

みんなくりポジトリ

国立民族学博物館 学術情報リポジトリ National Museum of Ethnology

The Conservation of Folk Materials by the Infiltrating Resin Method

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-03-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 日高, 真吾 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10502/00008371

樹脂含浸による民俗資料の保存処理方法の可能性

日 高 真 吾*

1 はじめに

民具を保存処理するには、様々な処理工程を経るがそのひとつに強化処理がある。強化処理は、大きく分けて、部分的な強化を目的とした樹脂補填と資料全体の強化を目的とした樹脂含浸がある。樹脂補填はエポキシ樹脂などを脆弱箇所に充填する方法であり、樹脂含浸はアクリル樹脂などを含浸させる方法である。この強化処理は、現状を維持することを目的とした民具の保存処理方法においては重要な工程のひとつである。

筆者は民具の保存処理を専門としており、強化処理を行う際に最も留意する点は、形状を維持するために必要な強度と保存処理後の民具の質感とのバランスである。強化を目的としている処理であるので、形状維持のための強化は当然のことであるが、その結果、民具が持っていた色合いや風合いなどの質感が著しく損なわれてしまえば、保存処理の目的を達しているとはいえないであろう。民具などのように、使用時の質感が良く残されていることが多い文化財の場合、現状維持という保存処理の目的は質感の維持にも配慮すべきであると考えられる。

強化処理が必要な民具の主な劣化形態は以下のことが考えられる。

- ① 表面上は観察されないが虫害が木部内部で発生し、劣化が進行している状態（写真1・写真2（X線写真））
- ② 虫害によって木部が全体的に破損している状態（写真3・4）
- ③ 木部の乾燥で亀裂が発生し、破損した状態（写真5）
- ④ わら、革など繊維素材が脆弱化し、辛うじて形状が維持されている状態（写真6）
- ⑤ 錆の進行で、金属部が破損している状態（写真7）
- ⑥ 金属疲労で金属部が破損している状態（写真8）

この他、さらに様々な劣化のケースが考えられるが、ここに挙げた6パターンの劣化形態を強化処理する場合、次のようになる。

樹脂補填……②③⑤⑥

樹脂含浸……①④

つまり、劣化が進行した結果、破損や欠損が発生し、ある程度の復元的な強化処理を行わなければ現状維持が困難な状態となっている場合には樹脂補填を行う。また、辛うじて本来の形状が保たれてはいるものの、全体的な脆弱化が進行し、破損や欠損が発生する直前の状態の場合には樹脂含浸を行うということがいえる。

保存処理を行う際、例えば、燻蒸や脱塩処理、防錆処理などの各工程について明確な処理の目的をもって行うことは当然であり、強化処理についてもそれは例外ではない。特に復元的な要素が絡んでくる樹脂補填の場合には、最終的にどのような形状で整形し、彩色するのかということを検討してから行う必要がある。その場合、処理の対象としている民具の本来の形状、破損箇所の劣化原因などを考慮して処理の方針を決定する必要がある。したがって、樹脂補填を行う場合、保存処理技術者と民具研究者（所蔵博物館の学芸員）との連携がより必要になってくると考える。

*ひだかしんご キーワード：民俗資料の保存処理、民具、皮革製品、ワラ製品、文化財

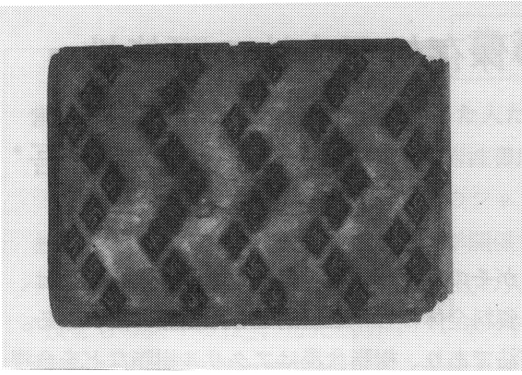


写真1 表面上は観察されないが木部内部で発生し、劣化が進行している状態

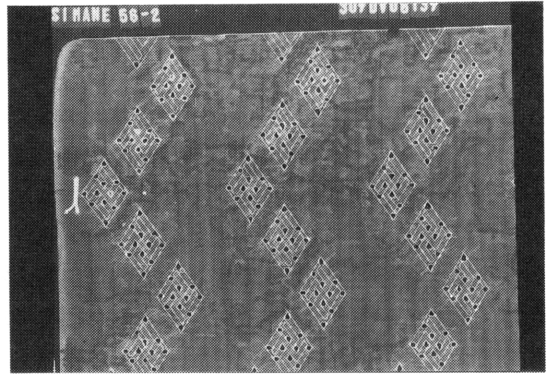


写真2 同前（X線写真）

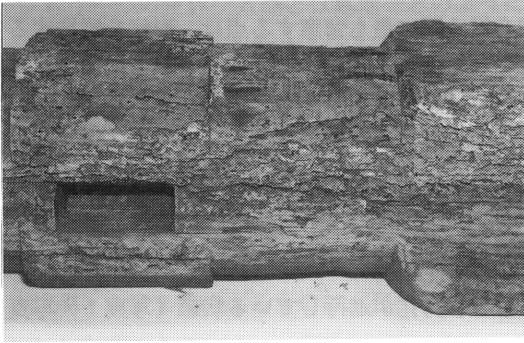


写真3 虫害によって木部が全体的に破損している状態

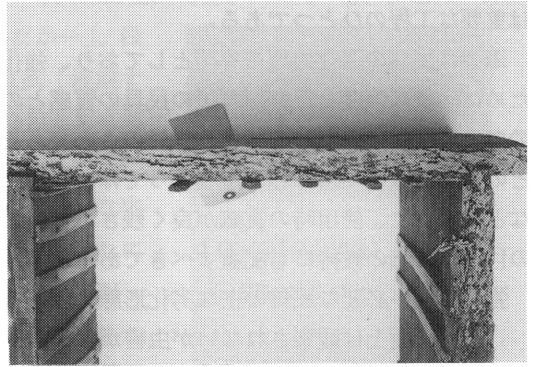


写真4 同前

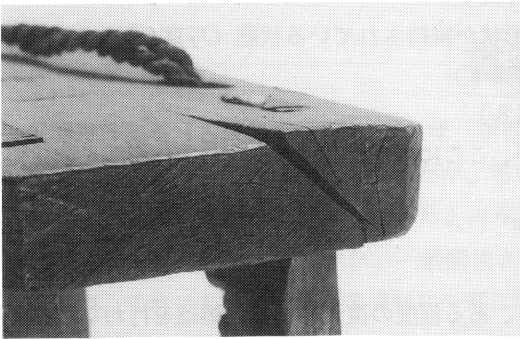


写真5 木部の乾燥で亀裂が発生し、破損した状態



写真6 辛うじて形状が維持されている状態

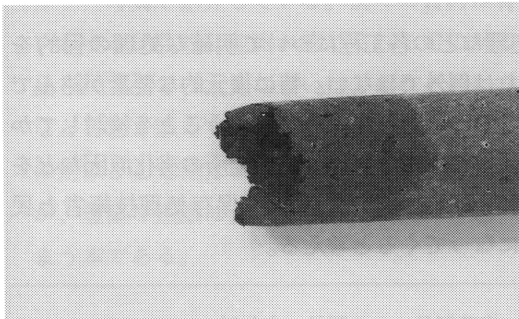


写真7 錆の進行で、金属部が破損している状態

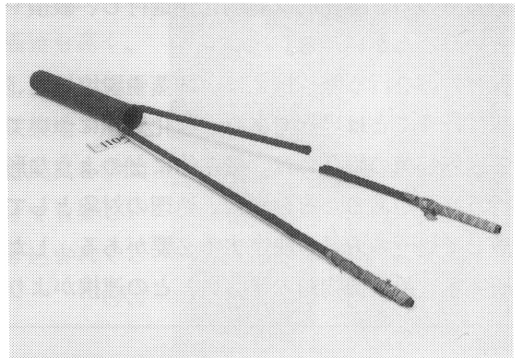


写真8 金属疲労で金属部が破損している状態

樹脂含浸による強化処理の場合は、資料全体を強化することになる。樹脂含浸を実施した場合、どうしても処理前に比べて、色が沈む状態(濡れ色)になってしまうことは避けられない。この傾向は、樹脂濃度が高くなることや処理の対象となる素材の脆弱の程度が著しくなる程、顕著になる。したがって、樹脂含浸を実施する際、どの程度の強度が必要なのか、色変化の程度をどこまで許容範囲とするのかということを検討し、樹脂を選択しなければならない。ここで必要となってくることは、使用する樹脂の性質と強度の増減の方向、樹脂濃度による素材への色変化の傾向を示すデータであろう。

従来、文化財の保存処理において樹脂含浸による強化処理の事例は多い。民具の保存処理についても例外ではなく、数多く実施されてきている。民具の保存処理に関係する報告は数例ある⁽¹⁾。

これらのなかで、強化処理については、「わら」の保存処理方法についての報告が、増澤文武氏によってなされている⁽²⁾。近年では、石造物の強化材についての報告⁽³⁾や石造文化財の強化処理の事例報告がなされている⁽⁴⁾。また、革製品の強化処理については、筆者が未完成ながらも元興寺文化財研究⁽⁵⁾や第25回民具学会で報告している。革製品の強化処理の報告のなかで筆者は、強度実験として引張試験、引裂試験を実施し、質感を確認する目安として肉眼観察のほか、色差計による測定を導入して行った。しかしながら、今後の課題として強度試験については、さらにデータを収集し、分析を行う必要性が生じてきた。

本稿では、樹脂含浸による強化処理として、革製品の強度試験の結果と増澤氏の行ったわら製品の強化処理の可能性について再検討し、さらに追試験を実施して分析していきたい。

2 「革製品における保存処理法の一考察」その後の検討

筆者は、前述したとおり『元興寺文化財研究 No.74』、『第25回民具学会研究大会』で革製品の保存処理方法について樹脂含浸による処理法を提案した。これは、革の硬化や脆弱化の劣化がみられる兵庫県加古郡稲美町の「播州葡萄園出土革製品」の保存処理を実施するにあたって、その処理法を検討する実験データの報告である。ここでは、このときに行った報告の概要をまとめ、課題点として取り組んだ追試験の結果について述べることにする。

2-1 「革製品における保存処理法の一考察」の概要

革製品の保存処理について、その劣化状態から樹脂含浸による強化処理を中心とした保存処理を行うこととした。その際、使用する樹脂、樹脂の濃度について検討した。その結果、可逆性がありすでに樹脂含浸の実績のあるアクリル樹脂を選択した。また、アクリル樹脂の柔軟性を示す鉛筆引掻値による樹脂の硬度が、「F」のパラロイドB-66、「H」のパラロイドB-72、「B」のパラロイドF-10(いずれもロームアンドハース社)の3種類を使用することとした。以上の樹脂を3%・5%・10%・15%の濃度にし、未処理のものとあわせて次のような実験を行い、比較検討した。

- ① 樹脂含浸前後の色差計による測定……革の質感の変化を測定することを目的とする。
- ② 樹脂含浸前後の光沢計による測定……革の質感の変化を測定することを目的とする。
- ③ 柔軟度試験……樹脂含浸による革の硬度の変化を測定することを目的とする。
- ④ 引張試験……樹脂含浸による革の強度の変化を測定することを目的とする。
- ⑤ 引裂試験……樹脂含浸による革の強度の変化を測定することを目的とする。

この試験の結果、次のようなことを考察した。

- ① 色差計や柔軟度試験の結果から、パラロイドF-10の5%が質感もある程度維持でき、強度

がでている。

- ② 強度試験の結果から、樹脂含浸の強度の増加がみられる傾向はあるものの、樹脂濃度との明らかな相関はみられなかった。従って更なる追試験を実施する必要がある。

以上が、筆者が報告した『元興寺文化財研究 No.74』の内容である。それでは、次に課題点として挙げた、樹脂含浸による強度試験の結果を報告する。

なお、『元興寺文化財研究 No.74』で示した、色差計、光沢計、柔軟度試験の測定試験の使用測定機材を参考のため紹介する。

色差計……色彩色差計 CR-200 (ミノルタ株式会社)

光沢計……携帯光沢計 HG-268 (スガ試験機株式会社)

柔軟度試験機……ガーレ式柔軟度計 (東洋精機製作所株式会社)

2-2 革製品の樹脂含浸による強度試験の結果

前述したように、筆者は強度試験の追試験の必要性を考え、その後、革製品を対象とした樹脂含浸による強度試験を行った。ここでは、その結果を示し、考察していきたい。

強度試験の方法は、引張試験を実施する。また、強度試験は、「小型引張圧縮試験器 TESTERBT 805型」(安井器械株式会社)で測定した。引張試験に使用した試験片は、長さ60mm、幅10mm、厚み0.5mmである。前回は、引裂試験も実施したが、強度の変化は、引張試験のみで観察できると判断した。なお、試験値は各条件につき、革の背線に対して平行方向に採ったものと垂直方向に採ったもの、それぞれ10個の試験片を測定し、その平均値をだしたものである。

以下に、結果を示す。(表1)

表1 樹脂含浸した革の引張強度 kgf/mm²

	樹脂	0%	3%	5%	10%	15%
平行	B-66	1.050	1.068	1.145	1.204	1.278
	B-72		1.074	1.213	1.278	1.635
	F-10		1.082	1.228	1.641	2.285
垂直	B-66	0.771	0.788	0.788	1.110	1.150
	B-72		0.854	0.986	1.037	1.619
	F-10		0.940	1.006	1.068	1.653

2-3 強度試験結果の考察

上記の結果からは、各樹脂3%濃度ではそれほどの強化の効果は認められない。しかし、5%・10%・15%と樹脂濃度の増加に比例して強度は増している方向性は確認される。以上のことから、樹脂含浸による革製品の強化処理は可能といえる。また、前回報告した色差計の結果と合わせて、パラロイドF-10を状況に応じて10%以下の濃度で保存処理を実施することが有効と考える。

3 わら製品の樹脂含浸による強化処理

民具を構成する素材の中で、わらもまた民具の保存処理を難しくする代表的な素材のひとつである。わらは、わらじや雪靴、しめ縄、わら人形といったわら単独で作られている民具のほか、下駄の鼻緒や部材間をつないでいるわら縄といった構成素材で使用されることの多い材料である。農業を中心と

していた我が国では、わらは入手しやすく、加工しやすい素材の代表的なものであろうし、数多くの民具の素材に使用されるのも当然であろう。わらは光や水に弱いという性質上、変色や脆弱化が著しくおこる素材でもある。もっとも消耗品的な目的で使用される素材であるため、道具として使用されている間は長期間の安定性は必要とされてはいない。しかし、文化財として保存することの目的が発生するとわらの形状を維持し、保存することは非常に難しい問題となってくる。

以上のことから、わら製品保存処理は、筆者の所属している(勸元興寺文化財研究所が民俗資料の保存処理の実施を開始したかなり早い段階ですでに問題視されており、同研究所の増澤氏によって幾つか実験報告がなされている⁽⁷⁾。

ここからは、増澤氏が行った報告の概要をまとめ、その結果をもとに、前述した革製品の樹脂含浸による実験方法を転用しながら筆者が行った実験結果を報告していく。

3-1 わら製品の保存処理法の研究成果について

増澤氏はわらの保存処理の条件として、つぎの3つをあげられている。

- (1) わらの変質を抑え、変色、脆化に伴う変形等を防ぐこと。あるいは、わらの変質が抑えられない場合でも何らかの補強剤で全体的な脆化を抑え長期の安定性を確保すること。
- (2) 保存処理によってわらの柔らかさ、色、手触りなど質感を損なわないこと。また変形を生じないこと。
- (3) 保存処理工程が簡単であり種々の形状に適應できること。

この3点は、わらの保存処理だけでなく文化財のすべての保存処理にあてはめられる条件でもあろう。以上の条件をもとに3年にわたり、実験報告をだされているが、まとめると次のようになる。

①溶剤の選択

溶剤について、水・エタノール・アセトン・エチルエーテル・トリクロロエチレン・トルエン・酢酸エチルを実験で確認している。ここでは、水によるわらの変形や水分と相溶性のある溶剤について、わら内部の水分を取り去る脱水性について指摘され、溶剤としてトルエン、酢酸エチルが良好であるとされている。

②樹脂の選択

樹脂については、ウレタン系樹脂やアクリル系樹脂を用いて、肉眼観察・暴露試験・樹脂の含浸率の測定・強度試験として挫折強度の荷重による測定実験を行っている。その結果、パラロイドB-66に可塑剤としてパラロイドC-10を(いずれもロームアンドハース社)を混合したアクリル樹脂を提案されている。

③酸化防止剤と紫外線吸収剤の添加

樹脂やわらの劣化の防止として、一般的な劣化の要因である紫外線や酸化を防ぐため、酸化防止剤や紫外線吸収剤を添加したもので紫外線照射や屋外暴露試験を行っている。この試験については、添加の有無による効果は確認されなかった。

以上の結果を報告されている。最終的に増澤氏は「近畿地方の民具」⁽⁸⁾で報告されている。しかし、ここで提案されたパラロイドB-66にパラロイドC-10混合したアクリル樹脂は相溶性が悪く、作業に注意がいるという問題点も指摘されている。また、質感の変化については基本的には肉眼観察で判断しているということもある。そこで、樹脂開発も進み、測定機器も変化を遂げた約20年後の現在、再度わらの樹脂含浸実験を行うこととした。

3-2 実験方法

わらの樹脂含浸効果を見るため、増澤氏の実験の方針をもとに次のような実験を行うこととした。

(1) 使用する樹脂

- ① パラロイド B-66 (ロームアンドハース)
- ② パラロイド B-72 (ロームアンドハース)
- ③ パラロイド F-10 (ロームアンドハース)

(2) 使用する溶剤

酢酸エチル

(3) 試験方法

- ① 樹脂含浸前後の肉眼観察……質感の観察
- ② 樹脂含浸前後の色差計の測定……質感の観察
- ③ 樹脂含浸前後の引張試験…強度の観察

以上の実験を実施し、無処理のもの、各条件のものとの比較検討した。

3-3 実験結果

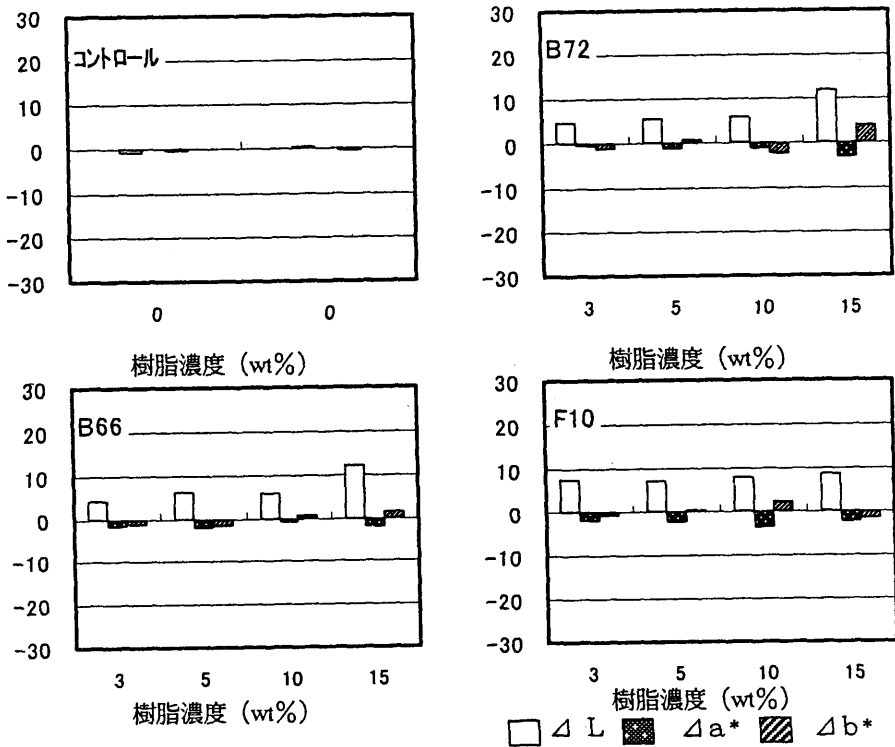
① 肉眼観察

肉眼観察では、樹脂含浸による質感の大きな変化は見られなかった。

② 色差計による測定

色差計の測定結果について次に示す。(図1)

図1 樹脂含浸前後のわらの色差計の測定結果



色差計の測定は、設定条件ごとに3つの試験片を測定し、その平均値をとった。結果からは樹脂濃度に比例して明度が増加する傾向がみられる。特にパラロイドB-66・B-72の15%から大きく明度が増加している。これに対してパラロイドF-10は3%では他の樹脂よりも明度の増加は見られたが、5%・10%・15%では大きな変化は見られなかった。

③ 引張試験

引張試験の結果について次に示す。(表2)

樹脂	0%	3%	5%	10%	15%
B-66	0.056	0.092	0.126	0.156	0.170
B-72		0.100	0.108	0.130	0.136
F-10		0.092	0.116	0.158	0.172

引張試験の結果からは、樹脂濃度に比例して強度が増加する傾向がみられる。ただし、この結果からは革製品の引張試験のように樹脂による差は見られなかった。

3-4 考察

色差計による測定結果からは樹脂濃度に比例して明度が増加する方向性は見られるが、基本的に革製品と同様、大きな色変化は起こっていないことがわかる。

強度試験の結果からは樹脂濃度に比例して強度が増加していく方向性が見られ、わら製品への樹脂含浸の効果はあるといえる。

以上の結果から、質感も考慮したわら製品への樹脂含浸としてパラロイドF-10の樹脂濃度10%を選択するのが望ましいといえるが、劣化の程度が著しく脆弱化してしまうわらの場合、質感よりも強度を重視した樹脂濃度の選択も考える必要があるであろう。

4 おわりに

今回、樹脂含浸による保存処理効果をみるために「革製品」「わら製品」を想定して実験を実施した。その結果、質感を維持するための樹脂濃度や樹脂含浸による強度の増加方向を判断するためのひとつの判断材料となり得るデータは紹介できたといえよう。また、はっきりとした樹脂ごとの比較はできなかったものの、樹脂の性質として柔軟性の高いパラロイドF-10の有効性は確認できたと考える。これは繊維構造で構成される革やわらに対して、樹脂の柔軟性の高さが有効に働いていると予想される。今回の実験でパラロイドF-10の実用化の可能性が報告できたことは、樹脂含浸の選択肢が増えたということでひとつの成果であったと考える。

以上のことから、保存処理で樹脂含浸を行う場合、対象とする文化財の素材や、劣化の程度に応じて、樹脂の性質を見極め、樹脂の種類や、樹脂濃度の選択を行うことも必要であると考えられる。

〈樹脂含浸によるわらの修復事例〉



写真9 海苔下駄の鼻緒（処理前）

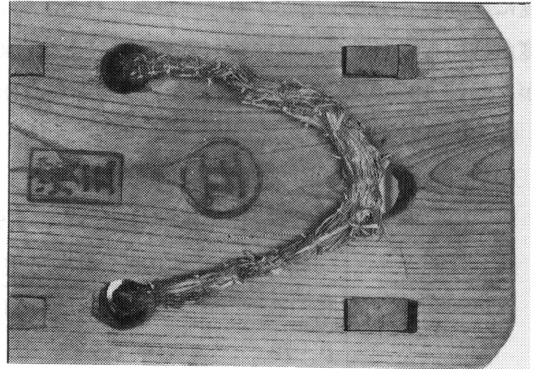


写真10 同前（処理後）

【謝辞】

本稿執筆にあたり、革製品の試験の方法についてのアドバイスや試験片となる革のサンプルを提供していただきました大阪府立産業技術総合研究所の奥村章氏には大変お世話になりました。また、本稿への写真掲載について、島根県古代文化センター、(勸)四国家博物館、大田区立郷土博物館、千葉県立上総博物館、知多市歴史民俗資料館に許可していただきました。ここに記して感謝いたします。

【註】

- (1) 伊達仁美「瀬戸内海および周辺地域の漁労用具の保存処理」『元興寺文化財研究 No.26』9～11 1986年
山口史朗・伊達仁美・増澤文武「民具の脱塩処理における一改善」『第16回日本民具学会大会発表要旨』1
1頁 1991年
伊達仁美・宇治谷恵・増澤文武「電気分解を用いた民俗資料の防錆処理」『第17回日本民具学会大会研究
要旨』2頁 1992年
伊達仁美・増澤文武・山内章・雨森久晃・木村健治・日高真吾「民具の保存処理」『第17回古文化財科学
研究大会発表要旨集』14～15頁 1995年
菅井裕子・日高真吾・雨森久晃・植田直見・中村嘉明「民俗資料の保存処理に用いる防腐防虫剤」『第18
回文化財保存修復学会講演要旨集』9頁 1996年
雨森久晃「乗り物の修復—天井輿について—」『元興寺文化財研究所創立30周年記念誌』179～185頁
1998年
日高真吾「塩分に起因する木部の劣化と保存処理法の研究」『元興寺文化財研究所創立30周年記念誌』
186～191頁 1998年
日高真吾「民具に貼られた紙の保存処理」『民具研究 118号』27～32頁 1998年
- (2) 増澤文武「わら製民具と鉄製民具の保存処理」『近畿地方の民具』237～253頁 明玄書房 1983年
- (3) 西浦忠輝・江渡隆・大石不二夫・車塚哲久「石材保存用樹脂の評価試験(Ⅲ) —強化用樹脂の凝集力付与効果—」『第16回古文化財科学研究大会発表要旨集』64～65頁
- (4) 伊藤潤・中田英史『元箱根石仏・石塔郡の保存修理・保存整備(概要)』『第20回文化財保存修復学会講演
要旨集』54～55頁 1998年
- (5) 日高真吾「革製品における保存処理法の一考察」『元興寺文化財研究 No.74』1～6頁 2000年
- (6) 増澤文武・広瀬棟彦「わら製品の保存処理に関する予備実験」『元興寺仏教民俗資料研究所保存科学研究室
紀要 5』11～14頁 1976年
増澤文武・広瀬棟彦「わら製品の保存処理に関する実験(Ⅱ)」『元興寺仏教民俗資料研究所保存科学研究
室紀要 6』4～8頁 1977年
増澤文武「わら製品の保存処理に関する実験(Ⅱ)」『民俗資料等保存処理調査研究報告書』6～15頁
1981年
- (7) (6)に同じ
- (8) (2)に同じ