

## 〔報告〕 福島県文化財センター白河館「まほろん」に 設置された被災文化財仮保管施設内の保存環境

佐野 千絵・山本 友紀\*

### 1. はじめに

2011（平成23）年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴って生じた津波による東京電力福島第一原子力発電所の事故により福島県内では立ち入りが規制される地域が生じ、2014年11月時点でも帰還困難区域（5年を経過してもなお、年間積算線量が20ミリシーベルトを下回らないおそれのある地域）ではインフラの復旧は遅々とした状況である。立ち入りが制限された区域内の資料館では防犯面で問題があり、また温湿度環境の制御ができず、建物内への害虫、ネズミ等の侵入による文化財への被害のおそれもあり、2012（平成24）～2013（平成25）年度に、管理できる場所への文化財搬出がおこなわれた。

「東北地方太平洋沖地震被災文化財等救援委員会」（設置期間：2011（平成23）年4月～2013（平成25）年3月）が行った福島県内警戒区域からの文化財レスキュー作業<sup>1,2)</sup>、また2013（平成25）年7月からの「福島県内被災文化財等救援事業」（文化庁、福島県、（独）国立文化財機構の合意で、事務局構成団体に（公財）日本博物館協会、全国美術館会議を含む）により、旧警戒区域内の双葉町歴史民俗資料館、大熊町民俗伝承館、富岡町歴史民俗資料館から文化財が搬出された。搬出された文化財は、旧相馬女子高校において福島県文化振興財団が写真撮影、台帳整理などを進め、最終的に福島県文化財センター白河館「まほろん」の2棟の仮保管庫に搬入された<sup>2)</sup>。搬出は2014（平成26）年3月時点で3町3資料館のほぼ98%を帰還困難区域外に搬出し、その総量は、60cm×44cm×15cmの箱で規格化すると2,935箱であった。仮保管施設2棟では収納場所が不足し、一部の資料は現在も旧相馬女子高校に所在するほか、白河館敷地内には、平成26年度に追加の保管施設2棟が建てられた<sup>3)</sup>。

本報告では、仮保管施設の保存環境の温湿度状況と維持管理方法についてまとめる。

### 2. 文化財仮保管施設の設計仕様について

文化財仮保管施設（図1）設置の目的は、各町の資料館に収納されていた文化財を安全かつ安定的な環境下で保存することにある。文化財仮保管施設の設置は、2012（平成24）年6月補正で予算化された被災ミュージアム再興事業の一事業である（使用開始は2013（平成25）年3月）。文化財仮保管施設設置工事の仕様書は福島県教育庁文化財課が各専門家に意見を聴取しつつまとめた。

基礎形式は鉄筋コンクリート布基礎（150mm厚さ）、準耐火構造として軽量鉄骨ブレース構造、平屋建、1棟あたりの床面積が194.4m<sup>2</sup>である。屋根は日射による熱の影響から室内の温度変化を小さくできるよう、2重銅板の屋根構造である。断熱は折版内部にグラスウール（10kg/m<sup>3</sup>）を100mm厚さで、下葺き折版裏面に無機質高充填プラスチックフォームを4mm打っている。また寒冷地として積雪90cmに耐えられる強度を保持している。天井高さは前室では2500

\*福島県文化財センター白河館





図1 文化財保管施設の外観（南西方向から）  
左：B棟 右：A棟

mm、収蔵庫本室では2400mmである。

資料を収蔵するスペースが直接外気にさらされることのないよう、環境緩和を目的とした前室がある。前室の外部に面する出入り口扉は断熱対策を施したものが採用されている。床は収蔵室と同じ木製床下地で段差はない。

収蔵室は変温恒湿方式での空調管理を目指した二重壁構造で、夏季は30℃を超えず、冬季には氷点下にならないよう、発泡ウレタンを壁・床・天井に50mm厚さで吹付け、断熱を施してある。内装下地材は湿気の流入を防ぐよう、床・壁・天井に不透湿層を設けている。内装は壁に調湿建材を使用し、温度調整用のエアコン、乾式デシカント方式の除湿器、全熱交換器換気扇を備え、ある程度長期間、文化財を安全に守ることができるよう設計されている。床は70mm上げて、不透湿板15mm厚さに表面にはブナフローリング15mm厚さで仕上げられている。

使用する調湿建材の調湿性能はJIS 1470-1にて試験し、吸湿性能160g/m<sup>3</sup>(24h)、放湿性能130g/m<sup>3</sup>(24h)程度の性能を保持する材料を使うよう仕様書で指示がある。室内圧力は戸外に対して微差圧がつくようにファン等を調整してある。また冬季にはエアコンを稼働させない運用とし、加湿器は設置していない。

夏場の温度制御を目的として天井カセットタイプのエアコンが4台設置され、収蔵庫棚2列ごとに壁掛け式の乾式デシカント除湿器が設置されている(図2)。この除湿器は60%RHを下回る状況では除湿機能が働かず、水捨ての必要もないので、出入りの少ない外気交換量の少ない収蔵庫での採用が増えている設備である。収蔵庫内での作業に備えて、全熱交換器型の換気設備が1台あり、その開口部には気密性向上のためモーターダンパーを設け、停止時に外気が入らないよう対策されている。前室にはエアコンはなく、収蔵庫本室の空気をファン(逆流防止ダンパー付)で前室に吹き出すことで、温湿度調整するよう工夫されている。空気の流れの模式図を図3に示す。

照明設備は紫外線を出さない器具を用いており、地震対策として落下防止ガードを設置してある(図2)。電気設備は照明のほか、庫内清掃や点検作業のためのコンセントが壁周りに8個





図2 照明の落下防止処置と除湿器の室内機  
文化財の落下防止処置は、ひもなど身近な材料で施されている

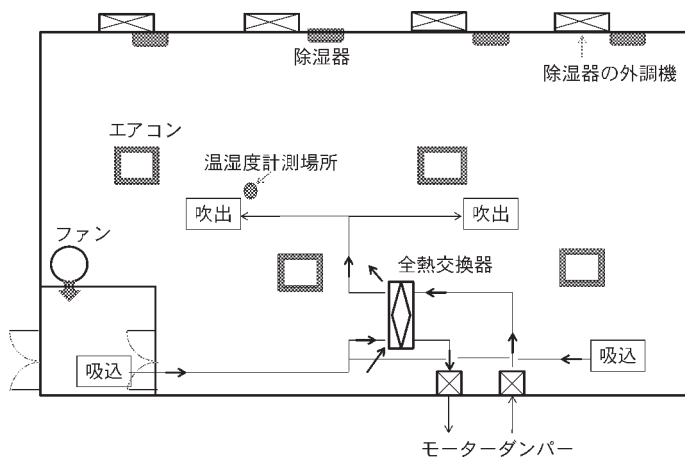


図3 文化財仮保管施設の空気調和設備の模式図

ある。また分電盤があり、空調機、コンセント、照明スイッチ等、用途ごとにブレーカーが設置してある。

前室、収蔵室ともに、空気汚染物質に配慮した建材、内装材、接着剤を選定し、ホルムアルデヒド、トルエン等厚生労働省の指定する13物質、およびギ酸、酢酸、アンモニアなど文化財の保存区画で低減すべき汚染ガスが発生しにくい材料を使用している。竣工後に文化財保管区画で低減すべき3物質については室内濃度計測が行われた。



### 3. 文化財の搬入作業について

2013（平成25）年3月末に旧相馬女子高校から搬入した資料は、文化財仮保管施設のシーリングのために一時的に一般収蔵庫搬入口近傍に収納された。仮保管施設近傍には整理のための作業所を一時的に設け、搬入資料1点ずつ、台帳に登録するなどの整理作業や表面クリーニングを行い（図4）、保管施設内に搬入した。この整理作業は、被災ミュージアム再興事業を活用して2014（平成26）年度も継続された。

### 4. 仮保管施設A棟、B棟の温湿度推移

各棟の前室、収蔵室に各1台ずつ、データロガー（Onset社、HOBO U-10）を設置した。測定間隔は、2014年3月までは10分間隔、その後は15分間隔である。仮保管施設の引き渡し時には、詳細な空調の運用方針が定まっておらず、除湿器、エアコン、照明などさまざまなスイッチの入・切について、明確な方針はなかった（図5）。そのため、以下に示すデータは、2014年3月25日までは、除湿器および全熱交換器は常時稼働、エアコンは作業時のみ稼働での測定結果である。2014年3月25日以降、全熱交換器は作業時のみ稼働させる運用に変更した。

#### 4-1. 日変動の特徴

計測初日の2013年7月22日の棟内外の温湿度推移について検討する（図6）。外気温は日中に高く、夜間には棟内とほぼ同じであった。各棟の前室は直接戸外に面し、西陽が当たる状況であり、温度変化・相対湿度変化ともに戸外の影響を受けやすい構造であった。この計測時期はB棟前室の方が戸外の影響を受けて、温度変動が戸外の変動に追従し、相対湿度変動は戸外の変動を受けて平均的に上昇していた。A棟前室でも同様に戸外の影響を受けているが、温度変動は小さく抑制されており、そのため相対湿度変動も小さくなったものと思われる。



図4 整理作業の様子



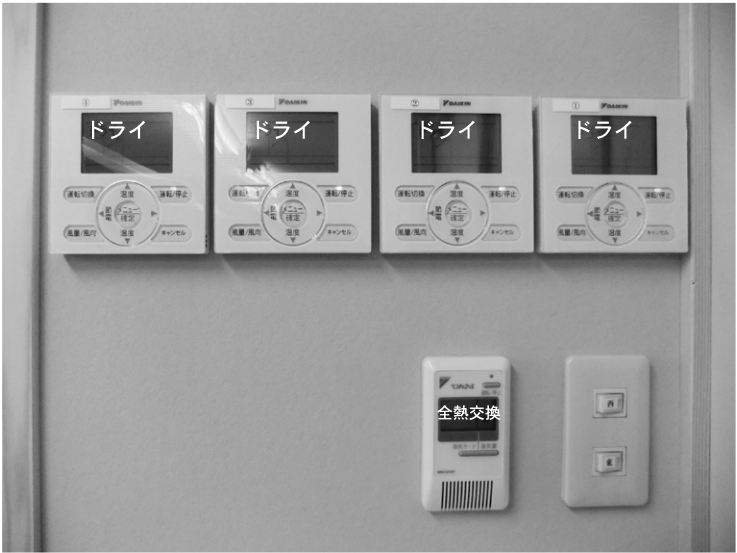


図5    スイッチ類    上段：除湿器用    下段左：換気扇    下段右：照明（二区画）  
個別に ON/OFF しているようにしているが、どの機器のスイッチかわかりにくい。

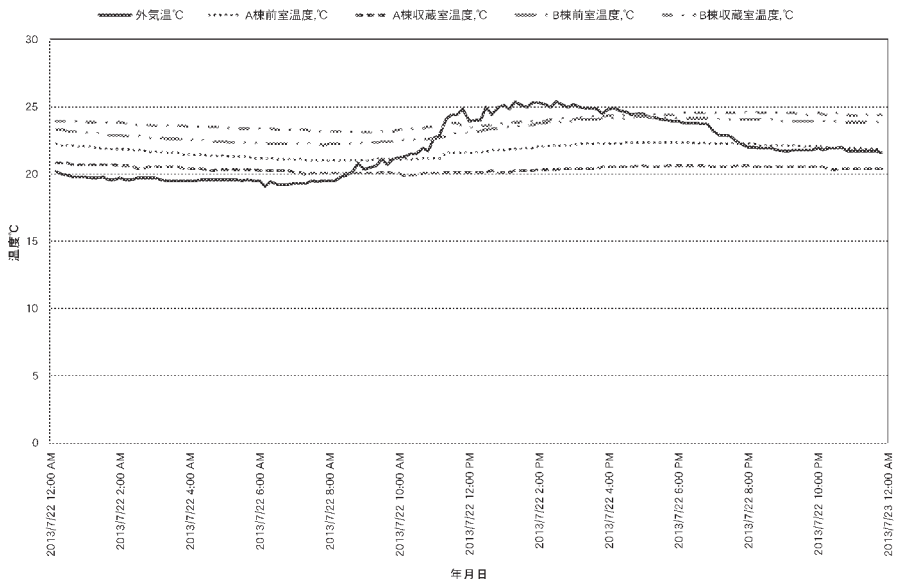


図6 a    2013年 7月22日の外気と仮保管施設の日変動（温度）



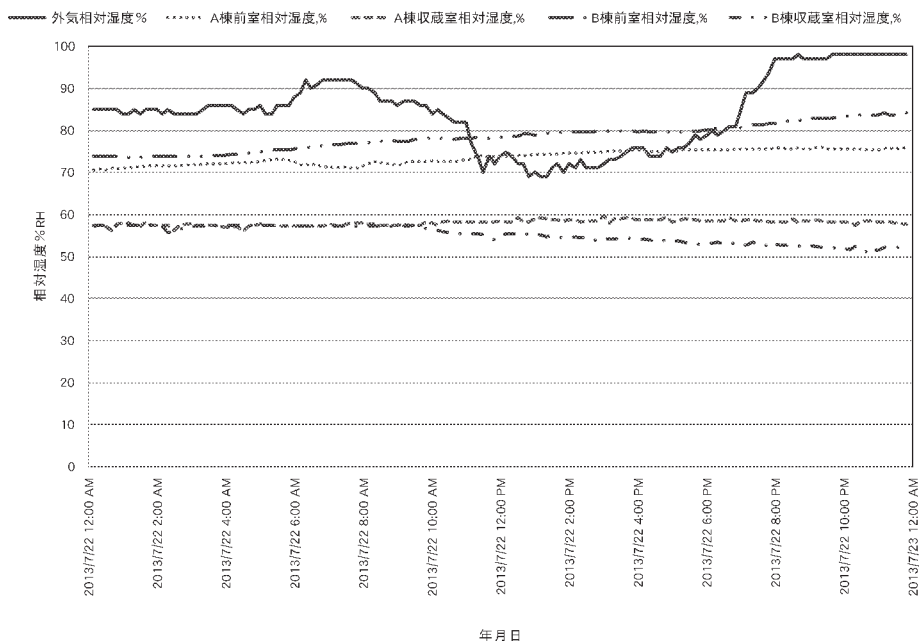


図6 b 2013年7月22日の外気と仮保管施設の日変動（相対湿度）

#### 4-2. 年変動の特徴

1年を通して概観すると、A棟・B棟ともに、前室に比べて収蔵室内の温湿度変動は小さい（図7、8）。外気の相対湿度の傾向と前室の相対湿度の動きは似ており、前室には相当量の外気流入があることが推定された。2013（平成25）年度前半には整理作業や登録作業、作業所に運んでのクリーニング作業等が行われていたため、各棟内での搬出入の頻度が高かった。2014（平成26）年度は作業所のスペースを拡大したことにより、棟内に立ち入る頻度を減らし

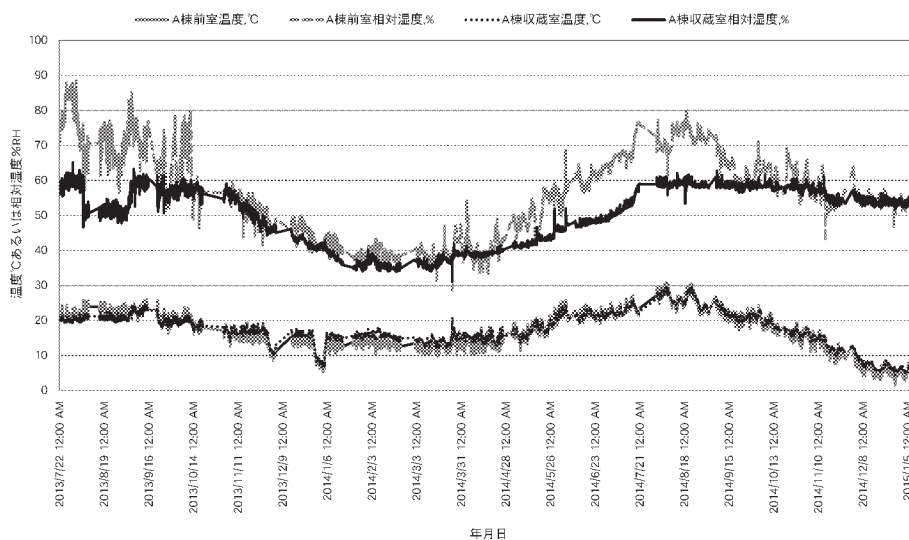


図7 文化財仮保管施設A棟内の温湿度推移（2013年7月～2015年1月）



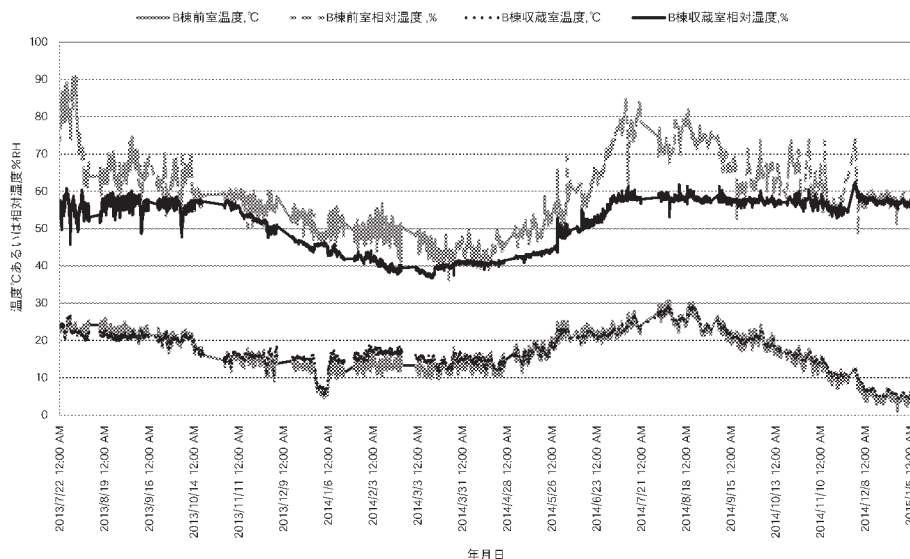


図8 文化財仮保管施設B棟内の温湿度推移（2013年7月～2015年1月）

た。この差が日変動の大きさに現れて、2013年度に比べて2014年度は日変動が小さい。

2013（平成25）年夏季に見られる相対湿度の日変動は、棟内への搬出入作業によるものである。エアコンが稼働していたため温度は26℃以下に抑えられている。一方2014年には、相対湿度の日変動は小さくなっているが、棟内作業の頻度が少なかったためか、棟内温度がやや高めの日も見受けられたが、設計仕様の30℃を超える日はほとんどなかった。2013（平成25）年、2014（平成26）年ともに、収蔵室内においては夏季の相対湿度はほぼ60%を超えることなく、カビ抑制のために設けられたデシカント除湿器が有効に働いたことがわかる。

冬季の乾燥に伴い2013（平成25）年11月から、緩やかではあるが棟内の相対湿度は低下した。全熱交換機を通しての外気交換が24時間稼働していたためと推測され、2014（平成26）年3月25日から、棟内にて作業のある時のみ外気交換を行う運用に変更したところ、収蔵室内壁に設置された調湿ボードからの放湿もあり、収蔵室内の相対湿度は40%まですみやかに回復した。その後、外気の相対湿度上昇に伴い緩やかに相対湿度は上昇した。2014（平成26）年11月以降のデータを見ると、前室・収蔵室内の相対湿度の低下は2013（平成25）年11月に比べて抑制されており、全熱交換機の運用の変更は有効であったと思われる。

気象庁白河特別地域気象観測所のデータ（図9）を元に白河市の気象の特徴を考えた。図9では短期の基調を理解しやすくするために用いられる5日移動平均をグラフ化した。その結果、60%RHを下回る季節は4月初の一時であり、冬季も相対湿度は高く見えるが低温で絶対湿度は少ないため、気温の高い室内に外気が流入すると室内の乾燥が進む。温湿度計測結果から、11月以降には収蔵室内は乾燥が進むことがわかっており、全熱交換機についても11月以降から梅雨頃までしばらくの間、よほど大人数で入らない限り稼働しない運用が良いと思われる。

年末年始で、作業がなく人の出入りのなかった2013（平成25）年12月28日～2014（平成26）年1月4日までの間も、温度は6℃を下回ることにはなかった。データを見ると12月27日17時の温湿度は17.2℃、41%RH、露点3.8℃、絶対湿度4.97g/kgであり、翌年1月4日9時には温湿度は6.9℃、41%RH、露点-5.4℃、絶対湿度2.51g/kgと、温度で17℃台から6℃台まで1週間で降下した。12月27日の段階での露点温度は3.8℃であり、結果的に収蔵室内の温度は露点温度



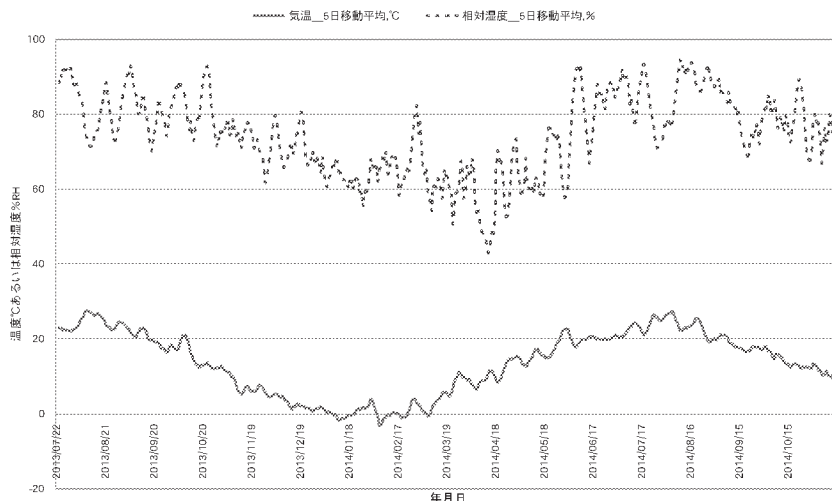


図9 白河市の気象（5日移動平均，2013年7月～2014年11月）

を下回らず収蔵室内での結露はなかったが，絶対湿度は下がっており乾燥化が進んだ。内装壁の調湿材の補助があって収蔵室内での過乾燥には至らなかった。

当初計画は工事仕様書によると，冬季には空調機をできるだけ停止するコンセプトで管理することとされている。この結果をみると運用として，年末年始の休みの入る際に温湿度を確認し，室内温度をある程度の温度に維持できるよう管理方針を変える必要があると考える。あるいは，正月休み中の温度下降が緩やかになるよう，また休み明けの温度上昇が緩やかになるよう，休み前および休み明けの空調の稼働時間を調整することも有効と思われる。2014（平成26）年末から2015（平成27）年初にかけては，ゆるやかに室内温度が低下するよう監視しながら管理したところ，設計仕様の氷点下にならない状況は達成でき，かつ2013年末から2014年初にかけての急激な温度変化を防止することができた（図8）。

2013（平成25）年度の温湿度測定結果から運用方法の変更と監視を強化したところ，当初の設計で目指していた夏季は30℃を超えない，冬季には氷点下にならない変温恒湿方式での保存環境維持を2014（平成26）年度には達成できた。仮保管施設内の温湿度環境は，良い施設内で設備を稼働させていただいて収蔵室内の保存環境が良好に保たれたわけではなく，毎日の維持管理によってカバーされた部分も多い。各季節の運用方法については，得られたデータを元により一層の検討が必要と考えている。

#### 4-3. 前室での諸問題

直接戸外に接している屋外に一棟建ての仮保管施設では，戸外には小さなひさしがあるだけで，作業を終えて外に出たら雨が降っていて靴が濡れて施設に戻れないなど，当初想定していなかったことが起こった。そのため脱いだ靴を前室内で保管し，前室でスリッパに履き替えている（図10）。小さな羽虫など，前室への昆虫の侵入が絶えず起こり，扉周囲に詰め物を詰めて隙間を小さくするとともに，毎日，掃除機による吸引清掃をおこなってしのいでいる（図11）。粘着トラップを設置して監視を続けているが，資料由来の虫を除き，文化財害虫は捕獲されていない。各町の資料は搬入前にチェックし，かつて虫害を受けた痕跡がある一部の資料は低酸素処理法（RP-K システム，三菱ガス化学㈱製）の袋に封入するなど，監視を続けている。





図10 前室の外部へ通じる扉  
スリッパに履き替えて入るようにした。

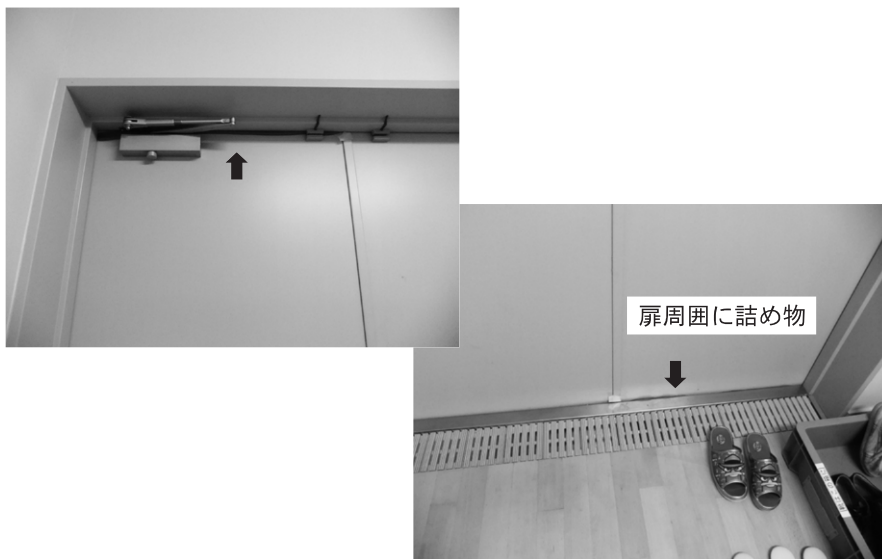


図11 昆虫の侵入抑止のために施した扉周囲のパッキングの様子

一棟建ての仮保管庫では、屋外の気温の下がる時期に棟内からの湿気を含んだ空気の漏れがあると、温度の低い外気にぶつかったところで結露する、冬型結露を起こす可能性がある。2013（平成25）年11月の各棟前室での露点温度と外気の最低温度を図12に示す。各保管施設の内部は陽圧に調整してあり、前室から戸外へ常に空気が押し出されている。11月中旬以降、外気の最低温度は各前室空気の露点温度を下回り、吹き出された空気は扉近傍で水になっていたと思われる。11月末頃、A棟前室からの吹き出し空気の露点温度は戸外と同じになった。A棟



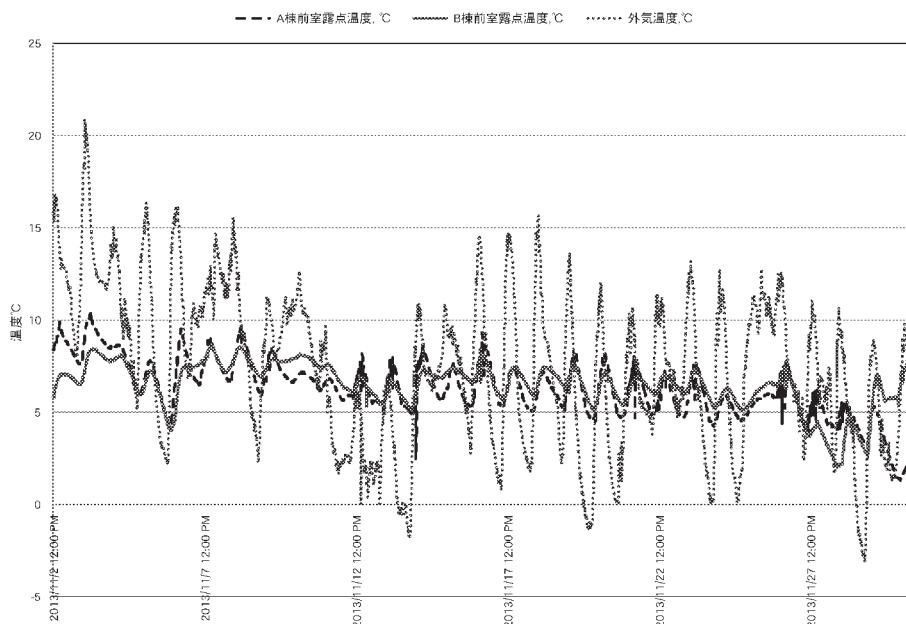


図12 2013年11月のA棟・B棟前室の露点温度と外気温度  
外気温度がA棟・B棟前室の露点温度

の扉周りのシーリング材が外れたなどの理由が推測される。一方B棟ではA棟（図6）に比べて前室の相対湿度の低下が著しくなく、その分、収蔵室内の乾燥も抑制されていた。

B棟の前室内で相対湿度低下が抑制されていることから、収蔵庫扉の金属枠に詰めたシーリング材の部分で結露し、これが相対湿度低下の抑止に役に立った可能性もある。前室床は杉材であり、水の浸み込みには注意が必要であるが、図11にみられるように金属製の水受けが設置されており、床の木材への影響は少ないと思われる。冬季に、この扉周囲の温度分布について検討すべきと考えている。

前述の冬型結露に対して夏型結露が起こっていたか検証する。夏型結露とは、文化財仮保管施設を温度調節することで低温の室内空気が戸外に吹き出し、高温多湿の外気に触れて戸外で起こる結露である。気象庁白河特別地域気象観測所のデータから、白河市の2013（平成25）年7～8月の外気の露点温度推移を図13にまとめる。外気の露点は25℃を超えることはなく、当初の運用計画の26℃で運用されていれば、戸外へ空気が漏れ出しても結露は起こらない。しかし、2013（平成25）年7～8月の実際の前室内の温度はA棟・B棟ともに25℃を下回る時期も多く、害虫侵入防止のためにつけた扉周囲のシーリング材のそばで結露し、前室内の高湿度を招いた可能性もある。2014（平成26）年7～8月では庫内温度は設計仕様にあわせて変温恒湿方式で緩やかに温度上昇させていく管理をしたためか、前室内が80%RHを超えるような高湿度に見舞われることはなかった。

夏型結露、冬型結露などを避けるために温度設定に注意し、温湿度監視が必要ではあるが、前室の扉周囲の隙間はできる限り小さくすることが、温湿度の安定と昆虫侵入抑止には有効と思われる。また陽圧にして運用しているが、その差圧が小さくなるように再調整が必要な時期になったと考えている。



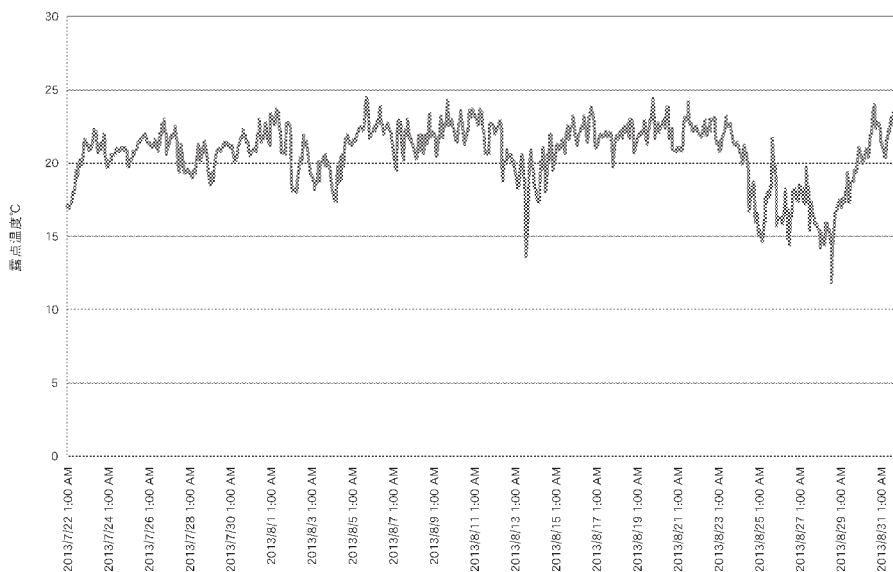


図13 白河市2013年7～8月の外気の露点温度推移

#### 4-4. 冬季の乾燥対策例

収蔵室内の乾燥に伴い、相対湿度変化に繊細と考えられる鞍、鐙、胴、兜について、梱包による保護を考えた。使える資材には限界があり、段ボール内に調湿剤とともに資料を保管しエアキャップで梱包する方法、および蓋付き天箱に調湿剤とともに保管する方法、この2つの方法で、棟内の乾燥に対してどの程度抵抗できるかどうか試験した。

薄葉紙で保護した鞍、鐙、胴、兜などをそれぞれ段ボールに入れ、離れた位置に60%RHに調整した調湿剤を入れ、蓋をし、周囲をエアキャップで梱包した(図14)。また、別の資料の胴を薄葉紙で保護し、蓋付天箱に入れ、60%RHに調整した調湿剤を入れた(図15)。それぞれの箱内に、調湿剤から離れた位置にデータロガーを入れて、内部の状況を監視した。測定結果を図



図14 干割れが危惧され保護した歴史資料の梱包（段ボールにエアキャップ包装）





図15 干割れが危惧され保護した歴史資料の梱包（蓋付き天箱/プラスチック製）

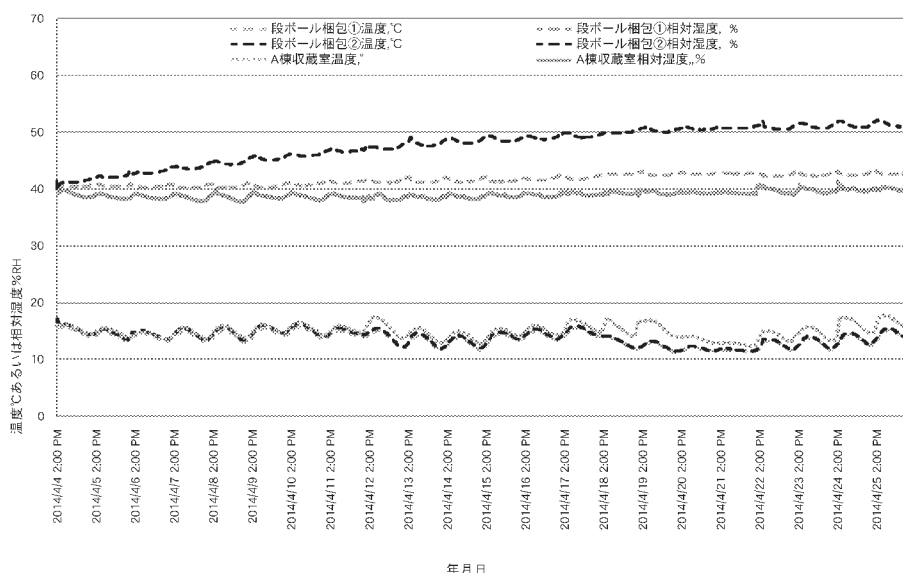


図16 梱包の効果の確認（段ボールにエアキャップ包装，2資料）

16および図17に、収蔵室内の温湿度推移とともに示す。

いずれの方法でも40%RHを下回ることなく、ある程度の効果が認められた。段ボールにエアキャップのタイプの梱包では、4つの資料で調湿剤が有効に働くまでの期間に差があった。1つは50%までしか回復せず、残りの3つの資料は50%RHまで回復するのに、早い順で9日、16日、18日であった。エアキャップの重なり方、シールのしかたによる差が出たものと考えている。一方、蓋付き天箱では速やかに相対湿度は回復し、3日間で20%ほどの相対湿度変化が生じた。

資料が周囲の相対湿度変動となじむには時間がかかり、1週間で5%RH程度の変動に抑え



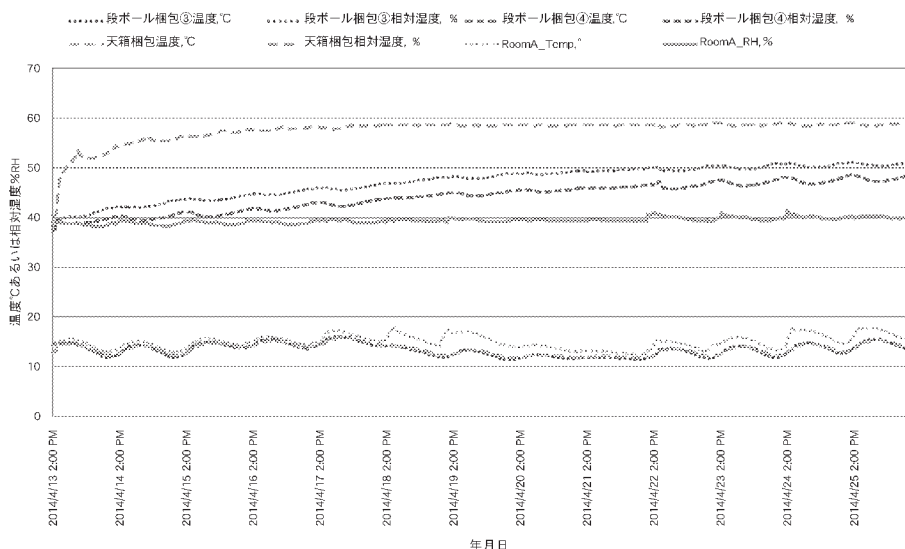


図17 段ボールにエアキャップ（2資料）と 天箱包装 の気密性の相違

たいと考えると、乾燥した40%RHの状態から50%RHに戻すという目的には、段ボールにエアキャップという梱包は結果的に適しており、温湿度変化に敏感な資料の保護に、このような簡易包装も有効であることがわかった。

## 5. 今後の管理の方向について

福島県内の旧警戒区域から搬出した被災文化財をある程度長期に保管することを目的に設けられた文化財仮保管施設の保存環境の現状と問題点、運用による改善について報告した。

福島県文化財センター白河館では、被災文化財を定期的に企画展示室で公開する（平成25年3月7日～6月9日「救出された双葉郡の文化財Ⅰ」、平成26年1月18日～3月23日「救出された双葉郡の文化財Ⅱ」、平成26年10月4日～平成27年1月12日「救出された双葉郡の文化財Ⅲ」）とともに、常設展示室の一部にコーナーを設け、搬出した資料を展示替えしつつ展示公開している。これらの活動は、震災の記憶の風化を防ぐとともに、国内の各所に避難している町民が白河を訪れ郷土への思いを喚起し、まだ帰れない故郷への町民同士の結束を生み出す起点となるようお願い、行っているものである。このような日常的な作業に加えて、発掘資料を中心に資料収集・保存・調査研究を続けてきた館員にとって、さまざまな種類の歴史資料の管理をまかされるのは困惑するものであり、施設の維持管理の監視と改善提案には館員と保存科学者の協力は不可欠であった。

高気密・高断熱を施し、エアコンによる温度調整と乾式デシカント方式の除湿機と害虫対策を施した全熱交換機を備えた屋外に一棟建ての文化財仮保管施設は、当初の設計コンセプトに合わせた運用で、収蔵室内の温度変化はやや大きいながら相対湿度はカビの生えない状態を保持できることがわかった。前室は、戸外との中間の状況となり、前室の役割を果たしているものの、維持管理が必須の場所となっていることがわかった。

実際に建物内の環境を維持し文化財を管理していくには、本報告のように1年以上の環境の監視が重要であり、管理者と専門家が協力して、その建物の特性に合わせたより良い管理・運用方法を模索していく必要がある。特に換気装置の運用は、収蔵室内の保存環境に与える影響



が大きく、その運用変更は慎重に見定めていく必要があると思われる。

この施設では換気装置が稼働している場合には、室内側を陽圧に管理しているため、前室の外部へ通じる扉からの室内空気の漏れだしによって、設定温度次第では夏季には屋外に、冬季には室内側に結露するおそれがあり、前室の外部へ通じる扉の金枠には断熱補強や保湿を助ける素材の貼付など、追加の施設補修が必要であることがわかった。

前室の外部へ通じる扉には、昆虫の侵入防止用の各処置を増強したが、依然として小さな羽虫類が侵入し吸引清掃など毎日の管理が必要であること、また前室入口前に設けられた屋外照明には誘虫を抑止する工夫が必要であるなど、屋外に1棟建ての保管施設の限界が明らかになった。

年末年始の無人の期間の維持管理について、空調のタイマー運転による温度管理は可能であるが、1週間で何℃までの変化であれば良いのか再検討が必要である。

乾燥が進んだ際の文化財の保存処置として、梱包した文化財と調湿剤を段ボールに入れ、エアキャップで周囲と隔離するという方法で、ある程度小さな空間の相対湿度維持に有益であることが明確になったのは、今後の過乾燥対策として大きな情報であった。

この建築方法は社寺等の小さな宝物庫に相通じるものがある。今回得られたデータをもとに、高気密・高断熱の空間の維持管理をどのようにおこなうべきか、無人の期間の維持管理、開閉時の環境の変動も含め、文化財の保存環境はいかにあるべきか、どこまで施設で、設備で担保できるのか再考したい。

また被災文化財を一次的に搬入する施設、保存処理を目的に使用する施設など、目的によって必要な保存環境要件は異なると思われる。今後もデータを収集し、あるべき姿をまとめる基礎資料としていこうと考える。

#### 謝辞

発表をご許可くださいました福島県教育庁文化財課のみなさまに感謝いたします。また、維持管理に取り組んでおられる皆様に敬意を表し、感謝いたします。

#### 引用文献

- 1) 荒木隆：福島県における文化財レスキュー事業の取り組み，東北地方太平洋沖地震被災文化財等救援委員会平成23年度活動報告書．I 事業報告編 2．被災各県教育委員会報告 4，pp. 59-63 (2012)
- 2) 丹野隆明：福島県における文化財レスキュー事業の取り組み，東北地方太平洋沖地震被災文化財等救援委員会平成24年度活動報告書．I 事業報告編 2．被災各県教育委員会報告 4，pp. 65-67 (2013)
- 3) 福島県教育委員会教育長．入札公告. [www.bunkazai.fks.ed.jp\\_01koukoku](http://www.bunkazai.fks.ed.jp_01koukoku)(参照：2014-11-20)

キーワード：救出文化財 (rescued historical objects)；旧警戒区域 (restricted area)；一時保管施設 (temporary storage)；空調 (air conditioning)；乾燥対策 (humidity control measures)



## **Environmental Study on Temporary Storehouses for Rescued Historical Objects from the Restricted Area in Fukushima Prefecture**

Chie SANO and Yuuki YAMAMOTO\*

In order to evacuate historical objects from museums of Tomioka town, Okuma town and Futaba town respectively, two temporary storehouses with buffer zones were built near the storage of the Shirakawa Branch of Fukushima Cultural Property Center in March 2013. The movement of temperature and relative humidity in the storehouses was measured by data loggers respectively.

The inside of the storehouses was designed like a storage room for valuable objects, installed with thick insulators and airtight doors. Humidity conditioning material was also fabricated on the walls in the storehouses. Temperature was controlled by air conditioners and relative humidity by dehumidifiers with a dry desiccant system which has an ability to suppress relative humidity below 60%. Circulation fans were installed between the buffer zones and main storage rooms, and the trend of temperature and relative humidity in the buffer zones were feasibly controlled. Circulation fans were regulated to positive pressure in the storehouses against outdoor pressure of the atmosphere. No humidifier was installed.

It was found that the buffer zones of the temporary storehouses were strongly affected by outdoor atmosphere. Dew formed in the buffer zones when the temperature setting of the main room was not appropriate in summer and winter. Some bugs intruded into the buffer zones every day and curators vacuumed them away.

In summer, the main rooms were well conditioned. In winter, relative humidity decreased with air circulation from outdoors for workers in the storehouses. To prevent the sensitive objects from breakage under dry condition, they were packed with humidity conditioning material into cardboard boxes and sealed with plastic sheets. It was found that the objects were kept in a good condition inside the cardboard boxes.

---

\*Shirakawa Branch of the Fukushima Cultural Property Center