

黎明期の有田磁器のシンクロトロン胎土分析

田端正明、村上伸之
佐賀大学理工学部、有田町教育委員会

序 有田焼は李參平が 1616 年泉山で良質の磁石を発見したのが始まりであると言われている。一方では、それ以前に有田の西部他方では磁器が製造されていたとも考えられている¹⁾。本研究では泉山発見以前の小溝上窯跡と、発見以前からその直後に操業した向ノ原窯跡、そして泉山発見後の窯場である天狗谷窯跡から出土した磁器（1610 年～1660 年）の胎土組成を X 線分析法で求め、それらについて比較・検討した。

結果 陶土製造に欠かせない水簸工程での元素移動はその酸化物やケイ酸塩の溶解度に依存する。溶解度差が大きく違う Rb と Zr について Rb/Nb と Zr/Nb の関係を 3 箇所の窯跡から出土した 60 点の磁器について調べ、比較した。全ての磁器について測定したデータは同じ箇所に集まり、有田産であることが確認された。我々の産地推定法は²⁾、黎明期から幕末期の有田磁器について約 200 年以上年代が違う磁器について適用できた。

更に、3 つの窯跡の磁器について、胎土組成を $\log(\text{Rb}/\text{Sr})$ vs. $\log(\text{Zr}/\text{Rb})$ および Fe/Rb vs. Sr/Rb についてプロットした。天狗谷窯跡の磁器が一番良い陶石を使っており、佐賀城二ノ丸から出土した磁器と類似していた。その次が小溝上、向ノ原の順で陶石中の Fe や Cu, Ni などの不純物の量が増えた。また、 Rb/Nb vs. Zr/Nb のプロットでも天狗谷の磁器はグループからはずれるものが多かった。

考察 天狗谷窯跡の磁器は小溝上や向ノ原窯跡の磁器とは異なった陶石を使って製作された。即ち、歴史的に想定される磁器原料の変遷と同様に、天狗谷での磁器製作前に小溝上や向ノ原では磁器が製作されたことを裏付ける結果が得られた。

文献 1. 村上伸之『小溝窯出土陶片』創元社美術出版、2020. 2. 田端正明、上田晋也、分析化学、65、657-666 (2017) .

黎明期の有田磁器のシンクロトン胎土分析

○田端正明(佐賀大理工)、村上伸之(有田町教育委員会)

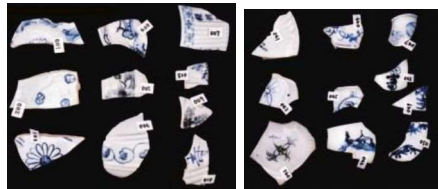
背景 有田焼は李參平が1616年泉山で良質の磁石を発見したのが始まりであると言われている。一方では、それ以前に有田の西部他方では磁器が製造されていたとも考えられている。

目的 泉山発見以前の小溝上窯跡(1610~1630年)と、発見以前からその直後に操業した向ノ原窯跡(1620~1640年)、そして泉山発見後の窯場である天狗谷窯跡(1630~1660年)から出土した磁器の胎土組成を比較し、李參平以前の有田での磁器製造の可能性を出土磁器の胎土組成から明らかにすることである。

実験 上記の窯跡から出土した磁器各20点、(計60点)の磁器の胎土組成を九州シンクロトン光研究センターBL7で蛍光X線分析を行った。励起エネルギーは30keV、X線照射面積は1mmx1mmである。各元素の蛍光X線スペクトルの面積をOrigin Pro 2020用いて解析した。



図1. 有田焼窯跡



小溝上(1610~1620) 向ノ原(1620~1630)



天狗谷(1630~1640), 1640~1650, 1650~1660

図2. 有田出土古陶磁器

21_天狗谷_皿

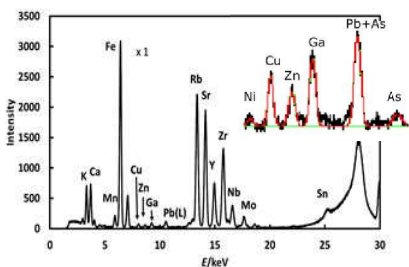


図3. 出土磁器のシンクロトン蛍光X線スペクトル

結果と考察

1. 磁器の胎土組成を決める要因

水簸

多段階の水簸で中間層の泥漿を集める。

1. 粉碎した陶石に水を加え溶けにくい粒を除去。
2. 水に可溶性な元素は減少・除去される。
3. 難溶性元素は泥漿に混入する。

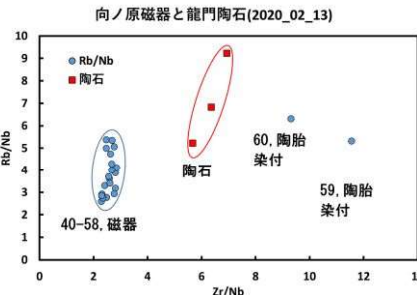


図4. 胎土と陶石の組成の違い

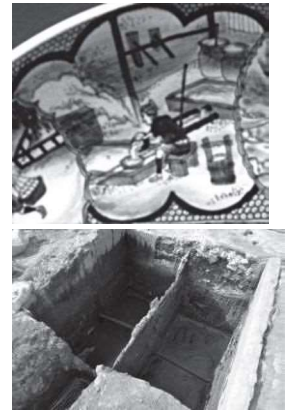


図5. 江戸時代の水簸作業と泥漿精製用水槽

2. 江戸初期の窯跡からの出土磁器の胎土組成比較

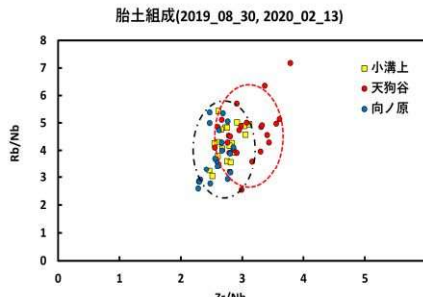


図6. 江戸初期(1616~1650)の有田窯跡から出土した磁器の胎土組成比較。天狗谷窯跡の磁器は右側にシフトした。

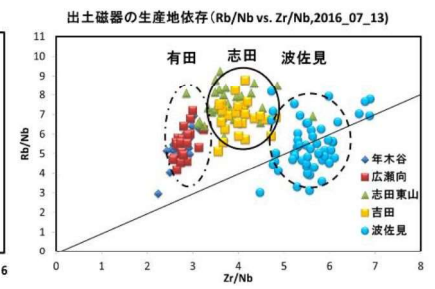


図7. 江戸後期の肥前の窯元から出土した磁器の胎土組成と生産地との関係 (Tabata et al., 2017)。

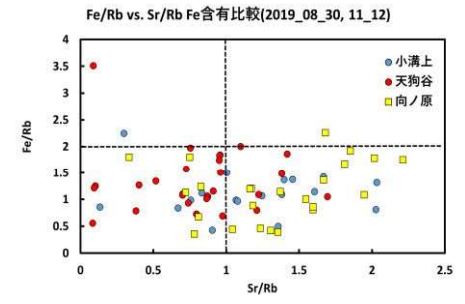
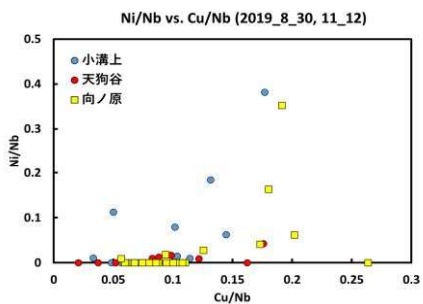


図8. 出土磁器のNi, Cu, Fe含有組成比較。天狗谷窯跡からの出土磁器がNiやFeの含有量が他の窯跡に比べて少ない。

まとめ

- ① 溶解度差に基づく産地推定法は、400年前の江戸初期の磁器について有用であった。
- ② 天狗谷での磁器にはFeやNiの含有量が少なく、良質の流紋岩を水簸で精製したと推定される。一方、向ノ原の磁器は鉄を除去するために他の物質を添加したと推定される。
- ③ 天狗谷の磁器の組成は小溝上や向ノ原と違っていている。
- ④ 有田焼は李參平が泉山発見以前から、現在の有田地域の西側で泉山以外の陶石を用いて磁器を製造していたと考えられる。