

2015 東アジア文化遺産保存国際シンポジウム in 奈良

西浦 忠輝 *

2015 International Symposium on Conservation of East Asian Cultural Heritage in Nara

Tadateru NISHIURA*

[Abstract]

“2015 International Symposium on Conservation of East Asian Cultural Heritage in Nara” was held on 26 to 29 August, 2015 very successfully. 289 specialist (145 from Japan, 69 from China, 73 from Korea, one from Mongolia and one from USA) were participated in the Scientific Meeting, and 311 audiences were attended to the Open Lecture.

The Center for the Global Study of Cultural Heritage and Culture (CHC) is one of the cosponsors of the symposium. Fifteen members of CHC contributed to the scientific meeting and the open lecture. Next symposium will be held in Shanghai, China in 2017, and most probably in Japan in 2021 after the one in Korea in 2019.

1 経緯

日本、中国、韓国を中心とする東アジアにおいては、人々の暮らしのみならず、文化遺産を取り巻く環境も、歴史的・文化的背景、気象条件、材質、伝統技術など共通する点がきわめて多い。また、近年の経済発展とグローバリゼーションによって、伝統文化が失われ、また開発等によって多くの文化遺産が危機にさらされている一方で、科学技術の進歩により、文化遺産の保存修復技術の向上が加速している現状もまた、この東アジア地域における共通の認識である。

「東アジア文化遺産保存学会」は東アジア、特に日本、中国、韓国を中心に連携協力して、東アジア地域の文化遺産の保護に貢献することを目的に 2007 年に結成された。学会の発足以前から、東アジアの文化財の保存修復に関わるシンポジウムを行っており、発足後は 2 年に一度、日本・中国・韓国の持ち回りで国際シンポジウムを開催して、大きな成果を上げている。

日本が開催国となった 2015 年度は、8 月 26 ～ 29 日にシルクロードの東の終着地である奈良において「2015 東アジア文化遺産保存国際シンポジウム in 奈良」を開催した。

* 国土舘大学イラク古代文化研究所

(Institute of Cultural Studies of Ancient Iraq, Kokushikan University, Japan)

2 目的

日・中・韓を中心に東アジアの文化財保存修復の専門家が結集し、最新の調査研究成果の発表と討議を通して文化交流を行うことを目的とする。また、併せて市民対象の公開講演会を開催し、文化遺産の保護は人類共通の問題であり、一致協力してその解決に向けて努力すべきとの認識を持っていただくこともその大きな目的の一つである。外国の文化遺産への関心を高めることは、異文化を理解するためのきわめて有効な手段であり、それはひいては国際的友好と平和に通ずるものとなろう。特に昨今の東アジア地域における状況に鑑みると、本シンポジウムの果たす役割は大きいものといえることができる。

3 組織

主催：「2015 東アジア文化遺産保存国際シンポジウム in 奈良」組織委員会

共催：東アジア文化遺産保存学会、奈良県、関西大学／国際文化財・文化研究センター、日本文化財科学会、(社)文化財保存修復学会

後援：文化庁、(独)国立文化財機構、奈良市、(公財)文化財保護・芸術研究助成財団、文化遺産国際協力コンソーシアム、(社)国宝修理装演師連盟、(公財)ユネスコ・アジア文化センター、日本イコモス国内委員会、ICOM 日本委員会、NPO 法人・文化財保存支援機構、韓国文化財保存科学会、韓国国立文化財研究所、中国文物保護技術協会、朝日新聞社、毎日新聞社、読売新聞社、奈良新聞社、産経新聞奈良支局、NHK 奈良放送局ほか

助成：(公財)朝日新聞文化財団、(独)国際交流基金、(公財)文化財保護・芸術研究助成財団、九州文化財国際交流基金ほか

組織委員会：

最高顧問	青柳 正規（文化庁長官）
	荒井 正吾（奈良県知事）
	宮田 亮平（文化審議会・会長、東京芸術大学・学長）
委員長	三輪 嘉六（九州国立博物館・名誉館員）
委員	亀井 伸雄（東京文化財研究所・所長）
	楠見 晴重（関西大学・学長）
	坂田 雅之（国宝修理装演師連盟・理事長）
	澤田 正昭（東アジア文化遺産保存学会・名誉会長）
	菅谷 文則（奈良県立橿原考古学研究所・所長）
	長友 恒人（日本文化財科学会・会長）
	西村 康（ユネスコ・アジア文化センター奈良事務所・所長）
	松村 恵司（奈良文化財研究所・所長）
	三浦 定俊（文化財保存修復学会・会長）
	湯山 賢一（奈良国立博物館・館長）

<事務局長> 西浦 忠輝（東アジア文化遺産保存学会・会長）

実行委員会：

名誉委員長	澤田 正昭（東アジア文化遺産保存学会名誉会長）
顧問	岡 興造（㈱岡墨光堂）
委員長	西浦 忠輝（東アジア文化遺産保存学会会長）
副委員長	青木 繁夫（東アジア文化遺産保存学会副会長）
	泉 拓良（日本文化財科学会副会長）
	吹田 浩（関西大学国際文化財・文化研究センター長）
	本田 光子（文化財保存修復学会副会長）
運営委員	石崎 武志（東北芸術工科大学）
	今津 節生（九州国立博物館）
	植田 直見（元興寺文化財研究所）
	岡田 健（東京文化財研究所）
	金原 正明（奈良教育大学）
	神庭 信幸（東京国立博物館）
	高妻 洋成（奈良文化財研究所）
	竹田 尚起（奈良県）
委員	魚島 純一（奈良大学）
	岡 岩太郎（国宝修理装演師連盟）
	奥山 誠義（奈良県立橿原考古学研究所）
	北村 繁（漆芸家）
	塚本 敏夫（元興寺文化財研究所）
	鳥越 俊行（奈良国立博物館）
	中村 力也（宮内庁正倉院事務所）
	日高 真吾（国立民族学博物館）
	降幡 順子（奈良文化財研究所）
	松井 敏也（筑波大学）
	森井 順之（東京文化財研究所）
	脇谷 草一郎（奈良文化財研究所）
	和田 浩（東京国立博物館）

4 事業の内容

4.1 2015年8月26日（水） 専門家修理現場見学会<薬師寺>

見学：東塔（発掘調査現場、基壇）、金堂・大講堂、南木材倉庫（解体部材等） 14:00～16:00

参加者<専門家会議参加登録者で事前申込者限定>

日本30名、中国5名、韓国2名の計37名。

協力：薬師寺、奈良県教育委員会

4.2 2015年8月27日(木)、28日(金) 専門家会議

会場：奈良春日野国際フォーラム 麓～I・RA・KA～

口頭発表(能楽ホール)、ポスターセッション(会議室1・2、3・4、5・6)

言語：口頭発表(日本語、中国語、韓国語の同時通訳)

ポスター発表(日本語、中国語、韓国語、英語)

参加者：韓国73名、中国69名、モンゴル1名、米国1名、日本145名の計289名。

日本人参加者の内訳は、招待者<文化庁長官、奈良県知事等>12名、参加者<専門家>111名、報道関係者3名、スタッフ19名。

発表数：基調講演(日本、中国、韓国1件ずつの計3件)

口頭発表(日本、中国、韓国8件ずつの計24件)

ポスター発表(日本51件、韓国34件、中国13件の計98件)

プログラム：別ページに示す通りであり、全て順調に行われた。

4.3 2015年8月29日(金) 公開講演会

会場：奈良春日野国際フォーラム 麓～I・RA・KA～ 能楽ホール

参加者：一般市民291名、関係者20名 計311名

プログラム：

13:00 - 13:05	開会挨拶 一松旬 <奈良県地域振興部長>
13:05 - 14:05	基調講演「シルクロードと奈良の文化遺産」 菅谷文則(奈良県立橿原考古学研究所・所長)
14:05 - 14:50	講演「韓国における文化遺産の保護と活用」 姜大一(韓国伝統文化大学校・教授)
14:50 - 15:10	休憩
15:10 - 16:00	講演「中国における文化遺産の保護と活用」 馬家郁(中国・四川省考古学研究院・研究員) 杜晓帆(中国・復旦大学・教授)
16:00 - 16:45	講演「日・中・韓の保存技術交流」 澤田正昭(東アジア文化遺産保存学会・名誉会長)
16:45 - 16:50	閉会挨拶 西浦忠輝<シンポジウム実行委員長>

4.4 2015年8月29日(金) 外国人参加者エクスカージョン

奈良県内世界遺産視察

行程：JR奈良駅前 → 平城宮跡 → 唐招提寺 → 法隆寺、太子堂<昼食>
→ 法隆寺 → JR奈良駅前

参加者<専門家会議参加の外国人限定>

中国47名、韓国48名、スタッフ6名

4.5 レセプション

(1)2015年8月27日(木) 歓迎レセプション

会場：ホテル日航奈良 飛天の間

参加者：専門家会議参加者、招待者 合計 238名

(2)2015年8月28日(金) 歓送レセプション

会場：奈良国立博物館地下 カフェ葉風泰夢

参加者：専門家会議参加者、招待者 合計 225名

5 成果

5.1 総括

専門家会議は、日本・中国・韓国の専門家を対象にしたものであり、中国・韓国からそれぞれ40～50名の参加を予定していたが、実際には約70名ずつという、予想を大きく上回る参加者を迎えることができた。日本からの参加も100～120名の想定に対し、140名に達し、盛会であった。全てのプログラムは予定通り行われた。現状の日中、日韓の関係は、必ずしも良好とはいえないが、本シンポジウムにおいては、そのような雰囲気は全くなく、相互理解、信頼が深まり、さらに良好な関係を築き上げる方向に進んでいる。次回のシンポジウムも中国上海に決定するなど全てが順調に行われた。特に、比較的若い人達が参加しており、将来的に更なるネットワークの拡大、強化が期待される。

一般市民を対象とした公開講演会は奈良市民を中心に、300名を超える参加者で盛会であった。日本の歴史、文化の中心地としての奈良の価値が再認識されたということができよう。また、修理現場見学会、外国人参加者エクスカージョンも順調に行われた。これらの事業については、奈良県の全面的な協力により行われたものであり、地域との連携という面でも、きわめて有意義なものであった。

また、本国際シンポジウムは、マスコミに多く取り上げられ、高い評価を得ている。

5.2 関西大学国際文化財・文化研究センターからの発表

関西大学国際文化財・文化研究センター所属の研究員等の発表は、以下に示すとおり、基調講演1件、ポスター発表9件、公開講演会1件の計11件で、発表者はのべ23名である。

【基調講演】

- 西浦忠輝：「人類の歴史、文化、未来－あらためて文化遺産保護の意味を考える－」

【ポスター発表】

- 吹田浩：「関西大学国際文化財・文化研究センターの活動」
- 佐々木淑美・石崎武志：「トルコにおける飛来海塩粒子量の測定」
- 吹田浩・アフメド・シュエイブ・アーデル・アカリシュ・澤田正昭・西浦忠輝・吹田真里子：
「日本のフノリによる表打ち技術の海外壁画修復への応用」

- 原田真美・廣池晋治・坂本仁・古田雅一・高鳥浩介・土戸哲明：
「文化財汚染黴孢子に対する Alkanol と放射線照射の抑制効果」
- 高鳥浩介・久米田祐子・古田雅一・土戸哲明：「文化財施設にみる空中カビとその生物特性」
- 西形達明・伊藤淳志：「イドゥート地下埋葬室母岩の安定性と修復対策」
- 山下和子・アフメド・シュエイブ・川崎英也・吹田浩・荒川隆一：
「ミイラの布に含まれる有機化合物の質量分析」
- 中村吉伸・嘉流望・野田昌代・豊川翔・藤井秀司：
「ポリマー接着剤による脆弱な壁の補修に関する基礎研究」
- 安室喜弘・北田祐平・松下亮介・檀寛成・西形達明：「文化財の3次元計測計画手法」

【公開講演会】

- 澤田正昭：「日・中・韓の保存技術交流」

以上の発表の要旨は、プログラムとともに添付している。

本事業の一部は「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（平成 25 年度～平成 29 年度）」によって行われた。

2015東アジア文化遺産保存国際シンポジウム 専門家会議プログラム

8月27日(木)

9:15 ~ 受付/ポスター掲示作業

総合同会：高妻洋成

10:00 ~ 10:05	主催者 開会挨拶	三輪嘉六 (組織委員長)
10:05 ~ 10:10	文化庁 挨拶	青柳正規 (文化庁長官)
10:10 ~ 10:15	奈良県 挨拶	荒井正吾 (奈良県知事)
10:15 ~ 10:20	共催機関代表 挨拶	楠見晴重 (関西大学学長)
10:20 ~ 10:25	実行委員会 挨拶	西浦忠輝 (実行委員長)

【基調講演】 座長：陸寿麟・沢田正昭

10:30 ~ 11:00	1) 探討石質文物保護的幾個問題 [石造文化財の保護に関する幾つかの理念的問題について]	黄克忠 (中国文化遗产研究院)
11:00 ~ 11:30	2) 東アジア文化遺産の保存国際交流の10年間の成果と問題点	金奎虎 (公州大學校)
11:30 ~ 12:00	3) 人類の歴史、文化、未来：あらためて文化遺産保護の意味を考える	西浦忠輝 (国士館大学)

12:00 ~ 12:15 記念撮影 (中庭)

12:15 ~ 13:00 昼食休憩 (弁当)

【口頭発表I】 座長：李午熹・石崎武志

13:00 ~ 13:20	1) 館蔵壁画保護理論探索と実践-以甘肃博物館藏武威天梯山石窟壁画保護修復実例 [窟蔵壁画の保護に関する理論的研究とその実践-甘肃省博物館所蔵の武威天梯山石窟壁画の保存修復を例として]	汪万福 (敦煌研究院)
13:20 ~ 13:40	2) 壁画表面加固材料凝結清除技術研究 [ゲル化した壁画表面強化材料の除去技術に関する研究]	張秉堅 (浙江大学)
13:40 ~ 14:00	3) 杭州文廟彩繪現場保護研究 [杭州、文廟の彩色絵の現地保存に関する研究]	徐飛 (南京博物院)
14:00 ~ 14:20	4) 朝鮮後期の宮闈の丹青顔料の特性と分析調査 (景福宮・慈慶殿、昌慶宮・通明殿、昌徳宮・舊、瑞源殿を中心に)	宋柔娜 (公州大學校)
14:20 ~ 14:40	5) 朝鮮時代、丹青の七組物種中の朱土の復元研究	安秉燦 (高麗大學校)
14:40 ~ 15:00	6) テラヘルツイメージング技術の文化財非破壊診断調査への応用	高妻洋成 (奈良文化財研究所)

15:00 ~ 15:20 コーヒーブレイク

【口頭発表II】 座長：馬家郁・岡田健

15:20 ~ 15:40	7) 木造文化財の生物被害の調査方法と対策に関する研究	徐民錫 (國立文化財研究所)
15:40 ~ 16:00	8) 陝川・海印寺の藏經板殿の保存環境に関する調査研究	鄭容在 (韓國傳統文化大學校)
16:00 ~ 16:20	9) 寒冷地における土を部材にもつ文化財の劣化と保存に関する研究	石崎武志 (東北芸術工科大学)
16:20 ~ 16:40	10) 磨崖仏の覆屋内温度環境制御による保存について	森井順之 (東京文化財研究所)
16:40 ~ 17:10	質疑応答 [1~10]	
17:10 ~ 18:00	ポスター解説	
18:00 ~ 18:30	ホテル日航奈良へ移動	
18:30 ~ 20:30	歓迎レセプション (ホテル日航奈良)	

8月28日(金)

9:00 ~ 受付

【口頭発表Ⅲ】 座長：杜 曉 帆・神庭信幸

- 9:30 ~ 9:50 11) 一把漢代鉄鎖構造的无损解析 [漢代鉄鎖の構造の非破壊分析について]
- 9:50 ~ 10:10 12) 中国古寺廟彩繪泥塑宗教造像伝統工芸和材料研究
- 10:10 ~ 10:30 13) 韓国、梁山江流域における大型彫棺の定量分析とその考古科学的意味
- 10:30 ~ 10:50 14) 弘慶寺・塑造佛の自然科学的分析研究
- 10:50 ~ 11:10 15) X線CT・3Dプリンタ・3Dプリンタ等の3D計測技術を活用した陶質複製品の開発と活用
- 11:10 ~ 11:30 16) 文化財の断面撮影に適した大型エックス線CTスキャナーの活用
- 11:30 ~ 11:50 17) 振動を用いた劣化予知と機能性修復材料の評価
- 11:50 ~ 12:10 質疑応答 [11~17]

12:10 ~ 13:10 昼食休憩(弁当) <東アジア文化遺産保存学会理事會>

13:10 ~ 14:10 ポスター解説/ポスター撤去作業

【口頭発表Ⅳ】 座長：金 奎 虎・本田光子

- 14:10 ~ 14:30 18) 考古出土青銅文物保護理念与实践-以叶家山出土青銅器保護修復实例
[出土した青銅文化財の保護理念とその実践-叶家山出土青銅器の保存修復を例として]
- 14:30 ~ 14:50 19) 故宮東華門内欄彩画的保護修復与分析研究 [故宮東華門内欄の装飾彩画に関する保存修復と分析]
- 14:50 ~ 15:10 20) 陶器修復原用ウレタン樹脂の開発と適用に関する研究
- 15:10 ~ 15:30 21) 大韓帝國時代の皇室馬車の保存処理方法に関する研究
- 15:30 ~ 15:50 コーヒーブレイク

【口頭発表Ⅴ】 座長：姜 大 一・今津節生

- 15:50 ~ 16:10 22) 中国実験室考古現状 [中国における実験室考古学の現状]
- 16:10 ~ 16:30 23) 科学的手法を用いた模刻制作による日本の木造仏教彫刻の研究-東大寺中涅槃堂弥勒菩薩像模刻制作を例として-
- 16:30 ~ 16:50 24) 東日本大震災で被災した文化財の救出活動の経験から
- 16:50 ~ 17:20 質疑応答 [18~24]

17:20 ~ 17:50 閉会式:<東アジア文化遺産保存学会総会>

17:50 ~ 18:00 奈良国立博物館へ移動

18:00 ~ 19:30 奈良国立博物館観覧と懇談

19:30 ~ 21:30 歓送リセプション(奈良博内レストラン)

<東アジア文化遺産保存学会総会>

<東アジア文化遺産保存学会総会>

<東アジア文化遺産保存学会総会>

ポスター発表 一覧（日本）

代表者	所属機関	表 題
1 森井 順之	東京文化財研究所	東日本大震災文化財レスキュー活動日報の分析および将来に向けた提案
2 吹田 浩	関西大学国際文化財・文化研究センター	関西大学国際文化財・文化研究センターの活動
3 鳥越 俊行	奈良国立博物館	奈良国立博物館における文化財保存修理所の取り組み
4 山梨 絵美子	東京文化財研究所	文化財研究情報アーカイブの構築—東京文化財研究所の取り組み
5 佐々木 淑美	関西大学国際文化財・文化研究センター	トルコにおける飛来海塩粒子量の測定
6 實井 香那子	東京国立博物館	博物館における温湿度環境の評価方法とその活用
7 和田 浩	東京国立博物館	博物館展示に用いるOLED照明器具の開発
8 井上 素子	東京国立博物館	博物館における環境特性データの3D化を通じた文化財の被災リスク早期把握
9 伊藤 健司	元興寺文化財研究所	奈良県「歴史に憩う橿原市博物館」における展示・収蔵環境の調査
10 渡辺 智恵美	別府大学	展示ケース内の空気汚染物質の除去に関する研究
11 米村 祥央	東北芸術工科大学	ゼリー強度による膠の劣化挙動評価 —寒冷地における物性変化—
12 吹田 浩	関西大学国際文化財・文化研究センター	日本のフノリによる表打ち技術の海外壁画修復への応用
13 原田 真美	大阪府立大学	文化財汚染微生物に対するAlkanolと放射線照射の抑制効果
14 高鳥 浩介	NPO法人カビ相談センター	文化財施設にみる空中カビとその生物特性
15 山内 れい	東北芸術工科大学大学院 (現：那珂川町馬頭広重美術館)	獣毛の走査型電子顕微鏡観察による転倒被害原因動物種の同定
16 坂本 昭二	龍谷大学	敦煌文書の紙表面に残る植物片について
17 坂本 昭二	龍谷大学	中世の版本料紙の比較分類
18 金 旻 貞	九州国立博物館	マイクロX線CTスキャナを用いた彩色文化財の構造調査
19 塚本 敏夫	元興寺文化財研究所	東大寺金堂出土金鈿荘大刀の保存修理と復元製作
20 西山 要一	奈良大学	東アジアにおける黄銅（真鍮）利用の歴史の研究—日本の古代～近世の紺紙金字経・絵画・黄銅製品の蛍光X線分析等による—
21 大江 克己	奈良国立博物館	日本国内出土馬具の力学的構造解析—古墳時代の鉄地金銅製鞍金具を中心として—
22 塚本 敏夫	元興寺文化財研究所	武具の変遷と防御性の検証実験（3）
23 植田 直見	元興寺文化財研究所	出土青銅製文化財の保存処理に使用されたアクリル樹脂の劣化について
24 西形 達明	関西大学国際文化財・文化研究センター	イドゥート地下埋葬室母岩の安定性と修復対策
25 跡見 洋祐	奈良文化財研究所	アコースティック・エミッションによる劣化予知診断法の開発
26 河崎 衣美	筑波大学	石造文化遺産の着生地衣類から溶出する水溶性成分の影響

代表者	所属機関	表 題
27 小林 恵	応用地質株式会社	名越切通における砂岩及び泥岩に対する強化撥水処理の効果
28 星野 玲子	鶴見大学	遺構の塩類風化—逗子市大切岸の例—
29 武田 昭子	昭和女子大学	東日本大震災で被災した平安時代仏像の調査と修復
30 高野 智愛	東北芸術工科大学	東北地方における土人形の色材調査 —堤人形と相良人形の赤色色材を中心に—
31 奥山 誠義	奈良県立橿原考古学研究所	光音響赤外分光法 (PA FT-IR) を用いた文化財の非破壊材料分析
32 山下 和子	関西大学化学生命工学部	ミイラの布に含まれる有機化合物の質量分析
33 中村 力也	宮内庁正倉院事務所	分光法を用いた正倉院染織品の染料分析
34 植田 直見	元興寺文化財研究所	東大寺金堂出土琥珀玉の科学分析
35 降幡 順子	奈良文化財研究所	東アジアの中での日本の古代鉛釉陶器の化学的特徴
36 岳永強(末森薫)	麦積山石窟芸術研究所	アンカー技術を応用した天水麦積山石窟壁画の保存修復 锚杆技术在天水麦積山石窟壁画保护修复中的应用
37 中村 吉伸	大阪工業大学	ポリマー接着剤による脆弱な壁の補修に関する基礎研究
38 末森 薫	国立民族学博物館	近紫外光・可視光線狭帯域光源を用いた天水麦積山石窟壁画片の調査
39 杉山 智昭	北海道博物館	寒冷地における歴史的木造建築の保存修復にむけた現況調査
40 神谷 嘉美	東京都立産業技術研究センター	黒色漆塗膜の製作手法が耐光性に及ぼす影響
41 片岡 太郎	弘前大学	東北地方の縄文時代後期・晩期における漆工芸 — X線CT分析による非破壊内部構造調査 —
42 小池 富雄	鶴見大学	宋元明・江戸時代の和漢製天目台における構造比較
43 小村 眞理	元興寺文化財研究所	西域南道から韓半島・日本における組紐の材質、構造及び模様に関する比較研究
44 木沢 直子	元興寺文化財研究所	アジアにおける木製櫛の系譜 — 中国・韓半島・日本をつなぐ形態と製作技術 —
45 山田 修	東京藝術大学大学院	彫刻文化財の復元における3D計測技術を用いたシミュレーション研究
46 北井 利幸	奈良県立橿原考古学研究所附属博物館	高精度三次元形状計測を用いた資料管理について
47 安室 喜弘	関西大学環境都市工学部	文化財の3次元計測計画手法
48 片多 雅樹	長崎県埋蔵文化財センター	壱岐国分寺跡出土軒丸瓦の三次元計測
49 山口 欧志	立命館大学 衣笠総合研究機構	モンゴル国壁画古墳のデジタルドキュメンテーション
50 松田 泰典	東洋美術学校	RTIおよび赤外光画像化による紙本日本画作品のドキュメンテーション
51 大菅 直	国宝修理装潢師連盟	東アジアの紙文化財の保存及び伝統的製紙技術に関する調査

ポスター発表 一覧 (韓国・中国)

代表者	代表者所属機関	表 題	Title
韓 国			
1	姜 顯 森 戦争記念館	登録文化財第396號・李承晩大統領乗用車の修理復元	Repair and Restoration of Sedan for Ceremonial Occasions Used by President Rhee, Syngman of the 396th Registered Cultural Heritage
2	郭 殷 慶 国立羅州博物館 学芸研究室	精密 Digital Image 生成을 위한 撮影 方法 考察	A study on photography methods to generate precision digital images
3	朴 容 佑 龍仁大學校 文化財大學院 文化財保存學科	傳統 製鍊 및 鍛冶工程으로 製作한 鐵器의 微細組織 研究	A Microstructural Study of Ironware Produced by Traditional Smelting and Forging Process
4	朴 容 佑 龍仁大學校 文化財大學院 文化財保存學科	鐵斧의 形態와 用途에 따른 製作技術 比較 研究	A Comparative Study on Manufacturing Techniques According to the Form and Usage of the Iron axe
5	白 羅 蓮 韓國傳統文化大學校 文化遺産融合大學院 修理復原學科	傳統 彩色技法에 따른 顔料의 分光 分析 特性 研究	Spectroscopical Properties of Korean Traditional Painting Layer Depending on the Coloring Technique
6	宋 柔 娜 韓國傳統文化大學校 傳統技術 素材銀行	胡粉의 物性에 따른 膠着劑와의 配合 特性	Physical properties of Oyster shells and the corresponding mixing characteristics with Binder
7	李 讚 熙 國立公州大學校 文化財保存科學科	韓國 天安-牙山 地域 青銅器時代 石器의 材質特性 및 產地推定	Material Characteristics and Provenance Presumption for the Bronze Age Stone Artifacts from the Cheonan-Asan Area, Korea
8	梁 歌 菊 國立公州大學校 文化財保存科學科	韓國 公山城 城壁의 築造技法 및 安定性 診斷	Construction Techniques and Stability Diagnosis of Gongsanseong Fortress Wall in Gongju, Korea
9	李 漢 亨 韓國傳統文化大學校 傳統技術素材銀行	彩色文化財 分析에 대한 超分光 Camera 適用	Application of Hyperspectral Camera for the Analysis of Traditional Paintings
10	李 鉉 周 韓國傳統文化大學校 文化遺産融合大學院 修理復原學科	佛教經板 所藏處 保存環境 調査 研究 -公州 甲寺 月印釋譜板木寶藏閣을 中心으로	Study on conservation environment of storage place of buddhist woodblock
11	姜 大 一 韓國傳統文化大學校 保存科學科	韓國 傳統 顔料의 테라ヘルツ 分光分析 研究	Terahertz Spectroscopy of Traditional Korean Pigments
12	曹 永 勳 公州大學校 文化財保存科學科	畫像과 斷層撮影을 利用한 石造文化遺産 缺陷部의 交叉檢出과 映像分析	Cross-detection and Image Analysis for Defect Zone of Stone Cultural Heritage Using Thermography and Tomography
13	崔 有 利 韓國傳統文化大學校 文化遺産融合大學院 修理復原學科	土壁畫 分析을 위한 擬似試片 製作 研究	Pseudo Specimen Production and Analysis for the Study of Pigments on Mural Paintings
14	權 希 泓 國立現代美術館	野外 青銅 彫刻作品의 保存과 材質特性 研究 : 金 煤植 '情'	A Study on Conservation and Material Characteristics for Bronze Objects Displayed Outdoor : Kim Chanshik FEELING
15	金 惠 卿 龍谷大学古典籍デジタルアーカイブ研究センター	韓國刊本版印の凹凸計測	Measurement of unevenness of Korean printed books
16	林 聖 振 國立現代美術館	非破壊 分析 油画顔料 主成分 科學的 研究	A Scientific Study on the Major component of Oil color using non-intrusive analysis - Chi-Ho oh' s Oil Paintings
17	韓 京 淳 建國大學校	6世紀 大伽倻 古衙洞 古墳壁畫 製作技術 研究	The Manufacturing Technology of Mural Tomb in Goa-Dong of Daegaya Period(6th Century)
18	李 宣 周 京都造形芸術大学	骨粉下地漆器 修理方法 研究	Study on the repair method of lacquerware using bone powder
19	蔡 廷 旼 檀國大學校 石宙善記念博物館	16世紀 出土 團領 染料 分析 考察	Identification of dyestuffs of excavated Dallryeong(Official's robe) in 16th century
20	金 那 瑛 公州大學校 文化財保存科學科	韓半島出土カリ琉璃の特徵と變遷	Characteristics and History of Potash Glass Beads Excavated in Korean Peninsula
21	崔 允 熙 公州大學校 文化財保存科學科	昌德宮 大造殿 壁畫顔料의 特性 分析	Characteristics of Mural painting pigments in Daejojeon, Changduk Palace, Korea
22	李 儒 眞 公州大學校	滑石、ヒスイ、碧玉製玉類の石材產地同定から探る古墳時代併行期の日韓交流	Interaction between Japan and Korea from seeking identification of the source of the talc, jade and jasper beads
23	吳承俊 韓國考古環境研究所 保存科學室	文化財 復元用 エポキシパテ 開發	Development of Epoxy putty for Cultural Heritage
24	吳 光 燮 蔚山發展研究院	蔚山 校洞里遺蹟 1號 木棺墓 出土 青銅器 產地 推定에 對한 保存科學的 小考	Scientific study on bronzewares from No. 1 wooden coffin tomb, Gyodong-ri site in Ulan
25	梁 泌 承 ソウル歴史博物館	ソウル都心部發掘遺構の保存と活用	Conservation and Utilization of Excavated Remains in the Center of Seoul

ポスター発表 一覧 (韓国・中国)

代表者	代表者所属機関	表 題	Title
26	魯 禔 玟 國立中央博物館 保存科學部	完州上林里遺跡東周式銅劍科學的分析	Scientific Research of Eastern Zhou Type Bronze Dagger excavated from Wanju Sangrim-ri Site, Korea
27	田 孝 秀 國立中央博物館 保存科學部	慶州 瑞鳳冢 出土 金冠 製作技法 研究	The study of the Gold Crown from Gyeongju Seobongchong Tomb
28	趙 南 哲 國立公州大學校 文化財保存科學科	造宰濟 添加劑 大畚 製鍊スラグの 成分組成 및 微細構造 比較 研究	Comparative study on Chemical Compositions and Microstructure of Slags with Addition of Deoxidation Agent
29	徐 民 錫 國立文化財研究所	法住寺, 仙巖寺 内 木造 建築物 生物被害 調査	Investigation on the scene for biological damage of wooden architecture in Beopjusa and Seonamsa
30	全 有 根 國立文化財研究所	超分光 映像分析을 活用한 石造文化財 毀損度診斷 技法	Diagnosis Technique of Stone Cultural Heritages Using Hyperspectral Image Analysis
31	柳 知 炳 韓國傳統文化大學校 文化遺產融合大學院 修理復原學科	將軍標(道祖神)の黒色汚染物質の分析	Analysis on black contaminants of stone jangseung
32	鄭 先 慧 韓國傳統文化大學校 文化遺產融合大學院 修理復原學科	ホンナンシダ遺跡の生物劣化調査と保存環境分析	Analysis on the preservation environment and investigation into the biotic weathering of Hong Nang Sida Remains
33	韓 睿 彬 韓國傳統文化大學校 文化遺產融合大學院 修理復原學科	霧の発生頻度による文化財への被害予測	Damage prediction of materials by fog occurrence frequency
34	魯 禔 玟 國立中央博物館 保存科學部	韓國蔚山広域市ギョドンリ遺跡第1号木棺古墳から出土した青銅製品の来歴調査	Provenance Study on Bronze Wares excavated from No. 1 Wooden Coffin Tomb, Gyodong-ri Site in Ulsan, Korea
中 国			
1	陳 華 荊州文物保護中心	熊家塚1號車馬坑遺址微菌鑑定與分析	Mold Identification and analysis in site 1 CheMaKeng of xiongjiazhong burial site
2	唐 歡 重慶中国三峡博物館	植物提取物對一株文物表面來源黑黴菌的抑菌活性研究	Study on antifungal activity of plant extracts against Aspergillus niger separated from surface of cultural relics
3	李 永 輝 東南大学建築学院	潮濕地區土遺址展示館内不同通風及採光方式下土遺址表面微菌繁殖差異性的量化分析	Quantitative analysis of mold growth differences on surfaces in damp soil ruins affected by ventilation and lighting modes: Soil ruin exhibition halls in high-humidity regions
4	劉 洪 麗 敦煌研究院	敦煌莫高窟降水分佈及浸入特徵的相關研究	Research on the characteristics of rainfall distribution and infiltration in Dunhuang mogao grottoes
5	梁 宏 剛 中国社会科学院考古研究所	出土脆弱銀器腐蝕成因與修復技術的初步研究	A Preliminary Study on the Cause of Corrosion and Restore technology about Fragile Silver-ware Unearthed
6	鄧 天 珍 甘肅省文物考古研究所	張家川馬家原出土嵌金銀鐵器的保護修復與研究	Research on the Protection and Restoration of Iron Tools Inlaid Gold and Silver Unearthed Ma Jiayuan in Zhangjiachuan
7	張 慧 南京博物院	紙本字畫汗斑鑑定方法研究	Research on the Identification Method of the Foxing Stains from Ancient Calligraphy and Painting on Paper
8	馬 越 山西博物院	金屬離子對纖維老化作用機理初探—以印花壁紙為例	Research on the deterioration of fiber by metallic ions—illustrated by the case of pattern wallpaper
9	孫 文 鵬 山西博物院	貼條漿糊濃度對畫框修復的影響	The relationship between paste concentration of sticking with paper tape and the restoration of painting
10	雷 嫻 北京国文琰文化遺產保護中心有限公司	佛光寺東大殿彩塑壁畫數位化勘査記錄	Digital Investigation and Recording of the Painted sculptures and murals in the Eastern Hall of the Foguang Temple
11	周 理 坤 重慶中国三峡博物館	高羅佩漆屏風分析測試	The Analysis of Robert Hans van Gulik Lacquer Folding Screen
12	胡 後 彬 山東省濰濱市博物館	飽水漆木器脫水保護與修復—以山東臨沂博物館藏漆木器保護修復為例	Dehydration Protection and Renovation Of Waterlogged Lacquerwares—Take an Example of the dehydration protection and restoration for the fullwater lacquerware from Shandong
13	胡 平 東南大学芸術学院	靜態與動態—以宜興龍窯活態化保護為例	Static and Activation——Based on Yixing Bank Kiln Activated Protection

人類の歴史、文化、未来 —あらためて文化遺産保護の意味を考える—

Human History, Culture and Future

- Importance of the Conservation of Cultural Heritage -

西浦 忠輝

Tadateru NISHIURA

国士舘大学

Kokushikan University

ABSTRACT

We often receive the simple question why we must protect cultural heritage whether why cultural heritage is important, from the person who is not concerned with cultural heritage. We have to meet this question clearly. My answer is as follows:

A person has each personality and thinks independently and has his/her way of thinking. The basis of this human thought is knowledge and experience ever since a person was born. They consist of collections of things in the past. Present is a moment as a continuation of these series of past and future lies ahead of the present.

When a person thinks of future, we learn from the past. This is true to all humanity. Present lies as a continuation of past. When we try to think of the future, we study our history. Then how do we learn true history? The true witness of the past, that is cultural heritage. We have to learn from the authentic cultural heritage. This is why we have to protect, conserve and study cultural heritage.

はじめに

文化遺産はなぜ大切なのか、なぜ護り、伝えていかねばならないのか、この素朴で根源的な問いに文化遺産保護に関わる我々は明快に答えているであろうか。「東アジアの文化遺産の保存」をテーマにしている本シンポジウムにおける基調講演としては、根本的、本質的な問題に過ぎるかもしれない。しかし、専門分野に入っていく前に、このことを明快にしておくことは意義のあることと考え、あえてこの問題を取り上げることにした。

1. 文化遺産とは

文化遺産とは文字通り文化的価値のある遺産ということである。遺産とは遺された財産ということである。では、文化とは何か。いろいろな考え方があがるが、ひとつの解りやすい定義として「文化とは人間の活動すべて」というものがある。ただし、この場合、生存する上で必要最低限の活動は除く。食べる、水を飲む、寝る、子孫を残すための生殖活動などは除くのである。これらは他の動物も行っており、人間独自の活動ではないので、文化とはいわない。それらを除いたすべての人間の活動を文化と定義することができる。すなわち、文化遺産とは過去の人間独自の活動を如実に示すものということになる。

2. 生物としての人類

われわれ人間は、「ホモサピエンス」といわれる生物であり動物である。動物にも多くの種類があり、爬虫類とか両生類とか鳥類とかいろいろだが、人間は哺乳類である。今の人間がいつごろできたのか。相当古い時代から進化して、類人猿を経て、今の現代人になったのはいつごろであろうか。人類学の研究領域だが、定説では5万年程前だろといわれている。5万年前には人間の身体がほぼ現代人と同じになり、今とほとんど変わってないだろうということである。それからずっと人間は生き続けている。

3. 文明の発祥

やがて文明が発祥した。これは他の動物にはないことである。5千年から6千年前には間違いなく文明が存在したであろうというのが定説である。5～6千年前というと、紀元前3～4千年で、もっと前から文明はあったと思われるが、このころには間違いなく確立している。世界四大文明であるエジプト、メソポタミア、中国、インダスが良く知られている。5万年前からだとすると、長い時間がかかったが、ゆっくりと進歩し、文明が発祥し、大文明が出現した。

4. 文明の進歩

文明とは何か。何をもちて文明の発祥とするのか。それは社会の形成と発展、つまり、人間社会ができて、それが発展していくことと定義してよいであろう。形成されて発展していくということが、文明の進歩ということであるが、では文明はなぜ進歩し、発展していくのか。そのキーワードは「蓄積と継続性」である。知識や技術を継続するだけでなく、それを土台に発展するということである。人間は道具を使う動物である。頭のいい人が道具をつくって、それが良いものだと思われ、皆が使う。次に生まれた人は、生まれた時からその道具があるから、それより良いものをつくる。その次の人はさらに良いものをつくる。だから発展する。他人に教えず隠したまま死んでしまったら、次の人は最初から考えないといけませんが、実際にはそういうことはない。進歩するとはこういうことなのである。

知識も同様で、知っている人が何も教えないで死ぬと次の人は知らないことになるが、人は教える。それで、次の人はもう知っており、そのレベルから知識が始まるので、さらに高い知識を得、その人がまた次に教える。さらにレベルが上がる。そのようにして、どんどん知識が高まっていくのである。これが、知識、技術の蓄積である。

さらに進歩していくと、これをもっと効率的に行うようになる。それが教育である。システムチックに教育が行われるようになったのは、人類の歴史から見れば、ごくごく最近である。教育といっても、基礎教育から高等教育まであり、非常に高等になってくると学問となる。そうやってどんどん進歩している。

テレビを発明した人はすごいと思うが、ゼロから始めていたら絶対にテレビはつくれない。前の人があるレベルまでやっていたからできる。白黒テレビを発明した人がいたからカラーテレビができるのである。それが進歩というものであり、学問の成果である。そして、さらに進化してブラウン管から液晶とかプラズマとかになるように、どんどん技術が進歩するのは知識、技術の蓄積があるからである。そうやって学問は進歩していく。そのために教育は重要なのである。土台の上に乗せて、進歩、進歩、進歩というかたちで常に継続的に発展していく。それによって社会はどんどん変化し、進んでいく。

5. 個々の人間

一方、個々の人間というのは、生まれてきて死んでゆく。それで終わりである。人間は生まれた時は言葉もしゃべらなければ、何も知らない。育って行って、知識を身に付ける。言葉というのも知識である。経験を積んで経験が人間を成長させて人格が形成される。人格は生まれた時の赤ん坊にはなく、形成されていくものである。そして、思想を持ち始める。知識、経験から生まれてくるのが思想であり、知識も経験もない者に思想が生まれるわけではない。しかし、個々の人間で見ると、死んだ時にすべてゼロになる。その人にとっては、全部消えてしまうのである。社会、種族が続くためには、人は次から次へと生まれてこなければいけないが、またゼロの状態で生まれてくるのである。親の知識を持って生まれてくればよいのだが、そうではなくて、またゼロから始まる。それを繰り返している。そういう意味では進歩がないといえる。5万年前も2千年前も今も、生まれてくる赤ん坊は、全く同じレベルなのである。

しかし、生まれてくる社会が違う。人間の集団が社会だとすると、社会は蓄積によってずっと進歩し続けている。生まれる人間は変わらないが、生まれた時の環境が変わっているのである。環境には自然環境と社会環境の二つがあるが、人間は生まれ、そこで育つわけで、育つ環境が変わるのである。時代によって違うのは、環境であって人間ではない。

人間が生まれてきた時に社会が進歩していると、進歩したことを学ぶことができる。その時の知識

水準がその人間の生活水準に近いということになる。人間は、環境が変わったら環境に合わせて知識も豊富になり、その結果獲得したいろいろなことを生活に活かすことになる。それは逆に言えば、環境に適応するしかないということである。変わるのは、社会環境と自然環境である。それらは生まれた時代によって違うけれども、人間の肉体や精神は変わらない。いつの時代に生まれようが、肉体や精神は変わらないのである。精神は、五感や知能である。知識ではなく知能、持って生まれた知能は、変わらない。そして感情も変わらない。今の人も、昔の人も面白いと笑う、悲しいと泣く。だから芸術というのは変わらないのであり、2千年前、3千年前の芸術に今も感動するのである。人間も一緒に変化していたら、昔の芸術作品に感動するわけがない。人間は変わらないのである。ところが環境は大きく変わっている。人間と社会とはこのような関係にある。

6. 精神文明から物質文明（近世以降）へ

今生きているわれわれの立場で考えてみる。5万年はともかくとして、文明が発祥して6千年のあいだ人間が生きてきた中で、今はどういう時代なのか。精神文明から物質文明に大きく変化した時代ということができるとはではないか。精神文明、物質文明を定義することは簡単ではないが、例えて言えば次のようになる。月を見るとき、月自体は昔も今も同じであって、月の美しさに感動する。ただ、昔の人は月を見て、そこにウサギが餅をついている、そんなはずはないが、そういうふうに見える。今は、もちろん感傷的になることはあるが、月の材質は何だとか、月へ行くにはどうするか、そういうふうに見るようになってきている。その辺が変わってきている。

産業革命が起きた。本当は革命ではなく大工業化なのだが、一般的に産業革命といわれている。それによって大きく世の中が変わった。せいぜい200年ぐらい前のことであるから、人類の歴史5万年や文明発祥から6千年の歳月からみたら、ほんの一時でしかない。この時から、どういふ変化が起きたかということ、資本主義経済が急速に発展し、大量消費社会となった。特に昨今では経済至上主義、つまり、経済が最も大切であり、経済発展なくして人類の幸せはないというような考え方になっている。ここ200年、特にここ数十年の流れである。

7. 哲学

この「物質文明」と「精神文明」というのは、哲学でいうところの「唯物論」と「認識論（観念論）」である。さて、ここで一つ例を挙げて考えてみる。「地球上のどこかに、誰も考えてみたこともない偉大な文明の遺跡が地下に隠されているとする。しかし世界中の誰も知らない。誰も知らないきわめて重要な遺跡が残されているとした時、その遺跡は存在するのかもしれないか？」という問いである。そこに遺跡があると言っているのだからあるに決まっている。「ある」という前提で問うているのに、「あるか、ないか」という設問自体がナンセンスであるという考え方が唯物論。モノ中心の考え方である。一方、世界中の誰も知らないものが存在したって、それは「ない」ということであって、見つけた時に初めてそれが存在するのだ、という考え方が認識論である。どちらが正しいのか？どちらも正解というしかない。

二つの考え方があるわけである。では、どちらを基準に人間は生きているのか。モノを中心に考えるのか、人間の心、精神、認識を中心に考えているのか、認識論か、唯物論か。モノがあつて人間があるのか、人間があつてモノがあるのか。人間の幸せや夢を考えたら、やはりモノではなく心なのではないかと思う。だとすると、今の物質文明でいいのだろうかとの疑問は当然に出てくる。近世以降の人類社会の急速な変化を、発展という人もいるが私は変化という言葉を使いたい。この急速な変化は、人類が本当に進むべき道なのか、違う方向へ行っているのではないかという疑念が生じてくる。経済発展というのは手段である。人類の幸せを求める手段であるが、それが目的化していないだろうか。よく間違えるのは、発展と経済発展を同一視することである。発展は経済発展という意味ではなく、人間社会全体と個々の人々の生き方が良い方向に変化していくことではないのか。

情報化社会について考えてみよう。今、ITが急速に発達している。コンピュータや通信技術の進歩はここ10年すごいものがある。技術の進歩、科学の進歩そのものである。便利さを求め、効率性を求めているのであるから、結果的に、当然便利にはなってきた。しかし、どういう目的で便利にするのだろうか。今まで1時間かかったことが、コンピュータなら数分でできる。昔1日かかったことを10分ぐらいで平気でやってしまう。そしたら余暇が増えて、さぞや人間は幸せになると思ったこ

とであろう。しかし、効率が上がったら、やはり競争してみんながそれをやる。忙しくなる。少しも余裕などない、余計忙しくなる、慌ただしくなる。

昔、外国に行くとは帰れなかった。外国どころか国内旅行だって、お伊勢参りなど一生に一度の大イベントであり、命懸けで行ったものである。いろいろな思いをして、帰って来て一生の思い出となる。今は簡単に世界中に行けるが、それが幸せなのだろうか。一見、幸せであるように思える。しかし、それは本当か。苦勞してお伊勢参りした時のほうが感動したのではないか。昔ヨーロッパに行った人はさぞや感動したことであろう。そんな感動は、もはや、われわれは得ることができない。もちろん今でもパリへ行けば感動はするかもしれないが、それは、昔とは全然違うものであろう。便利になると同時に、気持ちというのは薄れていく。今のようになんて忙しくなって、過勞死するなどというのは本末転倒というべきではないのか。情報化社会はさらに加速度的に進歩している。なんでそんなに懸命に進歩させるのか。5年前のコンピュータがもう使えない時代である。そんなことが必要なのか。誰がそれを求めているのか。

今の社会はコンピュータに頼っている。コンピュータがダウンすると、飛行機も電車も止まるという時代である。人間が機械に頼っているわけで、全部頼り切るとなると、完全にコンピュータに支配されるというようなこともあり得るのではないのか。人間にあってコンピュータにないものはたくさんある。いろいろな感情とか思いやりとか。しかし、今の効率主義のまま進むと、そのうちコンピュータが人間を支配するようになるかもしれないとの恐れを感じる。

社会環境の変化について見てきたが、自然環境の変化も大きい。今の地球環境問題が起きてきたのも、結局は工業社会の急速な発展の結果である。それで地球温暖化などいろいろな問題が起こってきている。今、人々は美しい自然にあこがれ、青い空、澄んだ水、きれいな空気、そんなところに行きたいと思っている。しかし、昔はそんな環境は当たり前で、どこでも全部そうだった。これを汚したのは人間なのである。美しい自然は贅沢か、はたまた当然か？当然だったものを、贅沢なものにしてしまったのがわれわれ人間である。勿論、その代わり得たものもたくさんある。しかし、根本に戻って、人間らしい生き方とはどういうものだろうか。幸せとは何だろう、不幸とは何だろう。当然個人で違うにもかかわらず、個人的なことは度外視して、みんなが幸せになるためには豊かになれば良いというのが、今の社会の考え方であるように思える。

人間の生きる目的、幸せは「感動することにある」ともいわれる。感動とは何か、感動する生き方とは何かを考えずにはいられない。それを考えるとき、人類がどう生きてきたのかを振り返ってみることがきわめて重要ではないか。文明が発祥してから6千年間の人間の生きてきた過程を見てみよう。何を考え、どう生きてきたのだろうかということを考えることが重要なのだ。生きてきた過程というのは、個々の人間にとっても、社会全体にとっても、人類全体にとってもきわめて重要なのである。

8. 人類の歴史から学ぶ

人類が今までどう生きてきたかを研究するのが歴史学であり、我々は学校で歴史を学ぶ。我々はこれからの生き方を考えるために歴史を学ぶわけで、何年に何があったかとかはどうでもいいわけである。ただ年表を覚えるだけの試験勉強ばかりしていると、歴史は何てつまらないのだろうと思ったりするが、実は歴史は重要で、面白いのである。

個々の人間は、今まで生きてきた過程で学んできたのであって、その知識、経験は全て過去に獲得したものである。つまり、自分の過去からしか学んでいないのである。歴史を学ぶとは、人類の歴史から学び、そして、人間の生き方を考えようということなのである。

歴史というものは、往々にして時の権力者によってつくられる。書かれた史料の場合、できた時から既に違うことがある。意識して変えることもあり、思い込みで無意識で変わることもある。ヨーロッパでは学問が進んでいて、なかでも古代の歴史の研究はとて進んでいるが、基本的にヨーロッパの歴史学はキリスト教的歴史観からなっている。それを考えずに勉強して、自分は古代の歴史を勉強したと思うと間違いを犯す。例えば、モーゼが歩いた道などは、それが、世界史の中できわめて重要な話なのか。ただ聖書に書いてあるからだけではないのか。歴史上ではもっと大事なことがたくさんあるはずなのに、今のキリスト教がつくり上げた歴史を重要視し、それに近づけていこうとしていた。つくった歴史と言わざるを得ない。日本には歴史書として「日本書紀」とか「古事記」などがあるが、これらも当然作者の意図が入り込んでいるから、それがそのまま歴史的事実だと思ったら間違いことになる。多くの歴史書がある中国でももちろん同様である。書かれたものには、書いた人の意思、書かせた人の意思が入っている。

では、歴史を語る絶対的なものはないだろうか、絶対真実というようなものはないのか。あるとすれば、それこそが「文化遺産」である。文化遺産は基本的にオリジナルであるから、それが語るものは真実しかない。しかし語るといっても、実際に語ってはくれないので、そこから学ばなければいけない。調べると分かって来る。それが語るということである。

文化遺産は現にある真実の物である。そこから歴史を学びとる。真実の歴史を語り得る歴史の証拠、それが文化遺産である。すなわち、歴史から学び、未来の生き方を考える時の一番大事な資料は文化遺産なのである。だからこそ文化遺産を保護しなければならない。一度失ったら作り直せない。本物ではなくなる。だから護るのであって、写真を撮っておけばいい、図面を取っておけばいいということにはならない。形ではなくて間違いなく本物だということが絶対に重要なのである。コピーでも参考にはなるので、歴史の資料に全くならないわけではないが、基本的に真実を伝えるものは真の文化遺産でなくてはならないのである。

文化遺産を護るのは何のためか。それは人類の進むべき道を考えるためである。文化遺産の価値は未来に活かしてこそそのものなのである。過去の物としてそれを眺めるのではなく未来に活かすのである。決して骨董趣味ではなく、もっともっと積極的に文化遺産を残していかなくてはならない理由はそこにある。文化遺産は人類の生きて行く方向を示してくれる貴重な資料であり、大切に護らなければならないということなのである。

おわりに

文化遺産の価値はどこにあるのか、何としても護り伝えていかなければならない理由は何か、根本に立ち返って、私見を述べさせていただいた。「初心忘るべからず」の「初心」として、これからも大いにディスカッションしていければと考えている。大方のご意見を賜れば幸いである。

関西大学国際文化財・文化研究センターの活動 Activities of Center for the Global Study of Cultural Heritage and Culture, Kansai University

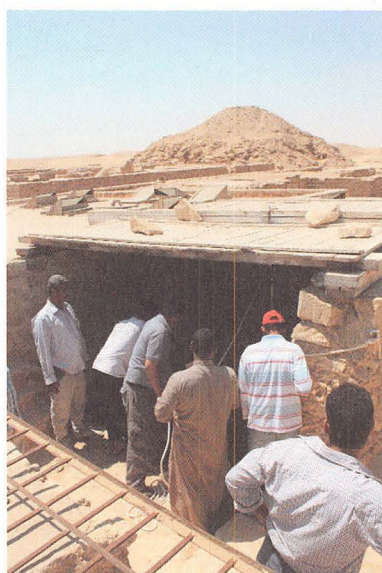
吹田浩
Hiroshi Suita

関西大学国際文化財・文化研究センター
Kansai University, Center for the Global Study of Cultural Heritage and Culture

ABSTRACT

Kansai University started Mission for conserving an Egyptian monument in Saqqara from 2003. It is named "Egyptian-Japanese Mission for the Mastaba Idout," which means our target is a tomb of Idout dating back to ca. 2,360 B.C., and our equal partnership among Egyptian and Japanese members. In the first place, the Mission is for conservation of monuments, not for archaeology. Next, the Mission is unique in the variety of specialties from Egyptology, restoration science, geology, architectural and geotechnical engineering, polymer chemistry, microbiology, analytical chemistry, town planning and cross-cultural study, etc., and also of the nationalities of Japan, Egypt and Poland. Developing new conservation technique by combining advanced technology from each specialties and countries, we contribute Japanese technology to Egyptian and other monuments, e.g. to the Sun Temple at Machu Picchu, Peru. According to our original research principal, we studied heritage in Saqqara village where there is no contact between local people and foreign visitors without filling the cultural and economic gap. From January of 2011, when the Revolution took place against the corrupted regime, the security in Egypt has been unstable, and the Mission was forced to do limited works. A possible or expected approach may be, not remaining only in conservation works, but to have comprehensive and integral method rooting also in local society.

1 関西大学のエジプト調査と特色

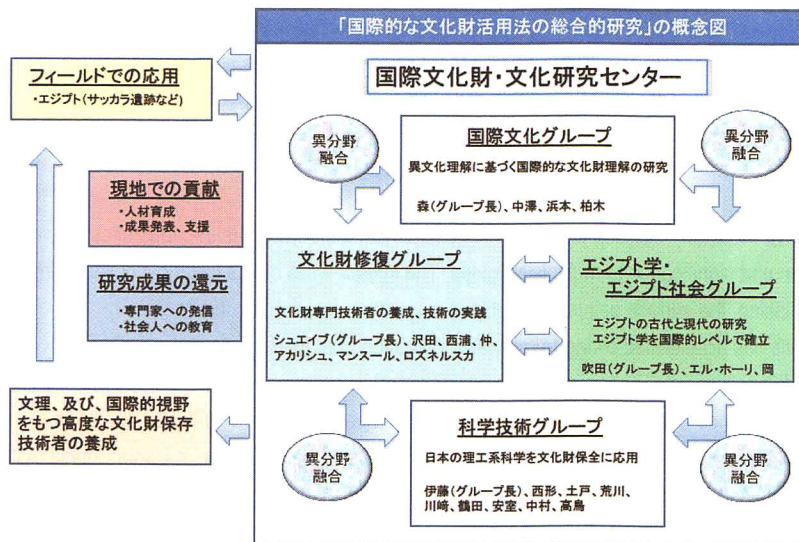


らの文理融合の研究、多国籍の研究の融合も、当センターの特色である。

関西大学は、2003年からエジプトの文化財の保存と活用のための活動を行っている。調査隊は、「日本・エジプト合同マスタバ・イドウト調査ミッション」と名乗っている。この名には、調査対象がエジプトのサッカラにあるイドウト王女（紀元前2,360年ごろ）の墓であること、そして日本とエジプトの研究者が対等で、相互にメリットのある形、相互の利点を生かす形をとっていることを表している。大きな特色は、そもそもこの調査は初めから発掘ではなく、文化財の修復を中心にしていることである。そして、エジプト学、文化財科学、地学、建築・地盤工学、分析化学、微生物学、都市計画、異文化研究など多様な専門家が集まっていることも特色である。また、日本とエジプトの研究者に加え、ポーランドの研究者も加わり、国籍においても多様である。これら

2 国際文化財・文化研究センターの研究組織

国際文化財・文化研究センターは、文部科学省の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業によって2013年から5年計画で実施している。4つのグループは、それぞれ独自に研究を行いつつ、相互に成果を



組み合わせて、多様な活動を行っている。(1)「エジプト学・エジプト社会グループ」は、古代と現代のエジプト文化の解明を進め、講習会を活用し国内のエジプト学の水準を引き上げる。(2)「文化財修復グループ」は、その保存技術をエジプト文化財の保全に活用し、さらに、文化財修復技術者養成の講習会を開講し、専門家の育成、

技術の向上、社会人教育を行う。(3)「国際文化グループ」は、欧米の異文化や文化的予見の解明を指向して、多国間や今後の世代に有効な方向性を文化財の修復に与える。(4)「科学技術グループ」は、日本の理工系科学の技術を文化財保全に結びつける。

3 多様な活動

当センターの特色を反映する活動として、サッカラ村の調査がある。サッカラ村は、遺跡に隣接しながら、外国人観光客と村民の接点がなく、日本や欧米諸国とエジプトの間の文化的、経済的ギャップを埋めることができないでいる。そこで、サッカラ村の文化財を調査し、さらにサッカラ遺跡の文化財とも関連させて活用する道を模索している。また、サッカラ遺跡管理の実務者やサッカラ村の住民を招へいし、日本での文化財保全と活用の例を実見しながら、エジプトでの応用方法を研究している。

また、エジプトの文化財の保全に使用する素材や技術の開発を、エジプトやポーランドの研究者と進めている。エジプト以外に当センターの技術を活用している例では、地盤工学や建築工学の成果を使用したペルー国のマチュピチュ遺跡(太陽の神殿)の保全活動がある。文化財を文理融合で多角的に扱う講演やセミナーを実施し、新たな角度から学ぶ多くの学生・社会人の受講生を集めている。

2011年1月末にエジプト革命が勃発し、その後、エジプトでの現地調査は遅れがちである。アラブの春以降の混乱した情勢は、文化財修復にとどまらない、総合的、複合的、地域に根ざしたアプローチを必要としている。

URL: <http://www.kansai-u.ac.jp/chc/> http://www.kansai-u.ac.jp/chc/en_index.html

トルコにおける飛来海塩粒子量の測定

Measurement of sea salt particles in Turkey

佐々木淑美¹・石崎武志²

Juni Sasaki¹, Takeshi Ishizaki²

¹ 関西大学国際文化財・文化研究センター・² 東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター

¹Center for the Global Study of Cultural Heritage and Culture, Kansai University,

²Institute for Conservation of Cultural Property, Tohoku University of Art and Design

ABSTRACT

Hagia Sophia (present-day Ayasofya Museum, Istanbul) is one of the world's most famous cultural heritage sites because of its unique structural system and significance to multiple religions. The interior walls of this historical building are suffering from salt crystallization and flaking, the surface paints are losing color, and the structure is undergoing fragmentation. Deterioration of the walls has accelerated owing to rainwater infiltration from the outside of the wall and evaporation on the inside surface. Additionally, crystallization is caused by water and salt movement in the porous materials.

For the purpose of considering the influence of the sea and future preservation measures regarding the deterioration of the wall, we have carried out the measurement of sea salt particles using the apparatus of the self-made in Hagia Sophia. As a result, amount of the sea salt particles was high at the east and north of the dome. This is considered to be due to the closeness of the distance from the sea and the influence of the prevailing wind from the north and northeast. In Istanbul, averagely wind direction is northeast throughout the year, with frequent north-northeast winds. In addition, we were confirmed the possibility to decrease the amount of sea salt particles by the difference in the height of measurement points.

1. はじめに - 本研究の目的と調査概要 -

海岸周辺の建築物における塩害、特にコンクリート造建築物の劣化に関する調査研究はこれまで数多くおこなわれている。劣化の進行予測を目的とした飛来海塩粒子量の測定調査から、海からの距離、標高、遮蔽物の有無、風向風速が塩分量に影響を及ぼすこともわかっている¹。

発表者らは、2010年からトルコ共和国イスタンブール市に残る歴史的建築物であるハギア・ソフィア大聖堂において、建築内外の保存環境の評価と改善方策の検討を進めている。特に、内壁面で顕著に進行している塩類析出と表層ペイントの剥落については、外壁からの雨水の浸透が塩類析出を促進していることを指摘してきたが、塩類の由来については材料および外的要因の両可能性が考えられる。ハギア・ソフィア大聖堂は南東にマルマラ海、北東にボスポラス海峡を望む高台にあることから、海からの影響がどの程度建築に及んでいるのかを検討し、内外壁面でみとめられる劣化に関する今後の保存方策の一助とすることを目的とし、2013年の現地調査から計6回の飛来海塩粒子量測定を実施した。

2. 飛来海塩粒子量の測定

大気中の塩分濃度を測定する方法には、フィルター捕集法や土研法などがあるが、ハギア・ソフィア大聖堂での調査においては電源や装置の設置場所の確保が困難であることから、JIS-Z2382「大気環境の腐食性を評価するための環境汚染因子の測定」に規定されたガーゼ法に準拠しながら、現地調査に適したパッシブ法を検討した²。今回の測定で用いた装置(Fig.1)は、直径7.5cm、厚さ1cmの刺繍枠に、超音波洗浄した後に風乾さ

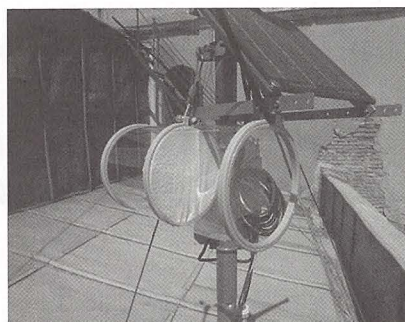


Fig.1 Measurement device

せた医療用ガーゼを規準に従い2枚重ねで固定し、受風面積は両面で $1.7 \times 10^{-2} \text{m}^2$ (1.7dm^2)としたもので、円筒型装置を用いた先行研究³を参考にして、雨に濡れないようPET板をカバーとして枠の周囲に固定した。PET板カバーの有無による捕集量への影響については、日本での予備実験から有意差がないことを確認した。測定装置は建築内外に方位ならびに高さを変えて合計7か所に設置した。本発表ではそのうちドーム窓外壁(高さ約40m)の東西南北ならびに高さ約35mの地点にあたる南東環境ステーションの計5か所で2013年9~10月と10~11月、2014年8~9月、そして2015年5~6月の各1か月間計4回実施した計測の結果を考察対象とする。採取した塩分の分析は、JIS-Z2382に基づき、ガーゼをイオン交換水に浸し超音波抽出したものを吸引濾過し、その濾液をイオンクロマトグラフ(DIONEX ICS-5000)を用いておこない、 Na^+ および Cl^- 濃度をもとめた。分析値からトラベルブランク値を差し引き、日平均飛来海塩粒子量 $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ を算出した結果、方位による分布がみとめられた。

3. 風向と地上高が飛来海塩粒子量におよぼす影響

飛来海塩粒子量は、ドームの高さにおいて、東と北で高い値が得られた。先述のとおり、飛来海塩粒子量は海からの距離、標高、遮蔽物の有無、風向風速の影響をうける。ハギア・ソフィア大聖堂から東に約650m、北に約1000mの位置に海が面していることから穏当な結果と言える。ハギア・ソフィア大聖堂から最も近いイスタンブールの観測地点における2000年~2015年の年間平均風配⁴は年間を通して北北東および北東からの風が卓越しており、各計測月の平均風配もおおむね同様であった。したがって、ドーム東および北は、海からの距離の近さ、そして北および北東からの卓越風の影響によって飛来海塩粒子量が高くなっていると言える。ただし、ドームより5m程度低い南東環境ステーションでは、ドーム南よりわずかに高い濃度の飛来海塩粒子量に留まった。ドームの高さ約100m(標高約60m+高さ約40m)では海からの距離と卓越風によって飛来海塩粒子量が高まるが、5m程度の高低差により卓越風の影響は緩和され(遮られ)、飛来海塩粒子量が減少すると考えられる。

ただし、5月~6月(特に5月)には南西(および南南西)からの風が優位となっており、ドーム南における飛来海塩粒子量に影響を及ぼすのではないと思われる。そこで、2015年5月に現地にて計測を実施した。この結果については、ポスターで提示することとする。

4. まとめ

今回の飛来海塩粒子量の測定の結果、ドームの高さにおいて卓越風に起因する方位分布がみとめられた。また、測定場所の地上高の違いによって卓越風の影響は緩和され、飛来海塩粒子量が減少する可能性を確認した。今後は、壁面への影響を検討するために、壁面付着塩分量の測定を実施するとともに、温湿度による付着量の増減など他の気象因子による影響および壁面劣化との関係を考察する。

最後に、調査実施にあたりご指導いただいた東京文化財研究所の呂俊民氏とイオンクロマトグラフ分析を実施していただいた東京文化財研究所の古田嶋智子氏に感謝の意を表します。

¹ 青木慶彦, 上浦健司, 福地大樹, 下村匠, 「風洞試験による飛来塩分を受けるモルタルの表面塩分量および塩分浸透性状の検討」『コンクリート工学年次論文集』Vol. 32, No. 1, pp. 821-826, 2010年

² 佐々木淑美, 石崎武志, 呂俊民, 古田嶋智子, 「ハギア・ソフィア大聖堂における環境調査—その1 飛来塩分量の測定—」, 日本建築学会大会(神戸), 2014年9月

³ 奥田慧, 白土博通, 八木知己, 田中俊輔, 森下尊久, 中原俊之, 「円筒型飛来塩分捕集器を用いた飛来塩分捕集と流入量からの飛来塩分濃度算出」『土木学会年次学術講演会講演概要集』第65巻, pp. 763-764, 2010年

⁴ 「Windfinder」(<http://www.windfinder.com/windstatistics/istanbul>) 参照 2015/6/29

日本のフノリによる表打ち技術の海外壁画修復への応用

Application of Japanese *Funori*-Glue and Facing Technique on Non-Japanese Mural Painting

吹田浩¹、アフメド・シュエイブ²、アーデル・アカリシュ³、
澤田正昭¹、西浦忠輝⁴、吹田真里子¹

Hiroshi Suita¹, Ahmed S. Shoeib², Adel I. Akarish³, Masaaki Sawada¹, Tadateru Nishiura⁴, Mariko Suita¹

¹ 関西大学国際文化財・文化研究センター、² カイロ大学考古学部、

³ エジプトナショナルリサーチセンター地学部門、⁴ 国士舘大学イラク古代文化研究所

¹Kansai University, Center for the Global Study of Cultural Heritage and Culture, ²Cairo University, Faculty of Archaeology

³National Research Centre, Department of Geology, ⁴Kokushikan University, The Institute for Cultural Studies of Ancient Iraq

ABSTRACT

Kansai University Mission applied the *Funori*-glue for rescuing mural painting of a Pharaonic tomb in Saqqara, Egypt, from 2005. The painting belongs to a princess named Idout, dating back to 2,360 B.C. The mother rock (support) was too deteriorated due to its exgenetic and endogenetic factors. The rock belongs to the Upper Eocene and includes argillaceous limestone, marl and calcareous claystone, which seems to expand and shrink during four thousand years. The painting on walls are waved and barely clinging on the walls. Because of the much-deteriorated rock, the only choice we might have was to detach the painting. At burial chamber underground, that is, a closed narrow room, we preferred to "environmentally-friendly" method, using less organic solvents as far as possible. (1) Putting desalinated mortar along painting edge, (2) Coating painting surface with Paraloid B-72 for pigment protection, (3) Facing a thin rayon paper, a thick rayon paper, a Kozo paper, and Egyptian cotton by *Funori*-glue. (4) The facing was removed carefully with water. The oldest plaster in the world could be conserved by the Japanese glue, *Funori*, and the Japanese technique brought satisfactory result. The Japanese *Funori* technique using natural materials and harmless on cultural heritage in future, we may hope that our technique and experience would be applied on Egyptian monuments for their conservation.

1 イドウトのmastabaと壁画

エジプト国で最大の遺跡群であるサッカラに、紀元前 2360 年ごろにさかのぼる壁画がある。イドウトと呼ばれる王女の墓（mastaba）である。古代エジプトでは地下の埋葬室には被葬者の来世での生活の安寧を願い、各種の呪文や絵が描かれた。サッカラは、ギザと同じく石灰岩台地であり、地下 10 メートル以上のところに、ミイラ化された遺体と副葬品が安置されていた。イドウトの墓にも、南北 10 メートル半、東西 4 メートル半、高さ 3 メートルの規模の地下埋葬室があり、その壁面には死者の世界との通路を表すと思われる独自のデザイン、死後の食料を確保するための供物リストや各種の食料の絵がテンペラ技法で描かれている。



2 壁画の状態

イドウトのマスタバは、1927年に発見され、1935年に発掘報告書が出されている。おおよそであるが、1935年の段階で3分の2の壁画が残っていたが、関西大学が調査を開始した2003年にはさらに3分の1が剥落していた。サッカラ台地は、後期始新世に属し、泥質石灰岩、泥灰岩（マール）、石灰粘土岩からなり、岩盤は高い多孔率を有している。そのため、乾燥地にあるとはいえ、四千年以上にわたる劣化の過程で母岩は膨張と収縮を繰り返し、漆喰は波打つように変形している。壁面に残る漆喰の多くには母岩との間に空間ができており、ごく一部分で母岩に接着している状態であった。また、多くの剥落壁画が床面に散乱していた。

3 壁画の剥ぎ取りとフノリ

関西大学は2003年から調査を行い、2005年から修復作業を始めた。母岩の劣化が著しいため、漆喰と母岩のあいだに接着剤を注入する方法では、壁画漆喰の永続的な保護が望めなかった。そこで、壁画漆喰の剥ぎ取りをスタッコ技術で行うことにした。その際、地下埋葬室での作業であることから、可能な限りアセトンやトルエンのような有機溶剤を使わない方法を検討した。作業は以下である。



壁画片の縁辺部に脱塩処理したモルタルをペインティングナイフでぬり込み、剥落防止策を講じた。壁画の表面に顔料止めのため、パラロイド B72 を塗布した。その後、フノリで薄めのレーヨン紙を貼り付け、その上に厚めのレーヨン紙を貼り付けた。さらにその上に、楮紙を貼り付けた。最終的に、綿布を貼りつけた。壁画の剥ぎ取りと裏打ちののち、水を用いて表打ちを丁寧に取り外した。

フノリを用いた日本の技術は、水と自然素材を用いることから、後世、文化財に予測不可能な悪影響を与える可能性が低く、日本国外の文化財への応用もなされつつある。今回のエジプト古代壁画に対するフノリによる表打ちは、剥ぎ取りの際に慎重な扱いが必要であるものの、4千年を経て劣化した漆喰に対しても満足いく成果を得ることができたため、エジプトの文化財へのさらなる応用が期待される。

※表打ちの際のフノリの使用法については、岡墨光堂（岡興造氏、岡岩太郎氏）から現地で技術指導を受けた。ここに、感謝申し上げます。

We express our gratitude for Mr. Oka Kozo and Mr. Oka Iwataro (Oka Bokkodo Co., Ltd.) for their instruction of Funori technique in Egypt.

参考文献

『エジプト国イドウトの地下埋葬室壁画の修復 2005年～2009年』、住友財団報告書、2010年。
Restoration of Mural Painting in Burial Chamber of Idout, Egypt, 2005-2009, Report for Sumitomo Foundation, 2010.

文化財汚染黴孢子に対する Alkanol と放射線照射の抑制効果 Suppressive Effects of Alkanols and Irradiation on Spores of Fungi Contaminating in Cultural Properties

原田真美¹・廣池晋治³・坂元 仁^{2,4}・古田雅一^{1,2}・高鳥浩介^{5,6}・土戸哲明^{2,4,5,6}
Mami Harada¹, Shinji Hiroike³, Jin Sakamoto^{2,4}, Masakazu Furuta^{1,2},
Kousuke Takatori^{5,6} and Testuaki Tsuchido^{2,4,5,6}

¹大阪府立大学大学院工学研究科・²大阪府立大学放射線研究センター・

³関西大学大学院理工学研究科・⁴関西大学化学生命工学部・

⁵関西大学国際文化財・文化研究センター・⁶NPO 法人カビ相談センター

¹ Graduate School of Engineering and ² Radiation Research Center, Osaka Prefecture University, ³ Graduate School of Science and Engineering, ⁴ Faculty of Chemistry and Life Science and ⁵ Center for Global Study of Cultural Heritage and Culture, Kansai University, ⁶ Center for Fungal Consultation Japan

ABSTRACT

We have investigated the inhibitory effect of *n*-alkanols on fungal spores which contaminate ancient cultural properties including historical wall paintings. This study is concerning the control effects of different alkanol isomers and γ -irradiation on the development of spores of xerotolerant and xerophilic fungi. Among alkanols examined in this study, *n*-pentanol was found to be the most effective based on the quantitative analysis of their inhibitory activities. γ -irradiation was also effective for the suppression of spore development at doses below 1kGy. Although further analyses are necessary, it is suggested that *n*-pentanol and γ -irradiation are prospective methods for the protection of cultural properties from fungal contamination.

1. 序 論

演者らは、関西大学国際文化財・文化研究センターにおける文化財保存修復研究プロジェクトに参画し、文化遺産とくに古代壁画の黴汚染防止に関する研究を進めている。寒天平板および壁画のモデルとして彩色石片を用い、耐乾性および好乾性の黴孢子の発育に対する *n*-alkanol の制御効果について検討してきた（本国際シンポジウム 2013 要旨集）。今回は、それらの異性体の抗黴作用について検討してその効果を比較するとともに、新たに放射線による保存の可能性を検討するため、 γ 線照射の汚染黴孢子に対する発育抑制作用について検討した。

2. 材料と方法

2.1 菌株および孢子の調製

供試菌として、耐乾性の *Aspergillus niger* NBRC6341 と *Penicillium funiculosum* NBRC6345 および好乾性の *Aspergillus restrictus* NBRC7101 と *Aspergillus amstelodami* NBRC4028 を用いた。培地は、耐乾性黴には Potato-Dextrose 寒天 (PDA) を、好乾性黴に対しては M40Y を用いた。孢子は 25°C で 1 週間培養後湿潤剤を用いて回収し、濾過によって菌糸を除去後、約 10³/mL となるよう調製した。

2.2 Alkanol 処理

使用した alkanol は炭素数 2~5 の直鎖および分枝構造のものを用いた。薬剤処理は寒天平板中で行い、その阻害効果を発育集落の面積増加の速度低下によって評価した。平板作成前のシャーレに alkanol 溶液を入れ、溶解寒天を流しこんで固化させた。平板の中央に円形濾紙片（直径 8mm）を置き、それに孢子懸濁液 10 μ L を含ませた。シャーレは周囲をテープで密閉し、25°C で培養した。

2.3 γ 線照射処理

γ 線照射処理は、上記の円形濾紙片に孢子懸濁液 10 μ L を含ませ、スライドガラスでその円形濾紙片を挟んだ後、パラフィルムで覆った。それを室温下、0~1.5kGy の吸収線量で ^{60}Co 照射した。照射後、平板の中央に処理した孢子を含む円形濾紙を置き、その平板を上述と同様に 25°C で培養した。

2.4 制御効果の評価法

Alkanol 処理中および γ 線照射処理後の培養で形成される集落の面積を経時的に計測した。前報（本国際シンポジウム 2013 要旨集）に準じ、面積値が時間に比例する発育曲線の直線の傾きから発育面積の増加速度（発育速度）を求め、未処理試料との比較によって発育阻害率を計算した。

alkanol 処理孢子の場合は、発育阻害率の alkanol 濃度依存性を直線近似し、その勾配から種々の alkanol の阻害効果を比較、評価した。さらに、alkanol 阻害下での発育曲線をもとに阻害発現開始濃度（ IC_0 ）、50%阻害濃度（ IC_{50} ）、100%阻害最小濃度（ IC_{100} ）を求めた。 γ 線照射処理孢子の場合は、各吸収線量での未処理に対する発育遅延時間と発育速度の低下の程度を評価した。

3. 結果と考察

3.1 Alkanol の異性体間での孢子発育阻害効果の比較

今回使用した分枝型 alkanol の抗微生物作用は、直鎖型のものより低い傾向を示した。*A. niger* は *P. funiculosum* より発育が速いが、alkanol 感受性にはあまり差がなく、調べた 4 種のカビの間では、耐乾性と好乾性の相違よりも菌種間で異なっていた。 IC_0 はやや変動したが、 IC_{50} と IC_{100} は alkanol の抗微生物効果の特性を示す指標として有用であった。調べた中では、*n*-pentanol が最も有効であり、alkanol と微生物表面の両者の疎水性が抗微生物活性に関与するものと推察した。

3.2 γ 線照射の孢子発育への影響評価

γ 線照射は調べた 4 種の微生物に対して有効であり、その効果は微生物の種類に依存した。*A. niger* が最も発育が速く、放射線耐性も高い結果が得られた。また、照射は発育遅延よりも発育速度の低下効果として現れた。7 日間の培養においては、0.7kGy 以下の線量でいずれの微生物も生育が抑制された。

4. 総括

本研究により、古代壁画のカビ汚染防止対策の 1 つとして、*n*-alkanol、とくに *n*-pentanol 利用の可能性が示唆されるとともに低線量での γ 線照射の効果も顕著であった。今後、これらの方法の併用処理、材質への影響、実用化のための技術的問題について検討が必要である。

文化財施設にみる空中カビとその生物特性

Air-Borne Fungi in Cultural Properties and the Biological Characteristics

高鳥浩介^{1,5}・久米田裕子^{1,2}・古田雅一^{3,4}・土戸哲明^{1,3,4,5}

Kosuke Takatori^{1,5}, Yuko Kumeda^{1,2}, Masakazu Furuta^{3,4}, and Tetsuaki Tsuchido^{1,3,4,5}

¹ NPO 法人カビ相談センター ²大阪府立公衆衛生研究所 ³大阪府立大学大学院工学研究科・⁴大阪府立大学放射線研究センター・⁵関西大学国際文化財/文化研究センター

¹ Center for Fungal Consultation Japan ² Osaka Prefectural Institute of Public Health

³ School of Engineering and ⁴ Radiation Research Center, Osaka Prefecture University

⁵ Center for Global Study of Cultural Heritage and Culture, Kansai University,

ABSTRACT

The air-borne fungi in cultural properties distribute less than 60% of relative humidity as environment condition. Most facilities in indoor are situated under dry condition and also it is in the tendency that the dominant fungi are mainly occupied among dry tolerant or xerophilic, but not hydrophilic ones.

In this presentation, the authors investigated on the fungal distribution of air environments in the cultural properties (3 libraries, 2 museums and 2 art museums in Japan). The predominant fungi are generally distributed as *Aspergillus* (*A. restrictus*, *Eurotium*, *Wallemia*, *Penicillium*, *Cladosporium* and others).

Therefore the biological characteristics of these fungi were analyzed on the relation between dry conditions and fungal activities.

1. 序論

文化財施設の空中カビは環境として湿度管理が 60%以下のほとんど乾性にある。そのため屋内空中カビを測定しても多くは乾性に適応したカビが多い傾向になる。

そこで文化財屋内施設に分布するカビについて今回調査を行い、その結果から主要なカビについて生物学的特性を解析した。

2. 材料と方法

2.1 文化財施設

博物館 2 施設、図書館 3 施設、美術館 2 施設等の施設調査を行った。

すべての施設は空調管理されており、温度 20℃台、相対湿度 50% 台であった。調査場所は収蔵庫、展示室、書庫、閲覧室とした。なお調査期間は各施設により異なった。

2.2 空中カビ調査法

空中カビ測定はエアサンプラーによる浮遊法と培地曝露による落下法とした。設置場所は地上高 1m 周辺とし、培地として一般カビ用のポテトデキストロース寒天 (PDA) 培地および好乾性カビ用の M40Y 寒天 (M40YA) 培地を用いた。なお、各場所での測定は N=2 とした。

1) 浮遊法

エアサンプラー(Merck Eco タイプ、100L/1分)を用いて各施設内で 100L, 500L 吸引法とした。

2) 落下法

浮遊法と同じ場所で各培地を 1 時間開放した。

2.3 生物特性

文化財施設から主要分離したカビ *Eurotium*、*Aspergillus*、*Penicillium*、*Cladosporium*、*Wallemia* 等について同施設での分布特性を知る目的で温度、湿度、酸素、生残活性、養分、発生経過特性を検討した。

3. 結果と考察

3.1 文化財施設のカビ

各施設でのカビ数は少なかった。浮遊法では 100L より 500L で多かったが、数値的には比例の相関はなく、また 1 時間落下法では量的に少量で浮遊法数値に比べ回収率は低かった。

収蔵庫、展示室、書庫、閲覧室のカビ量とカビ種に多少差がみられた。収蔵庫と書庫に比べて展示室と閲覧室では前者の方がカビ量や種類で狭い分布であった。*Aspergillus*、*Penicillium*、*Eurotium*、*Cladosporium* が多い傾向にあった。

3.2 文化財のカビの特性

主要分離株を用いて温度適性、湿度適性、生残性について比較検討した。

4. 総括

文化財施設の空中カビを検討したところ、室内環境により分布やカビ量に差がみられた。この違いはそれぞれカビの持つ特性と関わるものといえた。

イドウト地下埋葬室母岩の安定性と修復対策

Stability research and restoration work for deteriorated mother rock in burial chamber of *Idout*

西形達明¹, 伊藤淳志¹
Tatsuaki NISHIGATA¹, Atsushi ITO¹

¹関西大学環境都市工学部
¹Faculty of Environmental and Urban Engineering, Kansai University

ABSTRACT

In the *Mastaba Idout*, located at the south of the Step Pyramid in Saqqara, the restoration of the mural paintings of the burial chamber goes under the Egyptian-Japanese Mission from 2003. The condition of weathered rock surface is considerably worse, and the exfoliation of the rock surface on the ceiling is extremely serious. For the safe restoration work of the mural paintings, we performed an investigation to examine the stability of the mother rock and operated a reinforcement work with small rock bolt for the stabilization of the weathered rock. In a case of restoration at historical sites, it is necessary to preserve their original characteristic and structure. The reinforcement method with rock bolt does not change their essential quality. Therefore, it is suitable for a restoration and conservations of historical site.

1 はじめに

2003年から開始されたイドウトの地下埋葬室の壁画修復作業は現在も進行中である。この修復作業がなされている地下埋葬室の主な岩質は泥灰岩と粘土質の石灰岩で、全体的に風化が進行した脆弱な地層からなっており、とくに石室の天井部には大きな亀裂が存在する。このような地下埋葬室の文化財としての活用を考えると、地下埋葬室の補強修復が必要となる。本報告では、母岩の約6年間にわたる動態観測と劣化調査を実施した結果について総括するとともに、劣化の激しい天井部における小型のロックボルト打設による補強修復を施工し、一応の完了を見たのでその結果を報告する。

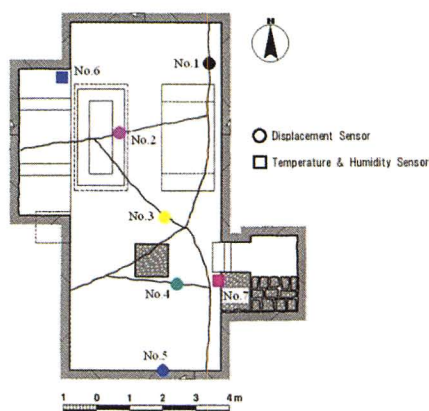


Fig.1 Location of crack displacement sensors.

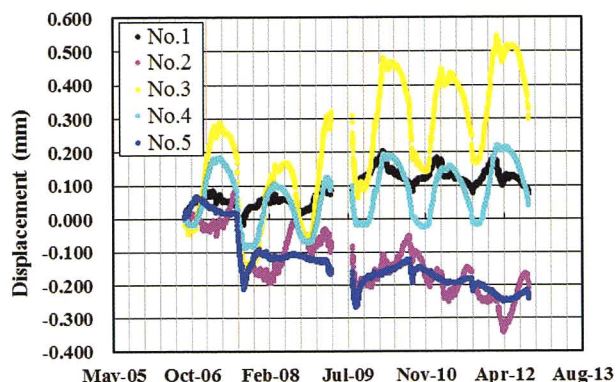


Fig.2 Cyclic behavior of cracks on the ceiling measured by displacement sensors.

2 岩盤亀裂の動態観測

2006年から地下埋葬室天井部および壁部岩盤に存在する亀裂の動態観測を実施した。観測には伸縮計を用い、Fig.1に示すNo.1～5までの5か所において長期間にわたる亀裂の変位状況を測定した。なお、Fig.1中の曲線は埋葬室天井に存在する岩盤亀裂の状況を示したものである。

Fig.2は2006年8月～2012年9月までの各伸縮計の計測結果であり、図の正の変位量が亀裂幅の増大を示し、調査期間中は亀裂幅が収縮し、非調査期間（この期間中には埋葬室は施錠される）では亀裂幅が増大する挙動を繰り返している。現段階では、一方向への極端な変位の増大は見られないことから、地下埋葬室の岩盤自体は安定した状態にあるものと考えている。この興味深い周期現象の原因は、調査期間中は壁画の修復や岩盤調査等、常に数人の人間が埋葬室内で作業しているため、これによる埋葬室内の湿度や温度などの環境の変化が影響しているものと考えられる。

3 ロックボルト打設による埋葬室天井部の補強修復

ロックボルトの施工場所は地下埋葬室の天井部であり、この部分では前述した天井部の亀裂はもとより、水平方向に発達した無数の亀裂のために厚さ20～30cmの岩塊が遊離した状態となっている。この修復にあたっては、進行中の壁画修復作業に影響を及ぼさないこと、補強が必要な個所に修復範囲を絞ること、小型の機械で作業ができることなどを考慮して、Photo 3のような状況で小型のロックボルト（ステンレス製ネジボルト、長さ500mm、径10mm）を0.3m間隔に合計38本を打設した。設計においては、遊離した天井部の岩塊重量を支持しうるロックボルトを打設するという考え方に基づいている（Fig.3参照）。このためには、ロックボルトの引張強度、ならびにロックボルトと母岩の間に注入するエポキシ樹脂とロックボルトあるいは天井母岩との付着強度の確認が必要となるが、これは事前のロックボルト自身の引張強度試験と、母岩を用いた引抜き試験によって十分な強度と付着力があることを確認した。また、今回の設計では目標とする安全率（=ロックボルトが支えることのできる最大重量／補強する岩塊重量）を3とし、一般的な補強工法から考えると安全側の設計としたこともあって、修復後は安定した状態を維持し、その機能を十分発揮しているようである。

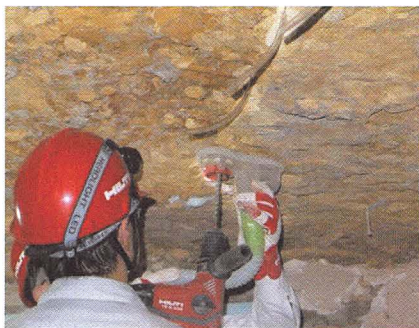


Photo 3 Driving rock bolt to the ceiling.

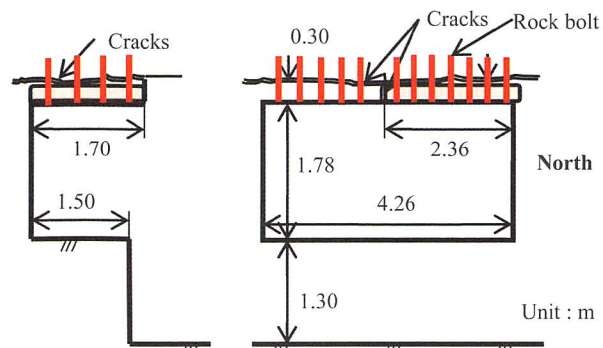


Fig.3 Side view of the reinforced ceiling.

ミイラの布に含まれる有機化合物の質量分析

Mass spectrometry of organic compounds present in mummy clothes

山下和子¹・アフメド・シュエイブ²・川崎英也¹・吹田浩³・荒川隆一¹

Kazuko Yamashita¹, Ahmed Sayed Shoeb², Hideya Kawasaki¹, Hiroshi Suita³, Ryuichi Arakawa¹

¹関西大学化学生命工学部・²カイロ大学考古学部・³関西大学文学部

¹Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, Kansai University, ²Faculty of Archaeology, Cairo University, ³Faculty of Letters, Kansai University

ABSTRACT

We had attempted to analyze organic media used in Egyptian wall paintings by mass spectrometry. This time we examined mummy clothes which were also supposed to include some organic compounds such as adhesives. Two methods of gas chromatograph-mass spectrometry (GC-MS) and pyrolysis GC-MS (Py-GC-MS) were used to get information on organic media materials. Aromatic compounds, terpenoids and unsaturated aliphatics detected by GC-MS were probably derived from resin, oil or wax. Py-GC-MS is able to provide information on high-molecular weight compounds, since the mass spectra reflecting the partial chemical structure of the high-molecular weight compounds can be observed by pyrolysis. The mass spectra of the organic compounds obtained by Py-GC-MS were compared with NIST standard mass spectra database, but there was no mass spectrum consistent with that of the media material in the database. Though these methods were effective to determine the organic compounds, for further precise inquirer, the standard database of the media materials would be necessary. Pretreatment of the mummy clothes was same as of the wall paintings samples. The organic compounds included in the mummy clothes were found to be extracted by methanol itself. It may indicate that other better methods would be revised for the pretreatment of Py-GC-MS.

1. はじめに

これまで当研究室では文化財の保護および修復の観点から、エジプトの壁画面に使用されているメディアの材質、製作技法の解明を目的に壁画の剥落片を試料とした質量分析(MS)を行ってきた。MSデータベースが示す有機化合物情報より、これら有機化合物が由来する原材料を特定できると考えられる。今回、新たにミイラの布中に含まれる有機化合物の質量分析を実施した。

ミイラは遺体から内臓を取り出したのち、ナトロンによる脱水処理後、リンネルの包帯をまいたものである。またミイラの布について「液体か、半透明の樹脂がミイラと木棺に注がれた」[1]とされている。ミイラの布に含まれる有機化合物成分を分析した報告例はほとんどない。ミイラの布試料は先の壁画に準じた前処理をおこない、①ガスクロマトグラフ-質量分析(GC-MS)、②熱分解(Py)-GC-MSの2通りの分析法を検討した。GC-MSは、混合物の成分をGC部で分離し、その各成分分子の質量とそのフラグメント質量から成分分子の化学構造を推定する方法である。その各成分の化学構造から原材料を特定できないか試みた。Py-GC-MSは、試料を短時間の熱分解(590°C)処理した際に生成する気化成分をGC-MSにて分析するものである。したがって、検出される成分は熱分解で生成したものであることから、原材料の部分化学構造の情報が得られる。これら分析を通して分かったことを報告する。

2. 実 験

2.1 試料

ミイラの布試料は何層かの布が重なった布片であり、容易に繊維層ははがれる。その繊維層を10% KOHメタノール水(2/3 v/v)溶液に60°C、3時間攪拌した後、n-ヘキサン、続いてジエチルエーテルを用い

て液-液抽出し、GC-MSの試料とした。Py-GC-MSの試料は、繊維層そのまま、およびメタノール洗浄、ヘキサン洗浄処理した布を用いた。

2.2 分析条件

GC-MSはイオントラップ型ガスクロマトグラフ-質量分析計(ITQ1100-MS、ThermoFisher Scientific製)を用いて、 m/z 50-1000の範囲で測定した。GC条件はカラムTG-5MSを用いて50°C(1分)から10°C/minにて300°C(15分)の昇温プログラムで測定した。熱分解温度は590 °Cでおこなった。

3. 結果と考察

3.1 GC-MS

ミイラの布をn-ヘキサンとジエチルエーテルで抽出した溶液のGC-MSの結果は同じであった。7種類の成分が検出された。しかし、それらの化学構造の決定には至らないものの、フラグメント情報からTable 1に示す化合物類の可能性が考えられた。

3.2 Py-GC-MS

ミイラの布そのまま、およびヘキサンで洗浄した布を試料とした。その結果、50種類以上の成分を検出した。メタノールで洗浄した布試料はこれら成分を検出できなかった。したがって目的成分はメタノールによって溶出・除去された可能性が考えられた。検出成分はデータベースとの比較から構造推定に至るものもあったが、いずれの成分も熱分解による部分構造であるので、原材料の特定は難しかった。原材料を特定するためには、原材料の標品のデータベースが準備されていることが必要である。

MSIに必要な試料は微量で充分なので、MSIは文化財の原材料の同定に有用な分析方法である。しかしながら、原材料の特定に至るためにはまだ問題点がある。その一つに標品のデータベースが十分でない点がある。文化財のGC-MS研究の報告はこれまでなされており、それらの原材料のデータベースが完成していると有用な結果がえられると考えられる。また文化財は経年変化を受けている可能性があるので、現存試料のデータとの違いを考慮することが必要である。

また、試料は各試料に最適化した前処理および分析法にて実施されることが望まれる。試料は文化財であり、入手が難しい点からも効果的な分析が必要である。今回の検討はこれまで当研究室で行った壁画面の有機化合物の分析に準じた方法で実施した。一方、Py-GC-MS法の結果からは有機化合物はメタノールへの溶解が見込まれ、前処理法の改善も見込める。取り扱う試料に従い、最適化された前処理および分析法の確立が必要であり、これら一連の分析法で得たデータの比較検討が有用であることが考えられた。

Table 1. Results of GC-MS Analysis

Extraction Solvent	Retention Time (min.)	Supposed Compounds	Suspected substance
n-hexane or diethylether	9.5	aromatic	resin
	15.1, 15.8	terpenoid	resin
	15.9, 16.4	unsaturated aliphatics	oil, wax

文献 [1] The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt, Vol. 2 (Oxford, 2001), p.441

ポリマー接着剤による脆弱な壁の補修に関する基礎研究

Fundamental study for repair of a brittle wall using the polymer adhesives

中村吉伸・嘉流 望・野田昌代・豊川 翔・藤井秀司

Yoshinobu Nakamura, Nozomi Karyu, Masayo Noda, Shyo Toyokawa, Syuji Fujii

大阪工業大学

Osaka Institute of Technology

ABSTRACT

The preservation and restoration of mural paintings of Idout Tomb in Saqqara, Egypt are being performed by Kansai University. Before returning the restored mural paintings to the original position, it is necessary to reinforce the brittle base rock layer at the back of the mural paintings. In this study, the reinforcement of the brittle base rock layer using polymer adhesives was investigated fundamentally. The required performances are considered to be the following.

- 1) High permeability
- 2) High adhesion strength
- 3) Solventless, low moisture, room temperature solidification
- 4) High decay durability
- 5) Air permeability

The Characteristics of some adhesives and coating agents for preservation and restoration of cultural properties or hardening of soil were investigated. They were one liquid type room temperature and humidity curable epoxy resin (ketamine hardener), OH100 (Ethyl silicate) and Nanorestore (2-propanol solution of calcium hydroxide). These are widely utilizing for the restoration of cultural properties. Toyoura standard sand which main ingredient is silica was used as model of the brittle base rock layer. The epoxy resin showed lowest evaporation loss and highest toughness of hardened resin, but low permeability. OH100 showed moderate permeability and solidification properties. Nanorestore never solidified the Toyoura standard sand. However, Nanorestore solidified calcium carbonate. The rock extracted at the quarry of the step pyramid near the Idout Tomb was analyzed by a FT-IR. As a result, both the silica and the calcium carbonate components were contained.

1. 緒言

エジプトのカイロ近郊、サッカラの階段ピラミッドの近くにある「イドウトのmastaba」の地下石室で発見された彩色壁画の保存・修復が、関西大学を中心としたグループで行われている。壁画だけでなく、このバックの脆弱な岩盤層の補強も必要である。これには以下の特性が必要と考えられる。

- 1) 高浸透性
- 2) 高接着強度
- 3) 低溶剤, 低水分, 室温固化
- 4) 耐久性
- 5) 通気性

本報告では、文化財の保存に実績のある接着剤、コーティング剤として 1 液室温湿気硬化型エポキシ樹脂, 石材強化剤「OH100」(エチルシリケート化合物)¹⁾, 「Nanorestore」(水酸化カルシウムの 2-プロパノール分散溶液), 「Seven parma guard No. 5S」(水性浸透性吸水防止剤)の特性を比較し、上記目的のための適性を検討した。



Figure 1. Brittle wall of Idout Tomb.

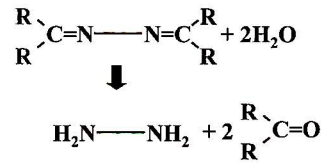
2. 実験方法

2.1. 材料

接着剤・コーティング剤として、1液室温湿気硬化型エポキシ樹脂(ユニエポ, コニシ(株)), 石材強化剤 OH100(株)アクト), Nanorestore (CTS), Seven parma guard No. 5S (株)セブンケミカル)の4種類を用いた。このエポキシ樹脂の硬化剤は、エポキシ樹脂中でケチミンとして存在しているために、保存中や施工時には反応しないが、空気中の水分を吸収してケチミンの加水分解反応が起こってアミン硬化剤が生成し、これがエポキシ樹脂を硬化させる(Scheme 1)。脆弱な壁材料のモデルとしての含浸性と固化性検討用の砂は、既報²⁾と同様に豊浦標準砂(豊浦珪石鉱業(株))を用いた。平均粒子サイズは100 μm以上で比較的揃っており、主成分はシリカ(SiO₂)で約93%含まれている。

2.2. 浸透性と固化性の評価

ポリプロピレン製の計量カップに豊浦標準砂約80gを加えると深さが約3cmになる。これに接着剤10gを加え、室温で20分放置後の浸透した深さを観察した。これを放置し、浸透した部分が固化するまでの日数と状態を観察した。



Scheme 1. Hydrolysis reaction of ketimine and formation of amine hardener.

3. 結果および考察

Figure 2には、浸透性の結果を示した。20分でカップの底まで達した場合「○」、途中までの場合「△」、添加時と変化がない場合を「×」とした。OH100および Nanorestore が優れた浸透性を示し、Seven parma guard とエポキシ樹脂はこれらより低かった。見かけの粘度は4種の中でエポキシ樹脂が明らかに高かったが、他の3種は同等であった。Seven parma guard の浸透性が低かったのは、砂への濡れ性が影響したものと考えられる。

Figure 3には、固化性の結果を示した。硬い固化物が得られた場合「○」、固化物が得られたが手で力を加えると割れる場合「△」、まったく固化しなかった場合を「×」とした。エポキシ樹脂は硬い固化物が得られ、落としても割れないほどであった。OH100および Seven parma guard は固化したが、エポキシ樹脂の場合と比べると脆かった。Nanorestore はまったく固化しなかった。また、固化までの日数は、エポキシ樹脂とOH100が2-3日で、Seven parma guard は6-7日とこれより長かった。Nanorestore は溶剤が蒸発するまでに2-3日を要した。浸透性と固化性のバランスは、OH100であった。

標準砂と接着剤の混合物(8/1, w/w)の放置による重量減少量は、Nanorestore > Seven parma guard > OH100 > エポキシ樹脂であった。炭酸カルシウムの固化性には Nanorestore が優れていた。サッカラの階段状ピラミッドの採石場で採取した岩(イドウトのマスターバ内の岩盤と類似と考えられる)をFT-IRで分析した結果、シリカと炭酸カルシウムの両方の成分が存在していた。浸透性、固化性、低溶剤揮発性の観点から、エポキシ樹脂/OH100の混合系の検討を行った。

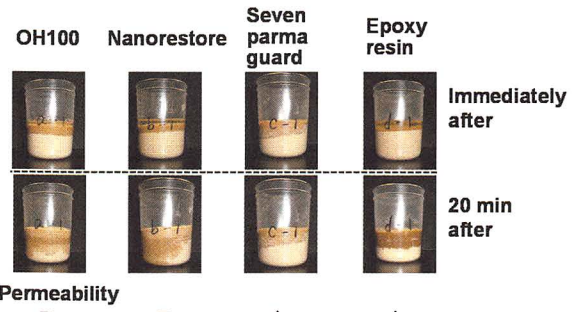


Figure 2. Permeability of adhesives to Toyoura standard sand.

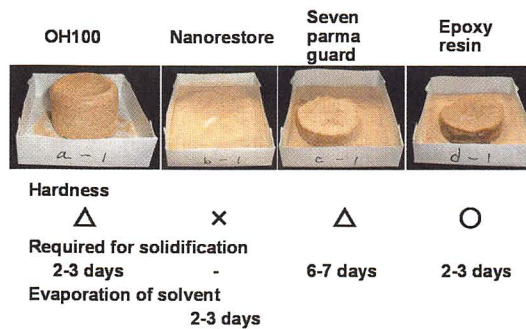


Figure 3. Solidification of adhesive and Toyoura standard sand mixtures.

4. 文献

- 1) G. Wheeler, Alkoxysilanes and the consolidation of stone, Getty Publications, LA, USA (2005).
- 2) 中村吉伸, 福田知由, 上田直幸, 藤井秀司, *Semawy Menu* (関西大学紀要), **3**, 81-90 (2011).

文化財の3次元計測計画手法

A Practical Planning Scheme for 3D Scanning of Cultural Heritage

安室喜弘・北田祐平・松下亮介・檀寛成・西形達明

Yoshihiro Yasumuro, Yuhei Kitada, Ryosuke Matsushita, Hiroshige Dan, Tatsuki Nishigata

関西大学

Kansai University

ABSTRACT

This paper describes a novel technique for optimizing scanning plan of outdoor constructions using photo-grammetry-based modeling and mathematical programming. By utilizing structure from motion (SFM) technique, taking videos and/or photographs of the target site in preliminary survey allows acquiring 3D point clouds of the target scene. Patch-based multi-view stereo (MVS) techniques are effective for generating dense 3D surface mesh from resultant point cloud data of SFM. Such 3D information enables to estimate precise visibilities of the scanning target object from different viewpoints of the possible scanner positions. We have been developing a mathematical programming method to derive the optimal scanning plan to find the minimum number of measurement points and their layout to scan all the surfaces of the target object. This paper shows a practical case study that aims to scan an actual Japanese castle remains site, where deteriorated stonewalls should be examined elaborately. Since the ground conditions at the site are so limited that the selection of scanner positions is important in terms of both effectivity and safety. We collected plenty of photos by a small UAV (unmanned aerial vehicle) with a wide-angle camera very effectively and applied our optimization framework of scanning plan. Planning process worked well in consideration of the actual on-site situation; not only the structural geometry of the castle ruins which has different height levels of ground and curved walls but also variety of surrounding natural vegetation. All these objects effect on the visibility of the scanning target from scanner's viewpoint, but eventually 5 points for scanner setup are selected as the optimal plan. The estimated data density is also quite enough for further investigations, according to the guideline for 3D imaging by GSA, USA.

1. 序論

屋外用レーザスキャナは、比較的開けた空間での3次元形状計測に適しており、文化財の計測のほか、建設現場や社会インフラのモニタリング、災害の事後評価などにも広く使用されている。特に土木遺産などの屋外構造物の計測については、限られた時間内で計測作業を完了することが要求されることが多いが、スキャナは、設置位置から直接見通せる対象物しか計測できないため、対象表面をすべて網羅するには、周囲の複数箇所からスキャンしなければならない。スキャナの計測位置の選択を誤ると、データの欠損が生じ易く、また、その補填のために計測回数を増やすと、時間と労力が増加するだけでなく、計測データが非常に冗長で膨大なサイズとなる。本研究では、対象とする構造物やシーンに対して、現実的な計測作業量を見積り、計測データの品質を考慮して、最適な計測計画の立案を実現することを目的としている。

2. 方法

対象物の形状に適応させたレーザスキャナの計測視点配置は、コンピュータビジョンの分野でビュープランニングの問題として取り組まれてきた歴史があるが、計測の都度、計測済みと未計測の領域に分けて、未計測の領域を最小化する可能性の高い視点(NBV; next best view)を推定する逐次的方法論が主流である¹⁾。筆者らは、スキャンの対象となる現場に対して簡易的な写真測量により3D化を行い、スキャナ位置の候補や現場の構造物の位置関係を踏まえた視認性を計算し、最適化問題としてスキャン計画を立案するアプローチをとってきた²⁾。この方法では、スキャン対象の概形モデルと、それ以外の周囲の地物の概形モデル、そしてスキャナを設置する候補位置の座標リストを用意し、最少計測回数を見積もりと、最適なスキャナ設置場所の選択を行うことが可能であるが、事前調査段階での、現場の系統的な3D化が課題であった。

本稿では、SFM (structure from motion)により3次元点群生成とカメラの位置姿勢推定を行い、またMVS (Multi-view Stereo)により環境の密度の高い3次元メッシュによる形状復元を行うことで、実用性の高い最適スキャン計画の立案を目指す。MVSは、SFMにより取得された点群と撮影位置の推定結果をもとに、密なメッシュを自動構成する技術である。点群を密にして作成された3Dモデルは、スキャナ計測計画の目的や計算量に合

わせて簡略化することも可能であり、スキャナ設置計算時間の短縮やユーザが求めるスキャン計画の規模に合わせた3Dモデルの構成を可能とする。SfM, MVS, メッシュ簡略化の各処理はオープンソースのソフトウェアリソースが利用可能であり、一連の処理プロセスをシステム化することが可能である。

3. 実装と結果

本稿では、奈良県大和郡山市にある郡山城跡を現場として提案手法を適用する。現在郡山城跡では石垣の修復が予定されており、その形状の歪みを定量的に把握する必要がある。小型 UAV (DJI 社製 Phantom2) を使用して空中から周辺の動画撮影を行い、動画内フレームを選択的に切り出した約 1500 枚の画像を使って SfM を適用し (Fig.1 参照), 3 次元点群として形状情報を得た。SfM の処理には、オープンソースの Visual SfM を利用した。MVS 処理として、やはりオープンソースの CMP-MVS を適用し、SfM で取得した点群から自動的に高密度のメッシュを生成した。これにより、植生を含む現地の地物の位置関係が詳細に再現される。さらに、Quadric Edge Collapse Decimation を適用して、位置関係を保存したまま、形状モデルを簡略化した。MVS 出力ではメッシュ数 1.3×10^6 であったモデルが、約 1/15 のメッシュ数 (Fig.2 参照) となり、最適化計算を遂行するうえで大幅に時間短縮を図れた。Fig.3 に示すように、スキャン計画の最適化計算では、それぞれ、計測対象部分と、スキャナを設置できる箇所を指定し、対象部分を網羅するために必要な最小スキャン回数とそのスキャナ設置配置を求めた。今回は、歪みが懸念される石垣2面が対象であり、堀を挟んだ各所にスキャナを設置できるスペースがあるものの、堀を跨いで両岸から石垣を見下ろす立地条件で、植生も多く、見通しの良いところは、遠くからの眺めとなるため、一度に広範囲をスキャンすることとデータ密度を担保することを両立させるスキャナの設置は容易ではない。計算結果として、スキャン回数は5回、Fig.3 に▽印で示す5点が最適計測計画として算出された。別途行った計算によると、対象となる石垣2面上のいずれの箇所においても、米国 GSA (General Service Administration) が示すレーザスキャナによる点群データ品質⁹⁾において、最高グレードの Level 4 程度の計測密度が期待できることが分かった。

4. 結論

本稿では、屋外構造物に対するレーザスキャナによる3次元形状計測において、必要となる計測の量とスキャナの設置場所を最適化計算によって事前に立案する方法論に立脚し、これを実用的に適用する手法を提案した。郡山城を現場としたケーススタディに適用した結果、実施可能で妥当な計測計画を得た。今後、レーザスキャナによる実測を計画しており、実データに基づいた計測計画の評価を行う予定である。

謝辞：本研究の一部は、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「国際的な文化財活用方法の総合的研究」および、独立行政法人日本学術振興会 科学研究費補助金 (15H02983) の助成による。また、現地調査においては、大和郡山市の多大な協力を得た。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) R. Pitto : A Solution to the Next Best View Problem for Auto-mated Surface Acquisition, IEEE Trans. PAMI, Vol 21. No. 10, pp.1060-1030, 1999.
- 2) 北田祐平 他, SfM に基づいた屋外レーザスキャンの最適計画, 土木学会論文集 F3(土木情報学), Vol.70, No.2, pp. 1_257-1_264, 2015.
- 3) USA General Service Administration: GSA BIM Guide For 3D Imaging, GSA BIM Guide Series, <http://www.gsa.gov/bim>

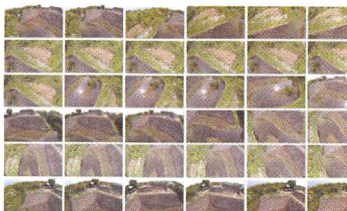


Fig.1 Photo collection taken by a UAV. 1500 photos are selected from video footage of HD resolution.



Fig.2 Reconstructed 3D surfaces of the site with MVS based on SfM output. 1.3M faces model is simplified to 0.09M faces to apply the proposed method.

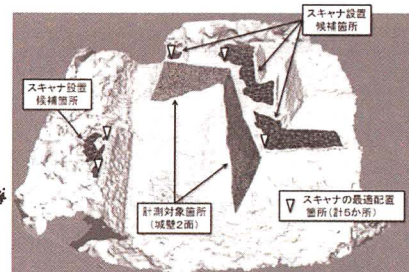


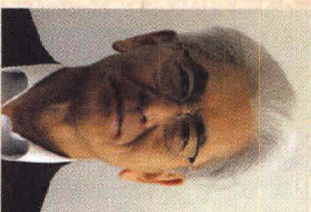
Fig.3 Planning setup consists of target faces to be scanned (two stone walls), surrounding objects and candidate positions to place a scanner. This figure shows the resultant planning of scanner positions as well.

日・中・韓の保存技術交流

東アジア文化遺産保存学会名誉会長
澤田 正昭

東アジアには似たような気候・風土の中で文化が育まれ、類似した文化的環境は文化財の保存修復の分野においても共有、あるいは共通の技術や材料をもたらしてきたと思う。他方では、国によって、地域によって独自の保存哲学をもち、それゆえに異なる材料や保存技術を生み出してきた。東アジア文化遺産保存学会は、こうした地域に根ざした保存技術を引き出し、これを互いに共有できるまでに徹底した議論を重ね、融合的に新しく発展させていきたいと考えている。

我が国における1970年代は、国土開発が急ピッチで進められた時期である。日本列島の改造が進み、これらの開発行為に伴って発見された遺跡の数は急増した。発掘調査に伴って出土した遺物の量は膨大なもので、これに付随して遺跡や遺物の保存技術は長足の進歩を遂げた。しかし、初期にはヨーロッパから学び取る保存技術だったが、模倣したものをさらに改善・改良し、より優れた技術を作り出してきた。中国や韓国でもヨーロッパに学び、独自の保存技術を構築してきた。同時に日本の保存技術も評価され、国際協力の芽を出してきた。各国では、修復技術の人材育成のための学科や講座を設置している大学も増え、さらに文化財修理の民間会社も設立され、個人・公共機関・民間などによる国を越えた技術交流が始まっている。



澤田 正昭 (SAWADA Masaaki)

東北芸術工科大学・文化財保存修復研究センター長。奈良文化財研究所埋蔵文化財センター長、筑波大学大学院世界遺産専攻教授、国士館大学大学院グローバルアジア研究科教授などを経て現職。専門は文化財の保存科学、最近はカンボジア・バイヨン寺院浮き彫りの保存修復、エジプト・イドウト地下墳墓の壁画保存のプロジェクトに参画。



集合写真 シンポジウム会場 中庭 (8/27)



集合写真 歓迎レセプション会場 (8/27)



専門家修理現場見学会（薬師寺） 8/26



前日受付（ホテル日航奈良） 8/26



会場全景（奈良春日野フォーラム） 8/27



会場（奈良春日野国際フォーラム） 8/27



受付（奈良春日野フォーラム） 8/27



文化庁挨拶（青柳正規文化庁長官） 8/27

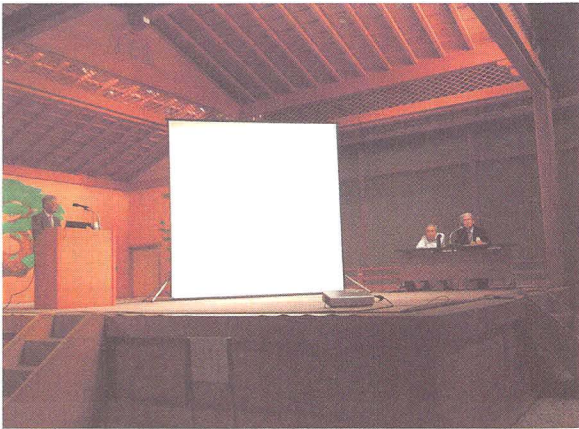
2015東アジア文化遺産保存国際シンポジウム in 奈良



奈良県挨拶（荒井正吾奈良県知事）8/27



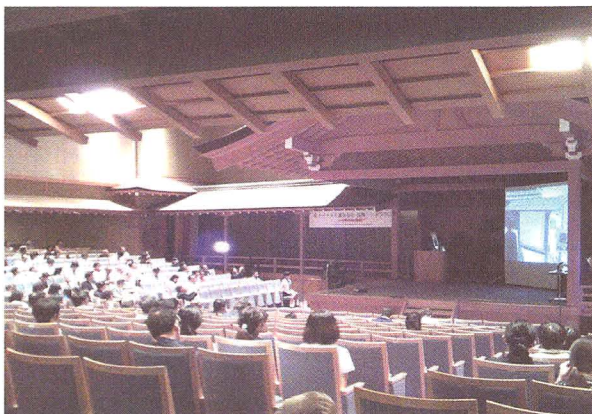
共催機関代表挨拶（楠見晴重関西大学長）8/27



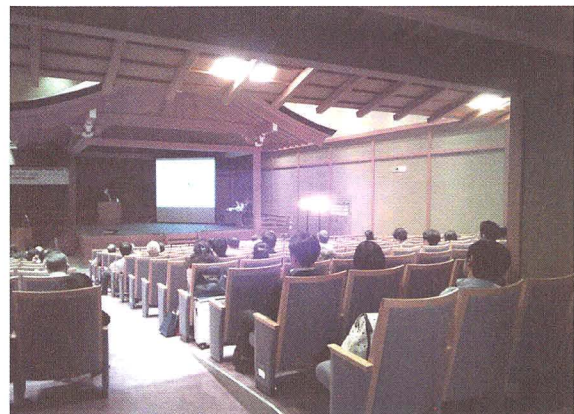
専門家会議（基調講演）8/27



専門家会議（基調講演）8/27



専門家会議 8/28



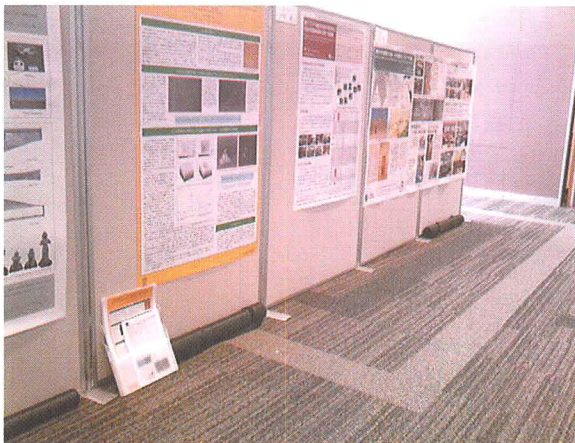
専門家会議 8/28



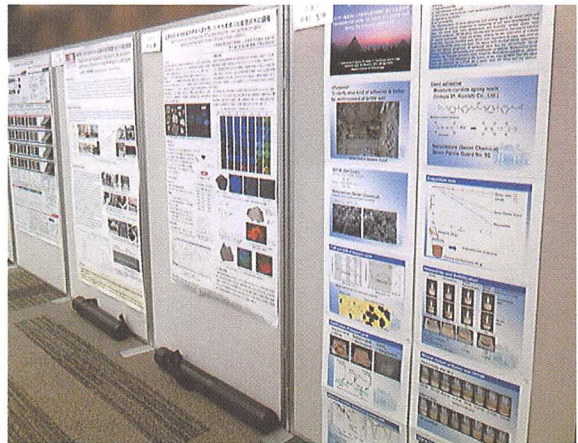
専門家会議（質疑応答）8/28



専門家会議（質疑応答）8/28



ポスターセッション会場 8/27



ポスターセッション会場 8/27



歓迎レセプション（組織委員長挨拶）8/27



歓迎レセプション（鏡割り）8/27

2015東アジア文化遺産保存国際シンポジウム in 奈良



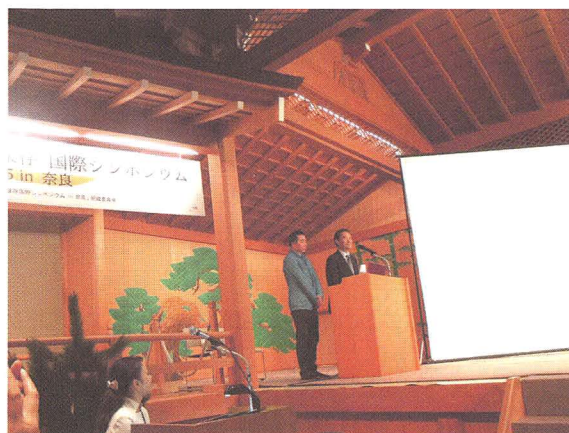
歓迎レセプション（鏡割り） 8/27



外国人参加者エクスカーション（出発前） 8/29



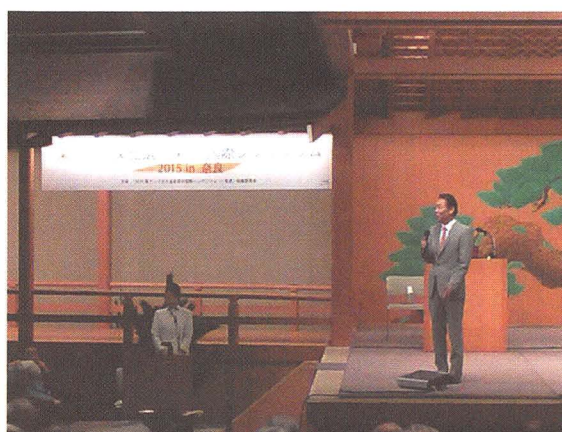
公開講演会 8/29



公開講演会 8/29



公開講演会 8/29



公開講演会（閉会挨拶） 8/29