

名古屋城金鯢関連資料の基礎的調査

酒井 将史

キーワード

名古屋城、金鯢、三次元計測、重量計測、測色、実測図

はじめに

名古屋城大天守の大棟の両端を飾る二体の金鯢は、修理や盗難等の経過をたどりながらも戦前までは存在していたが、1945年5月14日に空襲に見舞われ焼失した。

しかし金鯢の一部は、戦前・戦後に回収され、名古屋城総合事務所にて保管・伝世されてきた(資料の受入れは1927年～1957年)。また、近年は発掘調査により金鯢の最表面に貼られた金板と推定される資料が見つかった(口絵1・2)。

これらの金鯢及びその関連資料(以下、金鯢関連資料)についてはカラー写真が撮影されているものの、個別の図面等は作成されていない。

このたび、本資料の三次元計測及び各種計測を行う機会を得たので、その成果の一部を報告し、金鯢関連資料の記録を残すことを目的とする。

1 資料の概要

焼失前の金鯢に関連する資料については、朝日美砂子により①空襲前に金鯢本体から脱落し、あるいは盗まれ、その後再収集された鱗断片およびその関係資料、②空襲で被災した後、天守周辺の焦土から拾い集められた鱗断片および金属塊、③近年の発掘により名古屋城内から出土した金色の破片、の3つに分類されている(朝日 2025)。本稿でも朝日の分類に従い記述する。⁽¹⁾

①は、南鯢より外れたと記録される3号、4-1～6号、北鯢の盗難資料に関連する1号、2号、18号、19号、戦後に周辺より発見され北鯢か南鯢か不明の12号、13号、15号、20号の計15点がある。

②は、被災後に隠匿し米軍の接收を免れた南鯢の一部である5号～11号、戦後に周辺より発見された14号、16号、17号、21号の11点がある。

③は、名古屋城搦手馬出の石垣解体に伴う発掘調査中に発見された搦手1、内堀北・西側の発掘調査より出土した内堀89、内堀101、内堀247、内堀256、内堀260の5点の計6点である。⁽²⁾

金鯢は、芯となる木材(真木)に鉛板、銅板、金板の順に貼っていることが、江戸時代の記録に残されている。⁽³⁾現存する資料は、銅板に薄金板を貼り付けたもの、あるいは金板・銅板のいずれかであり、部位は、鱗、鰭、蛇腹等である。

①～③のうち、金板と銅板が一体となっている

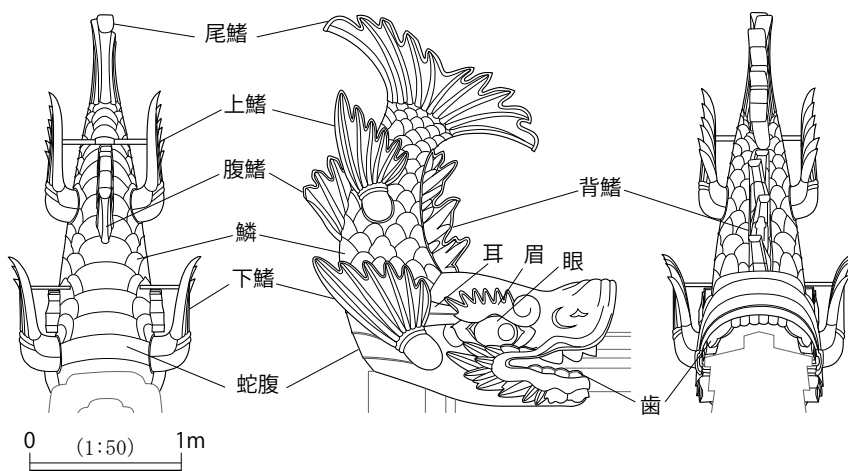


図1 金鯢の部位名称

ものは3号、4-1~6号、5号~12号、金板のみの資料は13号~15号、18~21号、搦手1、内堀89・101・247・256・260、銅板のみの資料は16号である。なお、17号については金板と銅板が分離しているが元は一体であることが判明している。

2 資料の計測・分析方法

基礎的な調査として、形状を把握するための三次元計測、資料の重量計測、表面の色彩を数値化する測色を実施した。

(1) 三次元計測

後世に明らかに加工されている1号やガラスで密封されている2号を除いた金鯁関連資料に対して、三次元計測を実施した。

計測にはATOS Q 12M (ZEISS社製)を使用し、資料を片面ずつ計測した後に表裏を合成して3Dポリゴンを作成した。レンズは、資料の大きさと計測範囲に合わせてMV100 (計測点間距離: 29 μ)、MV170 (同: 44 μ)、MV350 (同: 91 μ)を用いている。3Dポリゴンデータの加工・編集には、GOM Inspect ソフトを使用した⁽⁴⁾

銅板が残存する3号・4-1~6号、5号、6号、7号、8号、9号、10号、11号、12号、16号、17号の17点については、ポリゴンデータを基に、実測図を作成した(図版1~8)。

また、金板の厚みについては、金が非常に薄いため、計器で直接挟み込んで測定しようとすると、資料が変形・破損する危険性がある。そこで、金板のみの資料や、金板が銅板から部分的に剥離している資料については、三次元計測で測定した厚みをマッピングで示した(口絵5)。

(2) 重量計測

金鯁関連資料のうち、①・②については、「特殊財産台帳」に重量(匁・分及びグラム)の記載がある。しかし、当初の計測の方法や精度も

不明であるため、未計測の③の資料を含めて、改めて計量した。

電子天秤は、GX-600 (AND社製)とCP225D (sartorius社製)を用い、資料の大きさによって使い分けた。資料は原則として1点ずつ計量したが、多量の小片が集合している14号、18号についてはまとめて、ガラス試験管で密封されている2号は、ガラス容器を含めて計量した。重量は有効数字4桁まで表記した。⁽⁵⁾

(3) 測色

金鯁関連資料の金の色味は多様であり個体差が大きい。色調の差異は、金の濃度や被災、経年変化等の要因が想定されるが、原因を探る前提として、各資料の色を客観的に示すことが望ましい。しかし、金色は、認識するためには対象物表面への写り込みなどを通して形状認識が必要とされ、波長やスペクトルで定義される色とは異なる認識概念とされる(大良・面谷2011)。そのため、測色により数値で金色を定義することはできないが、光沢を持つ金・銀・銅色も色の見えの変化特性は、光沢を持たない他の色と同様であるとされるため(松本・福田・内川2016)、金鯁関連資料相互の金の見え方の異同や傾向を把握することはできると考える。そこで金鯁関連資料に分光測色を実施し、 $L^* \cdot a^* \cdot b^*$ 色空間にて色を数値に表した。

また、名古屋城の金板は金と銀の合金であるため、比較対象として純度が異なる金箔(一号色:金97.66%、銀1.35%、銅0.97%、ホワイトゴールド:金50%、銀50%)も計測した(口絵4)。なお、金板のみの資料は、表裏で色味の違いが認められたため、目視により純金に近い色味の側を表側とした。

分光測色計は、据置型のCM-3600dとハンディー型のCM-700d(共にコニカミノルタ社製)を使用し、資料の大きさや脆弱性を考慮し使い分けた。測定径はCM-3600dは4mm、CM-

表 1 金鯨関連資料一覧

資料名	部位	寸法(mm) 縦×横×厚	重量 (g)	色調 (左 : SCE、右 : SCI)							分類	備考
				表/裏	L*	a*	b*					
1号		86×37×7	347.5	表	67.12	70.87	4.93	5.48	24.49	26.61	①	インゴット 347.5gの刻印
				裏	64.88	68.30	4.44	4.93	23.19	25.07		
2号			16.27								①	試験管封入.重量は容器込
3号	鱗	283×41×22	102.4	表	57.43	62.87	10.25	11.07	34.58	33.06	①	
4-1号		56×130×9	27.98								①	
4-2号		42×94×4	16.85								①	
4-3号		41×63×8	11.00								①	
4-4号	鱗	78×118×11	57.86	表	65.19	66.50	3.73	3.94	32.82	33.36	①	
4-5号		93×36×4	23.54	表	61.26	63.87	6.70	7.26	32.52	33.51	①	
4-6号		74×34×5	8.519								①	
5号	蛇腹	158×337×15	432.1	表	64.41	66.69	6.83	7.33	41.50	42.90	②	
6号	蛇腹	168×292×23	366.7	表	47.12	49.94	2.09	2.41	16.71	16.65	②	
7号	蛇腹	158×327×12	431.2	表	64.67	67.24	4.00	4.61	34.36	35.83	②	補修痕跡あり
				表 (補修)	62.78	75.41	1.00	4.28	33.16	42.80		
8号	鱗	142×217×23	231.8	表	56.76	59.11	3.90	4.23	20.59	20.30	②	
9号	鱗	149×232×27	164.9	表	55.71	56.74	1.31	1.31	15.69	15.55	②	
10号	鱗	186×115×21	136.5	表	48.91	49.43	0.73	0.78	10.13	10.21	②	
11号	鱗	82×117×8	43.00	表	42.29	42.72	0.80	0.80	5.35	5.28	②	
12号		52×55×5	14.63	表	66.61	69.12	2.75	3.22	30.79	31.97	①	
13号		18×10×1	0.1629	表	76.65	78.30	5.75	5.75	37.69	38.29	①	
				裏	79.99	80.70	2.80	2.79	36.23	36.36		
14号			9.223								②	小片多数
15号		39×14×2	0.4576	表	67.07	67.54	4.73	4.77	30.15	30.31	①	
				裏	71.76	72.48	2.37	2.33	30.33	30.41		
16号	鱗	97×44×14	40.75								②	銅板のみ
17号		75×138×12	51.38	表	70.94	71.51	4.19	4.14	36.62	36.75	②	銅板・金板剥離
				裏	55.49	56.80	0.36	0.55	13.53	14.26		
18号			16.64								①	ガラス瓶入り.小片多数
18-1号		26×11×6	0.5679	表	61.47	62.48	1.76	1.75	25.83	26.18		
				裏	44.06	45.35	0.59	0.52	18.84	19.25		
18-2号		33×15×3	0.2593	表	62.78	64.26	4.56	4.98	31.42	32.86		
				裏	35.09	35.27	0.15	0.15	7.84	7.86		
18-3号		24×7×2	0.2121	表	49.48	50.57	5.27	5.42	22.29	23.22		
				裏	64.79	65.55	0.81	0.56	28.01	27.96		
19号			0.6378								①	小片4点
19-1号		20×12×2	0.2744	表	66.90	67.72	6.00	5.98	32.41	32.69		
				裏	75.35	77.72	0.18	0.09	29.77	30.56		
20号		29×12×2	0.2218	表	75.34	76.22	4.86	4.86	34.47	34.70	①	
				裏	78.33	78.64	1.92	1.90	34.85	34.88		
21号			0.6988								②	小片4点
21-1号		13×11×1	0.1203	表	65.51	68.69	1.58	2.14	30.40	32.38		
				裏	59.39	60.14	3.59	3.60	26.74	26.96		
捌手1		68×31×10	1.378	表	68.35	68.85	7.24	7.26	33.59	33.80	③	
				裏	78.49	78.64	3.10	3.08	35.90	35.87		
内堀89		34×10×3	0.3280	表	77.23	77.03	4.82	4.76	37.24	37.05	③	
				裏	77.52	77.93	-0.75	-0.82	29.73	29.60		
内堀101		9×7×1	0.04489								③	
内堀247		35×15×6	0.6763	表	66.96	67.08	8.72	8.69	34.55	34.49	③	
				裏	86.92	87.81	-1.41	-1.43	27.52	27.70		
内堀256		30×23×17	1.719	表	77.29	77.77	8.10	8.11	39.20	39.33	③	
				裏	89.91	87.79	0.67	0.63	34.18	33.28		
内堀260		15×10×2	0.1223	表	72.99	73.19	8.16	8.13	33.65	33.52	③	
				裏	88.30	90.70	-2.49	-2.58	25.94	26.56		

700d は 3mm とし、測色条件として、光源 D65、視野 10° に設定し、各資料で汚れ等の付着物が少ない平坦面にて計測した。数値は、正反射光を含まず人の見え方に近い SCE 方式と正反射光を含み材質本来の色味を表す SCI 方式にて表記した⁽⁷⁾ (表 1)。

3 調査所見

(1) 金板・銅板の構成

金鯨表面の各パーツは、銅板の表面に金薄板を貼り合わせた後、金・銅板を貫く孔を穿ち、鉛板・真木と固定する。金・銅板と木材との固定金具は残存していないものの、金・銅板に残る痕跡より、頭部は直径 10 ～ 15mm、胴部は 4 ～ 6mm の鉚釘であると推定される。

銅板に金板を貼り合わせる方法として、(A) 資料の上辺付近にて金板と銅板を銅鉚で留め、下辺は金板を裏面まで折り返すもの (4 - 1 号、5 号 ～ 11 号、17 号)、(B) 鉚打ちせず、銅板表面を覆う金板を裏面で折り返すもの (3 号、4 - 2 ～ 6 号、12 号) に大別される。(A) は、資料の上部端付近に直径 1mm 程度の孔を 25mm ～ 45mm (一寸 (≒ 30.3mm) 前後) の間隔で空けた後、銅鉚を打ち、裏面はリベット留めして固定する。残存する鉚の頭径は 2 ～ 3mm である。資料上部の小孔列のさらに上には、金板を切りとった際についたと推定される線条の痕跡が銅板に残る。これらは雨仕舞いにより上部のパーツの下に隠れる金板をわずかでも回収するために行われた可能性がある。同様の痕跡は、7 号の右側にも見られる。

また、5 号と 7 号は、銅板の下端を金板と一緒に 10mm ～ 30mm ほど外側に折り返している。通常蛇腹の左右には金・銅板と真木を留める釘孔が 2 孔ずつ穿たれているが、7 号左側には上部の 1 孔しかなく下部の孔は金・銅板に折り込まれている。すなわち、銅板の外折は、金

板・銅板の製作段階では想定されておらず、実際に真木に取り付ける段階などに行われたと考えられる。5 号についても、折り返しが前提であれば不要となる金板・銅板固定用の鉚孔が折り返した部分に認められることから、7 号と同様に後に下辺を折り込んでいると推定される。

鰭部の鰭条である 3 号は、金板の端部を折り返した上で、頭径 9mm の大きな丸鉚を用いて金板と銅板を固定している点で他の資料とは異なる。

金板が貼られない銅板の裏面は、緑青 (塩基性硫酸銅) がひろがる資料と、赤褐色の酸化第一銅 [酸化銅 (I)] が見られる資料がある。銅は時間の経過とともに、まずは酸化第一銅の皮膜が作られ、一部は黒褐色の酸化第二銅 [酸化銅 (II)] に変化し、酸素や水、二酸化硫黄と結合することで最後に緑青が形成される。裏面の大部分に酸化第一銅が見られる 5 号 ～ 11 号は、焼夷弾により被災した後隠匿されたと考えられる資料で、裏面の大部分に酸化第一銅が見られる (口絵 2 - 2・3)。10・11 号には酸化第一銅の上に緑青が一部残存していることから、本来覆われていた緑青が被熱により除かれ、下部の酸化第一銅が露出したものと考えられる。

金板の厚みについては、資料や部位により多少の違いは見られるものの 0.1mm 程度であり (口絵 5 - 1)、銅板の厚みは 0.5mm ～ 1.5mm ほどである (口絵 5 - 2)。

(2) 金板の色

金鯨関連資料の計測値 (明度・色度) と金濃度が判明しているサンプル (金箔一号色: 金 97.66%、ホワイトゴールド (以下 WG): 金 50%) と比較し類似度を調べるとともに、見えの感覚との差異について検討する。

明度 (L^*) と色度 ($a^* \cdot b^*$) を含めた色調の差異 (色差) を数値化するため、SCE の値を

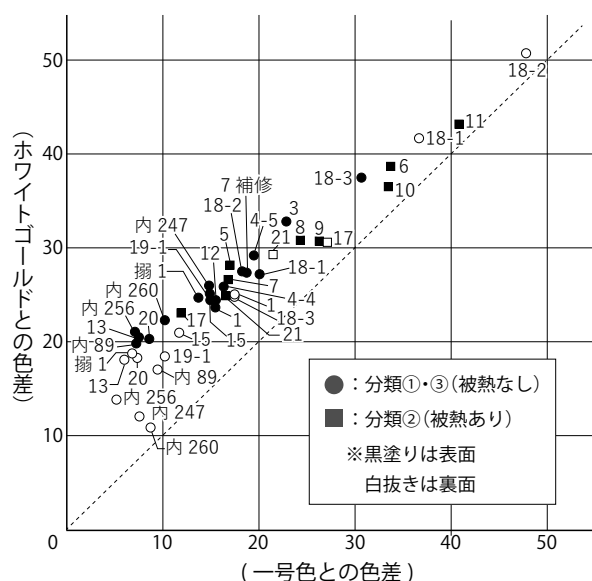


図2 金鯨関連資料の色差

用いて色差式 (CIE DE2000) にて計算し、グラフに示した (図2)。横軸は一号色 (金 97.66%) との色差を、縦軸は WG (金 50%) との色差を示しており、数値が小さいほど差は小さい。

金鯨関連資料の色差は、一号色と WG の中間を示す補助線より上にあり、色調は WG より一号色に近いといえる。とくに表面は裏面より一号色に近い傾向を示す。被災資料のうち、目視ではくすんだ色調に見える 6・8～11 号は、一号色とも WG と色差が大きい。これは一号色と WG との色の違い、すなわち金／銀濃度とは別の要因で金色と離れた色を示していると考えられる。被災による表面の色調の変化を示していると推察される。

表裏がある金板を一号色と比較すると、内堀 256、13 号、搦手 1、20 号、内堀 247、内堀 260、15 号、18-3 号とほとんどの資料で、表面より裏面の方が一号色・WG と色調に近い。表裏がある金板の裏面や一号色・WG のサンプルは、総じて明度 (L^*) が高いため、金／銀濃度の比率よりも明度の高さが類似する要因と考

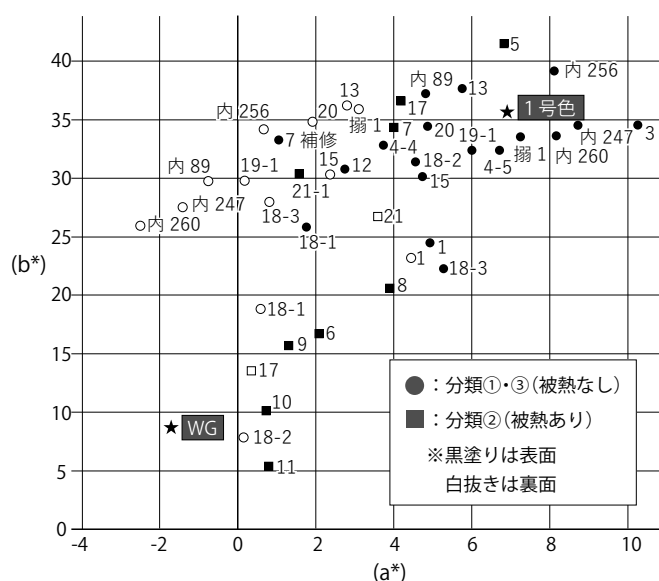


図3 金鯨関連資料の色度分布

えられる。金鯨関連資料は、経年の汚れ等が付着したことで本来の色調よりも明度が低くなり、表面と一号色の乖離を招いた可能性がある。

そこで、明度 (L^*) を除き、色度 ($a^* \cdot b^*$) のみを比較する (図3)。表裏がある金板では、表面の方がすべて赤味が強く (a^* 値が大きい)、ほとんど (13 号、17 号、18-1 号、18-2 号、19-1 号、内堀 89、内堀 247、内堀 256、内堀 260) が黄味も強く (b^* 値が大きい)、一号色に類似する。被災し金の色調がにぶい 6・8～11 号は赤、黄方向の数値が小さく、同じ被災資料でも、あざやかな金色を呈する 5 号・7 号・17 号は特に黄色方向の数値が高い傾向にある。この色度の分布は、見た目の印象と近い。

このように、金鯨関連資料の中でも金の色調が多様であることが、数値の上でも明らかとなった。金の色味の違いが何に起因するかを探ることが課題である。

おわりに

旧金鯨の現存資料に対し実施した基礎的な調査・分析の結果について報告した。今後は、名

古屋城金鯢を金銀銅など非鉄金属の生産史や近世金工史の中で捉え、位置付けることが必要である。とくに名古屋城の金鯢は、慶長期に製作されて以来、修理や改鋳等の歴史があり、現存する資料がいつのものなのか、明確にしていく必要がある。

また、江戸時代後期に編纂された『金城温古録』によれば、金鯢は過去に数度の改鋳を行っており、その都度、金の純度を下げたとされる。今後、成分分析等の結果とも照合し、金の見え方と金銀濃度との関係やその歴史の変遷についても検討をすすめたい。

謝辞

本稿は、高エネルギー加速器研究機構が業務委託した「名古屋城金鯢鱗等資料の三次元計測業務」の成果を利用しています。資料の計測等に当たっては、高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の三宅康博氏、下村浩一郎氏、竹下聡史氏、反保元伸氏、国立科学博物館理工学研究部の沓名貴彦氏よりご指導・ご助言をいただきました。

また、名古屋市工業研究所の浅野成宏氏、大島大介氏、柴田信行氏、丹羽淳氏、波多野諒氏には、各種分析にご協力いただくとともに、方法や結果等についてご教授いただきました。

末筆ながら記して感謝申し上げます。

なお、上記分析等については、名古屋城調査研究センターの朝日美砂子、村上慶介、酒井将史が立会い、検討した成果の一部です。

註

- (1) ①②の資料の来歴や評価については本研究紀要の朝日論文に、③の資料の検出状況や評価については村上・大西論文に詳しい。
- (2) 資料番号は、名古屋城総合事務所が所蔵する「特殊財産台帳」及び発掘調査の資料管理番号による。なお、4号、14号、18号、19号、21号は複数の資料から構成され、その中の一部または全部の資料に枝番を振っているが、個々の資料が大きい4号以外は、各号1点としている。
- (3) 『編年大略』享保十一年、『金城温古録』第十一之冊・第十四之冊
- (4) 三次元計測は、高エネルギー加速器研究機構より業務を受託した原製作所が実施した。データの加工・図化等は酒井が行った。
- (5) 重量は、1～12号はGX600（精度等級2級）で、13号～21号、搦手1、内堀89・101・247・256・260はCP225D（精度等級2級）を用いて計測した。計測にあたっては、名古屋市工業研究所の柴田信行氏にご協力いただいた。
- (6) 平成29年に実施した名古屋市工業研究所による蛍光X線分析の結果による。
- (7) 測色にあたっては名古屋市工業研究所の丹羽淳氏にご協力いただいた。

参考文献

- 朝日美砂子 2025「名古屋城 天守金鯢 過去と今」『名古屋城調査研究センター研究紀要』第6号
- 大良智夫・面谷信 2011「金色の認識メカニズムの解明—照明条件に依存した金色認識の変化による考察—」『日本画像学会誌』第50巻第6号 日本画像学会
- 村上慶介・大西健吾 2025「〈資料紹介〉名古屋城内における発掘調査出土の金薄板片について」『名古屋城調査研究センター研究紀要』第6号
- 松本知久・福田一帆・内川恵二 2016「金、銀、銅色知覚を生起するための要因の解明」『日本感性工学会論文誌』第15巻3号 日本感性工学会

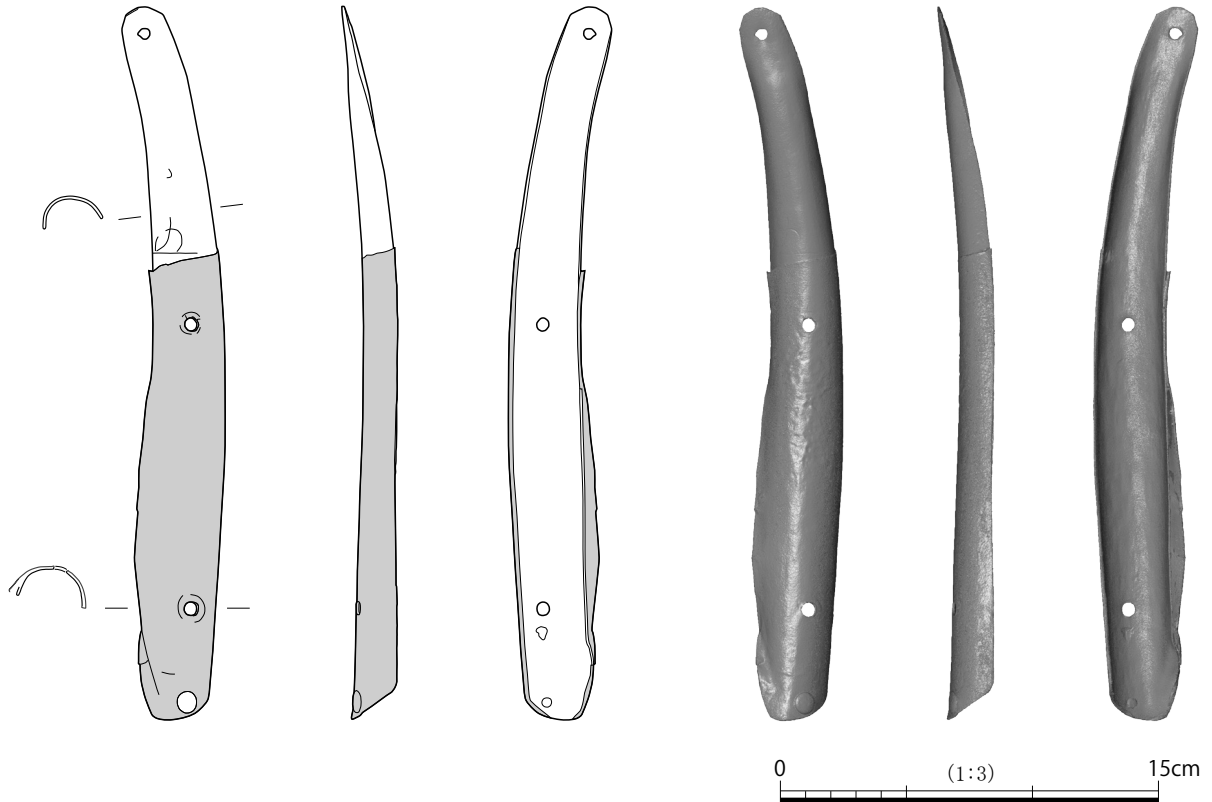
《Title》

A fundamental research of “Kin-shachi” related artifacts in Nagoya Castle

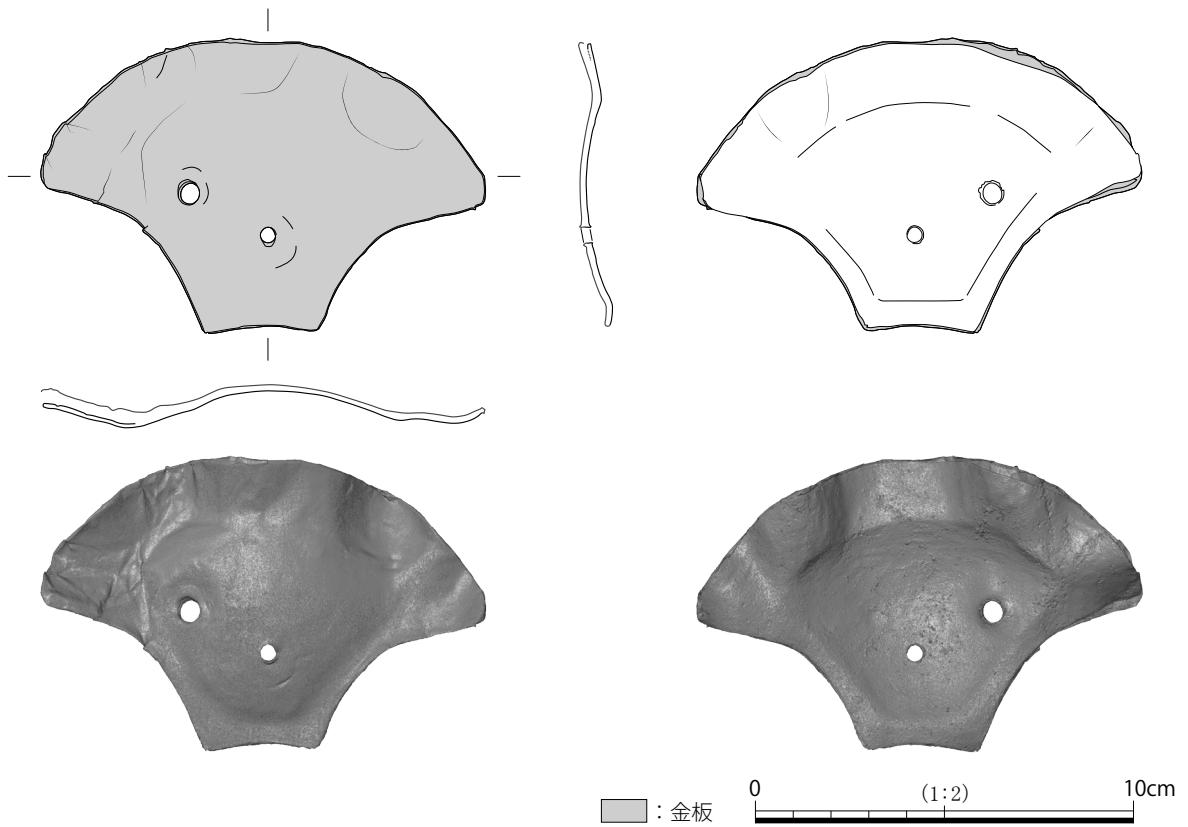
《Keyword》

Nagoya Castle, “Kin-shachi”; golden tiger-fish roof ornaments, 3D coordinate measurement, gravimetry, colorimetry, artifact illustrations

3号

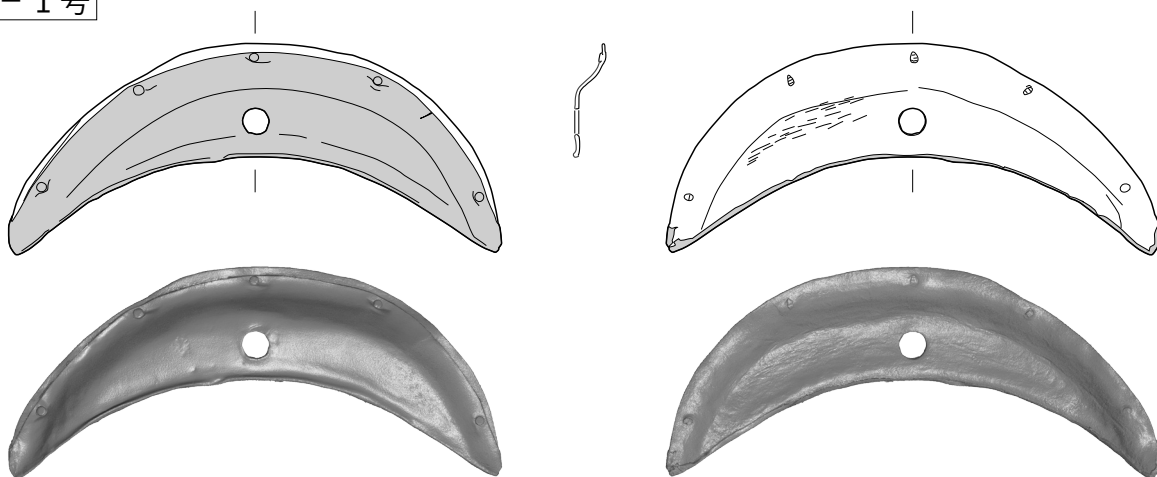


4 - 4号

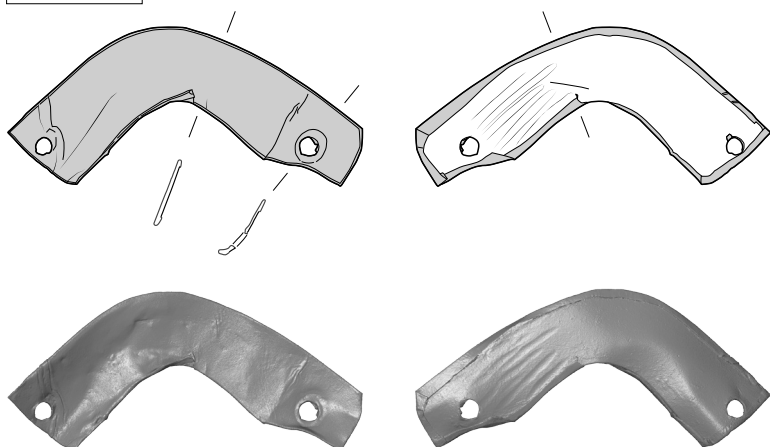


図版1 金鯨鱗実測図・3D ポリゴン (1)

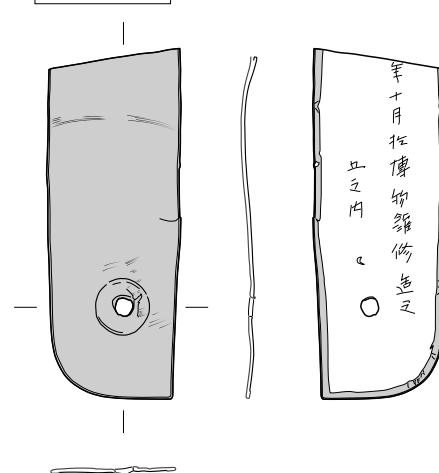
4-1号



4-2号



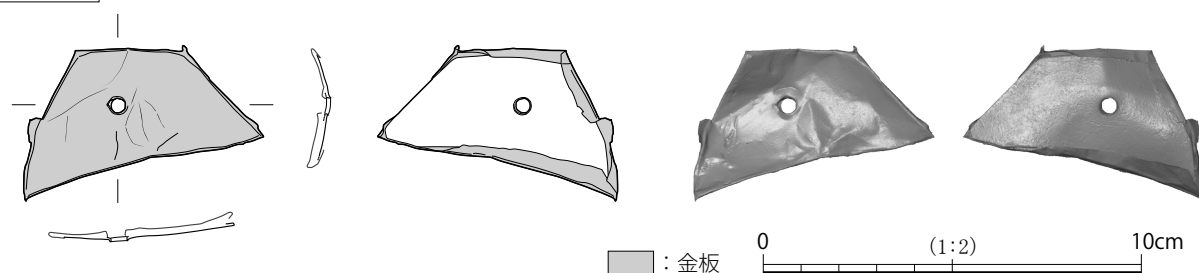
4-5号



4-6号



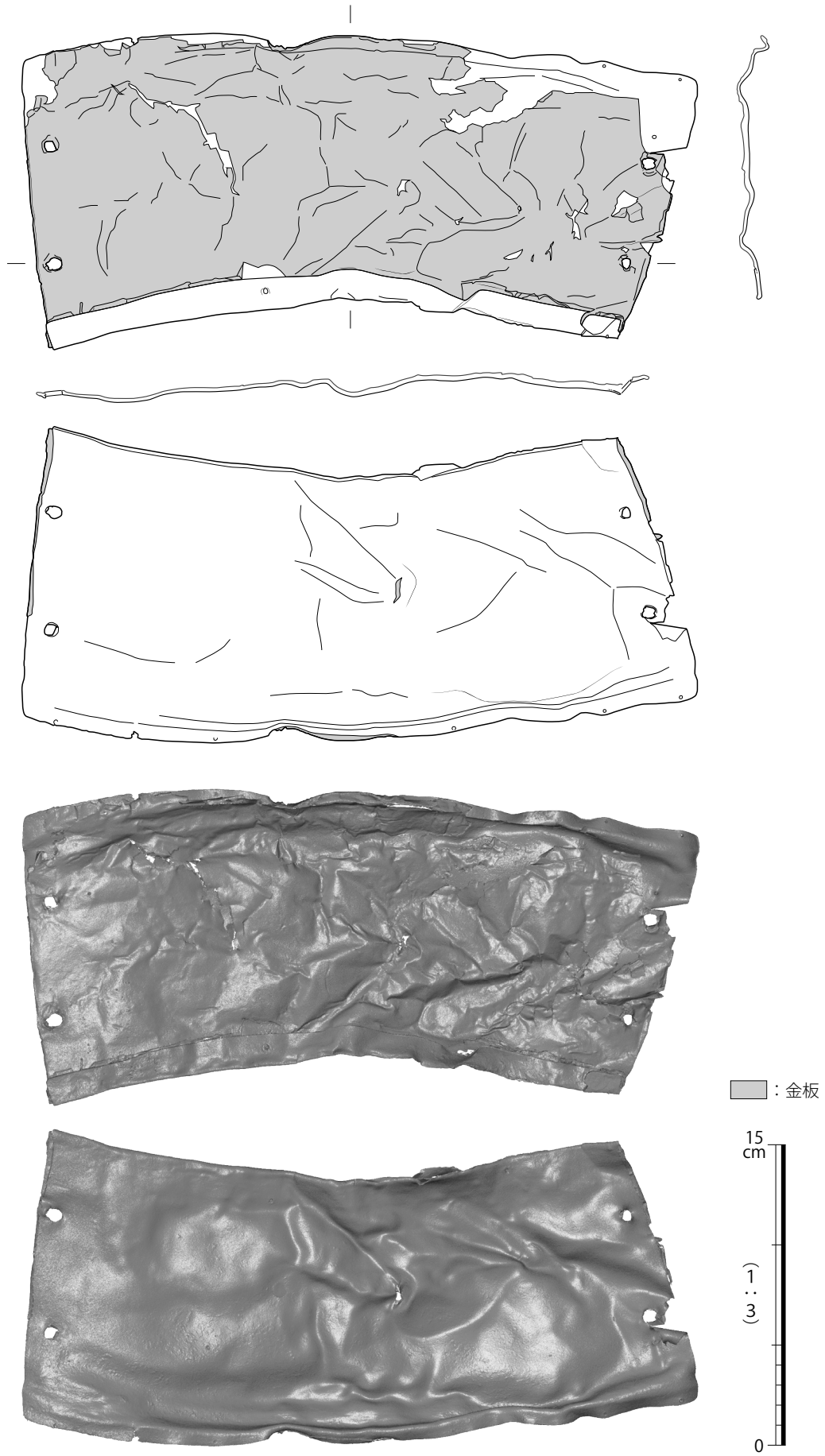
4-3号



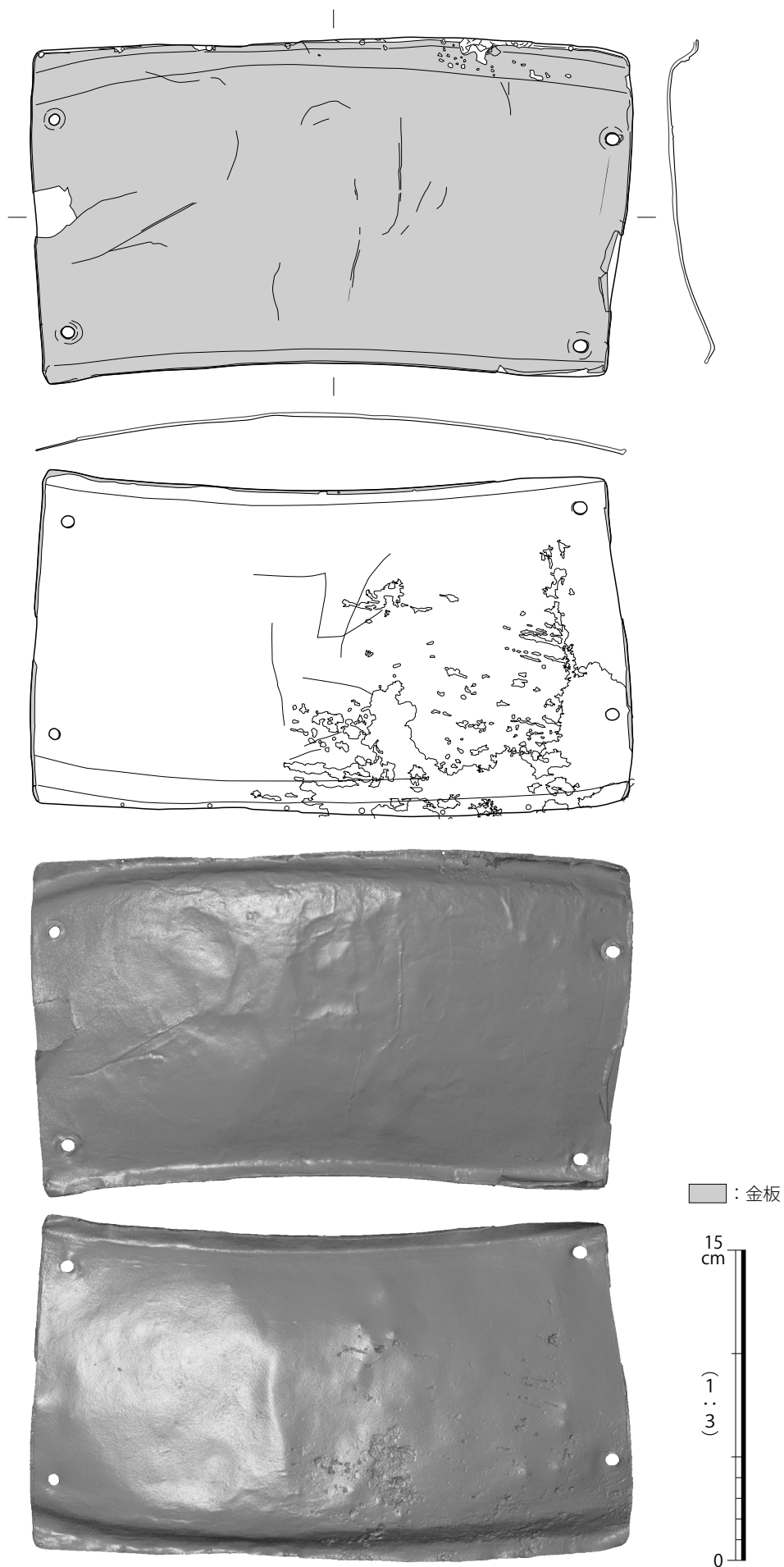
：金板

0 (1:2) 10cm

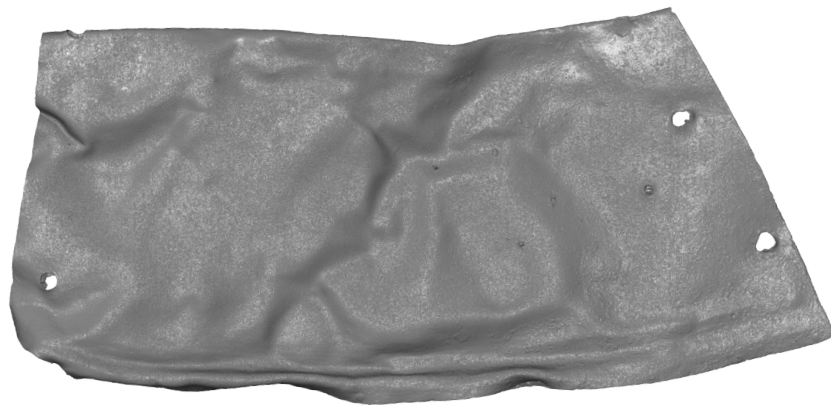
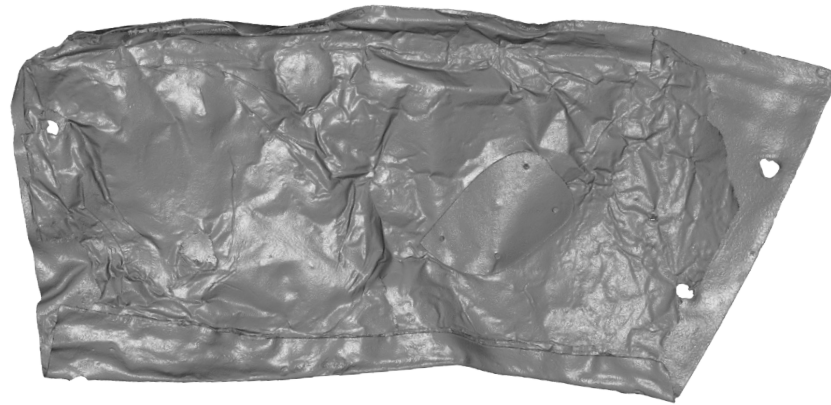
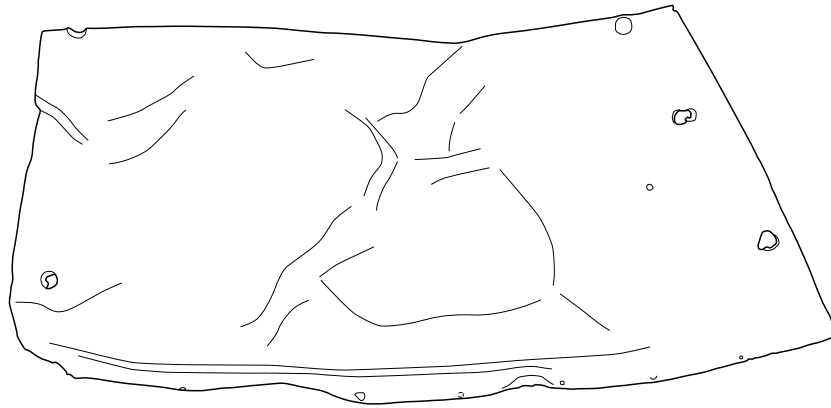
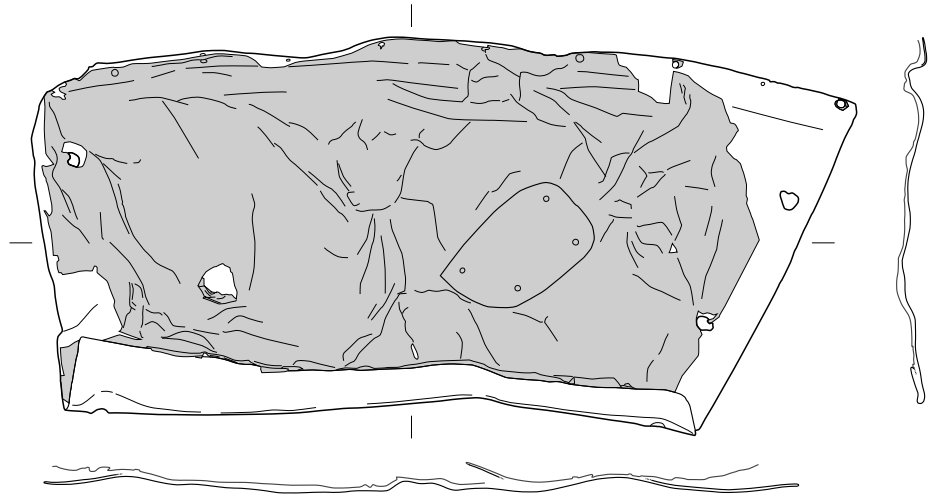
図版2 金鯢鱗実測図・3D ポリゴン (2)



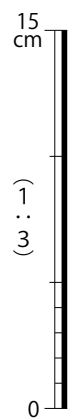
図版3 金鯨鱗実測図・3D ポリゴン (3)



図版4 金鯨鱗実測図・3D ポリゴン (4)



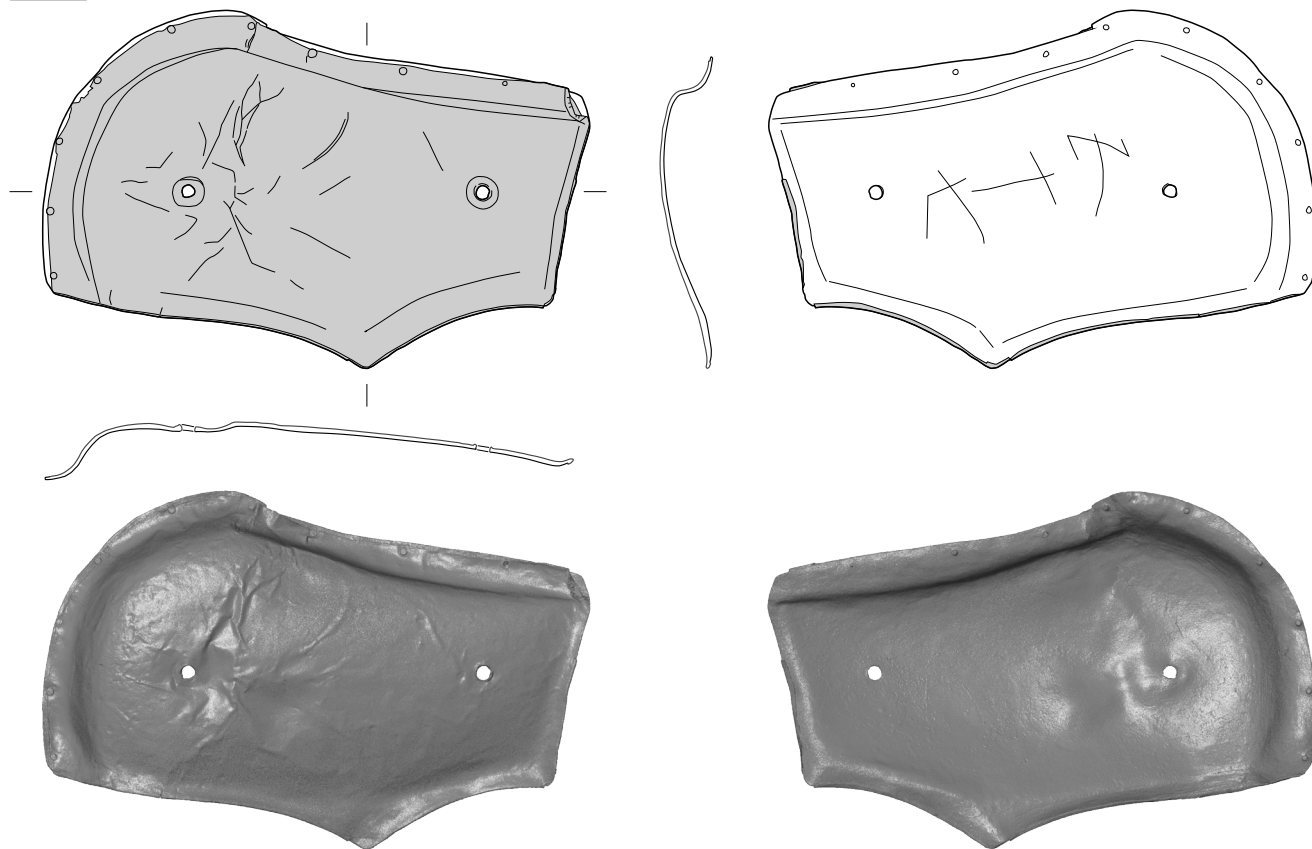
：金板



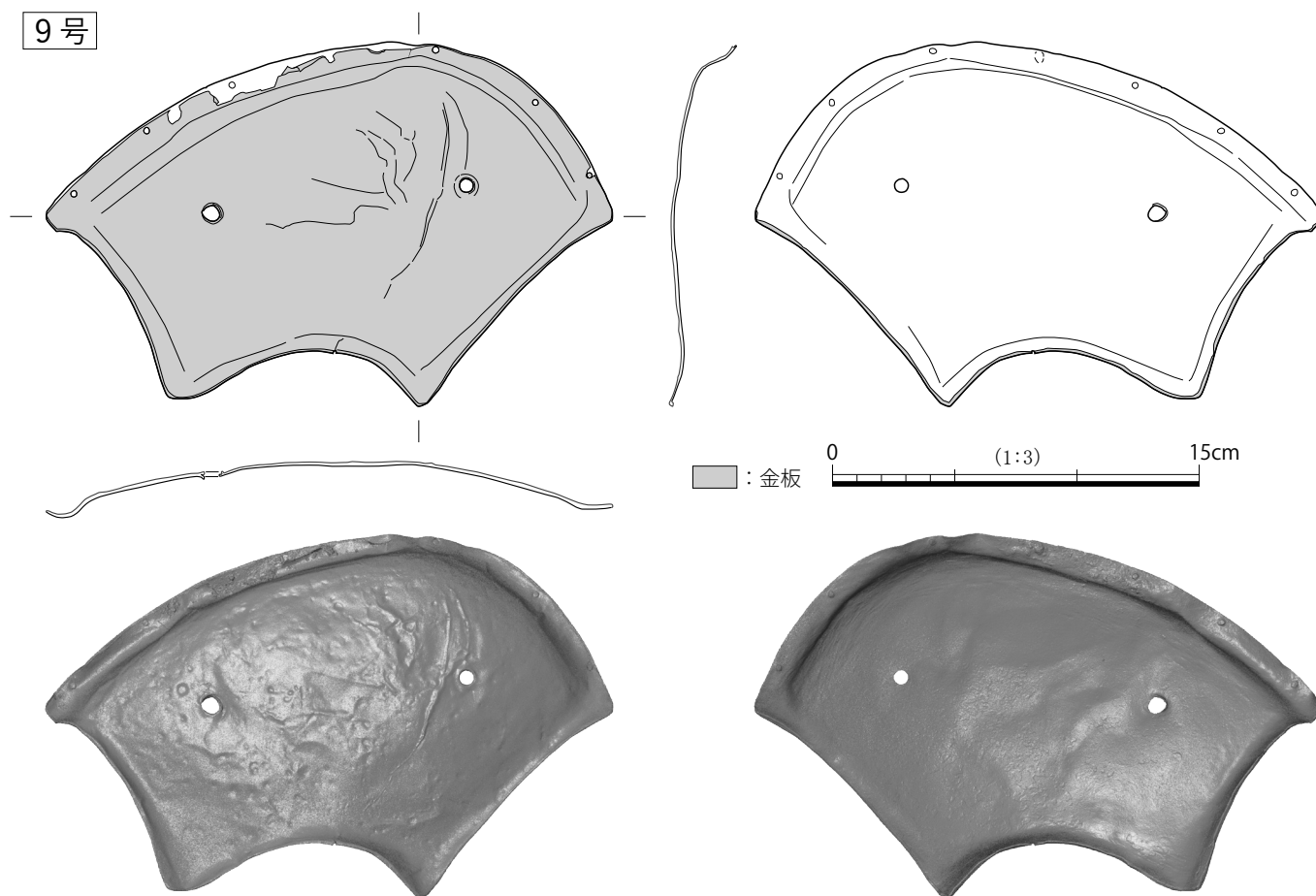
図版 5 金鯨鱗実測図・3D ポリゴン (5)

12

8号

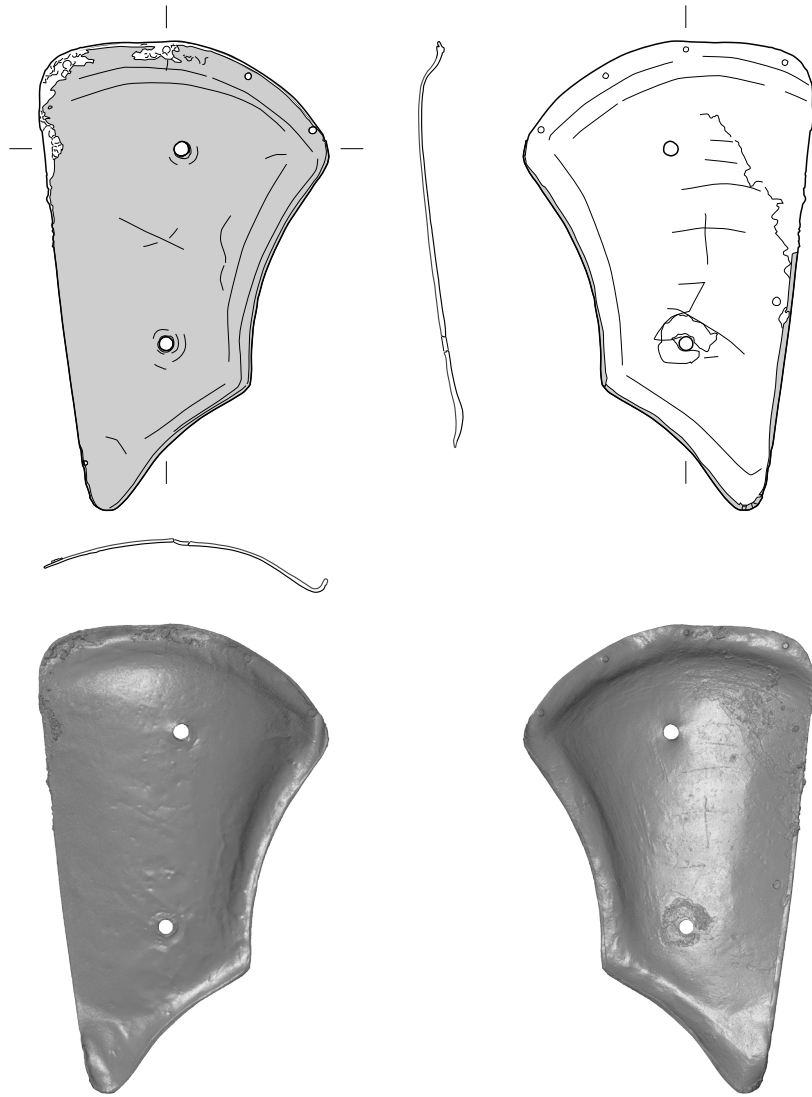


9号

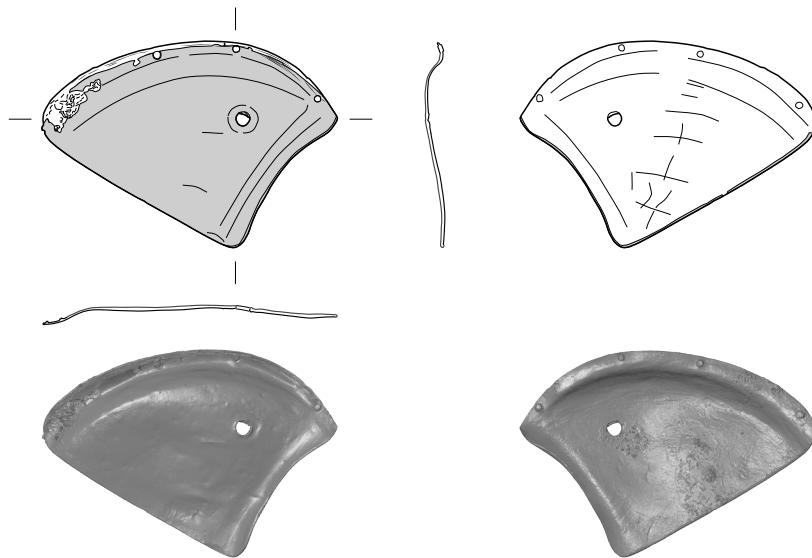


図版6 金鯰鱗実測図・3D ポリゴン (6)

10号



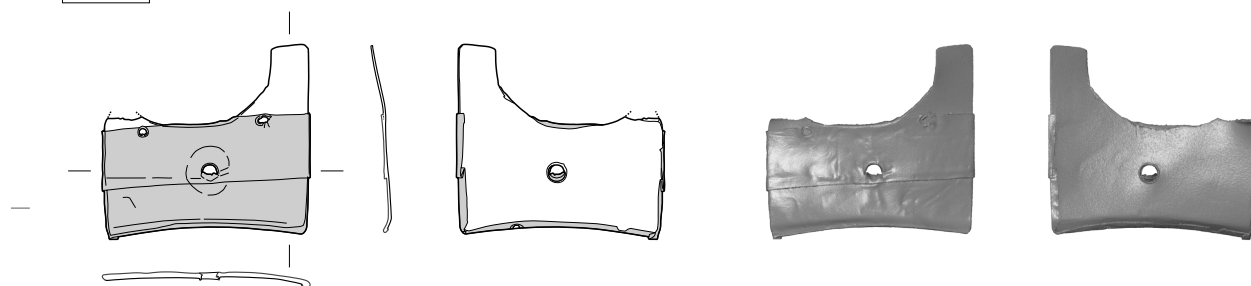
11号



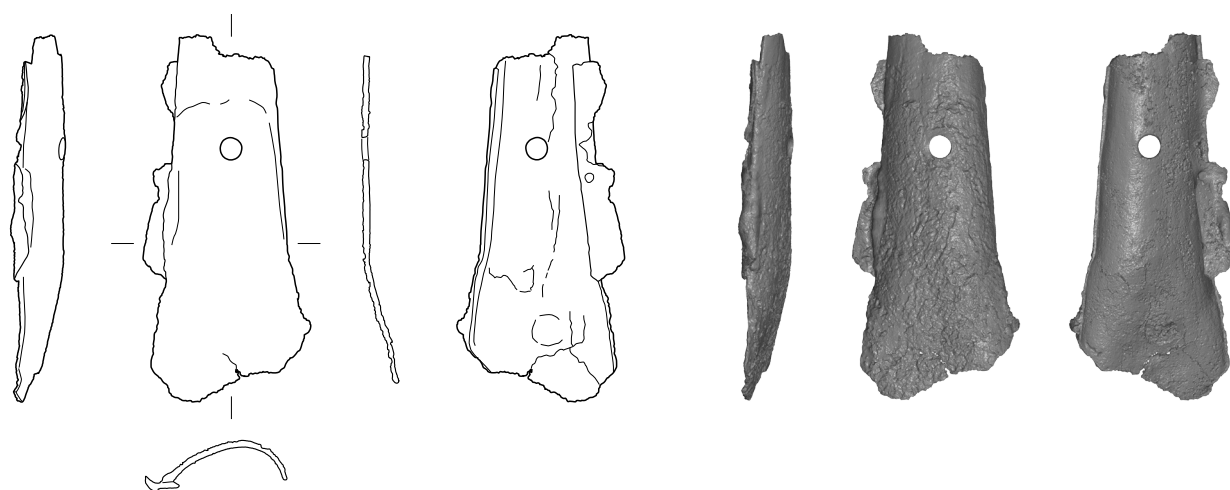
0 (1:3) 15cm
 ■ : 金板

図版7 金鯨鱗実測図・3D ポリゴン (7)

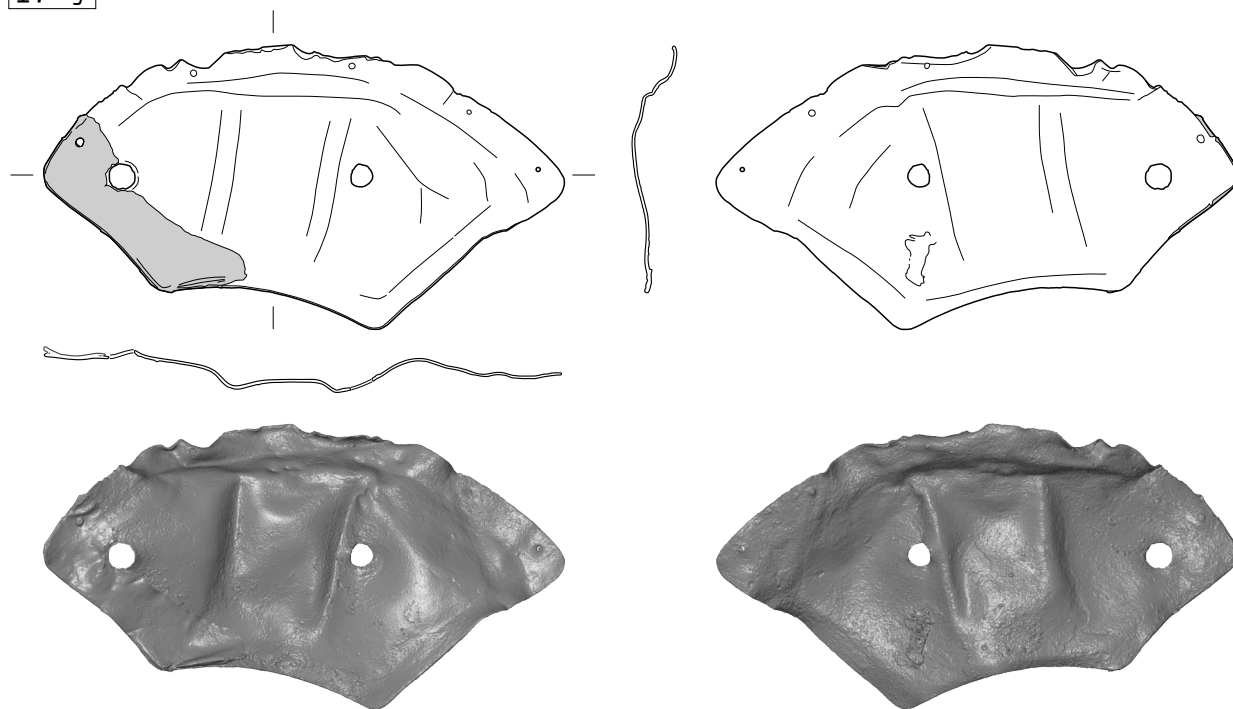
12号



16号



17号



0 (1:2) 10cm

■ : 金板

図版8 金鯨鱗実測図・3D ポリゴン (8)