

# 重要文化財「細川家波奈之丸舟屋形」の保存環境調査

石崎 武志

## 1. はじめに

文化財の展示・収蔵は、美術館・博物館の様に空調を用いて温湿度制御を行っている施設だけでなく、空調のない社寺や仏閣などでも行われている。温湿度制御のない場合は、建物内部の温湿度が外気の温湿度変動を受けやすく、湿度が大きく変動したり、結露が生じた場合、錆の発生やカビの発生により文化財が被害を受ける可能性がある。一方、蔵に見られるように、壁の断熱性、調湿性が大きい場合は、空調設備がなくても比較的湿度が安定するのはよく知られている<sup>1,2)</sup>。ここでは、熊本城天守閣内の重要文化財「細川家波奈之丸舟屋形」の現在の保存環境について測定、問題点を把握し、今後の展示環境改善のための方策について検討したので以下に報告する。

## 2. 現在までの状況

国指定文化財「細川家波奈之丸舟屋形」は、細川家の歴代藩主が参勤交代の際、豊後国鶴崎（現大分県大分市）または豊前国小倉（現福岡県北九州市）から大阪（現大阪市）まで、のちには播磨国室津（現兵庫県相生市）まで乗舟した御座船「波奈之丸」の御座所部分で、明治4年（1871）廃船後、この部分だけが繫留地の鶴崎に保存された。波奈之丸は、細川忠興が豊前中津で建造したのが始まりで、天保5年（1834）焼失し、斉護が同10年（1839）再建した。

舟屋形は、昭和37年（1962）に解体修理後、熊本市本丸町の熊本城小天守閣1階に移設され、翌38年3月完成し、以来約40年間熊本市立熊本博物館分館の展示資料として活用されてきた。昭和63年（1988）10月までは、ケースのないむき出しの展示であった。その間、分館内の窓は適宜開閉していた。そのため、20年以上もの間、梅雨期や夏場の強い雨の時など高い湿度状態に置かれることとなった。

ハトの被害を防ぐ目的で、昭和63年（1988）9月中旬より舟屋形全体をガラスケースで覆う工事を行い、10月31日に完成した。

なお、1階の窓は閉め切ることにした。その後、平成5年（1993）10月に、舟屋形のある1階には、夏季のみに冷房を施すことになった。

舟屋形のカラー写真は、昭和55年（1980）3月に出版された「熊本県の文化財」、昭和60年（1985）5月に出版された「フォトレポート熊本城」と平成6年（1994）3月に出版された「熊本市の文化財」に掲載されたものがあるので、現在のものと比較する事ができる。

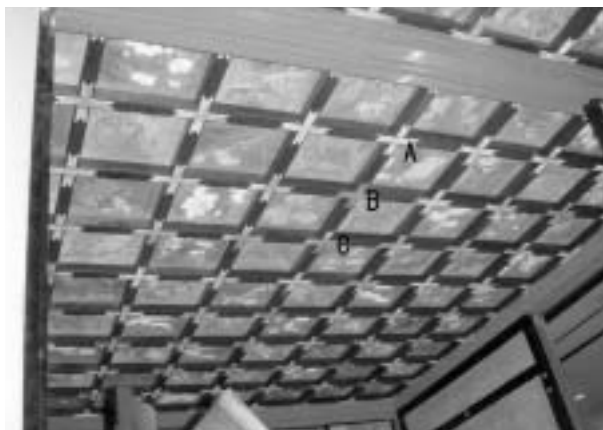


写真1 舟屋形の天井部分（平成15年撮影）

現在の写真を写真1に示す(口絵参照)。図中に示したA, B, Cの金属に注目すると, Aは全面が錆びていて, B部分は錆びなし, C部分は部分的に錆びている状態が分かる。この状態は, 昭和55年の写真(写真2)でも同様に見られることから, 錆は主として昭和55年以前に発生していたものと考えられる。その後の錆びの進行は, これらの写真から見ることは難しいが急激に進んだとは考えられない。また, 襖にカビ等の発生も見られなかった。襖は, 乾燥による割れが見られるが, これは, 昭和55年の写真にも見られることから, 乾燥割れに關しても, 昭和55年以降急激に進んだとは考えられない。



写真2 舟屋形の内部(昭和55年撮影)

### 3. 湿度, 風速データ

平成14年11月より平成15年11月まで, 温湿度データを温湿度データロガー(Onset社製, Hobo08)で15分おきに測定した。測定場所は, 舟屋形1階, 2階の2点である。これらの結果を図1, 図2に示す。また, 熊本城天守外部および舟屋形展示ケース外部において, 平成15年3月より平成15年11月まで湿度を測定した。これを図3, 図4に示す。

図1~4において, 日変化は見づらいので, 舟屋形1階, 2階, 熊本城天守外部および舟屋形展示ケース外部の平成15年6月の1ヶ月間の温湿度データを図5~8に示す。

次に, 比較的湿度変化の大きかった, 平成15年6月の湿度変化について, 舟屋形1階部分と, 舟屋形2階部分の湿度変化を図9に示す。細かく見ると, 2階部分の湿度が若干低くなっているが, ほぼ同様に変動しているのが分かる。

同様に, 平成15年6月の湿度変化について, 外気, 展示ケース外, 舟屋形1階部分の湿度変化の比較を, 図10に示す。外気の大きな湿度変動が, 展示ケース外, 展示ケース内舟屋形1階部分と, 遠ざかるにつれて湿度変動が小さくなっていくのが分かる。

平成14年11月から, 平成15年11月の測定期間全体で見ると, 舟屋形の1階, 2階の湿度変化は, 約42%~80%の範囲内であった。湿度が低いのは, 平成14年11月, 平成15年5月, 10月であり, 逆に湿度が高いのは平成15年6~7月であった。

舟屋形室内の風速分布は, 超音波風速計により, 舟屋形開口部分の上下, 展示ケースのガラス部分等で測定した。風速の大きい部分は, 出入り口の部分で上部0.11m/s, 下部0.16m/sであり, その他の部分は0.01~0.04m/sで, 比較的風速は小さかった。また, 展示ケースのガラス部分の風速も0.01~0.03m/sの範囲内であった。

### 4. 展示環境改善について

展示ケースの出入り口部分の隙間, また舟屋形上部の展示ケースへの出入り口に隙間があるので, 展示ケースの気密性を上げるためには, これらの隙間を密閉する必要があると考えられる。ケース内の温湿度を安定させるためには, 下記1), 2), 3)の方法が考えられる。

1) 湿度をほぼ一定にするため, 除湿, 加湿のできる装置を設置し, 展示ケースをセミエアタ

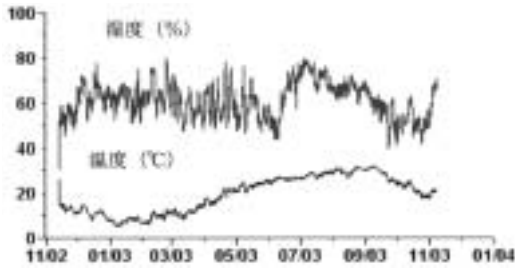


図1 舟屋形1階の温湿度変化

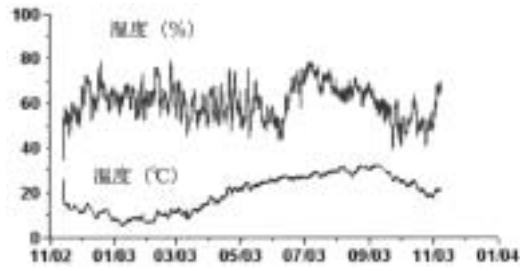


図2 舟屋形2階の温湿度変化

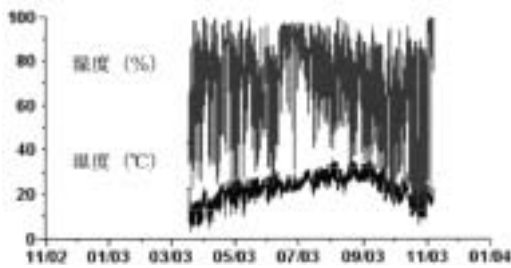


図3 熊本城天守外部の温湿度変化

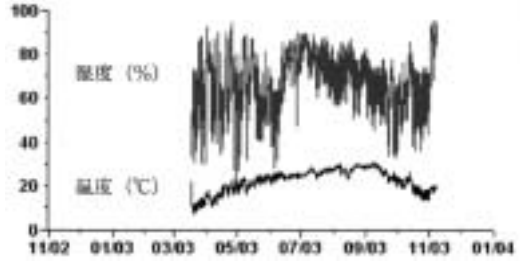


図4 舟屋形展示ケース外部の温湿度変化

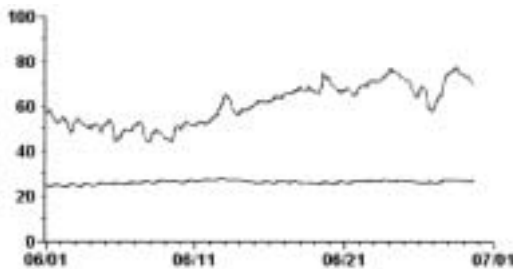


図5 舟屋形1階の温湿度変化

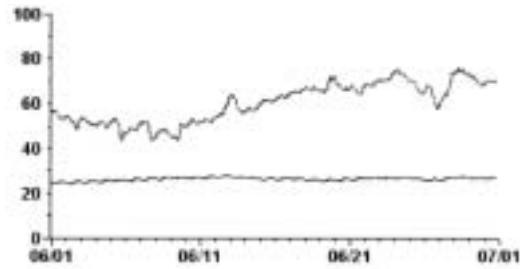


図6 舟屋形2階の温湿度変化

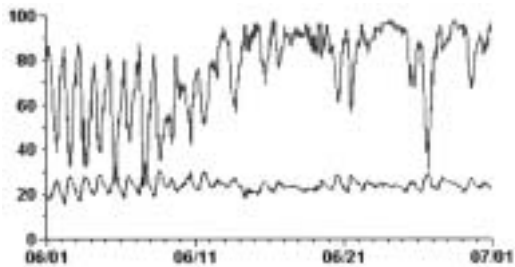


図7 熊本城天守外部の温湿度変化

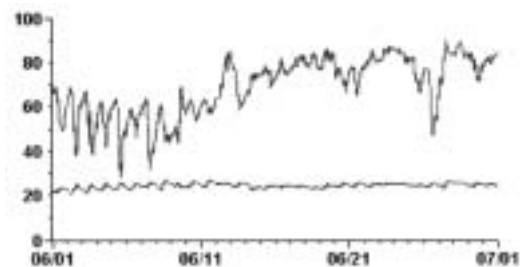


図8 舟屋形展示ケース外部の温湿度変化

イトの気密性の比較的高いものにする。展示ケースの内面には調湿材を用いる。

- 2) 湿度があるレベル(例えば70%)以上になったときに除湿するための除湿器を設置し、展示ケースをセミエアタイトの気密性の比較的高いものにする。展示ケース内面に調湿材を用いる。

- 3) 展示ケースをセミエアタイトの気密性の比較的高いものにする。展示ケース内面に調湿材を用いる。などが提案される。

湿度制御を考えた場合1)が一番精度は良く、2)、3)と制御能力は落ちる。一方かかる費用は1)が一番高くなる。ただし、1)のケースで対応を考えた場合にも、装置に関しては、装置の能力を十分に検討し、風速等が必要最小限になるものを選択すべきである。吹き出し口の風速が大きい場合、装置を入れたことにより他の問題が生ずる可能性があるので十分注意する。また、現在は、生物被害に関してはカビも虫の発生もない

良好な環境であるので、展示ケースを工事する際に、建築材料などを十分吟味し、カビ等が発生しないように注意するべきである。2)の方が費用は低くなるが、乾燥に対する対応がないため、乾燥時には十分に注意する必要がある。除湿器で除湿した水があふれたり、水がもとでカビが発生したりしないよう十分に注意する必要がある。

また、3)の場合は除湿器、加湿器等を設置しない場合にも、温湿度を継続的に測定するとともに、金属部の錆びの進行状況、襖の乾燥割れなどを、写真等の比較により十分監視することが必要であると考えられる。この場合も、展示ケースの気密性が高くなること、調湿材により湿度変動が小さくなるため、現在より湿度環境としては改善されると考えられる。

## 5. まとめ

4に示したように、湿度環境改善のためには、いくつかの方法が考えられる。しかしここでは、年間を通してケース内の湿度が80%を超えないため、特に除湿器の設置は必要ないと考えられる。また、最低の湿度は、42%程度であることが図4のデータから見られるが、これは、展示室の気密性を上げ、展示ケース内に調湿ボードを張ることにより、展示ケース内の調湿機能を高めることで、湿度の急激な低下を低減することができると考えられる。一方、4の1)で示した空調機の設置に関しては、費用や、機器の設置スペースの問題で、採用は難しいと考えられる。総合的に判断して、4の3)に示したように、展示ケースをセミエアタイトの気密性の比較的高いものにする、展示ケース内面に調湿材を用いる、という方法が、本展示スパー

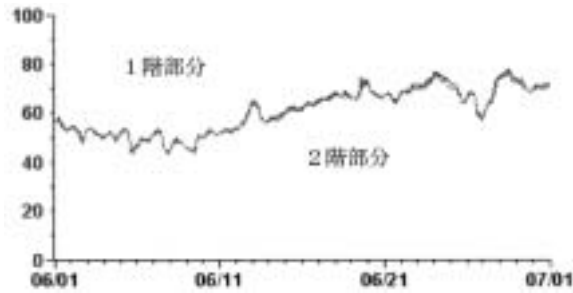


図9 舟屋形1階部分、舟屋形2階部分の湿度変化

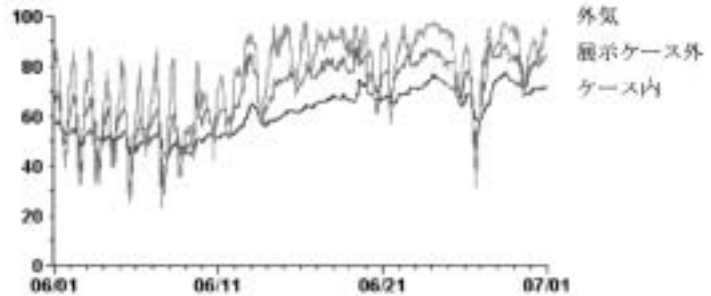


図10 外気、展示ケース外、ケース内の湿度変化

スの湿度環境を改善させるために最も有効な方法であると考えられる。

調湿材の効果の定量的な評価に関しては、舟屋形を構成する木材の調湿機能も考慮に入れなくてはならない。この点に関しては、今後の研究課題として、現地での測定、ケース内の温湿度シミュレーションなどの研究を通して明らかにしてゆく予定である。

#### 謝辞

現地調査には、熊本博物館学芸員 石原健矩氏、名古屋工業大学名誉教授 宮野秋彦氏に多大なご協力を頂きました。ここに深く感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 宮野秋彦：名古屋工業大学最終講義 - 倉を測る。(1988)
- 2) 石崎武志，孫喜山：川越市山車収蔵施設の環境調査，保存科学，42，43 - 55 (2003)

キーワード：展示環境 (environmental condition)；熊本城 (Kumamoto Castle)；温湿度 (temperature and humidity)；調湿材 (humidity buffer board)；気密性 (air tightness)

## Study of the Environmental Condition around a Cabin of the Hosokawa Family's Ship Designated as Important Cultural Property.

Takeshi ISHIZAKI

A cabin of the Hosokawa family's ship is exhibited in the donjon of Kumamoto Castle, which is located in the center of Kumamoto City. The Castle was originally built in 1607 and its large-scaled and refined stone walls are well known. The Hosokawa family's ship was built in 1839. The cabin part of the ship was moved into the donjon in 1962 for exhibition. The cabin was subjected to large humidity changes due to the outside climate change, and a part of the metal plates in the ceiling rusted and the screen paintings were partly damaged. In order to clarify the environmental condition around the cabin, temperature and humidity were measured periodically in the cabin, outside of the exhibition case and outside the donjon. From these measurements, protective measures were proposed to minimize the humidity change inside the exhibition case by using a humidity buffer board and increasing air tightness of the case.