

報 告

生命の星・地球博物館におけるアーカイブズ保存のための
温湿度管理に関する検討Temperature and Humidity Control in Conservation of Archive Materials of
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History大坪 奏¹⁾Kanade OTSUBO¹⁾

Key words: collection, film, illustration, specimen, storage

はじめに

神奈川県立生命の星・地球博物館（以降、当館と表記）では、生物・地学系の自然史標本約 57 万点のほかに、多くの文書類や画像フィルム等を自然史関連のアーカイブズとして保管している。これらアーカイブズは、その由来から大きくふたつに区分できる（表 1）。ひとつは開設準備室時代から現在に至るまでの設計や展示、普及行事など、博物館活動全般に関わる館史的な資料であり、フィルム類、磁気テープ、報告書や展示図面、ポスター、プリント写真等が含まれる。もうひとつは、研究者やコレクターなどが自身の活動の過程で生成した資料が寄贈された、あるいは学芸員自身の研究活動により生成した研究関連の資料であり、フィルム類（主に写真フィルム）、図画、ノート類、書簡、別刷り等が含まれる。寄贈された資料群は、その研究者などの名前を冠して「〇〇コレクション」と呼称されることも多い。前者については館史としての重要性から、また後者については自然科学上の学術的重要性から、当館ではこれらの資料を積極的に収集してきた。

アーカイブズ専用の収蔵庫は整備されていないため、これらの資料は臨時的に複数の場所に分

散して保管されてきた。一部の資料については積極的に整理され長期保存を念頭にした管理が行われてきたが、保管場所の温湿度などの収蔵環境は把握しておらず、紙やフィルムなど素材の特性に応じた具体的な温湿度管理について総合的に検討したことはなかった。標本収蔵庫に保管している資料も多いが、自然史標本の収蔵環境が紙やフィルムなどの保存に適しているかどうか不明であった。そこで、当館のアーカイブズが保管されている複数の場所についてその環境の温湿度を把握し、資料保存のために求められる一般的な温湿度管理と比較することにより、当館においてアーカイブズの収蔵環境を創出するための検討を行った。

資料保存のための温湿度管理

温度と湿度の管理は、収蔵資料の保存を柱の一つとする博物館にとって大きな課題である。温度 21℃・相対湿度（以下、湿度）50% といった固定的な数値が長年推奨されてきたが、実際には資料の素材（資料支持体）ごとに保存に適した温湿度は異なる（Michalski, 2004）。一般に、低温低湿ほど資料の劣化の進行は抑えられる（鈴木, 1993）。例えば紙資料について言えば、紙の化学的安定性と物理的形態を長期にわたり保持するには、常に温度 10℃ 以下、湿度 30%～40% が望ましく、温湿度の激しい変動や変化の繰り返しは、資料に大きなダメージを与える（アドコッ

¹⁾ 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, 250-0031, Japan
大坪 奏: kanade@nh.kanagawa-museum.jp

表 1. 当館が収蔵する自然史に関する主なアーカイブズ（電子データを除く）

Table 1. List of archive materials of Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

資料種別	点数	主な保管形態
博物館活動全般に関わる資料		
フィルム	-	大収蔵庫・倉庫（仮保管）、CPU ルーム、書庫
磁気テープ	-	書庫、CPU ルーム
報告書等	-	倉庫（仮保管）
展示図面等	-	執務室（常用）
ポスター・写真等	-	書庫
研究関連の資料		
フィルム	6 万点以上	大収蔵庫（仮保管）・CPU ルーム
図画（細密画・スケッチ）	数千点	大収蔵庫・書庫（仮保管含む）
地図	7 千枚以上	大収蔵庫
手稿（ノート・書簡）	-	大収蔵庫（仮保管）
別刷り	-	大収蔵庫・書庫（仮保管含む）
磁気テープ	360 本	CPU ルーム
切手	-	CPU ルーム

点数が不明の場合は一とした。

表 2. リスクマネジメントの概念による温湿度設定と資料への影響。一般的な博物館の収蔵庫で、設定値あるいは年間平均値が温度 15℃～25℃のいずれか、相対湿度 50% の場合（Michalski, 2004 を改変）

Table 2. Temperature and relative humidity (RH) specifications using the risk management concept. At general museums, setpoint or annual average is a value between 15℃ and 25℃, 50%RH. Modified from Michalski (2004)

温湿度の設定値からの変動幅			資料への影響		
区分	短期変動	季節による設定値の変更	繊細な人工物	その他人工物・絵画・本	化学的に不安定な資料
AA	2℃ 5%	温度：+5℃、-5℃まで 湿度：変更不可	物理的損傷の恐れはない 一部の金属や鉱物は湿度によっては劣化する		
A	2℃ 5%	温度：+5℃、-10℃まで 湿度：+10%、-10%まで	物理的損傷の恐れ	ほとんどの場合物理的損傷の恐れはない	数十年もたない
	2℃ 10%	温度：+5℃、-10℃まで 湿度：変更不可	がわずかにある	恐れはない	
B	5℃ 10%	温度：+10℃（30℃以下） 下限は湿度制御上最低限まで 湿度：+10%、-10%まで	物理的損傷の恐れ がややある	絵画や写真の多くと人工物や本の一部に対しては物理的損傷の恐れがわずかにある	
C		温度：25℃以下 （30℃越えはごくまれに） 湿度：年間で25%～75%の範囲内	物理的損傷の恐れ が大いにある	絵画や写真の多くと人工物や本の一部に対しては物理的損傷の恐れがややある ほとんどの人工物や絵画に損傷を与える恐れ。高湿によるカビの増殖やベニヤ、絵画、紙の剥離変形は避けられる	日常的に30℃になるような環境では数十年以内あるいはもっと早く劣化する
D		湿度が75%以下			

表 3. 資料支持体ごとの保存に適した温湿度

Table 3. Temperature and RH for conservation of each material

素材	温度	湿度	出典・事例
紙資料	20℃	40%～65%	佐野（2013）
	18℃～22℃	45%～55%	「防ぐ技術・治す技術－紙資料保存マニュアル」編集ワーキング・グループ（2005）
	22℃	55%	国立公文書館（パンフレット）
	22℃～25℃	55%	神奈川県立公文書館（年報）
紙資料（夏季）	22℃～24℃	50%～55%	国立国会図書館（河上, 2013）
	24℃	55%	九州国立博物館（ウェブサイト）
白黒フィルム	18℃	30%～40%	アドコックほか（2003）
カラーフィルム	2℃	30%～40%	アドコックほか（2003）
カラーネガ・ポジ、白黒フィルム全般	5℃（±1℃）	45%（±5%）	東京都写真美術館（山口, 2008）

クほか, 2003)。しかし、大幅な温度変化がある地域において莫大な費用をかけて建物や書庫内の温度を年間通して一定の状態に保つような方法は現実的ではない(同上)。また、低湿により乾燥した資料は物理的衝撃に弱く、庫内で人が作業するのに適した温湿度との兼ね合いも必要であることから、理想的な低温低湿の数値を保つことは多くの博物館においてほぼ不可能である。2004年に国際博物館会議(ICOM)から出された博物館運営に関するハンドブックでは、化学的に安定な資料を収蔵する一般的な博物館の収蔵庫では温度は15℃～25℃のいずれかの値、湿度は50%に基準値を設定した上で、短期変動の幅や季節による設定値の変更を段階的に区分し、資料への影響を管理するというリスクマネジメントの概念(表2)を紹介している(Michalski, 2004)。表3は、資料保存に関する文献や国内の事例から抜粋した温湿度管理の基準である。紙資料の保存には温度20℃・湿度65%、あるいは温度22℃(夏季24℃)・湿度55%が上限とされている事例が多い。加えて、急激な温湿度の変動は厳禁であり、とくに湿度の変動は5%以内に収めるのが望ましい(佐野, 2013)。フィルム資料については、国際図書館連盟(IFLA)によれば白黒フィルムで温度18℃・湿度30%～40%、カラーフィルムで温度2℃・湿度30%～40%が適切な保存環境とされている(アドコックほか, 2003)ほか、国内の専門博物館では温度5℃・湿度45%(変動幅は1℃・5%)に収めるよう管理している例もある。このように、温湿度管理には一つの理想的な値があるのではなく、資料の材質、資料の置かれていた保存環境の来歴、その地

の気候も考慮し、許容範囲の中におさまるよう管理することが望まれる(園田, 2011)。

資料を保存容器に収納することで資料の周囲の小環境を整えることも資料保存の手段のひとつである。保存容器内の環境変動が容器外より緩和されることは以前から広く認識されており(アドコックほか, 2003; 青木, 2011; 島田, 2013ほか)、その効果も実証されている(西田, 2008; 佐野, 2013)。また環境保全コストの見直しの観点からも、空調で空間全体に恒温恒湿を実現するのではなく、全体は変温恒湿で制御し、特別な環境制御をしなければいけない資料については収納箱で管理していくという方向になっている(佐野, 2013)。

調査方法

測定装置・期間

本調査での温湿度の測定には、株式会社T & D製「高精度広範囲温度・湿度データロガーおんどとりTR-72nw-H」を使用した。この装置は、付属のセンサー(温度:白金測温抵抗体、相対湿度:静電容量式)により、温度-30℃～80℃、相対湿度0%～99%RHまでを、1秒から60分までの15通りの間隔で測定できる。精度は±0.3℃(0℃～50℃間)、±2.5%RH(25℃10%～85%RH間)で、測定分解能は0.1℃、0.1%RHである。

温湿度が上昇しやすい時期の環境を把握するため、測定期間は2018年6月20日から7月19日の約一か月間とし、測定間隔は10分に1回とした。

測定対象

冒頭で述べたように当館では複数の場所に



図1. 大収蔵庫での資料の保管状況(a: 桐箆箱, b: 中性紙保存箱, c: 未整理資料)。

Fig. 1. Conditions of the archive materials in the storage. (a: cabinets made out of paulownia-wood, b: acid free boxes, c: materials waiting arrangement).

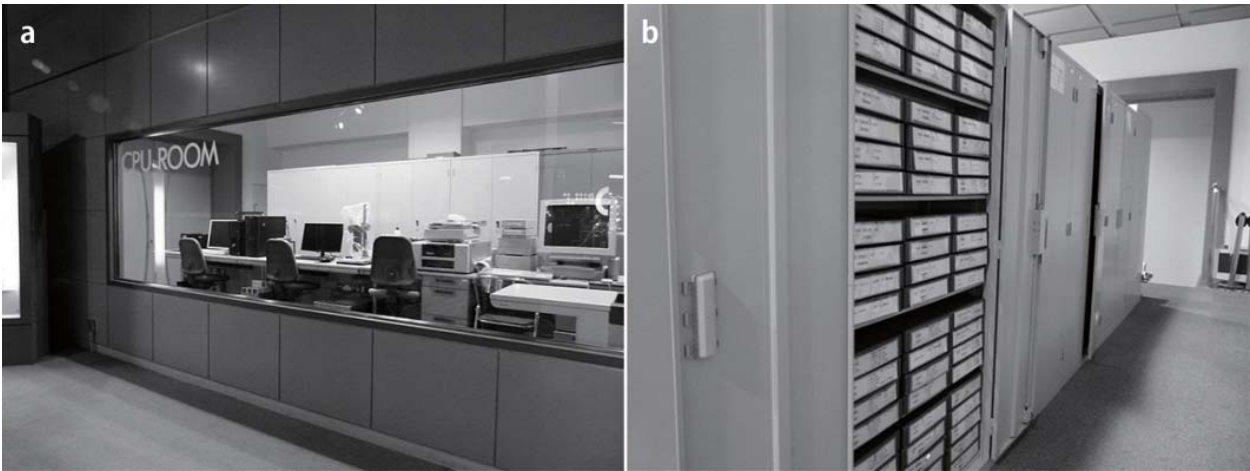


図 2. CPU ルームでの資料の保管状況 (a: 展示室から見た CPU ルーム, b: 配架ロッカー).
Fig. 2. Conditions of the archive materials in the CPU room (a: CPU room is located in the exhibition room, b: lockers for housing photographic films).

表 4. 温湿度ロガー設置場所

Table 4. Installation location of the data logger		
場所	測定対象と保管資料	面積・空調
大収蔵庫	1. 桐箆笥 (細密画)	1260 m ² ・朝～夕
	2. 保存箱 (細密画)	
	3. 容器なし	
CPU ルーム	4. ロッカー内 (フィルム・切手)	93 m ² ・24 時間

アーカイブズを分散して保管しているが、とくに大収蔵庫と CPU ルームに研究関連の資料の大部分を保管している。大収蔵庫は、生物・地学系の標本を収蔵する面積 1260 m² の空間で、そのほとんどは上下階の二層構造になっており、ガス吸収冷温水機を朝から夕方まで稼働させて空調を実施している。ここでは、未整理のアーカイブズを庫内のさまざまな場所で段ボール箱や樹脂製コンテナ等に入れて仮保管しているほか、細密画を桐製の箆笥あるいは中性紙の保存箱により整理・保存している (図 1)。また、主な写真フィルムや磁気テープについては、3 階展示室の一角に位置する CPU ルームで保管している (図 2)。CPU ルームにはサーバー等の電子機器を設置しており 24 時間空調を運転していることから、部屋内にロッカーを配置しアーカイブズの保管に活用している。しかし、CPU ルームではこれまで温湿度を測定したことはない。また大収蔵庫で

は、収蔵環境モニタリングの一環として収蔵庫担当により空間の温湿度が測定されているが、庫内での位置や保存箱などの容器の有無により温湿度の挙動が異なることが想定される。

以上のことから、温湿度の測定対象は大収蔵庫と CPU ルームとし、とくに大収蔵庫では桐箆笥内、保存箱内、容器なし (対照区; 収蔵棚上に露出) に細分してロガーを設置した (表 4)。CPU ルームでは、写真フィルムを保管しているロッカーの中段にロガーを設置した。なお、大収蔵庫では整理途中の資料をふたのない樹脂製コンテナ等で露出して保管している場合もあり、「容器なし」の測定区の温湿度の挙動はこれらの資料の保存環境を検討する上でも参考になると考えられる。

調査結果

測定期間中の温湿度の変動の状況を図 3 に示した。大収蔵庫では、いずれの測定区においても、温湿度は朝の 9 時から 10 時頃をピークに下がり、16 時頃から上がり始め、翌朝再びピークに達する、という一定の変動を測定期間中繰り返した。これは従来から収蔵環境モニタリングにより把握されている通り、朝に空調を稼働させるとそれまで外気の影響を受けて上昇していた温湿度が下がり始め、夕方に停止すると再び外気の影響を

表 5. 測定期間中の温湿度の平均値と変動幅

Table 5. Temperature and RH average during the period and these fluctuation ranges within a day						
	大収蔵庫			CPU ルーム	書庫	外気
	桐箆笥	保存箱	容器なし			
温度	22.2 °C	22.5 °C	22.5 °C	23.2 °C (0.3)	25.1 °C (1.0)	26.7 °C (6.2)
(日内変動の平均値)	(2.0)	(2.0)	(2.2)			
湿度	48.6 %	49.9 %	49.5 %	39.0 % (1.1)	54.2 % (6.8)	71.8 % (26.2)
(日内変動の平均値)	(0.8)	(1.9)	(2.9)			

外気は博物館外にデータロガー (機器 TR-72nw-H) を置き 30 分間隔で測定

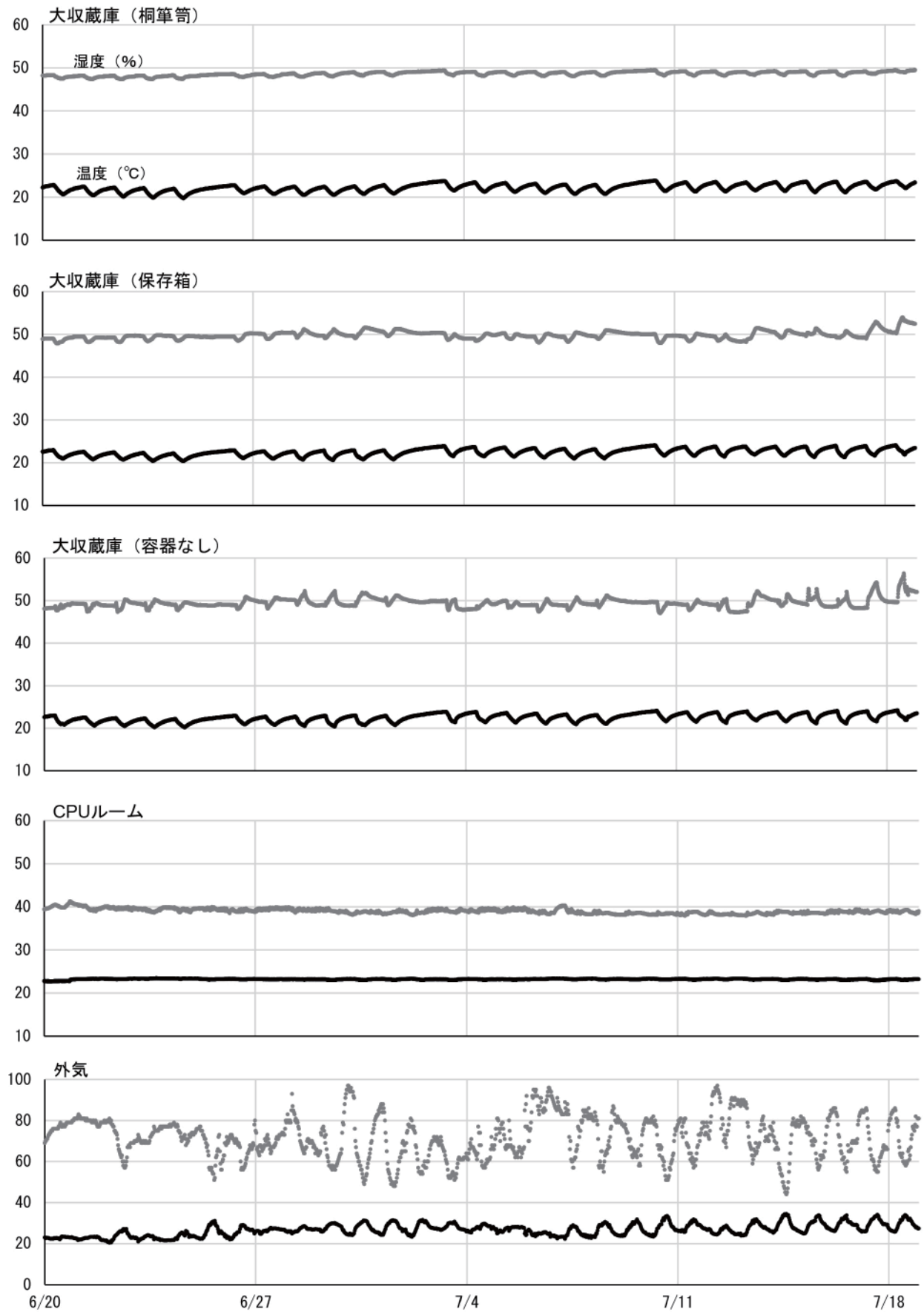


図 3. 各測定区での温湿度変動の状況 (2018 年 6 月 20 日～7 月 19 日) .

Fig. 3. Fluctuations of temperature and RH (June 20 - July 19, 2018).

受けて上がり始めることによるものである。

測定期間中の温湿度と変動幅の平均値を表5に、日別の推移を図4、図5に示した。温湿度の平均値は、大収蔵庫ではいずれの測定区でも22℃～23℃・49%～50%であり、CPUルームでは23℃・39%であった。また、大収蔵庫では測定期間の後半ほど温度・湿度ともにわずかに上昇していたが、CPUルームでは概して一定であった。変動幅は、温度については大収蔵庫のいずれの測定区でも2℃程度であった一方、湿度については桐箆筥で平均1%未満であるのに対し保存箱では1.9%、容器なしでは2.9%にも達した。測定期間の後半ほど湿度の変動幅が大きくなり、容器なしの場合6%を越す日も生じていた(図5)。CPUルームでは、測定期間中を通して温湿度の変動は小さかった。

以上の結果から、測定期間中については、大収蔵庫での温湿度は一般的な紙資料の保存に適正な範囲(表3参照)に収まっていることが確認された。大収蔵庫では空調の稼働の有無により温度・湿度ともに朝夕の日内変動が生じており、温度については桐箆筥・保存箱ともに同様の変動を示し、これらの容器に温度の変動を緩和する顕著な効果はみられなかったが、湿度については桐箆筥では変動が抑えられており、保存箱でも湿度変動がある程度緩和されることが確認された。またCPUルームについては、温度はフィルム保存の上限とされる18℃(表3参照)を超えているが、その変動幅は大変小さく、また湿度は40%未満と大収蔵庫と比べて低く、フィルムの保存に適した湿度を維持していることが確認された。

考 察

紙資料の保存

紙資料の劣化を防ぐためには、1) 脱酸性化、2) 温湿度など保存環境の整備、3) 小環境の導入が挙げられている(島田, 2013)。資料の脱酸性化は、根本的に解決されなければならない課題で今後選択的に処置を進める必要があるが、容易に全面的な実現は難しい。温湿度など保存環境の整備については、収蔵庫の設計上の問題や空調コストが関係することから長期的な検討期間が必要である。即応的な対策が可能なものが小環境の導入、つまり容器での保存である。

今回の調査により、当館の大収蔵庫では空間自体の湿度変動がやや激しいが、桐箆筥や保存箱などの容器を用いることにより、紙資料の保存に適した温湿度空間を創出できることが確認された。資料を保存容器に入れることで環境変動を緩和

する効果が一般に認められていることは前述したが、当館の収蔵環境においては、湿度については中性紙保存箱と桐箆筥で変動を緩和する効果が確認された一方で、温度については顕著な効果はみられなかった。伝統的な保存容器である桐や杉などの木製保存箱は優れた調湿機能を持っているとされ、今回の調査においても湿度の変動を緩和するには桐箆筥がきわめて有効であることが確認された。ただし、木材に含まれるヤニが揮発性有機化合物(VOC)として揮発、あるいは箱の組み立てに用いられる接着剤から酢酸が放散することにより保存資料が劣化する恐れがあることから、よく木材を枯らしてあるものを選び、揮発成分の吸着シートを併用することが望ましいとされる(島田, 2013)。実際の運用上では、桐製品は保存箱に比べて高価であることから選択的な導入を検討しながら、主には中性紙保存箱を紙資料の保存容器として用いるのが現実的であると考えられる。

なお、未整理の資料は段ボール箱等の簡易的な容器に入れて保管している例が多くあるが、市販の段ボール箱は再生古紙を用いた酸性紙でできているため経年で酸性ガスが発生する(島田, 2013)。そのため、段ボール箱で保管している資料については容器の入れ替えが必要であるとともに、今後受贈した資料が段ボール箱に収納されている場合は、整理作業に先んじて容器を入れ替えることが望ましいと考えられる。

フィルム資料の保存

CPUルームはフィルム保存環境としては温度が高いため、最適であるとは言えないが、当館の現状の設備では同等以上の面積でこれ以外に低温な環境を創出することは難しい。実際に一般に運用している収蔵庫では、急激な温湿度変化やそれによる結露が写真資料に悪影響を与えることを防ぐため、温度20℃±0.5℃～1.0℃、湿度50%±5%に設定されていることも多いという(佐々木・湯山, 2013)。当館のフィルム保存環境はこれよりも高温ではあるが、幸い湿度は低くまた温湿度の変動幅も小さい。劣化の激しいフィルムやより貴重なフィルムは専用の冷蔵庫で保管する、CPUルームの設定温度を下げる等の対策が可能かどうかを検討した上で、当面はこの場所をフィルムの保管に活用することが現実的であると考えられる。

なお、フィルムの一部は大収蔵庫にも保管しているが、大収蔵庫はフィルムの保存環境としては湿度が高すぎるため不適である。また、大収蔵庫では1年に1回の燻蒸を実施しているが、フィル

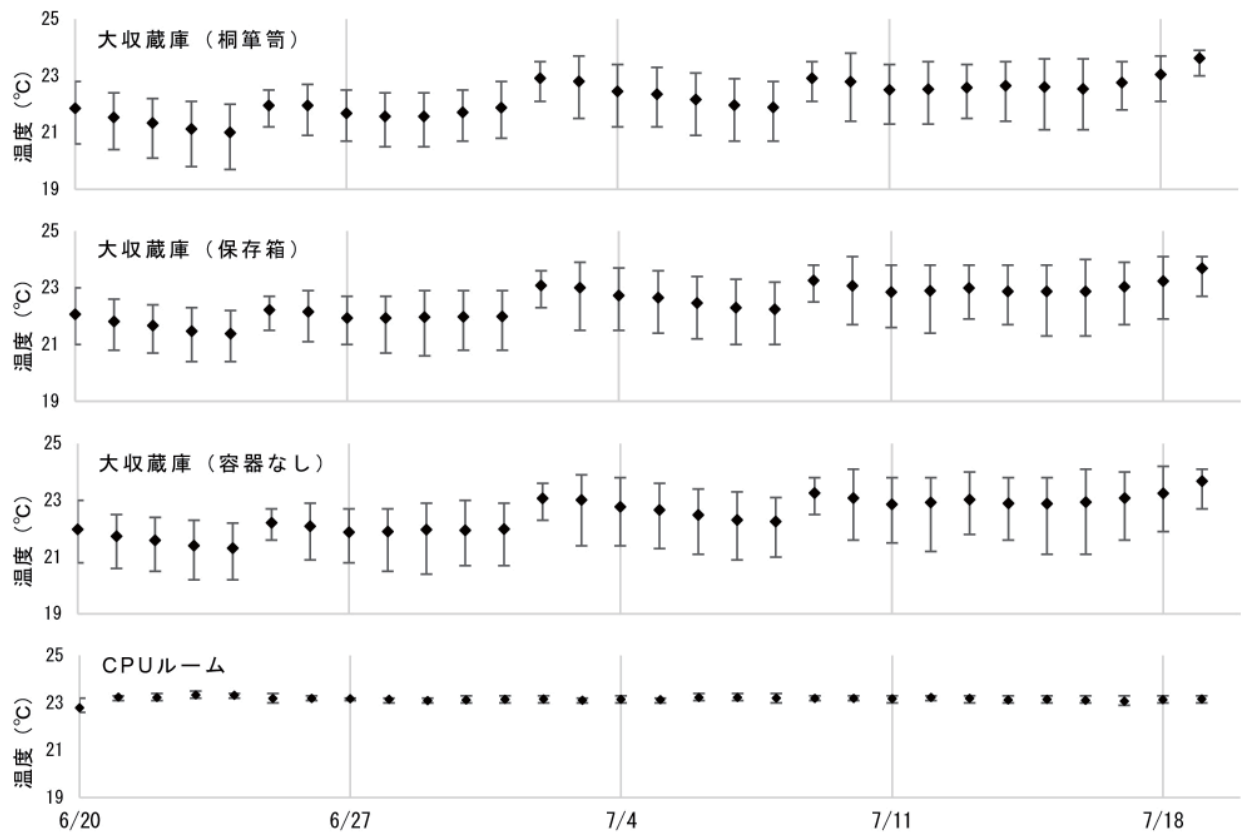


図 4. 各測定区での日別の平均温度の推移. バーは 0 時から 24 時までの変動幅を示す.

Fig. 4. Mean daily temperature. Bar is the range within a day (0:00–24:00).

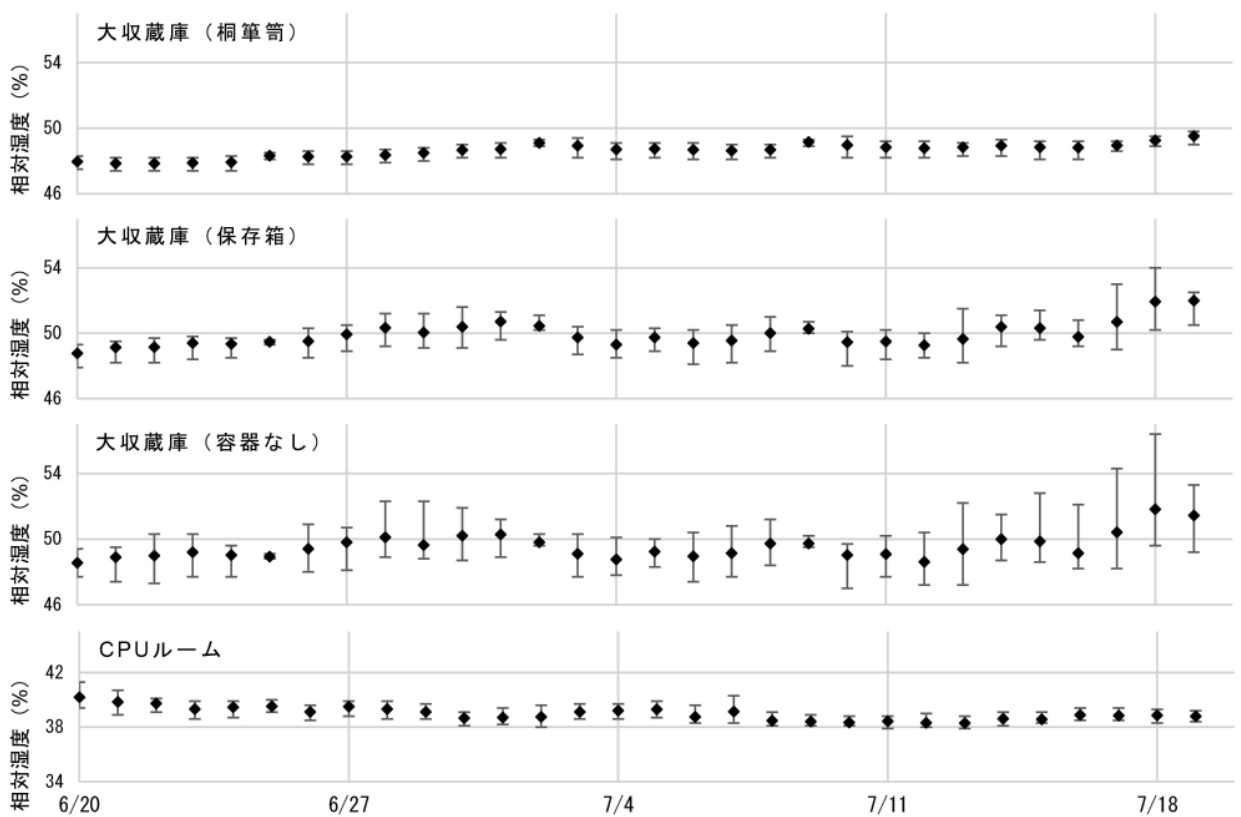


図 5. 各測定区での日別の平均湿度の推移. バーは 0 時から 24 時までの変動幅を示す.

Fig. 5. Mean daily RH. Bar is the range within a day (0:00–24:00).

ムは燻蒸ガスにより画像消失の危険性が指摘されている（大林，2009）ことから、大収蔵庫からのフィルム資料の移動を検討する必要がある。

目指すべきアーカイブズ保存

当館には文書類やフィルム等を保存するための専用の空間・設備は用意されておらず、また学芸員は自然史標本に関する知識や経験はあっても、文書やフィルムの保存に必要な情報は必ずしも十分持ち合わせていない。収蔵庫、書庫、展示室、執務スペース等の一部にこれらの資料を臨時的に保管してきたが、資料の保存環境として適しているかどうかは不明であった。これは当館のみならず、こうした資料を保存しようとする他の自然史博物館でも同様の状況と思われる。

そもそも、自然史標本の保存を旨とする博物館が、文書やフィルム等のアーカイブズを収集する必要はあるのだろうか。当館では、研究関連のアーカイブズは自然科学上重要な情報を持つと考え、これらの資料を積極的に自ら収集あるいは受贈してきた。例えば細密画は、カラー写真が普及する以前の時代には重要な記録手段として作成された。これらは、乾燥標本や液浸標本では失われてしまう色や形の情報を鮮やかに記録しており、標本を補完する情報を有している。酒井コレクション甲殻類細密画は、日本を代表する甲殻類研究者である酒井恒博士（1903–1986）により作成された一千点超の図画から成り、日本のカニ類研究の集大成であった図鑑の図版としても利用されたものである（佐藤，2015）。今関六也コレクション菌類細密画は、多くのきのこ図鑑を世に出した菌類学者今関六也（1904–1991）による、これも一千点超の図画から成り（大坪，2015）、採集日や採集場所が付記されたきのこのスケッチ、きのこ図鑑の原図、新種記載論文に用いられた図やそれに付随するスケッチやメモ等、新種記載に至るまでの経過を示す情報も含まれており、分類学的に貴重な資料である。また、同コレクションに含まれる明治時代の植物学者伊藤篤太郎（1865–1941）によるナメコ *Collybia nameko* T. Ito の細密画は、2008年にその図がタイプに指定された珍しい事例である（Neda, 2008; 折原，2016）。これらは寄贈されたコレクション由来の資料だが、学芸員の活動により積極的に収集されたアーカイブズもある。10万件以上の魚類画像を公開している魚類写真資料データベースは、主に市民ダイバーから水中生態写真のフィルムや画像データの寄贈を受けて現在も毎年約5千件が追加され、各地域の魚類相の把握などに多くの成果を生んでいる（瀬能，2004）。このように、

研究関連資料は現在の資料価値のみならず、将来の研究の進展に伴い学術的な重要性が見いだされる可能性も有していることから、自然史博物館は標本と同様に文書類やフィルム等の資料についても必要に応じて収集・保存をすることは大きな意義を持つものと考えられる。

本調査では、文書やフィルムの保存に必要な温湿度条件を整理し、大収蔵庫での紙資料の収蔵およびCPUルームでのフィルムの収蔵については、現実的におおむね適した温湿度管理が可能であることが確認された。しかし、調査対象とした資料は積極的に整理を行ってきた一部の資料であり、未整理資料については保存に適さない温湿度環境（大坪，未発表）に置かれているものも多い。収蔵スペースの逼迫は根本的な課題ではあるものの、今後これらの資料の整理を進め、適した容器への入れ替え・保管場所の移動を検討することは資料保存の観点からも意義がある。なお、当館には本報で扱った資料のほかにも自然史関連のデジタル画像などが膨大に保存され増え続けているが、デジタルデータは保存管理の考え方が根本的に異なってくることから今回の検討対象とはしなかった。別の側面から見れば、デジタル機器があらゆる分野で普及しペーパーレス化が進む現在、紙に描かれた図画やフィルム、別刷り等のアナログ資料が研究関連資料として生成されることは極端に少なくなっている。本報で取り扱った資料も多くが1900年代に作成されたものであり、研究関連資料の寄贈の多くは研究者の遺族によるものであることも考えると、近い将来にはアナログ資料の寄贈は無くなることが予想される。このことから、今は積極的にこれらの資料を収集・受贈し、それを将来に渡し適切な環境で保存し、活用していくことが重要である。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、資料保存全般についてご教示頂いた高橋裕次氏、荒木臣紀氏（東京国立博物館）、田中純子氏（練馬区立牧野記念庭園記念館）、外気の温湿度データを提供頂いた大西亘氏、粗稿を読んで頂いた田中徳久氏（神奈川県立生命の星・地球博物館）に深く感謝申し上げます。また調査検討にあたっては当館の多くの職員に快くご協力頂き、また有益なコメントを頂いた。記して感謝申し上げます。本研究の一部はJSPS科研費JP16K16344「自然史博物館に残された絵画資料「標本画」の活用と共通課題克服のための実践的研究」により行った。

引用文献

- 青木 睦, 2011. 紙資料の保管・収納法. 園田直子編, 紙と本の保存科学【第2版】, pp.199-210. 岩田書院. 東京.
- アドコック P. E.・パーラモフ M. T.・クレンプ V., 木部徹 監修, 国立国会図書館 翻訳, 2003. IFLA 図書館資料の予防的保存対策の原則 IFLA principles for the care and handing of library material. Online. Available from internet: <http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1001888> (downloaded on 2018-10-10).
- 「防ぐ技術・治す技術ー紙資料保存マニュアルー」編集ワーキング・グループ, 2005. 防ぐ技術・治す技術ー紙資料保存マニュアルー, pp105. 公益社団法人日本図書館協会.
- 神奈川県立公文書館, 2017. 平成 28 年度神奈川県立公文書館年報. 52pp. Online. Available from internet: http://www.pref.kanagawa.jp/docs/kt7/cnt/fl100108/documents/1159362_4106178_misc.pdf
- 河上健二, 2013. 国立国会図書館における実践事例報告. 国立国会図書館第 24 回保存フォーラム「持続可能な環境管理ー図書館・文書館の資料を中心にー」配布資料. 2013 年 12 月 5 日, 国立国会図書館東京本館. Online. Available from internet: http://www.ndl.go.jp/jp/preservation/pdf/forum24_text4.pdf (downloaded on 2016-12-15).
- 国立公文書館, 2018. 国立公文書館 (パンフレット). 41pp. Available from internet: <http://www.archives.go.jp/publication/pamphlet/pamphlet.pdf> (downloaded on 2018-10-10)
- 九州国立博物館. 2005. Web 連載『博物館のひみつ』第 1 部 環境を守る No.06: 博物館は一年中秋の気候ー温湿度の管理. Online Available from internet: https://www.kyuhaku.jp/museum/museum_himitu01-01-06.html (posted on 2005-12-17 by the author)
- Michalski, S., 2004. Care and Preservation of Collections. In Boylan J. P. (eds.), Running a Museum: A Practical Handbook, pp.51-88. ICOM - International Council of Museums, Paris.
- Neda H., 2008. Correct name for “nameko”. Mycoscience (49): 88-91.
- 西田佐知子, 2008. 名古屋大学博物館における収蔵環境の温湿度変化. 名古屋大学博物館報告 (24): 21-29.
- 大林賢太郎, 2009. 劣化する戦後写真ー写真の資料化と保存・活用ー. 全国歴史資料保存利用機関連絡協議会 (全史料協) 編, pp.120. 岩田書院. 東京.
- 大坪 奏, 2015. 菌類図鑑の父ー今関六也の菌類細密画ー. 折原貴道編, 特別展生き物を描くーサイエンスのための細密描画ー展示解説書, pp.38-41. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 折原貴道, 2016. 今関六也氏菌類画コレクションから明らかになった、きのこ分類学者としての伊藤篤太郎. 野崎ますみ編, 企画展 伊藤篤太郎生誕 150 年ー初めて植物に学名をつけた日本人ー講演会資料, pp.10-15. 名古屋大学博物館.
- 佐野千絵, 2013. 書庫・収蔵庫の温度湿度管理. 国立国会図書館第 24 回保存フォーラム「持続可能な環境管理ー図書館・文書館の資料を中心にー」配布資料・講演全文. 2013 年 12 月 5 日, 国立国会図書館東京本館. Online. Available from internet: http://www.ndl.go.jp/jp/preservation/pdf/forum24_text1-1.pdf, http://www.ndl.go.jp/jp/preservation/pdf/forum24_text1-2.pdf (downloaded on 2016-12-15).
- 佐々木利和・湯山賢一, 2013. 改訂新版博物館資料論, pp.168. 一般財団法人放送大学教育振興会. 東京.
- 佐藤武宏, 2015. 酒井コレクション甲殻類細密画. 折原貴道編, 特別展生き物を描くーサイエンスのための細密描画ー展示解説書, pp.50-54. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 瀬能 宏, 2004. 魚類写真資料データベースー市民との協働で築かれた研究ツールー. 自然科学のとびら, 10(3):20-21.
- 島田 要, 2013. 紙資料の劣化要因と保存対策. 平成 25 年度第 35 回文化財の虫菌害・保存対策研修会資料, pp.34-40. 公益財団法人文化財虫害研究所.
- 園田直子, 2011. 紙資料保存のための環境整備. 園田直子編, 紙と本の保存科学【第2版】, pp.187-198. 岩田書院. 東京.
- 鈴木英治, 1993. シリーズ・本を残す④ 紙の劣化と資料保存. pp.67-76. 社団法人日本図書館協会. 東京.
- 山口孝子, 2008. 東京都写真美術館における作品保存について. 日本写真学会誌 71(2): 54-59.