生の児童よりも若年であるため、ばく露後の期間がやや長くなること、このことが中皮腫の死亡率を若干増加させていることが考えられる。一方、Hughes のモデルは論文を作成した当時のアメリカのデータに基づいているため、表 2 - 16 で使用した日本のデータとの違いが結果の差異に影響している可能性がある。

(ウ) リスクレベルを増加させる要因

A 飛散の継続による影響の考慮 (昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事、平成 16 年 (2004 年) 度 ~ 平成 17 年 (2005 年) 度の天井板はずし、試料採取)

(5) のアで示したように、改修工事、天井板はずし、試料採取といった一時的なばく露事態について、その後も汚染が継続すると考えた場合、1 日当たり 2 割の減少とすると、ばく露濃度とばく露時間の合計は、ばく露事態当日の濃度が 5 日間継続するとした場合と同等であること、1 日当たりの減少が 5 割の場合はばく露事態当日の濃度が 2 日間継続するとした場合と同等であると考えられる。

仮に 1 日当たり 2 割の減少とした場合、推定されたリスクの値を 5 倍することになり、昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事によって生じると考えられるリスクの最大レベルが、園児、職員とも 10^{-4} になる可能性がある。また、平成 16 年 (2004 年) 度又は平成 17 年 (2005 年) 度のアスベスト塊の採取の事例では、園児のリスクがそれぞれ一桁大きくなる可能性があり、試料採取によって旧遊戯室にいた園児のリスクは 10^{-5} になる可能性がある。

B ばく露の継続による影響の考慮 (昭和 47 年 (1972 年) 度 ~ 昭和 59 年 (1984 年) 度、平成 11 年 (1999 年) 度 ~ 平成 17 年 (2005 年) 度)

開園当初から昭和 59 年 (1984 年) 度改修工事までは、吹付けアスベストからの飛散が生じていた場合、ばく露が継続したと考えられる。リスク推定結果

から、リスクが 10^{-5} を超えるのは、園児については3年以上通園した場合、職員について5年以上勤務した場合となる。

また、平成11年(1999年)度～平成17年(2005年)度の雨漏りによる影響については、仮に6年間通園した場合でも、推定されるリスクは 10^{-7} (1000万人に1人)のレベルと考えられる。

(エ) リスクレベルを低下させる要因

A 園の休暇時期の考慮

年末年始の12月29日から1月3日の時期は休園しており、園児が園に滞在していなかったという情報がある。このことを考慮すると、年間の滞在時間がほぼ1週間分少なくなり、割合としては52週分の1週で、約1.9%減少する。このことから、前述のリスクは概ね2%程度少ない値になる可能性がある。

B 園での滞在時間

前述のリスク推定では、日中の園からの外出(戸外遊び)は考慮に入れずに、常に園舎の中にいたと想定している。実際には、降雨時以外は外出していたと考えられ、その分のばく露時間は減少する必要がある。ただし、天候の関係で必ずしも毎日外出していたとは限らないため、ここでは日中の外出を除いている。

また、ここでは延長保育を含めて推定しているため、これに該当しない園児の場合はリスクが減少することになる。年間を通じた滞在時間との関係から、通常の保育の場合のリスクは1割前後減少することが考えられるが、より詳細な検討は最終報告書の段階で記述することとした。

(9) リスク評価結果と各年度検診対象者の検討

表2 - 18

リスクの程度	検診の考え方
10^{-7} より低いレベル	特に必要とは考えにくい。
10^{-7} から 10^{-6} のレベル	検診時に受けるリスクも考慮しながら、児童・保護者の判断で受診の機会を提供する方向で検討。
10^{-5} 以上のレベル	検診の必要性を説明のうえ、受診を勧める方向で検討。

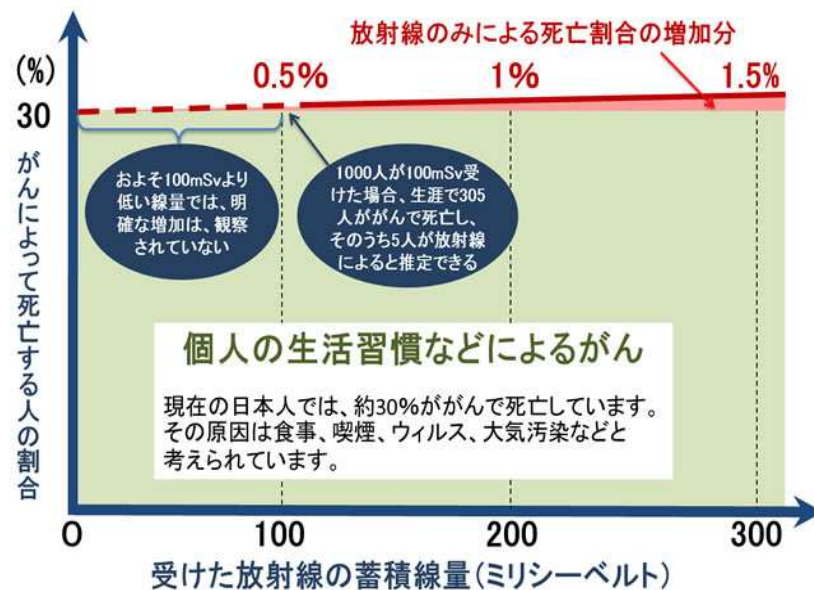
表2 - 18のリスクレベルに応じた対応に加えて、これまでの市でなされてきた方針による対応を勘案し、具体的な実施方策について検討することが必要と考えられる。

(10) 検診時に配慮すべき放射線リスク

放射線医学総合研究所のホームページに掲載されている Q&A によれば、放射線量とがんによる死亡率との関係は、図 2 - 3 のように示されている。ただし、この図は、1 年間で 100 ミリシーベルト以上のレベルまで徐々に被ばくした場合が想定されている。

図 2 - 3 放射線の被ばく量とリスクとの関係

年間で100ミリシーベルトまでゆっくりと被ばくした場合のがん死亡



【出典】放射線医学総合研究所ホームページ「放射線被ばくに関する Q&A」
http://www.nirs.go.jp/rd/faq/medical.html#anchor_08

検診によって生じる被ばくは図 2 - 3 の想定よりもかなり低く、明確ながん死亡の増加が観察されていないとされている。ここでは、あくまで安全側に考えて、仮に 100 ミリシーベルト以上で想定されている放射線量とがん死亡率との比例関係が、より低い放射線量でも当てはまるとした場合のリスクの程度を表 2 - 19 に示した。

表 2 - 19 (検診によって想定される放射線の被ばく量とリスクの関係)

	被ばく量(mSv)	生涯リスク
発がんが想定されている 被ばく量	100	5.00×10^{-3}
胸部レントゲン	0.06	3.00×10^{-6}
CT	5	2.50×10^{-4}
	30	1.50×10^{-3}

検診を行う際には、これらの情報も合わせて伝えたいうえで進めることが必要になると考えられる。

3 今後の検診に向けた対応策

目次

(1) アスベスト関連疾患検診の推奨

- ア アスベストばく露のリスクレベルと検診対象者
- イ アスベスト関連疾患検診の対象疾患
- ウ アスベスト関連疾患検診の開始時期
- エ アスベストばく露及びアスベスト関連疾患検診に関する説明会
- オ アスベスト関連疾患検診の実施機関と指示を行う医師
- カ 判定部会と対象者個人への通知
- キ 精密検査のための胸部 CT 実施機関
- ク アスベスト関連疾患検診の結果、リスク相談及び心理相談

(2) アスベスト関連疾患検診にかかる必要経費の補償

- ア 市が主催する検診に参加する者に対する補償
- イ 別に受診等を行った画像等の読影
(アスベスト関連疾患検診にかかる補償フローチャート)

(1) アスベスト関連疾患検診の推奨

ア アスベストばく露のリスクレベルと検診対象者

本件におけるアスベストばく露事態全体の概要は、表 2 - 6 にまとめられ、各年度におけるリスク評価結果として、表 2 - 16 及び表 2 - 17 で説明されている。

(ア) 園児

各期間に生じると推定される園児を対象としたリスクは、表 2 - 16 のとおりであり、ここで改めて示すこととする。

表 2 - 16 園児を対象としたリスク推定結果 (再掲)

期間	ばく露事態	推定されるリスクのレベル (各期間の1年間)
昭和 47 年度～昭和 59 年度改修工事まで	吹付けアスベスト露出	高く見積もって 10^{-6} のレベル
昭和 59 年度	改修工事	通常の作業であれば 10^{-6} のレベルと想定されるが、天井の扱いが乱雑であった場合には、 10^{-5} のレベルに達する可能性あり。
平成 11～15 年度	雨漏り	10^{-11} ～ 10^{-7} のレベル
平成 16 年度	雨漏り+天井板はずし	10^{-8} ～ 10^{-6} のレベル
平成 17 年度	雨漏り+天井板はずし、試料採取	10^{-7} ～ 10^{-6} のレベル

環境ばく露における健康影響は、 10^{-6} のリスクレベルを指標とする場合も多い。しかし、アスベストについては、場合により 10^{-7} 以上を対象とする場合もある。

そのため、昭和 47 年 (1972 年) 度から昭和 59 年 (1984 年) 度に在籍した園児、平成 16 年 (2004 年) 度及び平成 17 年 (2005 年) 度に在籍した園児のうち、アスベスト関連疾患検診を希望する者は対象とする。

なお、昭和 60 年 (1985 年) 度から平成 15 年 (2003 年) 度の間のみ在籍した園児、平成 18 年 (2006 年) 度以降のみ在籍した園児については、アスベスト関連疾患検診の必要性は、十分に確認できなかった。

(イ) 職員

各期間に生じると推定される職員を対象としたリスクは、表 2 - 17 のとおりであり、ここで改めて示すこととする。

表 2 - 17 職員を対象としたリスク推定結果（再掲）

期間	飛散機会	推定されるリスクのレベル(各期間の1年間)
昭和 47 年度～昭和 59 年度改修工事まで	吹付けアスベスト露出	高く見積もって 10^{-6} のレベル
昭和 59 年度	改修工事	通常の作業であれば 10^{-6} のレベルと想定されるが、天井の扱いが乱雑であった場合には、 10^{-5} のレベルに達する可能性あり。
平成 11～15 年度	雨漏り	10^{-11} ～ 10^{-7} のレベル
平成 16 年度	雨漏り + 天井板はずし	10^{-8} ～ 10^{-6} のレベル
平成 17 年度	雨漏り + 天井板はずし、試料採取	10^{-7} ～ 10^{-6} のレベル

職員の園児のリスクレベルは、ほぼ同等であることから、昭和 47 年（1972 年）度から昭和 59 年（1984 年）度に在籍した職員、平成 16 年（2004 年）度及び平成 17 年（2005 年）度に在籍した職員のうち、アスベスト関連疾患検診を希望する者は対象とする。

なお、昭和 60 年（1985 年）度から平成 15 年（2003 年）度の間のみ在籍した職員、平成 18 年（2006 年）度以降のみ在籍した職員については、アスベスト関連疾患検診の必要性は、十分に確認できなかった。

（ウ）その他の配慮

これまでの市と保護者との経過を踏まえ、アスベスト関連疾患検診を希望する園児又は職員については、対象とする。

なお、その際、2 - (10)にて説明した放射線リスクも十分に考慮されたい。

イ アスベスト関連疾患検診の対象疾患

アスベスト関連疾患検診及び補償等の対象とするアスベスト関連疾患としては、胸膜プラーク（肥厚斑）、アスベスト関連肺がん、中皮腫、良性石綿胸水及びびまん性胸膜肥厚の 5 疾患に加え、アスベストで発症するおそれのあるその他の疾患が想定される。今回のような建物からのアスベストばく露において、過去に石綿肺の発症は報告されておらず、石綿肺の発症は職業性等の他の原因と考えられることから、本件では対象外とする。

アスベスト関連疾患のうち、低濃度ばく露で早期（初ばく露から 20 年以降 80 年まで）に発症する疾患として、まず胸膜プラークが挙げられる。胸部 X 線写真

は、当該年の会社等における定期健診時の胸部 X 線写真 (CR,DR) の健診機関からの借用、当該年に受診した医療機関の胸部 X 線写真 (CR,DR) の医療機関からの借用を主とする。なお、定期健診等の胸部 X 線写真のない対象者が、市に対し撮影の機会を求めた場合には、市においては、対象者に対する胸部 X 線写真の撮影機会を設けることが望ましい。また、対象者からの希望がない場合でも、市が主体的に撮影機会を提供する場合には、市関連の医療機関にて胸部 X 線写真の撮影のみを実施することが望ましい。

提出された胸部 X 線写真は、年 1 回、判定部会で読影を行い、判定する。胸膜ブランク (疑い) 事例には、適切な胸部 CT 写真の撮影を指定医療機関 (北里大学、平塚共済病院又は市関連医療機関等) で実施することが望ましい。

早期の検診による診断効果が想定される疾患として、アスベスト関連肺がんが考えられる。喫煙又はアスベスト等のばく露による、40 歳以下の肺がんあるいはアスベスト関連肺がんの、発症リスク上昇の報告は定説には至っていない。そのため、アスベスト関連肺がんの早期診断の目的での検診としては、肺がん健診と同様に、40 歳以降の毎年の胸部 X 線写真検診が推奨される。

提出された胸部 X 線写真を、判定部会で読影し、判定を行い、肺がん (疑い) 事例には、適切な胸部 CT 写真の撮影を指定医療機関 (北里大学、平塚共済病院又は藤沢市関連医療機関等) で実施することが望ましい。

20 代から 40 代の胸部 X 線写真の撮影は、労働安全衛生法においては、毎年実施している会社から、5 年に 1 回の会社まで一定の幅がある。胸膜ブランクの早期発見を考えると、希望者においてのみ、毎年 1 回の胸部 X 線写真の撮影と判定を推奨する。胸部 X 線写真は、当該年の会社等の定期健診時の胸部 X 線写真 (CR,DR) の健診機関からの借用、当該年に受診した医療機関の胸部 X 線写真 (CR,DR) の医療機関からの借用を主とする。なお、前述のとおり別に撮影機会を希望する者がある場合や、市が主体的に撮影機会を提供する場合には、市関連の医療機関において胸部 X 線写真の撮影のみ実施することが望ましい。

なお、妊娠時の女性への胸部 X 線撮影は、推奨しない。

中皮腫、良性石綿胸水、びまん性胸膜肥厚の 3 疾患では、早期の胸部 X 線検診の意義は未だ証明されていないため、発症診断後に、市担当課へ申し出ることとし、当該 3 疾患を目的とした検診は推奨しない。

ウ アスベスト関連疾患検診の開始時期 (年齢)

本章 (1) のアにて、アスベスト関連疾患検診の対象者とされた者については、次の時期 (年齢) から対象とする。

(ア) アスベストばく露の初年から 20 年以上経過した 20 歳から 39 歳までの者

(イ) アスベストばく露の初年から 10 年以上経過した 40 歳以上の者

エ アスベストばく露及びアスベスト関連疾患検診に関する説明会

最低年1回は、委員会主催による、アスベストばく露の事実説明、推定されるリスク、今後必要な検診及び補償関連制度等の説明を行うため、園児、保護者又は職員を対象とした説明会を開催することが望ましい。これについては、市が設定し、説明は委員会委員長等が行うこととする。

なお、本中間報告書を踏まえ、市が検診等の対策及び補償制度を構築した場合には、該当部分は市が主体的に説明することとする。

オ アスベスト関連疾患検診の実施機関と指示を行う医師

本章(1)のイで述べた、対象者からの申し出又は市の主体的な判断により、市がアスベスト関連疾患検診にかかる胸部X線写真の撮影を市関連の医療機関等で行う場合には、判定部会の医師を当該医療機関に派遣し、当該医療機関の放射線技師に対して、撮影条件等の指示を行うものとする。

カ 判定部会と対象者個人への通知

(ア) 判定部会は、最低年1回は開催し、対象者から提出された当該年の会社の定期健診時の胸部X線写真(CR,DR)又は当該年に受診した医療機関の胸部X線写真(CR,DR)あるいは市が設けた撮影機会にて撮影された胸部X線写真の読影を行い、アスベスト関連疾患等の有無について判定する。

(イ) 判定部会は、読影した結果を読影後1か月以内に、市を通じて対象者に対し書面で通知する。

(ウ)(ア)の判定において、胸膜プラーク又は肺がん等のアスベスト関連疾患が疑われ、「要精密検査」等の判定を行った対象者に対しては、胸部CT写真の撮影を推奨する。その際、胸部CT写真の撮影は、指定医療機関(北里大学、平塚共済病院又は市関連医療機関等)で実施することが望ましい。

(エ)(ウ)で撮影された、あるいは対象者から提供された胸部CT写真については、改めて判定部会を開催し、読影し、判定を行う。読影した結果については、読影後1か月以内に、市を通じて個人に書面で通知する。

(オ) アスベスト関連疾患発症の報告が、市の担当課等に寄せられた場合、緊急の判定部会を開催し、その中で対象者に対する詳細な相談又は聴き取りを速やかに実施する。その際、必要に応じて判定部会の臨床心理士による、心理相談も同時に実施する。

キ 検診結果、リスク相談、心理相談

カによる通知の結果、判定部会の医師に対するアスベスト関連疾患に関する相談、またはアスベスト関連疾患発症のリスク等に関する相談を希望する者がいる場合には、再度判定部会を開催し、その中で判定の結果に関する説明会を実施する。

同様に、心理相談を希望する者がいる場合には、判定部会の臨床心理士による相談会を実施する。

(2) アスベスト関連疾患検診にかかる必要経費の補償

委員会設置要綱第5条の「審議事項」の冒頭に、「石綿関連疾患に係る補償に関すること」が明記されており、その点について、検討した結果を述べる。

第1に、アスベスト関連疾患検診を受けることが必要、あるいは望ましいとされた園児及び職員らの対象者が、アスベスト関連疾患検診を受診した場合には、この受診に伴い対象者が受けた損失について、市が補償することが望ましい。これは、対象者がアスベスト関連疾患検診を受診することにより、アスベスト関連疾患の発症に早期に気づき、対処することが可能となり、市としても、損害を最小化することが可能となるためである。

第2に、アスベスト関連疾患を発症した場合の補償について、予め大筋を規定することにより、園児、職員又は保護者等の不安を軽減し、平穏な生活の確保に努め、万が一の発症の場合にも、対象者に多大な負担をかけることがないようにすることが望ましいためである。

なお、本中間報告書及びその後市が策定する補償に関する規程に関しては、それに納得しない場合の対象者等の裁判権行使を妨げるものではない。とりわけ、東京都文京区のさしがや保育園の事例において、補償に関する要綱が策定された平成19年(2007年)に、市では在園証明書に市の責任を記載して交付を行っているが、立証責任等に課題があることを対象者等に対し説明しなかったことで、園児や保護者等が、完全な補償を得られると認識していたという点が考慮されるべきである。

ア 市が主催する撮影機会に参加する者に対する補償

(ア) 検診手当

本章(1)のイ等で説明した、市が主体的あるいは対象者からの希望により、市主催の撮影機会を設ける場合には、対象者はそれにかかる日程調整、会場までの移動時間、会場にて説明を受ける又は撮影の順番を待つなどの時間がかかり、その時間は、本件のアスベストばく露がなければかからないものである。そのため、原発事故による被ばくに対する検診などの運用状況を踏まえ、当日において4時間以内の所要時間である場合は2,500円、4時間を超える所要時間の場合は、それに加えて更に2,500円を対象者各人に対し支給することが望ましい。

(イ) 交通費

原則として、自宅から会場までの公共交通機関での移動交通費を、市が負担することが望ましい。その際、可能な限り現地にて支給できるよう調整されたい。

なお、対象者が住所地以外の場所に居住している(寮などに住んでいる)場合には、その旨を申し出させることにより、そこからの移動(そこへの移動)と判明する場合は、その移動交通費を市が負担すべきであると考えらる。

イ 別に受診した健康診断等の胸部X線写真を提供する者に対する補償について

(ア) 市主催の撮影機会に参加できず、他の機会に撮影した胸部X線写真を提供す

る場合

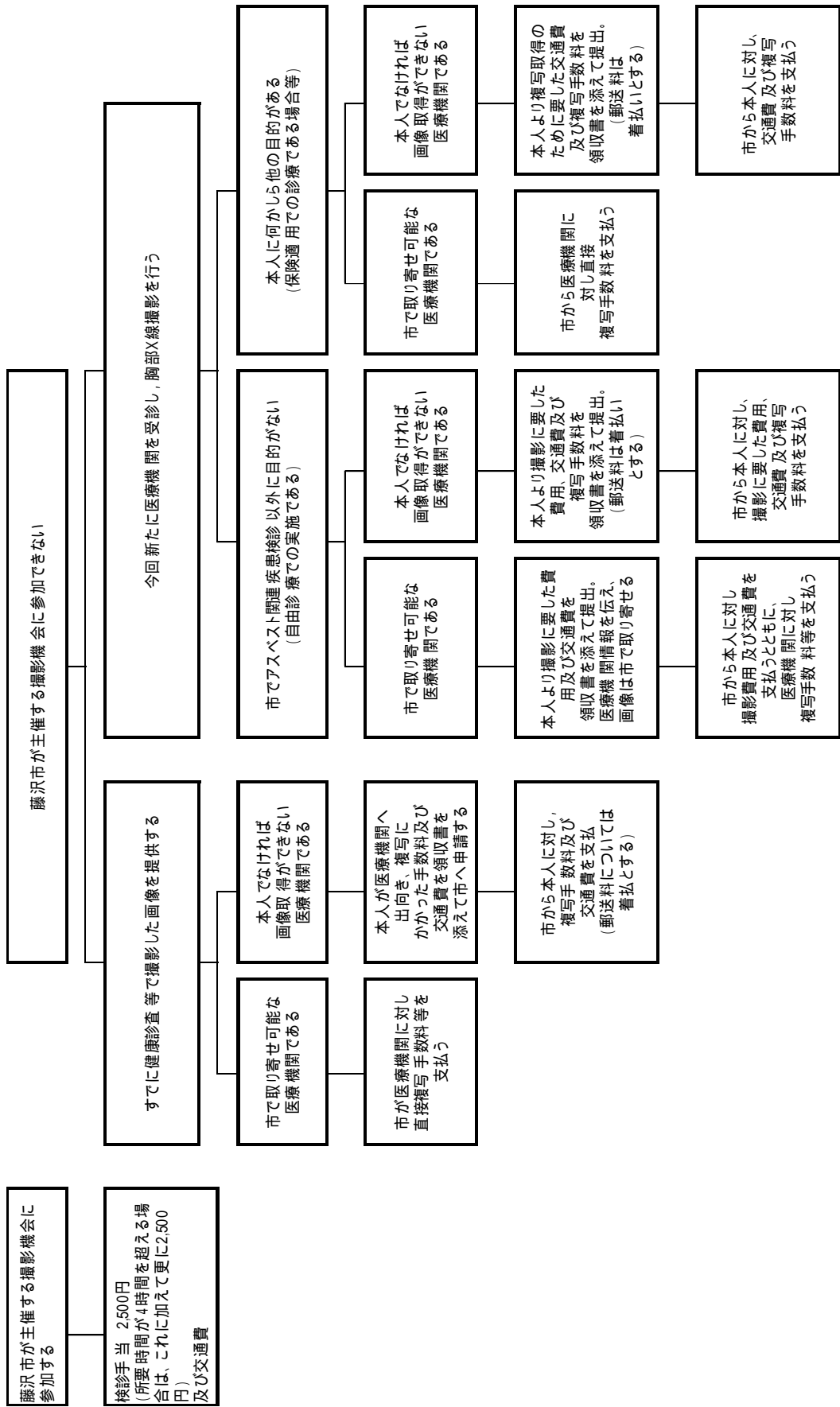
特段、他病等において胸部 X 線写真の撮影が必要なく、本件でのアスベスト関連疾患検診に資することを目的として、胸部 X 線写真を撮影した場合には、まず撮影時に要した受診費用を市が負担することが望ましい。さらに、胸部 X 線写真を市が取得するための費用（市から医療機関への複写依頼あるいは対象者自身からの複写の提供）についても、市が負担することが望ましい。

(イ) 他病の検査等のために撮影された胸部 X 線写真を提供する場合

他病の検査等のために医療機関を受診し、その際に撮影された胸部 X 線写真を提供する場合、あるいは会社等の定期健診において撮影された胸部 X 線写真を提供する場合には、市では受診費用は負担せず、市が胸部 X 線写真を取得するために要した費用のみを、市が負担することが望ましい。

なお、以上の補償内容等については、次の図 3 - 1 のとおり整理する。

図3 - 1 (アスベスト関連疾患検診にかかる補償フローチャート)



4 アスベスト関連疾患の発症にかかる補償の考え方

目次

- (1) アスベスト関連疾患が発症した場合の補償等の検討の必要性
 - ア 委員会設置要綱における位置づけ
 - イ 市による保育委託契約上の安全配慮義務とその不履行
 - ウ 在園証明書の発行及び郵送の位置づけ
 - エ 市の対応に対する保護者の不信感
 - オ 小括

- (2) 補償についての基本的な考え方
 - ア 債務不履行に基づく損害賠償責任（民法 415 条）
 - イ 不法行為責任
 - ウ 市の責任のあり方に関する参考情報

- (3) アスベスト被害の対象疾患と補償の考え方
 - ア 中皮腫の場合
 - イ 原発性肺がんの場合
 - ウ びまん性胸膜肥厚、良性石綿胸膜炎、その他アスベストで発症するおそれがある疾患の場合

- (4) 補償項目

- (5) 因果関係の立証の負担など
 - ア 補償の際の証拠資料の収集
 - イ 因果関係の立証責任

- (6) 損害賠償の位置づけ

- (7) (3) 以外の補償等の考え方

(1) アスベスト関連疾患が発症した場合の補償等の検討の必要性

ア 委員会設置要綱における位置づけ

委員会設置要綱第5条第1号に「石綿関連疾患に係る補償に関すること」を審議し明らかにすることを求めている。万が一「アスベストで発症しうる病気を発症した時」こそ健康被害が大きく、補償も大きくなることから、保護者等の強い要望でもある。

イ 市による保育委託契約上の安全配慮義務とその不履行

市は、保育委託契約上、規定の保育料を保護者から受領するとともに、園児らを園舎にて保育する義務（保育委託契約上の主債務）を負う。その債務には、付随的に園児らの健康に配慮し、園舎内などで園児に有害物質をばく露させず、かつ、その保護者らが、就労・出産・介護・就学などに加えて子育てを行う、多忙な日常を平穩に送れるようにし、生活破壊に及ばないように配慮する義務（安全配慮義務、付随的債務）がある。平成17年（2005年）当時、雨漏りとアスベストばく露の関連を市が気づいて以来、市はその安全配慮義務違反を認識したものであるが、実際は、昭和47年（1972年）の開園以来、吹付けアスベストがある状態で園児を保育していたことから、事実上、安全といえるものではなかった。なお、危険性の予見可能性や回避可能性時期については、別途検討する必要がある。

ウ 在園証明書の発行及び郵送の位置づけ

平成19年（2007年）12月28日付で、市が「在園に関する証明書」を郵送し、「この証明書は、藤沢市立浜見保育園に次のとおり在園していた児童について、同保育園で使用されていた石綿を含む吹き付け材に因果関係のある健康被害が生じた場合には、市が責任を持って対応していくことを証明するものです。」と記載してあった。これにより、多くの保護者らはアスベスト関連疾患が発症した場合の補償も受け入れられたものと信じたことが、多くの記録のほか、保護者委員や委員以外の保護者へのヒアリング等から2017年時点でも明らかになった。

なお、当該在園証明書は、2017年時点では平成11年（1999年）度から平成19年（2007年）度までの間に在籍した園児に対して交付されているが、今回検診及び補償の対象が、昭和47年（1972年）度からと拡大されたことを踏まえ、市においては当該在園証明書の追加交付についても検討すべきであることを付言する。

エ 市の対応に対する保護者の不信感

保護者らは、当時、本来、安心安全に子どもを預けられるはずの保育園で、園児らがアスベストにばく露したにもかかわらず、市当局から明確な説明を受けることができず、出産・仕事・子育て・家事・自らの健康管理という多忙の中で、

アスベスト問題に関する情報収集、市との交渉、未然防止できなかつたことに対して自分を責めるなどの苦痛の中で、さらに過重な負担を与えられたとのことである。

オ 小括

以上から、万一の発症の場合の補償についての考え方を、委員会で可能な限り検討する必要がある。

(2) 補償についての基本的な考え方

他人に損害を与えた場合、法律の規定に損害賠償責任が規定されている（債務不履行責任、不法行為責任）。また、法律の規定がなくても、当事者間で一定の取り決めをすることにより、損害賠償の場合を含めて、補償を取り決めることができる。

ア 債務不履行に基づく損害賠償責任（民法 415 条）

契約関係がある当事者間では、相手に義務（債務）を負うことがあり、その義務を違法に怠って相手方に損害を発生させた場合、債務不履行に基づく損害賠償責任を負う。

イ 不法行為責任

(ア) 一般不法行為責任（民法 709 条 - 本件では、国家賠償法第 1 条）

債権債務がない当事者間でも、ある者が他人に違法に故意あるいは過失で損害を負わせた場合には、損害賠償責任が生じる。

(イ) 特殊不法行為としての建物所有者の損害賠償責任（民法 717 条 - 本件では国家賠償法第 2 条）

建物の管理等に「瑕疵」があったことで他人に損害を与えた場合、建物所有者等が損害を賠償しなければならない。「瑕疵」とは、「建物が通常有すべき性状を欠くこと」であり、時期によって瑕疵の判断は異なるが、この瑕疵が認められる時期以降は、市に対して建物所有者としての不法行為責任である損害賠償が認められうる。

ウ 市の責任のあり方に関する参考情報

市の責任のあり方については、次の高等裁判所の判例が参考になる。

(ア) 建物所有者の工作物責任が昭和 63 年（1988 年）2 月以降に認められた判例

土地の工作物の設置又は保存に瑕疵があることによって、他人に損害が生じたときは、所有者が損害を賠償することとされ、「通常有すべき安全性」を、昭和 63 年（1988 年）2 月には欠くと評価された判例がある（文具店事件、最高裁、平成 25 年（2013 年）7 月 12 日、差し戻し控訴審平成 26 年（2014 年）2 月 27 日）。昭和 62 年（1987 年）にアスベスト学校パニックが発生し、マスコミにも大きく取り上げられ、前述の差し戻し控訴審では、昭和 62 年（1987 年）

のアスベスト学校パニックの後を追って、環境庁及び厚生省が通知を出した昭和 63 年（1988 年）2 月頃に、建築物の吹付けアスベストのばく露による健康被害の危険性及びアスベストの除去等の対策の必要性が、広く世間一般に認識されるようになり、吹付けアスベスト対策を欠くことの「瑕疵」が認められるとした。ただし、アスベストと疾患との関連性は、昭和 46 年（1971 年）から昭和 47 年（1972 年）には医学的に明らかになっているというのが、最高裁を含め多くの裁判例の考え方であるので、今後、本件に類似する訴訟において、より早い時点からの責任を問う判断がなされる可能性もある。

(イ) この判決の考え方によると、昭和 63 年（1988 年）2 月より前の在園者と、その後の在園者とで異なり、前者は損害賠償が適用されない場合としての補償、後者は損害賠償も認められうるということになり、後者の賠償の方が、受ける金額の範囲が大きくなるのが通例と言える。

(ウ) 他方で、園児らを在園時期により区別して取り扱うのは、公平性に欠けるので区別せずに補償するのが適切である。

A アスベスト関連疾患の罹患には、潜伏期間があり遅発性だから、そのために被害の発生、すなわち予見や「瑕疵」の存在時期の判断が遅れたに過ぎず、その点について園児には何の落度もない。

B 本件問題の発生直後から数年の、市の保護者らに対する対応は、とりわけ不誠実なものであり、「瑕疵」の始期以前と以後に分断して、補償あるいは賠償の適用、内容を区別するのは、公平正義の概念に反するとの意見が、保護者委員及び弁護士委員から出された。

C とりわけ、在園証明書では、在園時期について触れず「因果関係のある健康被害が生じた場合には、市が責任を持って対応していく」とされている。

D 本件は本来債務不履行の場合であり、園児を預かる市としては、単なる第三者への不法行為責任以上の責任を負うべきであり、かつ、平成 17 年（2005 年）以降の対応により、保護者らの日常生活にも、子育て中の通常の負担を遥かに凌駕する負担を与えたうえで、当該在園証明書が発行され、補償に対する期待を与えたことを考慮する必要があると考えられる。

(3) アスベスト被害の対象疾患と補償の考え方

ア 中皮腫の場合

(ア) 独立行政法人環境再生保全機構によって、中皮腫の診断が認められることが、補償の要件である。

(イ) 医療機関等で中皮腫と診断された者は、市担当課に速やかに申し出る必要がある。対象となる者は、医療機関等による「中皮腫の診断書」とともに職歴・家族歴・生活歴等の資料を提出し、(ア)の判定を行う期間と並行し、判定部会及び補償検討部会が速やかに職歴・家族歴・居住歴等の調査を実施する。

(ウ) 職業や家族を通じたばく露等のその他のアスベストばく露の原因が明らかで

ない、と判定部会及び補償検討部会が認めたときは、市が補償を行う。

- (エ) 他のアスベストばく露も避けられない状況の者については、閾値のないアスベストを幼児期に吸入したことの影響がありうることから、補償の減額をしないことが妥当と判断される。

イ 原発性肺がんの場合

- (ア) 対象となる者は、医療機関等による「原発性肺がんの診断書」とともに職歴・家族歴・生活歴等の資料を提出し、判定部会及び補償検討部会が速やかに職歴・家族歴・居住歴等の調査を実施する。

- (イ) 胸膜プラークがある場合の原発性肺がんについて、職業や家族を通じたばく露等のその他の原因が明らかでなく、「本件でのアスベストばく露が主な原因である」と判定部会及び補償検討部会が認めた場合には、市が補償を行う。

その理由としては、「石綿肺管理 2 以上」「5000 本/乾燥肺 1g の石綿小体」「乾燥肺重量 1g 当たり 200 万本以上の石綿繊維(5 μ m 超)」「乾燥肺重量 1g 当たり 500 万本以上の石綿繊維(1 μ m 超)」「気管支肺胞洗浄液 1ml 中 5 本以上の石綿小体」及び「肺組織切片中の石綿小体又は石綿繊維」の厚生労働省の肺がんの認定基準は、本件のアスベストばく露には相当しないと考えられるためである。

ウ びまん性胸膜肥厚、良性石綿胸水、その他アスベストで発症するおそれがある疾患の場合

- (ア) 対象となる者は、医療機関等による「びまん性胸膜肥厚、良性石綿胸水、その他アスベストで発症するおそれがある疾患の診断書」とともに職歴・家族歴・生活歴等の資料を提出し、判定部会及び補償検討部会が速やかに職歴・家族歴・居住歴等の調査を実施する。

- (イ) 職業や家族を通じたばく露等のその他の原因が明らかでなく、「本件でのアスベストばく露が主な原因である」と判定部会及び補償検討部会が認めた場合に、びまん性胸膜肥厚、良性石綿胸膜炎、その他アスベストで発症するおそれがある疾患に対して、市が補償を行う。

なお、喫煙者については補償から外す意見もあったが、直接喫煙の有無の証明が困難なこと、これまでのアスベスト裁判の事例では直接喫煙により損害を減額していない状況などを鑑み、直接喫煙の有無は特に補償の要件としないことが考えられるが、この点についてはさらに検討を進め、最終報告の段階でより明確な判断が求められる。

(4) 補償項目

東京都文京区のさしがや保育園事例では、保険診療における一部負担金、休業補償費、葬祭費、弔慰金、遺族補償等アスベストばく露に伴う関連費用としている(「文

京区立さしがや保育園アスベスト健康対策実施要綱」第 10 条)。市による補償も、これと同様なものが必要と考えられる。

(5) 因果関係の立証の負担など

ア 補償の際の証拠資料の収集

保護者委員からは、証拠のための資料収集を園児らが行うのは負担が多すぎるため、避けたいという要求が強い。アスベストばく露の状況等は、市が委員会などで明らかにしており、在園証明書は、市で永年的に保管することとなっており、園児らの新たな負担はほばないこととなる。しかしながら、園児らでなければ分からない職業歴・生活歴や医学的資料は、園児らから情報提供をしてもらわざるをえない。その点は、園児らに過度な負担とならないようにすることを確認するとともに、在園証明書は市で永年保管し、現段階で考えられる資料の様式等をあらかじめ規定することにより、発症時の負担感を避ける配慮が求められる。

イ 因果関係の立証責任

これまで集めた資料を基にして検討した結果、本件におけるアスベストばく露とアスベスト関連疾患との因果関係を判断する基準を定める問題がある。

(ア) 立証責任

立証責任を負わされた側が、因果関係不明の場合の不利益を負うとするのが、一般の民事訴訟の考え方であり、通常は、被害者が因果関係の立証責任を負うとされるところ、交通事故など傷害などの結果が即時的に発生する場合と違って、アスベストその他の公害環境事件では、遅発性の病気の発症などが多く、被害者に因果関係の立証責任を負わせるのは酷であり、疫学的証明、割合的認定などの考え方が取り入れられてきている。

さらに、本件の特殊性として、市が在園証明書を平成 19 年(2007 年)12 月 28 日という年末に保護者宛に郵送し、「民事訴訟の原則どおり因果関係の立証を保護者あるいは園児らなど被害者に負担させ、不明のときは補償しないこともある」といった説明をしていないことから、いわゆる立証責任の転換として、市が因果関係を否定できない場合には、因果関係を否定できないとして、因果関係が肯定されると考えられる余地がある。

このようなことから、疾患の原因判定にあたっては、本章(3)の基準によるものとする。

(6) 損害賠償の位置づけ

瑕疵が認められる時期以降は、市においてもアスベストの飛散がない状況かを管理して保育をする「安全配慮義務」が認められ、それに違反した場合には損害賠償となりうる。その場合には、補償の項目に加えて、慰謝料が含まれうる。そして、休業補償費と比べて逸失利益なども加えられるべきことになる。これらは、これま

で述べた補償項目より高額になることもありうる。この損害については、個別事情により、項目も金額も様々となるため、一律に定めるより、別途に交渉あるいは裁判等を行うことが、園児らにとっても有利な面があるという意見が散見された。

以上より、これまでの議論では、本章(4)のとおり、ある程度定額的に定められる補償の算定の仕方を規定するにとどめ、本質的な賠償については、個々の事案における交渉あるいは裁判などの手段に委ねることと考えたいという意見が多かった。なお、その際も、補償を得た場合として、園児らの過度な手続き的負担は避け、被害者救済の立場に市が立つことが望ましいとの意見が多数であったことを付言する。

(7)(3)以外の補償等の考え方

東京都文京区のさしがや保育園事例では、発症前でも全園児に10万円の見舞金を支払った。それは、健康被害のリスクを生じて、不安のもとに過ごすことを、現に生じた精神的苦痛にあたる損害であることが、二度にわたる裁判で考慮され、和解勧告が出されたことによるためである。本件についても、この点は東京都文京区のさしがや保育園事例と同様であるため、アスベスト関連疾患未発症の園児らに見舞金を支払うことには一定の合理性があるものと判断される。

もっとも、保護者らは、東京都文京区のさしがや保育園事例における見舞金の存在を認識したうえで、肺がんなどの発症者が現れた際は、その治療費等の補償をしてほしいという要望を当初から続けてきており、平成19年(2007年)末に市から発送された在園証明書をもって、本章(1)ウにも示したとおり、多くの保護者らは、アスベストでなりうる疾患を発症した場合の補償も受け入れられたものと信じた。この間、保護者らは園児に対する健康影響について不安を抱き続け、およそ7年後の平成26年(2014年)度に設立された委員会での議論を通じて、これまでの市の姿勢や在園証明書の位置づけに対する見解の相違が明らかになるなど、保護者らにさらなる負担を与えている状況が認められる。

以上のことから、保護者らに対する何らかの形での対応が考えられる。これには、全園児らに対する見舞金の支払い、アスベストでなりうる病気を発症した場合に本章(3)の要件によらず治療費等を支給することなどが考えられる。

5 資料等

- (1) 巻末資料 1 藤沢市石綿関連疾患対策委員会設置要綱
- (2) 巻末資料 2 藤沢市石綿関連疾患対策委員会委員名簿
- (3) 巻末資料 3 2 - (4) において参照した文献の情報 (文献番号、論文名、書誌事項) 【略】
- (4) 巻末資料 4 建築の様々な石綿濃度一覧 (文献番号順) 【略】

藤沢市石綿関連疾患対策委員会設置要綱

(目的)

第1条 この要綱は、この市が管理する施設において、石綿のばく露を受けたため、石綿関連疾患を発症する可能性のある関係者(以下、「石綿ばく露関係者」という。)に対する具体的な健康対策及び補償に関する方針を検討し、市に助言することを目的として設置する藤沢市石綿関連疾患対策委員会(以下、「委員会」という。)の組織及び運営について必要な事項を定めるものとする。

(組織)

第2条 委員会の委員は15人以内とし、次の各号に掲げる者のうちから、市長が委嘱する。

- (1) 石綿に関し学識経験を有する者
- (2) 弁護士
- (3) 医師
- (4) 臨床心理士
- (5) その他市長が必要と認める者

2 委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

3 委員の再任は、これを妨げない。

(委員長及び副委員長)

第3条 委員会に、委員長及び副委員長各1人を置き、委員の互選によりこれを定める。

2 委員長は、会務を総理し、委員会を代表する。

3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるとき、又は委員長が欠けたときは、その職務を代理する。

(会議)

第4条 委員会の会議は、必要に応じて、委員長が招集する。ただし、委員長及び副委員長が選出されていないときは、市長がこれを行う。

2 委員会は、委員の半数以上が出席しなければ、会議を開き、議決することができない。

3 委員会の会議の議事は、出席した委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、委員長の決するところによる。

(審議事項)

第5条 委員会は、次の各号に掲げる事項を審議する。

- (1) 石綿関連疾患に係る補償に関すること
- (2) 石綿関連疾患が生じた際の判定に関すること
- (3) 検診に関すること
- (4) 石綿の飛散等にかかる検証に関すること
- (5) その他委員長が必要と認めた事項

(石綿関連疾患判定部会の設置)

第 6 条 委員会の専門部会として、藤沢市石綿関連疾患判定部会（以下、「判定部会」という。）を設置する。

2 判定部会の所掌事務については、別に要領を定める。

(その他の専門部会)

第 7 条 委員長が必要と認めた場合、委員会にその他の専門部会を設置することができる。

2 部会員は委員長が指名する。

3 専門部会の名称、その他必要な事項は別に要領を定める。

(委員の報酬)

第 8 条 委員、第 6 条及び第 7 条に規定する部会の部会員に対する報酬は、日額 1 8 , 0 0 0 円とする。

2 第 2 条第 1 項第 5 号の規定による委員に対する報酬は、別に定めることができる。

(関係者の出席)

第 9 条 委員長は、必要があると認めるときは、委員以外の石綿ばく露関係者等を委員会、判定部会又は専門部会への出席を求め、意見若しくは説明を聴き、あるいは資料の提出を求めることができる。

(市への助言)

第 1 0 条 委員長は、審議が終了したときは、議決事項等に基づき、速やかに市長に助言しなければならない。

(庶務)

第 1 1 条 委員会の庶務は、総務部行政総務課において総括し、及び処理する。

(委任)

第 1 2 条 この要綱に定めるもののほか、必要な事項は、委員長が委員会に諮って定める。

藤沢市石綿関連疾患対策委員会委員名簿（順不同）

役職等	氏名	選出母体	職名
委員長	村山 武彦	東京工業大学	学識経験者
副委員長	永倉 冬史	中皮腫・じん肺・アスベストセンター	学識経験者
判定部会長	名取 雄司	医療法人社団 ひらの亀戸ひまわり診療所	医師
	吉村 信行	公益社団法人 藤沢市医師会	医師
	塩見 和	北里大学	医師
	清水 朋子	神奈川県臨床心理士会	臨床心理士
補償検討部会長	牛島 聡美	東京弁護士会	弁護士
リスク推定部会長	久保 博道	神奈川県弁護士会	弁護士
	有園 和子	浜見保育園関係者	市民
	赤堀 葉子	浜見保育園関係者	市民