

保存科学に関わる活動報告 Report on Conservation Science Activities

展示室や収蔵庫の環境管理、館内への生物侵入・生息状況の調査、貸出作品の管理などを引き続き行なうとともに、所蔵作品の科学的調査を行なった。

1. 貸出作品の温度・湿度記録

ここ10数年間、当館からの貸出作品には温度・湿度を測定できるデータロガーを装着してきているが、本年度はデータロガーの機種を変更し小型の機種に変えた。小型化したことで、作品裏面へのデータロガー装着作業が容易になり（両面テープで装着できる）、また、小さなサイズの作品にもデータロガーを装着できるようになった。本機種の採用にあたっては数年前から製造業者と相談をしてきており、既製品の不要な機能を削ることで内蔵メモリを増やしてもらい、長期間の貸出しの際にも温度・湿度のデータを蓄積できるようにした。また、本機種の湿度の精度は通常は $\pm 5\%$ RHだが、特別に $\pm 3\%$ RHの製品を販売してもらっている。この新機種は価格の点でも従来品よりすぐれているうえに、温度・湿度に加えて衝撃を測定できる機種もある。今後、数を増やしていく予定である。

ここ数年間の貸出作品での温度・湿度の記録で気になるのは、日本の美術館への貸出しの際、本美術館の基準である $20 \sim 21^{\circ}\text{C}$ （夏季は変化幅が 2°C 以内であることを条件に、上限を 24°C とすることができる）、 $50 \sim 55\%$ RHが守られていないケースが多いことである。日本の美術館では温度・湿度の設定とともに本美術館の基準よりも高めで変動幅も広い（ $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $55 \pm 5\%$ （もしくは $60 \pm 5\%$ ））館が多いために、データロガーでの記録によると、温度は $21 \sim 24^{\circ}\text{C}$ （夏季には 27°C にも達していることがある）、湿度は $55 \sim 65\%$ RH程度と高温・高湿で変動も大きくなっていることが多い。これは、当館がこちらの基準を守るように通達しているにもかかわらず、借用した作品を自館の通常の設定のままで展示しているケースが多いからではないかと考えられる。このような美術館に対して、今後どのように対処していくのか検討していく必要がある。

またここ数年、世界的には、地球環境の保全のために省エネ化を目指し、そのために美術館における温度・湿度の基準（作品貸出しの際の温度・湿度の基準を含む）をゆるくしようという動きがあり、北米やイギリスの美術館では $21 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $50 \pm 10\%$ 程度の基準に改めた美術館がでてきている。本美術館でも、館内での環境や貸し出しの際の基準を見直す時期に来ていると言えるだろう。ただし、貸出作品の基準を再検討する際には前述のとおりこちらが求めている基準よりも温度・湿度の値や変動が大きくなってしまった例が多いことを考えて、許容できる設定よりもある程度厳しい設定を要求しておく必要があるのではないと思われる。

2. 本館および新館展示室の環境調査

2014年1月末から3月のあいだに本館2Fの壁の一部および新館

の天井の一部の塗り替えが行なわれたので、そのあとにパッシブインジケータを用いて有機酸とアンモニアの濃度を測定した。本館では、塗布1週間後の調査にて基準値以上の濃度のアンモニアが検出された。しかし1カ月後には問題のない濃度となり、その後、作品を展示した。今回は低VOC（揮発性有機化学物 volatile organic compound）、低臭の水性塗料を用いたが、それでもアンモニアが発生することが明らかになった。塗装後の乾燥期間を長めに設けるような施工計画が必要だということが、再確認された。

3. 作品のコンディションチェック票の見直しと、作品調査・修復記録のデータベース化

現在、保存修復担当の職員が不在のため、所蔵作品の保存修復に関する作業の一部を保存科学研究室で行なっている。本年度は、所蔵作品貸出しの際に使用するコンディションチェック票の書式を見直し改善した。また、ある作品について、いつ・どんな内容の状態調査や修復処置が行なわれたかということがすぐに把握できるよう、これまでに提出された報告書を整理し、その内容のデータベース化を進めている。

4. 所蔵作品の科学的調査—絵画作品に用いられた青色顔料の非破壊調査

ポータブルの蛍光X線分析器と、光ファイバーを装着した小型可視/近赤外分光器を用いて、絵画作品を収蔵庫のラックにかけたままに調査し、青色顔料の同定を試みた。絵画作品に使用されている青色顔料には、ラピスラズリ、アズライト、スマルト、インディゴ、コバルト、人工ウルトラマリンなどがあり、各顔料は使用された時代や地方、あるいは価格、用いられ方などに差がある。たとえばラピスラズリは高価で貴重な顔料であり、聖母の衣などに好んで使用された一方で、スマルトはガラスを原材料とした安価な顔料であり、天然の顔料の代用品であった。各作品においてどのような顔料が使用されているかは技法研究上意味があり、また、現在では変色してしまっている顔料の本来の色を想定することもできる。この調査の前準備として、各顔料を塗布した自作の絵画資料板を用意し、これを測定して標準となるデータを得た。この標準データと比較して作品に用いられている顔料の同定を試みているが、いくつかの作品でラピスラズリ、アズライトが同定できている。

2013年1月末から6月末まで高嶋は産休・育休に入り、その間、廣野幸、渡辺真樹子が仕事の補佐を行なった。（高嶋美穂）

In addition to usual routine work such as environmental control management, pest management and loan facilities management conducted in previous years, the Conservation Science Section also conducted scientific examination of works in the NMWA collection.

1. Temperature and RH Records on Loaned Works

For the past ten plus years, the NMWA has attached data loggers to artworks sent out of the museum on loan to other institutions. This year we changed the type of data logger to a smaller model. Thanks to its smaller size, this type of data logger is easily attached to the back surface of an artwork (attached with double-sided tape), and also allows for the attachment of data loggers to small art works. We have held discussions with the manufacturers over the past several years regarding acquiring this type of data logger, with requests to increase the internal memory by removing the unnecessary functions of the previous model, and thus allow for the accumulation of temperature and RH data over the entire period of a long-term loan. Based on these discussions they have produced a new model. Further, while the standard RH sensitivity of the device is $\pm 5\%$ RH, they kindly sell us a special model with $\pm 3\%$ RH sensitivity. In addition, this new model is also better priced than the existing model, and is capable of measuring shock and vibration in addition to temperature and RH. We intend to increase the number of these new devices used in the future.

Temperature and RH records on loaned artworks over the past several years indicate that when works are exhibited in Japanese museums there are many cases where the NMWA environmental standards (20–22°C with fluctuation in summer within 2°C and an upper limit of 24°C, and 50–55 %RH) are not maintained. Temperature and RH settings in many Japanese art museums are higher than NMWA standards and include greater fluctuation (22 \pm 2°C, 55 \pm 5% or 60 \pm 5%). According to our data logger records, there were many instances of high temperatures and RH, along with large degrees of fluctuation, with temperatures in the 21–24°C range with some exceeding 27°C in the summer, and humidity in the 55–65% RH level. These records indicate that regardless of the borrower's agreement to maintain our standards, they have displayed our lent works in their standard museum conditions rather than within our stipulated levels. We must discuss how to respond to such museums in the future.

In recent years and on a global scale, there has been a move to reduce energy usage to preserve the earth's climate. As a result there has been a trend towards the loosening of temperature and RH standards in museums (including temperature and RH standards for works on loan). Certain museums in North America and England have changed their environmental standards to 21 \pm 3°C, 50 \pm 10%. This might suggest that it is also time for the NMWA to reconsider its standards both for the works in our museum and works lent outside the museum. However, when reconsidering standards for works on loan, given that, as previously noted, many previous examples indicate large fluctuations and temperature and RH levels higher than our stipulated levels, we must request gallery climate conditions that are somewhat stricter than simply tolerated levels.

2. Survey of the Environment of Galleries in the Main Building and New Wing

From the end of January through March 2014 part of the walls of the 2nd floor of the Main Building and some of the ceilings in the New Wing were repainted. After that work was completed, organic acid and ammonia density in the galleries was measured using passive indicators. In the Main Building, the survey conducted one week after painting

revealed ammonia levels that were higher than standard. However, one month later the numbers were measured at normal levels and then art works were installed in those spaces. This showed that even though low odor, water-based paints with low VOC (volatile organic compounds) were used, ammonia is formed in the painting and drying process. We must reconsider the need for work plans that allow for longer drying periods after the application of new paint and other coatings in galleries.

3. Reconsideration of the Artwork Condition Check Elements and Creation of a Database of Information from Artwork Surveys and Conservation Reports

At present because there is no staff member responsible for conservation work at the NMWA, some of the work involved in artwork restoration is carried out in the Conservation Science Department. This fiscal year, we reconsidered and improved the Condition Check forms used before and after artworks are lent to other institutions. Further, we also began to organize the condition reports and conservation reports previously submitted on NMWA collection art works and create a database of information so that it is easier to immediately grasp the present condition of an artwork based on information about previous examination and conservation treatment conducted on the work.

4. Scientific Survey of Collection Works — Non-Invasive Analysis of Blue Pigments Used in Paintings

A portable X-ray fluorescence (XRF) analyzer and a Vis/NIR spectrophotometer fitted with fiber optics were used to survey paintings *in situ* on storage area racks to identify the blue pigments used in the works. Various different blue pigments are used in paintings, from lapis lazuli to azurite, smalt, indigo, cobalt blue and synthetic ultramarine. The usage of these materials varies in terms of period and locale, along with price and the usage methods. For example, lapis lazuli is an expensive, luxury pigment and it was favored for use on the Madonna's robes. Conversely, smalt is an inexpensive pigment made from glass, and so was frequently used in place of natural pigments. In addition to the information gained in terms of the methods used on an art work, by understanding what pigments were used in what manner on an art work, we can also assume the original color of a pigment that has since changed color. As preparation for this survey we made numerous replica paint samples that contained the various pigments, and measured reference spectra from these samples as our standard. We experimented with identifying pigments used on an artwork by comparison with the standard reference spectra, and in several works we were able to identify lapis lazuli and azurite.

Takashima was on maternity leave from the end of January through the end of June 2013 through and during that period Sachi Hirono and Makiko Watanabe assisted with work in the department.

(Miho Takashima)