

高濃度 PCB 廃棄物処理における処理困難物に係る取組
報告書

資料編

1. 現場解体作業報告書
2. PCB 廃棄物収集・運搬ガイドライン（抜粋）
3. PCB 廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱
4. PCB の挙動調査結果

1. 現場解体作業報告書

「大型変圧器等に係る現場解体作業について（抜油及び付属品取外し作業）」（平成 16 年 4 月、ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会）

<https://www.jesconet.co.jp/content/900003510.pdf> を参照

「大型変圧器等に係る現場解体作業について（第二次報告書）」（平成 21 年 3 月、ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会）

<https://www.jesconet.co.jp/content/900003140.pdf> を参照

「大型変圧器等に係る現場解体作業について（第三次報告書）」（平成 28 年 10 月、ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会）

<https://www.jesconet.co.jp/content/900003187.pdf> を参照

2. PCB 廃棄物収集・運搬ガイドライン（抜粋）（平成 16 年 3 月（平成 23 年 8 月改訂）、環境省）

2. 2. 7 液抜き・解体

- (1) 広範囲な発錆による減肉等の理由で、目止め材による補修を講ずることが困難な場合、PCB 廃棄物を移動することにより、破損、漏洩するおそれがあり、機器を容器に収納することができない場合、大型機器であって保管場所からの搬出・運搬が困難であるといった場合には、保管場所において液抜き・解体を行うことを検討する。
- (2) 保管事業者は、トランス等の構造、重量物の取扱い・運搬方法に関する知識及び経験を有する者の協力を得て、液抜き・解体の方法を決定する。
- (3) 液抜き・解体に当たって、生活環境の保全上支障を生ずるおそれのないように必要な措置を講ずること。

【解説】

- 1 広範囲な発錆による減肉等の理由で、目止め材による補修を講ずることが困難な場合、PCB 廃棄物を移動することにより破損、漏洩するおそれがあり、機器を容器に収納することができない場合、大型機器であって保管場所からの搬出・運搬が困難であるといった場合には、保管場所において液抜き又は解体を行うことを検討する。
- 2 保管場所における液抜き又は解体は、保管事業者の責任のもとに行われることとなるが、最適な手法の決定に当たっては、PCB 廃棄物の構造、建築物の構造及び設備内容、大型機器の取扱い・運搬方法に関する知識及び経験を有する者の協力を得て、総合的に判断するものとする。
- 3 液抜き又は解体に当たって、生活環境の保全上支障を生ずるおそれのないよう、次の事項を留意すること。
 - ① PCB 廃棄物が飛散し、流出し、及び地下に浸透しないよう、床面を不浸透性の材料で覆う、オイルパンを設置する等の必要な措置を講ずること。なお、廃 PCB 等が漏れた場合には、速やかにウエス等で拭き取り、専用の保管容器に速やかに収納すること。
 - ② 液抜きに使用する装置との接続はグローブバッグ（密閉されたバッグの中でグローブを介して装置の取扱いができるようにしたものを用いる。）内で行い、廃 PCB 等の漏洩が生じない構造となっていることを確認すること。
 - ③ 液抜き又は解体を行う際、揮発した PCB が周辺環境を汚染しないよう、フランジ等が開口している時間を極力短くする、局所排気装置の設置による局所排気を行う（排気は活性炭を通して行う）、作業の場所をシート等で区画する等必要な措置を講ずること。
 - ④ PCB が作業環境中に拡散する可能性のある作業を行う際には、作業従事者は、PCB に対して有効な保護衣、保護マスク、保護メガネ等を着用すること。
 - ⑤ 液抜きをする際には、機器内に残存する液体が、ガasket 等から漏洩することがないよう十分な量の液抜きを行うこと。
 - ⑥ ポンプ等液抜きに使用する用具・機材は、事前に点検を行い、廃 PCB 等の漏洩が生じ

ないことを確認すること。

- ⑦ 保護具等に廃 PCB 等が付着した場合には、保護具等は PCB 汚染物として別に保管すること。

4 液抜き又は解体の方法の選定フローを図 2. 2 に示す。また、液抜き作業の実施に当たっては、表 2. 4 に示す事項に留意すること。

5 その他詳細な事項については、「大型トランス等に係る現場解体作業について(抜油及び付属品取り外し作業)」(平成 16 年 4 月 日本環境安全事業株式会社ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会)及び「大型トランス等に係る現場解体作業について(第二次報告書)」(平成 21 年 3 月 日本環境安全事業株式会社ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会)を参照されたい。これらの報告書は下記の URL から入手できる。

<http://www.jesconet.co.jp/customer/transport.html>

3. PCB 廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱（平成 17 年 2 月、厚生労働省）

基 発 第 0 2 1 0 0 0 5 号
平 成 1 7 年 2 月 1 0 日

各都道府県労働局長 殿

厚生労働省労働基準局長

PCB廃棄物の処理作業等における安全衛生対策について

塩素化ビフェニル(以下「PCB」という。)が使用されている廃棄物については、平成13年7月に施行された「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」(平成13年法律第65号)に基づき、平成28年7月14日までの期間内に、これを処理しなければならないこととされているところである。

このことから、今般、これらの作業に従事する労働者のPCBによるばく露防止の徹底を図るため、「PCB廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱」を別添のとおり策定したところである。

については、PCB廃棄物の事前調査、収集、運搬又は処理作業を行う事業者に対し、本要綱の周知徹底を図り、これらの作業に従事する労働者の安全衛生対策の徹底を期されたい。

なお、関係団体等に対し、別紙のとおり要請を行ったので、了知されたい。

基 発 第 0 2 1 0 0 0 3 号

平成 1 7 年 2 月 1 0 日

電気事業連合会会長
社団法人 日本電機工業会会長
社団法人 全日本トラック協会会長
中央労働災害防止協会会長
陸上貨物運送事業労働災害防止協会会長 殿

厚生労働省労働基準局長

PCB廃棄物の処理作業等における安全衛生対策について

日頃から労働基準行政の推進に格段の御理解、御協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

さて、塩素化ビフェニル（以下「PCB」という。）が使用されている廃棄物については、平成13年7月に施行された「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」（平成13年法律第65号）に基づき、PCB廃棄物を保管する事業者は、平成28年7月14日までの期間内に、これを処理しなければならないこととされているところです。

このため、今般、PCB廃棄物の処理作業等に従事する労働者の安全衛生対策の徹底を図るため、労働安全衛生法、特定化学物質等障害予防規則等で規定されている事項のほか、PCB廃棄物の事前調査、収集、運搬又は処理作業を行う事業者が講ずべき事項について、別添のとおり「PCB廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱」を策定いたしました。

つきましては、本要綱の趣旨を御理解の上、貴会会員に対し、本要綱の周知徹底を図られるようお願いいたします。

基 発 第 0 2 1 0 0 0 4 号

平成 1 7 年 2 月 1 0 日

日本環境安全事業株式会社 代表取締役社長 殿

厚生労働省労働基準局長

PCB 廃棄物の処理作業等における安全衛生対策について

日頃から労働基準行政の推進に格段の御理解、御協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

さて、塩素化ビフェニル（以下「PCB」という。）が使用されている廃棄物については、平成 1 3 年 7 月に施行された「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」（平成 1 3 年法律第 6 5 号）に基づき、PCB 廃棄物を保管する事業者は、平成 2 8 年 7 月 1 4 日までの期間内に、これを処理しなければならないこととされているところです。

このため、今般、PCB 廃棄物の処理作業等に従事する労働者の安全衛生対策の徹底を図るため、労働安全衛生法、特定化学物質等障害予防規則等で規定されている事項のほか、PCB 廃棄物の事前調査、収集、運搬又は処理作業を行う事業者が講ずべき事項について、別添のとおり「PCB 廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱」を策定いたしました。

つきましては、本要綱の趣旨を御理解の上、本要綱に基づいた適切な作業の実施を図られるようお願いいたします。

P C B 廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱

第1 目的

塩素化ビフェニル（以下「P C B」という。）については、昭和49年に化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（昭和48年法律第117号）において、新たな製造及び使用が原則禁止されたが、それまでに製造されたP C Bが使用されているトランス等の廃棄物（以下「P C B 廃棄物」という。）については、処分されないまま関係事業場に保管されている状況にある。

このP C B 廃棄物の処理については、平成13年7月に施行されたポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法（平成13年法律第65号。以下「P C B 特措法」という。）に基づき行うこととされたところであり、P C B 特措法に基づき策定された「ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理基本計画」により、P C B 廃棄物の収集、運搬作業及びP C B 無害化処理施設（以下「無害化処理施設」という。）における処理作業が、今後本格的に行われることとなっている。

P C B 及びP C B をその重量の1パーセントを超えて含有する製剤その他の物（以下「P C B 等」という。）については、労働安全衛生法（昭和47年法律第57号。以下「安衛法」という。）、特定化学物質等障害予防規則（昭和47年労働省令第39号。以下「特化則」という。）等においてその取扱い等が規制されているところであるが、P C B 等にはコプラナーP C B 等のダイオキシン類（ダイオキシン類対策特別措置法（平成11年法律第105号）第2条第1項に規定するダイオキシン類をいう。以下同じ）が含まれていることから、ダイオキシン類によるばく露防止の観点からの対策も併せて講ずる必要がある。

本要綱は、安衛法、特化則等で規定されている事項のほか、P C B 廃棄物の事前調査、収集、運搬又は処理の作業を行う事業者が講ずべき事項を明確にし、当該作業における安全衛生対策の推進を図ることを目的とする。

第2 対象作業

本要綱の対象とする作業（以下「対象作業」という。）は、次のとおりとする。

1 事前調査

「PCB廃棄物収集・運搬ガイドライン」（平成16年7月29日付け環廃産発第040729001号 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部長通知の別添）に基づき行われるPCB廃棄物の保管状況等に係る事前調査のうち、PCB等にばく露するおそれのある作業

2 収集等作業

PCB廃棄物の収集及び運搬の作業（運搬中の一時的な保管を含む。）のうち、PCB等にばく露するおそれのある作業

3 処理等作業

無害化処理施設内においてPCB等を取り扱う作業及び保守点検作業のうち、PCB等にばく露するおそれのある作業

第3 特定化学物質等作業主任者の選任

事業者は、特化則第27条の規定に基づき、特定化学物質等作業主任者を選任し、作業の指揮、保護具の使用状況の監視等の職務を行わせること。

なお、密閉された容器を運搬する作業については、特定化学物質等作業主任者の選任を要しないが、収集等作業において、PCB等の抜き取り又は容器の移替え等、開放状態の取扱いを行う場合は、特定化学物質等作業主任者の選任が必要であること。

第4 安全衛生教育

事業者は、安衛法第59条の規定に基づき、対象作業に従事する労働者（以下「従事労働者」という。）に対し、あらかじめ、次の事項について安全衛生教育を実施すること。

1 事前調査及び収集等作業

(1) PCB及びコプラナーPCB等のダイオキシン類の性状及び有害性

- (2) 作業の方法及び事故が発生した場合の措置
- (3) 保護具の種類及び使用方法
- (4) 関係法令等

2 処理等作業

- (1) PCB、コプラナーPCB等のダイオキシン類、無害化処理に用いる薬剤、中間生成物及び最終生成物の性状及び有害性
- (2) 作業の方法及び事故が発生した場合の措置
- (3) ばく露を低減させるための設備の操作及び作業開始時の設備の点検
- (4) 保護具の種類及び使用方法
- (5) 関係法令等

第5 健康管理及び就業上の措置

1 特殊健康診断の実施

事業者は、特化則第39条の規定に基づき、特殊健康診断を実施すること。

2 事後措置の実施

事業者は、安衛法第66条の4及び第66条の5の規定に基づき、健康診断の結果及び産業医等の意見を勘案し、事後措置の必要があると認める場合は、当該労働者の実情を考慮して、就業上の適切な措置を講じること。

また、必要があると認められる従事労働者に対して、最初の作業を開始する前及び作業期間中に血中のPCB及びダイオキシン類の濃度測定を行うよう努めること。

なお、当該濃度測定を実施した場合は、その結果を記録して30年間保存すること。

3 PCB等のばく露があった場合の措置

事業者は、特化則第42条の規定に基づき、事故、保護具の破損等により従事労働者がPCB等に著しく汚染され、又はこれを多量に吸入したときは、遅滞なく、医師による診察又は処置を受けさせること。

なお、この場合、必要に応じて、従事労働者の血中のPCB及びダイオキシン類の濃度測定を行い、その結果を記録して30年間保存すること。

4 女性労働者に対する配慮

女性の従事労働者については、母性保護の観点から、P C B等のばく露の可能性が高い作業を行う場合に就業上の配慮を行うこと。

第6 保護具

事業者は、特化則第43条及び第44条の規定に基づき、呼吸用保護具、不浸透性の保護衣、保護手袋、保護長靴等を備え付けること。

また、これらの保護具については、別表1の作業の区分に応じたものを着用させること。この場合、当該作業の内容に対応した管理レベルより上位の保護具の着用も差し支えないものであること。

なお、遠隔操作による作業の場合は保護具を着用する必要はなく、また、グローブボックス内等のP C B等が隔離された状況で作業する場合は、保護手袋以外の保護具を着用する必要はないものであること。この場合、直ちに使用できる場所に保護具を準備しておくこと。

ただし、グローブボックスの開口部を開閉する等、P C B等にばく露するおそれがあるときは、保護具を着用させること。

第7 事前調査及び収集等作業において講ずべき措置

1 事前調査において講ずべき措置

(1) 事前調査の実施

事前調査を行う事業者（以下「事前調査事業者」という。）は、特別管理産業廃棄物管理責任者（廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）第12条の2第6項の規定により置かれる者をいう。）若しくはその職務を代行する者又は特定化学物質等作業主任者に当該調査を行わせること。

(2) 事前調査におけるばく露防止対策

事前調査事業者は、従事労働者に事前調査を行わせるときは、別表1の1の管理レベル1に該当する保護具を着用させること。

ただし、P C B廃棄物が破損し、又は腐食し、P C B等の漏えいが認められた場合は、直ちに従事労働者を退避させるとともに、その後の調査に当たっては、従事労働者に別表1の1の管理レベル2に該当する保護具を

着用させること。

(3) 情報の提供

事前調査事業者は、収集等作業を行う事業者（以下「収集等事業者」という。）及び処理等作業を行う事業者（以下「処理等事業者」という。）に対し、事前調査の結果について必要な情報の提供を行うこと。

2 収集等作業において講ずべき措置

(1) 収集場所の換気等

収集等事業者は、PCB廃棄物の収集場所（積替え場所を含む。以下同じ。）においては、作業前及び作業中において、次により換気を行うこと。
ア 別表2の区分1の収集場所で作業を行う場合には、既設の換気装置を稼働させること。

イ 別表2の区分2の収集場所で作業を行う場合には、ダクト付きの十分な性能を有するブロワーにより換気を行うこと。

ウ 別表2の区分3の収集場所で作業を行う場合には、既設の換気装置が所要の性能を有することを確認した上で、これを稼働させ、十分な換気を行った後に収集場所に立ち入ること。なお、既設の換気装置の性能が不十分な場合には、ダクト付きの十分な性能を有するブロワーにより、十分な換気を行った後に収集場所に立ち入ること。

エ 別表2の区分4の収集場所で作業を行う場合には、ダクト付きの十分な性能を有するブロワーにより、十分な換気を行った後に収集場所に立ち入ること。

また、収集等作業のために、臨時にブロワー等の換気装置を設置するときは、設置作業を行う従事労働者に別表1の1の管理レベル1に該当する保護具を着用させること。

なお、他の従事労働者が換気装置の排気にばく露することのないようにすること。

(2) 汚染の除去

収集等事業者は、PCB等の漏えいがあり、PCB廃棄物が汚染されている場合又は床など周辺が汚染されている場合、汚染部分のふき取り、洗浄による汚染の除去等、その汚染が拡がらない措置を講じること。

また、特化則第12条の2の規定に基づき、PCB等をふき取ったぼろ、紙くず等については、ふた又は栓をした不浸透性の容器に納めておく等の措置を講じること。

なお、汚染の除去を行う従事労働者には、別表1の1の異常時等の作業に該当する保護具を着用させること。

(3) 事前液抜き作業及び事前解体作業の実施

ア 事前液抜き作業及び事前解体作業を行う場合の要件

PCB廃棄物からのPCB等の液抜き作業及び解体作業については、収集場所において事前に液抜き作業及び解体作業を行わなければ無害化処理施設への運搬が困難な次の場合等を除き、無害化処理施設で行うこと。

(ア) 液交換用のバルブ等があるPCB廃棄物で、腐食等があり、収集等作業中にバルブ等が破損する可能性がある場合

(イ) 地面等に直置きしているPCB廃棄物で地面等との接触面が腐食、劣化している可能性がある場合

(ウ) PCB廃棄物の大きさにより、建築物等からの搬出又はトラック、船舶、貨車等（以下「車両等」という。）による運搬ができない場合
なお、収集場所において事前液抜き作業及び事前解体作業を行う場合、雨天、強風等のPCB等の飛散、流出等のおそれのある天候の場合には、屋外では実施しないこと。

イ 事前液抜き作業及び事前解体作業におけるばく露防止対策

収集等事業者は、事前液抜き作業及び事前解体作業を行う場合、特化則第3条に基づき、局所排気装置等を設けること。

また、特化則第38条の5の規定に基づき、事前液抜き作業は、PCB等が漏れないよう、当該容器の注入口又は排出口に直結できる構造の器具を用いて行うこと。

なお、従事労働者には、別表1の1の管理レベル2に該当する保護具を着用させること。

ウ 火気を使用した解体作業におけるばく露防止対策

収集等事業者は、PCB廃棄物の液交換用のバルブ等が劣化、腐食又

は損傷していること等により、火気を使用した解体作業を行う場合は、次の事項に留意すること。

(ア) 気化したPCB及びその燃焼生成物を吸入するおそれがあることから、局所排気装置による換気を行うとともに、別表1の1の異常時等の作業に該当する保護具を着用させること。

(イ) 付近に他の労働者がいる作業場においては、周囲の状況を検討し、十分な養生をする等、他の作業場所への粉じん等の飛散を防止する有効な措置を講ずること。

(ウ) 作業開始前に十分な計画を立て、決められた作業手順に従って作業を行うこと。この場合、特定化学物質等作業主任者だけでなく、火気を使用した可燃性の液体を含有する機器類の解体について十分な知識、経験を有する者も、作業計画の作成及び解体作業に参加させること。

(エ) 火災に備え、十分な数の適切な化学消火器等を、直ちに使用できる場所に備えておくこと。

(4) 積込み時におけるばく露防止対策

収集等事業者は、積込み時にPCB等の漏えいの有無等について把握すること。

この場合、その作業を行う従事労働者には、別表1の1の管理レベル1に該当する保護具を着用させること。

また、PCB等が漏えいするおそれのない運搬容器にPCB廃棄物を格納した後は、漏えいに備え、必要な数の別表1の1の管理レベル2に該当する保護具を、直ちに使用できる場所に準備しておくこと。

(5) 運搬中におけるばく露防止対策

ア 運搬容器

収集等事業者は、予定されている運搬経路において通常予想される環境の下で、PCB等が漏えいするおそれのない運搬容器を用いて運搬すること。

イ 漏えいしたPCB等を回収するための用具及び保護具の準備

収集等事業者は、運搬中の事故による漏えいに備え、漏えいしたPC

B等を回収するための吸着マット等及び回収作業のために必要な別表1の1の異常時等の作業に該当する保護具を、使用する車両等の運転手等が、直ちに使用できる場所に必要な数を準備しておくこと。

ウ 漏えいの有無等の把握

収集等事業者は、運搬中及び積替え時に、PCB等の漏えいの有無等について把握すること。この場合、その作業に従事する労働者には、別表1の1の管理レベル1に該当する保護具を着用させること。

エ 運搬容器の外部に漏えいが認められた場合の措置

収集等事業者は、運搬容器の外部への漏えいを発見した場合、(2)の「汚染の除去」の方法に準じて除染を行うこと。

また、車両等の汚染を検査するとともに、当該容器を他のものと区分して保管し、運搬時に周囲を汚染させないように養生等の措置を行った後に運搬を開始すること。

なお、港湾、倉庫等における荷役業者その他の当該容器の運搬に関係した事業者の設備が、漏えいしたPCB等により汚染されたおそれがある場合は、漏えいの状況、PCB等により汚染されたおそれがあると思われる場所等を、当該事業者に対して、直ちに通知すること。

(6) 積卸し時におけるばく露防止対策

ア 漏えいの有無等の把握

収集等事業者は、積卸し時においても、積込み時と同様に、車両等からPCB廃棄物を積み卸す際には、運搬容器の状態を十分確認し、PCB等の漏えいの有無等について把握した後に作業を開始すること。

また、運搬容器の状態の確認の結果、漏えいが発見された場合に備え、必要な数の別表1の1の異常時等の作業に該当する保護具を、直ちに使用できる場所に準備しておくこと。

イ 運搬容器の外部に漏えいが認められた場合の措置

収集等事業者は、運搬容器の外部への漏えいを認めた場合は、(5)のエと同様の措置を講じること。

第8 処理等作業において講ずべき措置

1 連絡体制の確立

処理等事業者、無害化処理施設の所有者、無害化処理施設を保守管理する事業者等が異なる場合は、各事業者間の連絡体制を確立すること。

2 PCB及びダイオキシン類の作業環境濃度の測定

(1) PCB

ア 作業環境濃度の測定

処理等事業者は、無害化処理施設における空気中のPCBの濃度測定について、対象となる作業工程ごとに単位作業場所を設定して、作業環境測定基準（昭和51年労働省告示第46号）に基づき濃度測定を行い、作業環境評価基準（昭和63年労働省告示第79号）に基づき評価を行うこと。

なお、特化則第36条の3の規定に基づき、その評価の結果、当該作業場所が第三管理区分に区分される場合には、施設、設備、作業工程又は作業方法の点検を行い、その結果に基づき、作業環境を改善するための必要な措置を講じること。

この場合、当該作業場所が第一管理区分に区分されることを確認するまでの間は、作業場所に立ち入る従事労働者には、別表1の2の管理レベル2に該当する呼吸用保護具を着用させること。

イ 作業環境濃度測定結果の保存

処理等事業者は、特化則第36条の2の規定に基づき、PCB濃度等を記録し、3年間保存すること。

(2) ダイオキシン類

ア 作業環境濃度の測定

処理等事業者は、無害化処理施設における空気中のダイオキシン類の濃度測定について、次により行うこと。

(ア) 当該作業場所におけるダイオキシン類の濃度測定については、別表3に示す頻度により、定期的に、測定対象作業場所に設置されている局所排気装置の開口面等従事労働者がばく露する可能性のある測定点に、ガラス繊維ろ紙及びポリウレタンフォームを装着したハイボリウムサンプラーを設置し、毎分220～260リットルでサンプリングを行うこと。

なお、サンプリング時間は、PCB廃棄物取扱い作業時間帯中の2時

間とすること。

- (イ) 測定結果からのダイオキシン類の濃度の算出は、「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱」（平成13年4月25日付け基発第401号厚生労働省労働基準局長通知別添）の別紙1「空气中的ダイオキシン類濃度の測定方法」の6の「ダイオキシン類の毒性等量の算出方法」に基づき行うこと。

当該算出方法で得られたダイオキシン類の濃度が、 2.5 pg-TEQ/m^3 を超える場合には、局所排気装置の制御風速の増加、開口面の形状の改善その他の方法により 2.5 pg-TEQ/m^3 以下となるようにすること。

この場合、ダイオキシン類の濃度が 2.5 pg-TEQ/m^3 以下となっていることを確認するまでの間は、作業場所に立ち入る従事労働者には、別表1の2の管理レベル2に該当する呼吸用保護具を着用させること。

イ 作業環境濃度測定結果の保存

処理等事業者は、測定者、測定場所を示す図面、測定日時、天候、温度、湿度等測定条件、測定機器、測定方法、ダイオキシン類濃度等を記録し、30年間保存すること。

3 局所排気装置等の設置等

(1) ばく露防止対策の基本的考え方

無害化処理施設内におけるばく露防止対策としては、可能な限り、自動化による無人作業とすることが望ましいこと。無人化できない作業工程においては、局所排気装置等及び保護具の使用のほか、作業内容によってはグローブボックス内で作業を行うこと。

(2) 局所排気装置等の設置

処理等事業者は、特化則第3条に規定する作業又はこれ以外の処理等作業を行うときは、密閉設備、局所排気装置又はプッシュプル型換気装置を設けること。

なお、局所排気装置として、作業に支障を来さないために大容積の囲い式フードを設置する場合においても、開口面における制御風速を確保すること。

プッシュプル型換気装置を用いる場合は、吹き出し気流の向きにより、

下降流型、斜行流型及び水平流型の3種類があるが、作業内容に応じて最も有効と思われる型式のプッシュプル型換気装置を選定すること。また、プッシュ気流とプル気流の流量比を検討し、できるだけ効率の良い流量比を設定すること。その場合、捕捉面での風量0.2メートル毎秒以上の捕捉面風速を確保すること。

4 作業マニュアルの策定

処理等事業者は、以下の事項等を記載した作業マニュアルを作成すること。

- (1) 設備概要（フローシート、配置図及び機器一覧表を含む。）
- (2) プロセス説明書
- (3) 運転準備
- (4) 運転手順書
- (5) 緊急時の対応（緊急停止操作を含む。）
- (6) 安全衛生対策
- (7) 運転日誌
- (8) 防災体制
- (9) 保護具の点検基準

5 保守点検の実施

- (1) 保守点検計画の策定及びマニュアルの作成

無害化処理施設の保守点検については、あらかじめ、保守点検計画を策定するとともに、保守点検の種類に応じたマニュアルを作成すること。

- (2) 連絡責任体制の確立

保守点検の一部を他の事業者に請け負わせる場合には、必要な連絡責任体制を確立すること。

- (3) 保守点検責任者の指名

保守点検に必要な能力を有する者を保守点検責任者として指名すること。

- (4) 保守点検記録の作成

保守点検をした場合は、保守点検記録を作成し、3年間保存すること。

管理レベルと保護具の使用

1 収集等作業

管理レベル	関係する作業	保護具		
異常時等の作業	①汚染の除去作業 ②火気による解体作業 ③運搬中及び積卸し時の漏えいへの対応	保護衣	P C B に対する耐透過性能を有する化学防護服 (JIST8115)	
		保護手袋	P C B に対する耐透過性能を有する化学防護手袋 (JIST8116)	
		保護靴	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ① P C B に対する耐透過性能を有する化学防護長靴 (JIST8117) ② 安全靴 (JIST8101)	
		呼吸用保護具	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ① プレッシュデマンド型のエアラインマスク (JIST8153) ② プレッシュデマンド型空気呼吸器 (JIST8155) ③ 全面形面体・防じん機能を有する防毒マスク (型式検定合格品)	
通常時の作業	管理レベル 2 ①事前調査 (漏えいが認められた後の作業に限る。) ②事前液抜き作業及び事前解体作業 ③積み込み時の漏えいへの対応	保護衣	P C B に対する耐透過性能を有する化学防護服 (JIST8115)	
		保護手袋	P C B に対する耐透過性能を有する化学防護手袋 (JIST8116)	
		保護靴	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ① P C B に対する耐透過性能を有する化学防護長靴 (JIST8117) ② 安全靴 (JIST8101)	
		呼吸用保護具	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ① 全面形面体・防じん機能を有する防毒マスク (型式検定合格品) ② 半面形面体・防じん機能を有する防毒マスク (型式検定合格品)	
		保護眼鏡	保護眼鏡 (呼吸用保護具として半面形面体を使用するとき)	
	管理レベル 1	①事前調査 (漏えいが認められた後の作業を除く。) ②収集場所への換気装置の設置作業 ③積み込み時、運搬中及び積卸し時の漏えいの有無等の調査	作業着	一般作業着
			保護手袋	作業内容によって選択する適切な手袋
			保護靴	安全靴 (JIST8101)
			呼吸用保護具	半面形面体・防じん機能を有する防毒マスク (型式検定合格品)
			保護眼鏡	保護眼鏡 (必要に応じ)
管理レベル 0	容器の著しい腐食、破損及び外部の汚染等がないことを確認した後の作業	作業着	一般作業着	
		保護手袋	作業内容によって選択する適切な手袋	
		保護靴	安全靴 (JIST8101)	
		呼吸用保護具	—	

2 処理等作業

管理レベル	関係する作業	保護具		
非定常作業	①事故等により漏えいしたPCB等の回収作業 ②PCB等を取り扱う設備の内部に入って行う点検、修理等の作業（特化則第22条に留意すること。）	保護衣	PCBに対する耐透過性能を有する化学防護服(JIST8115)	
		保護手袋	PCBに対する耐透過性能を有する化学防護手袋(JIST8116)	
		保護靴	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ①PCBに対する耐透過性能を有する化学防護長靴(JIST8117) ②安全靴(JIST8101)	
		呼吸用保護具	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ①プレッシャデマンド型のエアラインマスク(JIST8153) ②プレッシャデマンド型空気呼吸器(JIST8155) ③全面形面体・防じん機能を有する防毒マスク(型式検定合格品)	
定常作業	①PCB廃棄物の解体の作業(粗解体、解体・分別) ②PCB廃棄物の洗浄の作業(洗浄機・真空加熱分離設備への搬送の作業) ③PCB廃棄物の受入・保管作業(漏えいが認められた後の作業に限る。)	保護衣	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択。 ①PCBに対する耐透過性能を有する化学防護服(JIST8115) ②一般作業着(他の管理レベルのものと共用しないこと)	
		保護手袋	PCBに対する耐透過性能を有する化学防護手袋(JIST8116)	
		保護靴	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ①PCBに対する耐透過性能を有する化学防護長靴(JIST8117) ②安全靴(JIST8101)	
		呼吸用保護具	作業内容及び作業環境によって以下のうち適切なものを選択 ①全面形面体・防じん機能を有する防毒マスク(型式検定合格品) ②半面形面体・防じん機能を有する防毒マスク(型式検定合格品)	
		保護眼鏡	保護眼鏡(呼吸用保護具として半面形面体を使用するとき)	
	管理レベル1	①PCB廃棄物の受入・保管作業時の漏えいの有無等の調査 ②無害化処理の作業	作業着	一般作業着
			保護手袋	作業内容によって選択する適切な手袋
			保護靴	安全靴(JIST8101)
			呼吸用保護具	半面形面体・防じん機能を有する防毒マスク(型式検定合格品)
			保護眼鏡	保護眼鏡(必要に応じ)
管理レベル0	PCB廃棄物の受入・保管作業(容器等の破損及び外部の汚染等がないことを確認し、十分な換気を行った後に限る。)	作業着	一般作業着	
		保護手袋	作業内容によって選択する適切な手袋	
		保護靴	安全靴(JIST8101)	
		呼吸用保護具	—	

注 ① 防じん機能を有する防毒マスクについては、L3に区分される防じん機能を有する有機ガス用防毒マスクを選定すること。なお、作業環境中にPCB等が粒子状として浮遊していないことが確認された場合は、防じん機能は要しないこと。

② 「2 処理等作業の定常作業の管理レベル2」の「関係する作業」欄の①及び②の作業は、最初の作業環境測定等を行うまでの暫定的なものである。作業環境測定等の結果が、次のすべての条件を満たしている場合は、管理レベル1とする。

イ PCBの作業環境測定結果の評価の結果が第一管理区分であること。

ロ ダイオキシン類の濃度が 2.5 pg-TEQ/m^3 以下であること。

収集場所における作業環境の区分

作業環境の状態			区分
屋内	通常の作業空間	換気装置あり	1
		換気装置なし	2
	通常の作業空間以外	換気装置あり	3
		換気装置なし	4

注：「通常の作業空間」とは、従事労働者が作業等のため、日常的に立ち入る場所をいい、臨時的な作業のみのために立ち入る場所を含まない。

ダイオキシン類の濃度測定の頻度

	濃度測定等の状況	頻度
1	無害化処理施設の新設又は変更を行った後、1年6月に満たない期間	6月以内ごとに1回
2	1以外の期間であって、過去のダイオキシン類の気中濃度測定の結果が連続して3回以上2.5pg-TEQ/m ³ 未満となっているとき	1年以内ごとに1回
3	1及び2以外のとき	6月以内ごとに1回

4. PCB の挙動調査結果

1. はじめに
2. 調査対象と調査方法
 - 2.1 調査対象保管場所
 - 2.2 試料採取方法
 - 2.3 試料採取場所の調査
 - 2.4 PCB濃度測定等
 - 2.5 結果の解析
 - 2.5.1 PCB 濃度の温度補正
3. 結果と評価
 - 3.1 現地作業前後の PCB の挙動
 - 3.1.1 【案件番号 15】現地作業
 - 3.1.2 【案件番号 16】現地作業
 - 3.2 フォローアップ測定地点のPCB挙動
 - 3.2.1 【案件番号 1】
 - 3.2.2 【案件番号 7】
 - 3.2.3 【案件番号 15】
 - 3.2.4 【案件番号 12,13】
 - 3.2.5 【案件番号 10】
 - 3.2.6 【案件番号 28】
 - 3.2.7 【案件番号 16】
 - 3.2.8 【案件番号 25】
 - 3.3 対照測定地点の PCB 挙動
 - 3.3.1 【H30-3】
 - 3.3.2 【H30-2】
 - 3.4 保管エリア内 PCB 濃度の経年推移
 - 3.5 保管エリア外の PCB 濃度の経年推移
 - 3.6 保管場所の PCB 濃度に影響を及ぼす要因の検討
 - 3.7 PCB廃棄物搬出後の保管場所の有効活用
4. おわりに
5. 謝辞

1. はじめに

保管現場での作業を必要とする PCB 廃棄物の処理は、PCB 処理施設内に搬入しての処理に比べ、利用可能なスペース、電源の確保、空調の制御性などの制約によって、困難な作業が多くなるため、施工技術上のさまざまな工夫が講じられてきた。たとえば、現場解体においてはグリーンハウスと称するシート養生とシート内空気制御方策が講じられている。こうした現場作業に関する PCB 濃度モニタリング情報を丁寧に蓄積していくことは、PCB 環境挙動を知るうえで重要である。

そこで「処理困難物対応作業にかかる PCB 環境挙動及び処理効果検討業務」は、主に大型変圧器保管現場作業前後での PCB 濃度の推移を調査することにより、その実態を把握し、PCB 濃度に影響を与える要因の把握と制御方策の検討、また長期的に PCB 濃度を測定することにより、PCB 廃棄物搬出の効果確認を目的として行ってきた。また、対照地点として、現場作業は伴わずに単に保管されていた PCB 廃棄物が搬出された保管場所を選定し同様の調査を行った。

令和元年度から 4 年度にかけて実施された調査の報告書は各年度ごとに別途作成されているが、本書ではそれらの結果を取りまとめた中長期的な調査記録として取りまとめるものである。

2. 調査対象と調査方法

2.1 調査対象保管場所

対象保管場所は、次に掲げる(A)、(B)に区分し PCB 濃度測定等を行い、その解析、評価等を行った。

(A) フォローアップ測定地点

過去に保管現場で大型変圧器等の現場解体作業を実施した事業所の気相中の PCB 濃度測定

(B) 対照測定地点

現場解体を実施していない対照地点の気相中の PCB 濃度測定

PCB 廃棄物搬出後、年月が経過したにもかかわらず、PCB 濃度低減速度が低下している保管場所について、原因調査の一環として床および壁の拭き取り試験を行った。また、PCB 濃度が下がらない対照地点一事業所については、別途原因調査を実施した。

現場解体作業等を実施し、搬出が完了した後の保管場所の活用状況を調査し、早期処理の有効性を評価した。表 1 に、調査対象地点の概要を示す。

対象事業所記号は、報告書 実績編 実績個票の案件番号を使用し、現地作業を実施していない対照測定地点 2 か所の記号は、調査報告書の記号を使用した。

表 1 対象地点の概要

区分	対象事業所 記号	概要		
		PCB 廃棄物	保管場所	現場作業概要
(A)	案件番号 1	変圧器 2 台,1,250kVA,6.7t 油量 1,650ℓ	地下 3 階電気室 約 185m ² 、空調有	2013/12 現地作業完了 抜油、気化溶剤循環洗浄、解体
	案件番号 7	変圧器 2 台,4,500kVA,16.9t 油量 4,000ℓ	地下6階電気室 約 185m ² 、空調有	2018/6 現地作業完了 抜油、気化溶剤循環洗浄、解体
	案件番号 15	変圧器 2 台,7,500kVA,26.3t 油量 6,100ℓ	地下 5 階電気室 約 375m ² 、空調有	2020/3 現地作業完了 抜油、気化溶剤循環抜油、解体
	案件番号 12,13	変圧器 600kVAx3 台,4.38t 油量 987ℓ 変圧器 3,000kVAx2 台,15.2t 油量 3,750ℓ	地下 2 階電気室 約 52m ² 、空調有	2020/3 現地作業完了 600kVA:抜油、気化溶剤循環抜油、 解体 3,000kVA: 抜油、気化溶剤循環抜油、 解体
	案件番号 10	変圧器 600kVAx2 台,4.38t 油量 987ℓ	8 階電気室 約 80m ² 、空調有	2018/11 現地作業完了 600kVA:抜油、気化溶剤循環抜油、 解体
	案件番号 28	シャフト大小 x 各 1 台,漏洩変 圧器、タンク、油ろ過機 x 各 1 台	地上平屋倉庫 152m ² 空調・換気設備無	2019/3 現地作業完了 抜油、気化溶剤循環抜油、解体
	案件番号 16	変圧器 600kVAx3 台,4.38t 油量 987ℓ	17 階電気室 約 60m ² 、空調有	2020/12 現地作業完了 600kVA:抜油、気化溶剤循環抜油、 解体
	案件番号 25	コンクリート製保管容器 x3 台 約 2.5t	地上倉庫約 380m ² 空調・換気設備無	2021/10 現地作業完了 コンクリート容器を高低濃度に仕分け 高濃度汚染物は 150mm 角、5kg 以下
(B)	H30-3	安定器 x1 台 コンデンサ 50kVAx2 台,75kVAx1 台	建屋内倉庫 8m ² 空調・換気設備無	現場作業無 2018/1 搬出完了
	H30-2	安定器等各種 PCB 廃棄物	建屋内倉庫 27m ² 空調・換気設備無	現場作業無 2016/4 搬出完了

2.2 試料採取方法

気相の試料採取方法は以下の方法で実施した。

PCB 廃棄物保庫または現場解体作業等を行った場所（以下、「保管エリア内」）においては、カートリッジ (Autoprep® PCB@Gas) を用いるローボリューム (LV) 採取法により 2 L/min で 24 時間 (約 3 m³) の採取を行った。

PCB 廃棄物保管エリア又は現場解体作業等を行った場所の外（以下、「保管エリア外」）においては、環境省化学物質環境実態調査¹⁾における PCB モニタリング調査と同様の採取方法とし、捕集剤として PUF (ポリウレタンフォーム)、QFF (石英繊維フィルター)、ACF (活性炭素繊維フェルト) 等を用いるハイボリューム (HV) 採取法により流量 700 L/min で 24 時間 (約 1000 m³) の採取を行った。

拭き取り試験については、厚生省告示 192 号 (平成 4 年 7 月) 別表第三の第二拭き取り試験法に準じた試料採取

を行った。

2.3 試料採取場所の調査

試料採取場所について、次に掲げる事項に関する調査等を実施した。

- 1) 採取場所の容積(面積、高さ等の測定)

採取場所(保管エリア)の容積については、図面を確認するとともに、実測した。

- 2) 採取場所の換気率(濃度減衰法による測定)

【H30-3】採取場所(保管エリア)の換気率測定については、一酸化炭素(CO)を用いた濃度減衰法によった。

その他の事業所では適切な換気率測定法がなく、換気率の測定は実施できなかった。

2.4 PCB濃度測定等

2.2 により採取した気相試料の PCB 濃度測定は、環境省化学物質環境実態調査における PCB モニタリング調査と同様の分析法に従い、高分解能ガスクロマトグラフー質量分析計 GC/MS にて分析・定量した。但し、ガス態と粒子態に分けた試料採取・分析・定量は行わなかった。

測定対象物質は、PCB 各同族体(1 塩素化～10 塩素化)、PCB 各異性体とした。本書では、PCB 異性体についての測定結果は省略する。

2.5 結果の解析

測定結果を基に、測定結果と温度補正した測定結果(PCB 濃度等)を縦軸に、経過時間を横軸にとり、気相中の PCB 濃度等がどのように推移していくかを評価した。また以下の項目について考察を行った。

- ① 現場作業中の PCB 濃度の推移
- ② 現場作業内容と PCB 濃度の関連性
- ③ 現場作業後および PCB 廃棄物搬出後の PCB 濃度の推移
- ④ 現場解体作業後および PCB 廃棄物搬出後の経過年数の違いによる PCB 濃度レベルの差異
- ⑤ 気温の影響を補正した PCB 濃度の推移の比較
- ⑥ 解体現場の PCB 濃度に影響を及ぼす要因の検討

国内では室内環境大気についての基準はないため、暫定環境基準値 500ng/m³ 以下になっていることを目安として評価した。

(参考:ドイツでは ARGEBAU (建設業労資協調会)で、削減目標とするガイドラインレベルとして 300ng/m³ が示されている。長期における耐用とする長期暴露レベルとして 30ng/m³ が示されている。ARGEBAU, Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCBRichtlinie) vom 14.09.1994. Mitteilungen DIBt 1995, 2, 50-60.)

結果の解析、評価にあたっては、京都大学 環境安全保健機構 環境管理部門の研究者および関連の研究者等の協力を得た。

2.5.1 PCB 濃度の温度補正

PCB 濃度は、気温による影響を大きく受けるため、長期的な PCB 挙動を明らかにするには気温の影響を小さくする必要があるので、下記の手法によって 20℃を基準温度に補正を行って測定結果を整理した。

$$C_{20,i} = C_{T,i} \cdot \exp\left(-k\left(\frac{1}{293.15} - \frac{1}{273.15+T}\right)\right) \quad (1)$$

$C_{20,i}$: 気温 20℃における補正後の PCB 濃度

$C_{T,i}$: PCB 保管エリア内外の PCB 濃度(補正前)
 $T(^{\circ}\text{C})$: 試料採取時の PCB 保管エリア内外の気温
 $k(1/\text{K})$: 温度依存性を表す係数
 i : PCB 同族体の塩素置換数(1~10)

3. 結果と評価

3.1 現地作業前後の PCB の挙動

保管場所で現場作業がおこなわれた事業所のうち2か所【案件番号 15】、【案件番号 16】について、作業中の PCB モニタリングを実施した。

保管場所【案件番号 15】および【案件番号 16】での PCB 挙動を以下に示す。ここで、保管エリア内は変圧器が保管されていた部屋で、保管エリア外は変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた隣接した部屋を示す。

3.1.1 【案件番号 15】現地作業

案件番号15は、地下 5 階電気室内に保管されていた既に抜油済みの変圧器が解体される現場であった。

変圧器解体作業における環境への影響の有無を確認するため、作業開始前、作業中、作業終了後の作業環境測定ガイドブックに基づく環境測定が実施された(表 2)。保管場所では作業開始前に $0.010\text{mg}/\text{m}^3$ であったが、解体後は $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ まで減少した。また、グリーンハウス内外においては作業環境基準値の $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ を大きく下回っており、作業による影響は見られなかった。作業開始前の保管場所 PCB 濃度が高かった理由は、保管中に変圧器から保管されていたオイルパン上に油漏れがあったためと思われる。

表 2 作業環境測定結果

	作業開始前	解体前	解体中	解体後
保管場所	$0.010\text{mg}/\text{m}^3$	—	—	$0.002\text{mg}/\text{m}^3$
グリーンハウス外		—	$<0.001\text{mg}/\text{m}^3$	$<0.001\text{mg}/\text{m}^3$
グリーンハウス内		$0.001\text{mg}/\text{m}^3$	$<0.001\text{mg}/\text{m}^3$	$<0.001\text{mg}/\text{m}^3$

作業環境測定ガイドブック【3】特定化学物質関係 3009 に基づく分析 塩素化ビフェニル 基準値 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$

作業中の保管エリア内(変圧器が保管されていた部屋)及び保管エリア外(変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた隣接する屋内の部屋)の PCB 濃度推移を図 1 に示す。保管エリア内の PCB 濃度は、オイルパン切断中で $100\text{ng}/\text{m}^3$ 、気化溶剤循環抜油中で $74\text{ng}/\text{m}^3$ 、変圧器切断解体中で $56\text{ng}/\text{m}^3$ であり、作業内容により PCB の濃度変化が見られた。保管エリア外の PCB 濃度は、オイルパン切断中で $19\text{ng}/\text{m}^3$ 、気化溶剤循環抜油中で $17\text{ng}/\text{m}^3$ 、変圧器切断解体中で $35\text{ng}/\text{m}^3$ であり、変圧器切断解体中に僅かに上昇していた。

作業開始前の保管場所の PCB 濃度は $10\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ であったが、作業中の保管エリア内において作業環境基準値を上回ることなく、保管エリア外でも常時暫定環境基準値 $500\text{ng}/\text{m}^3$ 以下であった。

PCB 濃度は、保管エリア内において作業環境基準値 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ を上回る数値ではなかったが、作業期間中は作業員の暴露防護対策を施しており作業環境衛生上問題なく作業を実施できた。

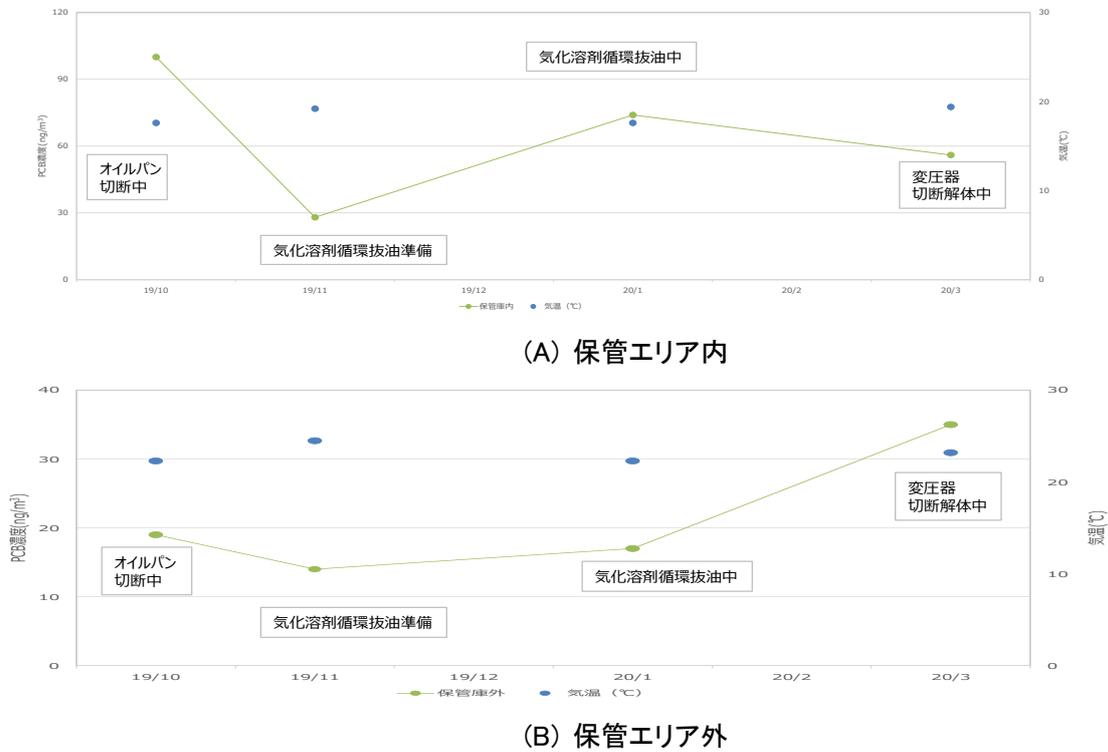
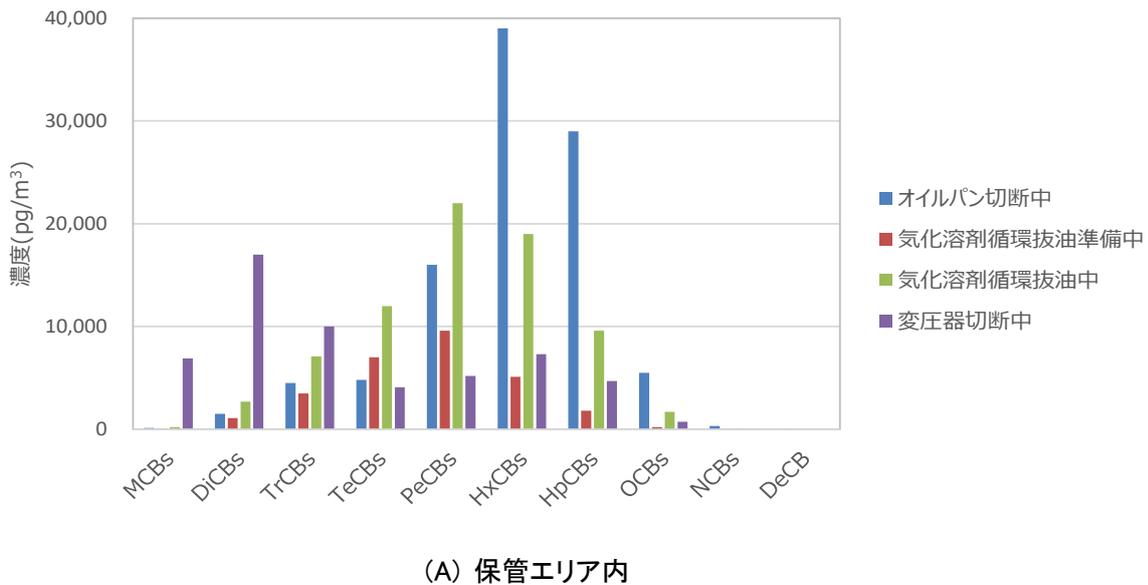
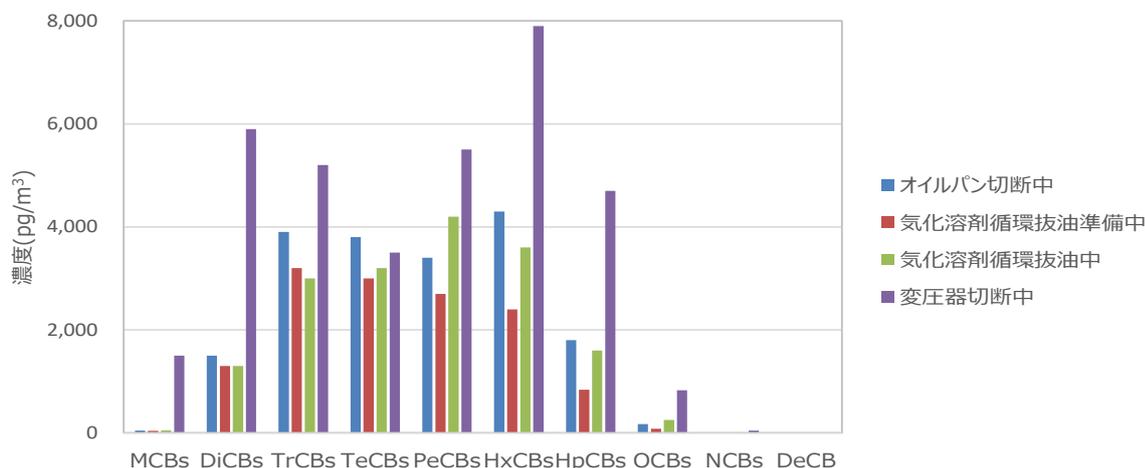


図 1 作業中の保管エリア内外の PCB 濃度推移 【案件番号 15】

各作業中の保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布を図 2 に示す。保管エリア内では、オイルパン切断中に 6-7 塩素化物の濃度が高かったのに対し、変圧器切断中は 1-2 塩素化物の濃度が高かった。一方、保管エリア外では、オイルパン切断中に 6-7 塩素化物がわずかに高いが保管エリア内ほど顕著ではなく、変圧器切断中は 1-2 塩素化物よりも 6 塩素化物の濃度が高かった。作業中の PCB 同族体組成のパターンは、保管エリア内と保管アリア外とで連動して変化しているとは言えず、保管エリア内の作業による保管エリア外 PCB 濃度への影響は限定的であると推察された。





(B) 保管エリア外

図 2 作業中の保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 15】

3.1.2 【案件番号 16】現地作業

案件番号 16 は、複合商業ビル地上 17 階電気室内で保管されていた抜油されていない変圧器が解体される現場であった。

保管エリア内(変圧器が保管されていた部屋)にグリーンハウスが設置され変圧器の解体作業が実施された。作業中の保管エリア内及び保管エリア外の PCB 濃度推移を図 3 に示す。

保管エリア内の PCB 濃度は、作業前で 110ng/m³ で、変圧器移動(290ng/m³)、抜油中(400ng/m³)、付属品取り外し(310ng/m³)、気化溶剤循環抜油中(290ng/m³)にはあまり濃度変動はなかったが、グリーンハウス設置後の解体作業中グリーンハウス内は 51,000ng/m³ に急上昇し、作業環境基準値 10 μg/m³ を上回る数値となった。(なお、作業期間中は作業従事者の暴露防護対策を施しており、作業安全衛生上問題なく作業が実施された。)

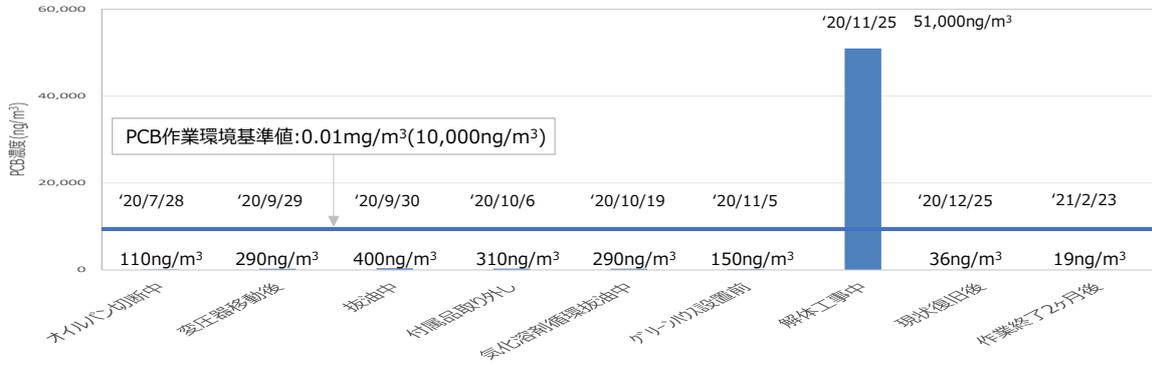
解体した PCB 廃棄物が搬出され1か月後の現状復旧後の保管エリア内の PCB 濃度は 36ng/m³ まで低下しており、2 か月後も 19ng/m³ と低濃度が保たれていた。

保管エリア外(変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた隣接する屋内の部屋)では、作業前で 13ng/m³ で、グリーンハウス設置前の変圧器移動(160ng/m³)、抜油中(110ng/m³)、付属品取り外し(230ng/m³)、気化溶剤循環抜油中(200ng/m³)は PCB 濃度が少し上昇しており、隣接した部屋なので保管エリア内と類似した PCB 濃度になっていた。保管エリア内の PCB 濃度が高くなった解体作業中においても 110ng/m³ であったことから、グリーンハウス設置の効果が見られ、保管エリア外では常時暫定環境基準値 500ng/m³ 以下に抑えられていた。

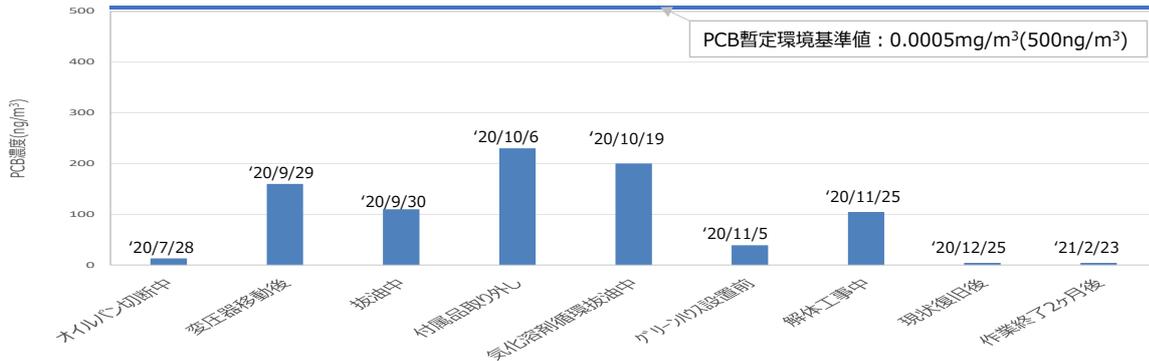
解体した PCB 廃棄物が搬出され1か月後の原状復旧後の保管エリア外の PCB 濃度は 12ng/m³ まで低下しており、2 か月後も 8.2ng/m³ と低濃度が保たれていた。

作業中の保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布を図 4 に示す。保管エリア内においては、作業なし時では 2,3,4 塩素化物の濃度割合が高かったが、変圧器移動後は、5 塩素化物の濃度割合が最も高くなる傾向が見られた。

以上より、作業による周辺環境への影響がないことや保管場所の PCB 低減効果が確認できた。

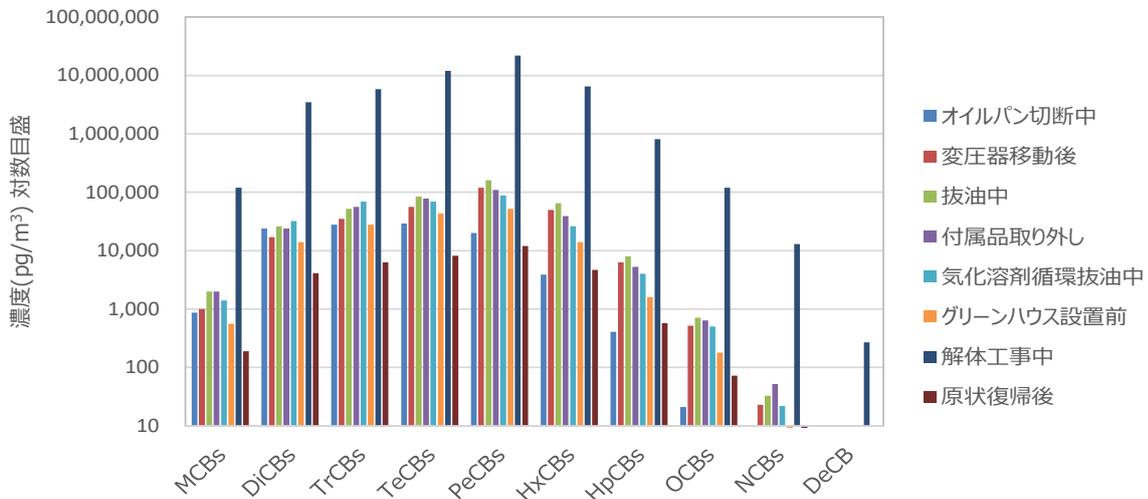


(A) 保管エリア内

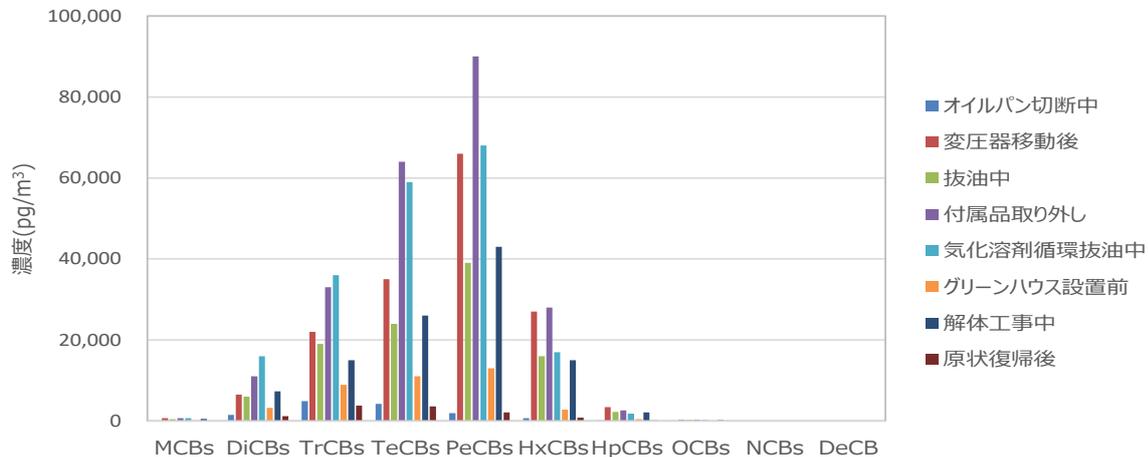


(B) 保管エリア外

図 3 作業中の保管エリア内外の PCB 濃度の推移【案件番号 16】



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

図 4 作業中の保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 16】

3.2 フォローアップ測定地点のPCB挙動

現場作業を行った事業所ごとの PCB 濃度の調査結果を以下に示す。

3.2.1 【案件番号 1】

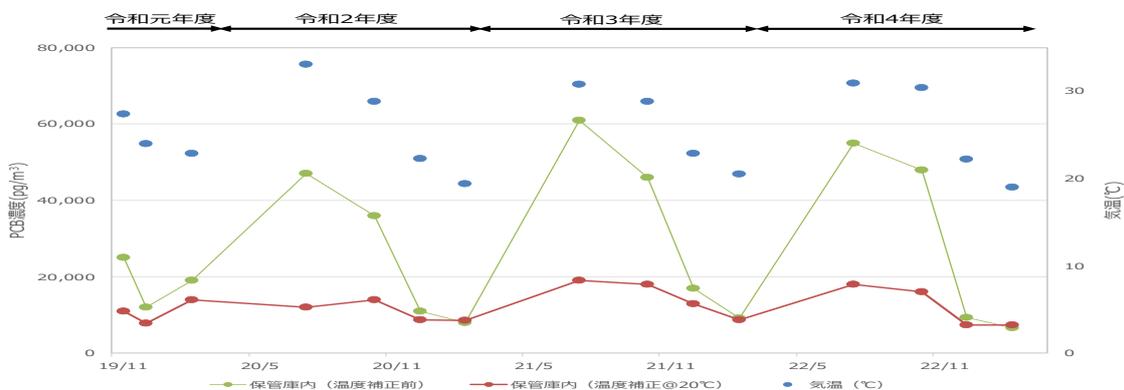
平成 25 年 12 月に変圧器の現場解体作業が完了し、PCB 濃度の経年変化を令和元年 11 月から令和 5 年 2 月まで観察した。

ここで、保管エリア内は変圧器が保管されていた部屋で、保管エリア外は変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた隣接した部屋を示す。

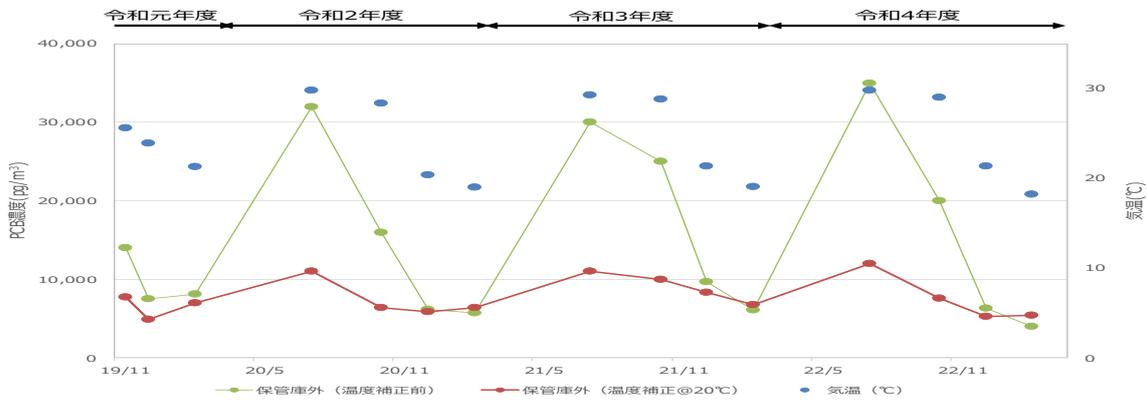
3.2.1.1 PCB 濃度の経年変化

保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 5 に示す。

保管エリア内外とも、温度補正前の PCB 濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期の PCB 濃度が高く冬期は低い傾向を繰り返している。温度補正後の PCB 濃度は温度補正前ほど大きな変動はなく温度補正の効果が表れている。保管エリア内外とも、温度補正後の PCB 濃度の目立った低減傾向見られない。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

図 5 保管エリア内外の PCB 濃度の経時変化【案件番号 1】

3.2.1.2 気相PCB中の同族体分析

保管エリア内外の同族濃度分布を図 6 に示す。

4,5 塩素化物の濃度が高く KC-500 の影響が示唆される。

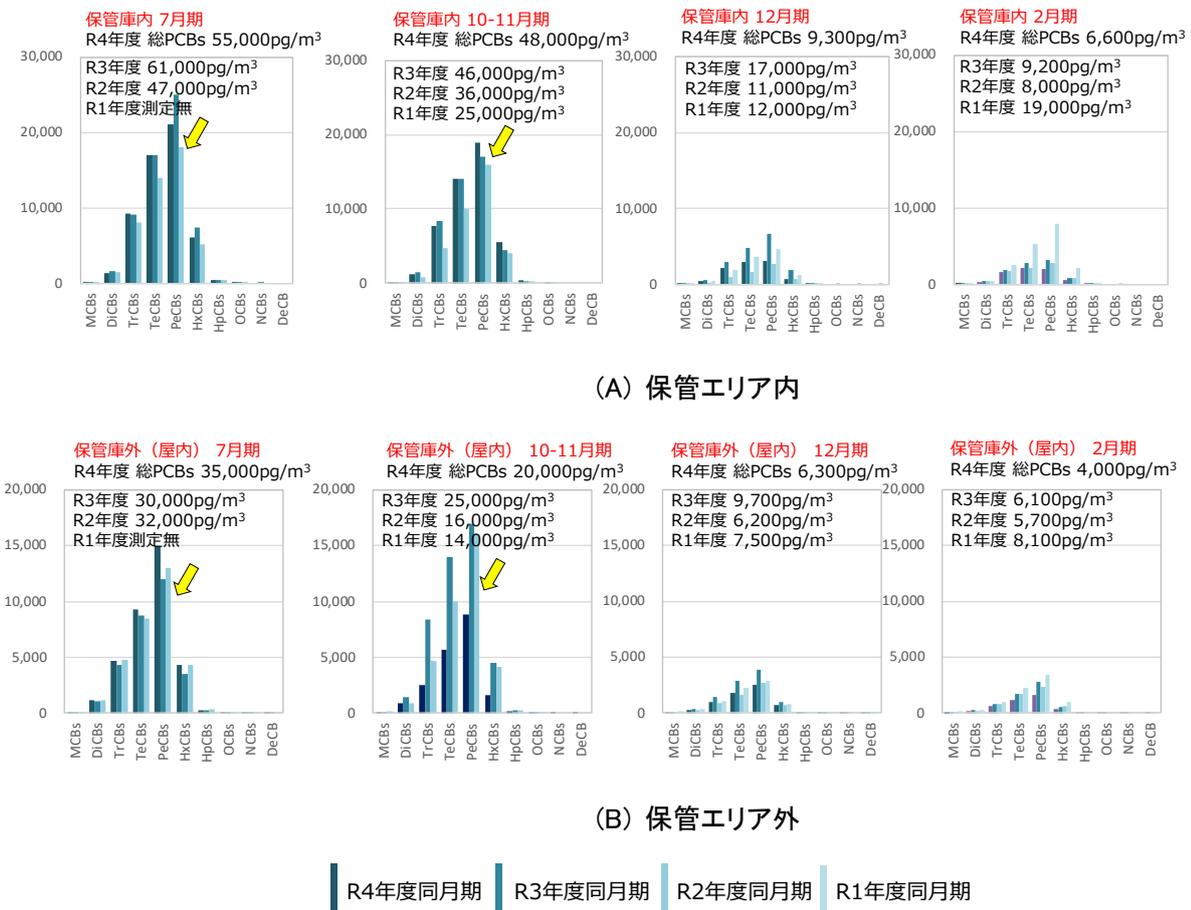


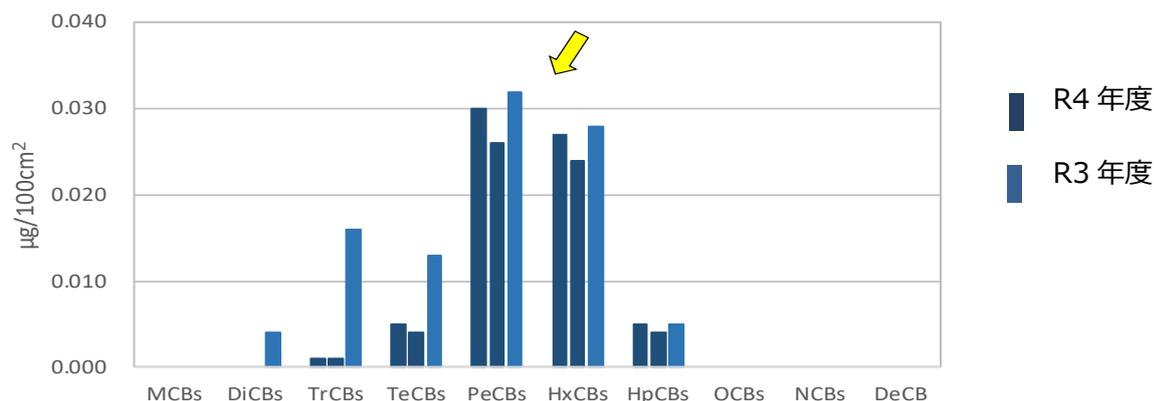
図 6 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 1】

3.2.1.3 床および壁の拭き取り試験

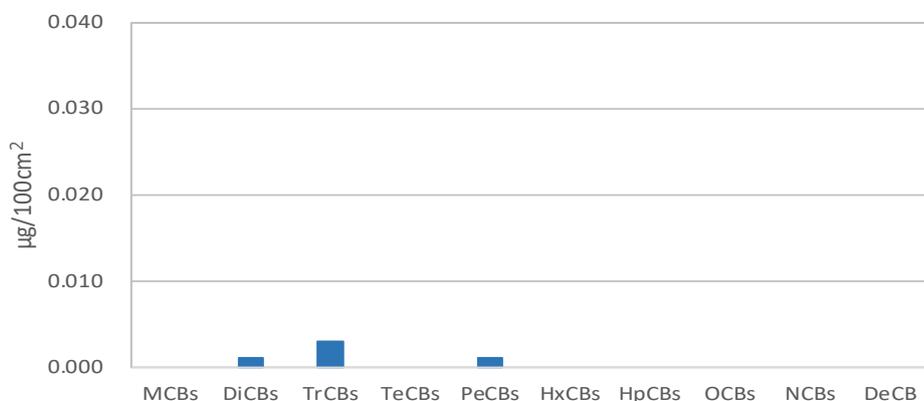
令和元年以降 PCB 濃度測定を行ってきたが、目立った PCB 濃度低減が見られないことから壁あるいは床にわずかに PCB が付着していることが疑われたため、令和 3, 4 年度に床および壁の拭き取り試験を実施した。

その結果を図 7 に示す。気相からは、4,5 塩素化物の割合が大きかったが、床からは 5,6 塩素化物が検出された。

PCB 汚染物該当性判断基準 $0.1 \mu\text{g}/100\text{cm}^2$ 以下ではあったが、若干の影響は示唆される。一方、壁からは PCB はほとんど検出されなかったことから、壁からの PCB 濃度への影響はほとんどないと考えられる。



(A) 床



(B) 壁

図 7 保管エリア内の床拭き取り試験結果【案件番号 1】

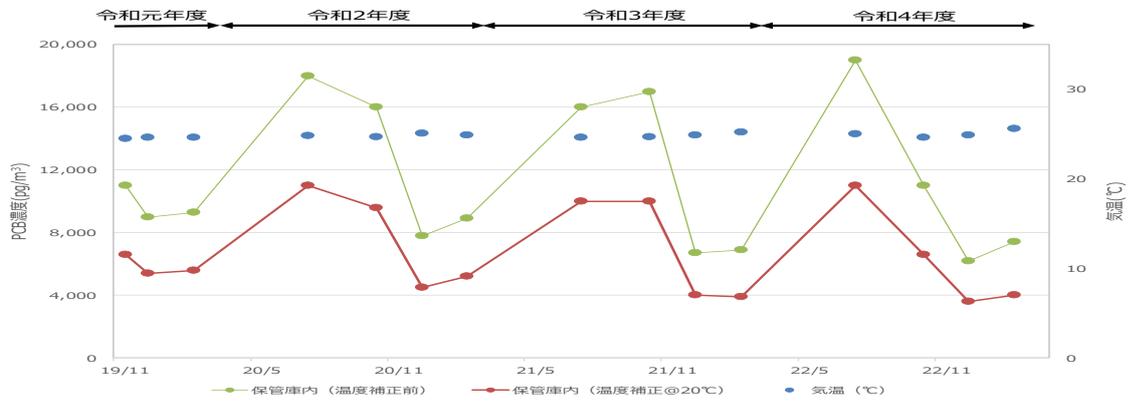
3.2.2 【案件番号 7】

平成 30 年 6 月に変圧器の現場解体作業が完了し、PCB 濃度の経年変化を令和元年 11 月から令和 5 年 2 月まで観察した。

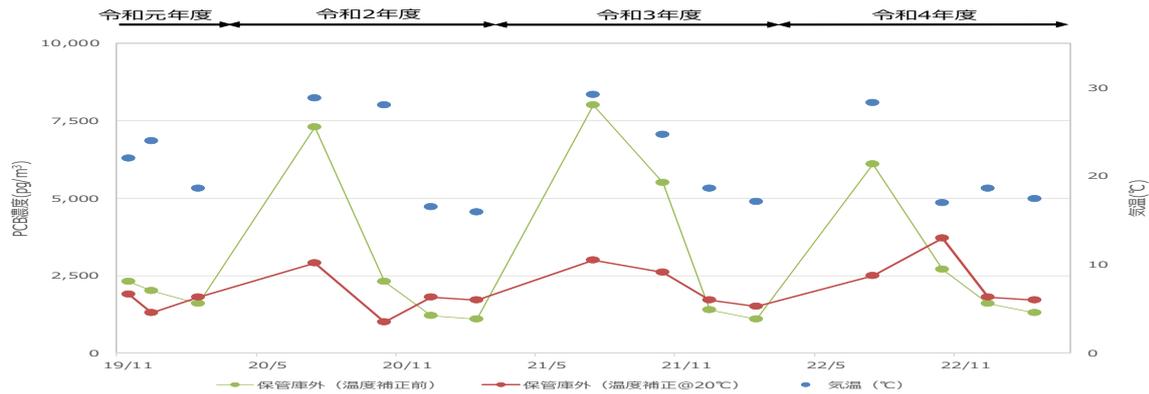
令和 2 年 9 月に一時保管エリアとは隔てられた部屋に保管されていた安定器が搬出された。ここで、保管エリア内は変圧器等 PCB 汚染物が保管されていた部屋で、保管エリア外は変圧器等 PCB 汚染物が保管されていた部屋とは隔てられた隣接した部屋(機械室)を示し、安定器が一保管されていた部屋とは別の部屋である。

3.2.2.1 PCB 濃度の経年変化

保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 8 に示す。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

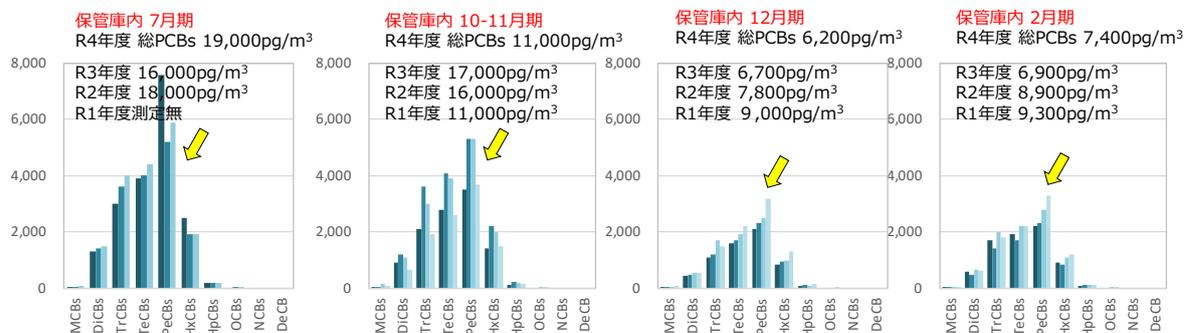
図 8 保管エリア内外の PCB 濃度の経時変化【案件番号 7】

保管エリア内の PCB 濃度の経時変化は、室温がほぼ一定にもかかわらず夏期は高く冬期は低い傾向を示している。室温がほぼ一定のため温度補正後の PCB 濃度変化も同様の傾向を示している。これは、空調システムの省エネルギーを図るため、夏期は気温の高い外気の取り入れを少なく、逆に冬期は気温の低い外気の取り入れを多くしているためと考えられる。室温が変動している保管エリア外の結果から、温度補正後の PCB 濃度がほぼ一定であることから類推できる。ただし、外気取り入れ比率は自動制御されているため定量的な考察はできなかった。

3.2.2.2 気相 PCB 中の同族体分析

保管エリア内外の同族体濃度分布を図 9 に示す。

保管エリア内外とも、5 塩素化物の割合が高く KC-500 の影響が示唆される。



(A) 保管エリア内

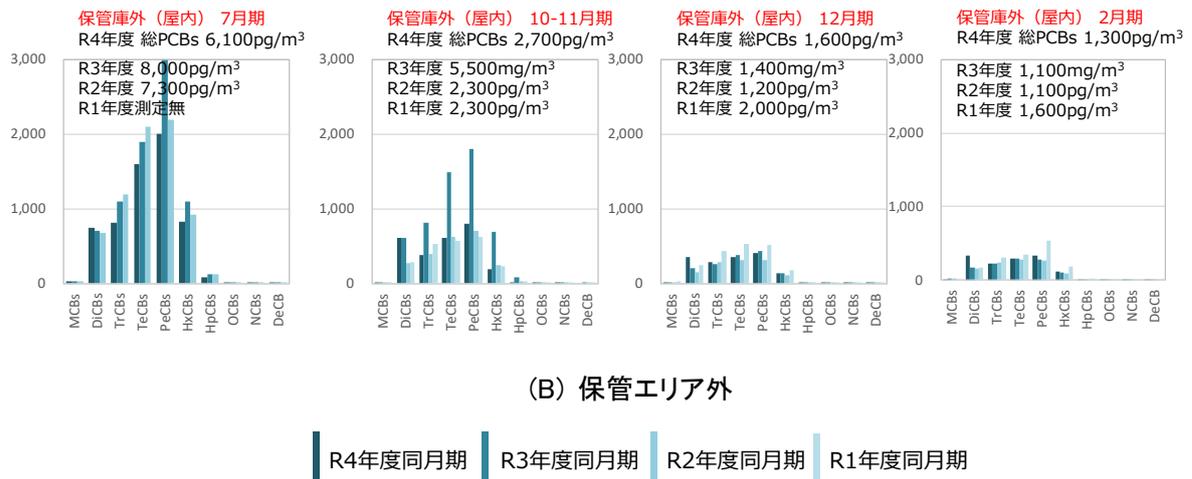


図 9 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 7】

3.2.2.3 床・壁の拭き取り試験

床・壁の拭き取り試験を行ったが PCB はほとんど検出されず、床・壁が気相濃度に影響を及ぼしていることは考えられなかった。

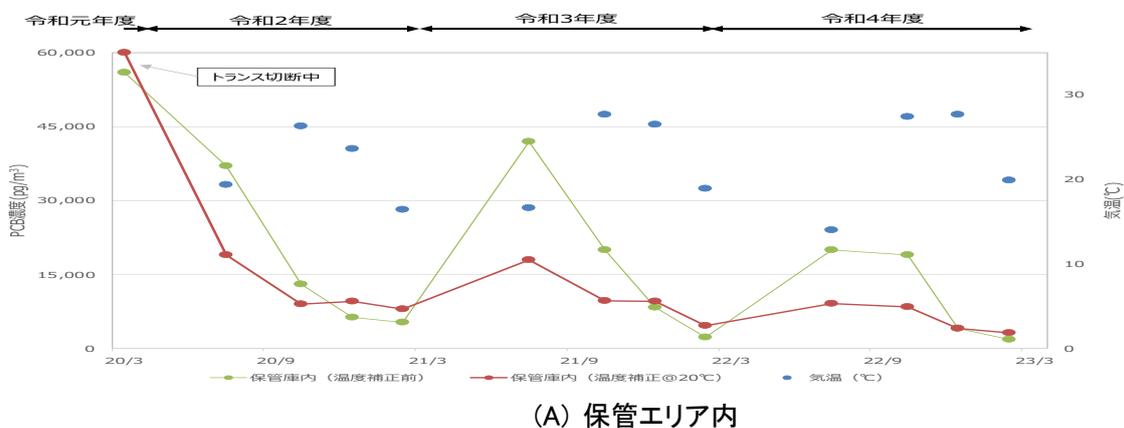
3.2.3 【案件番号 15】

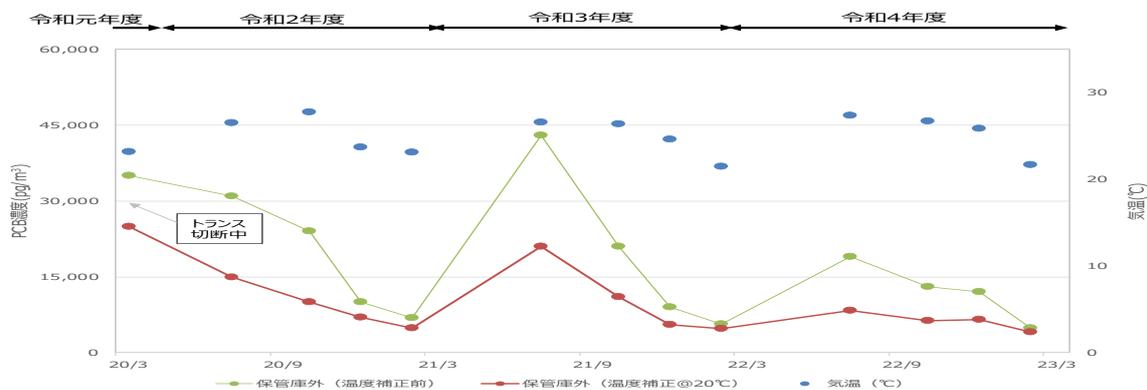
令和 2 年 3 月に変圧器の現場解体作業が完了し、PCB 濃度の経年変化を令和 2 年 7 月から令和 5 年 2 月まで観察した。ここで、保管エリア内は変圧器が保管されていた部屋で、保管エリア外は変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた隣接した部屋を示す。

3.2.3.1 PCB 濃度の経年変化

保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 10 に示す。

保管エリア内の PCB 濃度は、令和2年3月の現場作業後 56ng/m³から7か月後の令和 2 年 10 月には 13 ng/m³に急激に減少しその後、PCB 濃度低下速度は減少しつつある。令和3年度以降は保管エリア内外とも、温度補正前の PCB 濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期の PCB 濃度が高く冬期は低い傾向を繰り返している。温度補正後の PCB 濃度は温度補正前ほど大きな変動はなく温度補正の効果が表れている。しかしながら、保管エリア内外とも、PCB 濃度の低減速度は低下傾向にある。





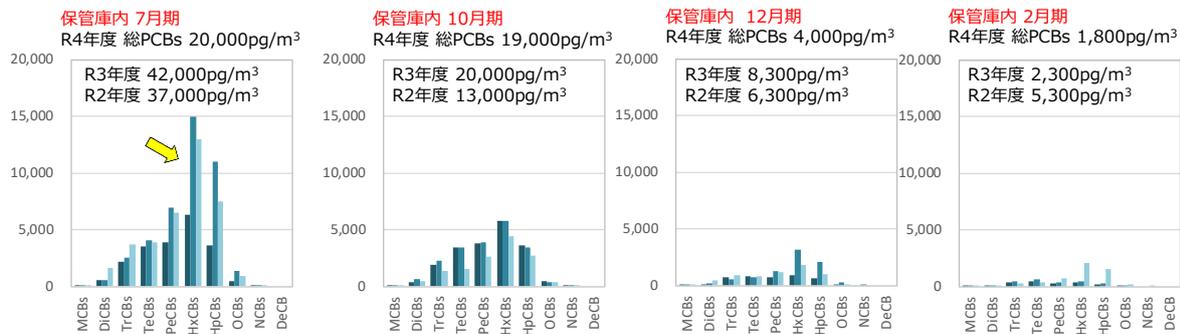
(B) 保管エリア外

図 10 保管エリア内外の PCB 濃度の経時変化 【案件番号 15】

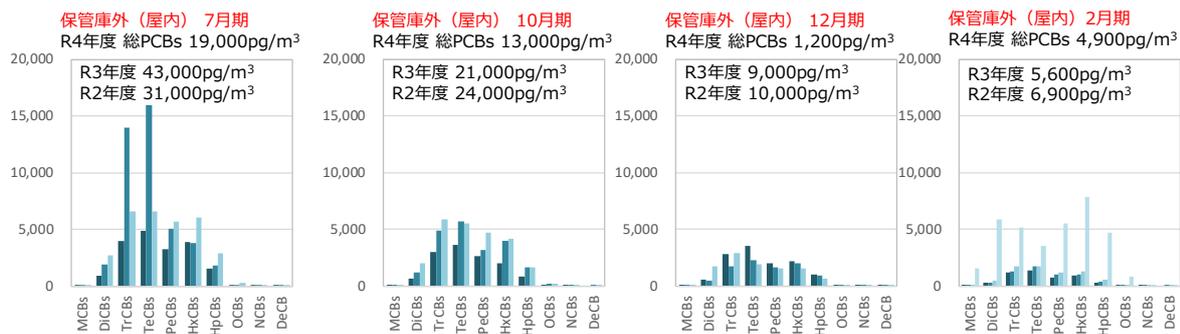
3.2.3.2 気相 PCB 中の同族体分析

保管エリア内外の同族体濃度分布を、図 11 に示す。

保管エリア内は、6 塩素化物の割合が高く KC-600 の影響が示唆される。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

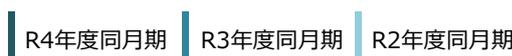


図 11 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布 【案件番号 15】

3.2.4 【案件番号 12,13】

変圧器の現場解体作業が完了した令和 2 年 3 月から 4 か月後の令和 2 年 7 月から令和 5 年 2 月まで PCB 濃度の経時変化を観察した。ここで、保管エリア内は変圧器が保管されていた部屋で、保管エリア外は変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた部屋を示す。

3.2.4.1 PCB 濃度の経年変化

保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 12 に示す。

令和 2 年 7 月では、保管エリア内の PCB 濃度は 310ng/m³ と比較的高かったが、10 月には 180ng/m³、12 月には 67ng/m³、令和 3 年 2 月には 62ng/m³ まで下がった。夏場には少し濃度の上昇がみられるものの、令和 5 年 2 月には 25ng/m³ まで低下していた。保管エリア外(屋内の隣接する部屋)でも比較的 PCB 濃度は高く、令和 2 年 7 月では 250ng/m³ であったが、10 月には 110ng/m³、12 月には 89ng/m³、令和 3 年 2 月には 56ng/m³ まで下がった。令和 5 年 2 月には 59ng/m³ と同程度で推移していた。保管エリア外でも保管エリア内と PCB 濃度にあまり違いがなく、隣接する部屋であるため保管エリア内の影響を受けていると考えられた。

令和3年度以降は保管エリア内外とも、温度補正前の PCB 濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期の PCB 濃度が高く、冬期は低い傾向を繰り返している。温度補正後の PCB 濃度は温度補正前ほど大きな変動はなく温度補正の効果が見られている。保管エリア内の PCB 濃度低減速度は低下しているが、幾分かは減少傾向が見られる。

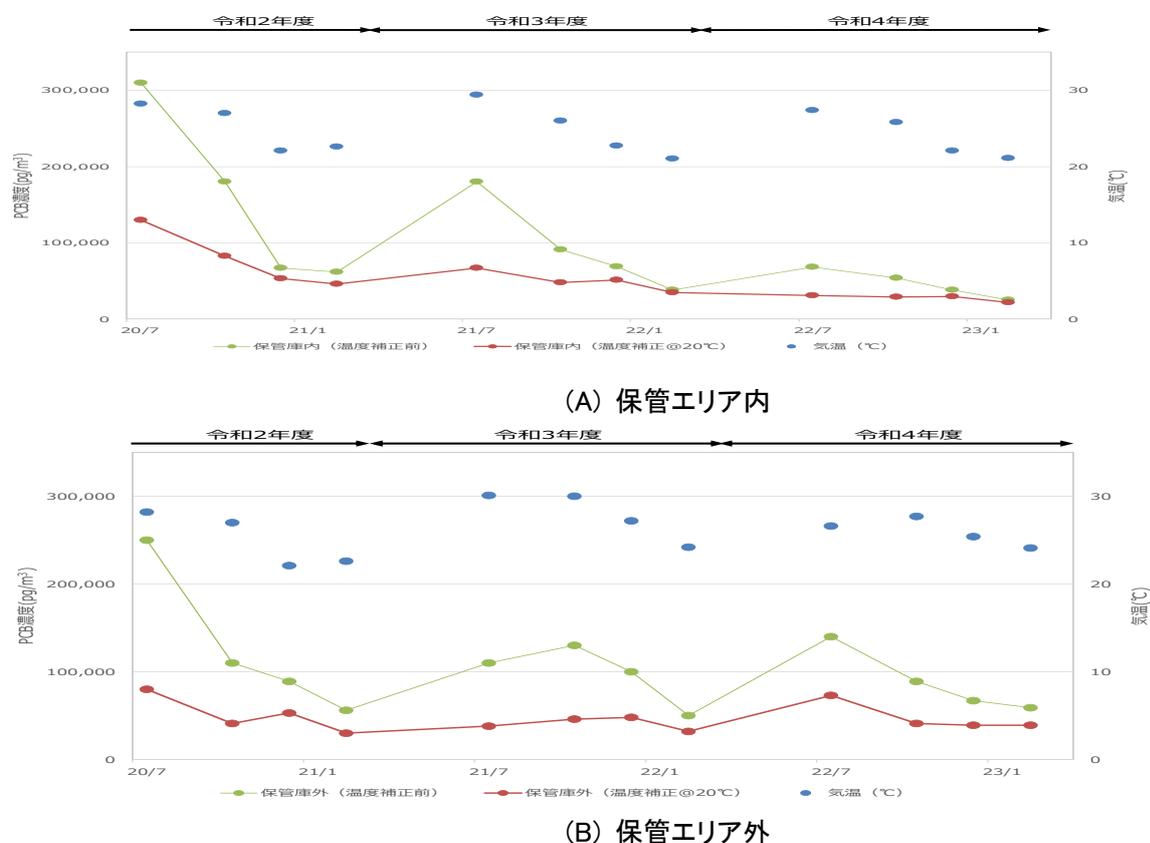
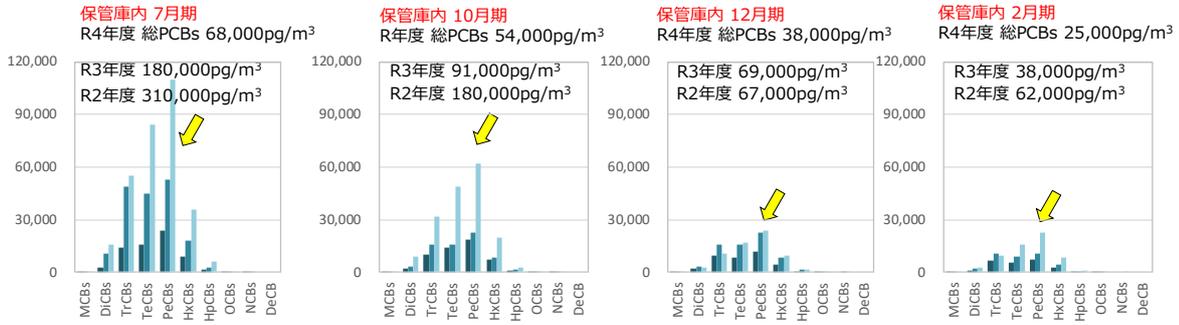


図 12 保管エリア内外の PCB 濃度の経時変化 【案件番号 12,13】

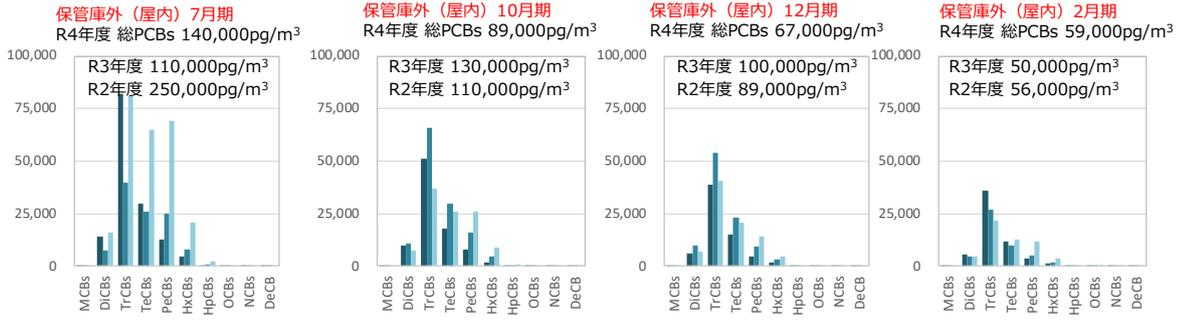
3.2.4.2 気相 PCB 中の同族体分析

保管エリア内外の同族体濃度分布を、図 13 示す。

保管エリア内は、5 塩素化物の割合が高く KC-500 の影響が示唆される。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外



図 13 保管エリア内外の PCB 同族体分布【案件番号 12,13】

3.2.4.3 床・壁の拭き取り試験

床・かべの拭き取り試験の結果を表 3 保管エリア内床・壁拭き取り試験結果【案件番号 12,13】に、同族体濃度分布を図 14 に示す。

PCB 汚染物の該当基準を超えた分析結果を示しており、PCB 濃度に影響を及ぼしている可能性が示唆された。また床の同族体濃度分布では、6 塩素化物が多く検出された。気相との組成の違いは、各塩素化物の揮発性の違いによる影響が示唆される。

表 3 保管エリア内床・壁拭き取り試験結果【案件番号 12,13】

年度	採取場所	採取日	測定結果 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)
R3	床	2021年12月9日	7.3
R4	床	2022年12月22日	0.344
R3	壁	2021年12月9日	0.57
R4	壁	2022年12月22日	0.776

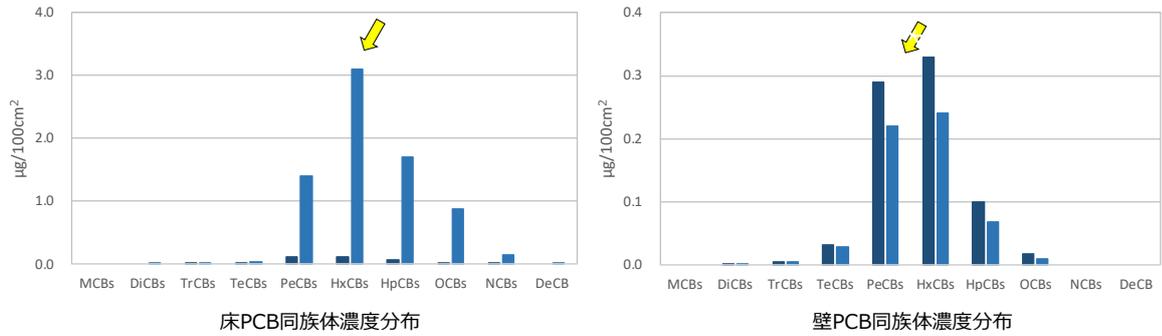


図 14 保管エリア内の拭き取り試験同族体分布【案件番号 12,13】

3.2.5 【案件番号 10】

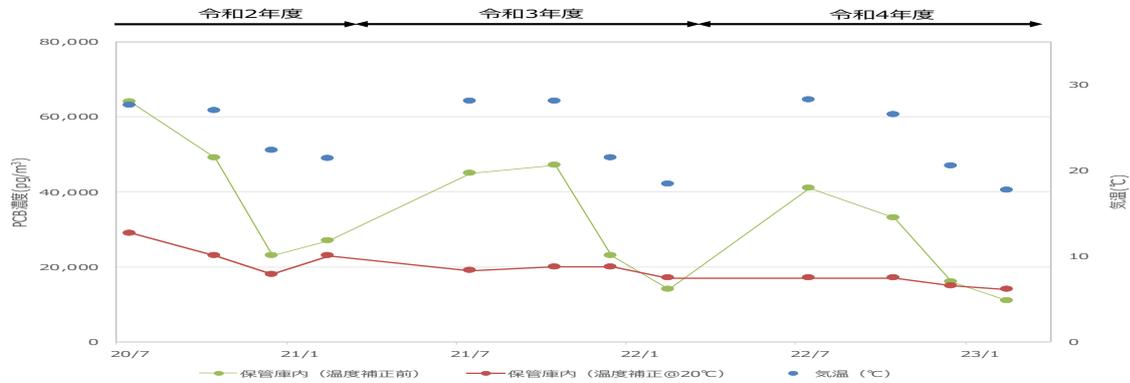
平成 30 年11月に変圧器の現場解体作業が完了し、PCB 濃度の経年変化を令和 2 年 7 月から令和 5 年 2 月まで観察した。ここで、保管エリア内は変圧器が保管されていた部屋で、保管エリア外は変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた屋外を示す。

3.2.5.1 PCB 濃度の経年変化

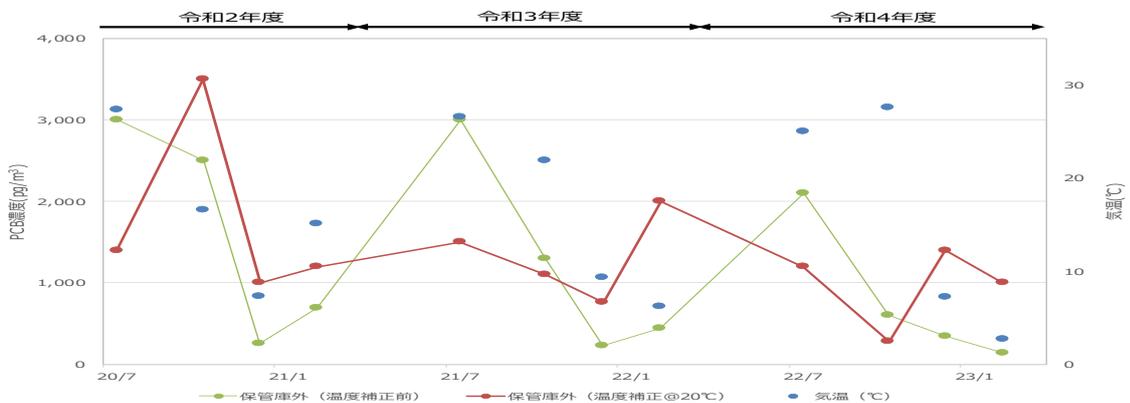
保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 15 に示す。

令和 2 年度以降保管エリア内外とも、温度補正前の PCB 濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期の PCB 濃度が高く冬期は低い傾向を繰り返している。温度補正後の PCB 濃度は温度補正前ほど大きな変動はなく温度補正の効果が見られている。しかしながら、保管エリア内外とも、PCB 濃度の低減速度は低下しているが減少傾向は見られる。

特に、温度補正後の PCB 濃度は減少速度は小さくなっているとはいえ、幾分かは低減傾向が見られる。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

図 15 保管エリア内外の PCB 濃度経時変化【案件番号 10】

3.2.5.2 気相 PCB 中の同族体分析

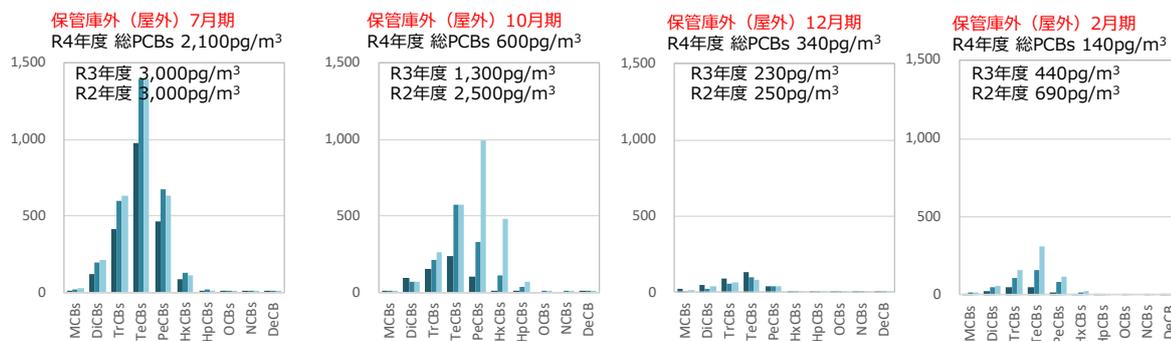
保管エリア内外の同族体濃度分布を図 16 に示す。

保管エリア内は、5 塩素化物の割合が高く KC-500 の影響が示唆される。

保管エリア外も、5 塩素化物の割合が高いことから、保管エリア内の影響が示唆される。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

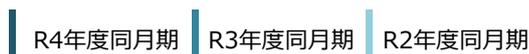


図 16 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 10】

3.2.5.3 床・壁の拭き取り試験

床・壁の拭き取り試験を行ったが、PCB 汚染物等の該当性判断基準値(0.1 μg/100cm²)以下で PCB 濃度への影響はほとんどないと考えられる。

3.2.6 【案件番号 28】

令和 2 年 3 月にシャフトと呼ばれる特殊部品の現場切断解体作業が完了した令和 2 年 3 月から 5 か月後の令和 2 年 8 月から令和 5 年 2 月まで PCB 濃度の経時変化を観察した。保管エリア内は PCB 汚染物が保管されていた倉庫内で、保管エリア外は同倉庫から約 10m 離れた屋外を示す。

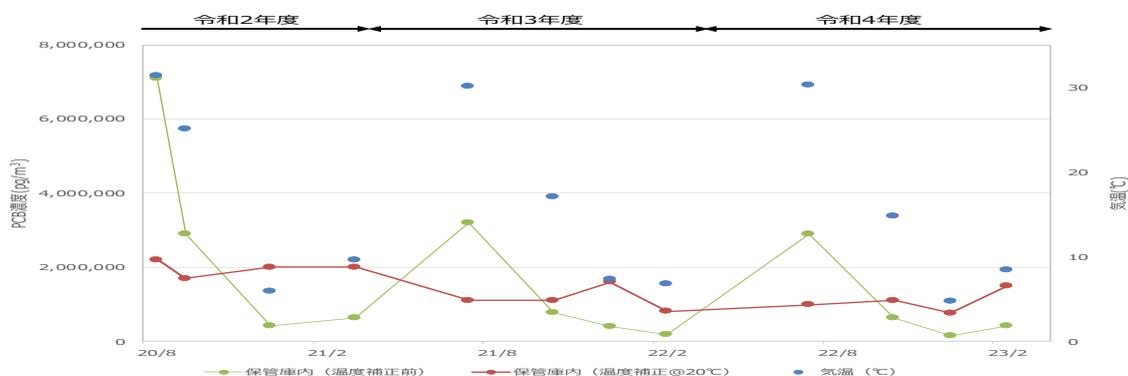
3.2.6.1 PCB 濃度の経年変化

保管エリア内外の PCB 濃度の経時変化を図 17 に示す。

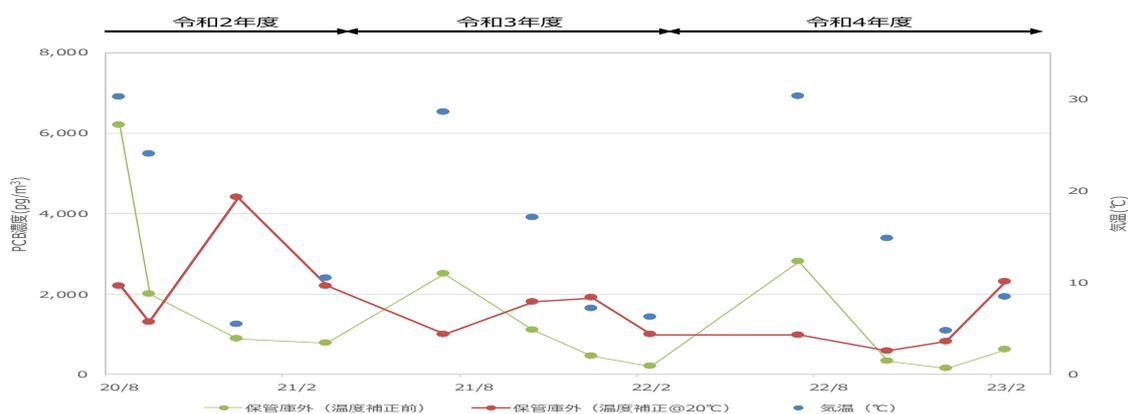
令和 2 年 8 月では、保管エリア内の PCB 濃度は 7,100ng/m³ と非常に高かった。保管者が、保管エリア内の整理及びコンクリート床の油じみの除去を行ったところ、9 月には 2,900ng/m³ まで下がった。12 月にはさらに 420ng/m³ ま

で下がり、暫定環境基準値 $500\text{ng}/\text{m}^3$ 以下になった。夏場の7月にはPCB濃度が上がるものの、令和5年2月では $410\text{ng}/\text{m}^3$ と同程度で推移していた。保管エリア外(屋外)では令和2年8月で $6.2\text{ng}/\text{m}^3$ 、9月で $2.0\text{ng}/\text{m}^3$ 、12月で $0.88\text{ng}/\text{m}^3$ まで下がった。令和5年2月では $0.62\text{ng}/\text{m}^3$ と同程度で推移していた。

保管エリア外では、令和2年8月の PCB 濃度は $6.2\text{ng}/\text{m}^3$ と屋外にしては高い値であったが、令和5年2月では $0.62\text{ng}/\text{m}^3$ とほぼ一般大気濃度レベルに低下している。屋外であっても、PCB 濃度は保管エリア内の影響を強く受けることが示唆される。



(A) 保管エリア内



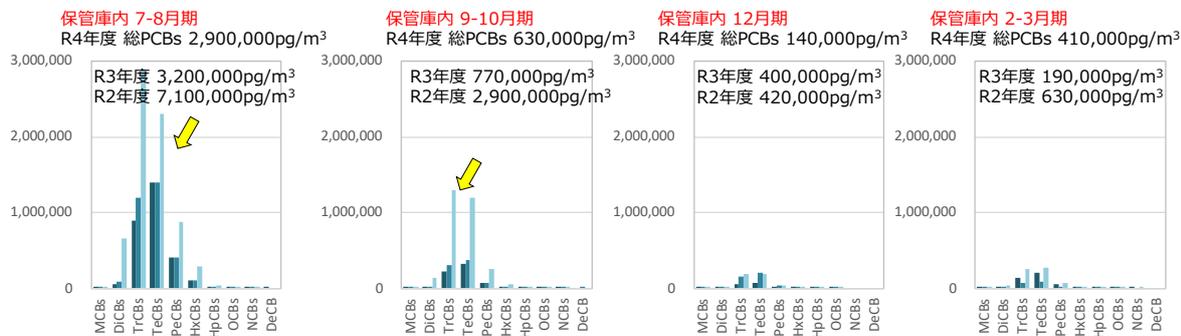
(B) 保管エリア外

図 17 保管エリア内外の PCB 濃度経時変化【案件番号 28】

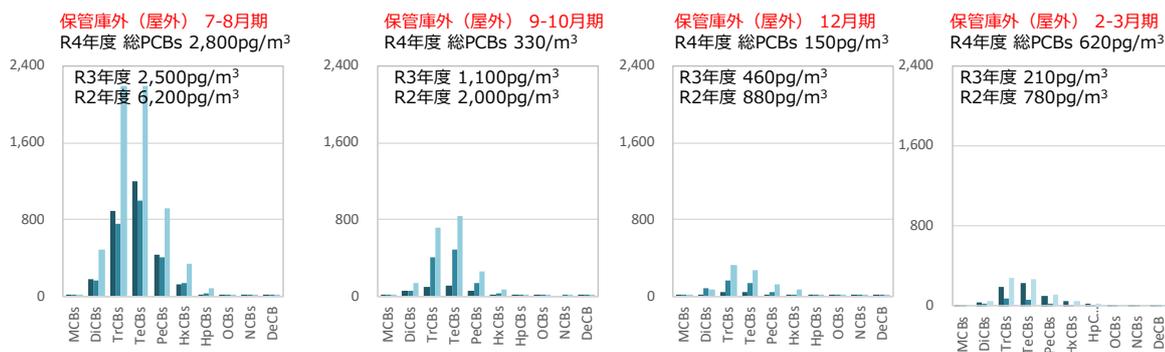
3.2.6.2 気相 PCB 中の同族体分析

保管エリア内外の同族体濃度分布を図 18 に示す。

保管エリア内は、3,4 塩素化物の割合が高く KC-300 の影響が示唆される。保管エリア外は、測定当初は 3,4 塩素化物の割合が高く、保管エリア内の影響を受けていたと考えられるが徐々に一般大気レベルの組成に変化しており保管エリアの影響は少なくなっているものと思われる。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア内

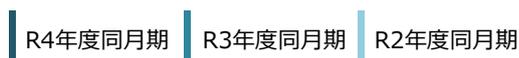


図 18 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 28】

3.2.7 【案件番号 16】

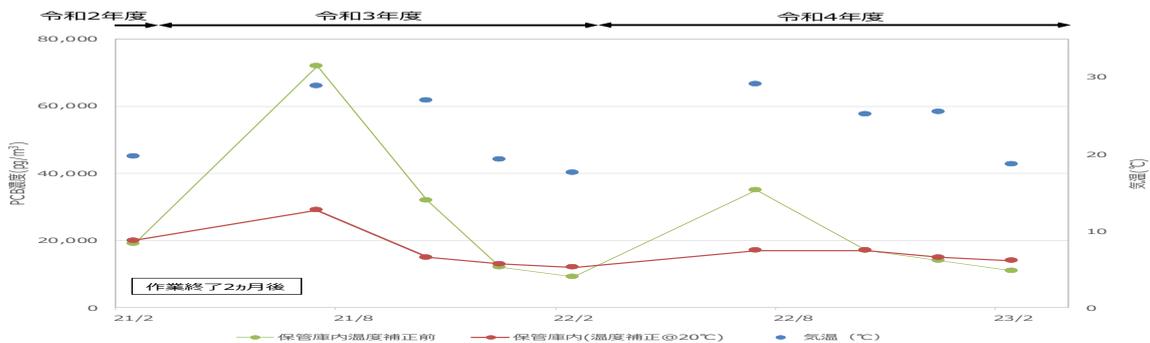
令和 2 年 12 月に変圧器の現場解体作業が完了し、PCB 濃度の経年変化を令和 3 年 7 月から令和 5 年 3 月まで観察した。ここで、保管エリア内は変圧器が保管されていた部屋で、保管エリア外は変圧器が保管されていた部屋とは隔てられた隣接した部屋を示す。

3.2.7.1 PCB 濃度の経年変化

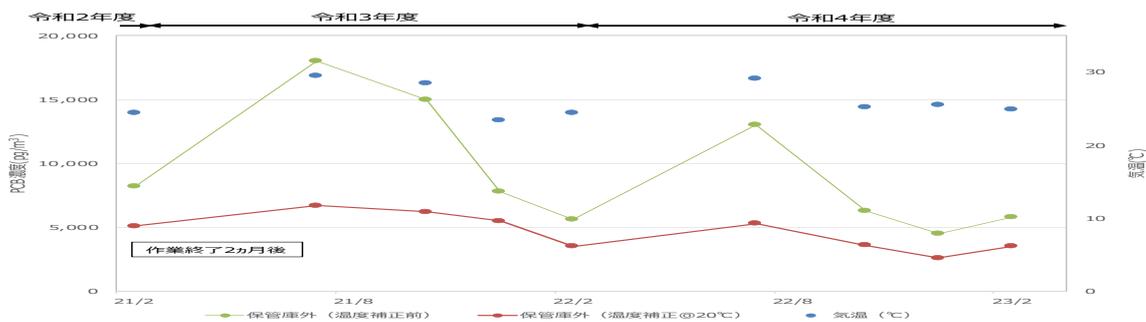
保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 19 に示す。

令和 3 年度以降保管エリア内外とも、温度補正前の PCB 濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期の PCB 濃度が高く冬期は低い傾向を繰り返している。温度補正後の PCB 濃度は温度補正前ほど大きな変動はなく温度補正の効果が表れている。しかしながら、保管エリア内外とも、PCB 濃度の低減速度は低下しているが減少傾向は見られる。

温度補正後の PCB 濃度は減少速度は小さくなっているとはいえ、幾分かは低減傾向が見られる。



(A) 保管エリア内



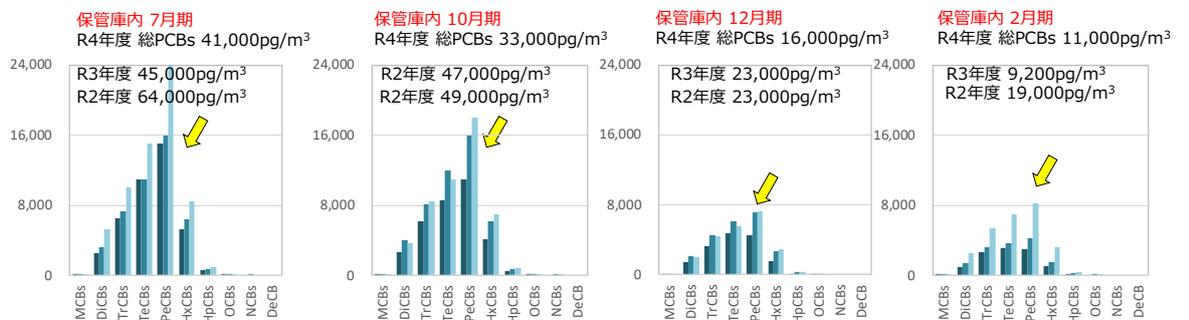
(B) 保管エリア外

図 19 保管エリア内外の PCB 濃度経時変化【案件番号 16】

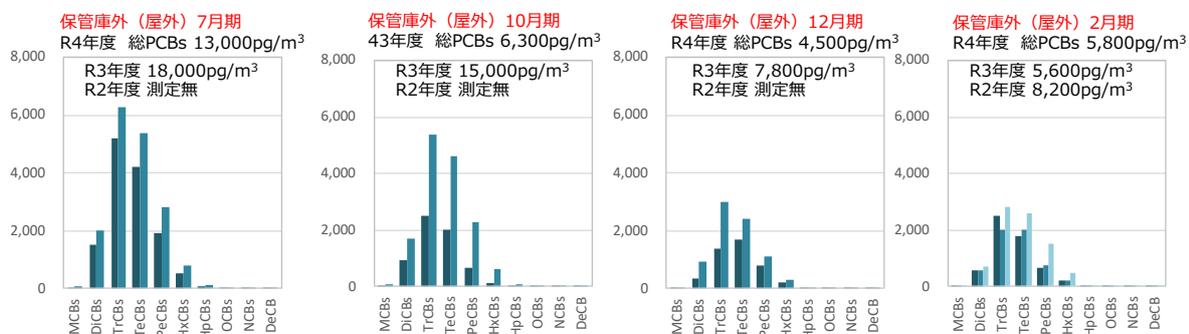
3.2.7.2 気相 PCB 中の同族体分析

保管エリア内外の同族体濃度分布を図 20 に示す。

保管エリア内は、4,5 塩素化物の割合が高く KC-500 の影響が示唆される。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

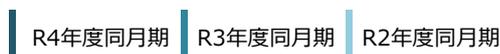


図 20 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 16】

3.2.8 【案件番号 25】

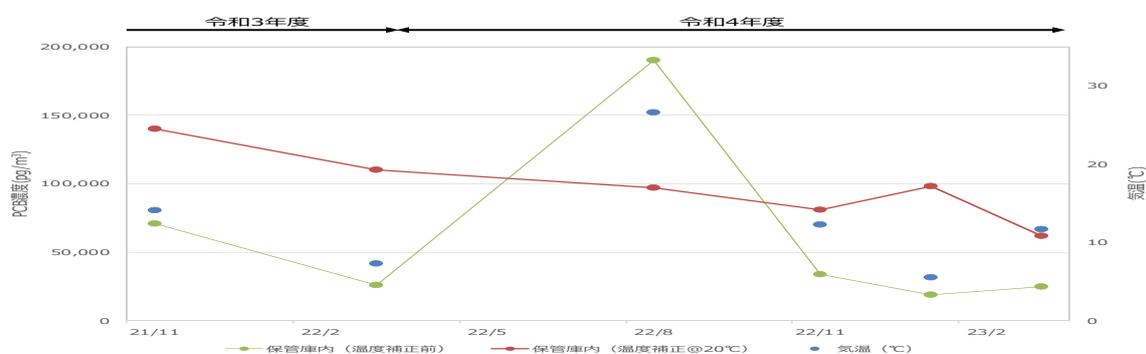
令和3年10月にコンクリート製保管容器の現場解体・仕分け作業が完了し、PCB濃度の経年変化を令和3年11月から令和5年3月まで観察した。コンクリート製保管容器には雑多なPCB汚染物が保管され容器内にPCBが漏洩したと思われる油じみがみられた。ここで、保管エリア内はコンクリート製保管容器等PCB汚染物が保管されていた倉庫で、保管エリア外は同倉庫から約10m離れた屋外を示す。

3.2.8.1 PCB濃度の経年変化

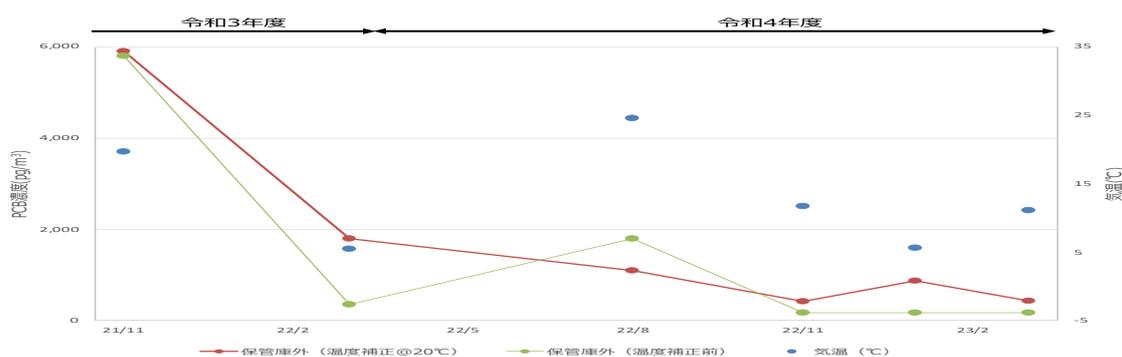
保管エリア内外のPCB濃度変化を図21に示す。

令和3年度8月以降、保管エリア内外とも、PCB濃度は低減傾向にある。温度補正前のPCB濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期のPCB濃度が高く冬期は低い傾向を2年間繰り返している。特に、温度補正後のPCB濃度は温度補正前ほど大きな変動はなく温度補正の効果が表れている。温度補正後の保管エリア内PCB濃度は低下傾向にある。

保管エリア外のPCB濃度は、令和3年11月9日の測定結果を除き一般大気中のPCB濃度と同程度である。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

図 21 保管エリア内外のPCB濃度の経時変化【案件番号 25】

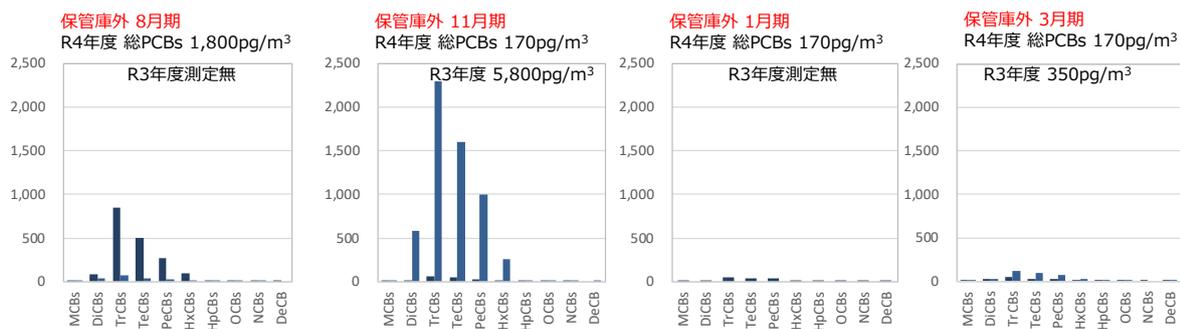
3.2.8.2 気相 PCB 中の同族体分析

保管エリア内外の同族体濃度分布を図22に示す。

保管エリア内は、3,4,5 塩素化物の割合が高く KC-300,400,500 の影響が示唆される。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

■ R4年度同月期 ■ R3年度同月期

図 22 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【案件番号 25】

3.3 対照測定地点の PCB 挙動

現場作業は行わず、PCB 汚染物が保管されていた2地点のモニタリングを対照測定として実施した。その結果を以下に示す。

3.3.1 【H30-3】

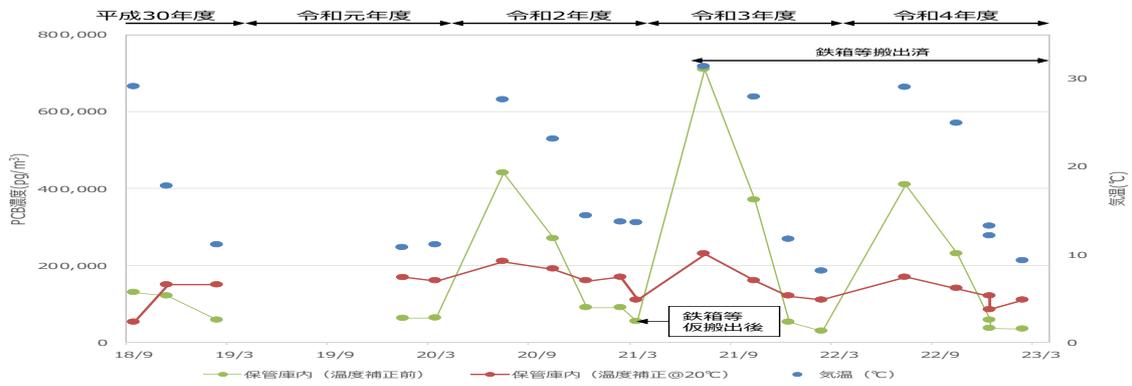
平成 25 年にコンデンサ搬出、平成 30 年 1 月安定器の搬出が完了し、PCB 濃度の経年を平成 30 年 9 月から中断時期(平成31年 3 月から令和元年12 月)をはさみ平成 5 年 2 月まで観察した。ここで、保管エリア内は PCB 汚染物が保管されていた部屋で、保管エリア外は PCB 汚染物が保管されていた部屋から約 10m 離れた屋外を示す。

3.3.1.1 PCB 濃度の経年変化

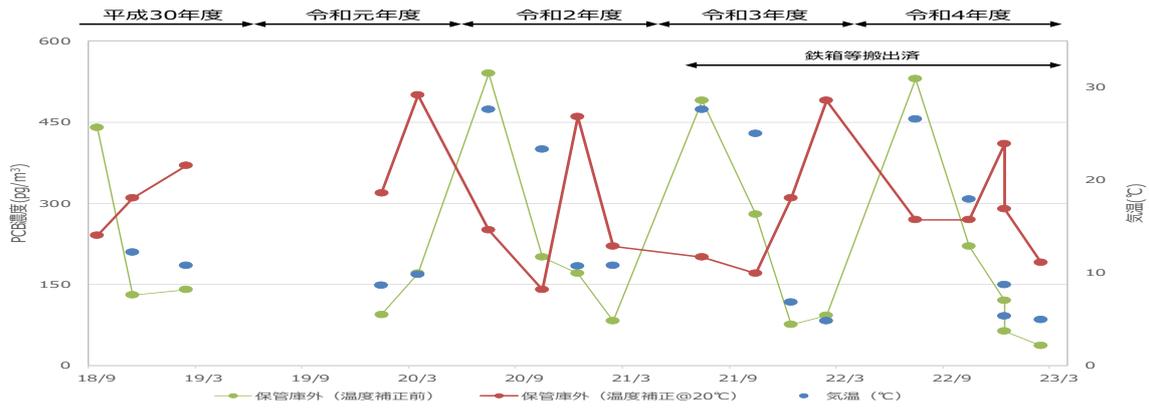
保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 23 に示す。

温度補正前の PCB 濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期の PCB 濃度が高く冬期は低い傾向を2年間繰り返している。

保管エリア内の PCB 濃度は、PCB 汚染物が搬出されてから年月が経過しているにもかかわらず比較的高い濃度を示している。一方、保管エリア外は温度補正後の濃度の変動幅が大きいが、一般大気の濃度レベルとなっている。低濃度域では温度補正が効きすぎていることが想定される。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外

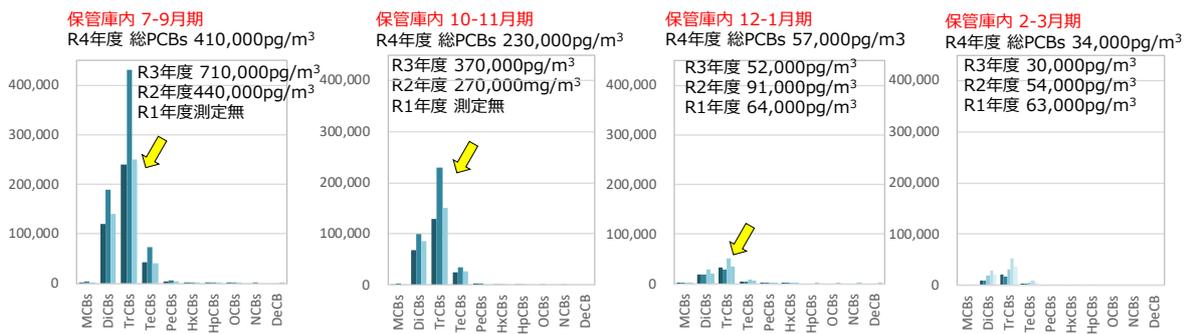
図 23 保管エリア内外の PCB 濃度経時変化【H30-3】

3.3.1.2 気相 PCB 中の同族体分析

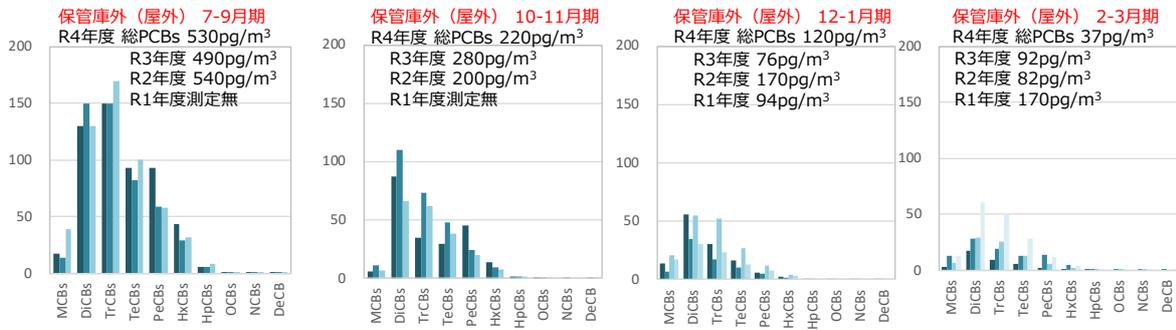
保管エリア内外の同族体濃度分布を図 24 示す。

保管エリア内は、3 塩素化物の割合が高く KC-300 の影響が示唆される。

保管エリア外は、保管エリア内の影響を受けておらず、一般大気中の同族体濃度分布を示している。



(A) 保管エリア内



(B) 保管エリア外



図 24 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【H30-3】

3.3.1.3 換気率測定結果

換気率の測定結果は、保管エリアが窓や換気設備がないことから3年間の平均値で約0.3回/時間とほとんど換気が行われていない状況であった。

3.3.1.4 PCB 濃度が下がらない原因の調査

PCB 濃度が下がらないことから、令和3,4年度に下記調査を実施したが、PCB 濃度が下がらない明確な原因は見いだせなかった。

1) 令和3年度調査内容

保管エリア内の PCB 廃棄物保管鉄箱の搬出し PCB 濃度を測定したが、効果は見られなかった。

壁面の拭き取り試験を実施したが、PCB 汚染物等の該当性判断基準を大きく下回っており、影響は認められなかった。

2) 令和3,4年度調査内容

保管エリア内物資の目視確認調査を実施したが、PCB 濃度に影響を与える可能性のある汚染物資等は、発見できなかった。

3) 令和4年度調査内容

保管エリア内物資に PCB 汚染物等は発見できなかったが、物資表面にわずかに PCB が付着していた可能性があるため、保管エリア内の物資をできるだけ搬出し影響を確認した。

① 保管エリア内外の物資搬出前後の PCB 濃度を測定

② コンクリート面のため拭き取り検査ができない床面が PCB 濃度に影響を与えているかを確認するため、物資置き用棚面の埃を箒で床に落とし、物資搬出後、床面を箒で清掃し塵埃を集めて PCB 付着量を測定

③ 物資搬出後、あらわになった壁面の拭き取り試験を実施し壁面の PCB 付着量を測定

※物資搬出中の昼間は、倉庫内のドアを開放し換気を図っていただいた。

上記①、②、③の調査結果について以下に述べる。

① PCB 濃度測定結果

過去の同時期である11-12月頃の PCB 濃度(測定値と20℃温度後)との結果を図25に示す。

温度補正前後の PCB 濃度は、前年度同月期と比べて約30%程度低下したが物資搬出による影響かどうかは明確には判断できなかった。

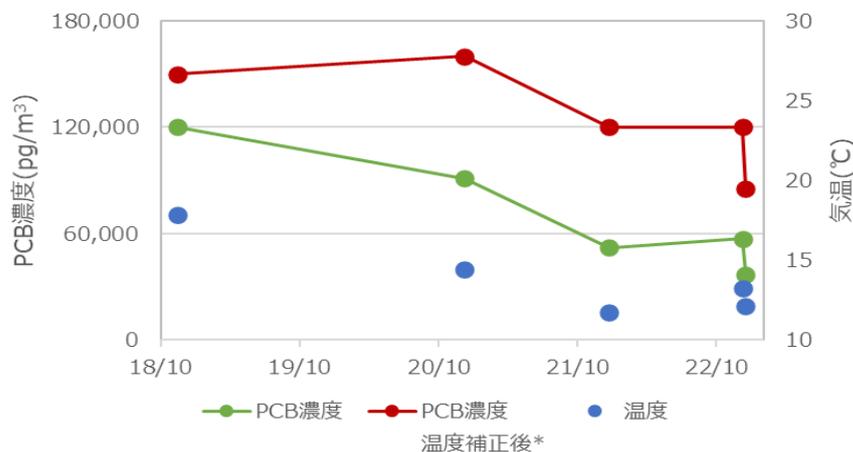


図 25 11-12 月期の保管エリア内の PCB 濃度の推移【H30-3】

② 保管エリア内塵埃中の PCB 付着量

55g の塵埃が採取できたが試料量の不足から、付着物量当たりの PCB 量は分析できず重量当たりの PCB 付着量のみ分析結果は、1.3mg/kg であった。PCB 同族体濃度分布を、図 26 に示す。

3,4 塩素化物の割合が多く気相中の濃度分布と同様、KC-300 の影響が考えられるが、PCB の絶対量は少なく PCB 濃度に対する影響は少ない。

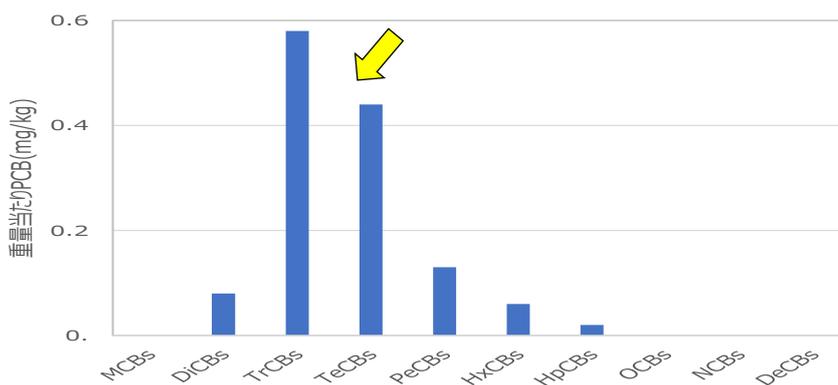


図 26 保管エリア内の塵埃中の PCB 同族体濃度分布【H30-3】

③ 結果

壁面拭き取り試験の結果、保管エリア内両壁面から PCB は検出されず、令和 3 年度の拭き取り試験結果同様、PCB 濃度に影響を与えるような PCB の付着は認められなかった。

3.3.2 【H30-2】

平成 20 年 9,10 月に大部分の PCB 廃棄物が搬出され、平成 28 年 4 月に最終搬出が完了した。その後、PCB 濃度の経年変化を平成 30 年 9 月から中断時期(平成 31 年 3 月から令 3 年 6 月)をはさみ令和 5 年 2 月まで観察した。ここで、保管エリア内は PCB 汚染物が保管されていた部屋で、保管エリア外は PCB 汚染物が保管されていた部屋から約 20m 離れた屋外を示す。

3.3.2.1 PCB 濃度の経年変化

保管エリア内外の PCB 濃度の経年変化を図 27 に示す。

温度補正前の PCB 濃度は気温の影響を大きく受けており、夏期の PCB 濃度が高く冬期は低い傾向を2年間繰り返す。

返している。

保管エリア内の PCB 濃度は、PCB 汚染物が搬出されてから年月が経過しているにもかかわらず比較的高い濃度を示している。一方、保管エリア外は温度補正後の濃度変動幅が大きい、一般大気濃度レベルとなっている。低濃度域では温度補正が効きすぎていることが想定される。

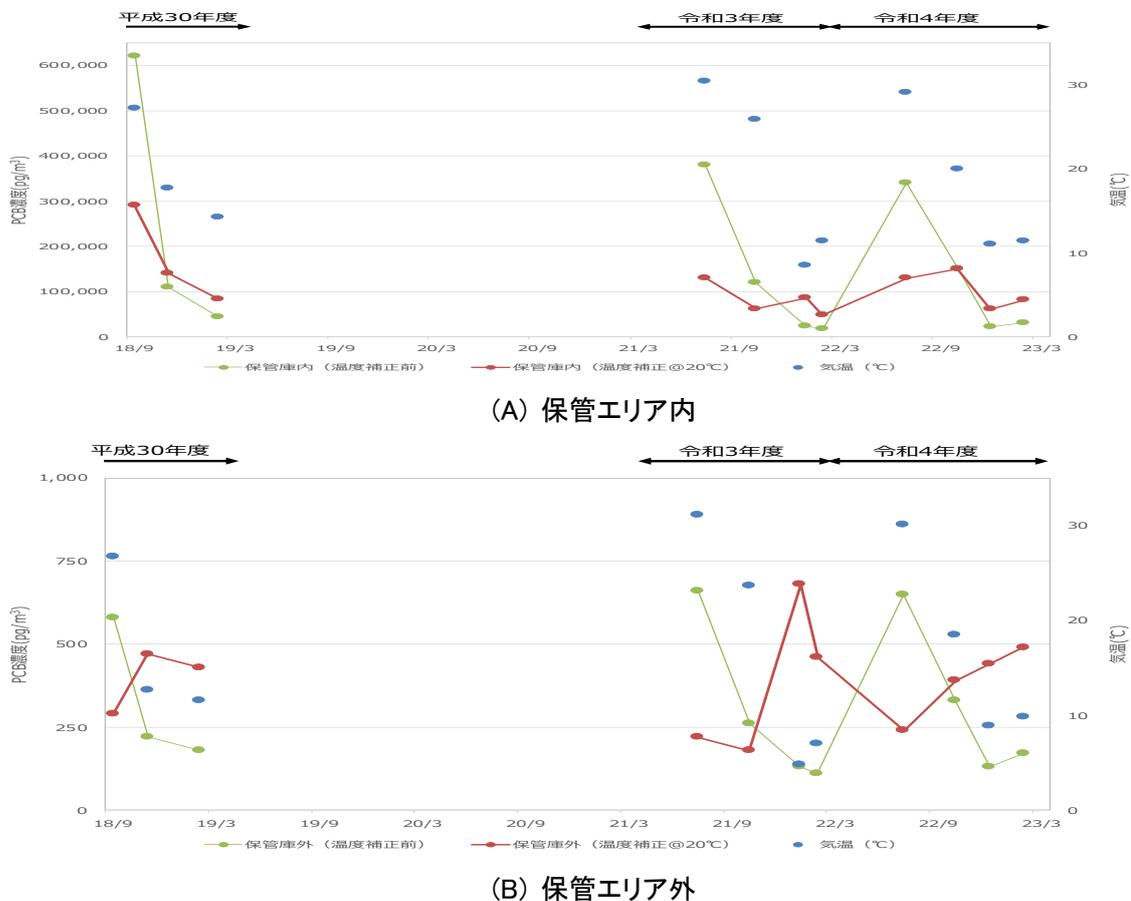


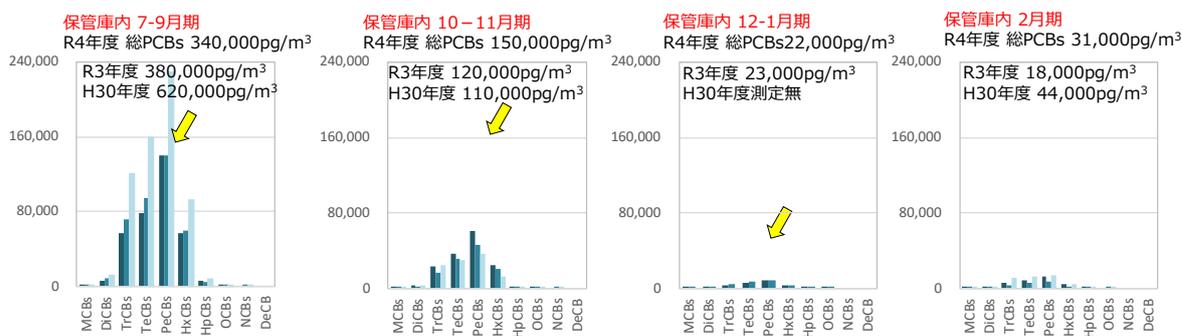
図 27 保管エリア内外の PCB 濃度経時変化【H30-3】

3.3.2.2 気相 PCB 中の同族体分析

保管エリア内外の同族体濃度分布を図 28 に示す。

保管エリア内は、5 塩素化物の割合が高く KC-500 の影響が示唆される。

保管エリア外は、平成 30 年および令和 3 年 7-9 月期では 3 塩素化物の割合が高かったが、令和 4 年度ではほぼ一般大気中の同族体濃度分布を示している。



(A) 保管エリア内

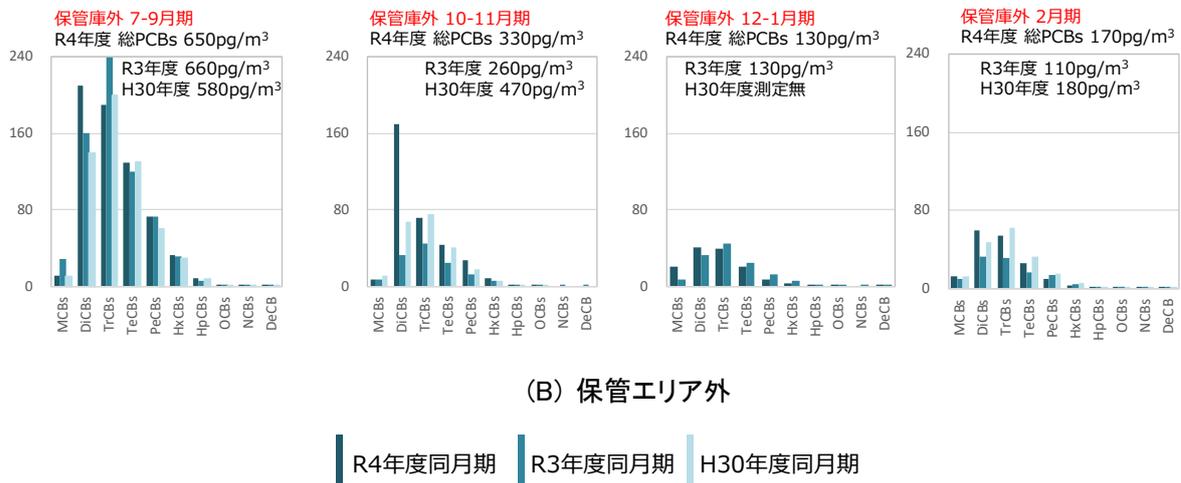


図 28 保管エリア内外の PCB 同族体濃度分布【H30-2】

3.4 保管エリア内 PCB 濃度の経年推移

これまでの調査結果を総合すると、PCB 廃棄物の搬出後に保管エリア内の PCB 濃度は急激に低下し、PCB 総濃度が 10 ng/m^3 (気温 20°C 補正) 前後となったところで減少速度が鈍化する傾向が見られた。PCB 保管エリア内での PCB の搬出直後において、気相中に存在する PCB は保管エリア内の換気によって、速やかに濃度が低減していくが、壁面や床面、保管エリア内の機器類などの表面に付着あるいは内部に浸透した PCB は、徐々に保管エリア内で揮発し、保管エリア内の PCB の供給源となり、濃度の減少が鈍化すると推察された。しかしながら、拭き取り試験では明確に PCB 汚染源を特定することはできなかった。

現場解体作業後の経過年数とともに、PCB 濃度がどのように推移するかをより詳細に検討するためには、同一地点でのより長期にわたる継続的な調査や、経過期間の異なる複数の(できるだけ多い)保管エリアでの濃度測定値を用いた解析が必要である。

3.5 保管エリア外の PCB 濃度の経年推移

保管エリア外の測定地点は、2 種類に分類されそれぞれの状況は下記のとおりであった。

1) 屋内

保管エリア近傍で屋外で測定できる場所がない地点、対象事業所： 案件番号 1, 案件番号 7, 案件番号 15, 案件番号 12,13, 案件番号 16

測定結果の概要

保管エリア外ではあるが、PCB 保管時の影響を受けて、一般大気より PCB 濃度は高い傾向にある。

2) 屋外

保管エリア近傍で屋外で測定できた地点、対象事業所： 案件番号 10, 案件番号 28, H30-3, H30-2

測定結果の概要

案件番号 28 の結果から、測定当初は保管エリア内の PCB 濃度が高く屋外であっても比較的高い濃度を示したが保管エリア内の PCB 廃棄物の搬出が進むにつれて屋外 PCB 濃度も低下傾向にあった。

その他の地点は、保管エリアの影響をほぼ受けておらず一般大気の PCB 濃度レベルに近かった。

3.6 保管場所の PCB 濃度に影響を及ぼす要因の検討

これまでの調査での測定結果の検討より、解体現場の PCB 濃度に影響を及ぼす要因として、大別すると以下のように分類できる。

- 1) 解体現場における PCB の存在量に関するもの
 解体対象となる PCB 機器に含まれる PCB の量
 解体対象以外に保管されている PCB 廃棄物の量
 解体(切断)作業時の粉塵の発生量
 解体前の PCB 機器からの PCB 漏洩の有無・程度
- 2) 現場内に存在する PCB の気相中への移動に関するもの
 取り外し部品や解体物の保管状況
 解体(切断)作業時の粉塵の発生量
 PCB 解体作業時の PCB 機器の密閉の程度(グローブバッグ内での作業実施、
 グリーンハウス内での作業実施など)
 解体前の PCB 機器からの PCB 漏洩の有無・程度
 PCB 保管エリアの広さ、換気率、気温
- 3) 気相中に移動した PCB のその後の挙動に関するもの
 解体(切断)作業時の粉塵の発生
 排ガス処理用活性炭の使用履歴、

解体現場における PCB 存在量が少ないほど、気相中の PCB 濃度も低くなると期待される。あらかじめ高濃度 PCB を抜油しておくことや、解体物を速やかに搬出することで、PCB の存在量を減らすことができる。PCB の気相への移動の程度に影響する要因としては、機器からの漏洩の有無や、作業時・保管時の密閉の程度、解体現場の気温などがある。

3.7 PCB廃棄物搬出後の保管場所の有効活用

ビルや工場内で使用又は保管されていた変圧器等の PCB 廃棄物は、電気室内又は倉庫内に保管場所を定めて使用または保管されていた。PCB 廃棄物が搬出された空地は他の用途に有効に活用することが可能となるのでその利用状況を調査した。その結果、資機材・物品置き場として利用されているケースがほとんどであった。各調査地点の有効活用実態の確認結果を

表 4 に示す。

表 4 PCB 廃棄物搬出後または現場作業終了後の保管エリア利用状況

対象事業所 記号	保管エリア	保管場所の状況	主要 PCB 廃棄物	確認方法
案件番号 1	ビル地下 3F 電気室	資機材・物品置場	変圧器	現地確認
案件番号 7	ビル地下 6F 電気室	資機材・物品置場	変圧器	現地確認
案件番号 15	ビル地下 5F 電気・空調機 室	撤去後の状態を維持 (有効活用検討中)	変圧器	現地確認
案件番号 12,13	ビル地下 2F 電気室	撤去後の状態を維持 (ビル自体建て替え)	変圧器	現地確認
案件番号 10	ビル 8F 電気室	撤去後の状態を維持 (ビル自体建て替え)	変圧器	現地確認
案件番号 28	地上平屋倉庫	PCB 廃棄物保管場所 (有効活用検討中)	シャフト、漏洩変圧 器 タンク、油ろ過機	現地確認
案件番号 16	ビル 17F 電気室	撤去後の状態を維持 (ビル自体建て替え)	変圧器	現地確認

案件番号 25	地上平屋倉庫	資機材・物品置場	コンクリート製 保管容器	現地確認
H30-3	2階建て建屋 1F 屋内倉庫	資材保管場所 (将来的に建屋解体の計画あり)	安定器 コンデンサ	現地確認
H30-2	2階建て建屋 1F 屋内倉庫	撤去後の状態を維持 (有効活用検討中)	各種廃棄物	現地確認

4. おわりに

中長期的に、PCB 廃棄物搬出後の保管エリア内外の PCB 濃度測定を実施し、PCB が環境に及ぼす影響の一端を明らかにすることができた。

本調査の結果を他の有害化学物質の環境影響予測に役立てうるものと考えられる。

5. 謝辞

本調査実施に当たり、調査の機会を与えていただいた保管事業者、終始ご指導いただいた京都大学 環境安全保健機構 環境管理部門の研究者および関連の研究者、並びに試料採取・分析を担当した株式会社島津テクノリサーチに深く感謝の意を表す。