



独鉤杵および五鉤杵（栗東市・金勝寺）



五鉤杵顕微鏡写真 表面の金の残存状況

金勝寺所蔵 独鉗杵および五鉗杵の科学的調査報告

降幡 順子
古川 史隆
田澤 梓

はじめに

ここで取り上げる独鉗杵一口および五鉗杵一口からなる密教法具は、金勝寺の所蔵になり、現在は滋賀県立琵琶湖文化館に寄託されている。金勝寺は栗東市の南方、金勝山の山中に位置する。寛平九年（八九七）六月二十三日の太政官符によると、東大寺の開山で初代別当の良弁（金肅菩薩）が山を開き、弘仁年間（八一〇～八二四）に興福寺の願安によって堂舎が建てられたという。現在は天台宗に属している。境内には本堂、二月堂、虚空藏堂、仁王門などの堂宇が建ち、丈六の木造釈迦如来坐像（重要文化財）をはじめとする古仏を多数伝えている。

密教法具の詳細については後述するが、本品の重厚な作風は鎌倉時代の典型を示している。滋賀県には延暦寺や園城寺など、天台密教の本山寺院があるものの、現存する密教法具の古例は限られている。文化財指定の状況では、平安時代の作例として、延暦寺の独鉗杵（滋賀県指定有形文化財）と聖衆来迎寺の独鉗杵（滋賀県指定有形文化財）、鎌倉時代の作例として、西明寺の密教法具（滋賀県指定有形文化財）が挙げられるにすぎない。本品はこれらに並ぶ古例として高い価値を有することから、令和三年（二〇二一）二月十六日に滋賀県指定有形文化財（工芸品

の部）に指定された^(一)。

指定にあたり、滋賀県文化財保護審議委員で京都国立博物館名誉館員の久保智康氏より本品の金属組成や内部構造などを確認するための科学調査の必要性についてご指導いただいたので、京都国立博物館学芸部保存科学室にて蛍光X線およびX線CT装置による調査を実施した^(二)。調査の結果、新たな知見が得られたため、本稿にて報告する。

（古川）

一、調査作品概要

滋賀県指定有形文化財

独鉗杵（口絵、図1^(三)）

総長一七・九、把長六・七

五鉗杵（口絵、図2）

総長一八・五、把長五・九、鉗張五・三

（単位はセンチメートル）

(1) 品質・形状、保存状況

・独鉈杵

銅製鑄造。把部の中央に総髪（一）の鬼面を正逆交互に四箇めぐらせて鬼面帯をつくり、その上下に珠文帯で約した重弁八葉間弁付蓮弁帯を飾る。弁の先端には薬を細かに線刻する。鉈部は、断面が方形で各面とも匙面を取らず、下方に節をつくる。目視では鍍金は施されていないように見えるが、後述するように金が検出された。把部中央に破孔（二）（ 1.0×1.5 センチメートル）があり、内部の鉄芯と焼けた中型（中子）の土があらわとなっている。本品の鑄造時に包み中型が使用されていたことがわかる。

保存状況は、表面に若干の銅錆が見られ、把中央の鬼面の部分に破孔がみられる。

・五鉈杵

銅製鑄造。把部の中央に、総髪一箇と巻髪三箇の鬼面を正逆交互にめぐらせて鬼面帯をつくり、その上下に珠文帯で約した重弁八葉間弁付蓮弁帯を飾る。蓮弁の先端には薬を細かに線刻する。鉈部は、断面が方形で匙面を付さない。素文で下方に節をつけた中鉈を中心に、嘴形を付した脇鉈を出す。独鉈杵と同様に、目視では鍍金がなされているようには見えないものの金が検出された。

表面に若干の銅錆が見られるものの、その他は大きな損傷もなく保存状態は良好である。

(2) 概要

金勝寺の密教法具は現在、独鉈杵と五鉈杵のみが現存する。両者と

も把部に鬼面をあらわす、いわゆる鬼面式に分類され、蓮弁や約条の造形が共通している。全体を見ると両者はともに把部と鉈部が総長に比して太く、総じて重厚な作風を示している。細部の造形に注目すると、次の特徴が挙げられる。

- ① 鉈先から武器が本来備える鋭利さが減じている
- ② 鉈部に匙面がない
- ③ 鉈部より把部が長くなる
- ④ 把部を飾る蓮弁が重弁である

これらの特徴はいずれも鎌倉時代の金剛杵に特有のもので、本品の製作時期もこの頃に位置づけることができる。さらに、五鉈杵は脇鉈の張り出しが穏やかでその先端が中鉈の先端に届かないこと、脇鉈側の嘴形が退化していることなどから、鎌倉時代後半の製作と考えられる。

以上のように一見すると似通った造形があるものの、両者には差異も認められる。鬼面の髪型には相違があり、把部の蓮弁や蕊を表す彫りは独鉈杵のほうが鋭く、地金も独鉈杵がやや赤みを帯びていることが指摘できる。両者が同一工房で製作されたと考えerにはなお検討を要する。

また、独鉈杵の損傷箇所から内部の鉄芯と焼けた中型土が見えることから、鑄造時には包み中型が用いられ、銅の詰まった無垢ではないことが判明する。目視で中型の鋳物土や鉄芯が確認できる作例は希有であるが^(四)、この鉄芯の状況をいっそう詳らかにすることが求められよう。

より詳細に両者の類似性を判断し、くわえて内部構造を確認する必要性から、次章に述べるようにX線CT調査および蛍光X線分析調査を行った。

(古川・田澤)

二、分析手法および調査結果報告

(1) X線CT調査

独鉇杵は、損傷箇所から内部を観察すると、中型（中子）土と鉄芯の存在を確認することができる。鉄芯がどこまで通っているのかなど、内部構造と劣化状態の把握を目的としてX線CTを用いて調査を実施した。五鉇杵についても同様の調査を実施したが、今回の測定条件では十分にX線が透過しなかったため、把部の内部構造の確認は叶わなかった。後述の蛍光X線分析では、脇鉇の化学組成は、独鉇杵の把部よりは、鉛含有量が多い傾向も認められたため、X線がより透過し難いことや独鉇杵と五鉇杵の内部構造が異なる可能性も考えられる。

使用装置はマイクロフォーカスX線CTスキャン装置TOSCANNER-32300μFD、撮影条件は、照射X線電圧220kV、電流1000μA、スライス厚0.9mm、一画素サイズ0.41mm、ビュー数1200、ゲイン1pf、積算時間249ms、Cuフィルター1mm厚を使用した。

損傷部で視認できる鉄芯は、X線CT画像では独鉇杵の両端付近まで確認できる（図3）。鉄芯の断面形状は四角形（図4）で、比較的良好に残存している箇所では、長辺が約二・五ミリメートル、短辺が二ミリメートル程度と確認できるが、腐食劣化により四角形が明確ではなく、不定形を呈している箇所も確認できる。鉇部一方の先端近くには、内部の密度が高い箇所が存在し、立方体状の塊部とT状の部分が存在している（図5）。何故このような構造になるのか理由は判然としないが、鑄掛け痕跡と考えるならば当時の鑄掛け法による修理の一例として有用な情報となり得るのではないかと考える。

また両鉇部の節近くに、鉄芯より小径の棒状のものが、鉄芯を避け、鉄芯とは直交する方向に確認できた。これらは筭と考えられ、再構成画

像では丸印で示した箇所にあたり、方形状にその痕跡を確認することができた（図6）。筭が中型を貫通し、鉄芯を避ける工夫がみられる本事例は、これまでのCT等の調査による報告事例もみられないため、中世に特有の技法であるのか判断は難しいが、今後、類似調査を実施していくことで、中世における密教法具の製作技術の解明につながると考えている。

(2) 蛍光X線分析調査

今回、五鉇杵と独鉇杵の色調に若干の差が認められることから、色調の異なる箇所について、非破壊・非接触分析を実施した。元素分析は、蛍光X線分析装置EAGLE IIIを使用し、測定条件は、管電圧40kV、管電流700μA、大気中、測定時間200秒、装置と資料間距離は10mm、ターゲットPb、コリメータ径は300μmである。独鉇杵の測定箇所②、③は軽元素の検出を目的に、管電圧20kV、管電流1000μA、真空中で測定した。独鉇杵の測定箇所は図7、蛍光X線スペクトルは図8に、五鉇杵はそれぞれ図9、図10に示す。青銅標準試料を用いた定量分析結果を表1に示す。検出された主な元素は、銅・鉛・錫であることから、独鉇杵・五鉇杵ともに青銅製といえる。一部の測

表1 定量分析結果 (wt%)

測定箇所	色調	銅	錫	鉛	ヒ素	金	微量元素	
独鉇杵	①	褐	72.2	10.8	15.7	1.3	0.1	マンガン
	②	褐	75.5	11.1	12.0	1.3	tr	マンガン、鉄
五鉇杵	①	黒	44.5	12.8	38.4	tr	tr	カリウム、カルシウム、マンガン、鉄
	②	褐	61.7	12.1	21.9	tr	tr	カリウム、カルシウム、マンガン、鉄
	③	黒	77.6	9.8	10.8	tr	0.2	カリウム、カルシウム、マンガン、鉄
	④	黒	61.1	11.2	23.9	0.7	tr	カリウム、カルシウム、マンガン、鉄

定箇所から僅かに金が検出されることから、目視では金色を呈してはいないものの、表面には金が施されていたと考えられる。顕微鏡観察からも窪みに金が残存していることが確認できた(口絵)。水銀は検出限界以下であった。金が検出された箇所の残存状況が良好であるとするならば、独鉛桿と五鉛桿で金が検出された二箇所の化学組成は、それぞれ、およそ銅七二・二%、七七・六%、錫一〇・八%、九・八%、鉛一五・七%、一〇・八%であった。銅七五±三%・鉛二三±二%程度の違いがあるが、非破壊分析結果としては顕著な差異とも判断し難い。しかし金の残存していない五鉛桿の他の測定箇所では、鉛含有量が多く、測定箇所による差異も大きい。鉛の偏析や腐食劣化によるものとも考えられるが、これが地金の差異である可能性もあり、また五鉛桿では、他にカリウム、カルシウム、マンガン、鉄が検出されたが、独鉛桿ではマンガン、鉄が僅かに検出されるのみであるなどの相違も認められる。従って、これらの鑄造が一時期に実施されたとは、検出元素や、内部構造の類推からは明言し難いが、地金に近いと考えられる箇所での類似性も認められることから、一具であることを意識して製作がなされたと考えてもよいのではなからうか。

また現状では、表面の金の残存状況は概して良好とは言い難い。地金に鉛を多く含む場合、金アマルガムは地金へのなじみが悪いといわれている^(五)。今回水銀は検出限界以下であるため金アマルガム法とは断定できないものの、本資料も地金に鉛を多く含むことから、金鍍金を施すことが難しかったとすると、残存状況が良好ではないこととの関連が指摘できる可能性がある。

現状の地金色調については、測定箇所が近接し且つ色調に差異のあった五鉛桿の①②を比較すると、褐色を呈する測定箇所で鉛含有量の少ない傾向があるといえる。また、硫黄に着目するために、独鉛桿・褐色系②、黒色系③の箇所について軽元素を比較した。ロジウム(Rh)の積分

強度により各元素の積分強度を規格化し、相対的な積分強度での比較に留めている(表2)。軽元素では、褐色を呈する箇所からリン、硫黄、塩素等が多く検出される結果となり、色揚げ技法というよりは、これらは鉛の腐食劣化によるものではないかと考える。

銅・錫・鉛以外の金属に着目すると、鉄・ヒ素が検出されている。十二〜十四世紀の年記銘を持つ資料で、地金が青銅製の資料では、(1)鉄・ヒ素・銀・アンチモン、(2)鉄・ヒ素・銀が検出された資料があり、表面仕上げ(鍍金、彩色等)の見られる資料では(3)鉄、(4)鉄・ヒ素、地金が銅製の資料では(5)鉄・鉛、(6)鉄が検出されることが、資料数は多くないが調査報告がある^(六)。定性分析では、青銅製で表面仕上げの見られる資料として(3)(4)の事例報告が多く、他には銀が検出される事例も報告されているが^(七)、今回分析した資料は、(4)といえ、青銅製で表面仕上げのある資料として、これらの結果と整合しているといえる。

今後中世の金剛桿について継続的に調査し、製作技法の確認、地金の材質について事例数を増やしていきたいと考えている。

(降幡)

三、考察

今回の調査については前章で述べたとおりである。大きな成果としては、独鉛桿のX線CT調査により、鉄芯の形状や範囲、鑄掛けによる修理の状況、筭の使用が明

表2 軽元素の比較 (Rh積分強度による規格化をおこなう)

測定箇所	色調	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	PbO	Cl ₂	Rh
② (軽元素)	褐	0.1	0.2	0.1	0.2	1.0	0.2	1.0
③ (軽元素)	黒	0.5	1.6	0.3	1.1	3.1	0.5	1.0

らかになった点があげられる。

ここでX線CT調査に基づく独鉦杵の製作技術について整理する。独鉦杵は鋳物土により鋳型（外型・中型）を作ったものと思われ、そのうち中型については次のように考えられる。

- ① 鉄製の芯を中心とする
- ② 鉦部には鉄芯をよけつつ銅製筭を対角にわたす
- ③ 鋳物土でくるみ、包み中型とする
- ④ 筭の先端を外型に埋め込み、中型と外型が動かないようにする

さらに外型については、上下二本の筭が同じ方向に渡されていることから、二枚組の型であることが確実視され、くわえて型合わせ面は筭と直交方向であることが推定される。

独鉦杵の鋳型は、徳島県の大浦遺跡（十一世紀）^(八) および川西遺跡（十三世紀）^(九) で出土している。両遺跡の出土品は二枚組の型であり、本品が二枚組と考えられることと符合する。出土した鋳型から鋳造された品が銅の詰まった無垢ではなく包み中型であれば、筭が使用されていた可能性が高いが、そうした痕跡は現状では報告されていない。鋳型に筭の差し渡し痕跡の有無を確認する必要性が生じたと言え、今後の課題としたい。

本品において筭の使用が明らかになった点は、いまだ不明な五鉦杵の型構造を探る指標にもなりうる。五鉦杵は四枚組の外型が用いられたと想像されるが、鋳型の実例は出土していない。しかしながら、今後より強力なX線CTスキャン装置を用いた調査を通し、包み中型であることや筭が存在することが確認できれば、筭の数や方向の状況によって、五鉦杵の外型は四枚組であるか、もしくは別の特殊構造であるかを考察することができる。

また、蛍光X線分析においては、残存状況が良好でないものの金が施されていることが確認されたほか、地金の成分比率はわずかな相違が認められた。近しい関係にあったのではないかと想像されるものの、微細な表現の差異からも、両者が同一工房で同時期に製作されたとは明言しがたい。

しかしながら、いずれにせよ両者は古くから一具であったことは間違いない。独鉦杵ないし五鉦杵の一方が、先に製作されていたもう一方を意識して製作された可能性もあり、その事情を明らかにすることは難しいが、かつて具わっていたと思われる三鉦杵や金剛鈴、金剛盤も含め、製作された工房ないし時期が別であった法具が一具となった過程は興味深い。

（田澤）

おわりに

以上、令和二年度に新たに滋賀県指定有形文化財として指定された、栗東市・金勝寺に所蔵されている独鉦杵と五鉦杵の科学的調査による知見をまとめた。これまで金剛杵のX線CT調査報告はほとんどされていなかったため、独鉦杵の内部構造については大きな成果が得られ、型構造に関するいくつかの問題を見通すことができた。今後、他の金剛杵についても調査する中で、製作技術のさらなる解明が進んでいくと思われる。検討を続けていきたいと考える。

（ふりはた じゅんこ・京都国立博物館学芸部保存科学室長
ふるかわ ふみたか・滋賀県文化スポーツ部文化財保護課副主幹

兼滋賀県立琵琶湖文化館副主幹
たざわ あずさ・滋賀県立琵琶湖文化館学芸員）

註

- (一) 令和二年(二〇二〇)八月四日、滋賀県文化財保護審議会にて諮問をおこない、同年十二月十八日、同審議会にて答申がなされた。なお、滋賀県指定に先立ち平成八年(一九九六)十二月六日に栗東市指定文化財に指定されている。
- (二) 調査は久保智康氏同席のもと、令和二年(二〇二〇)十一月二十五日に京都国立博物館で実施した。
- (三) 写真図版は佐々木香輔氏撮影。
- (四) 中型土が確認できる金剛杵としては、和歌山・金剛峯寺所蔵の金銅三鈷杵(重要文化財)が知られており、把の一部に铸造時の湯切れがあり、内部に中型土がみえるという(『弘法大師入唐一二〇〇年記念 空海と高野山』、二〇〇三年、京都国立博物館ほか)。
- (五) 久保智康氏、京都社寺鋳漆の治村嘉史氏のご教示による。
- (六) 降幡順子、伊藤信二「年紀銘を有する銅製金工品の蛍光X線分析調査」『京都国立博物館 学叢』第四十号、二〇一八年
- (七) 奈良国立博物館・元興寺文化財研究所「密教法具の材質分析調査(報告)」『奈良国立博物館研究紀要 鹿園雑集』第十五号・第十六号、二〇一五年
- (八) 一山典、滝山雄一「大浦遺跡」『佛教藝術』第一七四号、一九八七年
- (九) 徳島県埋蔵文化財センター編『川西遺跡 一般国道一九二号徳島南環状道路(川西地区) 関連埋蔵文化財発掘調査報告書』、二〇一七年

主要参考文献

- ・奈良国立博物館監修『密教法具』一九六五年(一九九三年復刻版発行)、臨川書店
- ・『特別展 近江の密教美術』、一九八三年、滋賀県立琵琶湖文化館
- ・香取正彦、井尾敏雄、井伏圭介『金工の伝統技法』一九八六年、理工学社
- ・奈良国立博物館監修『密教法具』(増補篇)、一九九三年、臨川書店
- ・栗東町史編纂委員会編『栗東の歴史 第四卷 資料編Ⅰ』一九九四年、栗東町
- ・『金勝寺―良弁説話と二十五別院―』、一九九五年、栗東歴史民俗博物館

・久保智康「木村定三コレクション「金属工芸」調査報告目録」『愛知県美術館研究紀要』第二十二号、二〇一五年

付記

金勝寺住職勝山圓昭氏には本論執筆に際しご配慮いただきました。また久保智康氏にはご助言賜りました。末筆ながら記して感謝の意を申し上げます。



把部中央の破孔

図1 独結杵



图2 五鉤杵

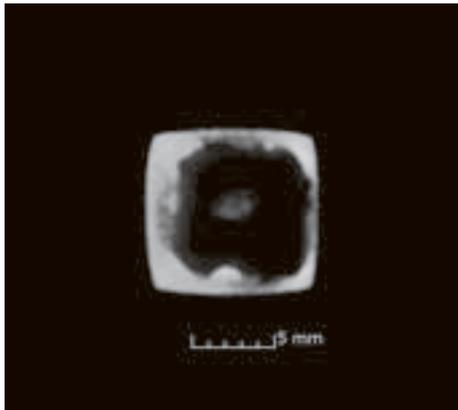


図4 鉄芯断面形状

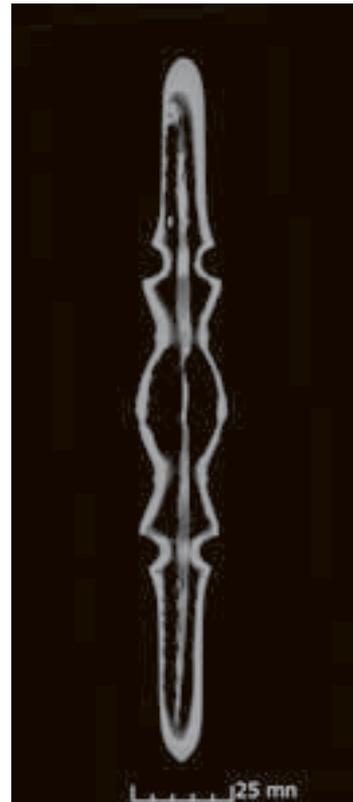
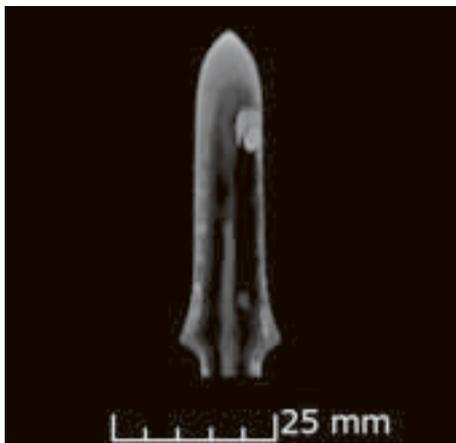
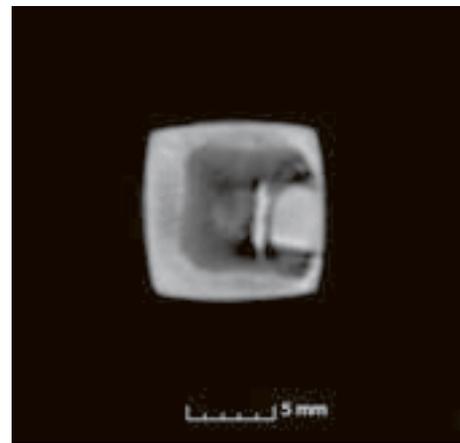


図3 中心部の鉄芯



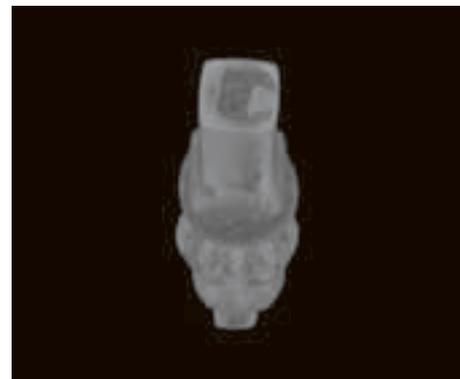
縦断面



横断面



縦断面再構成画像



横断面再構成画像

図5 鋳掛け痕跡と考えられる箇所



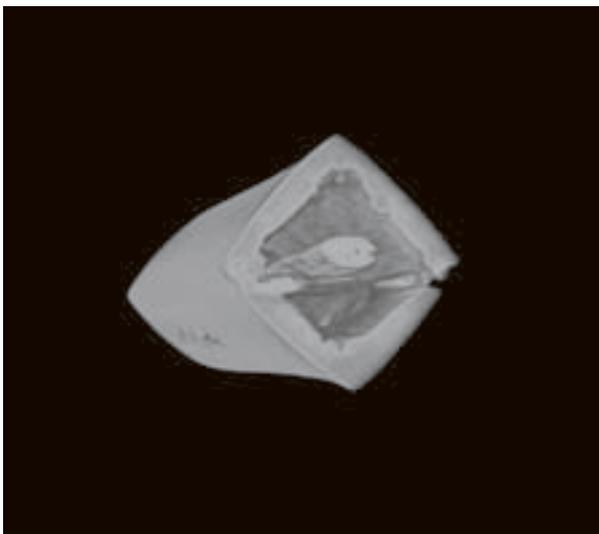
1の表面拡大写真



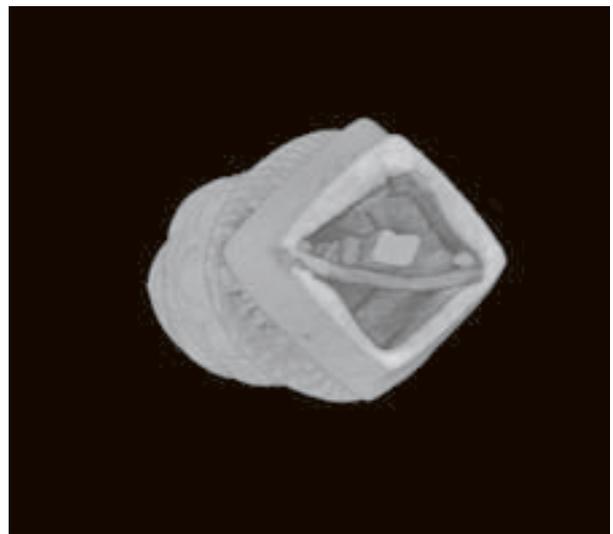
2の表面拡大写真



再構成画像



2の横断面再構成画像



1の横断面再構成画像

図6 筭と考えられる箇所

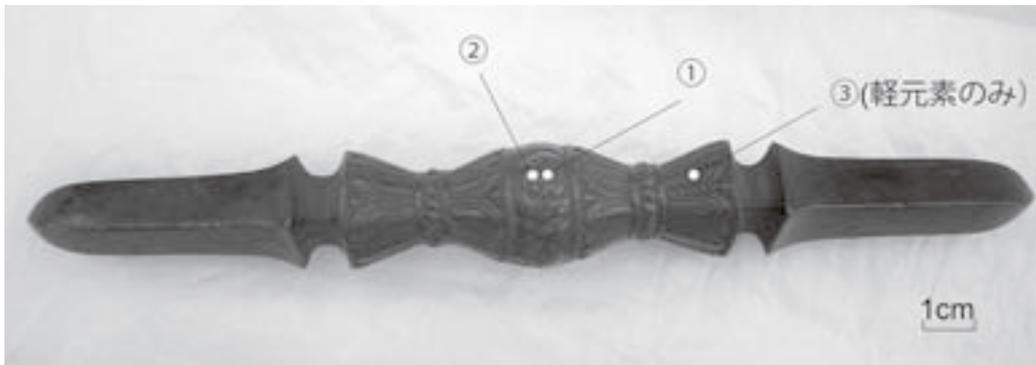


図7 独鈷杵 測定箇所

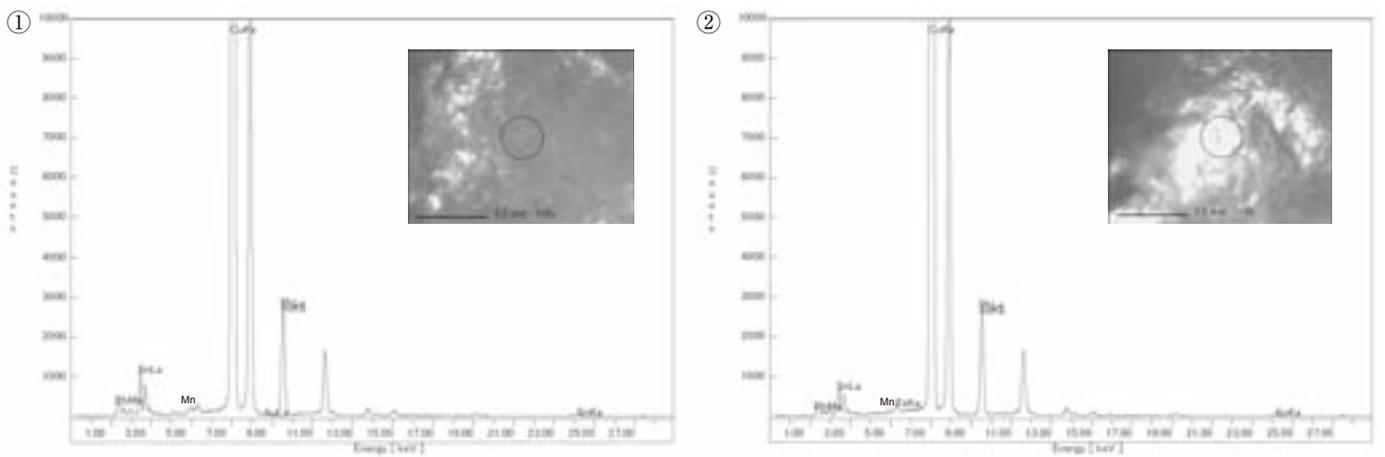


図8 独鈷杵 測定箇所のスペクトルと測定箇所画像



図9 五鉤杵 測定箇所

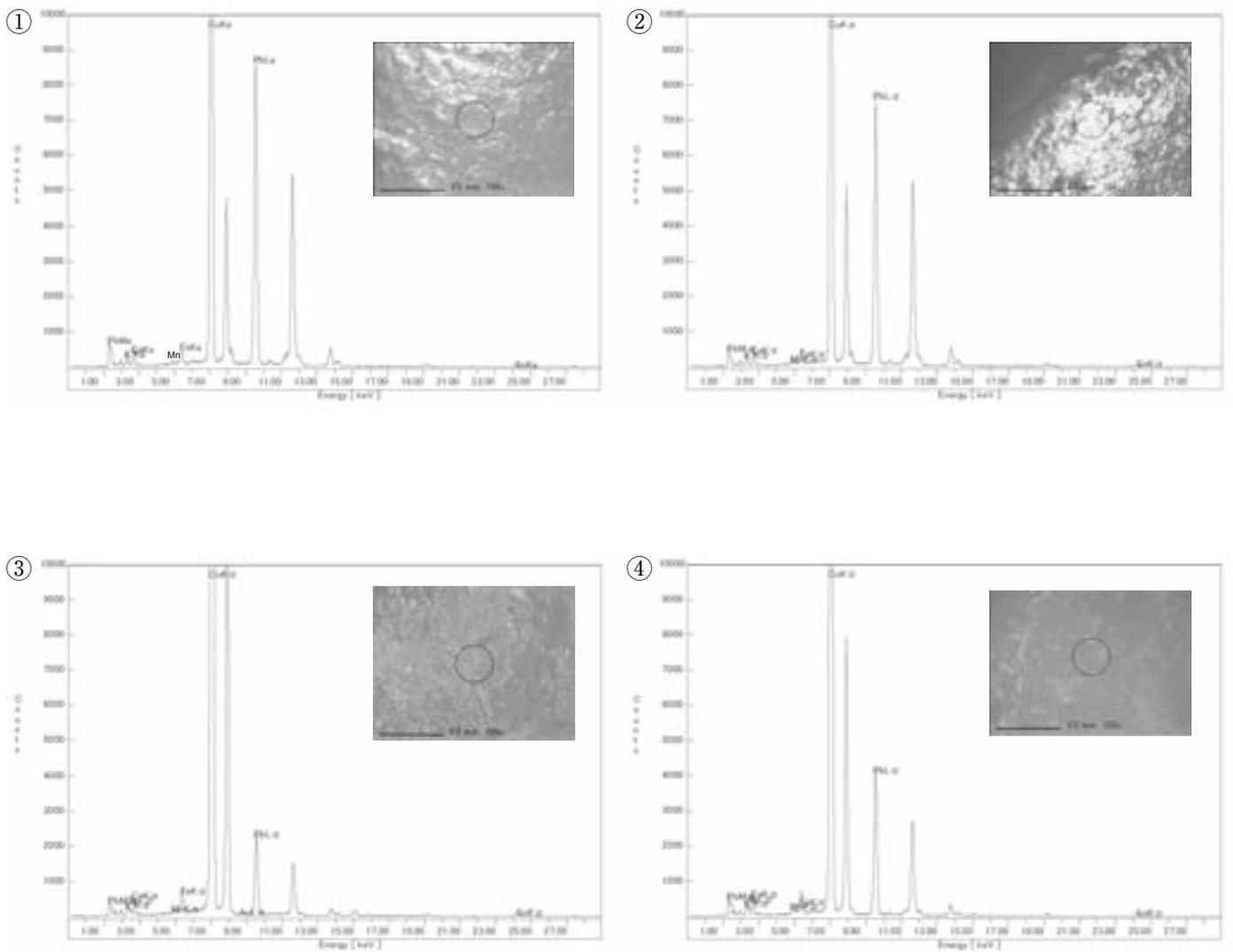


図10 五鉤杵 測定箇所のスペクトルと測定箇所画像