

# 書陵部所蔵品の蛍光 X 線分析（2）

横 田 真 吾

## はじめに

宮内庁書陵部所蔵考古品には多くの金属製品があり、さまざまな装身具が存在している<sup>(1)</sup>。近年、書陵部所蔵品以外の金属製品では、肉眼観察により見知不可能な水銀などの微量元素が表面に残留していた例、肉眼観察による材質推定結果との相違などが、理化学的分析結果によって数多く明らかとなってきている。これまで書陵部所蔵考古品については、九州国立博物館による家屋文鏡の X 線 CT 観察例など一部を除いて、科学分析がなされた資料はなかった。そのため、筆者は令和 4 年度に書陵部所蔵鏡について素材および製作技法などにかんする基礎的な情報を得るため、蛍光 X 線分析を実施した<sup>(2)</sup>。本稿は、書陵部所蔵鏡について、書陵部所蔵装身具の蛍光 X 線分析を実施したその結果を記したものである。

## 1. 分析概要

### (1) 分析機器

機器名・・・オリンパス社製 ハンドヘルド蛍光 X 線分析計 VANTA VLW

ソフト・・・Precious Metals（貴金属解析用メソッド）

対陰極・・・タングステン（W）

管電圧・・・35kV

検出器・・・シリコン PIN デテクター

分光系・・・エネルギー分散型

測定域・・・径 9 mm

### (2) 分析方法

分析に際しては、対象資料を毀損しないよう、測定ウインドウから資料を 1 から 3 mm 程度離れた状態で、それぞれ 10 秒間計測した（第 1 図から第 19 図）。計測は、資料を分析機器に接触しない非接触の条件でおこなった。測定位置については、コリメータを内蔵していないため、冠や帯金具等おおよその位置が限定できるものについてのみ蛍光 X 線スペクトル図に記した。装身具は、金、銀、銅など複数の金属から成るものが多いことから、材質推定では、検出元素濃度、スペクトル観察、肉眼観察より判断した（第 1 表から第 2 表）。計測した半定量値は、標準試料を用いない分析計内蔵ソフトウェアによる理論計算値であり、測定部位の研磨もおこなっていないため、遺物が作られた当初の状態を表すものではないことを記しておく。

### (3) 分析資料

分析対象資料は、宮内庁書陵部が 1979 年 11 月に発行した展示目録『装身具』に掲載されているもののうち、金属製品 182 点に、清寧天皇陵飛地い号出土金環・空玉各 1 点、円山陵墓参考地出土金環 2 点、入道塚陵墓参考地出土銅釘 1 点を加えた 187 点である。大塚陵墓参考地出土帯金具は部位ごとに 1 点と数え、妻鳥陵墓参考地出土透彫帯冠 1 点は 4 箇所を報告する。そのため、報告箇所数は全 190 箇所である。

## 2. 分析結果および考察

### (1) 耳環以外

目録 No. 1 大塚陵墓参考地出土帯金具は銅地鍍金（計測 No. 1～3）と青銅地鍍金（計測 No. 4）である。厚みのある垂飾部分は青銅で作られ、銅とは明確に使い分けをしている。目録 No. 44 藤井寺陵墓参考地出土櫛の金属部分は黄銅（計測 No. 9）である。黄銅製の櫛は古墳時代に確認できず、後世の混入品と考えられる。目録 No. 69 榊山古墳出土馬形帯鉤は青銅（計測 No. 15）、環は鉄（計測 No. 16）である。目録 No. 70 榊山古墳出土銅鈴

は青銅（計測No.17）である。それぞれ、他遺物の鍍の影響により、関係のない元素が検出されている。目録No.71 妻鳥陵墓参考地出土透彫帯冠は銅地鍍金（計測No.18～21）である。目録No.73 妻鳥陵墓参考地出土銅鈴は青銅（計測No.24）である。目録No.74 妻鳥陵墓参考地出土銀平玉は銀（計測No.25）である。検出された水銀は、銀蠟のような接着用途で用いられた可能性がある。目録No.89 狐塚古墳出土銅釧は青銅（計測No.31）である。目録No.90 宮穴横穴群出土空玉は銅地鍍金（計測No.32）である。目録No.107（左）西塚古墳出土金耳飾は金（計測No.111）である。わずかに銀を含むが、計測値で21.46カラットの純度が高い金である。目録No.108（左）西塚古墳出土銅鈴は青銅（計測No.112）である。目録No.108（右）西塚古墳出土銅鈴は銅地鍍金（計測No.113）の可能性がある。目録No.109（左）西塚古墳出土銀鈴は銀（計測No.114）である。検出された水銀は、銀蠟のような接着用途で用いられた可能性がある。目録No.110 西塚古墳出土帯金具は銅地鍍金（計測No.115）である。目録No.126（左）有明古墳群出土鳳凰形銅葉は銅地鍍金（計測No.142）である。目録No.127（左）有明古墳群出土銅鈴は銅地鍍金（計測No.143）である。目録No.142（左）二ツ山古墳出土銅鈴は銅地鍍金（計測No.148）である。目録No.147 小中町西町屋出土銅鈴残欠は銅地鍍金（計測No.174）である。目録No.171 出土地不明飾金具細片は銅地鍍金（計測No.184）である。目録No.172 出土地不明金属片は鉄（計測No.185）である。清寧天皇陵飛地い号出土空玉は銀（計測No.187）である。検出された水銀は、銀蠟のような接着用途で用いられた可能性がある。入道塚陵墓参考地出土銅釧は銅芯鍍金（計測No.190）である。

## （2）耳環

目録No.11（左、右）小山古墳出土品は金銀（計測No.5、6）である。金と銀の合金であるが、黄色味が薄く、金の純度は低い。目録No.38（左、右）崇神天皇陵飛地い号出土品は銅管鍍金（計測No.7、8）である。目録No.59 宇多野福王子町出土品は銅芯銀張鍍金（計測No.10）である。目録No.60 玉津陵墓参考地出土品は銅芯金張（計測No.11）である。金棒池古墳出土品、目録No.61（左）は銅芯鍍金（計測No.12）の可能性がある、目録No.61（中、右）は銅芯銀張鍍金（計測No.13、14）である。目録No.72（左、右）妻鳥陵墓参考地出土品は金銀（計測No.22、23）である。金と銀の合金であるが、黄色味が薄く、金の純度は低い。目録No.78 久米窪田町出土品（主環）は銅芯銀張鍍金（計測No.26）である。目録No.88（左上、右上）狐塚古墳出土品は銅芯金張（計測No.27、28）である。目録No.88（左下、右下）狐塚古墳出土品は銅芯銀張鍍金（計測No.29、30）である。目録No.91、92 宮穴横穴群出土品78点は推定材質別に述べる。銀芯鍍金の可能性があるものは1点（計測No.33）である。銅芯金張は18点（計測No.34～45、48、49、71～73、107）である。銅芯金銀張は2点（計測No.81、100）である。外面は金と銀の合金であるが、黄色味が薄く、金の純度は低い。銅芯銀張鍍金は可能性があるものも含め48点（計測No.46、47、50～68、74～77、79、80、82～98、102、103、105、106）である。銅芯鍍金は可能性があるものも含め4点（計測No.70、99、101、104）である。銅管鍍金は1点（計測No.110）である。銅は3点（計測No.69、78、108）である。鉄は1点（計測No.109）である。目録No.118 根川古墳出土品は銅芯銀張鍍金（計測No.116）である。目録No.125 有明古墳群出土品25点は推定材質別に述べる。銅芯銀張鍍金は可能性があるものも含め17点（計測No.121、123～126、128～138、140）である。銅芯鍍金は1点（計測No.141）である。銅は7点（計測No.117～120、122、127、139）である。目録No.131（左、右）祖父ヶ塚古墳出土品は銅芯銀張鍍金（計測No.144、145）である。金山二子塚古墳出土品、目録No.132（左）は銅芯銀張鍍金（計測No.146）の可能性がある、目録No.132（右）は銅芯金張（計測No.147）である。目録No.143 二ツ山古墳出土品9点は可能性があるものも含め銅芯銀張鍍金（計測No.149～157）である。目録No.144 小中町西町屋出土品16点は推定材質別に述べる。銅芯銀張鍍金は可能性があるものも含め13点（計測No.159、160、162～172）である。銅は3点（計測No.158、161、173）である。目録No.152 相川町鹿伏出土品9点は推定材質別に述べる。銅芯金張は1点（計測No.183）である。銅芯金銀張は2点（計測No.177、178）である。銅芯銀張鍍金は3点（計測No.175、176、182）である。銅芯鍍金は1点（計測No.180）である。銅は2点（計測No.179、181）である。清寧天皇陵飛地い号出土品は金（計測No.186）である。円山陵墓参考地出土品（左、右）は銅芯鍍金（計測No.188、189）である。

### (3) ヒ素を含む資料

**書陵部所蔵資料** 今回の計測資料では、ヒ素 (As) を多く含む資料が特徴的である (表の網カケ部分)。ヒ素 (As) の K  $\alpha$  線は鉛 (Pb) の L  $\alpha$  線とスペクトル上で重なり、それだけを見ると同定を誤る可能性があるが、ヒ素の K  $\beta$  線と鉛の L  $\beta$  線を確認することで、ヒ素と鉛の峻別は可能である。書陵部所蔵鏡の分析でも、目録番号 103 から 109 の新しい鏡群については、ビューワー上でスペクトルを拡大してヒ素を確認できたが、古墳時代以前の鏡群では、存在したとしても極めて微量であった。

**銅精錬の始まり** 近年、日本列島内における銅原料生産の開始について、田中晋作は「7世紀前半を含む7世紀中葉」<sup>(3)</sup>、澤田秀実ほかは「6世紀後葉に遡る可能性」<sup>(4)</sup>、亀田修一は「7世紀前半段階の銅生産遺跡・遺構が発見される可能性」<sup>(5)</sup>を想定しており、山口県美祢市於福金山遺跡出土のカラミ中木炭の年代値は、610 ± 31年という情報がある<sup>(6)</sup>。山口県美祢市長登銅山の銅鉱石には、ヒ素が多く含まれており、ヒ素を含む銅製品の出現は、銅原料生産の開始とも関係する現象である。筆者の書陵部所蔵品分析データと耳環の年代観によれば、ヒ素を含む銅製品の出現は、6世紀第3四半期に遡る。より微細に述べるならば、6世紀第3四半期でも前半の資料にはなく、後半以降の資料にヒ素が多く含まれている。上述のことから、筆者は銅原料生産の開始について、現状では少なくとも6世紀第3四半期頃に遡ると考えておきたい。

**銅製品の広がり** ヒ素を多く含む銅を使った書陵部所蔵装身具の分布をみると、北は新潟県、南は熊本県まで概して広範に分布し、入道塚陵墓参考地出土銅釵 (計測No.190) 以外は全て耳環である。ヒ素を多く含む耳環には、銅芯金張、銅芯銀張鍍金、銅芯鍍金、銅の4種があるが、銅管鍍金も書陵部外資料で確認した。書陵部所蔵品以外で、筆者が分析したヒ素を多く含む銅を使った金属製品でも、その多くは耳環である。ただし、大阪府のある古墳から出土した馬具を計測した際にヒ素を検出したため、装身具以外、6世紀第3四半期以降の武器・武具・馬具等にもヒ素を多く含む銅の使用例が無いのか、確認が必要である。

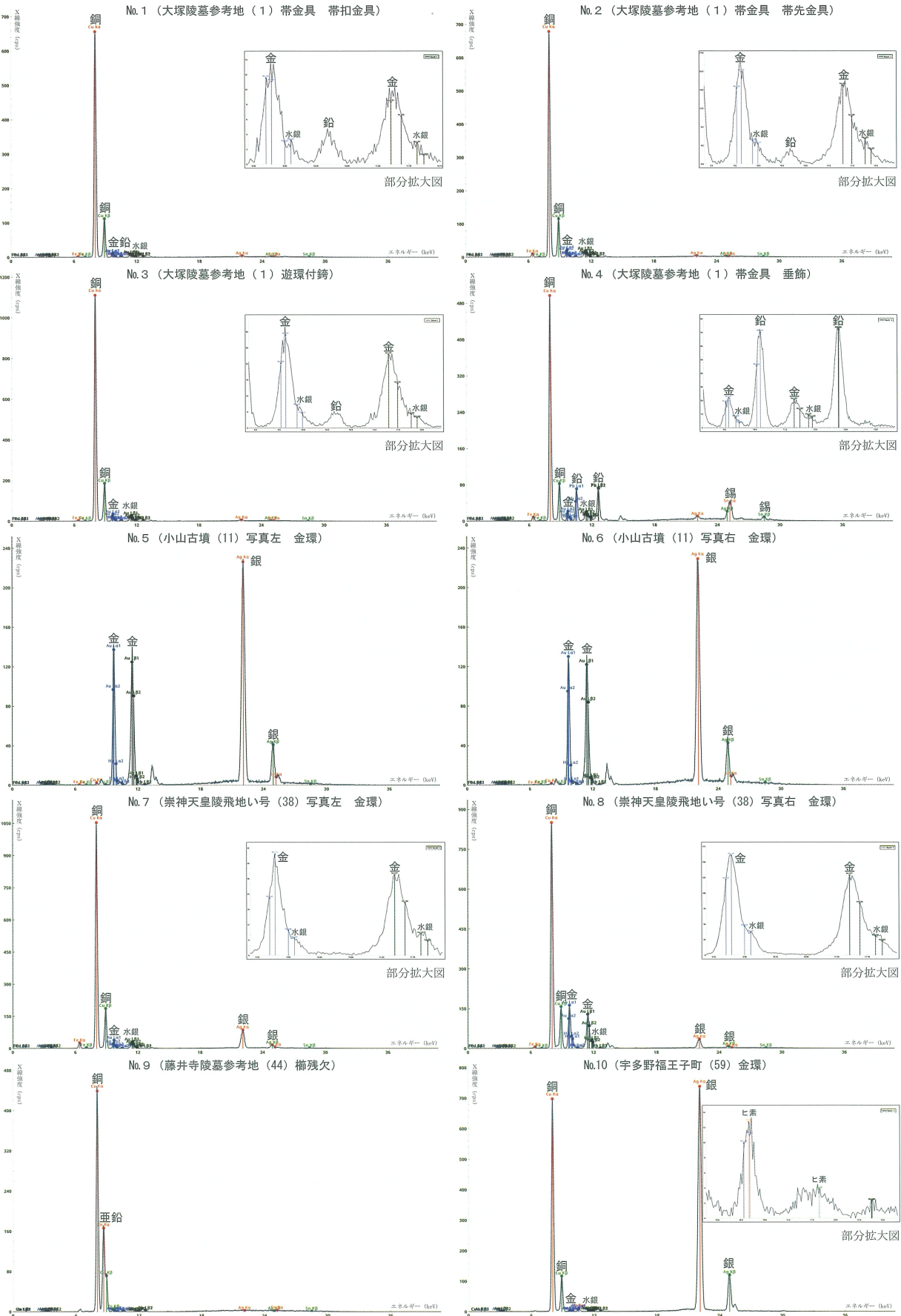
**精錬開始の契機** また、目録No.78久米窪田町出土垂飾付耳飾 (計測No.26) からヒ素が検出されたことは、この垂飾付耳飾の銅芯が国産銅で作られた可能性を示し、朝鮮半島ではなく国内でも垂飾付耳飾が作られた可能性を示すものである。6世紀第3四半期頃に銅精錬が開始したとするならば、その契機として、562年の大伽耶滅亡に伴い、渡来人が銅精錬技術を伝えたとも考えることも可能ではなかろうか。久米窪田町出土品は、そうした文脈のなかで、渡来人の技術により列島内で製作された耳飾とも考えられよう。この耳飾と同じ時期より、銅芯銀張鍍金耳環が出現し、耳環が増大することも、上述の事柄と関連する可能性がある。

## まとめ

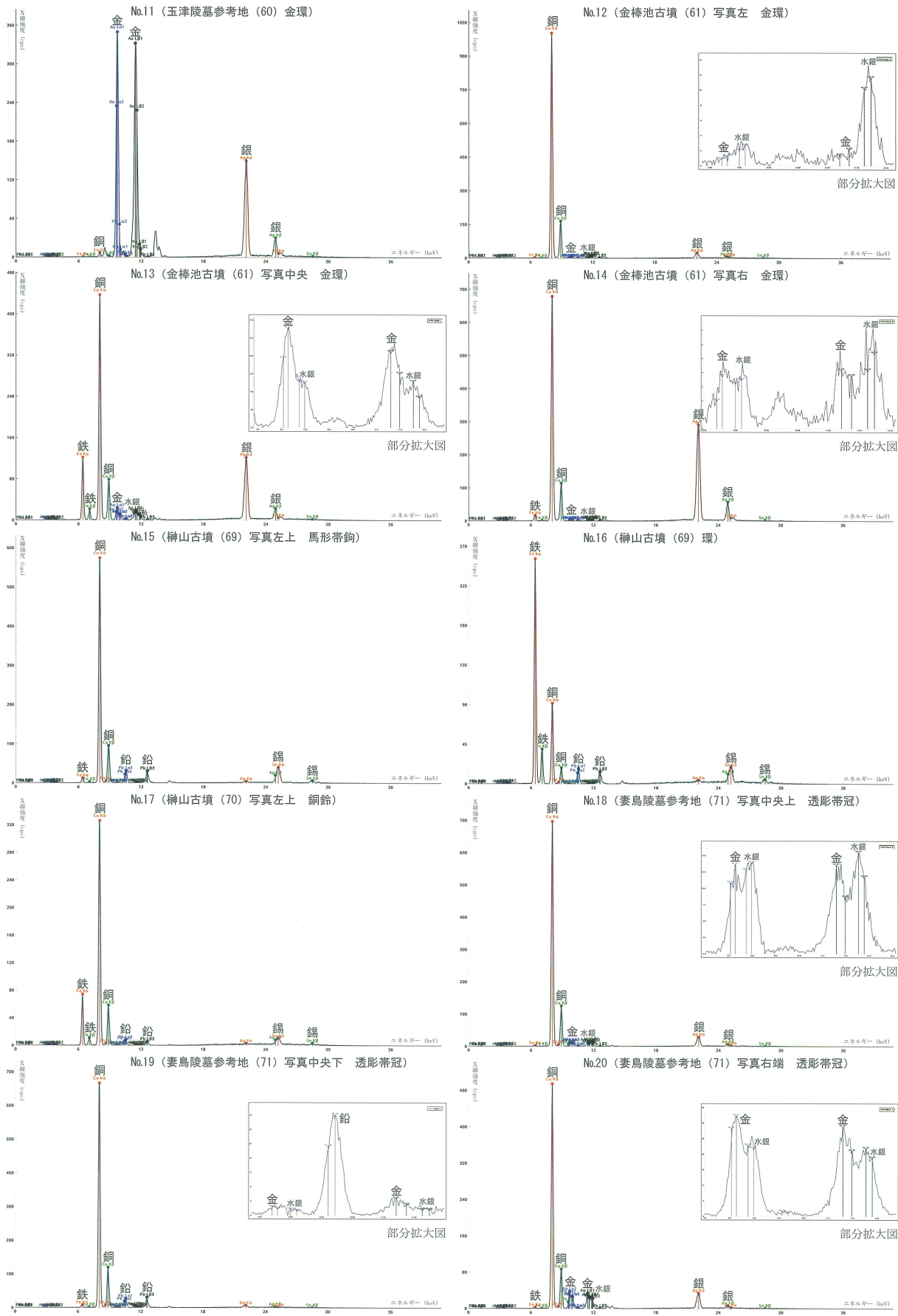
今回の分析により、書陵部所蔵装身具の材質と製作技法について、詳細を知ることができた。特に「金環」とだけ書かれた耳環について、様々な材質と技法により作られたことが判明した点は重要である。また、書陵部所蔵装身具に鏡の分析データと合わせることで、6世紀第3四半期以降にヒ素を多く含む銅が使われることが明らかとなった。このことは、日本列島内における銅原料生産の開始が従来の想定よりも遡ることを示唆している。銅精錬が開始される契機については、大伽耶滅亡と渡来人の存在を考えたが、これまで実施した鏡と装身具以外の所蔵品の分析もおこない、ヒ素を多く含む銅が年代指標となるか検証を重ねたい。

## 註

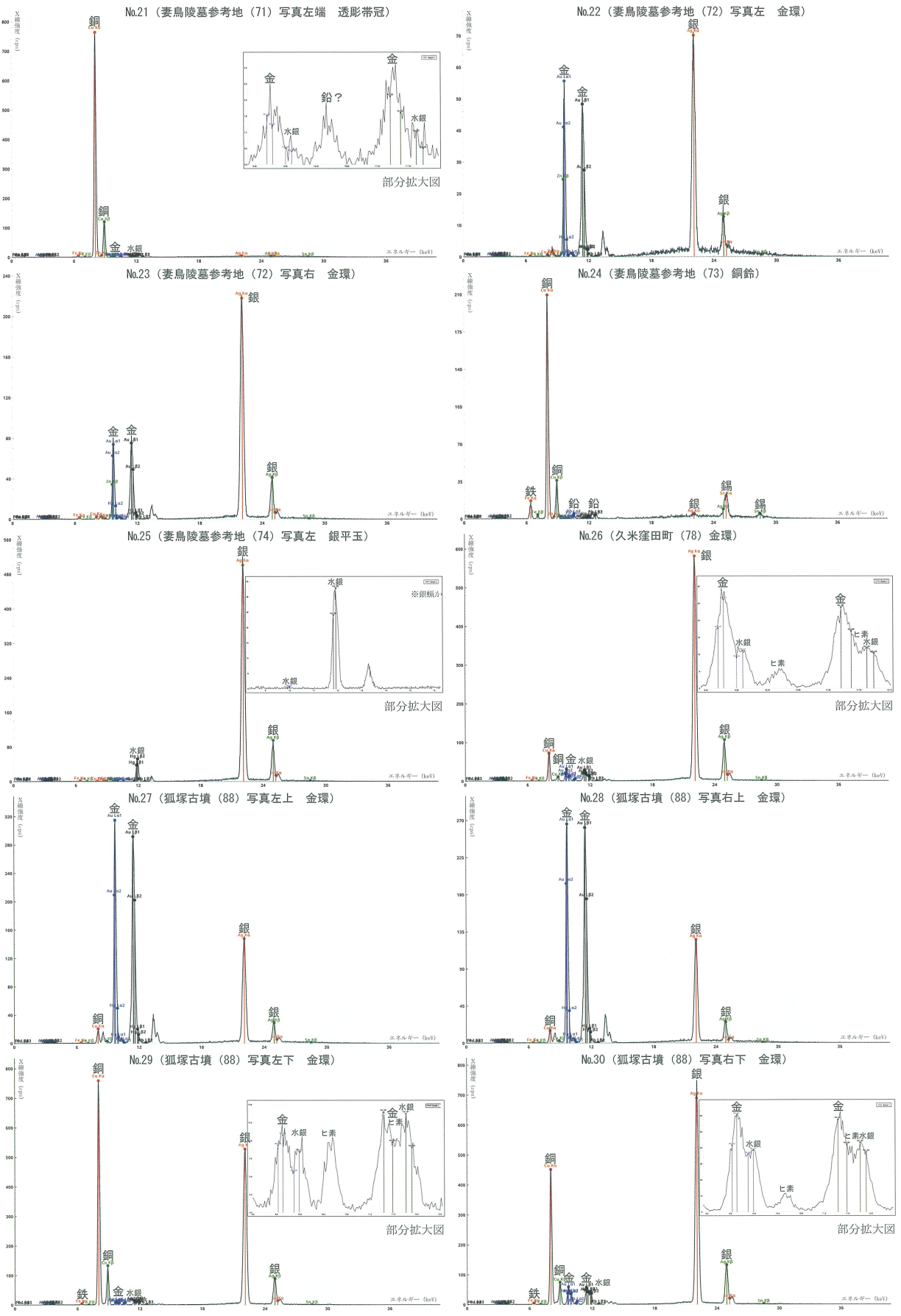
- (1) 宮内庁書陵部『出土品展示目録 装身具』、宮内庁書陵部、1979年。
- (2) 横田真吾「書陵部所蔵品の蛍光X線分析」(1)『書陵部紀要』〔陵墓篇〕第74号、宮内庁書陵部、2023年3月。
- (3) 田中晋作「山口県域における古墳時代の銅原料生産遺跡について」『国立歴史民俗博物館研究報告』第238集、2023年3月。
- (4) 澤田秀実・斎藤 努・長柄毅一・持田大輔「中国四国地方で出土した銅鏡からみた国産銅鉛原材料の産出地と使用開始時期」『国立歴史民俗博物館研究報告』第213集、2019年1月。
- (5) 亀田修一「日本における銅製品の始まり」『国立歴史民俗博物館研究報告』第158集、2010年3月。
- (6) 秋吉台周辺の古代銅精錬のカラミと年代に関する研究 ([http://www.msoc.eng.yamaguchi-u.ac.jp/research/pdf/8\\_4.pdf](http://www.msoc.eng.yamaguchi-u.ac.jp/research/pdf/8_4.pdf))



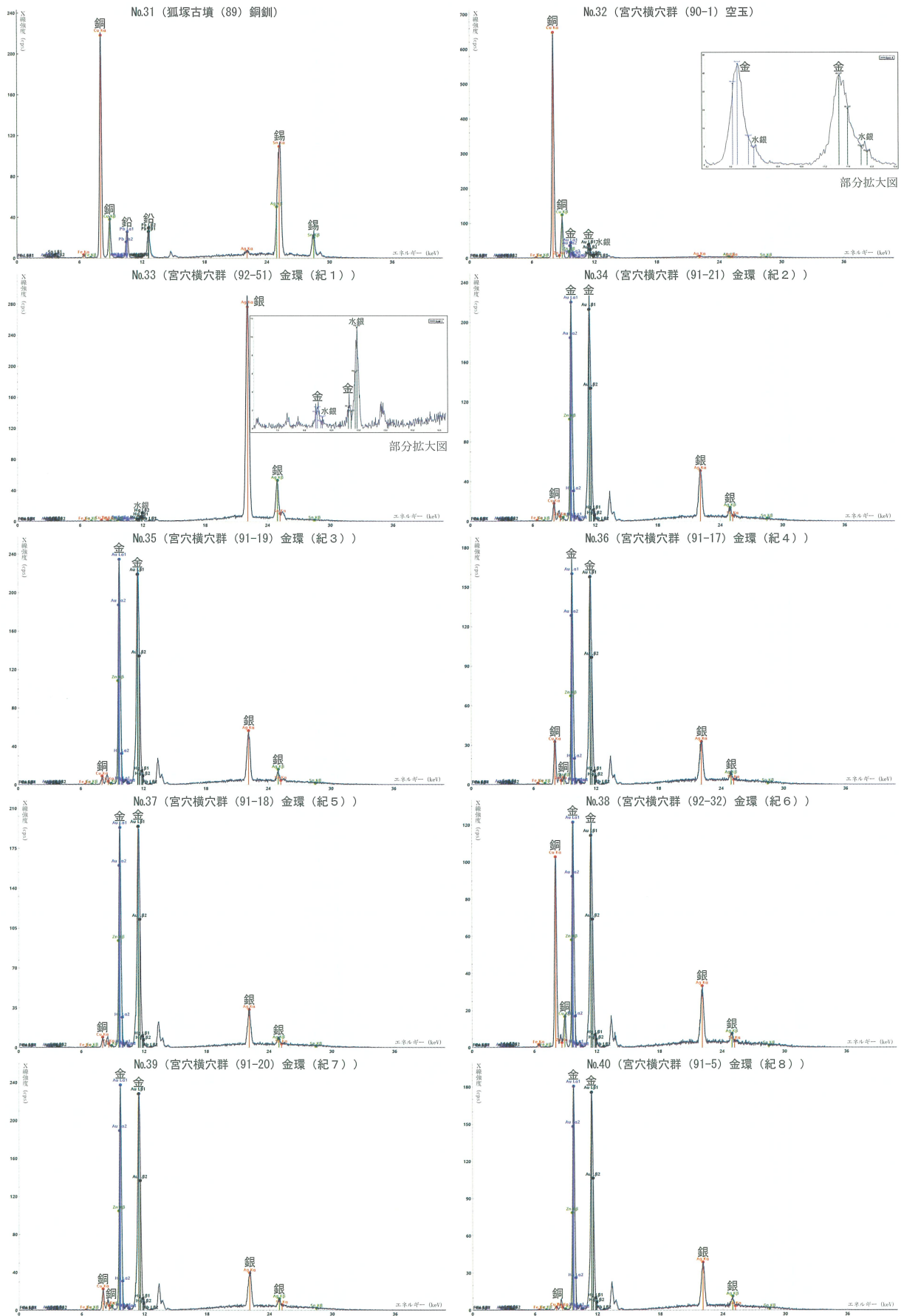
第1図 蛍光X線スペクトル(1)



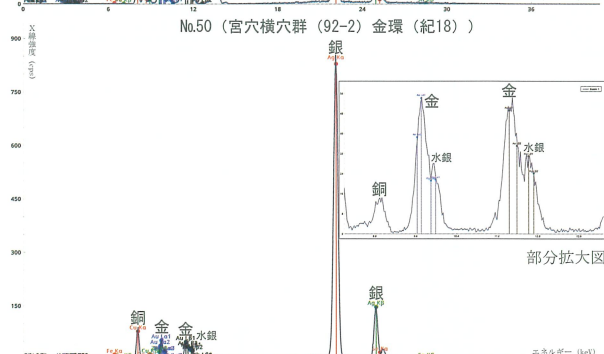
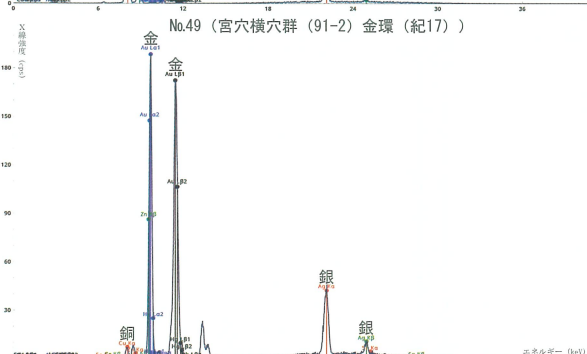
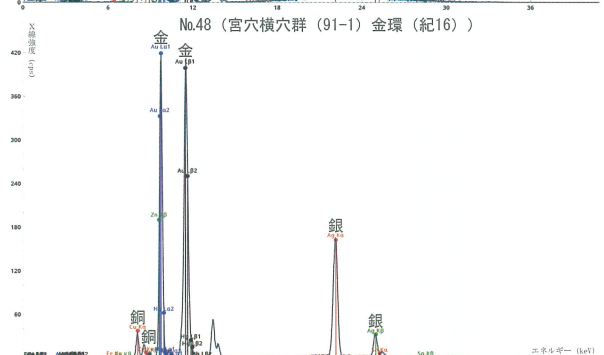
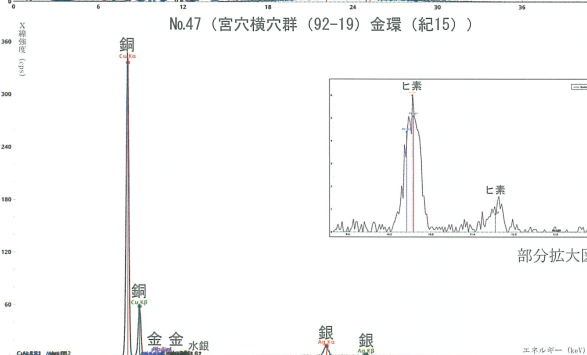
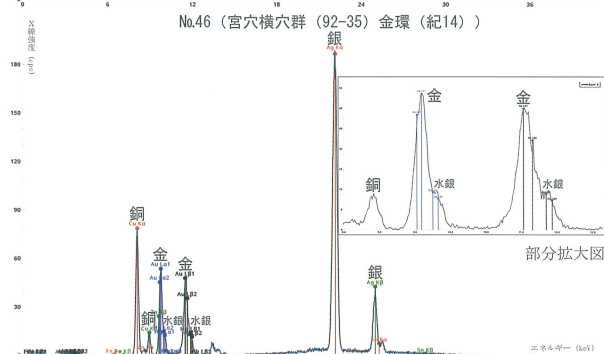
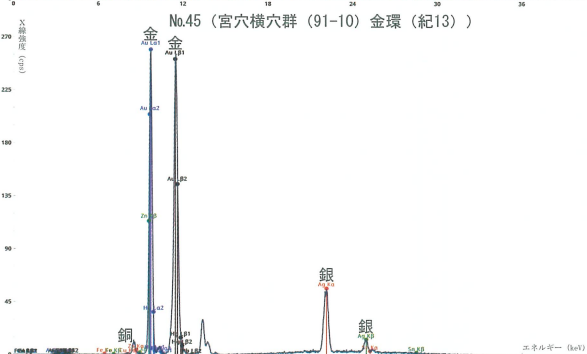
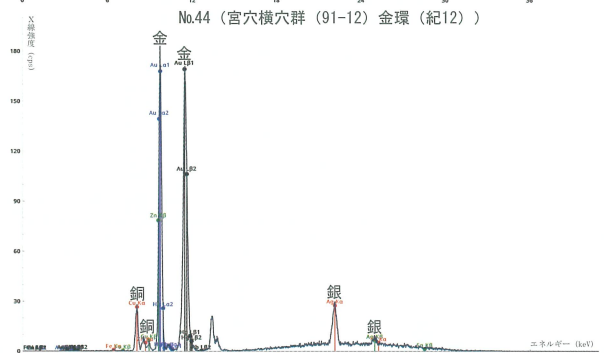
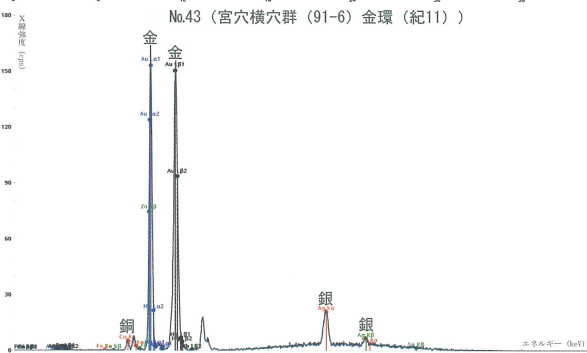
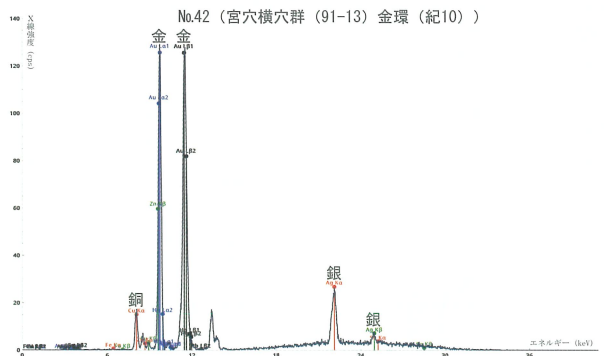
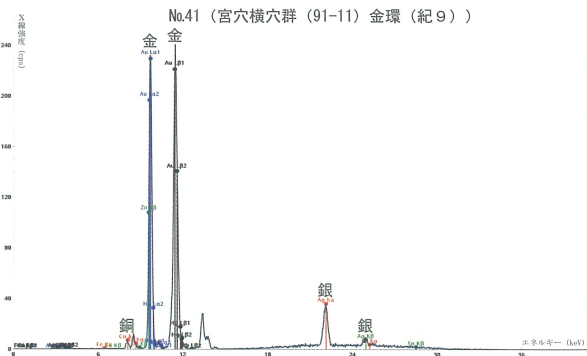
第2図 蛍光X線スペクトル(2)



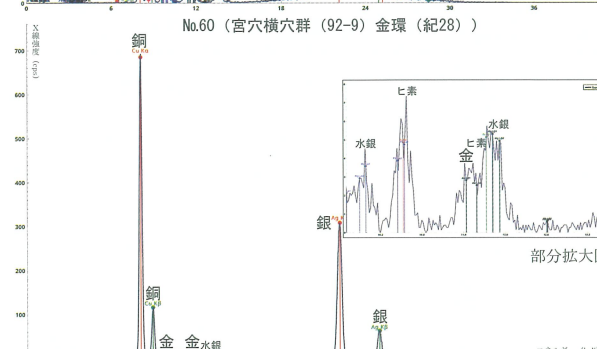
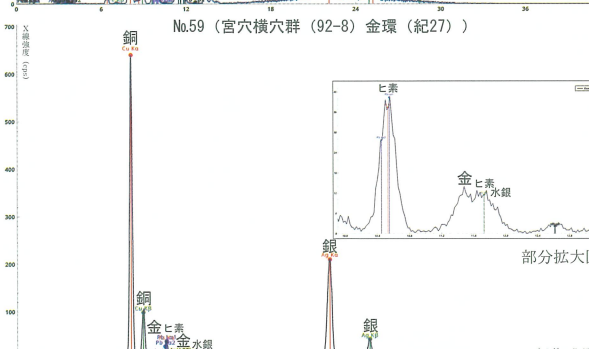
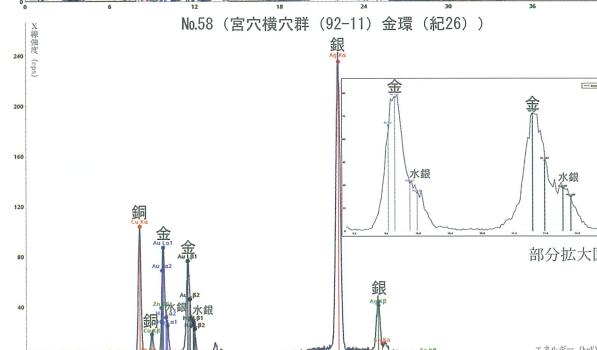
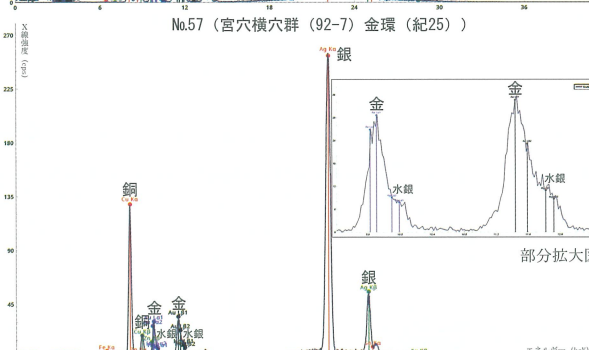
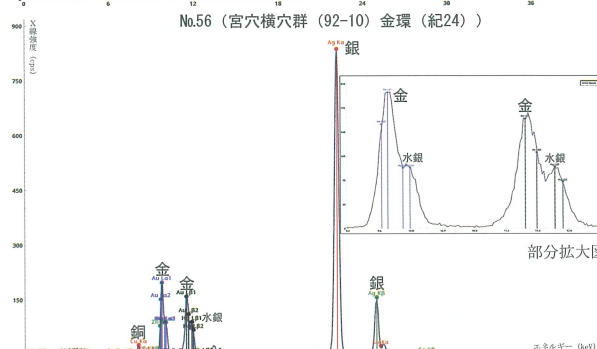
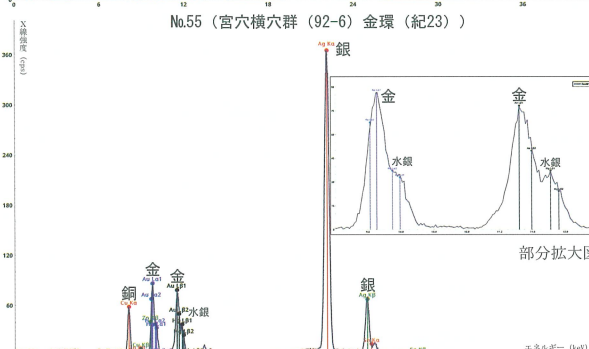
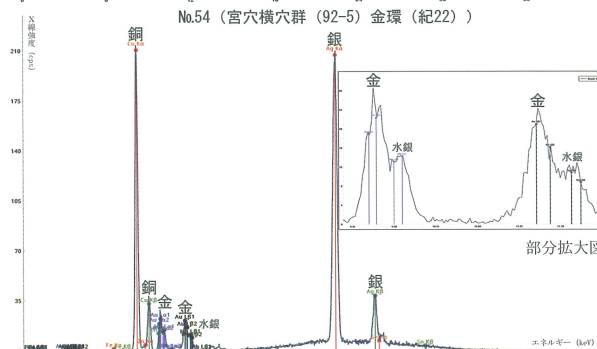
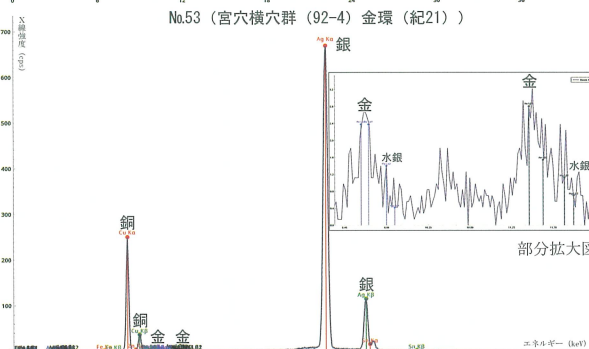
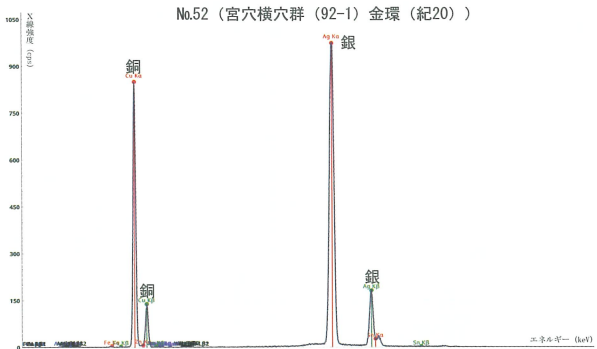
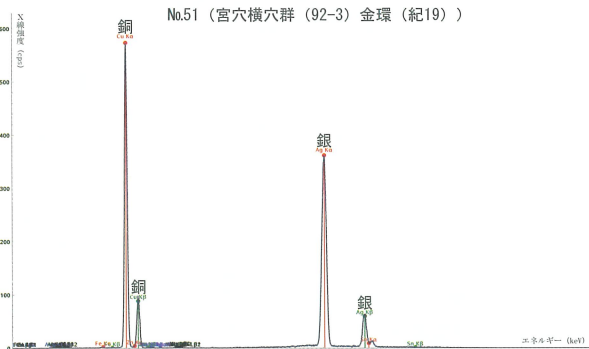
第3図 蛍光X線スペクトル(3)



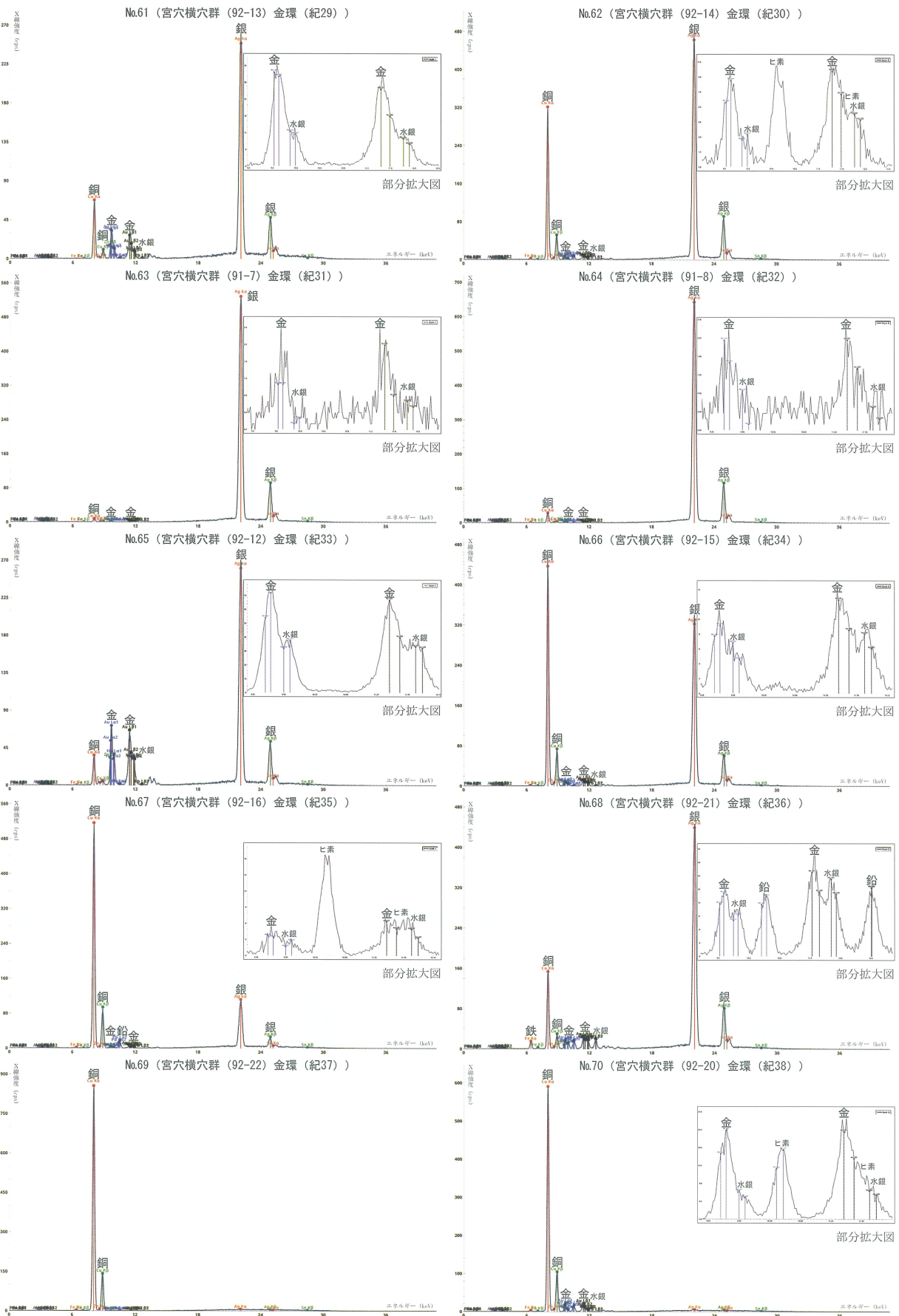
第4図 蛍光X線スペクトル(4)



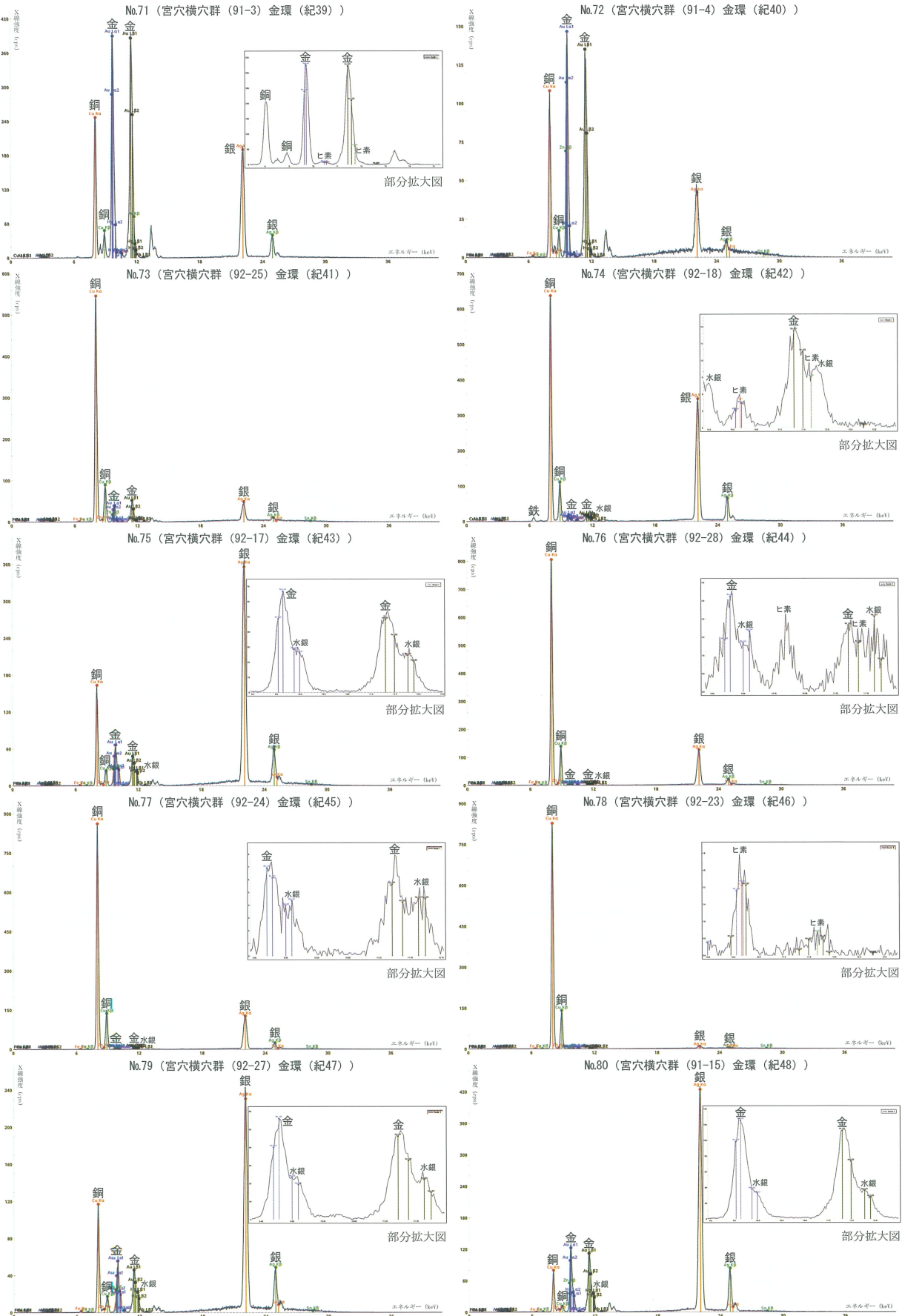
第5図 蛍光X線スペクトル(5)



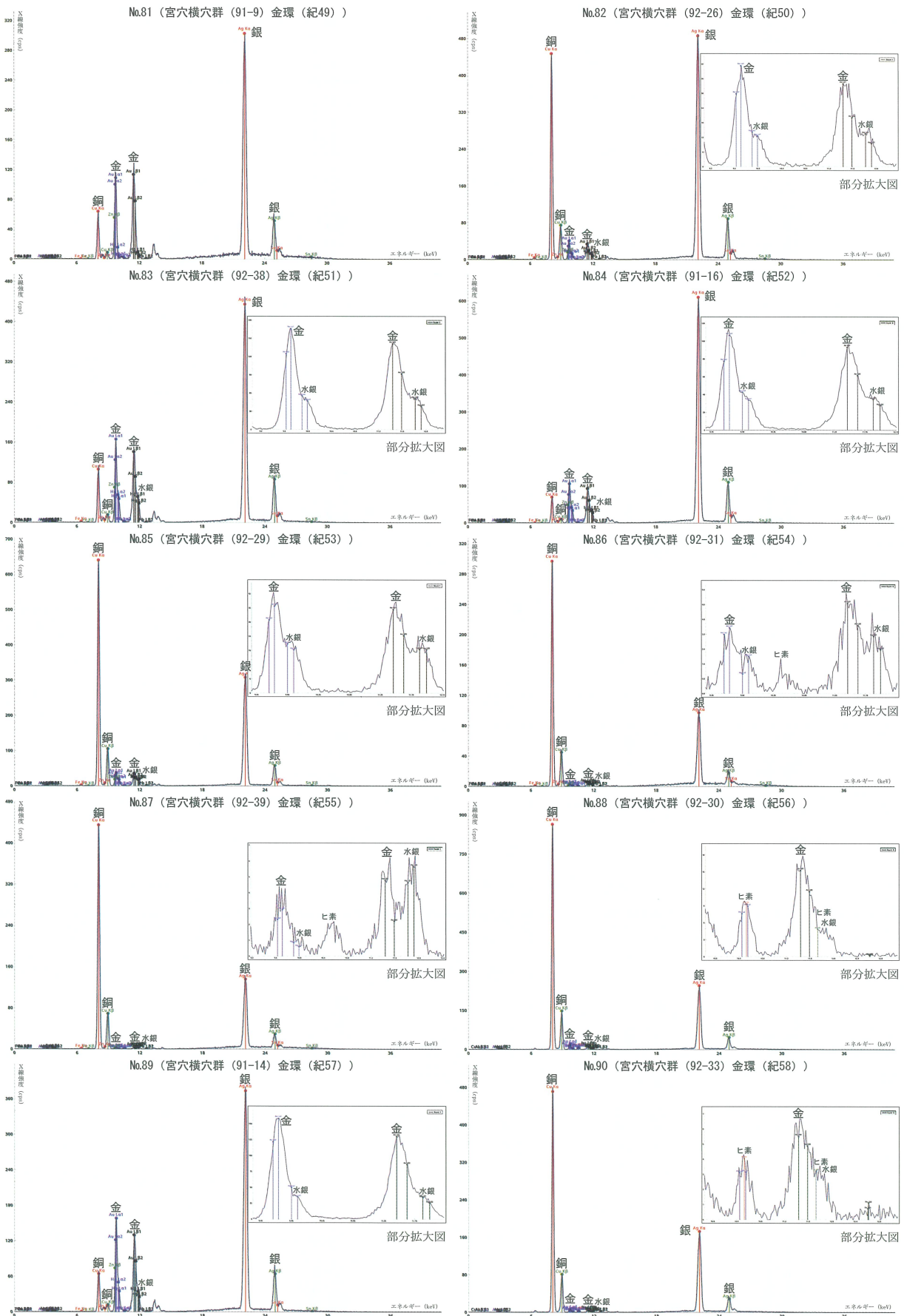
第6図 蛍光X線スペクトル(6)



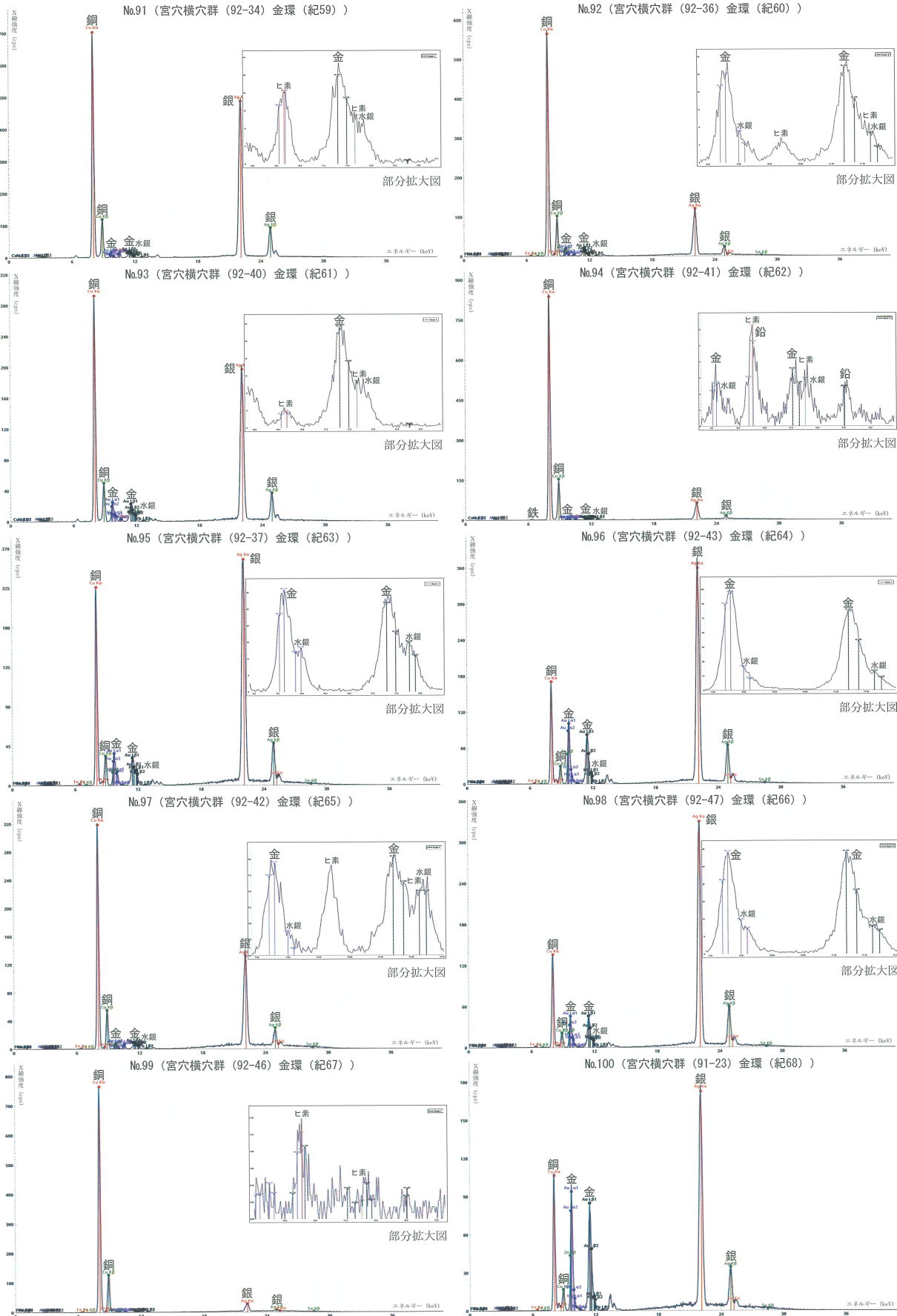
第7図 蛍光X線スペクトル(7)



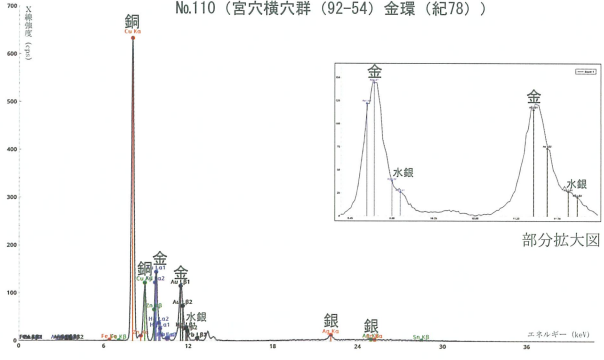
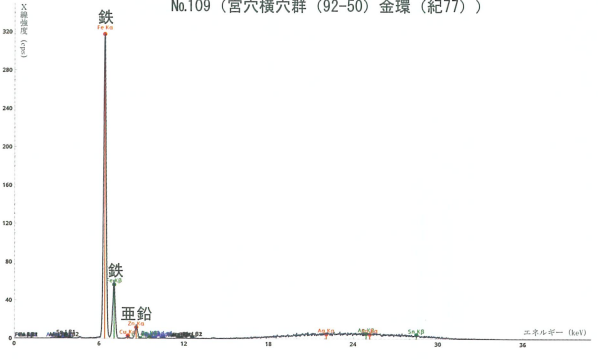
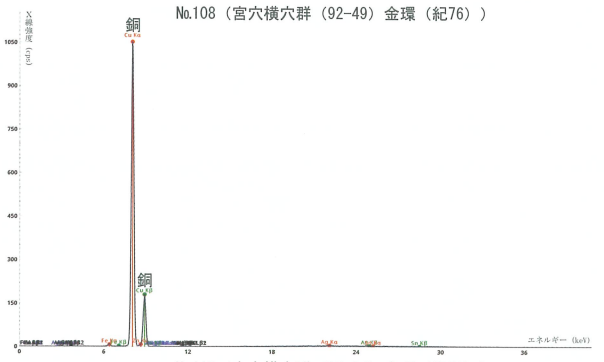
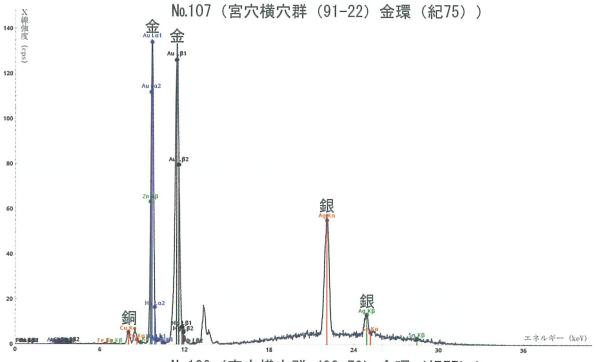
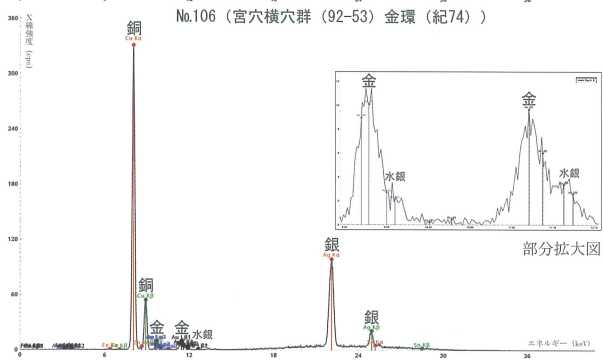
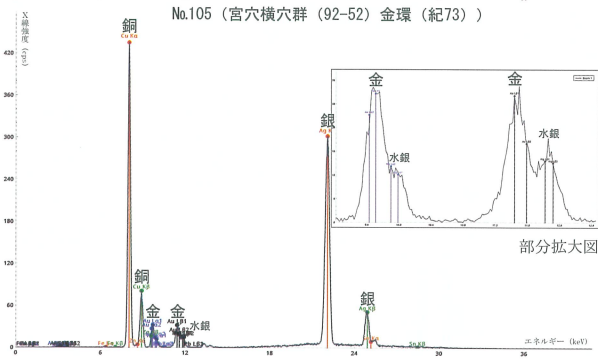
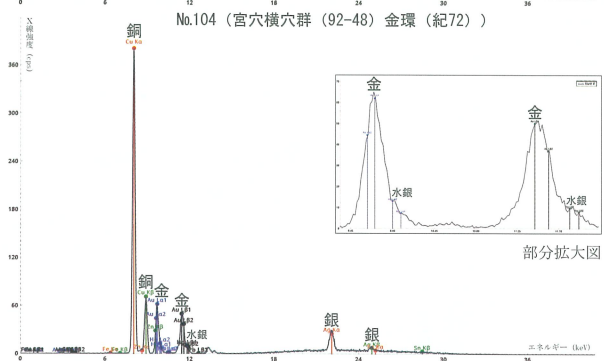
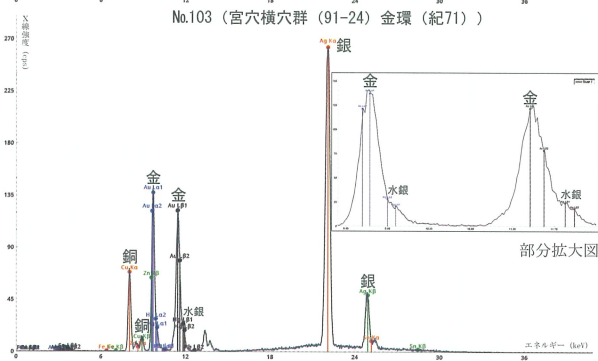
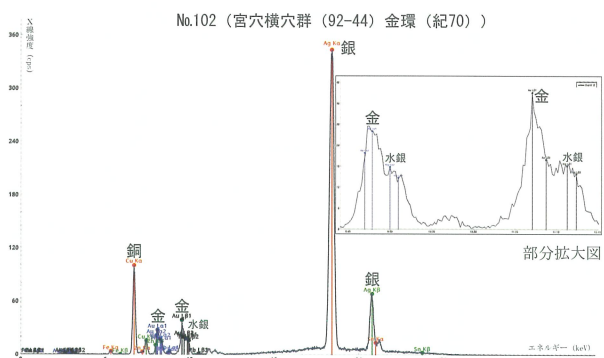
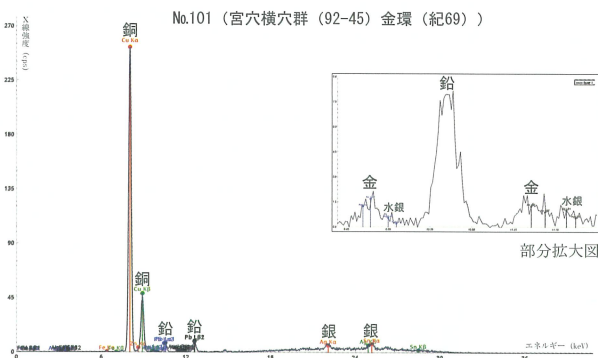
第8図 蛍光X線スペクトル(8)



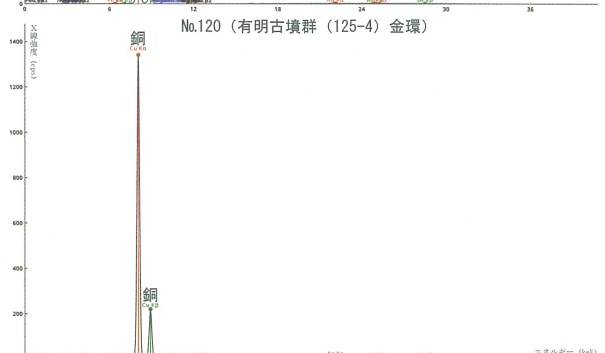
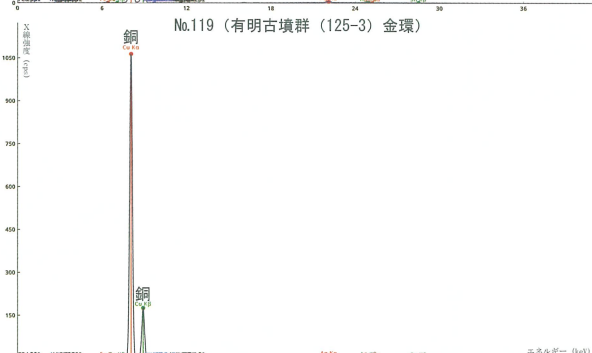
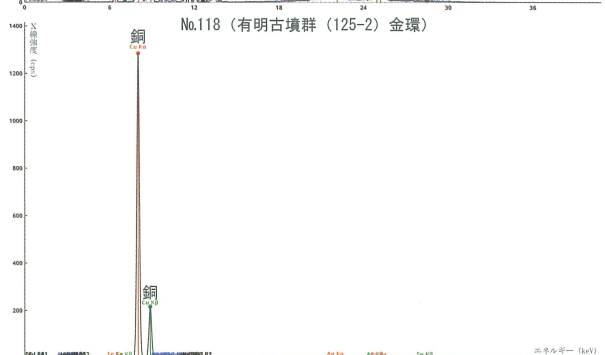
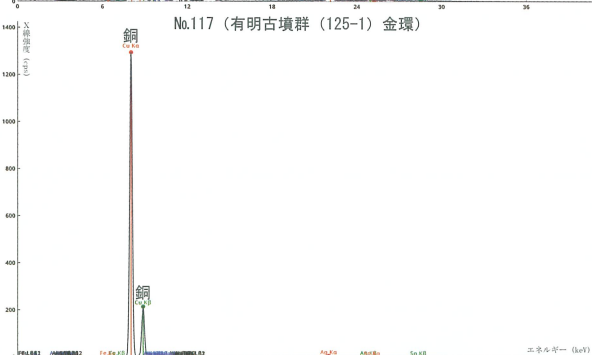
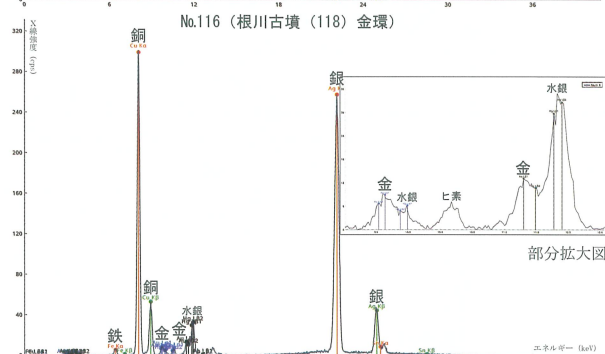
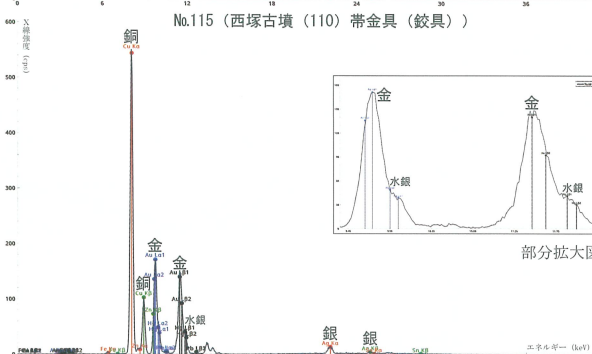
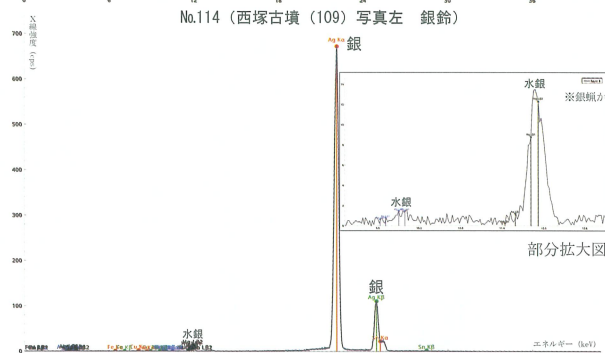
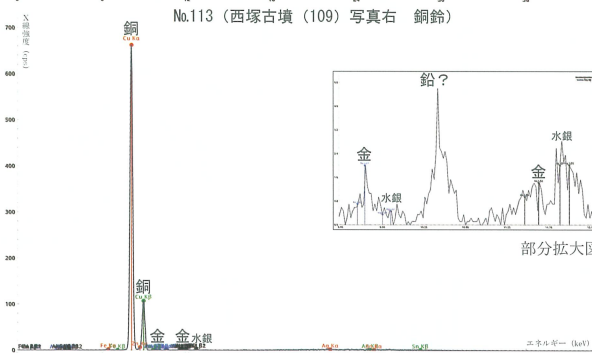
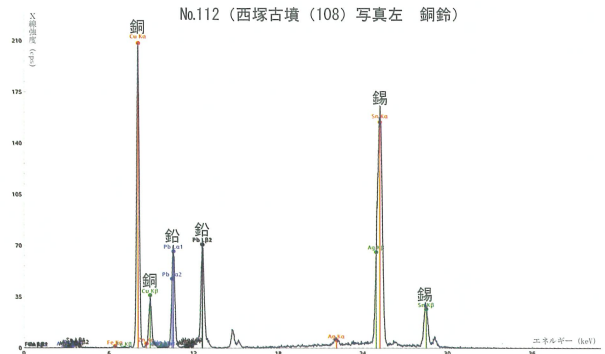
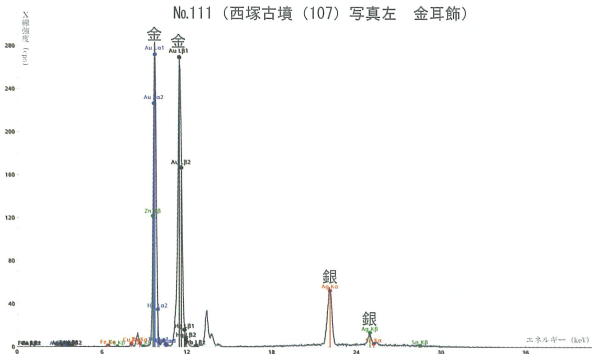
第9図 蛍光X線スペクトル(9)



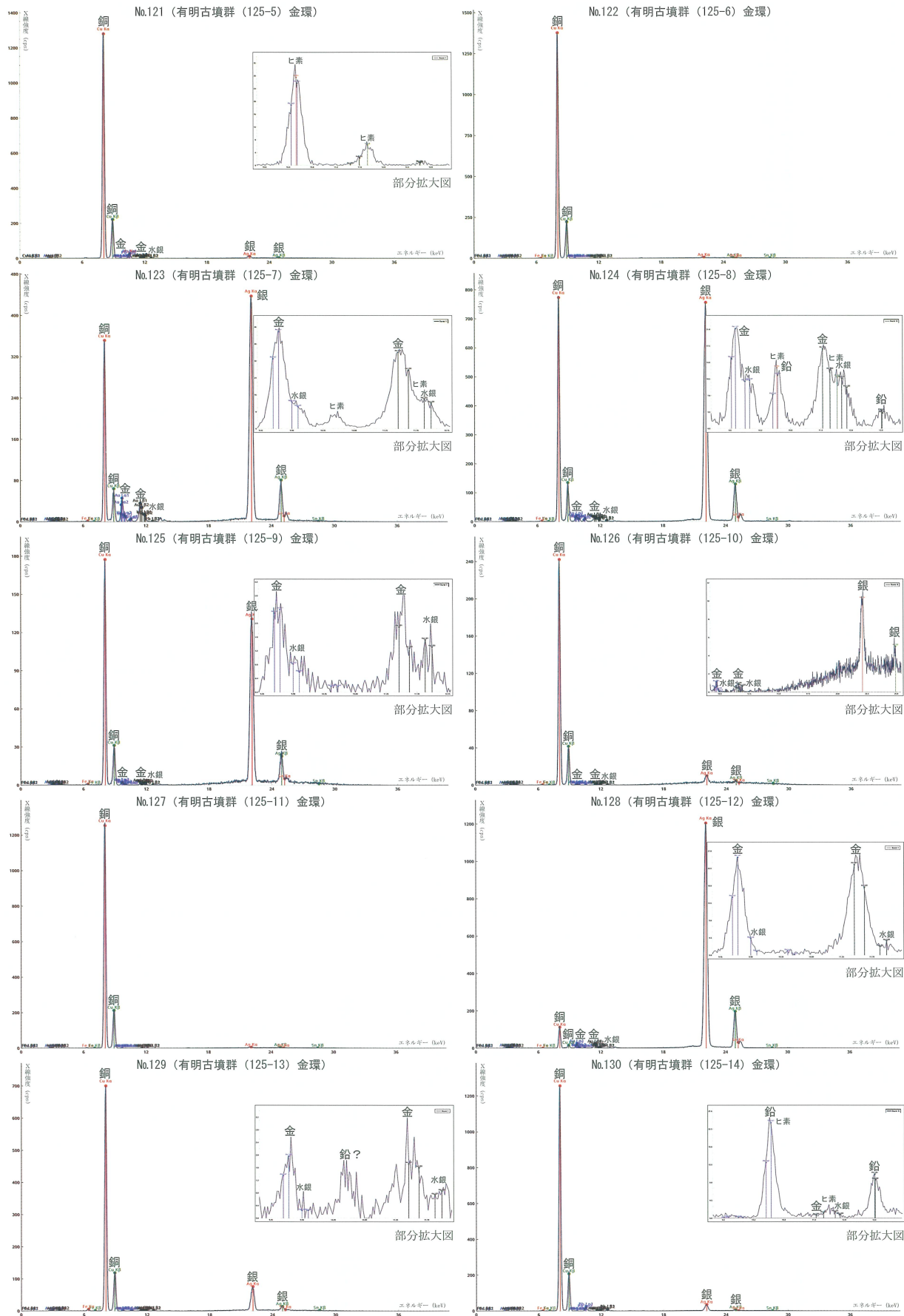
第10図 蛍光X線スペクトル(10)



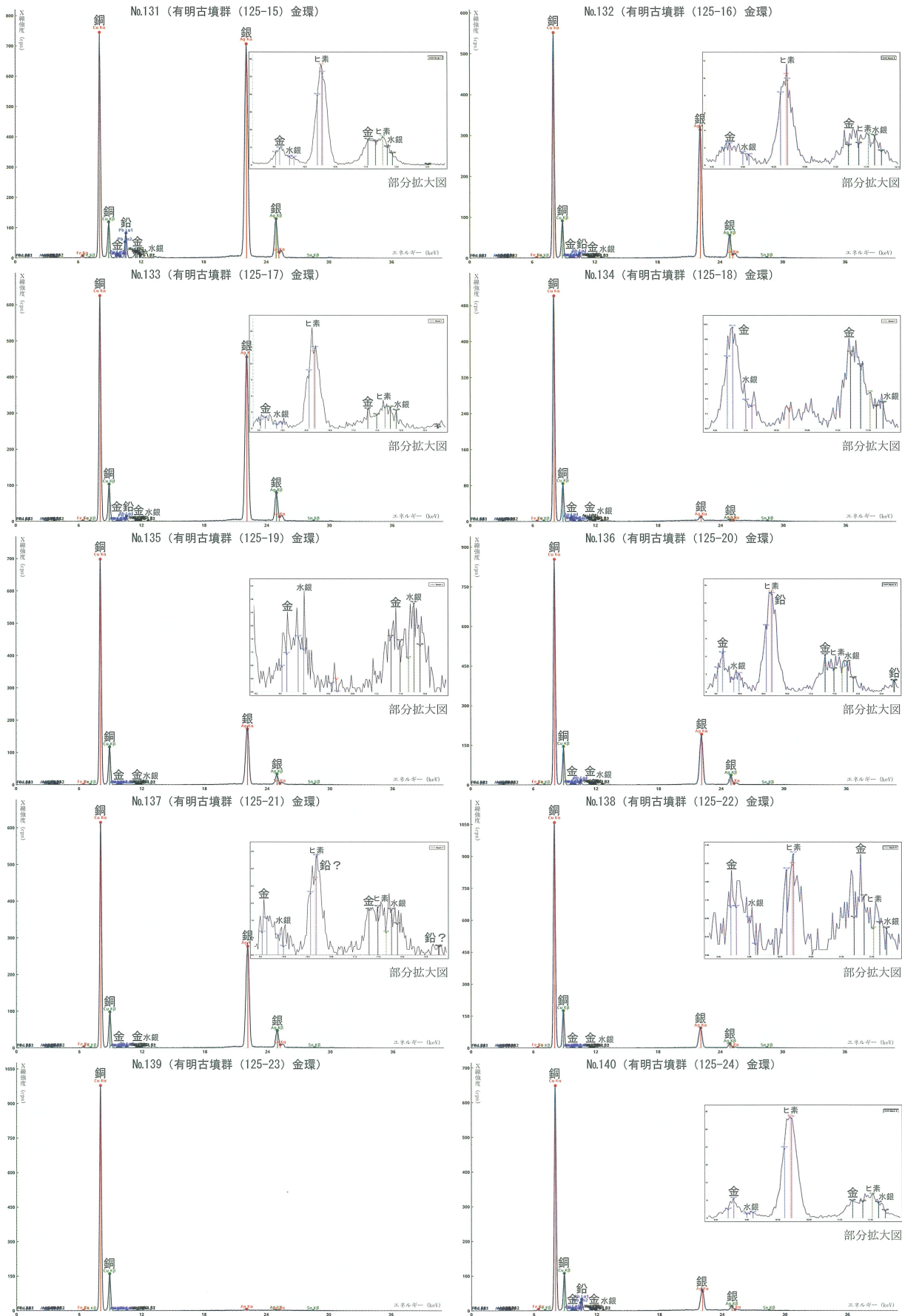
第11図 蛍光X線スペクトル(11)



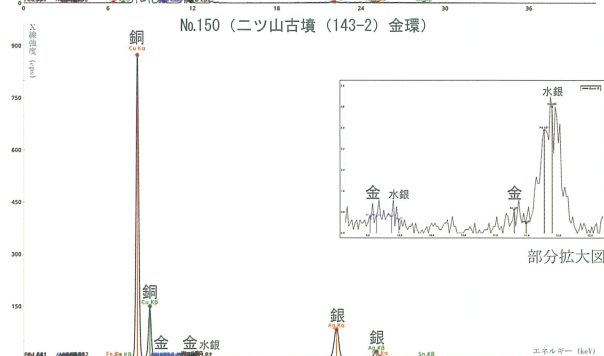
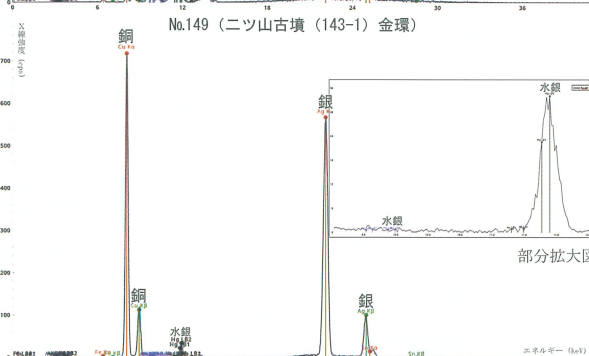
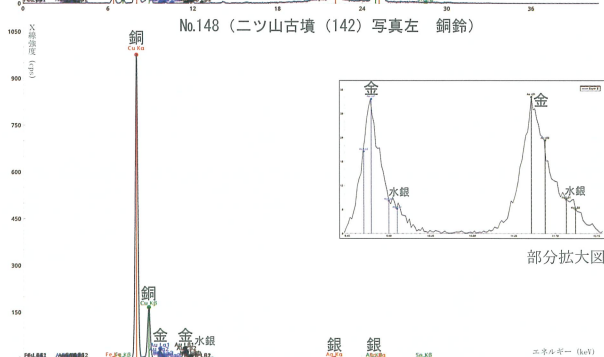
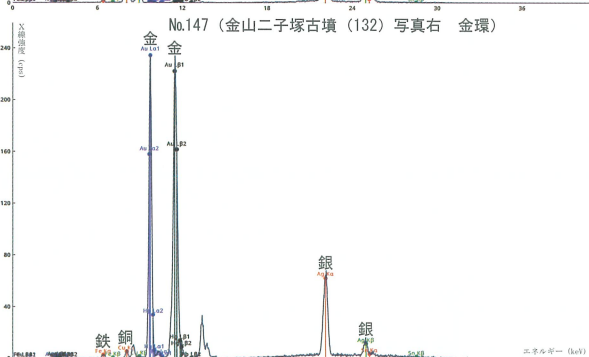
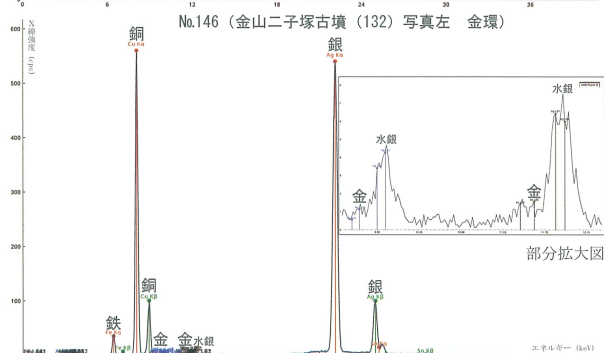
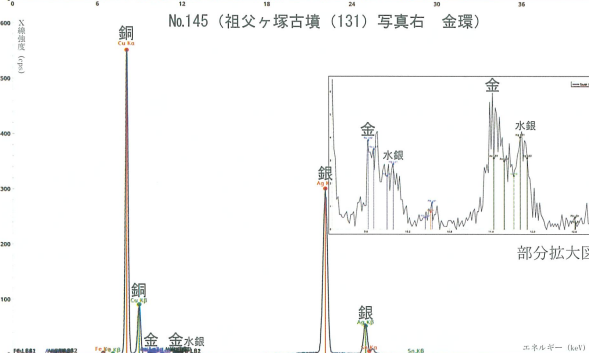
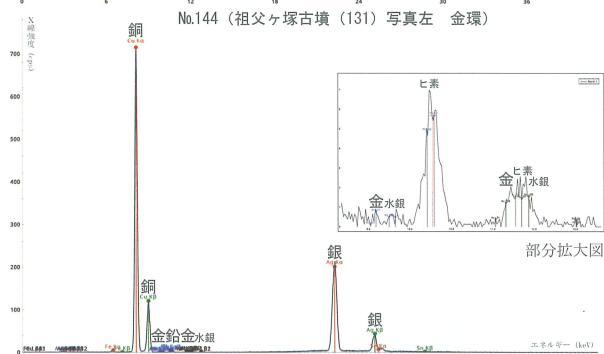
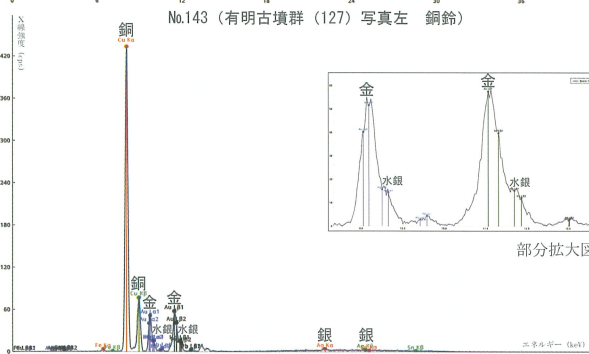
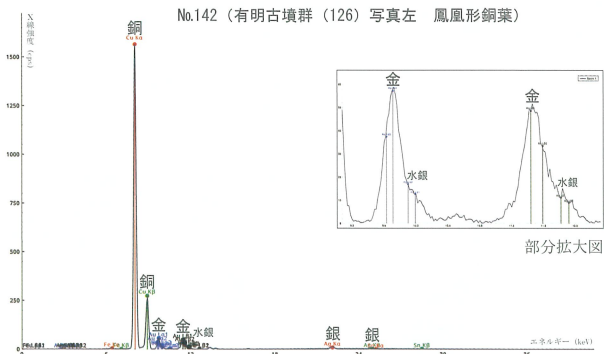
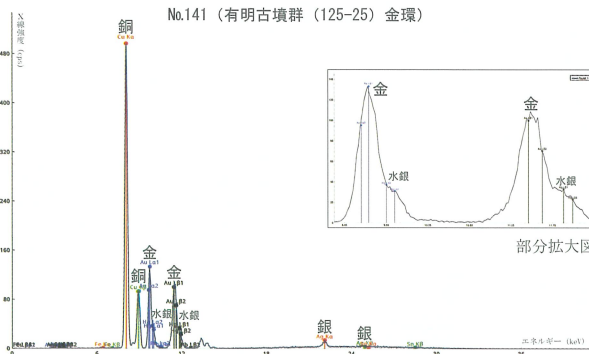
第12図 蛍光X線スペクトル(12)



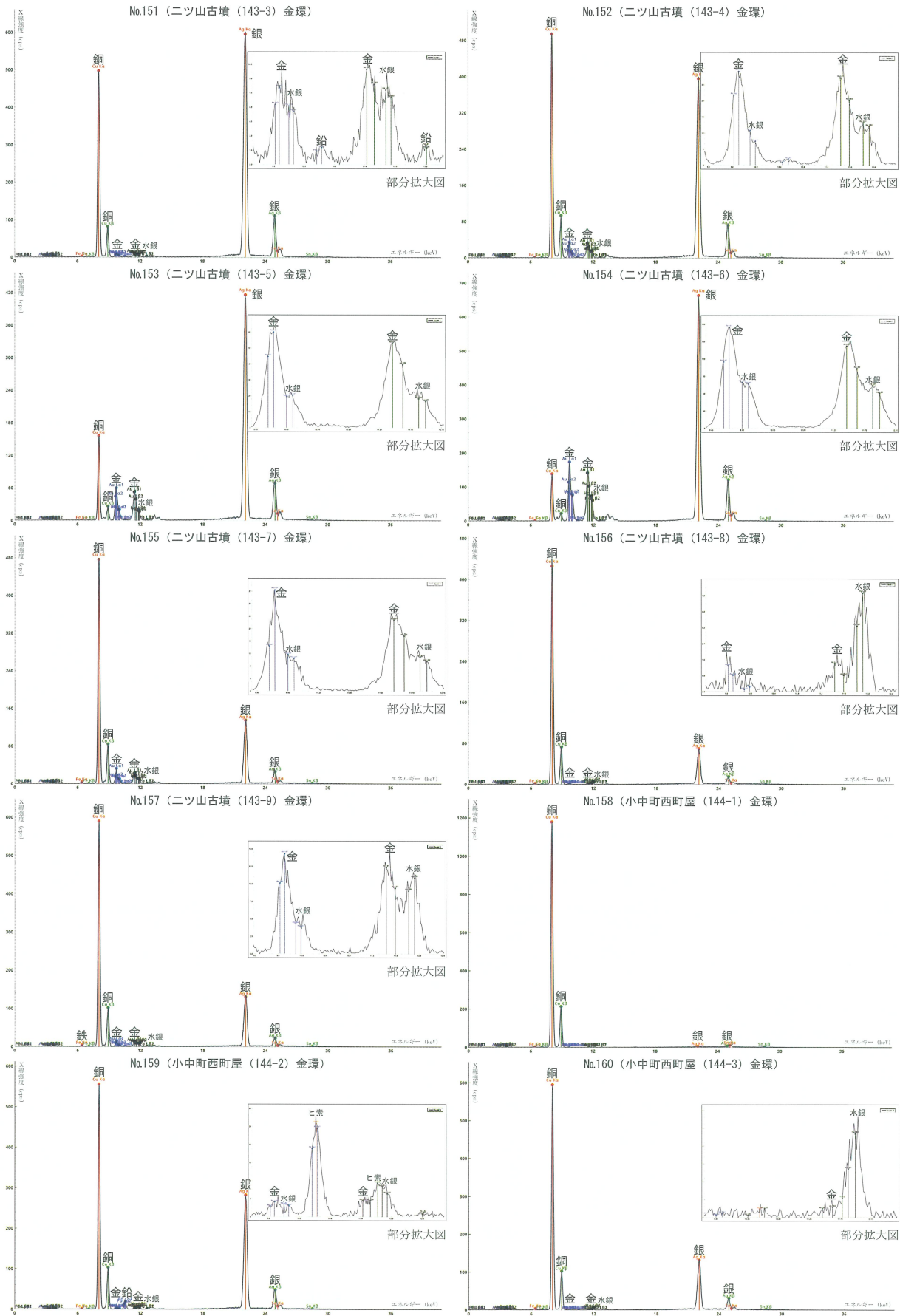
第13図 蛍光X線スペクトル(13)



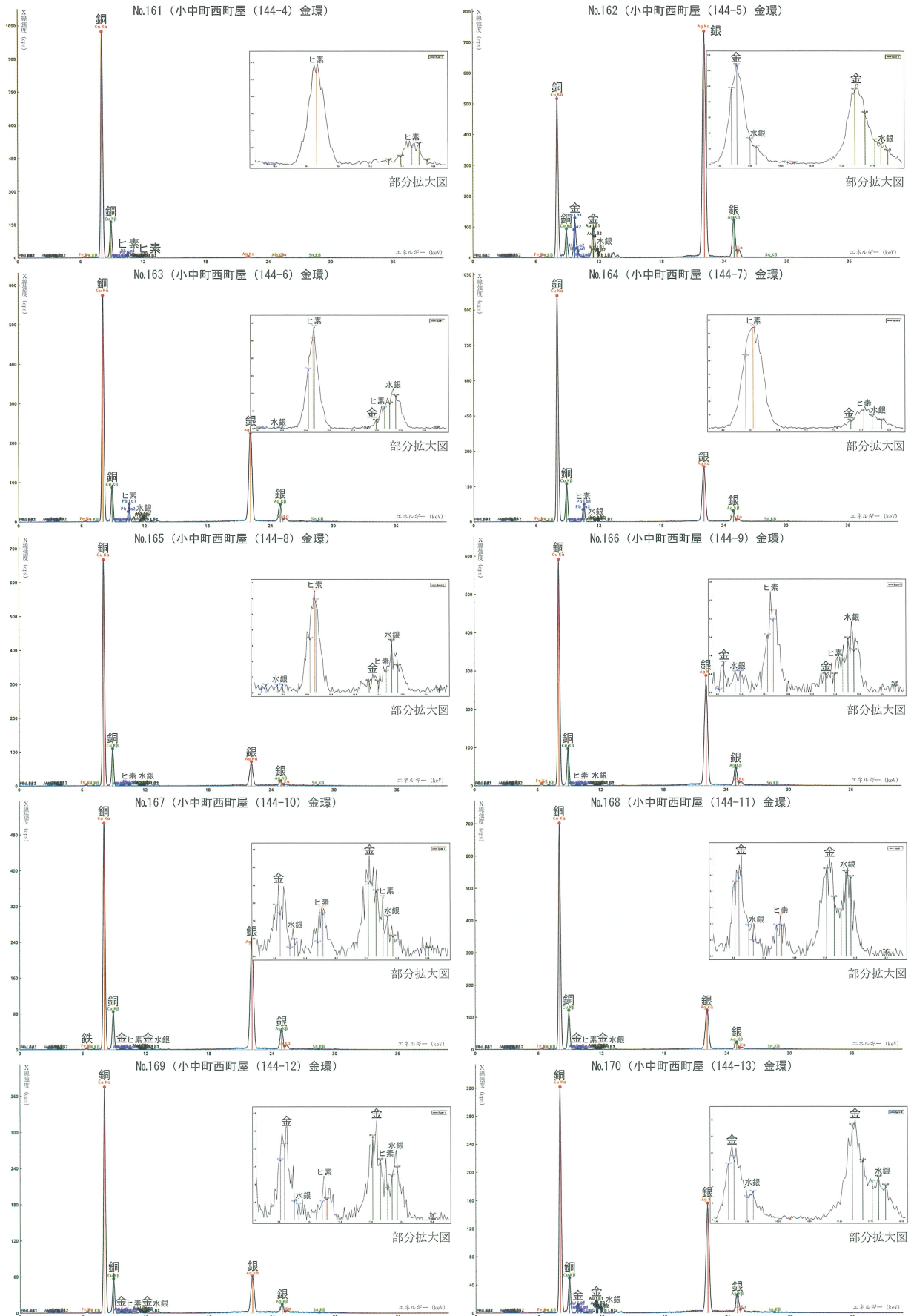
第14図 蛍光X線スペクトル(14)



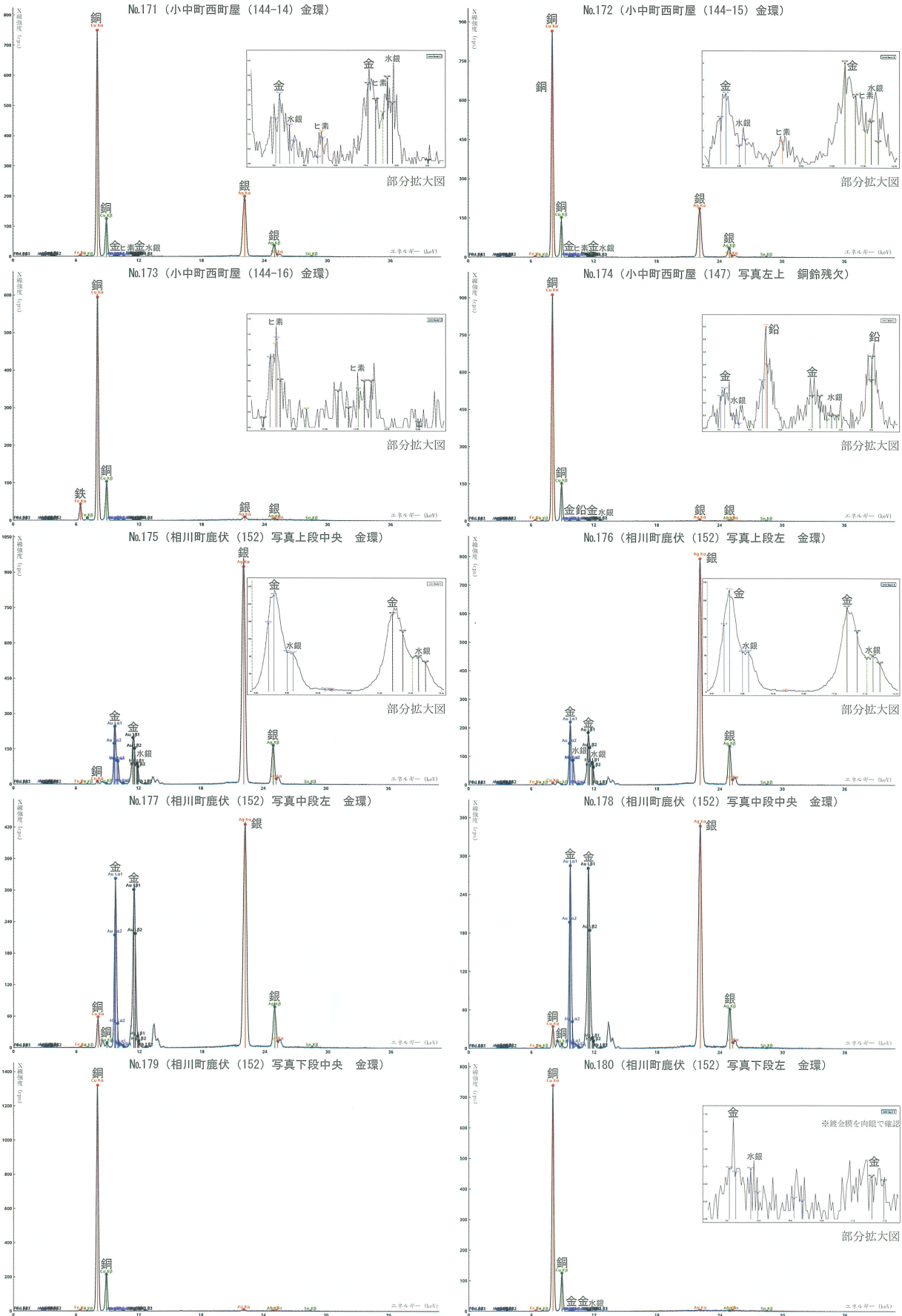
第15図 蛍光X線スペクトル(15)



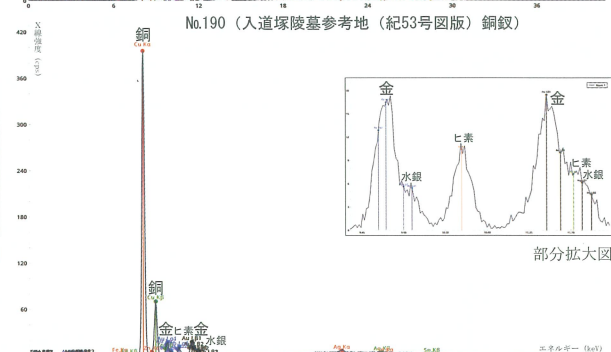
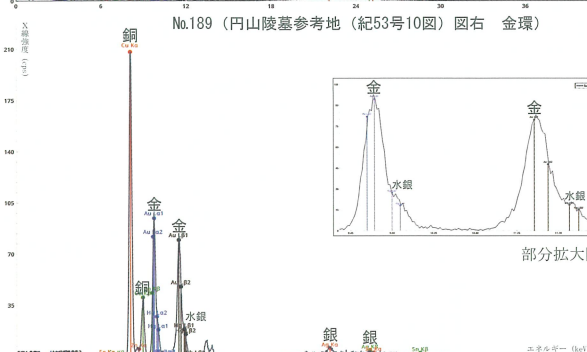
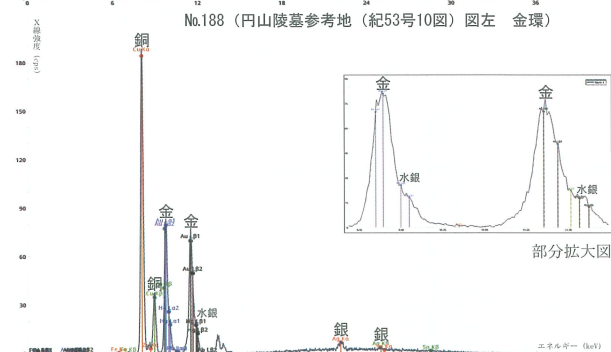
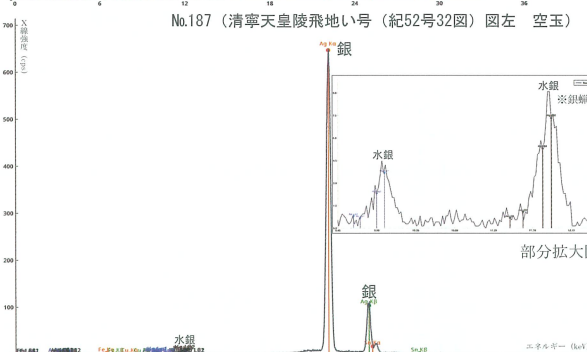
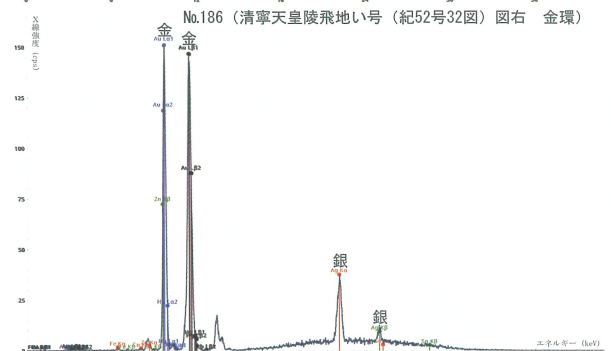
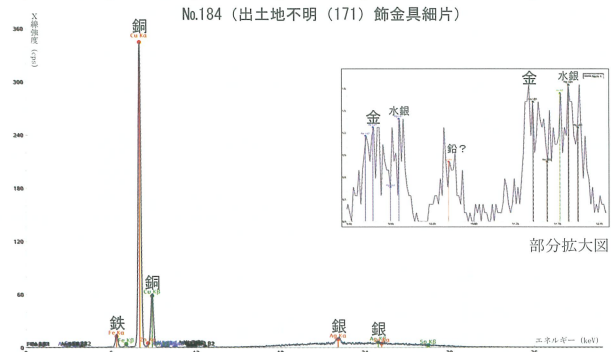
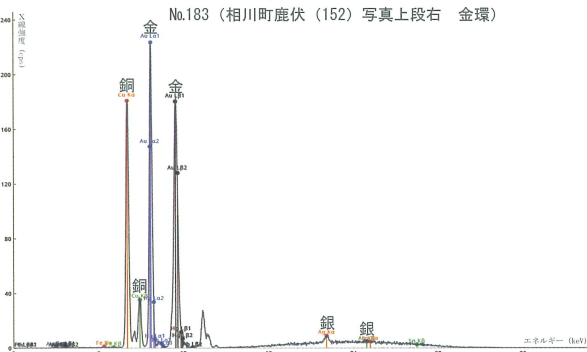
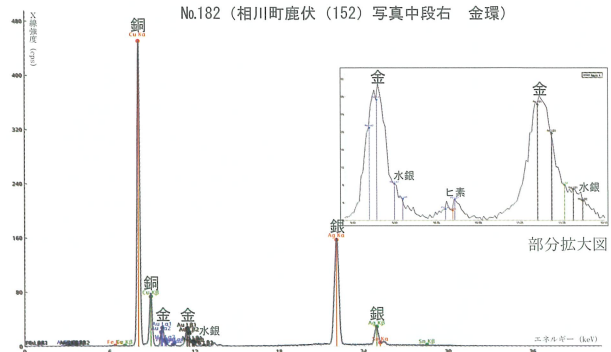
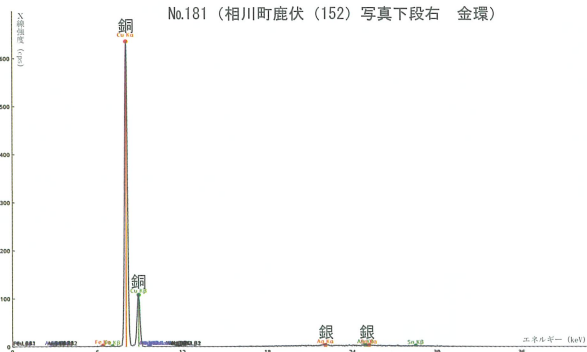
第16図 蛍光X線スペクトル(16)



第17図 蛍光X線スペクトル(17)



第18図 蛍光X線スペクトル(18)



第19図 蛍光X線スペクトル(19)

第1表 蛍光X線分析結果(1) 【検出元素の数値単位:K(カラット)】

遺跡名	遺物名	計測No.	目録No.	推定	検出元素	遺跡名	遺物名	計測No.	目録No.	推定	検出元素
大塚陵墓参考地	帯金具(帯扣金具)	1	1	銅地鍍金	Cu,Au,Pb,Hg	宮穴横穴群	金環(紀19)	51	92-3	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag
大塚陵墓参考地	帯金具(帯先金具)	2	1	銅地鍍金	Cu,Au,Pb,Hg	宮穴横穴群	金環(紀20)	52	92-1	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag
大塚陵墓参考地	帯金具(遊環付鈎)	3	1	銅地鍍金	Cu,Au,Pb,Hg	宮穴横穴群	金環(紀21)	53	92-4	銅芯銀張鍍金?	Ag,Cu,Au,Hg
大塚陵墓参考地	帯金具(垂飾)	4	1	青銅地鍍金	Cu,Pb,Sn,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀22)	54	92-5	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
小山古墳	金環	5	11左	金銀	Au,Ag 12.13	宮穴横穴群	金環(紀23)	55	92-6	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
小山古墳	金環	6	11右	金銀	Au,Ag 11.73	宮穴横穴群	金環(紀24)	56	92-10	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
崇神天皇陵飛地い号	金環	7	38左	銅管鍍金	Cu,Au,Fe,Hg	宮穴横穴群	金環(紀25)	57	92-7	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
崇神天皇陵飛地い号	金環	8	38右	銅管鍍金	Cu,Au,Ag,Hg	宮穴横穴群	金環(紀26)	58	92-11	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
藤井寺陵墓参考地	櫛残欠	9	44	黄銅	Cu,Zn	宮穴横穴群	金環(紀27)	59	92-8	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宇多野福王子町	金環	10	59	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	宮穴横穴群	金環(紀28)	60	92-9	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
玉津陵墓参考地	金環	11	60	銅芯金張	Au,Ag,Cu 19.00	宮穴横穴群	金環(紀29)	61	92-13	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
金棒池古墳	金環	12	61左	銅芯鍍金?	Cu,Ag,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀30)	62	92-14	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
金棒池古墳	金環	13	61中	銅芯銀張鍍金	Cu,Fe,Ag,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀31)	63	91-7	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
金棒池古墳	金環	14	61右	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Fe,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀32)	64	91-8	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
榑山古墳	馬形帯鈎	15	69	青銅	Cu,Sn,Pb,Fe	宮穴横穴群	金環(紀33)	65	92-12	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
榑山古墳	環	16	69	鉄	Fe,Cu,Sn,Pb	宮穴横穴群	金環(紀34)	66	92-15	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
榑山古墳	銅鈎	17	70	青銅	Cu,Fe,Sn,Pb	宮穴横穴群	金環(紀35)	67	92-16	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
妻鳥陵墓参考地	透彫帯冠 中央上	18	71	銅地鍍金	Cu,Au,Ag,Hg	宮穴横穴群	金環(紀36)	68	92-21	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Fe,Pb,Hg
妻鳥陵墓参考地	透彫帯冠 中央下	19	71	銅地鍍金	Cu,Pb,Au,Fe,Hg	宮穴横穴群	金環(紀37)	69	92-22	銅	Cu
妻鳥陵墓参考地	透彫帯冠 右端	20	71	銅地鍍金	Cu,Au,Ag,Hg	宮穴横穴群	金環(紀38)	70	92-20	銅芯鍍金	Cu,Au,As,Hg
妻鳥陵墓参考地	透彫帯冠 左端	21	71	銅地鍍金	Cu,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀39)	71	91-3	銅芯金張	Au,Cu,Ag,As 14.60
妻鳥陵墓参考地	金環	22	72左	金銀	Au,Ag 13.29	宮穴横穴群	金環(紀40)	72	91-4	銅芯金張	Au,Cu,Ag 15.25
妻鳥陵墓参考地	金環	23	72右	金銀	Ag,Au 9.00	宮穴横穴群	金環(紀41)	73	92-25	銅芯金張	Cu,Au,Ag 4.79
妻鳥陵墓参考地	銅鈎	24	73	青銅	Cu,Sn,Fe,Pb	宮穴横穴群	金環(紀42)	74	92-18	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Fe,As,Hg
妻鳥陵墓参考地	銀平玉	25	74	銀	Ag,Fe,Hg	宮穴横穴群	金環(紀43)	75	92-17	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
久米窪田町	金環(主環)	26	78	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,As,Hg	宮穴横穴群	金環(紀44)	76	92-28	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
狐塚古墳	金環	27	88左上	銅芯金張	Au,Ag,Cu 18.25	宮穴横穴群	金環(紀45)	77	92-24	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
狐塚古墳	金環	28	88右上	銅芯金張	Au,Ag,Cu 18.44	宮穴横穴群	金環(紀46)	78	92-23	銅	Cu,Ag,As
狐塚古墳	金環	29	88左下	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	宮穴横穴群	金環(紀47)	79	92-27	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
狐塚古墳	金環	30	88右下	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	宮穴横穴群	金環(紀48)	80	91-15	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
狐塚古墳	銅鈎	31	89	青銅	Cu,Sn,Pb,Fe	宮穴横穴群	金環(紀49)	81	91-9	銅芯金銀張	Ag,Au,Cu 9.21
宮穴横穴群	空玉	32	90-1	銅地鍍金	Cu,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀50)	82	92-26	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀1)	33	92-51	銀芯鍍金?	Ag,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀51)	83	92-38	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
宮穴横穴群	金環(紀2)	34	91-21	銅芯金張	Au,Ag,Cu 20.50	宮穴横穴群	金環(紀52)	84	91-16	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
宮穴横穴群	金環(紀3)	35	91-19	銅芯金張	Au,Ag,Cu 21.00	宮穴横穴群	金環(紀53)	85	92-29	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀4)	36	91-17	銅芯金張	Au,Cu,Ag 19.48	宮穴横穴群	金環(紀54)	86	92-31	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀5)	37	91-18	銅芯金張	Au,Ag,Cu 21.72	宮穴横穴群	金環(紀55)	87	92-39	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀6)	38	92-32	銅芯金張	Au,Cu,Ag 15.03	宮穴横穴群	金環(紀56)	88	92-30	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀7)	39	91-20	銅芯金張	Au,Ag,Cu 21.05	宮穴横穴群	金環(紀57)	89	91-14	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
宮穴横穴群	金環(紀8)	40	91-5	銅芯金張	Au,Ag,Cu 21.51	宮穴横穴群	金環(紀58)	90	92-33	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀9)	41	91-11	銅芯金張	Au,Ag,Cu 22.04	宮穴横穴群	金環(紀59)	91	92-34	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀10)	42	91-13	銅芯金張	Au,Ag,Cu 20.66	宮穴横穴群	金環(紀60)	92	92-36	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀11)	43	91-6	銅芯金張	Au,Ag,Cu 22.08	宮穴横穴群	金環(紀61)	93	92-40	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀12)	44	91-12	銅芯金張	Au,Cu,Ag 20.55	宮穴横穴群	金環(紀62)	94	92-41	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀13)	45	91-10	銅芯金張	Au,Ag 21.45	宮穴横穴群	金環(紀63)	95	92-37	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀14)	46	92-35	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg	宮穴横穴群	金環(紀64)	96	92-43	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀15)	47	92-19	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	宮穴横穴群	金環(紀65)	97	92-42	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀16)	48	91-1	銅芯金張	Au,Ag,Cu 18.88	宮穴横穴群	金環(紀66)	98	92-47	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀17)	49	91-2	銅芯金張	Au,Ag,Cu 20.85	宮穴横穴群	金環(紀67)	99	92-46	銅芯鍍金?	Cu,Ag,As
宮穴横穴群	金環(紀18)	50	92-2	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Fe,Hg	宮穴横穴群	金環(紀68)	100	91-23	銅芯金銀張	Au,Ag,Cu 8.90

第2表 蛍光X線分析結果(2) 【検出元素の数値単位: K(カラット)】

遺跡名	遺物名	計測No.	目録No.	推定	検出元素	遺跡名	遺物名	計測No.	目録No.	推定	検出元素
宮穴横穴群	金環(紀69)	101	92-45	銅芯鍍金?	Cu,Pb,Sn,Au,Sb,Hg	ニツ山古墳	金環(143-3)	151	143	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀70)	102	92-44	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Fe,Hg	ニツ山古墳	金環(143-4)	152	143	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀71)	103	91-24	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg	ニツ山古墳	金環(143-5)	153	143	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀72)	104	92-48	銅芯鍍金	Cu,Au,Ag,Hg	ニツ山古墳	金環(143-6)	154	143	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
宮穴横穴群	金環(紀73)	105	92-52	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg	ニツ山古墳	金環(143-7)	155	143	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀74)	106	92-53	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg	ニツ山古墳	金環(143-8)	156	143	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀75)	107	91-22	銅芯金張	Au,Ag,Cu 19.17	ニツ山古墳	金環(143-9)	157	143	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
宮穴横穴群	金環(紀76)	108	92-49	銅	Cu	小中町西町屋	金環(144-1)	158	144	銅	Cu,Sn
宮穴横穴群	金環(紀77)	109	92-50	鉄	Fe	小中町西町屋	金環(144-2)	159	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
宮穴横穴群	金環(紀78)	110	92-54	銅管鍍金	Cu,Au,Hg	小中町西町屋	金環(144-3)	160	144	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag,Au,Hg
西塚古墳	金耳飾	111	107左	金	Au,Ag 21.46	小中町西町屋	金環(144-4)	161	144	銅	Cu,As
西塚古墳	銅鈴	112	108左	青銅	Sn,Cu,Pb	小中町西町屋	金環(144-5)	162	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
西塚古墳	銅鈴	113	109右	銅地鍍金?	Cu,Au,Hg	小中町西町屋	金環(144-6)	163	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
西塚古墳	銀鈴	114	109左	銀	Ag,Sn,Hg	小中町西町屋	金環(144-7)	164	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
西塚古墳	帯金具(鈎具)	115	110	銅地鍍金	Cu,Au,Hg	小中町西町屋	金環(144-8)	165	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
根川古墳	金環	116	118	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	小中町西町屋	金環(144-9)	166	144	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-1)	117	125	銅	Cu	小中町西町屋	金環(144-10)	167	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-2)	118	125	銅	Cu	小中町西町屋	金環(144-11)	168	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-3)	119	125	銅	Cu	小中町西町屋	金環(144-12)	169	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-4)	120	125	銅	Cu	小中町西町屋	金環(144-13)	170	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg
有明古墳群	金環(125-5)	121	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	小中町西町屋	金環(144-14)	171	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-6)	122	125	銅	Cu	小中町西町屋	金環(144-15)	172	144	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-7)	123	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	小中町西町屋	金環(144-16)	173	144	銅	Cu,Fe,As
有明古墳群	金環(125-8)	124	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Pb,As,Hg	小中町西町屋	銅鈴残欠(左上)	174	147	銅地鍍金	Cu,Pb,Au,Hg
有明古墳群	金環(125-9)	125	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg	相川町鹿伏	金環(上段中央)	175	152	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
有明古墳群	金環(125-10)	126	125	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag,Au,Hg	相川町鹿伏	金環(上段左)	176	152	銅芯銀張鍍金	Ag,Au,Cu,Hg
有明古墳群	金環(125-11)	127	125	銅	Cu	相川町鹿伏	金環(中段左)	177	152	銅芯金銀張	Au,Ag,Cu 12.73
有明古墳群	金環(125-12)	128	125	銅芯銀張鍍金	Ag,Cu,Au,Hg	相川町鹿伏	金環(中段中央)	178	152	銅芯金銀張	Au,Ag,Cu 13.61
有明古墳群	金環(125-13)	129	125	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag,Au,Hg	相川町鹿伏	金環(下段中央)	179	152	銅	Cu
有明古墳群	金環(125-14)	130	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Pb,Au,As,Hg	相川町鹿伏	金環(下段左)	180	152	銅芯鍍金	Cu,Au,Hg
有明古墳群	金環(125-15)	131	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	相川町鹿伏	金環(下段右)	181	152	銅	Cu
有明古墳群	金環(125-16)	132	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	相川町鹿伏	金環(中段右)	182	152	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-17)	133	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	相川町鹿伏	金環(上段右)	183	152	銅芯金張	Cu,Au 24.00
有明古墳群	金環(125-18)	134	125	銅芯銀張鍍金?	Cu,Au,Ag,Hg	出土地不明	飾金具細片	184	171	銅地鍍金	Cu,Fe,Au,Ag,Hg
有明古墳群	金環(125-19)	135	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg	出土地不明	金属片	185	172	鉄	Fe
有明古墳群	金環(125-20)	136	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Pb,As,Hg	清寧天皇陵飛地い号	金環(紀52号32図)	186	(図右)	金	Au,Ag,Fe 21.39
有明古墳群	金環(125-21)	137	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Pb,Au,As,Hg	清寧天皇陵飛地い号	空玉(紀52号32図)	187	(図左)	銀	Ag,Fe,Hg
有明古墳群	金環(125-22)	138	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	円山陵墓参考地	金環(紀53号10図)	188	(図左)	銅芯鍍金	Cu,Au,Ag,Hg
有明古墳群	金環(125-23)	139	125	銅	Cu	円山陵墓参考地	金環(紀53号10図)	189	(図右)	銅芯鍍金	Cu,Au,Ag,Hg
有明古墳群	金環(125-24)	140	125	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	入道塚陵墓参考地	銅紋(紀53号図版)	190	(図版)	銅芯鍍金	Cu,Au,As,Hg
有明古墳群	金環(125-25)	141	125	銅芯鍍金	Cu,Au,Hg	※ 遺物名(紀●)の紀は『書陵部紀要』					
有明古墳群	鳳凰形銅葉	142	126左	銅地鍍金	Cu,Au,Hg	※ 宮穴横穴群の遺物名(紀●)の数字●は『書陵部紀要』第69号掲載図の枝番号					
有明古墳群	銅鈴	143	127左	銅地鍍金	Cu,Au,Hg	※ 有明古墳群・ニツ山古墳・小中町西町屋の遺物名(▲-■)の数字■は目録番号の枝番号					
祖父ヶ塚古墳	金環(A2-1-13)	144	131左	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,As,Hg	※ 計測Noは、第1図No1から第19図No190に対応					
祖父ヶ塚古墳	金環(A2-1-14)	145	131右	銅芯銀張鍍金	Cu,Ag,Au,Hg	※ 目録Noは、出土品展示目録『装身具』に対応し、目録未記載のものは『書陵部紀要』での位置					
金山二子塚古墳	金環	146	132左	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag,Fe,Hg	※ 推定は、検出元素濃度・スペクトル観察・肉眼観察を元にした材質と構造の推定					
金山二子塚古墳	金環	147	132右	銅芯金張	Au,Ag,Fe,Cu 20.21	※ 推定に「?」が付くものは、可能性はあるものの、検出元素が微量まで根拠薄弱なもの					
ニツ山古墳	銅鈴	148	142左	銅地鍍金	Cu,Au,Hg	※ 検出元素の太字は、検出濃度10%以上のもの					
ニツ山古墳	金環(143-1)	149	143	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag,Hg	※ 検出元素の数値(カラット)は、金・銀以外の元素を検出した場合は精確ではない					
ニツ山古墳	金環(143-2)	150	143	銅芯銀張鍍金?	Cu,Ag,Au,Hg	※ 表中の上下左右は、出土品展示目録『装身具』もしくは『書陵部紀要』での位置					