

可成寺金銅筒脛当の保存修復研究

(受託研究報告 第63号)

青木繁夫・平尾良光

1. はじめに

本研究は岐阜県可児郡兼山町に所在する可成寺の依頼によって、昭和63年度の受託研究として行なったもので、研究対象は可成寺に伝世した鎌倉時代の金銅筒脛当1対である。研究項目は、錆の安定化処理と修復、材質調査で、修復技術部と保存科学部が行なった。

研究分担は、以下の通りである。

保存修復

修復技術部：青木繁夫

材質調査

保存科学部：平尾良光

写真撮影

情報資料部：橋本弘次

2. 品質形状および保存状態

三枚の鉄板を上下二箇所の蝶番で合せて作られ、最大長さ約27.5cm、最大幅約25.5cmである。向脛を覆う鉄板は、鉄地の上にさらに銀鍍金した銅板を銅の覆輪で重ねている。この左右に位置する鉄板には漆が塗られていた痕跡がある。その中央に双鳩の毛彫りを施した直径約5.5cmの金鍍金の透かし金物を2本の鉚で留め、その上下には幅約1.4cm程の銀鍍金した帯金物がある。各鉄板の周囲には、銅覆輪を施している。(図-2～3)

鉄板は、錆化が著しく細かな破片になって剥落する。それが原因となって各部の欠失もひどい。八か所ある蝶番もその大半が破損していて、そのため各部分が分離してしまっている。

3. 材質調査

脛当の材質調査は、フィリップス社製蛍光X線分析装置PW1414LSを使い、Scターゲット、60kV、50mA、LiFを分光器として用い、10度から75度までを35分間かけて測定するという条件で行なった。

1) 測定部位

測定は、以下の四か所について行なった。

イ. 銅板を被せた三板矧ぎ鉄板の中央部分の銅板。

ロ. 双鳩の毛彫りを施した透かし文様部分。

ハ. 双鳩の透かし文様の下にある円板部分。

ニ. 装飾として付けられた帯金具の部分。

2) 測定結果

図-1は測定部位ニの蛍光X線チャートである。主成分は銅で、鉛が見える。スズとヒ素は

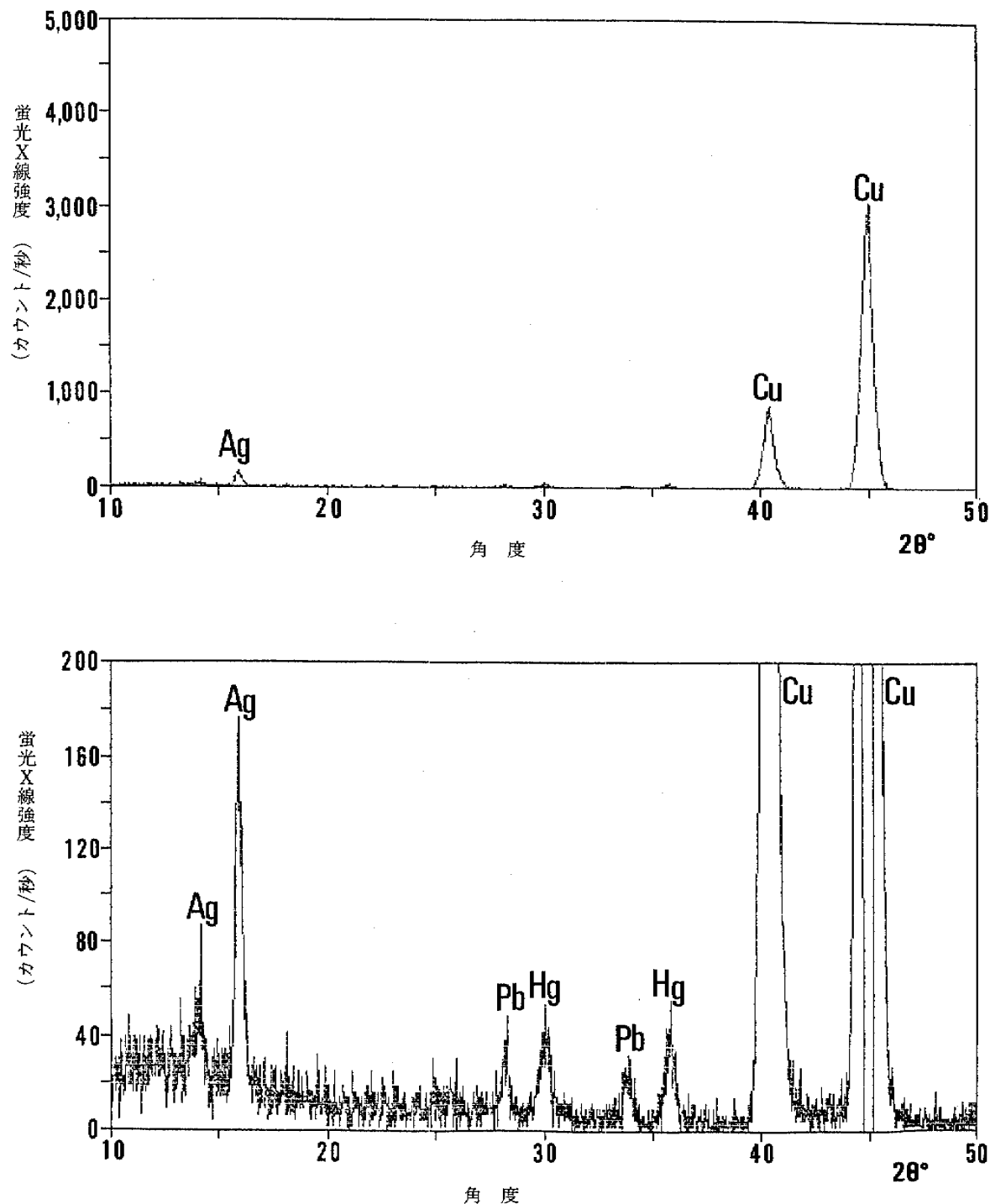


図-1 帯金具部分の蛍光 X 線スペクトル

Fig. 1 Xray fluorescence spectrum of brow part
Axにおける質量数

わからない程度。銀がはっきり見えるが、それほど強くはない。また水銀もあるが、金は見えない。銀の X 線強度からすると銀はそれほど厚くない。

他のイ、ハについても純銅で、ごく微量の鉛・ヒ素などを含んでいる。

イ、ハ、ニの部分から水銀と銀とが検出されているので、銅の表面に銀をアマルガム鍍銀したと考えられる。口の双鳩の透かし文様部分からは、水銀と金が測定されているので銅の表面に水銀で鍍金したと推定できる。

4. 保 存 修 復

この脛当は、鉄板の上に鍍金した銅金物を装飾として使用している。そのためアルカリン・サルファイト法などアルカリ水溶液を使用した錆の安定化処理を行なうと銅金物を腐食してしまう危険があるため、今回はシランカップリング剤による錆の安定化処理を試みた。この安定化処理法は、鉄の腐食によって脆弱化した脛当の錆の大部分を占める不安定なオキシ水酸化鉄の持つ水酸基(OH基)をシランカップリング剤と化学反応させて封鎖し、塩素などの物質と反応しにくくさせるとともに錆全体を疎水化して水をはじく性質を付与する処理である。

1) クリーニング

鉄板の錆はかなり進行していて浮き上がって脆弱化し、欠失部分も多い。それに比べ銅金物は、表面に緑青が見られる程度で保存状態がよい。

鉄板については、ガラスビーズを使用したエアブラッシュ装置でクリーニングを行なった。銅金物の緑青は、顕微鏡下でメス、針などを利用して機械的に取除いた。

2) 脱塩処理

錆の原因となる有害な塩化物イオンや硫酸イオンなどをソックスレー法で除去した。

内部を減圧、窒素ガス零囲気にしたソックスレー脱塩装置内に脛当を置き、蒸留水を循環させながら処理した。残留塩素量は、硝酸銀テストで測定し、抽出液に白濁が見られなくなるまで約42時間洗浄した。

3) 鉄錆の安定化処理

以下のようなシランカップリング剤 (Methacryloxypropyl-trimethoxysilane; NUC-A174 日本ユニカー株式会社製) のトルエン溶液を60度に加熱してその中に脛当を20時間浸漬して反応処理した。

シランカップリング剤…………… 20g

トルエン……………500g

トリエタノールアミン…………… 5g

4) 強化処理

脆弱になった脛当を強化するために、アクリル樹脂エマルジョン (プライマルMV-1) を減圧含浸した。

5) 復元処理

欠失部分については、ガラス繊維にエポキシ樹脂 (主剤: アラルダイト-CY230, 硬化剤: エポメート-B002) を浸透させたFRPで補修し、アクリル絵具を使用して補彩した。なお補修部分の覆輪については、復元を行なわなかった。

6) 密封ケースの製作

修復後の保存管理に万全を期すためにケースを製作した。ケースの内部には、乾燥剤 (シリカゲル) を入れて相対湿度を40%程度に保持できるように設計してある。このケースは、収蔵と展示に使用出来るようにしてあるので、脛当をケースから出さないようにすることが望ましい。

今後の保存管理については、ブルーのシリカゲルがピンクに変化し始めたらシリカゲルを交換するか乾燥器等で乾燥させて再度封入することが必要である。シリカゲル交換の目安はおおよそ1年半ほどである。

5. お わ り に

保存修復処理は、以上述べたような方法で行なわれた。このようにして錆の安定化処理と保存修復がなされたとはいえ、相対湿度が高い環境に保存すれば、再度錆が発生する危険がある。今後は錆の原因となる水が露結しないように相対湿度40%以下の低い湿度の環境中で保存管理することが望ましい。したがってケースの管理を充分行なうことが重要である。

装飾金物の銀鍍金については、現在アマルガム鍍金を行なっている工芸家も施工が困難であるとのことで、アマルガム鍍金による銀鍍金を行っていない。

水銀アマルガムを用いた金鍍金技法には、「銷鍍金」と「箔鍍金」の2種類の技法がある。前者は金を水銀に溶解してペースト状のアマズガムを作って、それを銅表面に塗る。アマルガムが塗布されて銀色を呈した銅板を加熱し、水銀を揮散して金鍍金を得る。後者の箔鍍金は銅表面に水銀を塗り、その上に金箔を置くと金が水銀に溶解する。このように何枚かの金箔を置いてから、加熱して水銀を揮散させると金鍍金になる。おそらく銀を鍍金した技法もこれらの技法を用いたものと思われるが、すでに述べたように銅板に直接銀をアマルガム鍍金することは難しいといわれているが、国宝金峯山経塚出土金銀鍍双鳩宝相華文経箱などに見られるように銀鍍金された遺品がある。しかしそれらはいずれもまず銅に金鍍金し、その上に銀鍍金を行なっている。今回の観察および分析調査によれば、この経当の装飾金物は銅に直接銀をアマルガム鍍金をしたようである。現在一般的に困難であるといわれている銀鍍金も、経当が作られた鎌倉時代には、この問題を解決するようなアマルガム鍍金の技法が存在したとも考えられる。我々の銀鍍金施工の実験では、銀箔を使って箔鍍金の技法を行なうと銅に銀鍍金をすることが出来た。この事実からただちに銀箔を使用した箔鍍金を行なったとすることは危険であるが、一つの可能性としてあげられる。このことは古代の鍍金技術を考えるうえで大きな問題を含んでいるといえる、その合理的解釈については今後の課題としたい。

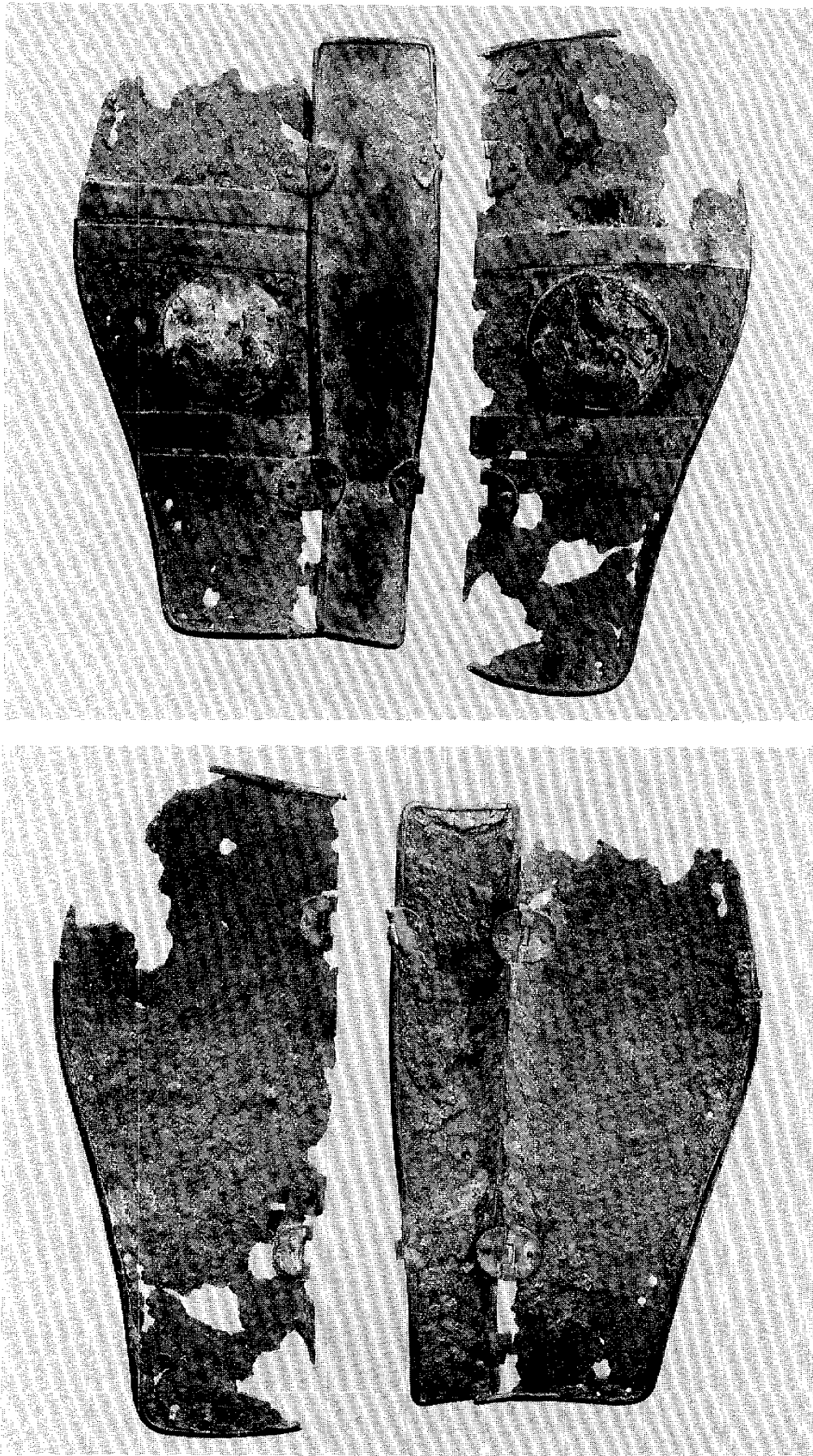


図-2 修復前
Fig. 2 Before Treatment

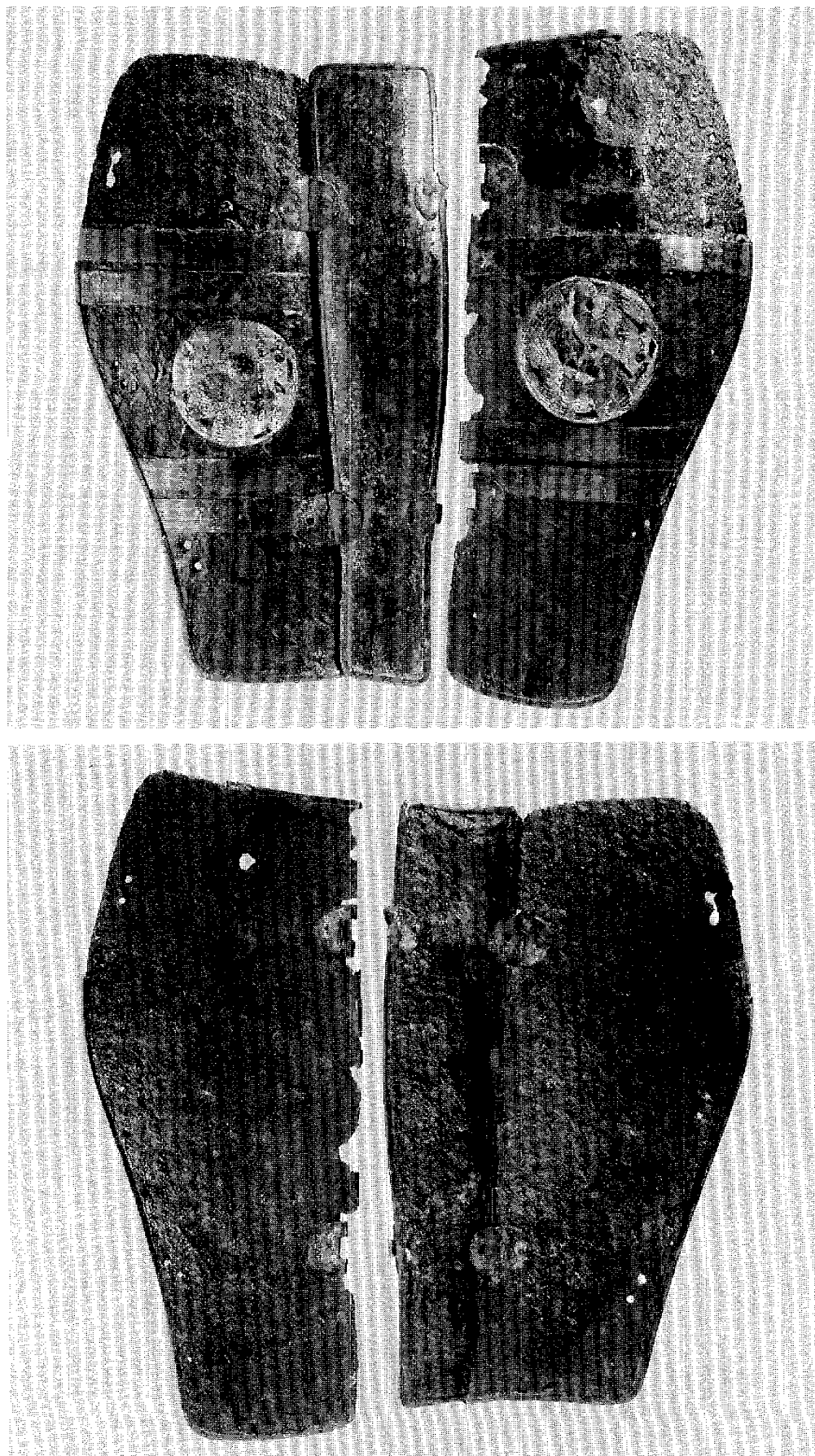
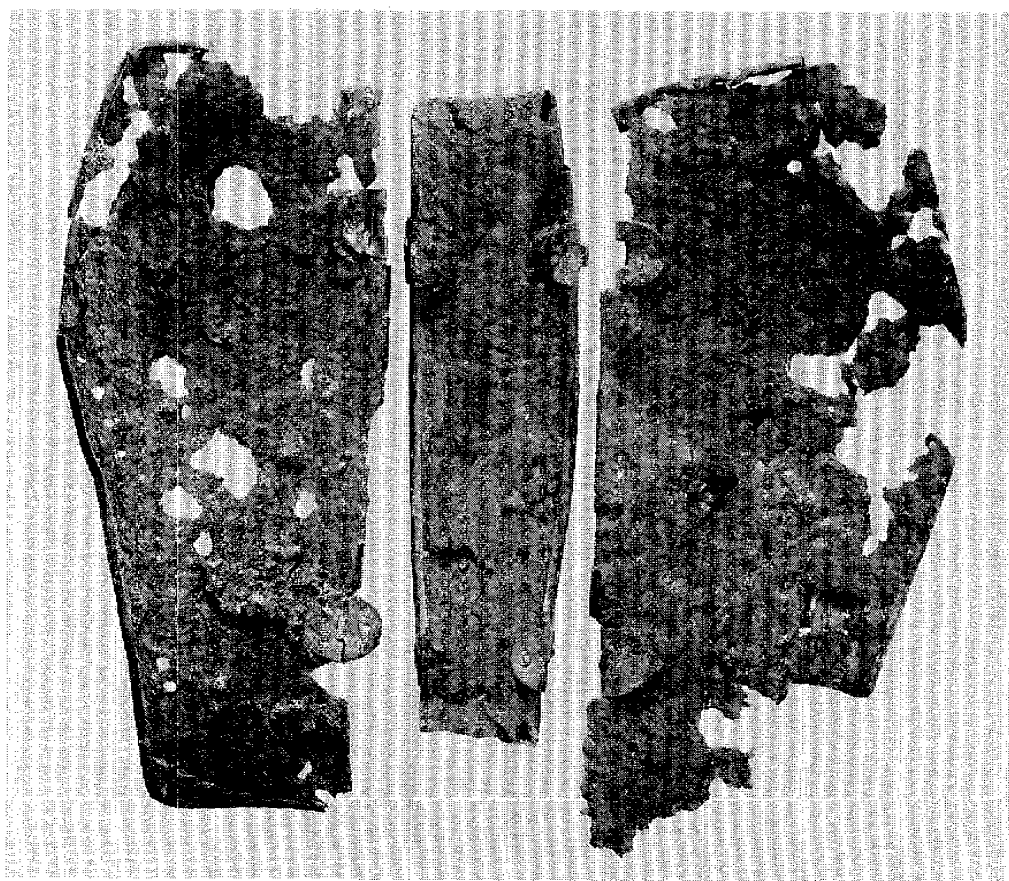
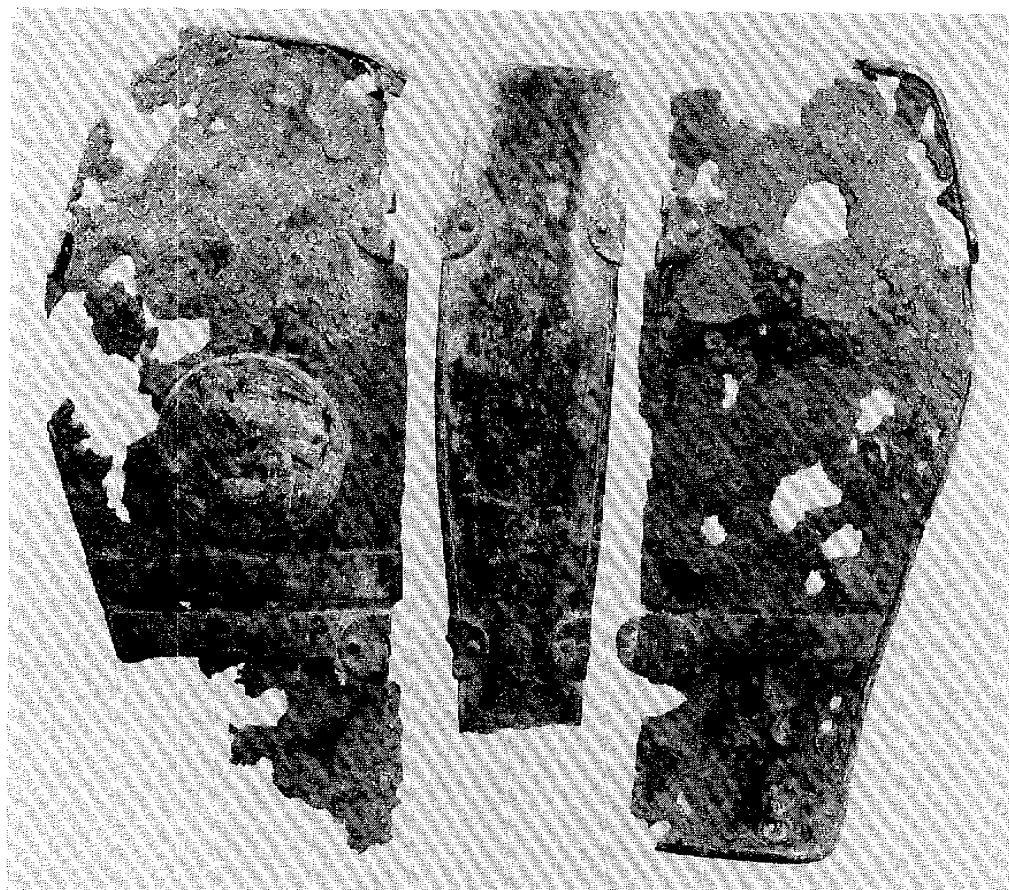


図-3 修復後
Fig. 3 After Treatment



図一4 修復前
Fig. 4 Before Treatment

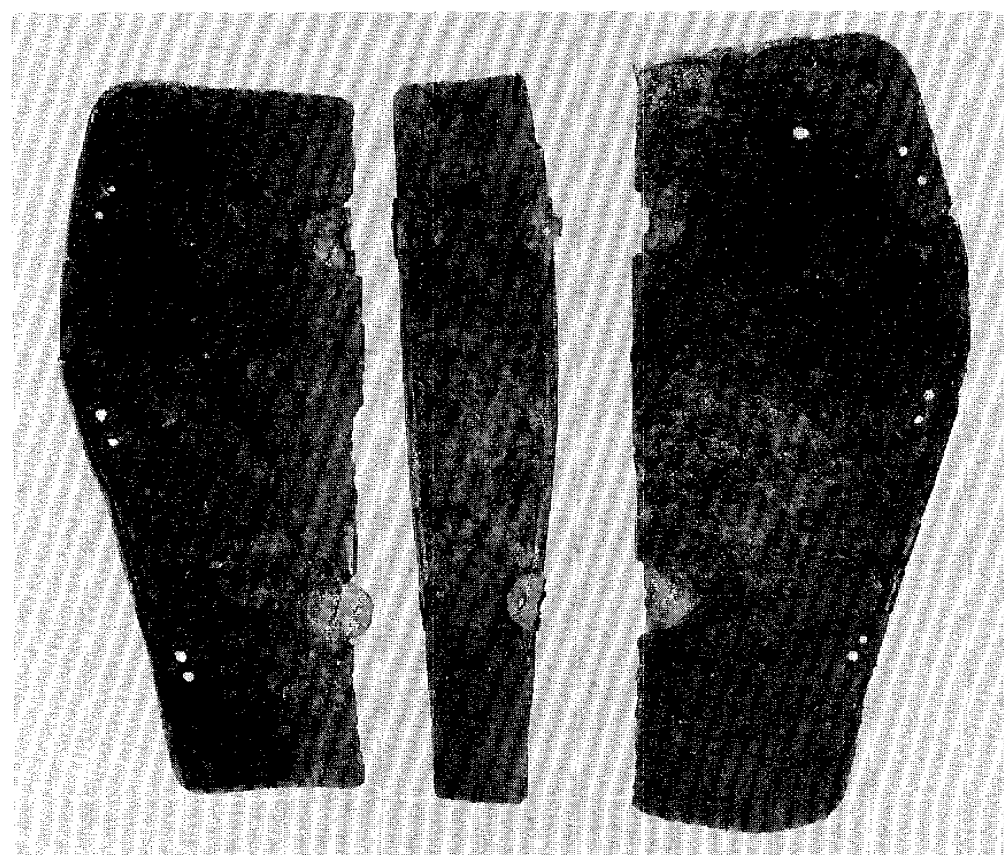
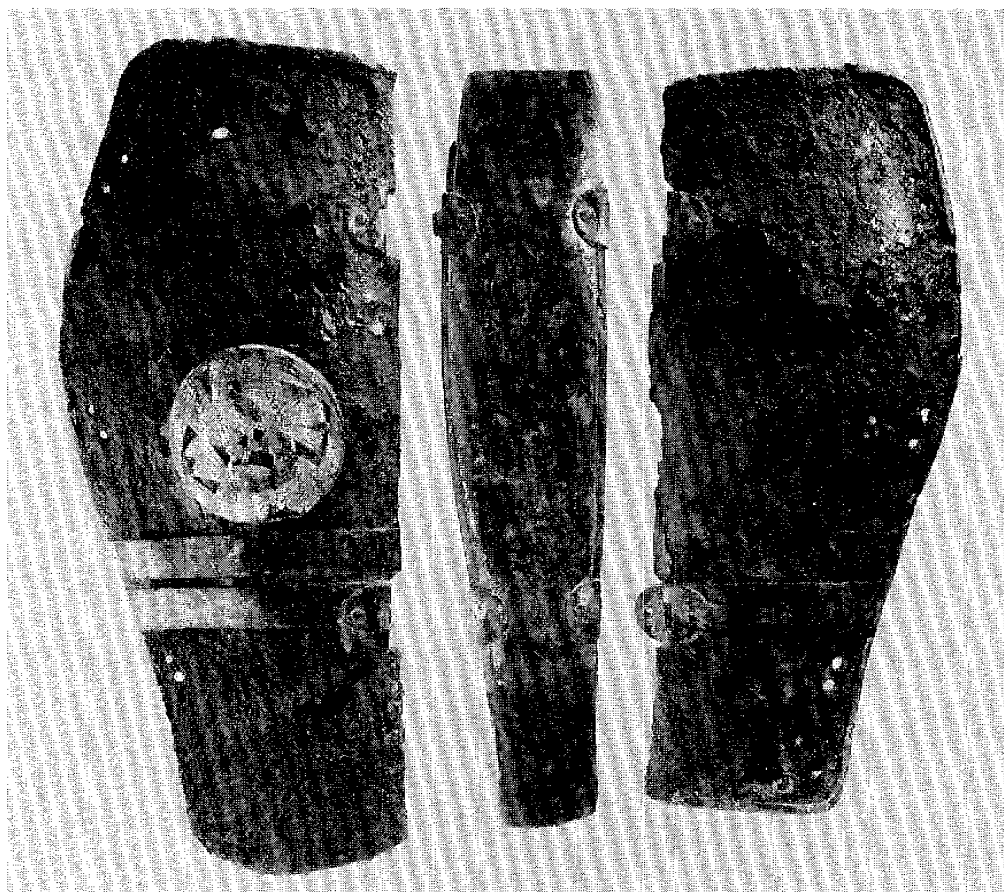


図-5 修復後
Fig. 5 After Treatment

Conservation Treatment of Metal Greaves of the Kajoji Temple

Shigeo AOKI and Yoshimitsu HIRAO

Conservation treatment was carried out for metal greaves which had been handed down as heirlooms in the Kajoji temple. The greaves were thought to be a product in the Kamakura period (A.D. 1190 to 1330). The main part was made of iron and was corroded heavily. The surface was covered by thin copper plate gilded by gold and was not so badly corroded. The decoration part of the greave was subjected to an examination by the X-ray fluorescence method before the conservation treatment. It was found that the part consist mainly of copper and of a small amount of lead, gold, silver and mercury.

The conservation treatment was as follows :

- 1) Cleaning by airbrasive.
- 2) Washing with hot stream of pure water using a Soxhlet extractor for the leaching of foreign ions such as chloride and sulfate ions.
- 3) Treatment with organo-functional silane for the stabilization of the rust.
- 4) Impregnation with an acrylic resin emulsion (primal MV-1) under reduced pressure for consolidation.
- 5) Restoration by assembling the fragments and filling up the missing parts using epoxy resin adhesive.