

# 壁画の移築保存と展示環境について

## —イタリア ポツジャルド サンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会 及びアルド・モーロ博物館の調査から—

木村 仁美

人間社会環境研究科 博士前期課程 1年

### 1. 派遣日程・訪問先

2012年8月30日～9月30日までの約1ヶ月間、イタリア共和国の南イタリアの壁画の調査を行った。訪問先は、カンパニア州ナポリ Napoli、シチリア州主要都市の教会や博物館、プーリア州ターラント県グロッタリーエ Grottaglie・パラジャネッロ Palagianello の洞窟教会、及びプーリア州レッツェ県ポツジャルド Poggiardo のサンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会 Chiesa di S.Maria degli Angeli とアルド・モーロ博物館 Giardini-Museo Aldo Moro である。

### 2. 調査の目的

本調査の目的は、壁画の移築保存に対して、その保存環境面から考察を加える試みにある。現在の修復理論では、壁画はできる限り壁体から剥がさず保存するという現状保存が優先されているが、1950年代に壁画の移築保存方法に画期的な発明がされた当時はむしろ移築することが選択されていた。イタリア共和国プーリア州レッツェ県ポツジャルドのサンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会の壁画は、壁画の修復保存の歴史の中で数少ない切り出し法(マッセッロ法)によって移築された例である。さらに、この切り出された壁画のために新しく博物館を建設しオリジナルの壁画を元々の位置関係にほぼ忠実に配置し保存・展示してある。壁画が元あった教会にはレプリカを置き訪問者はそちらも見学することが可能であり、博物館だけではなく地下教会という空間を味わうことができる。

昨年度から今年度に渡り金沢大学人間社会環境研究域フレスコ壁画研究センターの「南イタリア中世壁画群 診断調査プロジェクト」に参加させていただいた中では、南イタリアに散在する数多くの洞窟壁画を目にすることができた。そこには、半世紀前に移築保存

の手法が取られ<sup>1)</sup> 絵画鑑賞という面においては今でも非常に良い状態を保っている壁画もあれば、修復の手が及ばず野ざらしの状態にあったためその壁面にどんな絵が描いてあったのか判別することが不可能になっているものもあった。

壁画の現状保存が優先される今、半世紀前に移築され保存された壁画の状態をその保存環境面から簡易ながらも調査し、移築保存に対して考察を加えるため、この教会および博物館を対象地とする。また、サンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会及びアルド・モーロ博物館での調査のために、9月上旬はナポリやシチリア州の主要都市の教会や博物館を周り南イタリアの美術作品の情報収集を行い、中旬から金沢大学フレスコ壁画研究センターのプロジェクトにおけるグロッタリーエ、パラジャネッロの洞窟教会の調査に参加させていただき、壁画調査の手法を学び、その後ポツジャルドの調査対象地に向かった。

### 3. 対象地について

サンタ・マリア・デッリアンジェリ教会及びアルド・モーロ博物館の概要について、収集した文献、管理人への聞き取り、目視観察などを踏まえつつ以下に述べる。

この教会と博物館は、プーリア州レッツェ県ポツジャルドの旧市街地の中心に位置し、教会はマトウリチェ・ディ・サン・サルヴァトーレ教会前の広場に隣接したドン・ジョバンニ・ミンゾーニ通りの路上の下にあり、1929年に偶然発見された。1955年頃にローマ中央修復研究所によって壁画の切り出しおよび修復が行われ、その壁画を保存・展示するためパスクワレ・エピスコポ広場にアルド・モーロ博物館が新設され1975年に開館した[図1]。壁画が元あった地下教会も整備され1999年にレプリカが設置された[図2]。



図1 アルド・モーロ博物館（外観）



図2 サンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会（内観）

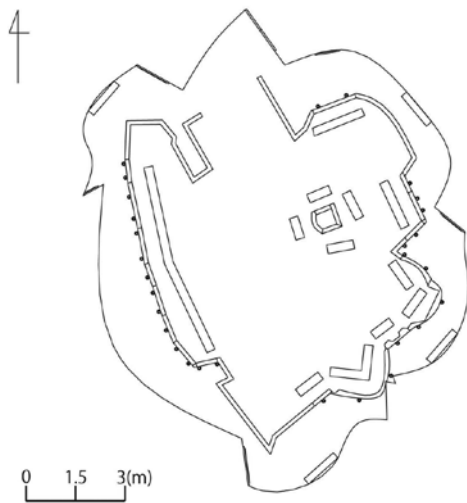


図3 アルド・モーロ博物館平面図



図4 アルド・モーロ博物館（内観）

アルド・モーロ博物館のある広場は、周囲をぐるりと囲む道路より小高く、中は緑豊かに整備されベンチやごみ箱が数個設置されており市民たちには公園のように使われている。広場の真ん中には博物館が設置され、博物館は上半分しか地上に出ておらず、入り口は広場から階段を数段下りたところにある。一部伐採された壁面もあったが、外壁は全体的にツタに覆われている。

両施設とも開館時間はシエスタを除く9～12時、16～19時であり、月曜日が休館日である。開館時間は、管理人が博物館付近で待機しており、来館者が来ると入館料（2€）の徴収を行い博物館内の電気を付け入館を許可し、次に、歩いて数分の位置にある地下教会まで案内し扉を開け電気と換気扇のスイッチを入れ見学させている。また、希望があれば、ポッジャルドから南へ3kmのヴァステ Vaste からさらに北東へ1.5kmの

サント・ステファノ農園の近くにあるサンティ・ステファニ教会 Chiesa dei SS. Stefani への案内も行っている。閉館しているときは、入り口の扉と階段を下りる前の鉄柵に鍵をかけて管理している。

博物館の内部構造は、下の平面図 [ 図3 ] のようになっており、北側に入り口があり、現在は4つの窓（北北西、西、南、東）のある一室一階建てである。移築された壁面は全部で22枚あり、それは地下教会の形に合わせて博物館の床の上に造られた枠線上に壁画を元の位置関係で配置し地下教会の状況を再現している [ 図4 ]。北西、北東、南東、南の内壁には空調設備が付いているのだが現在は故障中のため使用しておらず、ずっと窓を開け放していた。照明は暖色で各壁面前の床に設置され、壁画は下からスポットライト方式で照らされていた。教会の内部構造は、平面図 [ 図5 ] のようであり、床が水浸しだったことや道路下であるということから床面より高い位置に金属の格子床を設

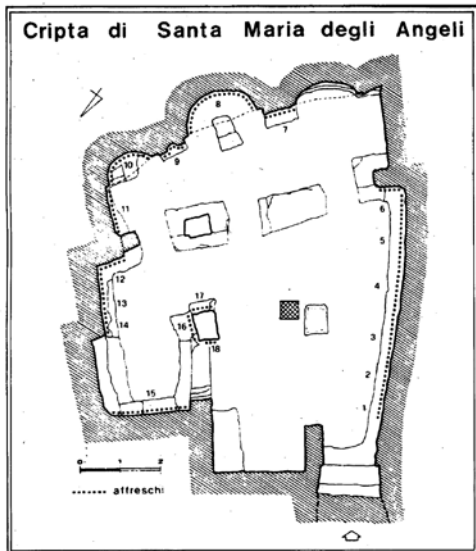


図5 サンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会平面図  
(Anacleto Vilei, 1991, p. 30)



図6 吸引装置 (左の壁画 図5-11の下)



図7 西の壁画の裏側

置し天井は鉄筋コンクリートの梁で補強してある。窓はなく、東の壁面に吸引装置が設置されているが、管理人がスイッチを入れに訪れなければ動かず、また地下教会の中すべての空調整備ができるほど大きなものでもない[図6]。照明は上からスポットライト方式で照らされ、博物館より色は白く強い光のライトを使用していた。

次に、展示物について記述する。オリジナルは凝灰岩に漆喰を塗りその上に描かれた壁画である。現在、博物館に展示されているものは、壁から切り出され、布で裏打ちし金網を下地にしてモルタルを塗り、格子状に組まれた木の支持体に固定してある[図7]。また、モルタルの接着力を強化するため植物繊維を利用してある場合もある。

博物館には元々教会の壁にあったものを切り出し移動させたオリジナルが展示されており、教会には後世につくられたポリエチレン製のレプリカが展示されている。

ここで、それぞれの壁画の状況について目視観察から劣化状況を確認する。博物館にあるオリジナルは、比較的残りが良く色鮮やかな壁画が残っており、ざっと表面を見て回ってもカビの発生は見当たらない。博物館の壁はカーブを描くという不思議な造りをしているため、窓の位置に博物館として風通しが良いといった機能性があるかとも考えたが、博物館建設当初は窓がなくここ20～25年ほど前に付けられた<sup>2)</sup>ので、窓の位置に特に大きな機能性はないと考えられる。また、周りを植物に囲まれているため生物被害が懸念される。地下教会のレプリカは、1999年に設置された比較的新しいものであり、地下教会の温湿度が高い環境下にある程度耐えられるようつくりされている。地下教会内は非常に湿度が高く感じられ、天井の金属製の梁には錆などが生じており、壁面に結露が生ずることもあった。数ヶ所、カビなどによる生物被害を見つけた。

以上が、対象である教会と博物館の概要である。

#### 4. 調査の内容

それでは、これらの壁画を保存している環境について温湿度、空調、壁画の状態、生物、という点から考察を加える。ただし、“非破壊・非接触”が原則である。

温湿度というのは高すぎても低すぎても文化財に害を及ぼすことがある。そのため、文化財の材質に応じた温湿度条件を IIC (国際文化財保存学会)、ICOM (国

表1 材質に応じた温度条件 (三浦・佐野・木川, 2012, p. 27)

温度	約 20℃ (人間にとって快適な温度)
湿度 (相対湿度)	フィルムについては黑白フィルム 21℃, カラーフィルム 2℃ (ISO 規格に準拠)
高湿度	100% 出土遺物 (保存処置前のもの, 防カビ処置が必要)
中湿度	55~65% 紙・木・染織品・漆 50~65% 象牙・皮・羊皮紙・自然史関係の資料 50~55% 油絵 45~55% 化石
低湿度	45% 以下 金属・石・陶磁器 (塩分を含んだものは先に脱塩処置が必要) 30% 以下 写真フィルム

際博物館会議)、ICCROM (文化財保存修復研究国際センター)などによって基準が定められている [表 1]。

それらを踏まえた上で、アルド・モーロ博物館における温湿度について考察していく。図 8 は横軸に相対湿度、縦軸に温度をとって月別平均値をプロットしその地域の気候が生物被害の発生を起しやすいためであるか判断することができるクライモグラフ (クリモグラフ) と呼ばれるものである。ポツジャルドのクライモグラフは日本よりパリに似ていることから、日本ほど生物被害が発生しやすくないが、5月から10月までは乾性カビの発生領域にある。その時期は生物被害に気をつけ対処しなければならないと考えられる。

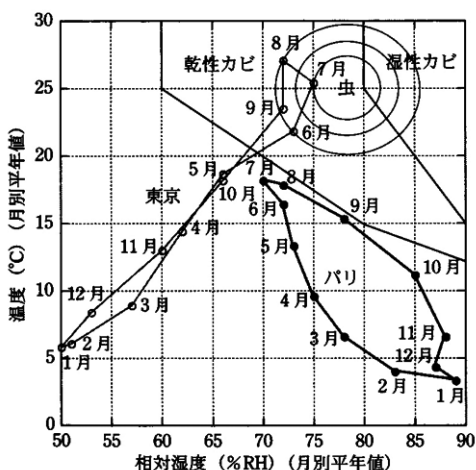
また、降水量については温度と降水量を組み合わせたハイサグラフ [図 9] から、ポツジャルドはパリに比べると降水量は多いが月平均値が 100mm を超えることはなく、日本の年降水量 1,466.7mm (1971 ~ 2000 年) に比べれば 615.4mm (1961 ~ 1990 年の平均値) と日

本の 40% 程度である。

これらから、サンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会およびアルド・モーロ博物館がある地域、ポツジャルドの温湿度はヨーロッパ的な気候ではあるが、5月から10月にかけてカビなどの生物被害に注意を払う必要があるといえるだろう。

次に、文化財の展示環境である博物館内と教会内の温湿度について考察する。移築保存を考える上でのデータ取得のため、上記 2ヶ所の温湿度を比較する。方法は、同日に約 1 時間おきに 9 ~ 12 時に 2 回、16 ~ 19 時に 2 回の計 4 回ずつをそれぞれの施設で測定する。測定箇所は、壁画の保存を目的としたものなので、壁画表面付近や裏側、空気の停滞が起こりそうな場所などで博物館 16 箇所、教会 13 箇所を定め、高さは基本的に自身の肩の高さとした。実施日は 9 月 26 日、機材は testo 610 を使用した。結果は、博物館内では、温度は 16 箇所において多少のばらつきは出たものの、9 時台 10 時台と順に温度が高くなり 16 時に最大値を取り 17 時台に低くなるという変化が多く見られた。例えば、その日の測定記録の最大値と最小値がもっとも大きかった測定点でのその差は +2.2℃ であり、この点での変化は 9 時台 27.6℃、10 時台 29.2℃、16 時台 29.8℃、17 時台 28.7℃ であり、この日の外気温は 9 ~ 11 時 25℃、12 ~ 13 時 26℃、14 ~ 15 時 28℃、16 時 27℃、17 時 26℃ であり、博物館内の温度は外気温の変化に連動している可能性が考えられる。また、湿度

### 東京とパリのクライモグラフ



### ポツジャルドのクライモグラフ

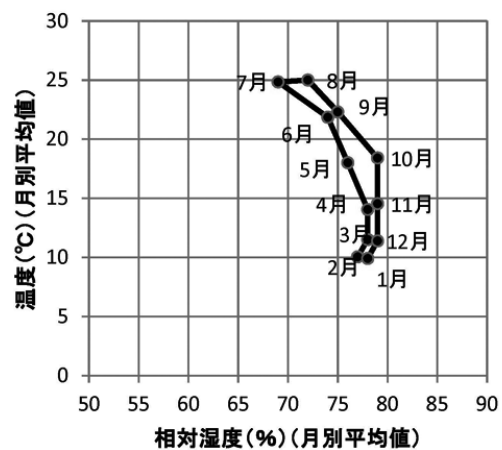
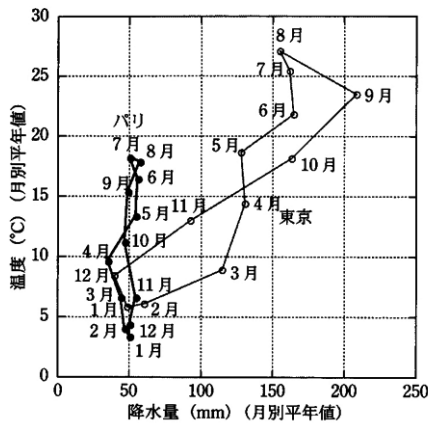


図 8 東京、パリ、ポツジャルドのクライモグラフ

左：東京は 1971 ~ 2000 年の平均値、パリの気温は 1951 ~ 80 年の、相対湿度は 1961 ~ 67 年の平均値。(三浦・佐野・木川, 2012, p. 24)

右：ポツジャルドの天気予報に使われている観測地サンタ・マリア・ディ・レウカ S.Maria di Leuca (Leuca) における 1961 ~ 1990 年の平均値から作成。World Meteorological Organization ([http://www.wmo.int/datastat/wmodata\\_en.html](http://www.wmo.int/datastat/wmodata_en.html), 2013/01/29) の統計より。

東京とパリのハイサグラフ



ポツジャルドのハイサグラフ

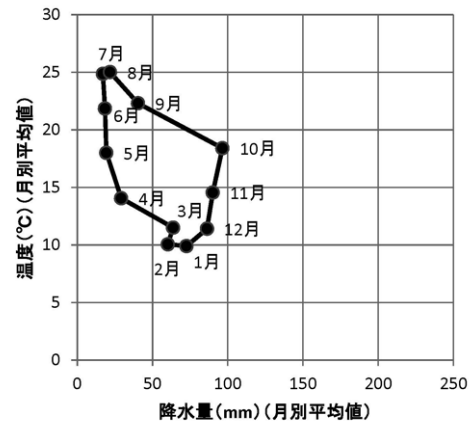


図9 東京、パリ、ポツジャルドのハイサグラフ

左：東京は1971～2000年の平均値。パリは1951～80年の平均値。(三浦・佐野・木川, 2012, p. 26)

右：ポツジャルドの天気予報に使われている観測地サンタ・マリア・ディ・レウカ S.Maria di Leuca(Leuca)における1961～1990年の平均値から作成。World Meteorological Organization ([http://www.wmo.int/datastat/wmodata\\_en.html](http://www.wmo.int/datastat/wmodata_en.html), 2013/01/29)の統計より。

については、最も高い湿度を記録した測定点でのその日の測定記録の最大値と最小値の差は+8.9%であり、他の測定箇所の中でもこれより少ないが±5%以上の変動がみられる箇所もある。ここで、表2を見ると、脆弱な資料では、温度と湿度の変動幅が±5でも微小ながらも傷みを引き起こす原因となり得る。しかしながら、この博物館内に展示されている資料は岩石に描かれた壁画であり、この表における脆弱度高の資料より脆弱度は低いと考えられる。

また、湿度の最大値であった測定箇所は28.6℃、63.7%を記録しており、クライモグラフにおけるカビの発生の下限である25℃、60%を超えている。しかし、

この値はその環境下にカビの発生しやすい資料を長期間(10年)置いておくと、カビの発生が目で確認できるというものであり、もっと短い期間(100日から200日)置いておく場合の下限は70%程度といわれている[図10]。つまり、高湿度の中に継続して資料が置かれた場合、カビの発生を懸念せねばならないということであり、今回の数値はほんの数時間高湿度に上昇したもので、その意味では安全域であると言える。

ここで、元あった教会での結果は、最高湿度81.9%、最低湿度73.7%という全体的に非常に高湿度を記録しており、温度についても最高温度29.1℃、最

表2 温度と相対湿度の変動が資料に与える機械的損傷の危険性評価 (三浦・佐野・木川, 2012, p. 27)

温度・湿度の変動幅	資料の脆弱度*に応じた損傷程度の評価		
	脆弱度高	脆弱度中	脆弱度低
±5	なし～微小	なし	なし
±10	なし～小	なし～微小	なし
±20**	小～甚大	なし～小	なし～微小
±40**	甚大	小～甚大	なし～小

\*脆弱度による資料の分類

「高」：羊皮紙に描いた厚手の絵、紙や布に油や樹脂で描いた厚手の絵、中程度に脆弱な資料のうちで紫外線や化学物質で傷んだもの

「中」：ほとんどの焼付写真、ネガおよびフィルム、ほとんどの磁気記録媒体、ほとんどの油彩画、羊皮紙に書かれたインクで薄くしっかりついたもの、紙に描かれたガッシュ、上質皮紙と(または)木でできた本の装丁

「低」：ほとんどの一枚紙の印刷、網版、線画、インク画、水彩画など、ほとんどのハードカバーの本、ほとんどのCD

\*\*温度30℃、相対湿度75%をいずれも超えない範囲での変動

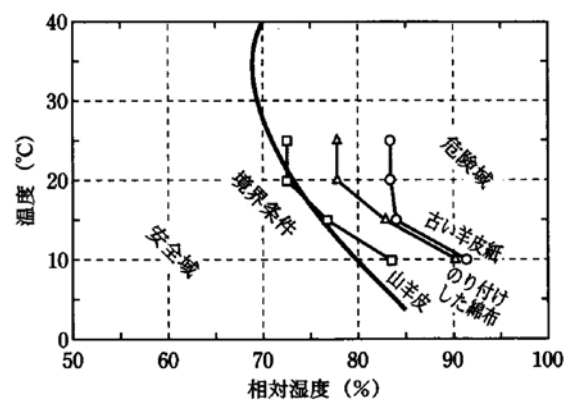


図10 カビの発生と温湿度 (三浦・佐野・木川, 2012, p. 25)

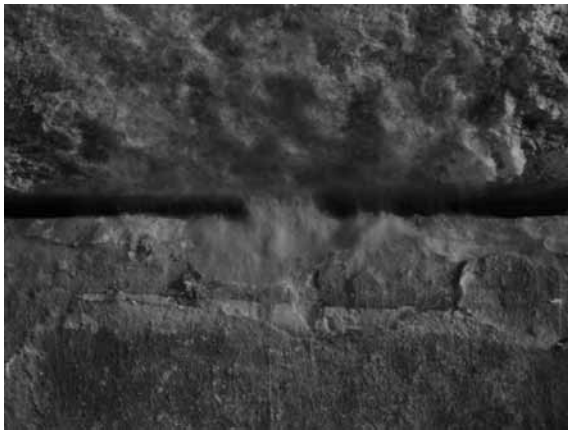


図 11 西側壁画 図 5-6 の上部 黄色いカビ



図 12 主祭壇左手の壁画 図 5-9 黒い斑点

低温度 27.1℃ というように非常に高い温度であるとわかる。ここで、最低湿度及び温度の値が図 8 のクライモグラフの生物被害が発生しやすい領域に入っていることから、この教会の環境は生物被害が発生しやすい状態を継続的に保っている可能性が高いと考えられる。そして、レプリカがここに設置されてから現在まで 10 年以上は経過しているということからも、地下教会内に図 11, 12 のような生物被害が起きていることは高湿度及び高温の継続が一要因だと考えられる。このレプリカはオリジナルよりも高湿度や高温に強く作られているにもかかわらず、10 年の歳月でカビが発生したことを考えると、もし地下教会にオリジナルを現状保存していた場合、環境変化に脆い古い文化財はまたたくまに生物被害に浸食されていたと考えざるを得ない。

また、温度については測定点のほとんどで午後の部最初の測定値がその測定点において一日の最も高い温度であった。つまり、地下教会も博物館と同様に外気温に影響を受けているという可能性が考えられる。

表 3 主な材料の膨張率 (三浦・佐野・木川, 2012, p.27)

体膨張率 (20℃, ×10 <sup>-4</sup> )		線膨張率 (20℃, ×10 <sup>-4</sup> )	
水	0.21	アルミニウム	30.2
水銀	0.181	金	14.2
エチルアルコール	1.08	銀	18.9
エチレングリコール	0.64	スズ	22.0
グリセリン	0.47	鉄	11.8
ベンゼン	1.22	銅	16.5
		鉛	28.9
		アンバー (ニッケル鋼)	1
		ステンレス鋼	14.7
		ガラス (フリント)	8~9
		エポナイト	50~80
		氷 (0℃)	52.7
		コンクリート	7~14
		大理石	3~15
		花崗岩	4~10
		煉瓦	3~10
		木材 (繊維に平行)	3~6
		木材 (繊維に直角)	35~60
		黄銅	17.5



図 13 主祭壇の裏側 モルタルが大きく剥落し金網が露出している



図 14 柱の北側の壁画 モルタルに壁画と木材の境目で亀裂が生じている

たしかに、地下教会よりも良い環境条件にあるアルド・モール博物館ではあるが、懸念される問題点は多々ある。例えば、壁画、支持体、つなぎのモルタルとの間に起こる損傷を取り上げる。壁画が描かれているのは凝灰岩、支持体は木、それらをつなぎとめるためにモルタルや金網、植物繊維などが使われている。これら材料は、[表 3] を見ると、熱膨張率及び適正な湿度条件が大きく異なっていることがわかる。特に、木は周りの温湿度条件によって膨潤と収縮を繰り返し、反りやひび割れが起ることも多い。実際、この壁画の

支持体である木材にも亀裂が入っている部分が何か所も見受けられ、また、モルタルが金網や別のモルタル層、支持体から剥離し、大きく崩壊している部分も見られたり、壁画との接合部から亀裂が広がったり、モルタルそのものが変形していたりというように、モルタルの劣化は目視によって多く確認できた[図 13, 14]。さらに、壁画が壁画自体の重みによって亀裂が生じていると考えられる箇所もある。このような現象は、急激な温湿度変化によって異なる材料ではその伸び縮みが違うため結合部でストレスを生じることが一つの原因として考えられる。

また、温湿度については外気温からの影響以外にも空気の停留によって湿気がこもりカビの発生につながることも考えられる。博物館内の空気の回り方を調べるため、色のついたビニールテープを細かく裂いて壁や壁画付近などに付けその動きを観察し空気の停滞箇所を探した。先程も述べたように、この博物館の窓の造りは室内の風通しを考えて造られていないため、やはり、窓と窓が一直線上にあり空気の入れ替えが行える箇所は西側の2つの窓のみであるが、そこの空気の流れは壁画が展示してある場所の空気の循環を行ってはいなかった。北の入り口から入ってくる風も西側の壁画群の中間辺りまでしか届かない。他の窓も同様である。特に、空気が流れが悪かった場所は、西側の壁画群の裏側と壁の間、南東一帯である。ここで、温湿度調査の結果と空気の停留との関係を考えているが、今回のデータではそこまで考察できなかったため、多くの温湿度データや空気の流れのデータ収集を行い関係性について考えていく必要があるだろう。

さて、これまでで温湿度や空気の流れを管理するために空調機の使用が考えられるが、広場の周りにはいつも車がたくさん停まり、交通量も多い中心街に位置する立地条件から、空調機を動かし外と中の空気を入れ替えるだけでは文化財に被害をもたらす汚染物質をみすみす取り込んでしまうこととなる。空調機を使用するならば、汚染物質対策のフィルターを付けるなど工夫をする必要があると考えられる。

ここからは、原因究明まではできないものもあるが、壁画の劣化状況について気付いたことを列挙する。

今回の調査で被害として最も目立ったのは、周辺の緑豊かな自然からの生物たちの侵入である。ネズミやかげの糞尿の跡が博物館のあちらこちらに残されており、主祭壇の裏側には外と通じる穴があるのかネズミがよく出没していた。彼らは壁画内部に侵入し彩色

層を剥落させるといったことはないが、彼らが残した糞尿によって壁画が汚されたり、それを栄養として別の生物が繁殖したり、物理的に文化財を破壊されたりするなどの問題がある。

また、壁画面の詰め物をしてその上に補彩を加える修復処置を加えられた箇所の退色が目に付いた。しかし、光の照射時間は短くスポットライト方式の照明であるため、一部分に集中的に照射されているが、その部分ではない箇所が退色しているので、照明によって退色しているとは言い難い。今後、さらに考察が必要とされる。

## 5. まとめと今後の展望

短い期間の調査であるためデータとしてはまだまだ至らぬ点が多いが、壁画の移築保存の観点からいえば、サンタ・マリア・デッリ・アンジェリ教会の壁画が現在も鑑賞に耐えうる姿で保存されていることには現地から移築保存することが大きな役割を担ったと考えられるだろう。現在、新たな壁画が発見されることがあれば、それは現状保存を優先されるのかもしれないが、それには継続するための莫大な費用がかかると予想される。今回、ポツジャルドのアルド・モーロ博物館に数日間通い続けて思ったことの中に、訪問者が来るときしか電気を付けず、シエスタには休むという、南イタリアの人々の生活リズムに合った文化財管理の方法によってこの文化財が守られてきたのではないかとこの考えがある。もし、現在新しい壁画が発見されたとして、現状保存が優先されているといえど、その壁画の周辺環境を常に継続的に管理する人件が必要とされる。文化財を守っていくのは決して大きな博物館の人々だけではなく、むしろその地域に暮らす人々が守り伝えていくものだとは私は考えている。このアルド・モーロ博物館に展示されている壁画は市民の希望でこのポツジャルドに戻ってきた彼らにとって大事な文化資源である。その文化資源を彼らの生活リズムに合った形で管理することができているという点だけでも、移築保存のメリットと考え得るだろう。

今後の展望としては、今回の調査で原因究明が出来なかった問題点についてさらに考察を加え、またアルド・モーロ博物館の管理人の方に今回の調査から私が考えた改善点をお伝えし少しばかりでも改善することを考えている。

## 謝辞

今回の調査を行うにあたり、宮下孝晴教授、宮下明珠研究員、フルビア・ロッコ女史、グレコさん、ロベルトさん、南イタリア中世壁画群診断調査プロジェクトメンバーの皆様、フレスコ壁画研究センターの皆様、そして、共に調査し協力し合った関谷倫寿くん、たくさんの皆様にお世話になりました。この場を借りて御礼申し上げます。

## 註

- 1) グラヴィーナ・イン・プーリアにあるサン・ヴィート・ヴェッキオ教会からマッセッロ法によって移築保存されたエトーレ・ボマリチオ・サントーマジ財団の博物館内展示室に保存・展示されている壁画。
- 2) 管理人の話によると博物館の周囲は池であり外壁の上から水を流していたが、子供の事故があり池を埋め立て現在の芝生の状態になり、その後、博物館に窓がつくられたとのことだった。

## 引用・参考文献

- Anacleto Vilei *POGGIARDO GUIDA TURISTICA ILLUSTRATA* Italy  
Arti Grafiche Fuido 1991
- 石崎武志『博物館資料保存論』講談社 2012
- 馬淵久夫編『文化財科学の事典』第3刷 p.94 朝倉書店 2004
- 三浦定俊・佐野千絵・木川りか『文化財保存環境学』第8刷  
朝倉書店 2012
- 宮下孝晴・宮下睦代「南イタリア中世壁画群 診断調査プロジェクト 研究調査報告書 2010年度」『2010年度 金沢大学フレスコ壁画研究センター 研究調査レポート』Vol. 1 pp. 1-22 金沢大学フレスコ壁画研究センター 2011
- 宮下孝晴・宮下睦代「南イタリア中世壁画群 診断調査プロジェクト 研究調査報告書 2011年度」『2011年度 金沢大学フレスコ壁画研究センター 研究調査レポート』Vol. 2 p. 8 金沢大学フレスコ壁画研究センター 2012
- 宮下孝晴・宮下睦代「洞窟教会壁画の現状と美術的考察」『2011年度 金沢大学フレスコ壁画研究センター 研究調査報告書』pp. 31- 62 金沢大学フレスコ壁画研究センター 2012
- 大村雅章「模写から見えてくる壁画の描画特性」『2011年度 金沢大学フレスコ壁画研究センター 研究調査報告書』pp. 75- 84 金沢大学フレスコ壁画研究センター 2012