

# みんなくりポジトリ

国立民族学博物館学術情報リポジトリ National Museum of Ethnology

## Microclimatic Conditions within the National Museum of Ethnology

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2010-02-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 森田, 恒之 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.15021/00004505">https://doi.org/10.15021/00004505</a>

## 国立民族学博物館の展示と保存環境に関する検討

——異常環境の発見を主として——

森 田 恒 之\*

Microclimatic Conditions within the National Museum of Ethnology

Tsuneyuki MORITA

Microclimatic conditions within the National Museum of Ethnology were analyzed statistically for the whole of 1979. A total of 46 locations were inspected, including 24 in deposit areas and 16 in galleries. The principal objective of this study was to reveal those locations most susceptible to a wide amplitude of temperature and relative humidity, which would affect or possibly destroy artifacts, particularly hygroscopic objects.

Data were analyzed with the aid of a computer. The data population should be distributed in a particular region on a plane, with temperature shown on the  $x$  co-ordinate and relative humidity on the  $y$  axis. Critical limits emerge as an ellipse. Frequency of occurrence of data beyond the standard range and confidence interval for the percentage of their occurrence were calculated. The greater the value of the minimum interval, the higher the degree of microclimatic *irregularity*, which signifies an undesirable location for the display or the deposit of artifacts in the Museum.

Factor analysis was used to investigate the cases of microclimatic *irregularity*, allowing for such elements as room location, aspect, seasonality, time of day, presence of air-conditioning, among others. The principal results of this investigation were that:

- 1) In the absence of air-conditioning, interior microclimates are affected by climatic factors external to the building, particularly in seasons with a large diurnal range of temperature;
- 2) Sunlight on exterior walls is an important cause of microclimatic fluctuation inside the Museum, in particular during the seasons when the building is not air-conditioned. This effect depends

---

\* 国立民族学博物館第5研究部

on wall materials, the effects of glass walls requiring careful consideration in the display design of exhibitions;

- 3) The full-automatic starting or stopping of air-conditioning equipments can produce undesirable effects within micro-environments.

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| I. はじめに         | 3. 「異常」の出現率について        |
| 1. 調査の方法        | III. 異常環境が生じ易い場所と時期の関係 |
| II. 1元変化量としての把握 | N. 経時変化に伴う「異常」出現率の変化   |
| 1. 分布域の棄却限界     | V. 結 び                 |
| 2. 異常の判定        |                        |

## I. はじめに

文化遺物の保存研究において「環境」とは「ものの保存・変質等にかかわる温度、湿度、光、大気汚染その他の物理・化学的要素」を指す [Storow 1979: 122]。とりわけ温湿度の変化が遺物に及ぼす影響は、割裂・塗装のはげのように回復不可能な劣化を伴うことがあるので、従来から遺物にとって好ましい環境の維持については様々な実験や多くの実践的試行が行われて来た。

1978年に「文化財の保存と修復に関する国際研究センター (ICROM)」が「博物館気候と保存」のテーマで行った国際シンポジウムは温湿度調整の基準試案を次のようにまとめている [三浦 1980]。

### 一般的事項

1. 年代、材質などにかかわらず、あらゆる文化財は周囲の環境、特に湿度と光に反応し、それは回復不可能な劣化を文化財にひきおこす。
2. 保存のために、それぞれの文化財に適した相対湿度の値を示すことができる。
3. たとえ適当でない相対湿度であっても、もし文化財がその相対湿度で安定であるのなら、その環境を変えることは大変危険である。そのままにしておいた方がよい。
4. しかしながら、きわめてゆっくり変化させるなら移行することも可能である (2カ月で相対湿度5%程度)。
5. 相対湿度の上下は危険である。上下の頻度と幅が大きければ大きい程危険は増大する。

(以下 応用の基準 略)

この基準案はこれまで、保存環境の指針が理想値として公式のように掲げて来た温

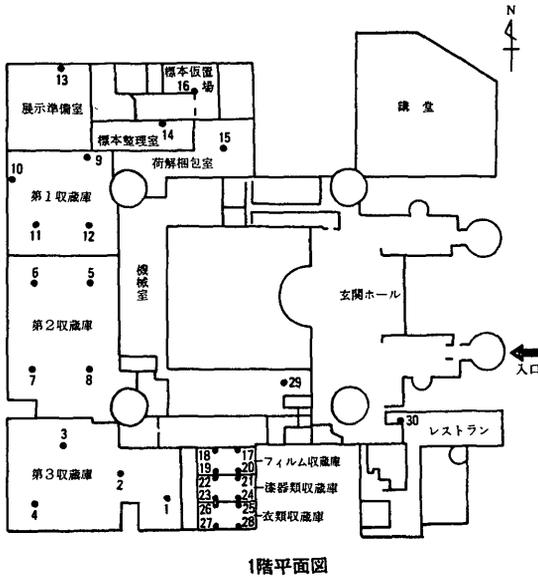


図 1-a

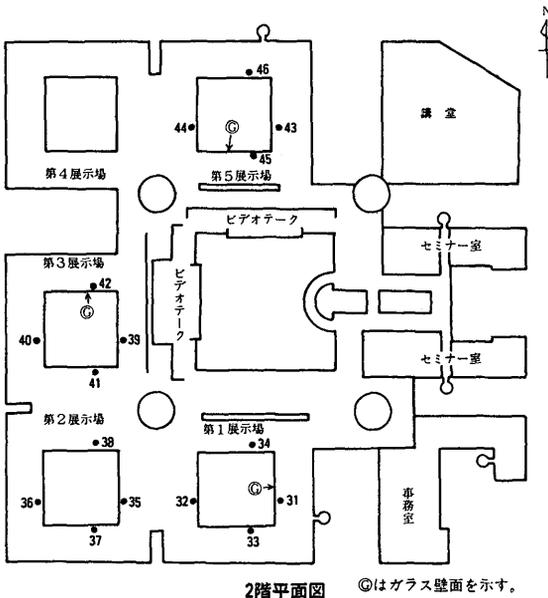


図 1-b

表1 センサー設置位置一覧  
(図 1a, b に対応)

1	タ <sup>13</sup> シュウゾウク (SE)
2	タ <sup>13</sup> シュウゾウク (CT)
3	タ <sup>13</sup> シュウゾウク (NW)
4	タ <sup>13</sup> シュウゾウク (SW)
5	タ <sup>12</sup> シュウゾウク (NE)
6	タ <sup>12</sup> シュウゾウク (NW)
7	タ <sup>12</sup> シュウゾウク (SW)
8	タ <sup>12</sup> シュウゾウク (SE)
9	タ <sup>11</sup> シュウゾウク (N)
10	タ <sup>11</sup> シュウゾウク (S)
11	タ <sup>11</sup> シュウゾウク (SW)
12	タ <sup>11</sup> シュウゾウク (SE)
13	テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> フヒ <sup>1</sup> シツ
14	ヒヨウホン セイリシツ
15	ニトキコソホ <sup>1</sup> ウシツ
16	ヒヨウホン カリオキハ <sup>1</sup>
17	フィルム シュウゾウク (NE)
18	フィルム シュウゾウク (NW)
19	フィルム シュウゾウク (SW)
20	フィルム シュウゾウク (SE)
21	ウルシキ シュウゾウク (NE)
22	ウルシキ シュウゾウク (NW)
23	ウルシキ シュウゾウク (SW)
24	ウルシキ シュウゾウク (SE)
25	イシヨウ シュウゾウク (NE)
26	イシヨウ シュウゾウク (NW)
27	イシヨウ シュウゾウク (SW)
28	イシヨウ シュウゾウク (SE)
29	イントランス ホール
30	ライカンシト ショウトウ
31	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (E)
32	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (W)
33	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (S)
34	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (N)
35	タ <sup>12</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (E)
36	タ <sup>12</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (W)
37	タ <sup>12</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (S)
38	タ <sup>12</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (N)
39	タ <sup>13</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (E)
40	タ <sup>13</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (W)
41	タ <sup>13</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (S)
42	タ <sup>13</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (N)
43	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (E)
44	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (W)
45	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (S)
46	タ <sup>15</sup> テンジ <sup>1</sup> シ <sup>1</sup> ヨウ (N)

度 20°C, 相対湿度 50—60% という数値を全く示さない点が特色である。非西欧諸国の実際が理解されてきたとともに, 省エネルギーを考慮して自然の環境変化をなるべく利用しようとする考え方が反映したといわれている。

こうした最近の事情を念頭においたうえで, 国立民族学博物館における民族文化遺物の保存環境について, 1979年1月1日より同年12月31日までのデータをもとに若干の解析を試みたので, その概略を報告する。

## 1. 調査の方法

対象データは同館の空調設備に付置された温湿度自動記録装置によって得た。測定地点は別図 1a, 1b および表 1 に示す46か所の床上 1.5 m の位置である。なおこの記録装置は計測専用機でないのでデータにはいくつかの難点がある。

- ① 温湿度計測装置（以下センサーという）の精度・校正ともに粗であるために, 誤差が相当量見込まれる。特に湿度測定値の誤差が大であると思われる。
- ② 測定位置の設定根拠が不明確である。
- ③ 自動記録装置およびリレー装置の機械的事故のため, 時々記録欠損や明らかな誤報が出る。

これらの点について二, 三補足すれば, ①の測定誤差は, 現在までに開発された温度センサーはかなり優れているが, 湿度センサーはまだ不十分な点があるためである。標準測定に用いられる乾湿球方式は水を使用するために, 自記装置に使用することは困難を伴う。塩化リチウム, 白金等のセンサーは埃塵の付着や滞湿があると実際値より高い値を出す。常に正常値を得るには校正頻度を増す以外にない。②測定点の設定は, この装置が建築設備の一部であることを併せみると, 建築構造上の理由および美観に原因するものであろう。③の機械事故は開館以来, 日が浅くまだ機械自体が十分に慣れていないこともあったと考えられる。

こうした欠陥にもかかわらず, あえてこのデータを使用したのは次の理由による。

- 1) 通年記録として最も完備しており, 測定個所が多い。
- 2) この測定値が機械制御基準になっているから, 制御特性を知るのに利がある。
- 3) 測定値に機械誤差があったとしても, 各値を相対的な変化量に換算すれば, 誤差はほとんど無視できる。規格外の物指でも長さの比は測定できるのと同じ論理である。

今回の試みの主眼はとりわけ第3の点にある。筆者は文化遺物の中でも民族学関連資料の保存環境は, 温湿度の数値そのものより変動量により大きい意味を持つと考え

る。民族文化遺物の多くは、絶対に不変なある特定環境下におかねばならないほど、物質的に劣化したものは少なく、むしろまだ十分に使用に供し得る柔軟さを残しているものが大方である。従って過激な変化をさけることがまず第一に必要と考えるためである。

## Ⅱ. 1元変化量としての把握

### 1. 分布域の棄却限界

変動量の換算は、2変量（温度・湿度）の変数の分布を2次元で捉え、測定値が属する母集団の一定範囲内に当該点が存在するか否かで行った。これは2変量の測定値群  $X = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_k, y_k)\}$  から異常値  $(x_t, y_t)$  を検出するのに用いる棄却検定法を応用したものである。

得られた温度のデータを  $t$ 、湿度データを  $h$  とする。

$$\text{温度平均 } \bar{t} = \sum t / N$$

$$\text{湿度平均 } \bar{h} = \sum h / N \quad (\text{但し, } N = \text{測定回数})$$

$$\text{また } \phi_{11} = \sum t^2 - N \cdot \bar{t}^2$$

$$\phi_{12} = \sum t \cdot h - N \cdot \bar{t} \cdot \bar{h}$$

$$\phi_{22} = \sum h^2 - N \cdot \bar{h}^2$$

$$\Delta = \phi_{11}\phi_{22} - \phi_{12}^2$$

とすると

$$\frac{N \cdot (N-2)}{2 \cdot (N+1) \cdot F_0 \cdot \Delta} \left\{ \phi_{22}(t_0 - \bar{t})^2 - 2\phi_{12}(t_0 - \bar{t})(h_0 - \bar{h}) + \phi_{11}(h_0 - \bar{h})^2 \right\} = 1 \quad (1.1)$$

(但し、 $F_0$  は自由度  $f_1=2, f_2=N-2$ 、危険率  $p$  に従う  $F$ -分布の値) を満足する  $t_0, h_0$  が描く長円を境界として、長円の外側に分布する点  $(t_a, h_a)$  を、信頼率  $(1-p)$  で異常値と判定することができる。

与式 (1.1) は  $t, h$  を座標軸とし、点  $(\bar{t}, \bar{h})$  を中心に、 $2\theta = \tan^{-1} \left( \frac{2a_{12}}{a_{11} - a_{22}} \right)$

$$\left( \begin{array}{l} \text{但し, } \frac{N(N-2)}{2(N+1)F_0\Delta} = k; \\ a_{11} = k\phi_{22}, a_{12} = -k\phi_{12}, a_{22} = k\phi_{11}; \\ 90^\circ \geq \theta \geq 0^\circ \end{array} \right)$$

だけ回転すれば、

表2 異常判別の基礎データ表

91年 月 × 日	日数	中 央 点		突 却 限 界 域 長 円		限 界 外 数 の 出 現 率 ※2			
		T	H	T 軸	H 軸	傾 斜 角	出 現 数		
							上 限 値	下 限 値	
179-01 (1)1	101	18.3	48.91	9.24	1.26	82.8	9	6.0	1.91
179-01 (2)1	101	18.2	45.31	7.14	1.64	81.7	9	6.0	1.91
179-01 (3)1	111	18.2	47.61	9.52	1.55	83.5	4	3.0	0.51
179-02 (1)1	71	18.3	47.11	7.20	1.55	85.3	11	10.0	3.71
179-02 (2)1	101	18.8	49.71	8.17	1.27	87.0	10	6.0	2.21
179-02 (3)1	81	19.6	50.91	13.28	1.41	86.9	7	6.0	1.71
179-03 (1)1	41	18.7	47.81	12.27	1.36	87.0	3	7.0	0.81
179-03 (2)1	131	18.7	46.41	8.84	1.38	86.7	3	3.0	0.31
179-03 (3)1	111	19.1	47.81	15.40	1.80	86.4	18	10.0	4.41
179-04 (1)1	101	20.2	46.51	1.42	11.11	0.1	9	6.0	1.91
179-04 (2)1	101	21.2	43.21	9.49	1.29	87.0	10	6.0	2.21
179-04 (3)1	81	21.4	48.91	13.00	1.84	84.8	0	0.0	0.01
179-05 (1)1	101	22.8	49.91	7.67	1.39	81.1	13	8.0	3.21
179-05 (2)1	91	23.6	47.31	8.00	1.23	88.9	3	3.0	0.31
179-05 (3)1	111	25.0	47.11	10.21	1.78	86.9	0	0.0	0.01
179-06 (1)1	101	24.1	52.31	1.77	7.20	7.6	9	6.0	1.91
179-06 (2)1	101	24.3	54.51	1.59	5.84	1.2	1	1.0	0.01
179-06 (3)1	101	25.3	54.81	4.54	1.92	89.0	6	4.0	1.01
179-07 (1)1	101	24.4	53.51	5.82	1.76	82.9	2	2.0	0.11
179-07 (2)1	71	25.3	57.81	12.06	1.46	84.9	8	8.0	2.31
179-07 (3)1	111	26.4	55.61	3.91	3.13	69.7	6	4.0	0.91
179-08 (1)1	91	28.5	57.61	3.23	1.24	88.7	10	7.0	2.51
179-08 (2)1	91	28.8	55.41	5.06	1.59	89.8	0	0.0	0.01
179-08 (3)1	111	28.2	53.21	3.56	1.73	88.0	8	5.0	1.51
179-09 (1)1	91	27.2	52.61	1.65	3.83	0.4	6	5.0	1.21
179-09 (2)1	131	26.9	51.31	1.50	5.74	9.1	4	3.0	0.51
179-09 (3)1	101	26.0	53.01	1.98	3.74	2.5	5	4.0	0.81
179-10 (1)1	101	25.7	49.01	1.19	9.98	4.9	14	8.0	3.51
179-10 (2)1	101	26.2	46.31	0.88	6.19	6.8	20	11.0	5.51
179-10 (3)1	101	24.1	45.91	1.94	8.23	12.0	7	5.0	1.31
179-11 (1)1	101	22.9	49.31	1.03	6.73	3.1	14	8.0	3.51
179-11 (2)1	101	21.5	45.51	9.86	0.99	87.7	12	8.0	2.91
179-11 (3)1	91	21.0	46.51	4.66	0.71	85.7	10	7.0	2.51
179-12 (1)1	91	20.9	45.91	5.15	0.96	84.9	3	3.0	0.31
179-12 (2)1	101	19.8	47.81	1.25	9.59	0.2	12	8.0	2.91
179-12 (3)1	111	19.2	50.71	12.88	1.22	82.2	7	4.0	1.21

1

281年 月 × 日	日数	中 央 点		突 却 限 界 域 長 円		限 界 外 数 の 出 現 率 ※2			
		T	H	T 軸	H 軸	傾 斜 角	出 現 数		
							上 限 値	下 限 値	
179-01 (1)1	101	19.3	59.21	5.81	1.12	87.7	12	8.0	2.91
179-01 (2)1	101	19.3	57.61	0.77	5.44	54.7	22	12.0	6.21
179-01 (3)1	111	20.2	57.21	0.29	1.58	56.5	6	4.0	0.91
179-02 (1)1	71	20.2	57.21	0.34	1.70	58.5	5	6.0	1.11
179-02 (2)1	101	20.7	57.01	0.26	1.51	55.9	7	5.0	1.31
179-02 (3)1	61	20.7	56.91	0.25	1.15	59.2	16	16.0	7.01
179-03 (1)1	41	19.7	57.51	0.18	0.93	52.9	13	20.0	8.21
179-03 (2)1	101	19.3	57.71	0.25	2.14	63.0	3	3.0	0.31
179-03 (3)1	111	18.9	57.61	1.16	4.96	59.1	22	11.0	5.61
179-04 (1)1	101	20.7	56.91	0.42	3.41	62.0	31	17.0	9.41
179-04 (2)1	101	21.2	56.61	1.94	2.79	74.8	30	16.0	9.11
179-04 (3)1	81	20.8	57.21	0.25	1.64	49.9	20	14.0	6.91
179-05 (1)1	101	20.7	57.31	0.27	0.57	47.2	16	9.0	4.21
179-05 (2)1	91	20.8	57.21	0.22	0.52	40.9	9	7.0	2.11
179-05 (3)1	111	20.8	57.21	0.28	0.66	36.2	22	11.0	5.61
179-06 (1)1	101	20.9	57.31	1.07	0.45	78.5	7	5.0	1.31
179-06 (2)1	101	21.1	57.31	0.25	0.42	8.3	17	10.0	4.51
179-06 (3)1	101	21.3	57.31	0.59	0.27	75.2	5	4.0	0.81
179-07 (1)1	101	21.4	57.01	0.36	0.97	60.7	22	12.0	6.21
179-07 (2)1	61	22.1	57.61	2.49	1.03	9.0	10	11.0	3.81
179-07 (3)1	101	22.1	56.61	2.01	9.08	52.7	17	10.0	4.51
179-08 (1)1	91	21.8	55.81	0.73	4.29	19.4	14	9.0	3.91
179-08 (2)1	81	22.3	55.01	1.97	0.23	87.0	7	6.0	1.71
179-08 (3)1	111	22.1	56.21	0.41	0.98	17.9	5	3.0	0.71
179-09 (1)1	91	21.7	57.01	0.33	0.95	9.7	5	4.0	0.91
179-09 (2)1	101	21.5	57.51	1.13	0.29	83.9	12	8.0	2.91
179-09 (3)1	101	21.5	57.31	0.23	1.16	0.7	10	6.0	2.21
179-10 (1)1	101	21.6	57.91	1.61	0.62	82.2	20	11.0	5.51
179-10 (2)1	101	21.7	57.51	2.34	1.00	88.3	13	8.0	3.21
179-10 (3)1	101	22.1	56.31	0.95	3.45	11.0	15	9.0	3.81
179-11 (1)1	101	22.0	56.61	0.80	2.12	4.9	12	8.0	2.91
179-11 (2)1	101	21.1	55.91	1.89	5.54	0.6	10	6.0	2.21
179-11 (3)1	81	20.3	56.41	5.88	1.42	85.6	12	10.0	3.61
179-12 (1)1	91	21.0	54.01	2.93	11.19	5.0	15	10.0	4.31
179-12 (2)1	101	22.2	55.01	2.04	4.51	23.2	11	7.0	2.51
179-12 (3)1	111	22.9	55.61	0.40	4.61	0.6	12	7.0	2.61

2

森田 国立民族学博物館の展示と保存環境に関する検討

311年	月	※1	日数	中		突		点		棄却限界成長円		限界外数の出現率 ※2		
				上	下	上	下	上	下	種	角	出現数	上限値	下限値
179-01	(11)	101	16.3	53.61	10.38	6.31	61.3	15	9.0	3.81				
	(21)	101	18.0	49.51	4.53	7.43	11.3	17	10.0	4.51				
	(31)	111	17.6	53.11	12.59	3.42	31.8	9	5.0	1.71				
179-02	(11)	61	17.4	51.21	8.61	3.72	38.2	8	9.0	2.71				
	(21)	91	19.1	51.31	4.29	9.44	5.1	15	10.0	4.31				
	(31)	61	20.4	56.91	16.28	3.56	87.1	7	8.0	2.21				
179-03	(11)	41	18.8	54.31	12.17	2.67	82.3	6	11.0	2.71				
	(21)	101	20.0	49.91	3.80	6.80	25.1	13	8.0	3.21				
	(31)	111	21.7	49.21	3.58	14.04	0.6	14	8.0	3.21				
179-04	(11)	101	21.8	48.41	3.51	12.89	1.6	19	11.0	5.21				
	(21)	101	23.0	45.31	9.40	3.37	89.3	13	8.0	3.21				
	(31)	81	22.0	51.41	10.61	2.02	81.4	8	7.0	2.01				
179-05	(11)	101	23.5	51.71	2.25	6.42	7.3	9	6.0	1.91				
	(21)	91	23.4	50.21	1.62	6.87	6.5	6	5.0	1.21				
	(31)	111	25.6	47.21	1.64	4.13	15.6	11	6.0	2.31				
179-06	(11)	101	26.4	48.51	3.39	1.07	38.7	10	6.0	2.21				
	(21)	101	26.6	50.51	4.74	1.60	83.8	5	4.0	0.81				
	(31)	101	27.5	51.11	2.83	8.21	5.9	8	5.0	1.61				
179-07	(11)	101	26.9	51.21	2.44	11.38	2.9	8	5.0	1.61				
	(21)	61	28.9	52.61	14.53	1.95	89.8	5	7.0	1.31				
	(31)	101	30.6	48.51	5.39	2.54	77.7	20	11.0	5.51				
179-08	(11)	91	31.2	50.51	2.65	7.12	7.1	7	6.0	1.51				
	(21)	81	31.2	50.51	4.90	2.22	85.3	7	6.0	1.71				
	(31)	111	29.9	53.01	2.04	7.84	9.8	18	10.0	4.41				
179-09	(11)	91	28.4	53.21	1.65	9.07	4.2	8	6.0	1.81				
	(21)	101	28.2	50.81	1.12	10.93	6.9	11	7.0	2.51				
	(31)	101	27.2	57.91	2.46	11.76	8.1	3	3.0	0.31				
179-10	(11)	101	25.9	52.81	16.72	2.05	86.8	11	7.0	2.51				
	(21)	101	25.9	47.81	1.51	7.50	7.7	16	9.0	4.21				
	(31)	101	23.7	48.51	1.56	7.77	2.8	10	6.0	2.21				
179-11	(11)	101	23.6	51.71	12.60	1.64	38.9	7	5.0	1.31				
	(21)	101	20.6	50.61	17.40	3.93	88.1	7	5.0	1.31				
	(31)	81	20.6	54.31	16.72	3.63	87.9	16	12.0	5.21				
179-12	(11)	91	20.0	48.81	2.57	13.25	0.8	17	11.0	5.01				
	(21)	101	18.3	46.51	3.15	4.92	23.9	15	9.0	3.81				
	(31)	111	16.7	48.41	7.47	6.45	78.4	12	7.0	2.61				

3

421年	月	×11	日数	中		突		点		棄却限界成長円		限界外数の出現率 ※2		
				上	下	上	下	上	下	種	角	出現数	上限値	下限値
179-01	(11)	101	15.8	53.81	11.62	5.62	63.3	13	8.0	3.21				
	(21)	91	16.9	49.91	10.41	3.79	76.7	8	6.0	1.81				
	(31)	111	16.6	53.61	13.38	2.91	83.1	15	8.0	3.51				
179-02	(11)	61	16.2	52.11	11.29	3.12	84.7	9	10.0	3.21				
	(21)	91	18.3	50.61	10.07	4.19	87.2	26	16.0	8.51				
	(31)	81	19.6	54.31	21.89	3.25	85.1	4	4.0	0.71				
179-03	(11)	91	17.8	50.91	8.52	4.05	67.2	15	10.0	4.31				
	(21)	101	19.7	49.51	4.11	4.86	15.7	13	8.0	3.21				
	(31)	91	20.9	48.51	10.02	3.80	89.6	13	9.0	3.51				
179-04	(11)	101	21.7	48.91	13.16	3.55	89.6	17	10.0	4.51				
	(21)	101	22.9	45.21	12.80	3.63	88.4	11	7.0	2.51				
	(31)	91	22.1	52.11	12.02	2.37	82.4	5	4.0	0.91				
179-05	(11)	101	23.7	51.31	2.45	6.92	2.5	15	9.0	3.81				
	(21)	91	23.5	49.91	1.79	6.81	6.7	15	10.0	4.31				
	(31)	111	25.9	48.01	1.63	5.85	7.4	12	7.0	2.61				
179-06	(11)	101	26.7	50.91	5.65	1.22	87.0	18	10.0	4.81				
	(21)	101	27.1	53.61	7.33	1.52	81.0	7	5.0	1.31				
	(31)	101	27.9	57.31	12.44	3.26	87.1	8	5.0	1.61				
179-07	(11)	101	27.2	54.01	2.63	17.94	2.0	9	6.0	1.91				
	(21)	81	29.2	55.41	1.82	16.90	0.7	7	6.0	1.71				
	(31)	101	31.1	50.51	8.61	2.19	79.3	8	5.0	1.61				
179-08	(11)	101	32.0	49.91	11.40	2.59	83.8	6	4.0	1.01				
	(21)	91	32.1	48.81	9.96	1.67	80.5	14	9.0	3.91				
	(31)	111	30.8	50.41	10.65	3.01	82.0	19	10.0	4.71				
179-09	(11)	101	28.9	50.11	9.86	2.39	86.6	19	11.0	5.21				
	(21)	101	28.7	49.01	2.21	8.99	0.8	14	8.0	3.51				
	(31)	101	28.1	51.91	11.12	2.92	86.2	9	6.0	1.91				
179-10	(11)	101	26.6	50.51	13.78	3.33	87.5	13	8.0	3.21				
	(21)	101	26.5	48.01	1.59	5.73	22.0	14	8.0	3.51				
	(31)	101	24.1	48.51	1.97	7.70	8.4	10	6.0	2.21				
179-11	(11)	101	23.7	50.41	1.89	9.78	0.2	16	9.0	4.21				
	(21)	101	20.3	48.31	16.37	4.26	88.9	6	4.0	1.01				
	(31)	91	20.2	51.41	3.17	17.01	0.8	20	13.0	6.11				
179-12	(11)	91	19.6	48.71	2.84	15.47	2.3	17	11.0	5.01				
	(21)	101	17.9	46.51	3.29	9.24	8.9	15	9.0	3.81				
	(31)	111	16.3	47.81	6.37	13.12	0.1	7	4.0	1.21				

※1 年月欄かつこの数字は、1、2、3 の順に、上、中、下句を示す  
 ※2 出現率は信頼限界の上限と下限を示した。信頼率は90%である

4

$a_{12} > 0$  ならば  $\lambda_1^{-\frac{1}{2}}, \lambda_2^{-\frac{1}{2}}$

$a_{12} < 0$  ならば  $\lambda_2^{-\frac{1}{2}}, \lambda_1^{-\frac{1}{2}}$

$$\left( \begin{array}{l} \text{但し, } \lambda_1, \lambda_2 \text{ は} \\ \lambda_2 - (a_{11} + a_{22})\lambda + (a_{11}a_{22} - a_{12})^2 = 0 \\ \text{を満足する 2 根で, } \lambda_1 > \lambda_2 \text{ とする} \end{array} \right)$$

をそれぞれ長径および短径とする長円を表す。信頼率は90%に設定した(表2参照)。

46カ所のそれぞれの点について1月より12月までを1日~10日, 11日~20日, 21日以後に3分割し合計36旬日の温度・湿度データに対し, 前記計算式に基いて, 各平均値( $\bar{i}, \bar{h}$ ) (=長円の中心点), 変動( $t_{VAR}, h_{VAR}$ ), 長円の回転角, 長径および短径を算出した。

## 2. 異常の判定

さらに区分した各旬日ごとに, 各測定値を与式にあてはめ, 左辺の値が1より大となる, 即ち長円の外側に出る「異常値」の出現回数を数えた。

次に各旬日ごとの総測定回数(24×日数)に対する「異常値の出現回数」の割合を求め, この出現率の信頼限界を信頼率90%で算出した。出現率については1%未満を四捨五入してある。(以下「異常値の出現」は単に「異常」と記す。)

こうして得た結果の一部を表2.1—2.4に示しておく。表では $\bar{i}$ は $X$ ,  $\bar{h}$ は $Y$ になっている。

なお表2の各表はあくまで参考値にすぎない。とりわけ, 長円の位置を示す( $\bar{i}, \bar{h}$ )の値は目安以上の意味を持たない。既に記したように, 測定値自体が信頼を欠くものであるからこれはやむを得ないが, 相対的な変動量としては大きな誤差は少ないものと見られるので, 実際の長円はこの長円をいずれかの方向に平行移動した位置にあると考えられる。

表の値のうち有意なのは長円の大きさおよび形状を示す長・短径ならびに長短径比であろう。すなわち長円の面積が小さいものはそれだけ変化が少なく安定している。また長短径比が大なるものは温度・湿度いずれかの変化量が他方に比してかなり大きいことを示す。

傾斜角は長円が右上りか右下りかを見るためである。

## 3. 「異常」の出現率について

意味を持つのは「異常」の出現率であろう。一つの目安として, 出現率信頼限界の



表 4

SPOT	長 径	短 径	長 円 面積比	異 常 出現数
17	1.76	0.19	1.0	51
34	6.98	2.60	54.3	13

例. 8月下旬

下限値を5つの段階に分けて見た結果を一覧表にまとめて見たのが表3である。言うまでもなく、下限値が大であるほどバラツキ集合が激しいといえる。

一見してわかるようにスポット番号17—28の位置は異常が出易い。この番号に相当するのは衣類、漆器、フィルム類を保管する3つの特別収蔵庫である。この3室は他の空間に比してより精度の高い温湿度環境を維持できるように設計されていることになっている。各室は厚い隔壁で遮断された小室であり、かつそれぞれの小空間に独立した配管を施したうえで、センサーは約0.25 m<sup>2</sup>に1個所の割合で装備されている。

例えばスポット17（フィルム収蔵庫・1階）と直上階のほぼ同位置にあるスポット34（第1展示場・2階）がそれぞれ作る長円の大きさを表2で比較して見ると、面積比に格段の差があることが分る（表4）。展示場の方が大きいのである。同様のことはスポット番号1から12までの一般収蔵庫と比較しても言える。すなわち、特別収蔵庫は室内容積が小さく、かつ密閉してあるうえに制御装置台数が多い。従ってよく制御が働くために変動量の幅が他の区域よりずっと小さい。そのために、他の地点では問題を起さないようなわずかな変動でも、異常値として反応を示す結果となる。

変動範囲が小さいからといって異常出現頻度の高いことを無視することは出来ない。なぜなら、特別収蔵庫に収納されているものは主として有機物資料であり、それら資料の組織はまだ吸放湿に伴う伸縮を十分に起こす「生」の状態にあるからである。一般に「生」の状態にある有機物資料は、ある環境に一定期間放置されると、もの自体がその環境条件に順応し、その変動範囲内での伸縮運動をすることが知られている<sup>1)</sup>。従って特別収蔵庫内のようなところで保存されている標本資料は通常は極めて良好な状態の範囲内で安定しているから、やはり異常環境が生じたときにはストレスがかかる。劣化の著しいものは一応の注意が必要である。書画を入れる桐箱内部は箱自体が温湿度の急変動を吸収する緩衝体になっていることが知られている [三浦 1978]。同じ原理に従い衣類収蔵庫の簞笥内部もほとんど変化を伴っていないことが予想される。また同収蔵庫内でスチールケースに格納した裂、布地等についても変化量が小さいから資料ごとの梱包紙が十分に緩衝域を作り得ると考えられる。現有の織染品は弾

1) 巡回展などで文化遺物の保存環境を著しく変更する必要があるときは、輸送時の梱包を解く前に数日間の「慣らし (Seasoning)」期間を設けねばならないのはこのためである。

力性を失った物件がないので、温湿度の変化量の大小に伴う劣化は、この環境下では大きな問題を生じないだろう。

漆器類収蔵庫は若干問題を抱えている。漆器は木地と漆塗膜からなるが、硬化の完了した漆塗膜は弾性に乏しい。塗膜にひびわれその他の欠損があり木部が少しでも露出していると、「異常」環境は塗膜剥離を促進する恐れがある。このような「異常」環境が生じ易い場所は、保存に当って緩衝域を設ける必要がある。現在、一部にスチール製ガラス戸棚を使用しているが、この部屋も変化量自体はそれほど大きくないことを考えれば、この扉を閉じた戸棚は一応緩衝域の役に立っていると思われる。古漆器を庫内に露出で長期間収納することは避けることが好ましい。

### Ⅲ．異常環境が生じ易い場所と時期の関係

異常環境出現率が高くなる時期と場所の関係について検討してみた。基礎としたのは表3である。表2の出現数そのものでなく出現率から検討を試みたのは、資料の保存対策の立案は今後に起り得る危険な「可能性」に対応することだからに他ならない。

資料が置かれている個所を収蔵庫、特別収蔵庫、展示場の三地区に大別し、それぞれについて異常環境を作る原因の有無を3元配置による要因分析の手法で検討してみた。検討基準として、出現率信頼域下限値を採用した。基準値は特別収蔵庫（3室）については6%以上、その他については4%以上とした。1%未満の端数は四捨五入した。特別収蔵庫のみ基準を高くしたのは、前述の如くこの部分は異常有無の判定に用いた変動領域が小さく、小さな異常は看過しても重大な結果には連ならないだろうと判断した結果である。

以下に要因分析表とこれに基く判断を示す。

なお分析対象とした因子はA（資料収蔵・展示室）、B（方角）、C（時間系）である。表に使用した符号は次の通りとする。 $\chi^2$ : 因子変動、 $\nu$ : 因子の自由度、 $V$ : 各因子の不偏分散、 $F$ : 各因子のF-分布値；またeは誤差とする。各因子または交互因子について求めたF値が1より小となるとき、この因子は単なる誤差と見なし、誤差eに投入したものをe'とする。 $Ve'$ をもとに求めたF値をF'とした。\*印1つは危険率5%以下で有意、2つは1%以下で有意を示している。分散表は必要に応じ補助表のみを表示した。

〔特別収蔵庫〕

因子 A: A<sub>1</sub>. フィルム収蔵庫, A<sub>2</sub> 漆器収蔵庫, A<sub>3</sub> 衣類収蔵庫

表 5-1

	$\chi^2$	$\nu$	$V$	$F$	$F'$
A	0.1359	2	0.0680	0.11	0.12
B	1.1165	3	0.3722	0.62	0.67
C	30.6311	11	2.7864	4.67**	5.00**
AB	4.2136	6	0.7023	1.18	1.26
AC	39.2427	22	1.7838	2.99**	3.20**
BC	15.7767	33	0.4781	(0.80)	
e	39.3592	66	0.5964		
e'	55.1359	99	0.5569		
	130.4757	143			

B: B<sub>1</sub> 北東端, B<sub>2</sub> 北西端, B<sub>3</sub> 南西端, B<sub>4</sub> 南東端

(B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub> が入口脇, B<sub>2</sub>, B<sub>4</sub> が奥に当る)

C: C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub> 順次1月より12月まで

因子 C について  $F_0=4.67 > 2.54 = F_{65}^{11}(0.01) > F_{66}^{11}(0.01)$  であり, 時間系が危険率 1% 以下で主要因であると分る。また因子 A×C について,  $F_0=2.99 > 2.18 = F_{65}^{20}(0.01) > F_{66}^{22}(0.01)$  であり, 同様に危険率 1% 以下で有意である。時間系と各室の間に有意の交互作用が認められる。因子 A と C の関係のみを表示すると次のようになる。各室は方位に関係なく, 季節によって変化が生じているといえる。

表 5-2

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>
A <sub>1</sub>	6	6	1	5	1	0	0	2	2	7	3	3
A <sub>2</sub>	4	2	2	3	2	3	1	2	3	5	0	6
A <sub>3</sub>	2	3	5	11	1	1	5	1	2	3	0	0
計	12	11	8	19	4	4	6	5	7	15	3	9

A<sub>3</sub> の 4 月は値が非常に多いように見える。そこでスミルノフの棄却検定を試みると,

$$T_N = \{(x_N - \bar{x})^2 N / \sum (x_i - \bar{x})^2\}^{1/2} = 2.78 > 2.66 \quad (p=0.01)$$

となる。やはり異常である。事故の併発と思われる。この値を 1~10 月の平均値で補正し, 改めて表を見ると A<sub>3</sub> は 3, 7 月に異常が多い。これは共同研究等による利用の多さに起因する。他の 2 室は 10 月に異常が出易い。同月は冷暖房を停止し, 換気のみを行っているため外気の変動が持ちこまれているらしい。各室とも冷房期に安定,

表 5-3

	$\chi^2$	$\nu$	$V$	$F$	$F'$
A	3.6471	2	1.8235	2.50	3.11
B	2.7059	3	0.9020	1.24	1.54
C	29.0588	11	2.6417	3.63	4.51*
AB	1.5294	6	0.2549	(0.35)	
AC	8.8824	22	0.4037	(0.55)	
BC	16.0000	33	0.4848	(0.67)	
e	48.0588	66	0.7282		
e'	74.4706	127	0.5864		
	109.882	143			

暖房期に不安定になる傾向がある。

〔一般収蔵庫〕

因子 A: A<sub>1</sub> 第3収蔵庫, A<sub>2</sub> 第2収蔵庫, A<sub>3</sub> 第1収蔵庫

B: B<sub>1</sub> 北東角, B<sub>2</sub> 北西角, B<sub>3</sub> 南西角, B<sub>4</sub> 南東角

(ただし A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> は南東角, A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> は中央, A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> は北西角, A<sub>1</sub>B<sub>4</sub> は南西角と若干位置関係が異なるので, B 因子はあまり意味がない)

C: C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub> 順次1月より12月まで

時間系因子のみ危険率1%以下で有意である。交互作用を持つ因子の有意性は認められない。2月初旬の異常多発が大きく作用していると思われる。12月中旬並びに7月中旬は人の出入りが減少するため温湿度環境が比較的安定し変動域が小さくなる。その結果わずかな変化でも「異常」と判断される現象を示す。これは特別収蔵庫内と同様である。短時日のことでもあり、この「異常」は無視してよさそうである。

表 5-4

	$\chi^2$	$\nu$	$V$	$F$	$F'$
A	4.1008	2	2.0504	7.27	9.15
B	4.5294	3	1.5098	5.35	5.52
C	25.7059	11	2.3369	8.83	8.54
AB	4.9748	6	0.8291	2.94	3.03**
AC	11.8320	22	0.5378	1.91	1.97*
BC	8.4790	33	0.2569	(0.91)	
e	18.6218	66	0.2822		
e'	27.1008	99	0.2738		
	78.1537	143			

〔展示場〕

因子 A: A<sub>1</sub> 第1展示場, A<sub>2</sub> 第2展示場, A<sub>3</sub> 第3展示場,

A<sub>4</sub> 第5展示場

B: B<sub>1</sub> 東回廊内側 (31, 35, 39, 43)

B<sub>2</sub> 西回廊内側 (32, 36, 40, 44)

B<sub>3</sub> 南回廊内側 (33, 37, 41, 45)

B<sub>4</sub> 北回廊内側 (34, 38, 42, 46)

(内庭に面した壁面のため、北回廊が南向き、東回廊が西向きとそれぞれ角が逆の関係になる)

C: C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub> 順次1月から12月まで

測定データのうち、A<sub>4</sub>に当る第5展示場の2月、11月の分に大きい欠損があるため、まずA<sub>1</sub>~A<sub>3</sub>について検討を行った。

単一因子としてはA(展示場)、B(方角)、C(時間系)のいずれもが有意である。また交互作用を持つ因子としてA×Bが、危険率1%以下で有意である。またA×C、即ち各展示場と時間系の関係は、F<sub>0</sub>が1に満たないB×Cの交互作用を単純な誤差と見なして再検定すると、危険率5%以下で有意となる。

またA<sub>4</sub>に当る第5展示場を含め、他のデータから2月、11月のものを除いた10か月の分について検定を試みた結果は次の通りである。A、B、Cの各独立因子、ならびにA×B、A×Cの交互作用のいずれについても危険率1%以下で有意となる。

従って次のように推論することができる。

表 5-5

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	10	12	6	11
A <sub>2</sub>	10	5	7	9
A <sub>3</sub>	9	15	8	17

表 5-6

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>
A <sub>1</sub>	7	3	3	4	0	0	2	2	2	5	5	6
A <sub>2</sub>	6	4	1	4	0	2	0	3	0	4	4	3
A <sub>3</sub>	4	4	5	4	4	3	1	5	3	3	7	6
計	17	11	9	12	4	5	3	10	5	12	16	15

表 5-7

	$\chi^2$	$\nu$	$V$	$F$	$F'$
A	4.6752	3	1.5584	4.32	4.42
B	3.9231	3	1.3077	3.62	3.71
C	35.3932	9	3.9326	10.94	11.16
AB	8.2821	9	0.9202	2.55*	2.61**
AC	23.7863	27	0.8810	2.44**	2.50**
BC	8.8120	27	0.3264	(0.90)	
e	29.2393	81	0.3610		
e'	38.0513	108	0.3523		
	114.1112	159			

A<sub>1</sub>~A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub> 因子は表 5-4 と同じ。A<sub>4</sub>: 第 5 展示場, C<sub>1</sub>~C<sub>10</sub> は 2 月, 11 月を除き 1 月より順に並ぶ。

表 5-8

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	8	10	5	8
A <sub>2</sub>	8	3	5	7
A <sub>3</sub>	6	12	6	14
A <sub>4</sub>	6	9	5	5

表 5-9

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>
A <sub>1</sub>	7	3	4	0	0	2	2	2	5	5
A <sub>2</sub>	6	1	4	0	2	0	3	0	4	3
A <sub>3</sub>	4	5	4	4	3	1	5	3	3	6
A <sub>4</sub>	7	4	7	3	1	0	0	0	1	2
	24	13	19	7	6	3	10	5	13	16

- ① 各展示場は季節に関係なく、方位によって異常の出現率が異なる。
- ② 各展示場は季節によって、異常の出現率が異なる。

第 1 項について AB の関係を示す補助分布表 (表 5-5) を見ると、第 1, 第 3 展示場で北側に面した点 (33, 41) の異常出現率が高く、第 3 展示場で南に面した点 (42) が異常に高く、次いで同東方面 (40) が高くなっている。また 4 つの展示場の 10 か月分を比較した表 5-8 でも第 3 展示場の南向き面と東向き面が著しく高く、北向き面はどの展示場でも低い。

展示場の構造を見ると第 1 展示場の東向面、第 3 展示場南向面、第 5 展示場北向面

は大きいガラス面である。第2展示場は無窓である。第3展示場南向面(42)の異常多発はこの構造が原因となっているに相違ない。直射日光の差込みが異常を作っていると考えられる。東向面は気流の関係でこの異常が伝わっているようである。無窓の第2展示場、および日照の入らない第5展示場<sup>2)</sup>では方向差はほとんどないに近い。全展示場に共通する傾向として南、西向の2面に異常が出易いのは、この2面に午後の日照が集中するためであろう。日照面がガラス面であるか否かにかかわらず、日照による温度上昇とそれに伴う湿度変化が起っていることが予想される。

日照による影響は、後に1日の経時変化に伴う問題の検討の項でも再び触れるが、乾燥が完全でない木竹製品や劣化の進行している染色品、その他張力の強くかかっているような標本資料の展示をこの周囲におくことは再考の余地がある。また湿度変化に反応し易いものは、たとえ丈夫に見えるものであっても、この位置に長期間置くことは劣化を促進することになる。

第2項の季節の変化に伴う点については、表5-6、5-9から収蔵庫、特別収蔵庫同様、5月～9月の夏季(主に冷房期)によく、冬の暖房時に悪い傾向が認められる。また中間期(暖冷房停止期)に当る4月、11月にも異常が多いのはこの時期が外気の昼夜間変化が大きい時に一致することから、これは外気による影響と考えられる。

但し、方角と季節の関係は全くないことが表5-5、5-7のいずれからも認められる。

#### Ⅳ. 経時変化に伴う「異常」出現率の変化

一日のうちで異常はいつ頃起り易いかを知るために、46測定点のそれぞれについて、毎正時ごとの異常出現率を1か月単位でまとめてみた(表6)。表は上段に信頼率90%での信頼限界上限値、下段に同下限値を配した。

この表から、さらに下限値6%(端数四捨五入)以上のもののみを抽出し、各月ごとにまとめてみたものが表7である。

経時変化に伴う問題については、数値的な解析と原因の考察がまだ完了していないので、この一覧表をもとに気づいたことの概略を記すに留める。

1. 出限率下限値が21%を超える、即ちほぼ6日に1回以上の割合でかなり多発する異常が、午前9時、午後5時または6時に集中している。下限値11%以上で見ればその数は更に増す。空調機の始動、停止に伴う変化と推定される。自動操作を導入した場合、必ずといってよく現れる現象である。冷暖房時には温冷水の送水開始と停止

2) 第5展示場はガラス面が北向きなのに加え、日照時間の大半が中央棟の日陰に入る。

表 6-1 時間別に見た「異常」の出現率（信頼率90%， 上段：上限値， 下段：下限値）

\*\* 28 \*\*

月時	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	14.0 0.8	11.0 0.1	11.0 0.1	14.0 0.8	11.0 0.1	14.0 0.8	18.0 2.0	18.0 2.0	14.0 0.8	11.0 0.1	11.0 0.1	14.0 0.8	18.0 2.0	14.0 0.8	14.0 0.8	14.0 0.8	14.0 0.8	11.0 0.1	11.0 0.1	14.0 0.8	11.0 0.1
2	0.0 0.0	0.0 0.0	15.0 0.1	0.0 0.0	15.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	15.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	20.0 1.2	0.0 0.0	15.0 0.1	20.0 1.2	33.0 7.2	25.0 2.9	15.0 0.1	33.0 7.2	25.0 2.9	15.0 0.1	15.0 0.1	15.0 0.1	0.0 0.0
3	11.0 0.1	19.0 2.1	15.0 0.9	11.0 0.1	11.0 0.1	15.0 0.9	11.0 0.1	11.0 0.1	19.0 2.1	15.0 0.9	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	15.0 0.9	15.0 0.9	19.0 2.1	15.0 0.9	19.0 2.1	15.0 0.9	19.0 2.1	15.0 0.9	11.0 0.1	11.0 0.1
4	12.0 2.4	9.0 1.0	14.0 3.2	10.0 1.6	12.0 2.4	12.0 2.4	9.0 1.0	10.0 1.6	12.0 2.4	10.0 1.6	10.0 1.6	7.0 0.4	7.0 0.4	7.0 0.4	7.0 0.4	5.0 0.0	7.0 0.4	9.0 1.0	10.0 1.6	9.0 1.0	7.0 0.4	9.0 1.0	9.0 1.0	10.0 1.6
5	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	9.0 0.1	9.0 0.1	12.0 0.7	21.0 4.2	23.0 5.6	18.0 2.9	15.0 1.7	12.0 0.7	12.0 0.7	18.0 2.9	15.0 1.7	12.0 0.7	12.0 0.7	15.0 1.7	15.0 1.7	15.0 1.7	0.0 0.0	9.0 0.1	0.0 0.0
6	0.0 0.0	24.0 2.8	20.0 1.2	15.0 0.1	15.0 0.1	28.0 4.8	36.0 9.3	28.0 4.8	32.0 7.0	24.0 2.8	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0								
7	9.0 0.1	9.0 0.1	9.0 0.1	9.0 0.1	12.0 0.7	12.0 0.7	15.0 1.6	12.0 0.7	20.0 4.0	20.0 4.0	15.0 1.6	17.0 2.8	15.0 1.6	17.0 2.8	15.0 1.6	9.0 0.1								
8	16.0 0.1	16.0 0.1	16.0 0.1	16.0 0.1	22.0 1.3	27.0 3.2	22.0 1.3	27.0 3.2	22.0 1.3	22.0 1.3	16.0 0.1	16.0 0.1	22.0 1.3	16.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	16.0 0.1	16.0 0.1	0.0 0.0	16.0 0.1
9	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	16.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	30.0 5.2	21.0 1.3	21.0 1.3	26.0 3.1	35.0 7.5	21.0 1.3	26.0 3.1	16.0 0.1	16.0 0.1	16.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	16.0 0.1	16.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0
10	9.0 0.1	9.0 0.1	12.0 0.7	12.0 0.7	12.0 0.7	9.0 0.1	12.0 0.7	9.0 0.1	12.0 0.7	15.0 1.7	12.0 0.7	15.0 1.7	23.0 5.5	25.0 7.0	12.0 0.7	15.0 1.7	9.0 0.1	9.0 0.1	12.0 0.7	9.0 0.1	9.0 0.1	0.0 0.0	9.0 0.1	9.0 0.1
11	0.0 0.0	0.0 0.0	13.0 0.1	13.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	13.0 0.1	28.0 5.9	28.0 5.9	32.0 7.9	28.0 5.9	21.0 2.4	17.0 1.0	13.0 0.1	13.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	13.0 0.1	0.0 0.0	13.0 0.1	13.0 0.1
12	11.0 0.1	15.0 0.9	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	15.0 0.9	19.0 2.1	19.0 2.1	11.0 0.1	15.0 0.9	19.0 2.1	0.0 0.0	15.0 0.9	19.0 2.1	19.0 2.1	11.0 0.1	0.0 0.0	11.0 0.1	15.0 0.9	0.0 0.0	19.0 2.1	11.0 0.1	11.0 0.1

森田 国立民族学博物館の展示と保存環境に関する検討

表 6-2

176

\*\* 42 \*\*

月時	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	12.0 0.1	12.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	12.0 0.1	12.0 0.1	16.0 0.9	16.0 0.9	27.0 5.6	23.0 3.8	23.0 3.8	23.0 3.8	20.0 2.3	20.0 2.3	16.0 0.9	12.0 0.1	12.0 0.1	12.0 0.1								
2	18.0 2.1	18.0 2.1	18.0 2.1	15.0 0.9	15.0 0.9	15.0 0.9	15.0 0.9	11.0 0.1	15.0 0.9	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	0.0 0.0	11.0 0.1	34.0 10.5	11.0 0.1	11.0 0.1	15.0 0.9	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
3	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	11.0 0.1	17.0 2.0	35.0 11.8	17.0 2.0	23.0 4.9	26.0 6.5	17.0 2.0	21.0 3.4	21.0 3.4	17.0 2.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0									
4	0.0 0.0	13.0 0.1	25.0 4.2	0.0 0.0	13.0 0.1	17.0 1.0	17.0 1.0	17.0 1.0	21.0 2.5	21.0 2.5	21.0 2.5	21.0 2.5	21.0 2.5	21.0 2.5	21.0 2.5	21.0 2.5	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0						
5	0.0 0.0	23.0 4.8	17.0 1.9	14.0 0.8	14.0 0.8	14.0 0.8	14.0 0.8	10.0 0.1	10.0 0.1	14.0 0.8	17.0 1.9	20.0 3.3	26.0 6.3	23.0 4.8	17.0 1.9	10.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0								
6	0.0 0.0	0.0 0.0	13.0 0.1	17.0 1.0	17.0 1.0	21.0 2.5	17.0 1.0	17.0 1.0	25.0 4.2	13.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	13.0 0.1	13.0 0.1	13.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	29.0 6.1	25.0 4.2	0.0 0.0	13.0 0.1	13.0 0.1	13.0 0.1	13.0 0.1	13.0 0.1	
7	18.0 0.2	18.0 0.2	18.0 0.2	18.0 0.2	18.0 0.2	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	52.0 17.7	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	18.0 0.2	18.0 0.2	18.0 0.2	29.0 3.4	18.0 0.2	18.0 0.2	0.0 0.0	18.0 0.2	18.0 0.2	18.0 0.2	18.0 0.2	
8	11.0 0.1	15.0 0.9	34.0 10.5	0.0 0.0	0.0 0.0	11.0 0.1	18.0 2.1	18.0 2.1	21.0 3.5	18.0 2.1	15.0 0.9	18.0 2.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1							
9	14.0 0.8	17.0 1.9	17.0 1.9	17.0 1.9	17.0 1.9	17.0 1.9	17.0 1.9	14.0 0.8	26.0 6.3	0.0 0.0	10.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	10.0 0.1	10.0 0.1	10.0 0.1	10.0 0.1	14.0 0.8	10.0 0.1	10.0 0.1	10.0 0.1	10.0 0.1	10.0 0.1	10.0 0.1	14.0 0.8	
10	12.0 0.1	19.0 2.2	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	12.0 0.1	16.0 0.9	58.0 29.2	19.0 2.2	19.0 2.2	12.0 0.1	0.0 0.0														
11	14.0 0.8	10.0 0.1	10.0 0.1	10.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	10.0 0.1	14.0 0.8	0.0 0.0	0.0 0.0	10.0 0.1	10.0 0.1	17.0 1.9	34.0 11.6	17.0 1.9	17.0 1.9	14.0 0.8								
12	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	15.0 0.9	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	11.0 0.1	0.0 0.0	15.0 0.9	15.0 0.9	18.0 2.1	28.0 6.9	25.0 5.1	15.0 0.9	18.0 2.1	0.0 0.0	11.0 0.1							

表7 測定点別に見た「異常」の出現率表

JAN

	0101010	0101010	0111111	1111111	1111112	2121212	2121212	213	3131313	3131313	3141414	4141414
	1121314	5161718	9101112	3141516	7181910	1121314	5161718	910	1121314	5161718	9101112	3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

FEB

	0101010	0101010	0111111	1111111	1111112	2121212	2121212	213	3131313	3131313	3141414	4141414
	1121314	5161718	9101112	3141516	7181910	1121314	5161718	910	1121314	5161718	9101112	3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

MAR

	0101010	0101010	0111111	1111111	1111112	2121212	2121212	213	3131313	3131313	3141414	4141414
	1121314	5161718	9101112	3141516	7181910	1121314	5161718	910	1121314	5161718	9101112	3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

APR

	0101010 1121314	0101010 5161718	0111111 9101112	1111111 3141516	1111112 7181910	2121212 1121314	2121212 5161718	213 910	3131313 1121314	3131313 5161718	3141414 9101112	4141414 3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

MAY

	0101010 1121314	0101010 5161718	0111111 9101112	1111111 3141516	1111112 7181910	2121212 1121314	2121212 5161718	213 910	3131313 1121314	3131313 5161718	3141414 9101112	4141414 3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

JUN

	0101010 1121314	0101010 5161718	0111111 9101112	1111111 3141516	1111112 7181910	2121212 1121314	2121212 5161718	213 910	3131313 1121314	3131313 5161718	3141414 9101112	4141414 3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

JUL

	0101010	0101010	0111111	1111111	1111112	2121212	2121212	213	3131313	3131313	3141414	4141414
	1121314	5161718	9101112	3141516	7181910	1121314	5161718	910	1121314	5161718	9101112	3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

AUG

	0101010	0101010	0111111	1111111	1111112	2121212	2121212	213	3131313	3131313	3141414	4141414
	1121314	5161718	9101112	3141516	7181910	1121314	5161718	910	1121314	5161718	9101112	3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

SEP

	0101010	0101010	0111111	1111111	1111112	2121212	2121212	213	3131313	3131313	3141414	4141414
	1121314	5161718	9101112	3141516	7181910	1121314	5161718	910	1121314	5161718	9101112	3141516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

OCT

	0101010 1121314	0101010 5161718	0111111 9101112	1111111 314516	1111112 7181910	2121212 1121314	2121212 5161718	213 910	3131313 1121314	3131313 5161718	3141414 9101112	4141414 314516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

NOV

	0101010 1121314	0101010 5161718	0111111 9101112	1111111 314516	1111112 7181910	2121212 1121314	2121212 5161718	213 910	3131313 1121314	3131313 5161718	3141414 9101112	4141414 314516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

DEC

	0101010 1121314	0101010 5161718	0111111 9101112	1111111 314516	1111112 7181910	2121212 1121314	2121212 5161718	213 910	3131313 1121314	3131313 5161718	3141414 9101112	4141414 314516
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

- 1 表はたて方向に時間，よこ方向に測定点番号を配してある。
- 2 表に用いた符号は次の通りである。  
 ■：出現率21%以上  
 ☒：出現率11%以上20%以下  
 ☒：出現率6%以上10%以下  
 空欄は5%以下である。

を手動操作によって緩やかに行うと、一時的な強い異常変動を軽減することが出来るが[登石ほか 1971: 6], 労力の問題があり, 年々実行が難しくなっている。文化遺物収蔵施設の空調設備には温冷水の送水管に何らかの制御機構を考慮する必要がある。

2. 特別収蔵庫の部分に, 3月, 4月, 5月, 10月の冷暖房停止期に, 深夜早朝の乱れが生じ易くなっている。外気温の昼夜間差が大きい時期であり, 採入空気もしくは遮熱に問題があると思われる。冷暖房使用時の昼夜間差(夜間機械停止のとき)は気づき易いが, 中間期の自然換気に頼る時期は, 昼間時の環境が人間生活にとって比較的快適なために, 外気温変化の昼夜間差が軽視されて来たようである。

3. 特別収蔵庫, とくに衣類収蔵庫, 次いで漆器収蔵庫で, 午前11時から16時の時間帯に, 入口に近い2測定点から次第に奥へ異常出限が移って行く時期が散見できる。何日間かここで連続した集中作業が行われた結果が現れた現象と思われる。奥より入口の出現頻度が高い傾向が見られるのは, 扉の開閉がしばしば行われたためであろうが, 異常が次第に奥へ伝播してゆくのは多分扉が開放状態にあった結果と思われる。一般収蔵庫との緩衝域を兼ねる前室の利用を含めて一定環境維持のためには利用者のマナーをも問題にせねばなるまい。

4. 展示場部分では前にも触れた日照に伴って生じたと思われる異常がここでも認められた。3月・4月・9月・10月・11月の14~16時の間に東・南・西に向けた面で異常が発生し易い傾向が認められる。中でも南・西面がやや頻度が高いようである。第5展示場のみは午後の時間にもこの異常発生傾向が少ない。この翼回廊は中央棟の日陰になる時間が他の4翼より長く, 太陽に面する3面の保熱がそれほどでないのかも知れない。

## V. 結 び

極めて概略的な検討であるが, 国立民族学博物館の標本資料の保存環境には, 次のような問題点があることが判明した。

1. 空調機の作業開始・停止時に変化が大きい。
2. 冷暖房停止期間の環境維持に問題点がある。
3. 直射日光を受ける壁面の内側は遮光壁があっても温湿度変化に直接の影響がある。ガラス面では顕著な影響が出る。

これらの点はかなり常識的なことに違いないが, 今後の博物館施設の建築に当たってもなお十分考察されるべきだろう。

この検討に当っては国立民族学博物館情報管理施設の大型コンピューターを使用した。また技術室、施設課の技官各位をはじめ中央監視室の機械技師諸氏にはデータの収集、処理のうえではかなりお手をわずらわせた。末尾ながら謝意を表したい。

## 文 献

三浦定俊

1978 Characters of the Wooden Box Conserving Picture Scrolls with Regard to Temperature and Humidity. *Conservation of Wood*. 東京国立文化財研究所, pp. 165-174.

1979 「文化財保存修復国際センターにおける博物館の保存環境に関するシンポジウムに参加して」『古文化財の科学』24:83。

STOROW, N.

1979 *Conservation Standards for Works of Art in Transit and on Exhibition*. UNESCO.

THOMSON, G.

1978 *The Museum Environment*. Butterworth.

登石健三・森田恒之・江本義理・江本義数・見城敏子・門倉武夫

1971 『万国博美術館における保存と環境』日本万国博覧会協会・万国博美術館。