

明治時代の煉瓦造書庫の年間を通じた温熱環境の実態 その2 —歴史的建造物の保存・活用に関する研究—

山岸 明浩
信州大学教育学部

Thermal environment during year of brickwork library of the Meiji era Part 2 - Research on preservation and use of historic buildings -

Akihiro YAMAGISHI
Faculty of Education, Shinshu University

Abstract: The purpose of this study is to clarify the thermal environment of the brickwork library that is architectural in 1895, and specified for the registered tangible cultural property (buildings) in Japan. In this paper, it reports on the thermal environment measurement during year. As the result of the measurement, the change of the temperature and humidity shows a steady transition through year. The state of the temperature and humidity is not excellent as the archiving environment of the collection of books; it tends to the high temperature and the elevated humidity in summer, the low temperature and the elevated humidity in winter, and the elevated humidity in spring and autumn.

Key words: thermal environment, library, brickwork, registered tangible cultural property, Meiji era

要旨: 本研究は、明治28年に建築され、国の登録有形文化財(建造物)に指定されている煉瓦造書庫の熱環境を明らかにすることを目的とする。本稿では、年間の温熱環境実測結果について報告する。測定の結果、温湿度の変動は年間を通じて安定して推移することが明らかとなった。また、温湿度の状態は、蔵書の保存環境としては良好ではなく、夏季においては高温高湿、冬季においては低温高湿、春季・秋季においては高湿の傾向を示すことを明らかにした。

キーワード: 熱環境, 書庫, 煉瓦造, 登録有形文化財, 明治時代

1. はじめに

本研究は、前報に引き続き歴史的建造物の保存・活用の観点から、明治28年に建築され、国の登録有形文化財(建造物)に指定されている信州大学教育学部書庫を調査対象とし、資料保存庫としての煉瓦造書庫の熱環境を明らかにすることを目的とする。前報(山岸, 2012)においては、研究対象建物の概要、測定方法、および2012年7月の測定結果について報告した。本稿では、年間を通じた温熱環境の結果について報告する。

2. 調査概要

熱環境の測定は、小型の温湿度データロガーを用いて、30分間隔のデータを収集する。測定ポイントは、煉瓦造書庫の1階と2階の中央付近の温湿度と、比較対象として、現在、日常的に使用されている信州大学附属図書館の3層書庫、および外気とする。

3. 結果・考察

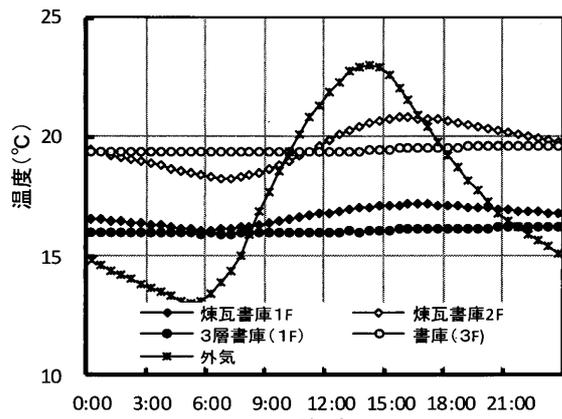
以下の結果・考察では、春季(2013年4月)、夏季(2013

年8月)、秋季(2012年10月)、冬季(2013年1月)とする。また、グラフ中に示したデータの測定ポイントは、煉瓦書庫の1Fと2F、比較のため現在使用されている教育学部附属図書館の3層書庫の1Fと3F、および外気である。

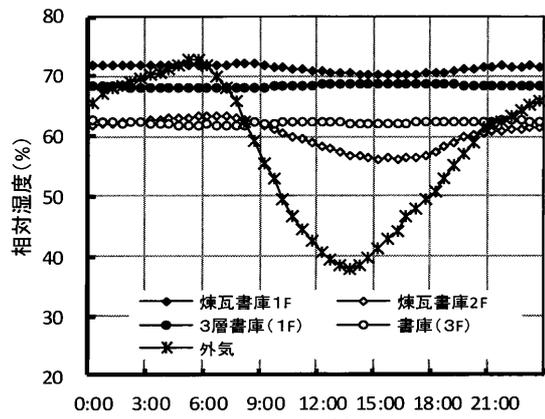
3.1 季節別の温湿度の状況

図1に、測定時刻毎の平均温湿度を季節別に示す。季節を通じた温湿度の変動についてみると、煉瓦書庫、3層書庫ともに外気の温湿度の変動に比べ温湿度の変動は緩やかで、外気の影響は顕著ではない。これは、建築の熱容量が大きいことによると考えられる。

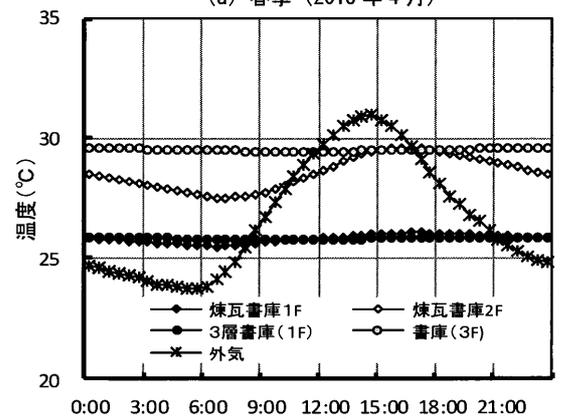
各季節の温湿度についてみると、春季では煉瓦書庫1Fと3層書庫1F、煉瓦書庫2Fと3層書庫2Fの温度が同様な値で推移している。また、上層階に比べ、下層階の温度の方が約3~4℃程度低い値を示している。これより、書庫内空間において上下温度差が生じており、不均一な環境が形成されていることが分かる。また、煉瓦書庫2Fの温度は、わずかではあるが外気温の変動による影響が認められる。これは、煉瓦書庫の屋根面



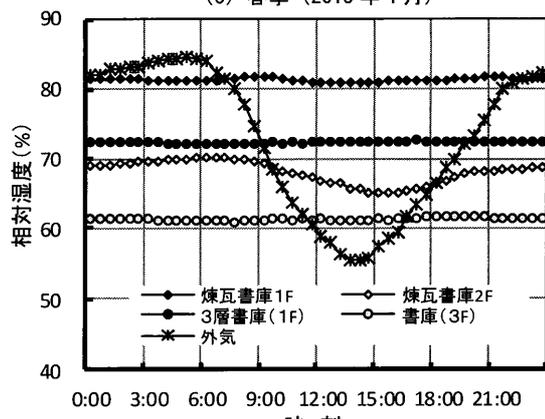
(a) 春季 (2013年4月)



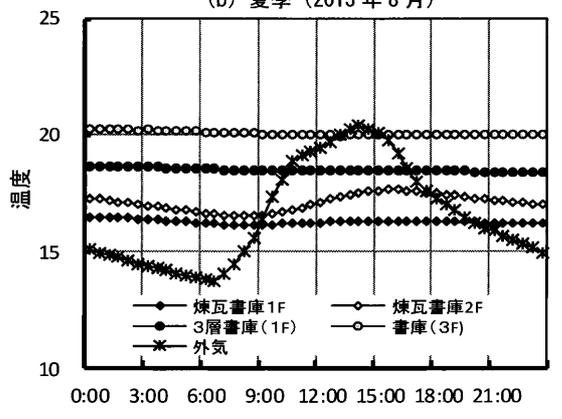
(e) 春季 (2013年4月)



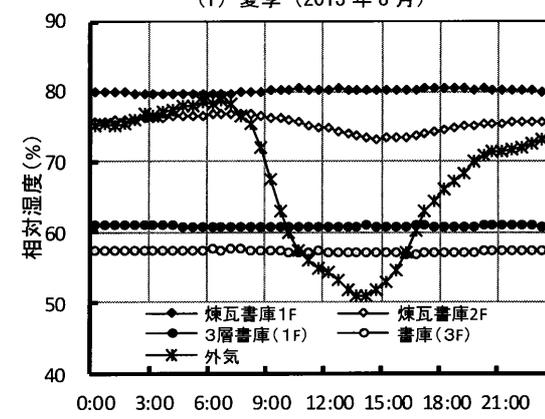
(b) 夏季 (2013年8月)



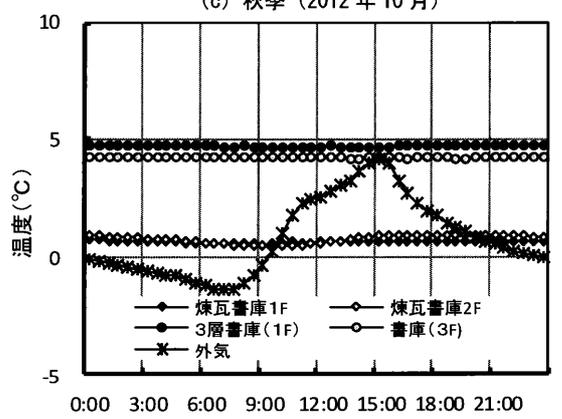
(f) 夏季 (2013年8月)



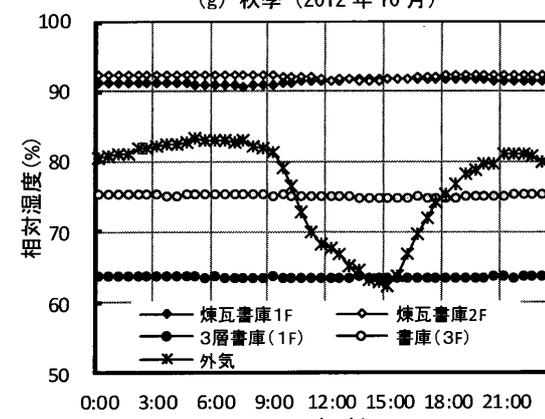
(c) 秋季 (2012年10月)



(g) 秋季 (2012年10月)



(d) 冬季 (2013年1月)



(h) 冬季 (2013年1月)

図1 季節別の平均温湿度

は断熱が施されていないために、屋根面日射による影響が温度に表れていると考えられる。湿度では、煉瓦書庫 1F と 3 層書庫 1F, 煉瓦書庫 2F と 3 層書庫 3F の湿度は同様な値で安定した推移を示す。温度と同様に煉瓦書庫 2F では、外気の変動による影響が認められる。

夏季においては、煉瓦書庫 1F と 3 層書庫 2F は同様な温度変動を示し、26℃付近で 1 日を通じて安定した推移を示す。3 層書庫 3F の温度は、29℃程度で安定して推移しているが、1F に比べ約 3℃温度が高く、上下温度差が生じている。煉瓦書庫 2F の温度は、他の季節に比べ明らかに外気の影響を受け変動しており、日射の多い夏季において屋根断熱の低さによる温度影響が認められる。湿度では、温度とは異なり煉瓦書庫と 3 層書庫とは異なる値を示している。煉瓦書庫 1F の湿度は 3 層書庫 1F よりも約 10%, 煉瓦書庫 2F は 3 層書庫 3F よりも約 9%高湿となっている。

秋季においては、煉瓦書庫と 3 層書庫との温度が異なり、3 層書庫に比べ煉瓦書庫の温度が 2~3℃程度低い。煉瓦書庫と 3 層書庫ともに上層階の温度が下層階に比べ 1~2℃程度高い。また、煉瓦書庫 2F の温度は春季と同様にわずかではあるが外気の変動による影響が認められる。湿度では、気温と同様に煉瓦書庫と 3 層書庫との湿度が異なり、煉瓦書庫の湿度は 3 層書庫に比べ 15~20%程度高湿である。

冬季においては、煉瓦書庫では 1F と 2F の温度が同様な値を示し、約 1℃で安定した推移を示す。また、3 層書庫においても 1F と 3F の温度が同様な値を示し、約 4~5℃で安定した推移を示す。このことから、冬季においては他の季節に比べ、上下温度差が生じていないことが分かる。これは、書庫においては暖房が行われず、低温であることによると考えられる。また、他の季節でみられた煉瓦書庫 2F の外気による温度変動は認められない。湿度では、煉瓦書庫では 1F と 2F は 90%

以上の高湿で推移する。3 層書庫では 1F は約 63%, 2F は約 75%で安定して推移している。

3.2 季節別の温湿度の平均値, 標準偏差

図 2 に、温湿度の平均値と標準偏差を季節別に示す。温湿度に共通する事項としては、四季を通じて書庫の標準偏差は外気比べ小さく、温湿度の変動は小さいことが分かる。

温度についてみると、煉瓦書庫、3 層書庫ともに夏季の温度が最も高く、冬季の温度が最も低い。夏季の平均温度は 25~30℃の範囲となり、外気にと比べると下層階は外気よりもやや低い値(約 26℃)を示し、上層階は外気よりもやや高い値(約 29℃)を示している。冬季の平均温度は、0~5℃の範囲となり、外気に比べると煉瓦書庫の温度は外気と近い値(約 1℃), 3 層書庫の温度は外気よりも 3℃程度高い値(約 5℃)を示す。春季と秋季の平均温度は、15~20℃の範囲となり、春季では外気にと比べると下層階は外気よりもやや低い値(約 17℃), 上層階は外気よりもやや高い値(約 20℃)を示す。秋季では煉瓦書庫は外気に近い値(約 16.5℃)を示すが、3 層書庫では外気よりもやや高い値(約 18.5℃)を示す。

湿度についてみると、温度に比べ季節による違いは明確ではなく、平均湿度は四季を通じてほぼ 60%以上の値を示している。煉瓦書庫の平均湿度に着目すると、最も高湿となるのは冬季、最も低湿となるのは春季である。冬季においては、煉瓦書庫の平均湿度は外気に比べ著しく高い値(約 91%)を示している。3 層書庫では、1F が約 65%, 2F が約 75%と 10%程度の差が認められる。春季においては、煉瓦書庫と 3 層書庫ともに外気よりも高い値を示し、煉瓦書庫 1F と 3 層書庫 1F が約 70%, 煉瓦書庫 2F と 3 層書庫 3F が約 61%を示す。夏季においては、が危機の平均湿度に近い値(70%前後)を示すのは煉瓦書庫 2F と 3 層書庫 1F である。煉瓦書庫

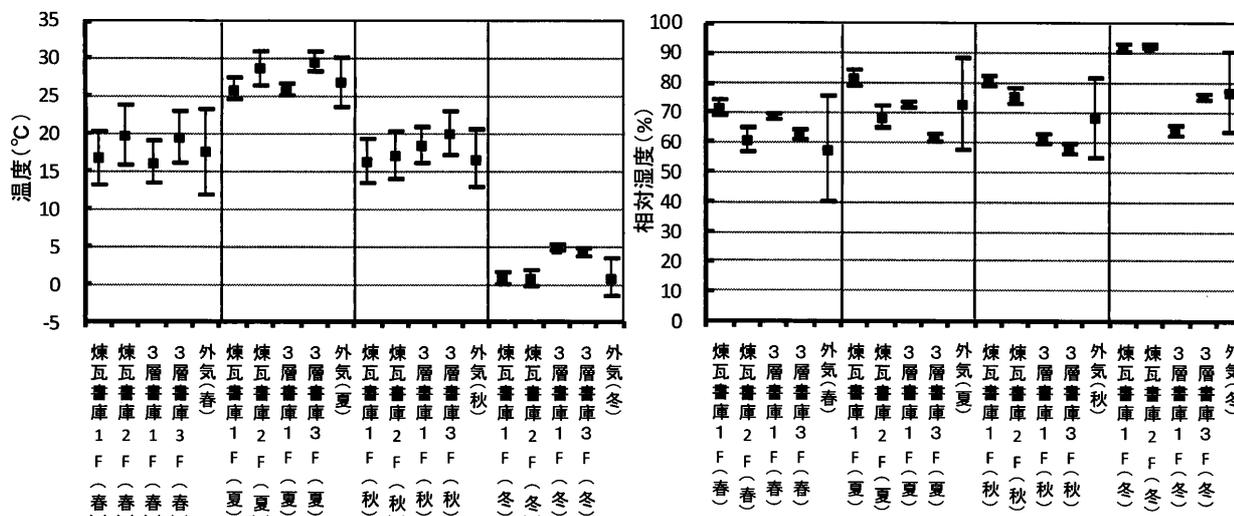


図 2 季節別の温湿度の平均値, 標準偏差の比較

1Fの湿度は81%と高く、3層書庫2Fの湿度は61%と低い値を示す。秋季においては、外気平均湿度(69%)に比べ煉瓦書庫の値(77%前後)は高湿側に、3層書庫の値(60%前後)は低湿側を示す。

3.3 季節別の温湿度の関係

図3に、季節別の温湿度の関係を示す。図中には、蔵書の保存環境の目安として、京都大学の保存環境マニュアル(2011)での温湿度の推奨範囲を示した。

春季においては、煉瓦書庫1Fでは温湿度が推奨範囲にはない。これは湿度が推奨範囲よりも高湿側となっていることによる。煉瓦書庫2F、3層書庫では、湿度は、推奨範囲にあるものの温度の変動幅が高湿・低温側の両方において推奨範囲から外れる状態が存在している。夏季においては、煉瓦書庫と3層書庫ともに推奨範囲から大きく外れている。これは、煉瓦書庫1Fでは温湿度が高湿高湿側、煉瓦書庫2Fでは湿度よりも温度が高湿側となっていることによる。3層書庫では、煉瓦書庫と同様に、湿度よりも温度が高湿側となっていることによる。秋季においては、3層書庫においては若干推奨範囲より温度が高湿・低温側に外れる状態は見受けられるが、推奨範囲に近い環境となっている。一方、煉瓦書庫では湿度が推奨範囲よりも高湿側となっており、温度は低温側の状態となる場合が認められる。冬季においては、夏季と同様に煉瓦書庫と3層書庫と

もに推奨範囲から大きく外れている。これは、煉瓦書庫では低温高湿側に大きくシフトしており、3層書庫では1Fは温度が低温側に、2Fは温湿度が低温高湿側となっていることによる。

4. まとめ

本稿では、前報に引き続き登録有形文化財(建造物)に指定されている信州大学教育学部書庫(旧長野県庁書籍庫)の年間の温湿度の測定結果について報告した。今後においては、温湿度環境の改善手法について検討を実施する予定である。

謝辞 本調査の実施にあたり、ご協力を頂きました信州大学附属図書館の教職員の皆様に、記して感謝申し上げます。

5. 文献

山岸明浩 2012, 明治時代の煉瓦書庫の熱環境 その1—歴史的建造物の保存・活用に関する研究—, 第36回人間—生活環境系シンポジウム報告集, 211-212
 京都大学図書館業務改善検討委員会 資料保存環境整備部会図書館資料 2011. 保存環境整備マニュアル(書庫環境編)平成23年度改訂版

<連絡先>

連絡先氏名: 山岸明浩
 住所: 長野市西長野6の口
 所属: 信州大学
 E-mail アドレス: yamaaki@shinshu-u.ac.jp

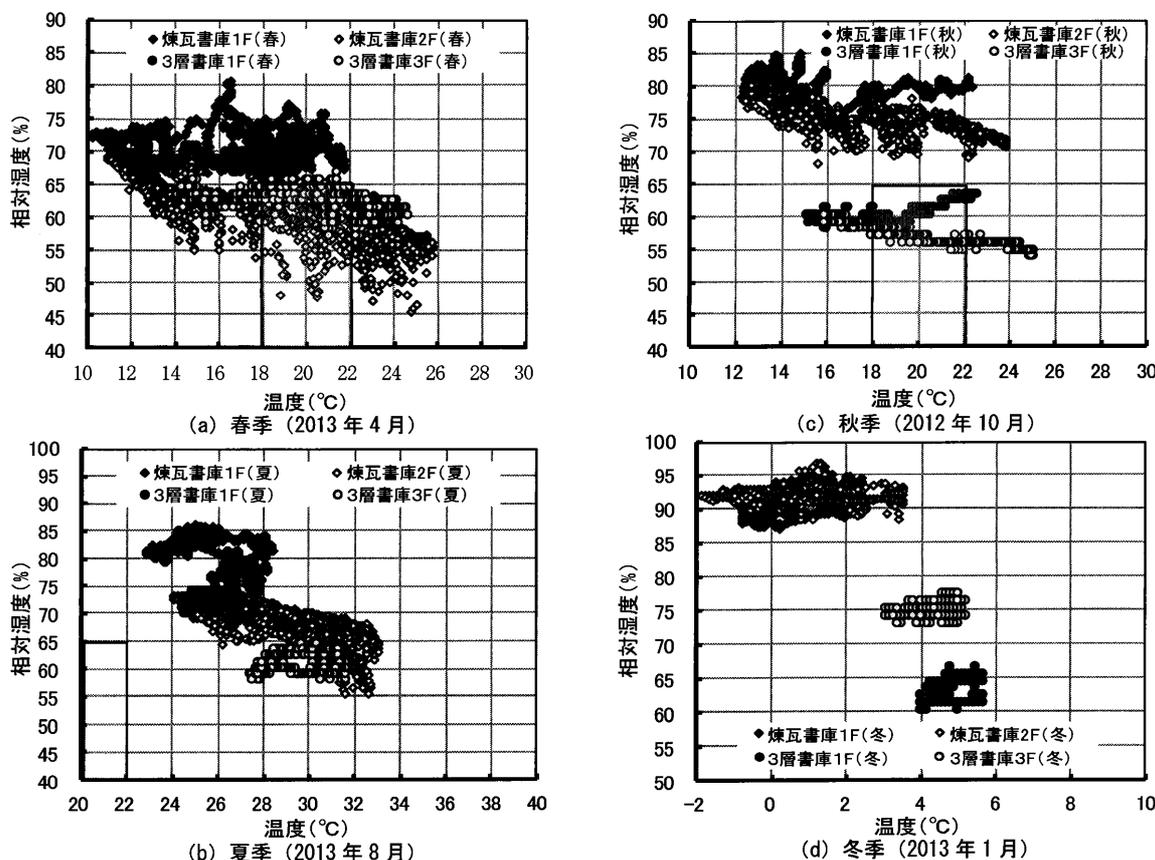


図3 季節別の温湿度の関係