

平成21年3月3日現在

研究種目:基盤研究 (B)  
 研究期間:2007年度、2008年度  
 課題番号:19401001  
 研究課題名(和文) タイ王宮壁画の保存修復技法の研究  
 ー修復技法の指導をとおしてー  
 研究課題名(英文) A study of the Grand Palace Wall Paintings and their  
 Conservation-Restoration in Thailand  
 ーadvising about the method of restorationー

研究代表者  
 丹羽 洋介 (NIWA YOUSUKE)  
 国立大学法人富山大学・芸術文化学部・教授  
 研究者番号:00164640

研究成果の概要:光学機器等を用いた現地での研究によって当該壁画が制作された当時のタイ壁画技法の特質と保存上の問題点を解明した。また、熱画像カメラ等による調査を元に現在の壁画の劣化には壁体内の水分分布が関与していることを具体的データで示したが、両者間の相関関係の完全解明には至らなかった。そして、従来の対症療法的な修復法の限界と問題点を提示し、その解決のためにタイの歴史的壁画全体を視野に入れた新たな研究プロジェクトを日タイ共同で立ちあげた。

交付額

(金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	5,800,000	1,740,000	7,540,000
2008年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
年度			
年度			
年度			
総計	11,100,000	3,330,000	14,430,000

研究分野:総合領域

科研費の分科・細目:文化財科学・文化財科学

キーワード:(D)製作技法、(F)保存科学

## 1. 研究開始当初の背景

研究の対象となるのは、タイの王宮寺院の回廊に描かれている全長1890の大壁画(以後、回廊壁画と呼ぶ)で、「ラーマキエン」の物語をテーマに全178画面で成り立っている。最初の壁画は寺院が建立された1782年頃に描かれたが、その後、約50年ごとに大規模な修復が行われてきた。特に、1930年代には全面的な描き直しが行われ、1970年代の大規模な修復を経て今日に至っている。壁画の劣化は、描画層の薄落と色彩の褪色として発生し、現在も修復作業が継続されているが十分な効果を上げていない。

この修復活動に参画しているパタナシン大

学(元・王立芸術大学、現在は国立)から、壁画保存について丹羽が相談を求められたことが本研究の動機である。

回廊壁画は、王室と深く関わっていて極めて特殊な位置にあること、歴史的な芸術作品としてだけでなく、常に現役の宗教的壁画であり続けることを求められることなど、一般の壁画と異なる厳しい条件のもとにある。したがって、研究を進める上で様々な困難が予想されたが、パタナシン大学側と丹羽による「壁画研究実行委員会」を立ちあげて研究活動の拠点とした。委員会の議長は、カモル・スウィトゥ学長で、副議長は丹羽がつとめた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は大別すると以下の2つである。

(1) 壁画の劣化の原因を解明する。

(2) 長期的視野に立って壁画保存のための有効な手段(修復方法)を確立する。

(1)については、現在の回廊壁画が制作された1930年代のタイ壁画技法の実相を把握する必要がある。当時、西洋絵画技法の影響もあって、伝統的タイ画技法に変革がもたらされたからである。さらに、その後の度重なる修復による加筆描写の手が加えられているので、その違いを正しく識別しなければならない。

壁画の劣化の原因としては、上記の描写法に起因するものと、壁体内の水分などの外的要因が関与するものがあるだろうから、全体としての劣化の実態を把握しなければならない。

(2)の修復方法については、最終目標を以下の2つの方針のどちらにウエイトを置くかによって大きく異なってくる。

①現状の維持

②描かれた時のように復元する

これについて、世界全体の動勢としては①の方が主流であるようだ。しかし、回廊壁画は先述したように現役の宗教画として極めて特殊な位置を専めているので、全ての決定権はタイ側にある。本研究としては、全体の方針がどうであれ、現時点では何を行うべきで、何を行うべきでないかを明らかにしなければならない。それについては、まず、(1)の研究テーマの追求に専念しなければならないが、タイ壁画技法は極めて特殊な技法なのでゼロから研究をスタートすること、また、壁体内の水分の働きの問題も、この特殊な技法との関係によって成り立っているので、研究当初から大きな困難が予想された。2年間の研究の大部分はこうした基礎的研究の推進に向けられるのであろうと覚悟した。

## 3. 研究の方法

本研究の方法は以下の3つに大別される。

(1) 現地におけるタイ壁画技法の研究

(2) 回廊壁画の保存状態の現状分析

(3) 研究室における実験による研究

(1)については、回廊壁画の全面的書き直しが行われた1930年代の技法に軸足を置きながら、それ以前の伝統的タイ画技法とタイの各地域の固有の技法について研究する。具体的には以下の3つの方法によって総合的に技法研究を行う。

①パタナシン大学のタイ画教員の援助のもとに現地の材料によってタイ画技法を修得し、回廊壁画の現場で模写による研究を行う。

②タイ画技法の文献による調査・研究を行う。

③光ファイバーの斜光線によって、壁画の描画面における絵の具層の厚み、筆あと、線描の様子を分析し、データを採取し研究する。

(2)の保存状態の現状分析については、光ファイバーの斜光線による調査が主体になる。この斜光線を使うと、1mmの何十分の一の微細な凹凸の様子が可視化されるので、接写レンズ付カメラによる観察と撮影によって研究を行う。クラチン絵の具の収縮による「鱗片状亀裂」については、壁画の劣化・損傷の最も重要な要因だと思われるので、特に重点的に調査する。178面の画面全てについて調査することは不可能だしその意味も無いので、オリジナル部分が多く残る「ルート・プワンプラデット」の作品を重点的に研究する。そして、王宮寺院の本堂後陣に描かれている同氏の壁画を同様の方法で調査・研究する。同後陣は国王の専用スペースなので壁画の保存状態は良好で、加筆修復が行われていない。したがって、1930年代の技法研究にとって特に有効である。

(3)の実験は、タイの材料を用いて、オリジナル技法の究明と描画面の損傷のメカニズムの解明を目的として、以下の2つのテーマにおいて行う。

①漆喰下地と白土層の関係について

②白土層とクラチン絵の具の関係について

この実験によって得られるデータは、(1)と(2)の研究方法から導き出される推論を補強、あるいは確認する上で有効である。

顔料を含めた現地の材料の化学的分析による調査は、研究協力者であるホルベイン工業・技術部の荒木と日本漆喰協会に依頼する。

## 4. 研究成果

(1) 研究成果の全体像(丹羽記)

本研究の成果は、研究報告書「タイ王宮寺院の回廊壁画の研究」として出版する。

この報告書は、情報公開の立場から希望する方に進呈したいので、希望者は丹羽(TEL:076・436・2023)に問い合わせ下さい。

以下に、研究成果の全体像について、「報告書」の内容に則しながらその概要を説明する。研究分担者(洞谷、辻合)の研究成果については、後続する(2)と(3)によって述べる。

「報告書」の1章では、1782年頃に制作された当初の壁画の内容について、現存する同時代に制作された他の壁画と資料によって考察した。当時の壁画技法は比較的薄塗りによる描写で、そのことが保存状態が良好であることと関係があると思われる。

2章では、1930年代の再制作において西洋絵画の影響が見られることを検証し、その結果として厚塗りの描写法に移行していった経緯について考察した。

3章では、1930年代の制作者と、1970年

代の大規模な修復を担当した画家の名前を特定した。修復者自身が元の絵の制作者であった場合、(銘文)にその名前を記していないので、斜光線による調査でそれを解読し新たな事実も発見した。

4章では、漆喰下地の塗り継ぎの位置を調査し、それが従来言われていたように画家が自ら塗ったものでなく、それ以前の段階で左官職人によって塗られたものであることを確認した。

5章と6章では、描画用の画面である白土層と、その上に塗られる絵の具としてのクラチン溶液との関係について研究した。現地調査と文献、さらに研究室における実験によって、亀裂、剥落などのトラブルの原因について考察し、以下の2つの問題点を追求した。

①本来的に厚塗り描写に向いていないクラチン絵の具による表現法

②強アルカリ性である漆喰下地と極微酸性の中性である白土層とクラチン絵の具との関係

7章では、光ファイバーの斜光線を使って壁画の保存状態の現状を調査・研究した。

クラチンは樹脂ではなくて樹液(ゴム類)なので「蒸発乾燥」によって「糊剤」の体積が極端に減少する。したがって、必然的に収縮亀裂が発生しやすいので「鱗片状亀裂」の発生は宿命的であると言える。壁体内の水分の働きという外的条件との関係を考慮しながら、「鱗片状亀裂」発生メカニズムを明らかにした。

8章では、当時の最も優れた画家の一人であるルート・ブワンプラデットの技法について研究し、彼の表現法が描画層の耐久性を保持する上で有効であったことを具体的な事例において確認した。

9章では、壁体内の水分の分布について、サーモグラフィ(熱画像カメラ)による画像データを元に、壁画の耐久性との関係について研究した。この問題はこれまで推定の範囲に止まっていたので、今回採取した数多くのデータ図は、今後の保存修復活動において活用されることになるだろう。

10章では、回廊壁画の保存修復の問題に限定しないで、タイにおける歴史的壁画の保存状態の現状について、「現状維持」と「復元」のどちらをより重視するかという基本的問題について、調査を元に考察した。

本研究の内容が技術面としての「ハードウェア」に軸足を置いたものだとすれば、それをどのように運用するかという「ソフトウェア」の面を抜きにしては、壁画の保存修復という基本的課題は成り立たないことが、これまでの研究をとおして実感されたからである。

タイにおける現状は、歴史的壁画の保全については各寺院の個別の宰領によって独自の方法で行われていて、民間主導型のこうした試みにはそれなりの利点はある。

しかし、共通する問題点もあるだろうし、共に考えていかねばならないこともあるはずだが、これまでそうした機会は無かった。

11章では、技術研究としての今回の研究成果を活用するために、壁画保全の目的と理念というソフトウェアの面における取り組みが必要だとの視点から、新たな研究活動を立ち上げるに至った経緯を述べた。

新たな研究題目は下記のとおりで、トヨタ財団の研究助成によって、2008年11月から2010年11月までの期間で行う。

「タイとラオスにおける伝統的壁画技法の再構築に向けてのネットワークづくりーパタナシン大学の研究・教育システムの活用をとおしてー」

この研究の活動内容は、タイにおける壁画保存に関わる関係者(美術家、修復家、左官職人、教育者)によるネットワークをつくり、具体的には、パタナシン大学の建物の壁画に各地域の伝統的壁画を当時の技法によって復元模写することである。その実践期間中において、活発な意見交換を行い、伝統的壁画の保全と修復活動についての共通理解を深めようとするものである。

本研究の成果と課題は、この新たな研究プロジェクトに引き継がれてさらに進展していくものと期待している。

(2) 辻合の研究成果(画像処理による調査研究および修復作業の画像記録作製)

共同研究者と共にワット・プラケーオ以外のタイ壁画を調査し、タイ画の描き方などの記録撮影を行った。

ワット・プラケーオ回廊の壁画を調査するための調査ノートを作成した。この調査ノートをベースにして、壁画の位置を再確認するとともに、門、建物の梁や照明の位置のリストを作成した。梁の幅が、壁画を優先してか一定ではないこともわかった。

コンピュータでの再現を考え、ColorChecker(Gretagmabech社)という色見本を写真撮影に加えることにより色管理を楽にできることを確認にした。ワット・プラケーオ回廊の修復では、前後の色または本(THERAMAKIAN [RAMAYANA]-MURALPAINTINGSALONGTHEGALLERIESOFTHETEMPLEOFTHEEMERALDBUDDHA-,1981)を使い修復を行っていたので、この方法を王宮スタッフに提案した。ColorCheckerを用いたデータベースについて研究発表(タイ王宮ワット・プラケーオ回廊の画像データベース化について、人文科学とコンピュータシンポジウム論文集、情報処理学会シンポジウムシリーズ Vol.2008、No.15pp.141-146、2008)を行ったところ、ColorCheckerは印刷物用のものであるから色再現については現物と比較するようにとコ

メントを頂いた。

内臓フラッシュなどを装備したソニー社のデジタルビデオカメラHDR-SR1で、フラッシュの撮影の有効性の確認を行った。フラッシュありの方が、フラッシュなしよりも色再現が良かった。しかし、フラッシュによる金箔の反射が起こる欠点があった。また、画家および修復家の名前部分は、フラッシュなしの方が、文字を判別しやすいことがわかった。

(3) 洞谷の研究成果(伝統的タイ画技法の研究—ワット・プラケーオの回廊壁画の模写を通して—)

本研究は、ワット・プラケーオの回廊壁画の模写を通して伝統的なタイ壁画の技法・組成を明らかにし、今後の画面の修復作業に向けて適正な方向性を探ることを行った。また、技法や材料に関して日本の壁画と比較し、日本とタイの壁画表現の関連性について考察を行った。まず、タイの美術の変遷をたどりタイ壁画の様式についてバンコク近郊の現存する壁画調査を行った。次に Puang-Pradet (1999)、Akarawong (2007)、Manisyo (n.d.) に記述されているタイ画の伝統的技法により、プンプラディットの系列でもあるラッタナ氏(パタナシン大学タイ画准教授)の指導の下で、実際に実験的なタイ画制作を行った。

その後、ワット・プラケーオプラケーオの描き方の独自性について伝統技法と時代によるパターンから分析を行い、No.84のプンプラディットの作品を模写を試みた。模写を行った結果、白色の絵の具(チタン白)が混入されている部分の亀裂が目立ったことから、亀裂の原因の一つに白の絵の具の用い方に問題があることが考えられた。他の原因としては試作品のトラブルからクラチンの濃度が濃いことや、何度も塗り重ねることによって生じる状態であることがわかった。また、金箔の変色については、純金ならば変色は考えられないことから、金箔の銀、銅の含有量の問題と箔下に塗られた絵の具の影響と考えた。日本とタイの壁画表現の関連性については、日本の国宝高松塚古墳壁画や、法隆寺の壁画も、タイ壁画と同様にセッコ技法を用いたテンペラ画であったことや、うす塗りで線描の表現方法を生かす為の壁面に使用されている白土の効果は、東洋の壁画の特徴であることが判明した。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

宮原和香, 洞谷亜里佐:タイ古典絵画における表現方法について—ワット・プラケーオでの現地模写をとおして—, 大学美術教育学会誌

No.42,2009

[学会発表] (計8件)

Hidekazu TSUJIAI: "CONSIDERATION ON MAKING OF THAI WALL PAINTING DATABASE", 13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOMETRY AND GRAPHICS, 2008. 8. 5

宮原和香, 洞谷亜里佐, 辻合秀一, 丹羽洋介: タイの古典絵画—タイ画における描き方のパターンについて—, 日本図学会 2007年度本部例会(高岡) 学術講演論文集, pp. 19-24, 2007. 12. 1

洞谷亜里佐, 辻合秀一: タイ画の表現方法・技術について, 日本図学会 2007年度本部例会

(高岡) 学術講演論文集, pp. 25-28, 2007. 12. 1

丹羽洋介, 辻合秀一: タイ王宮の壁画における建物の図法について, 日本図学会 2007年度本部例会(高岡) 学術講演論文集, pp. 29-30, 2007. 12. 1

辻合秀一, 洞谷亜里佐: タイ壁画データベースへの一考察, 日本図学会 2007年度本部例会

(高岡) 学術講演論文集, pp. 31-32, 2007. 12. 1

辻合秀一: ワット・プラケーオ回廊のデータベース化への一考察, 日本図学会 2008年度大会

(札幌) 学術講演論文集, pp. 197-199,

2008. 5. 11

辻合秀一: タイ王宮ワット・プラケーオ回廊の画像データベース化について, 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, 情報処理学会

シンポジウムシリーズ Vol. 2008, No. 15pp. 141-146, 2008. 12. 20

辻合秀一: 壁画構造を利用した壁画の抽出—タイ王宮ワット・プラケーオ回廊の壁画への画像処理—, 電子情報通信学会ヒューマンコ

ミュニケーショングループ(HCG)シンポジウム, 2009. 3. 25

[図書] (計1件)

丹羽洋介, 洞谷亜里, 辻合秀一, スカラファクトリー, タイ王宮寺院の回廊壁画の研究, 2009. 3. 25, 217 ページ

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

丹羽洋介

富山大学教授 (00164640)

(2) 研究分担者

辻合秀一

富山大学准教授 (60197689)

洞谷亜里佐

上越教育大学准教授 (90198002)

(3) 連携研究者

荒木 豊

ホルベイン工業

川端信吾

愛媛県立松山盲学校教諭

宮原和香

富山大学大学院生

カモル・スウィットー  
パタナシン大学学長  
クラエ・ナパボン  
パタナシン大学准教授  
ウイトゥーン・チャイデー  
パタナシン大学准教授  
サナン・ラッタナ  
パタナシン大学准教授  
スッカーニャ・カムサクルーア  
王宮寺院修復部門主任