

## 論文

# テュルゲシュコインに用いられた材料と鉛同位体比からみた型式間の特徴と金属流通

竹井 良<sup>※1</sup>・藤澤 明<sup>※2</sup>

※1 帝京大学大学院文学研究科 ※2 帝京大学文化財研究所

## 要旨

本研究では、帝京大学文化財研究所所蔵の11点のテュルゲシュコインを対象に、蛍光X線分析および鉛同位体比測定を実施し、コインごとの合金成分と材料産地を比較した。その結果、いずれの型式においても鉛とスズの含有量に一定の傾向は認められなかった。大型コインでは、中国本土やイランなど遠方起源の材料が使用された可能性がある一方で、中・小型コインでは在地材料の利用が中心であった。さらに、同地域内に複数の材料供給源が存在する可能性も示された。これらの結果は、型式ごとに金属流通ネットワークの広がり異なることを示し、セミレチエ地域におけるコイン製造体制の復元に新たな知見を提供するものである。

キーワード：鉛同位体比、青銅貨幣、中央アジア、テュルク、蛍光X線分析

## はじめに

イスラーム化以前のセミレチエ<sup>1)</sup>における貨幣流通は、唐の進出前後に中国銭が流入したことを契機として始まったとされる(山内ほか訳 2025)。その後、この地域を支配したトルコ系遊牧民族テュルゲシュ(突騎施)は、開元通寶を模倣した独自の方孔円銭を铸造した。これにより、セミレチエでは在地で铸造された方孔円銭を中心とする貨幣経済が形成された。この貨幣体系は、中央アジアの他地域で銀貨や打刻式の銅銭、方孔円銭など多様な貨幣が流通していたことに対し、方孔円銭のみが流通の中核を担っていた点に特徴がある。こうした方孔円銭は、10世紀中頃にカラハン朝が成立した後も引き続き使用されていたと考えられている(山内ほか訳 2025)。

テュルゲシュのコインは表面にソグド語の銘文  $\beta\gamma\text{ twrkyš x'γ'n pny}$  「神なる突騎施可汗の銭」と、裏面に半円の弓型のタムガを伴うものが基本的な型式として知られる(山内ほか訳 2025)。このほかにも、異なる銘文やタムガが追加された型式など、基本的な型式を基準としたさまざまな変種がセミレチエ各地で確認されている。そのため、テュルゲシュコイン全体としては、きわめて多様な型式群を形成している。しかし、その発行年代や発行主体は明らかになっておらず、さまざまな議論がある。

セミレチエのコインを体系的に分類した最初の研究はO. И. Смирнова (O. I. スミルノヴァ) によるものである。スミルノヴァは、同地域で出土するコインを2つに分類した。1つは前述した基本的な型式のテュルゲシュコインを含む「テュルゲシュ・コイン」グループと、2つ目はトゥフス (Tukhus) コインと呼ばれるコインを含む「テュルゲシュ式コイン」のグループである(Смирнова 1981)。なお、トゥフス (Tukhus) という読みは現在、ワナントマーフ (wn'ntm'x) という読みに訂正されている(吉田 2018)。このコインの特徴は、テュルゲシュコインに見られるソグド語銘文が刻まれる面とは反対側の面に、wn'ntm'x xwβw 「領主 Wanantmäkh」というソグド語の銘文が記されている点にある(吉田 2018)。重要なのは、スミルノヴァが「テュルゲシュ式コイン」の中で、最も小型のコインを最初期のものとみなし、次いで大型の「テュルゲシュ・コイン」が铸造されたとする年代観を提示したことである(Смирнова 1981)。一方、キルギスの古銭商であり古銭学者でもあるA. М. Камышев (A. М. カミシェフ) は、これとは逆の見解を示している。すなわち、大型で高品質なテュルゲシュコインが最初に铸造され、テュルゲシュの衰退とともに外見や質が劣化し、小型化していったとする年代観を示した(山内ほか訳 2025)。コインの発行年代をめぐる

議論はいまだ決着していないが、現在ではカミシェフの年代観、またはそれに近い立場が主流となっている（Thierry 2011; 吉田 2018）。このように、スミルノヴァとカミシェフの見解は異なるものの、大型で精緻なテュルゲシュコインを8世紀初頭の発行とみなす点では一致している（Смирнова 1981; 山内・吉田 2021）。

発行年代の問題に加え、発行主体についても議論がある。基本型式のテュルゲシュコインは、銘文とタムガの特徴からテュルゲシュによる発行が確実視されるが、この型式に準じる中・小型コインは、より長期にわたって発行され、流通していたことが知られる（山内ほか 2025）。実際、発掘調査ではカラハン朝期のコインとともに出土する事例もあり（帝京大学文化財研究所編 2022）、このような出土状況が年代観を不明瞭にする一因となっている。歴史的に見れば、テュルゲシュは最盛期の可汗である蘇祿（在位715?～737/8）の死後、緩やかに衰退し、後に同じくトルコ系遊牧民族であるカルルクに取って代わられる（森安 2015）。つまり、カルルク支配期にもテュルゲシュコインは依然として流通していた。この現象は、テュルゲシュコインが広く受け入れられていたことを示すとともに、発行主体の特定を困難にしている。セミレチエではテュルゲシュコインを含む多様なコインが出土しているが、この地域で鑄造を記す文献史料は存在せず、考古学的研究も限定的である。これらの要因により、発行年代および発行主体の特定はいまだ困難な状況にある。

このように、セミレチエにおけるコインの発行年代や発行主体には未解決の問題が多い。その原因の一つは、文献史料の乏しさと、考古学的、科学的データの不足にある。したがって、テュルゲシュコインを対象に科学的調査を行うことは、これらの歴史的問題に新たな視点からアプローチする試みとして重要である。材料調査によって金属組成を明らかにすることで、各コインの合金設計の特徴を推定できる。さらに、これらの結果は、発行主体の技術的水準の差異や設計思想を探る手掛かりとなる。また、鉛同位体比測定による材料産地推定により、鑄造当時の金属供給体制や流通範囲について具体的な知見が得られると期待される。これらの成果は、当時の交易ネットワークや政治的支配圏の実態を復元するうえで重要な情報を提供する。加えて、発行主体が属する経済圏や資源獲得範囲の広がりをも明らかにする手

掛かりともなる。

よって、本研究ではテュルゲシュコインを対象に材料調査と材料産地推定を行い、型式間の比較を通じて、合金設計の特徴と発行主体の手掛かりとなる金属流通の実態を明らかにすることを目的とする。

## I. 対象資料

対象資料は帝京大学文化財研究所所蔵の11点のテュルゲシュコインである。資料の外観を図1に示す。また、各コインの法量と分類を表1に示す。

これらの資料は、本学客員教授の吉田豊氏から帝京大学文化財研究所に寄贈されたコイン群の一部である。同研究所に所蔵されるテュルゲシュコインの多くは破片資料であり、銘文やタムガが判別できないものもある。そのため、本稿ではある程度残存状況が良く、コイン種の判別が可能な11点を分析対象とした。なお、所蔵資料のうち、分析対象とした資料には、Sogdian coinの頭文字をとった、「sc」を付した資料番号を割り当てている。

型式間の比較を行うため、資料はカミシェフによる分類（山内ほか 2025）に従い、大型（23 mm以上）、中型（19～22 mm）、小型（15～18 mm）の3種に大別した。大型で銘が明瞭なものを大型A、銘がやや崩れるものを大型B、銘が不明瞭で縁や内郭が崩れたものを大型C、それ以外を大型Dとした。

また、中型では、追加タムガを伴うものを中型A、追加タムガを伴わないものを中型Bとした。追加タムガを伴うコインとは、基本的なテュルゲシュコインに見られる弓型のタムガに加え、ルーン文字「R」に似た形のタムガが後から施されたコインを指す。このコインは、アク・ベシム遺跡で多く発見されている（山内ほか 2025）。なお、帝京大学文化財研究所が行っているアク・ベシム遺跡の発掘調査では、このタイプのコインはまだ出土していない。

対象資料のうち、唯一大型Dに分類された sc0036 は、縁が鋸刃状を呈する点に特徴がある。このような形状のコインは、カミシェフの分類には含まれていない。

## II. 分析方法

### 1. 蛍光X線分析

コインを構成する材料を明らかにするために蛍光

X線分析を行った。分析には可搬型蛍光 X 線分析装置 (Innov-X Systems DELTA PREMIUM DP-4000) を使用し、非破壊で大気雰囲気中のその場測定を行った。X線の照射範囲は約 10 mm であり、分析モードには 2 Beam Mining Plus を使用し、分析時間は 90 秒とした。本モードは、タンタル管球の電圧を高電圧 (40 kV) と低電圧 (10 kV) に自動切替して測定を行う方式であり、重元素とともに軽元素についても検出感度を確保できる設定である。また、本装置はファンダメンタルパラメータ法により、簡易的ではあるが各元素の半定量値を算出することが可能である。2 Beam Mining Plus モードで得られた測定結果についても、自動的に半定量値が算出される。なお、本モードではヒ素についても半定量値を算出できる。本研究では、合金を構成する金属元素および鉱石由来の微量元素である、銅、スズ、亜鉛、鉛、ヒ素、アンチモン、銀の 7 元素を抽出し、これらの合計が 100 mass% となるよう再計算した値を用いて比較・考察を行った。なお、軽元素の分析結果は本研究の議論には用いていない。

測定は各コインの表裏それぞれ 1 箇所ずつ、計 2

箇所について行い、その平均値を代表値として用いた。また、測定に先立ち、表面の付着物は可能な範囲で機械的に除去し、比較的腐食の少ない箇所を測定位置とした。標準物質による個別の校正は実施していないが、本研究の目的は厳密な合金組成の定量ではなく、型式間における相対的な元素傾向の比較にあることから、半定量値に基づく比較でも十分有効であると判断した。

## 2. 鉛同位体比測定

コインに用いられた材料の産地推定を行うため、鉛同位体比測定を行った。鉛同位体比の測定には表面電離型質量分析計 (Finnigan MAT262) を用いた。表面電離型質量分析計での鉛同位体比の分析は鉛の純度が高いほど測定の精度が上がるため、鉛の単離を行った。サンプリングにあたり、コインの表面の汚染から測定結果に影響を及ぼす可能性があるため、エタノールに浸して超音波洗浄機による洗浄を行った。その後、汚染や腐食による影響を受けにくいコイン内部を試料として用いるため、マイクログラインダーでコイン表面の腐食層を削りサンプリン

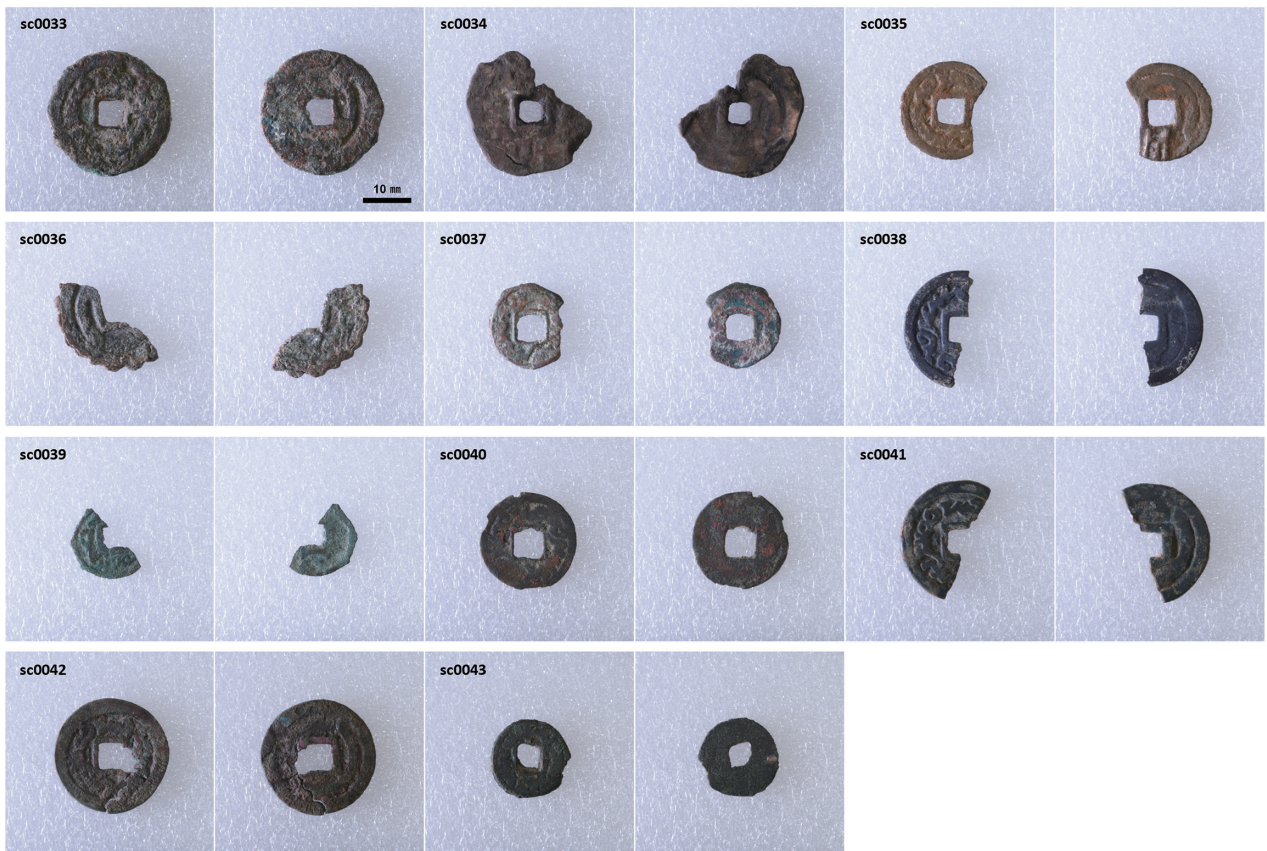


図1 対象としたテュルゲシュコイン11点の外観 (左右に表裏を示す)

表1 対象としたテュルゲシュコイン11点の法量と分類

資料番号	直径 (mm)	重さ (g)	厚み (mm)	銘文	タムガ	カミシェフ分類と備考	分類
sc0033	25.9	7.0	2.7	βγγ twrkyš x'γ'n pny	弓型	Tr-4v	大型C
sc0034	26.7	4.8	2.2	βγγ twrkyš x'γ'n pny?	弓型	Tr-4v	大型C
sc0035	20.0	1.1	0.9	[_]twrkyš x'γ'n p[ _]	弓型、追加タムガ	Tr-4e	中型A
sc0036	(24.7) <sup>*</sup>	2.6	2.3		弓型	不明、縁が鋸刃状	大型D
sc0037	17.4	1.5	1.3	[_]twrkyš x'γ'n [ _]		Tr-4zh	小型
sc0038	24.1	2.5	1.7	β[ _] x'γ'n pny		Tr-4a	大型A
sc0039	16.0	0.4	0.7	βγγ twrkyš x'γ'n pny?		Tr-4zh	小型
sc0040	19.1	1.6	0.9	βγγ twrkyš x'γ'n pny	裏面平滑	Tr-4d	中型B
sc0041	24.7	3.1	1.8	βγγ twrkyš [ _]	弓型	Tr-4a	大型A
sc0042	23.6	3.1	1.3	βγγ twrkyš x'γ'n pny	弓型	Tr-4b	大型B
sc0043	15.4	1.2	1.0	βγγ twrkyš x'γ'n pny	裏面平滑	Tr-4zh	小型

※括弧内は計測可能な最大径の値

グを行った。サンプルを採取後、石英製ピーカーに入れ、濃硝酸 0.3 mLを加え、1日放置して資料を溶解した。資料が溶解した後、蒸留水で5～10 mLに希釈し、電極に白金板を利用し、直流電圧 2 Vで電気分解した。鉛は酸化され、二酸化鉛として陽極の白金電極上に析出するので、この白金電極を取り出して硝酸と過酸化水素水で鉛を還元溶解した。この溶液の鉛濃度をICP発光分光分析法で測定し、溶液から200 ngを分取し、蒸発乾固を行って鉛を取り出した。この鉛にリン酸 1 μLとシリカゲル 3 μLを加えてレニウムフィラメント上に載せ、加熱固化し、測定に供した。フィラメント温度が約1200 °Cになるように鉛同位体比を測定し、測定値は同一条件で測定した標準鉛試料NBS-SRM-981で規格化した（平尾・馬淵1989）。

### III. 結果と考察

#### 1. 材料調査

蛍光X線分析で得られた半定量結果を表2に示す。また、比較を行うため、竹井・藤澤（2024）および藤澤・三浦（2024）から、対象資料と同型式のコインを抜き出し、その測定結果を表3に示す。

大型・中型・小型の各型式における鉛およびスズの含有量に着目すると、いずれも一様にばらつきが認められ、一定の組成を示さない。したがって、いずれの型式にも一律の合金設計は認められない。また、特徴的な含有元素として銀が挙げられる。銀を含有するコインは主に中型および小型の型式に見ら

れ、アク・ベシム出土の大型コインにおいても確認される。銀を含むコインは、それ以外のコインと比較して、使用された鉱石や製錬技術が異なっていた可能性を示している。

大型A・Bと大型C・Dを比較するとスズの含有量に差が見られ、精緻な作りであるほどスズを多く含有する傾向がある。また、表3の藤澤・三浦（2024）の測定結果においても、同様の傾向が確認される。続いて鉛の含有量に着目すると、大型Dは特に多くの鉛を含有している。大型A・B・Cの鉛の含有量を比較すると、それぞれにばらつきが見られるものの、型式間で特徴的な傾向は認められない。この結果は、コインの質の低下に伴って鉛が増加するというカミシェフの指摘とは一致しない（山内ほか訳 2025）。したがって、コインの質の低下と鉛の含有量との間に明確な相関は認められず、大型コインの質の低下は、単に鑄造技術の劣化によって生じた可能性が高いと考えられる。大型Dは、スズの含有量が少なく、鉛の含有量が極めて多いという他の型式には見られない特徴を示す。さらに、このコインは縁が鋸刃状となっており、外観上からも他の大型コインとは大きく異なる。これらの点から、大型Dは金属組成および外観の両面において、他の型式とは異なる性格を有するコインであるといえる。

中型Aは、中型Bと比較して鉛およびスズの含有量が少ない。さらに、中型Aのみが銀を含有していることから、中型AとBでは使用された鉱石や製錬技術が異なる可能性がある。加えて、中型Aのコインはアク・ベシム遺跡で多く出土することから、銀

表2 蛍光X線分析から得られたテュルゲシュコイン11点の合金成分の半定量値

分類	直径 (mm)	検出された合金および微量元素 (mass%)							資料番号
		Cu	Sn	Zn	Pb	As	Sb	Ag	
大型A	24.1	77.4	4.2	0.3	17.9	0.0	0.1	0.0	sc0038
大型A	24.7	69.1	5.5	0.4	24.5	0.3	0.2	0.0	sc0041
大型B	23.6	73.3	3.4	0.4	22.9	0.0	0.0	0.0	sc0042
大型C	25.9	75.4	0.4	0.3	23.8	0.0	0.0	0.0	sc0033
大型C	26.7	59.1	2.4	0.3	38.1	0.0	0.1	0.0	sc0034
大型D	(24.7)	29.6	0.1	0.3	69.7	0.0	0.3	0.0	sc0036
中型A	20.0	88.6	1.7	0.4	7.9	0.1	0.4	0.8	sc0035
中型B	19.1	55.1	4.1	0.3	40.3	0.0	0.2	0.0	sc0040
小型	17.4	62.2	1.5	0.3	36.0	0.0	0.0	0.0	sc0037
小型	16.0	70.4	2.8	0.4	25.1	0.0	0.3	1.0	sc0039
小型	15.4	50.6	4.0	0.3	44.6	0.3	0.2	0.0	sc0043

表3 アク・ベシム遺跡出土資料と帝京大学文化財研究所蔵資料の合金成分の半定量値

資料番号	分類	検出された合金および微量元素 (mass%)							引用論文
		Cu	Sn	Zn	Pb	As	Sb	Ag	
2019-5	大型A	37.6	10.5	0.0	51.5	0.0	0.3	0.0	藤澤・三浦 2024
2019-7	大型A	44.9	11.0	0.1	43.7	0.0	0.3	0.1	
2018-12	大型B	48.5	6.9	0.1	44.3	0.0	0.4	0.0	
sc0001	大型A	69.6	2.7	0.1	27.4	0.0	0.2	0.0	竹井・藤澤 2024
sc0002	大型A	93.4	3.0	0.2	2.7	0.6	0.2	0.0	
sc0003	中型B	84.4	4.1	0.3	10.4	0.6	0.1	0.0	
sc0004	中型B	66.3	1.8	0.4	31.5	0.0	0.0	0.0	
sc0005	大型B	44.3	3.0	0.2	51.8	0.5	0.2	0.0	
sc0008	小型	71.8	0.0	0.3	26.0	0.0	0.7	1.2	

表4 対象としたテュルゲシュコイン11点の鉛同位体比値

資料番号	分類	鉛同位体比値					鉛同位体比 測定番号
		<sup>206</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	<sup>207</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	<sup>208</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	<sup>207</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb	<sup>208</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb	
sc0033	大型C	17.9785	15.5646	38.1846	0.8657	2.1239	TC8001
sc0034	大型C	17.9735	15.5978	38.2860	0.8678	2.1301	TC8006
sc0035	中型A	18.0475	15.5701	38.1146	0.8627	2.1119	TC8002
sc0036	大型D	18.4423	15.6236	38.5884	0.8472	2.0924	TC8007
sc0037	小型	17.9554	15.5611	38.1629	0.8667	2.1254	TC8003
sc0038	大型A	18.4530	15.7159	38.8179	0.8517	2.1036	TC8004
sc0039	小型	18.1515	15.6146	38.2784	0.8602	2.1088	TC8005
sc0040	中型B	18.3603	15.6221	38.5289	0.8509	2.0985	TC8008
sc0041	大型A	18.3644	15.6425	38.5612	0.8518	2.0998	TC8009
sc0042	大型B	18.7316	15.6860	38.9064	0.8374	2.0770	TC8010
sc0043	小型	17.9741	15.6010	38.2949	0.8680	2.1306	TC8011
誤差(±)		0.0100	0.0100	0.0300	0.0003	0.0006	

の含有が地域性を反映している可能性も考えられる。

## 2. 材料産地推定

鉛同位体比の測定結果を表4に示し、(a)A式図と(b)B式図を図2に示す。また、蛍光X線分析と同様に先行研究から同型式のコインと比較したものを図3に示す。図3では、型式ごとに材料産地の検討を行うため、本稿における大型Aから小型の7つの分類に、1～7の数字を順番に割り当て、図に示している。なお、割り当てた数字の内、大型のコインは1～4に該当し、中型は5と6、小型が7である。先行研究のデータにも同様の割り当てを行った。これらの図を元に、コインに使用された材料の産地を検討した。本節では、まず個々の試料における同位体比の特徴を整理したうえで、型式間の傾向と金属流通について考察する。

### 2.1. 対象資料の結果と考察

図2に示すとおり、sc0038は華南領域に位置しており、中国産材料が使用された可能性がある。このコインは大型Aに分類され、鉛が明瞭で作りが精緻な型式である。この型式については、鑄造に中国の工人が関与した可能性が指摘されているが（吉田2018）、それを証明する直接的な証拠は見つかっていない。そのため、今回の分析結果はテュルゲシュと中国の材料的な接点を示す証拠となる。ただし、技術的な接点に関する情報は得られていないため、今後、鑄造技術に焦点を当てた検討が必要となる。

sc0042は図2(a)、(b)上で他のコインとはやや離れて位置しており、この位置はイランの鉛同位体比と近い値を示す（竹井・藤澤2024）。一方で、キルギス国内のBoordu鉛山の鉛同位体比にも近接しており（藤澤・三浦2024）、いずれの材料産地にも一致し得る位置にある。したがって、このコインに使用された材料がイラン由来か、あるいは在地鉛山由来かの判断は困難である。これについては、キルギスにおける当時の鉛山利用の実態を踏まえた更なる検討が求められる。

sc0036はイランの鉛山が集中する範囲に位置するため、イラン系の鉛山が使用された可能性がある。このコインは縁部が鋸刃状を呈し、スズの含有量が少なく、鉛の含有量が多いという特徴がある。外観および金属組成の双方が他の大型コインと大きく異なることから、別系統の鉛山資源を起源とする金属

が用いられた可能性がある。

sc0034とsc0043はA式図、B式図で共に良く一致するため、同一材料を用いて鑄造された可能性がある。さらに、これらに近接するsc0033とsc0037も共に近い鉛同位体比を示すことから、4点はいずれも共通の鉛源に由来すると考えられる。これらのコインが位置する範囲には新疆とウズベキスタンの鉛山とキルギス国内のMakmal鉛山の鉛同位体比が位置する（竹井・藤澤2024; 藤澤・三浦2024）。キルギス国内の材料が使用されていても矛盾はないが、Makmal鉛山は現代の鉛山であり、その操業開始は1986年であることが明らかになっている。（EO-MINERS Consortium 2012）。したがって、産地の同定は難しいが、これらには天山山脈周辺の鉛山が使用された可能性がある。

sc0035とsc0039の2点は先行研究のグループⅡ<sup>2)</sup>の範囲とおおむね一致するが（竹井・藤澤2024; 藤澤・三浦2024）、sc0035はB式図にてグループⅠ寄りに位置する。これらの位置は新疆およびウズベキスタンの鉛山の分布範囲内にあり（竹井・藤澤2024）、天山山脈周辺地域の鉛山が使用されたと考えられる。ただし、上記の4点のコインとはやや異なる位置に分布することから、同一地域内でも異なる鉛山から材料を入手していた可能性がある。

sc0040、sc0041は筆者らが前論文で指摘したグループⅡaに当てはまる（竹井・藤澤2024）。この範囲は華南およびイランの鉛山群の近くに位置するが、どちらの範囲にも完全には一致せず、天山山脈周辺の値からもやや離れている。そのため、複数産地の材料の混合利用も考えられるが、現在のところ産地は不明である。

### 2.2. 型式による材料産地の傾向と金属流通

図3の分布から、型式ごとに材料産地の特徴に明確な傾向が認められる。

大型のコインの鉛同位体比はばらつきが大きく、既に述べた通り中国産やイラン産の材料が使用された可能性がある。また、先行研究では、天山山脈周辺地域の材料が使用された可能性があるとして指摘されている（竹井・藤澤2024; 藤澤・三浦2024）。よって、大型のコインは広域的な材料を利用して鑄造されたと考えられる。特に大型Aと大型Bには遠方産材料が混在しており、複数の供給経路が存在していたと考えられる。一方、大型Cは天山山脈周辺地域のみ

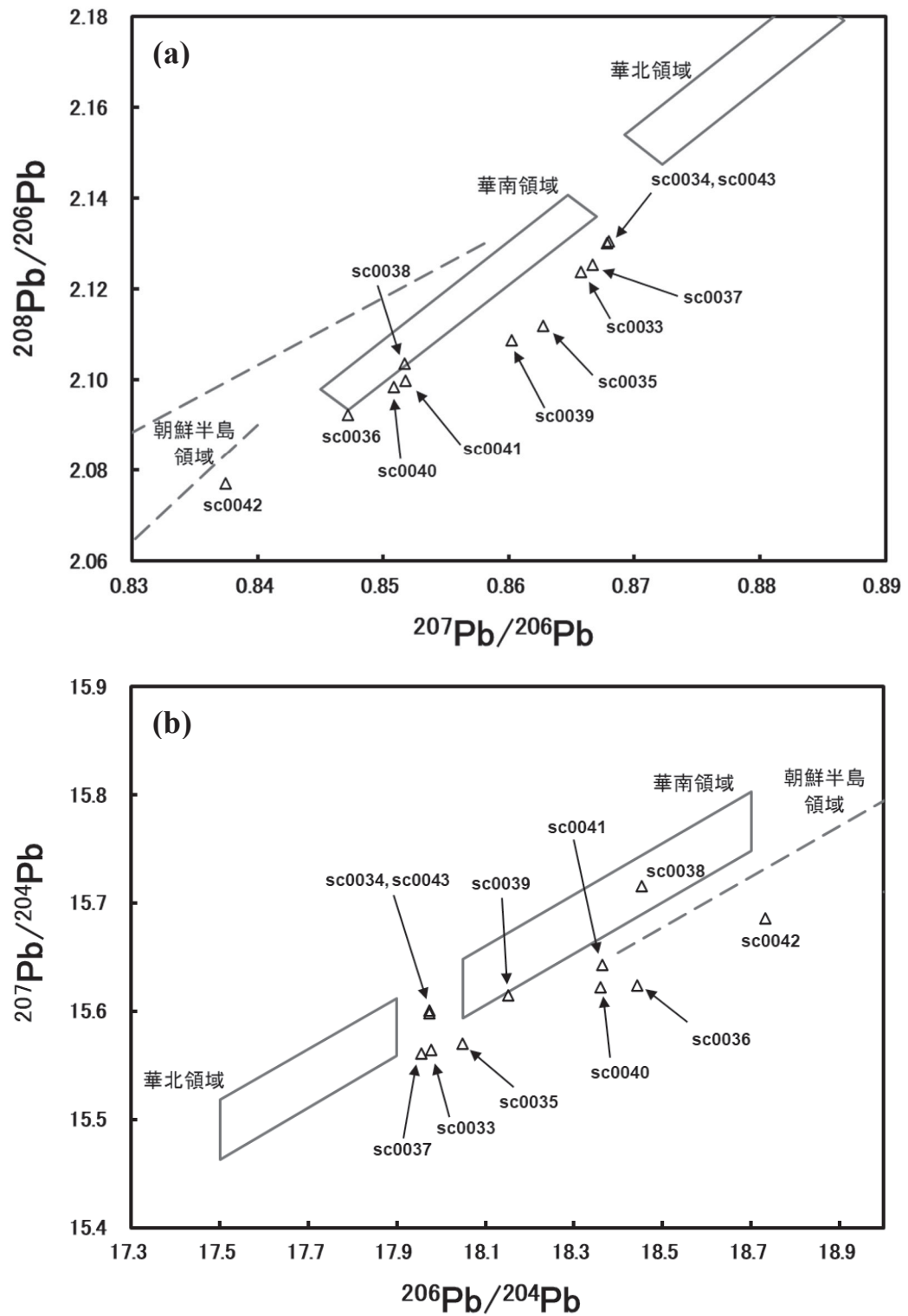


図2 対象としたテュルゲシュコイン11点の鉛同位体比 (a)A式図、(b)B式図  
△対象資料

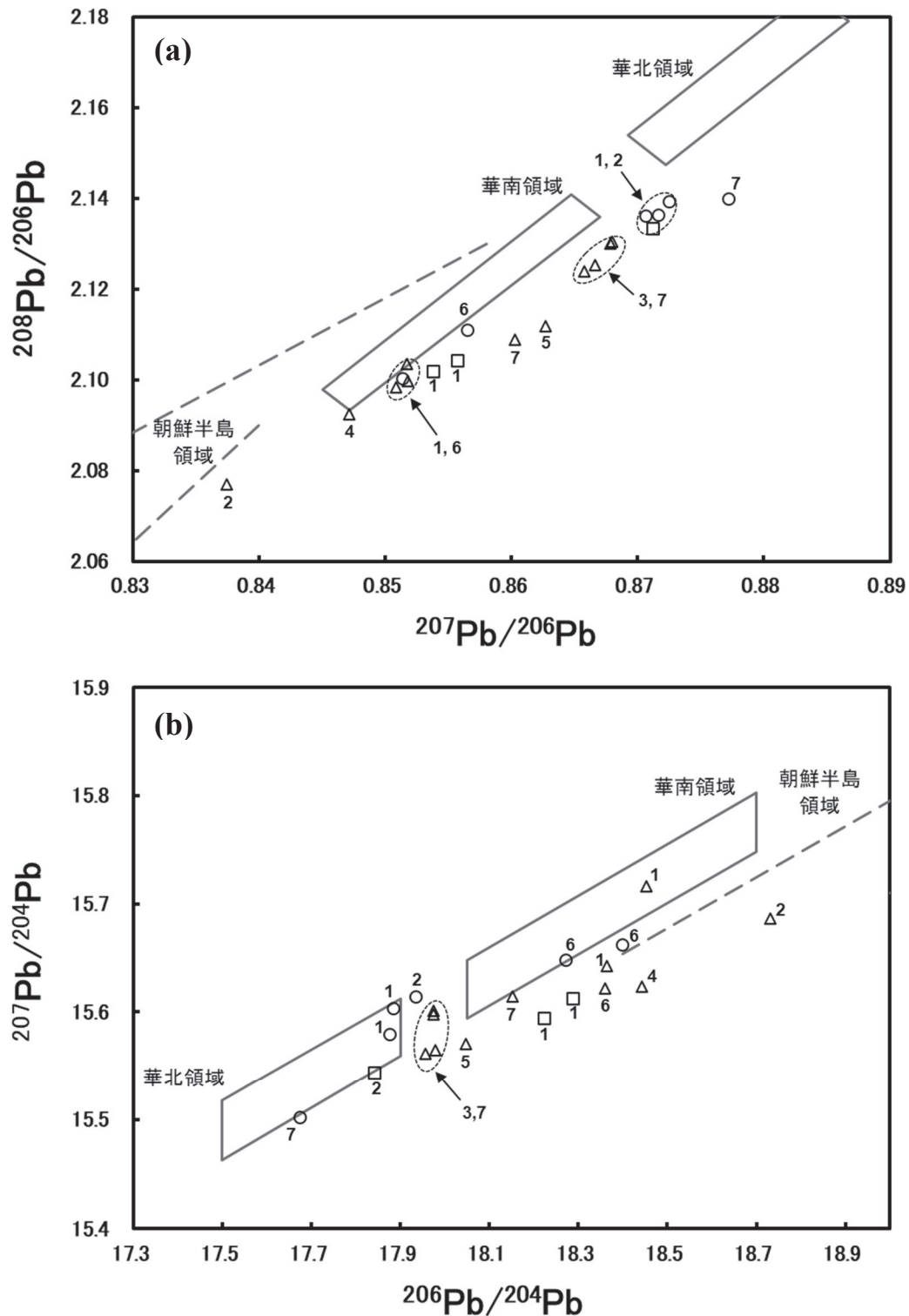


図3 対象としたテュルゲシュコイン11点および先行研究資料の鉛同位体比比較 (a)A 式図、(b)B 式図  
 △対象資料、○アク・ベシム遺跡出土コイン（藤澤・三浦 2024）、□帝京大学文化財研究所蔵コイン（竹井・藤澤 2024）

1:大型A、2:大型B、3:大型C、4:大型D、5:中型A、6:中型B、7:小型

分布するため、在地の鉱石利用が主であったと考えられる。ここで注目すべきは、大型Cと小型コインが近い鉛同位体比を示す点である。これは両型式が同一、または近隣地域内の鉱石資源を利用していたことを示唆する。すなわち、両者は同一の供給源から金属を入手していた可能性が高い。この結果から、鉱山の稼働時期と材料の獲得時期が重なっていたと考えられ、両型式は同時期あるいは近接した時期に鑄造され、流通したと推定される。したがって、大型で劣化したテュルゲシュコインと小型のテュルゲシュコインをそれぞれ発行した主体は、ほぼ同時期に存在していた可能性がある。大型Dは他の大型コインとは異なる鉛同位体比を示し、イラン地域の鉱石に由来する可能性が高い。この特徴は、他の大型コインが主に天山山脈周辺の在地資源を利用していたことと対照的であり、大型Dが異なる金属供給経路を通じて鑄造されたことを示唆している。

中型コインは鉛同位体比のばらつきが小さく、天山山脈周辺地域、および産地不明の範囲に集中する傾向がある。そのうち、中型Aは在地の鉱石範囲に位置し、中型Bはすべて産地不明の範囲に位置する。したがって、中型AとBはそれぞれ異なる産地の材料が使用された可能性がある。さらに、中型Bの付近には一部の大型Aが位置しており、両型式の材料が共通していた可能性が考えられる。産地は不明だが、このような分布の重なりは、両者が近い時期に鑄造され、流通していた可能性を支持するものである。

小型のコインの鉛同位体比はすべて天山山脈周辺地域の範囲に位置するが、ばらつきが大きい。このことは、複数の在地鉱山から材料を入手していたことを示しており、一定の地域内で多様な金属供給網が存在したと考えられる。また、一部の小型コインは大型Cと同じ範囲に位置しており、両者が共通の材料を使用した可能性がある。

以上の結果から、テュルゲシュコインに用いられた材料は、型式ごとに供給構造や流通範囲が異なることが明らかとなった。まず、大型A・B・Dについては、中国やイランなど遠方産の材料を含む広域的な供給網が想定される。一方、大型Cおよび中型では、天山山脈周辺の在地資源を主体とする地域的供給が中心となっており、さらに小型では、地域内で複数の鉱山資源を使い分ける局地的な体制が認められる。このような型式間の差異は、セミレチエに

おけるコイン生産が単一の供給体制に依存するものではなく、複数の資源圏や発行主体によって支えられていた可能性を示唆している。

## おわりに

帝京大学文化財研究所所蔵のテュルゲシュコイン11点を対象として、材料調査と材料産地推定を行い、コインの型式ごとに比較を行った。その結果、下記のことが明らかとなった。

- 材料調査の結果、大型・中型・小型のいずれの型式においても、スズや鉛の含有量は一定ではなく、金属の組成にばらつきが認められる。また、銀を含有するコインは、大型よりも中型、小型に多く見られる。大型のコインには在地材料のほか、遠方地域の材料が使用され、中型では在地と産地不明の材料、小型では在地のみの材料が使用されたと考えられる。
- 大型コインの各型式の比較では、大型A・Bと大型C・Dでスズの含有量に差が見られる。また、大型Dは他の大型と比較して鉛の含有量が多く、スズの含有量が少ない。産地推定の結果から、大型A・B・Dは在地の材料と遠方地域由来の材料を使用していた可能性があり、大型Cのみ在地の材料が使用された可能性がある。
- 中型Aは中型Bよりスズや鉛の含有量が少なく、銀が含まれる。これら2つの型式のコインは材料産地も異なる。中型Aは在地の材料が使用された可能性があるのに対して、中型Bは産地不明である。また、中型Bは一部の大型Aと同じ材料が使用された可能性がある。
- 小型コインはスズや鉛の含有量にばらつきがあり、一定の金属組成ではない。材料には在地由来の材料を利用していた可能性がある。また、鉛同位体比のばらつきから材料の供給源が複数存在すると考えられる。さらに、一部の小型コインは大型Cと共通の材料が使用された可能性がある。

以上の結果から、テュルゲシュコインの型式間における金属供給の差異と共通性が確認された。鉛同位体比の分析結果は、広域的な資源流通と地域的な供給体制の併存を示している。したがって、当時の金属流通は複数の供給経路によって支えられていたと推定される。このことは、金属流通の実態が単なる資源の移動にとどまらず、コインの発行を担った

主体の活動範囲や資源獲得の過程を反映していた可能性を示唆している。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、帝京大学文化財研究所の吉田豊先生には、コインの銘文の判読にご協力頂きました。心より感謝申し上げます。

## 註

- 1) セミレチエという地名は帝政ロシアの頃に現れ、その範囲は時代とともに変化してきたが、現在の理解では、北はカザフスタンのバルハシ（Balkhash）湖南岸のバルハシ盆地から、南はチュー川流域の範囲を指す（山藤2024）。特にアク・ベシム遺跡やクラスナヤ・レチエカ遺跡が位置し、カラハン朝の首都が置かれたチュー川流域の学術的な重要性は高く、学術書によっては「セミレチエ」という呼称がチュー川流域（場合によってはタラス川流域を含む）とほぼ同じ意味で使われたという（山内ほか訳2025）。本稿では、テュルゲシュコインが発行されたとされるチュー川流域とタラス川流域を便宜上「セミレチエ」と呼称している。
- 2) 藤澤・三浦（2024）では、「グループⅡ」ではなく、「グループ2」と表記されている。

## 引用文献

- 竹井良, 藤澤明, 2024, 中央アジアのコインの材料と鉛同位体比からみたイスラーム化以前の金属流通. 帝京大学文化財研究所研究報告, 22, 31-56.
- 帝京大学文化財研究所編, 2022, アク・ベシム（スイヤブ）2016・2017. 帝京大学シルクロード学術調査団調査研究報告, 1, 113-117.

- 平尾良光, 馬淵久夫, 1989, 表面電離型固体質量分析計VG-Sectorの規格化について. 保存科学, 28, 17-24.
- 藤澤明, 三浦麻衣子, 2024, キルギス共和国アク・ベシム遺跡より出土したコインに用いられた材料と産地推定. 帝京大学文化財研究所研究報告, 22, 57-66.
- 森安孝夫, 2015, 東西ウイグルと中央ユーラシア. 名古屋大学出版, 186-187.
- 山内和也・吉田豊訳, A. M. カミシェフ著, 2021, アク・ベシム遺跡で採集されたコイン資料. 帝京大学文化財研究所研究報告, 20, 108-111.
- 山内和也, 吉田豊, 齊藤茂雄, 藤澤明訳, A. カミシェフ著, 2025, 中世初期におけるセミレチエのコイン キルギズスタンにおける貨幣経済の始まり. 山内和也編, シルクロードのコイン2. 帝京大学シルクロード叢書2, 帝京大学出版会, 5, 48-58, 92-94, 105-109, 150-152.
- 山藤正敏, 2024, 天山山脈北麓における定住—遊牧社会関係史の再構築—キルギス共和国北部、チュー渓谷西部における考古学踏査—. 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所, 7.
- 吉田豊, 2018, 貨幣の銘文に反映されたチュルク族によるソグド支配. 京都大学文学部研究紀要, 57, 155-182.
- EO-MINERS Consortium, 2012, Conceptual Site Model of the Makmal Gold Mine, Kyrgyz Republic. Camborne School of Mines, University of Exeter, 80, 18.
- Thierry, François., 2011, Three Notes on Türgesh Numismatics. Proceedings of the Symposium on Ancient Coins and the Culture of the Silk Road, Shanghai, 413-442.
- Смирнова О. И. 1981, Сводный каталог согдийских монет. Бронза. Издательство "Наука" Главная редакция восточной литературы. Москва, 59-61, 397-412.

# A Comparative Study of Türgesh Coin Types Based on Metal Composition and Lead Isotope Ratio

Tsukasa Takei<sup>\*1</sup>, Akira Fujisawa<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Teikyo University Graduate School of Liberal Arts, <sup>\*2</sup> Research Institute of Cultural Properties, Teikyo University

## Abstract

This study investigates the metal composition and lead isotope ratios of eleven Türgesh coins curated at the Institute of Cultural Properties, Teikyo University. The coins were analyzed using portable X-ray fluorescence (pXRF) and thermal ionization mass spectrometry (TIMS). The elemental compositions and lead provenance were compared across different coin types.

The results reveal no consistent trends in the concentrations of lead and tin among the coin types. Large-sized coins are inferred to be produced using lead derived from distant sources, including mainland China and Iran. In contrast, medium- and small-sized coins were made from locally sourced lead. Despite their circulation within the Semirech'e region, lead derived from different geographical sources was utilized depending on coin type. These findings suggest that distinct distribution networks for metal resources were established by coin type. This study contributes to the reconstruction of coin production systems in the Semirech'e region.

**Keywords** : Lead isotope ratio, Bronze coin, Central Asia, Turkic, X-ray fluorescence analysis

