

資料

ジオツアー「地の恵み，出石焼」：その成果と課題

川村 教一¹⁾・矢ヶ崎 太洋¹⁾・中井 淳史¹⁾・佐野 恭平¹⁾・松原 典孝¹⁾

Geotour ‘Earth’s Blessings in Tajima District, Porcelain “Izushi-yaki”’ : Results and challenges

Norihito KAWAMURA ¹⁾, Taiyo YAGASAKI ¹⁾, Atsushi NAKAI ¹⁾,
Kyohei SANO ¹⁾, and Noritaka MATSUBARA ¹⁾

Abstract

A geotour was conducted in the Toyooka City, Hyogo Prefecture, to investigate the characteristics and relationship among the geology, porcelain industry, and food culture of the region using a valuable operating potter's stone mine in Japan. The following are the observations and conclusions of the tour. 1) The experience of entering the mine was highly evaluated by participants. 2) The tour focused on the relationship between the topography and geological environment as well as the development of the ceramic industry. 3) An overview of the topography and geology needs to be carefully explained to participants who are from outside the prefecture. The tour structure requires the tour guide to show the historical transition of Izushi-yaki pottery. Moreover, the human resource issues include accompanying a historian as well as hiring and training guide staffs.

Key words : geotour, Izushi, porcelain, Izushi-yaki, potter's stone

(2023年7月11日受付，2023年9月6日受理，2023年10月31日発行)

はじめに

いずし
出石焼は兵庫県豊岡市出石町で焼かれた陶磁器である。このうち磁器は地元での陶石(陶磁器の原料となる岩石)の発見に加え，出石藩の奨励もあって天保年間(1830～1844年)には最盛期を迎えた(大槻，2011)。出石焼は近隣の久美浜窯，高屋窯，半田窯に影

響を与えた。さらに，新温泉町浜坂の浜坂窯や鳥取県岩美町の浦富窯^{うらどめ}で出石職人が活躍するなど，周辺地域への窯業にも影響を与えたほか，出石の陶石「出石石」(浜野・上野，1951)は京焼の原料(渡部，1938)としても使われるなど京都の窯業も支えた。このように，日本の窯業において重要な位置を占めてきた出石焼であるが，その重要な発展要件の一つは，出石の町の近郊に良質な陶石鉱床が

1) 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科 〒668-0814 兵庫県豊岡市祥雲寺128

1) Graduate School of Regional Resource Management, University of Hyogo, 128 Shounji, Toyooka, Hyogo, 668-0814, Japan. Corresponding author: N. Kawamura, e-mail: norihito@rrm.u-hyogo.ac.jp

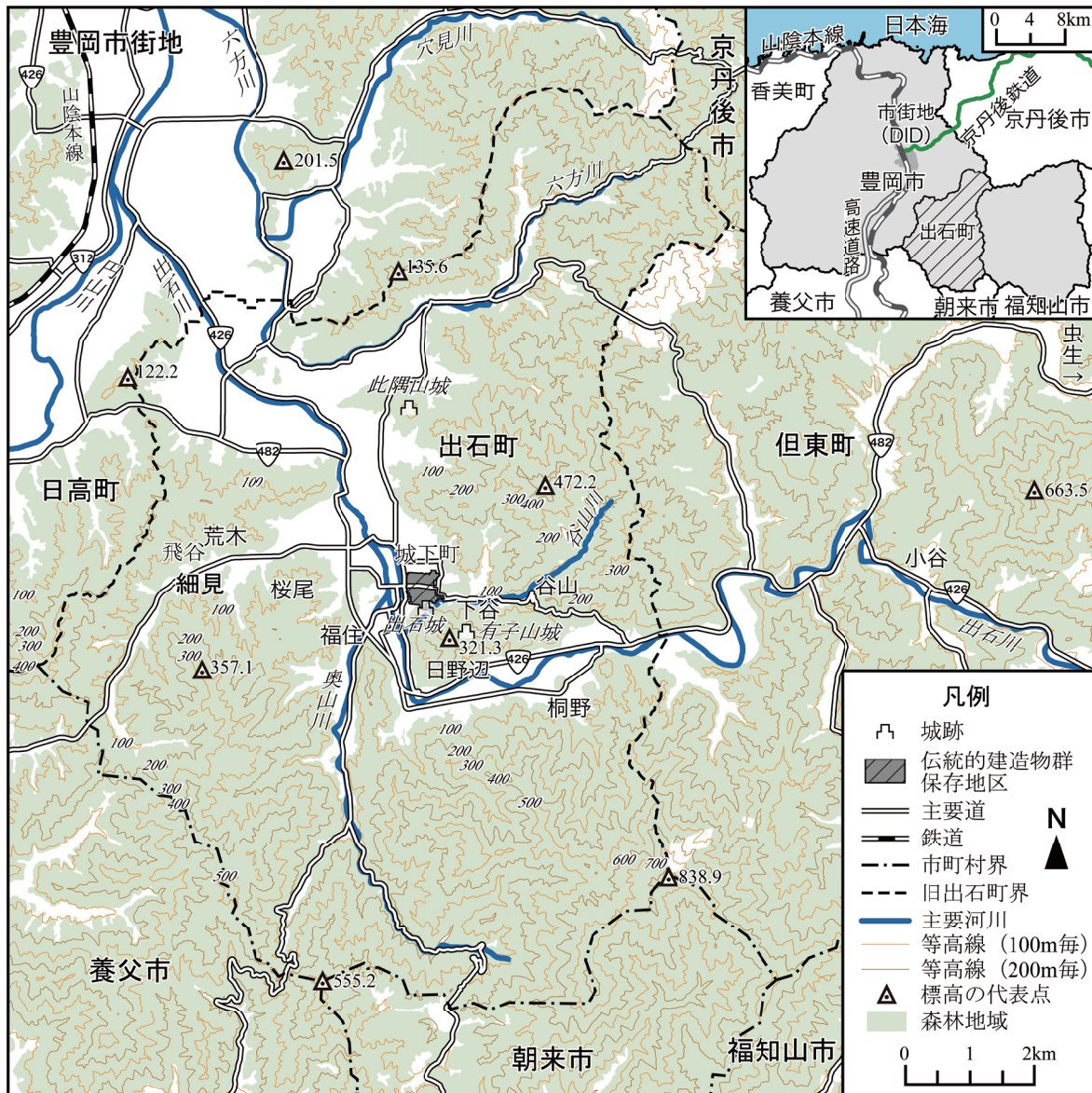


図1 A：兵庫県豊岡市出石町の位置，B：豊岡市の位置（兵庫県全域DEMより作成）

あったことであると筆者らは考える。地質と人間生活の関係の認識を深める文化地質学の視点からみると、良質な陶石を産する出石の例は地域の人びとにとっては何が大地の恵みとなりうるのかを理解する好例となる。その学びや気づきに適した場所を学習や体験の場所として開発し、そこでの実践の成果と課題を蓄積することは、文化地質学の推進に必要であり、そのような実践としてジオツアーの展開を川村・張（2023）は考えた。彼らは、ジオツアーを展開することで参加者にどのような学びや気づきがあるのかを明らかに

して、文化地質学を普及するためのツアーの改善のための基礎資料とすることをねらいとした実践研究を行った。この実践では、京都市内の花崗岩の石材利用の実態を集落内の散策を通して知ること、地域地質とその歴史的な活用を見出すものであり、参加者からは、低廉な費用設定、ウォーキング主体のツアー、知識を改善できる情報の提供などの肯定的な評価があった（川村・張，2023）。しかし、地域の地質の特質は多様であり、京都市内の花崗岩石材のテーマに限らず、他地域でのジオツアーの実践とその評価の研究の蓄

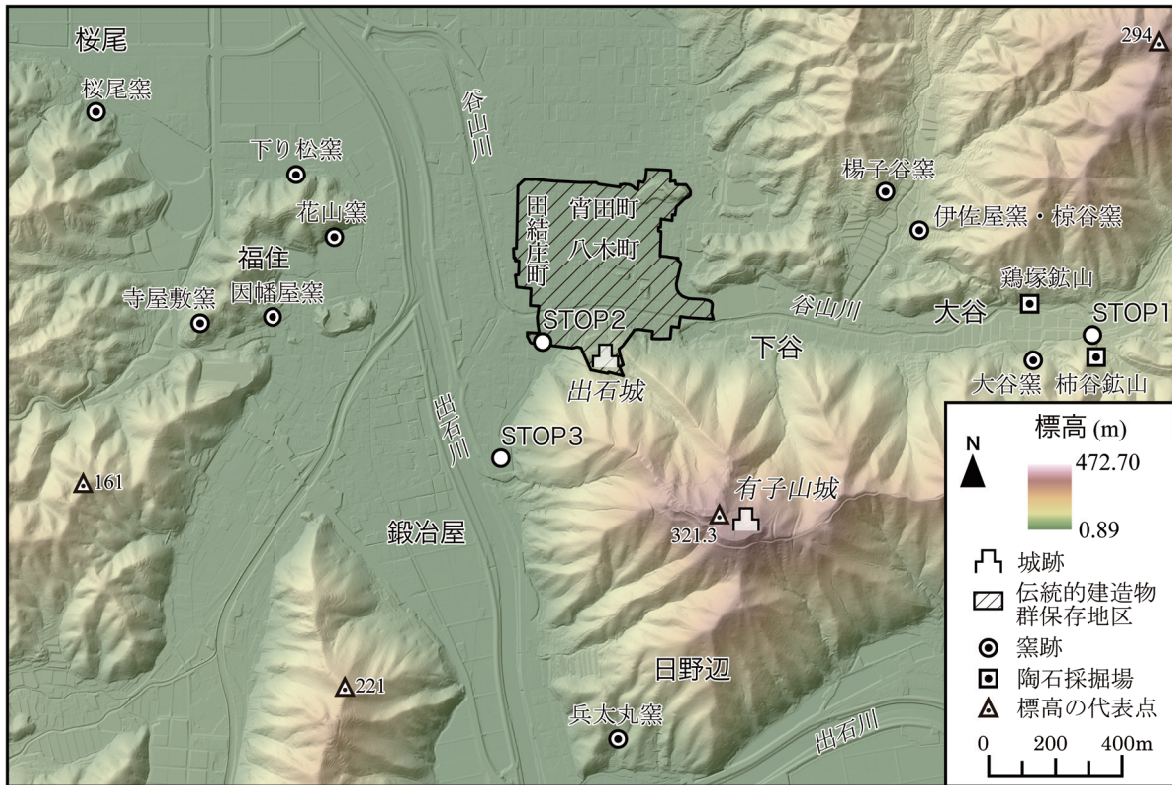


図2 出石焼の窯跡および陶石採掘地の分布と地形の陰影起伏図

(窯跡と採掘地は兵庫県陶芸美術館 (2020) より, 地形は兵庫県全域 DEM より作成)

積が必要である。

そこで筆者らは、高校生以上を対象とした本学の公開講座として出石焼をテーマとし、恵みとしての岩石とそれを用いた地域の産業について実地に知ることをねらいとしたジオツアーを実施した。この結果、本ジオツアーは、地球科学以外にも社会的・歴史的な視点をかかなり多く盛り込んだことから、さまざまな興味を持つ参加者に、バランスよく、幅広く受け入れてもらえる内容であると参加者から評価された。本論文ではこのジオツアーの概要を紹介するとともに、参加者の反応をもとにジオツアーの成果を検討する。

なお、出石焼について解説した入手可能な書籍は『出石町史』第一巻、第二巻(出石町史編集委員会[編], 1984, 1991)などに限られていた。また、出石焼の原料である出石陶石については、専門的な種々の論文を参照せざるを得なかった。そこで本ジオツアーでは出石焼とその原料である出石陶石について

各種文献をレビューし、出石焼発展に関する歴史的かつ地質学的解説を行い、本地域に特徴的な産業が形成された背景を理解するための基礎資料を作成した。本稿にはジオツアーの解説として、各種文献からまとめ参加者に配布した資料(地形・地質概説、城下町出石の歴史、出石焼の歴史、出石陶石とその鉱床)も併せて掲載する。

地形・地質概説

1. 地形概説

豊岡市出石町は豊岡市街の南東に位置し、日本海から20 kmほど内陸に位置する(図1B)。出石町の地形は、播但山地に属する北但山地と、出石川流域の沖積低地から構成される(図1A, 2)。出石町の山地では、侵食によって形成された典型的なV字谷がみられ、大部分は森林である。出石川を中心とする沖積低地の標高は、おおよそ5 mから15 m

と平坦であるため、出石城下町や農地が広がり、人間活動の中心である。出石町の低地には、縄文海進の時代（約 7000 ～ 6000 年前）において、豊岡盆地と同様に海水が侵入し、入り組んだ内湾を形成した。その後、徐々に海面が低下し、弥生時代中期頃（約 2000 年前）には、出石川をはじめとした河川による堆積作用が進んだことで、現在のような沖積低地を形成した。

出石城下町は谷山川の河岸に形成され、おおよそ 10 m から 15 m の標高に位置する。現在の谷山川は出石城と城下町の間を流れるが、1935（昭和 10）年頃に行われた流路改修工事以前は城下町の北側を流れていた。谷山川の水は出石城の水堀として使われた一方で、江戸時代には度々洪水が発生していた。前述の改修工事は谷山川を直線化することによって洪水を防ぐことを目的にしたが、完全には防げなかった。1994（平成 6）年に谷山川放水路を整備したことで出石城下町の洪水は減少した。

2. 地質概説

出石町内の地質については、弘原海（1984）と石田・久富（1987）がまとめている。弘原海（1984）の地質図によると、町内の中部～南部山地の大半は流紋岩類（白亜紀の矢田川層群出石層）で、北東部はそれを貫く形で古第三紀の花崗岩類が分布する。南東部はそれを覆って、新第三紀の北但層群が重なる。北但層群は下位から順に、主に礫岩からなる高柳層（長谷礫岩部層）、主に安山岩からなる八鹿層（茗荷谷火山岩部層）、主に礫岩と砂岩の互層からなる豊岡層に区分されている（石田・久富, 1987）。出石町東部の山地には、これらを貫いた松脂岩の岩脈が数条みられる（図 3）。後述する鶏塚鉾山および柿谷鉾山の陶石などを対象にしたカリウム-アルゴン（K-Ar）法による年代測定結果によると、柿谷鉾山の陶石は約 1400 万年前（14.45 ～ 13.54 Ma ; Ma は 100 万年前）、鶏塚鉾山の陶石も柿谷鉾山とほぼ同時期に形成された（沢

井・田淵, 2015）。

城下町出石の歴史

1. 古代

俗に「但馬の小京都」ともいわれる城下町出石の歴史は室町時代にさかのぼる。しかしながら、平安時代中期に編纂された格式（律令の施行細則）である『延喜式』にみえ、中世には但馬国一宮として知られた出石神社の存在が物語るように、この地域は豊岡市域のなかでももっとも早くから開発のはじまった場所であった。奈良時代には出石郡に国府があったとする説もあり（兵庫県立歴史博物館, 2010 など）、出石地域自体は古代以来の長い歴史を持つ場所である（付表）。

2. 中世

室町時代、但馬守護をつとめたのは山名氏であった。但馬・因幡・伯耆など諸国の守護職をつとめる一方、幕府の要職（侍所頭人）を世襲したために京都に在住していたが、1479（文明 11）年、山名政豊は但馬に下向して不安定な領国の直接統治に着手した（出石町史編集委員会 [編], 1984）。在京の山名氏に代わって但馬を支配していたのは、地元の古代豪族の末裔と称する太田垣氏、八木氏や田結庄氏、関東武士に由来する垣屋氏ら国人であった。彼らは各地に城館を構えて現地支配をすすめ、守護不在のなかで独自の勢力を築いていた。山名政豊は歴代の守護所（守護が政務をとる居館）であった九日市（豊岡市九日市下町）に入ったが、垣屋氏におされて出石郡へ移ったという。

その最初の拠点となったのが出石神社の周辺であった。出石城下町の起点はここにあるといっても過言ではない。神社の北側にある此隅山（標高 140 m, 図 1A）に城を構え、山麓の「御屋敷」に居館が設けられたといわれている。これまで調査機関による発掘調査がおこなわれていないためにその実態は不明だが、隣接する宮内地区（宮内堀脇遺跡）で

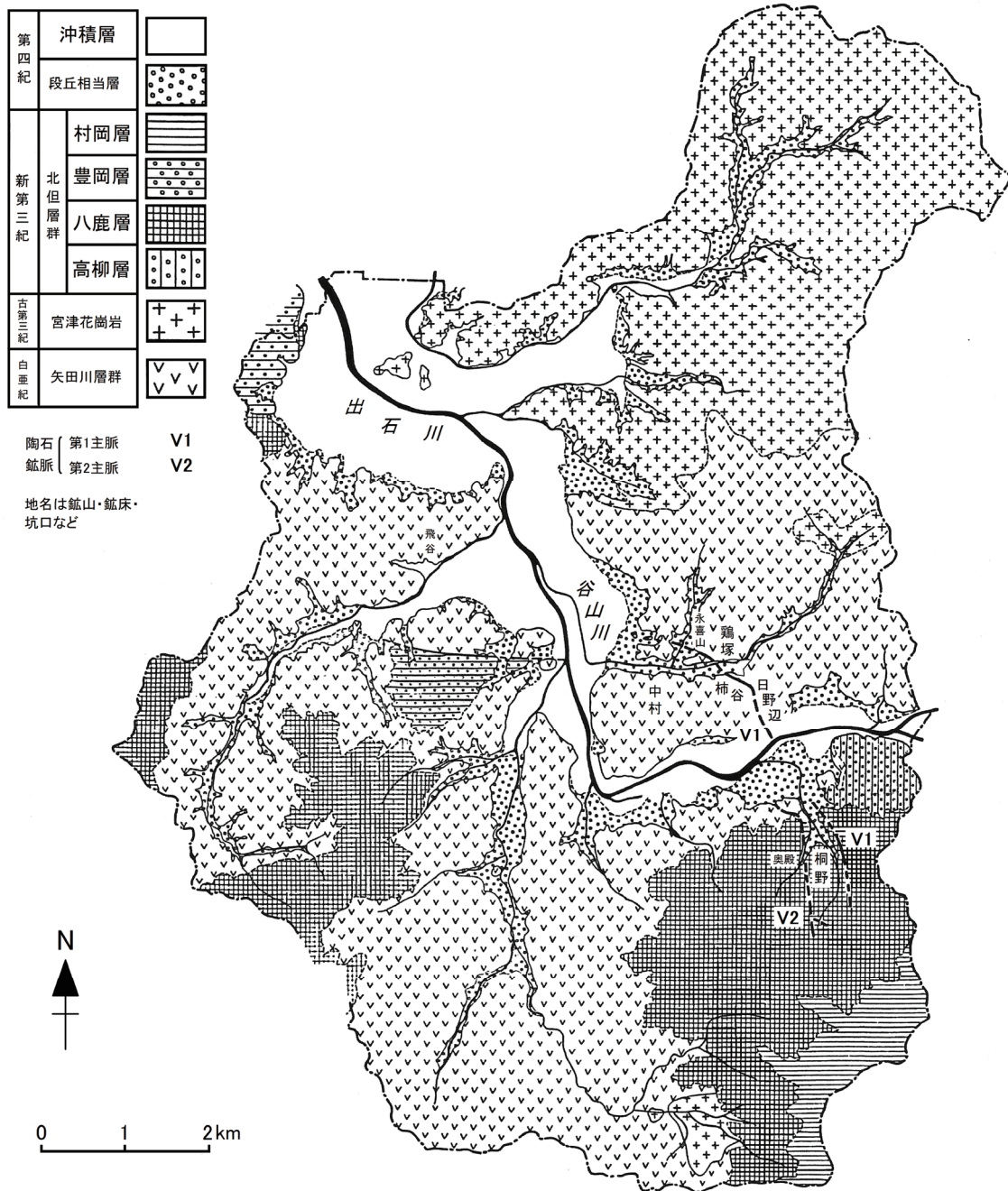


図3 出石の地質図（弘原海，1984 を加筆修正）

は16世紀代の屋敷や堀、土塁跡とともに大量の土器や陶磁器、木製品や金属製品がみつかった（兵庫県教育委員会，2007，2009）。城の麓につくられた山名氏の居館をとりまいて、堀や土塁で区画された家臣団の屋敷や仏堂が立ち並ぶ景観が成立していた。遺物の質・量は同時代の但馬の遺跡のなかでも突出しており、守護の膝下にふさわしい繁栄を彷彿とさせる。

佛とさせる。

遺跡からは数度にわたる火災の痕跡がみつかった（兵庫県教育委員会，2007，2009）。最後の戦火となったのは1569（永禄12）年、織田信長軍の但馬侵攻で、当主山名祐豊は堺へ逃亡して此隅山城下町は廃絶した。

翌年、信長の許しを得て但馬に復帰した祐豊があらたな拠点として選んだのは、3 km

ほど南にあたる^{ありこやま}有子山（標高 321 m）であった。有子山城はより大規模に造営され、多数の堅堀で防御が強化された。この時期の確実な遺構は未発見のために具体的な構造はわからないが、居館は現在の出石城跡のあたりに設けられたと推測される。現在ものこる「八木町」「宵田町」「田結庄町」の町名は、八木氏・垣屋氏・田結庄氏の屋敷に由来するという（川見ほか、2013）。

1580（天正 8）年、毛利氏に接近した山名祐豊は、ふたたび織田軍による侵攻を受け、有子山城を開城して降伏、ここに山名氏の但馬支配は終焉を迎えた。城はそのまま但馬支配の拠点として使用され、羽柴秀長、前野長康、小出吉政が相次いで城主として入った。

3. 江戸時代

現在の出石城（図 2）は 1604（慶長 9）年、出石藩を立藩した小出吉英（吉政の子）が山麓の居館区域に改修を加えたものである。「稻荷曲輪」や「本丸」「二の丸」「下の曲輪」「西の曲輪」「山里丸」と呼ばれる箇所である。1696（元禄 9）年、小出氏に代わって入部した松平忠周の時代に内堀と土塁をめぐらせた「三の丸」が増築され、藩主の居館（対面所、現在の出石振興局敷地）が移された（川見ほか、2013）。1706（宝永 3）年には仙石氏が入って明治維新を迎えた。その厳密な変遷過程は未解明ながら、出石城跡を中核として、前面に町人町、東西に武家町が配された出石城下町の景観は、17 世紀初頭の出石時代に形成され、それ以降踏襲されていったものである（出石町史編集委員会 [編], 1984; 川見ほか、2013）。

4. 明治時代～大正時代

出石藩 58,000 石の城下町として江戸時代の出石は但馬随一の規模を誇ったが、明治時代になると、水運の窓口として経済的に栄えた豊岡が名実ともに但馬の中心都市として台頭していった。出石は 1876（明治 9）年に市街地の 2/3 を焼失する大火に襲われた。現在のこの街並みは、その大半が明治期に再建さ

れたものである。1873（明治 6）年の統計では出石町の人口は 6,796 人（1,134 軒）、対する豊岡町は 3,769 人（800 軒）であったが、1892（明治 25）年には両者は拮抗、大正時代には豊岡町は 11,000 人を超えて出石町の 2 倍の人口を誇った。

出石焼の歴史

出石焼は江戸時代に生産が始まり、技術の進歩や生産の増減を経て、現在のような白磁器へと発展した。ここでは、『出石町史（通史編上・下巻）』（出石町史編集委員会 [編], 1984, 1991）を原典として、出石焼の歴史を概観する。

1. 江戸時代

出石焼の創始は、伊豆屋弥左衛門が出石に窯を作り、焼物を生産し始めたことによる（太田、1936）。1784（天明 4）年に伊豆屋は丹波から出石に来訪した焼物職人を留め、桜尾に登り窯や関連する施設を建設した。1787（天明 7）年には、伊豆屋は出石藩から焼物商売の許可を得て、京都の焼物職人による技術指導を受けたり、京都や大阪から焼物職人を雇用したりして、事業の拡大をはかった。

磁器の出石焼は 1789 年頃に、主に伊豆屋によって始められたとされる。この磁器の生産技術は有田に近い肥前平戸領木原村の磁器の焼物職人である兵左衛門によってもたらされ、但東町の小谷の原料を使った磁器が生産された。伊豆屋は出石城の南西の日野辺兵太丸（図 2；以下、窯跡は図 2 参照）に窯を建設し増産をはかるものの、兵左衛門や他の事業者との騒動の末、焼物事業を休止した。

出石藩は休止状態であった兵太丸窯を 1799（寛政 11）年に藩の所有にし、藩士である林村右衛門を焼物方総取締役に任命して出石焼の活性化を進めた。この頃になると、柿谷や鶏塚（図 2）で陶石が発見され、1801（享和元）年に、これらの鉱山に近い出石城の東谷山の太谷に窯を移した。

出石藩の政策や城下町の商人の資本投下によって、1830年から1844年頃（天保期）までの期間に、窯業が活発になった。出石焼の窯は福住の花山や寺屋敷、谷山の椋谷や楊枝谷に立地し、出石焼の興隆期となった。幕末に休業した窯もあったが明治時代に入ってから操業を続ける窯もあった。

2. 明治時代以降

明治時代初期の出石町では、廃藩により悪化した経済の改善や失職士族の救済が急務であり、その受け皿として製糸業と製陶業が着目された。桜井勉と松村辰昌のはたらきかけによって、^{としまさ} 盈進社が1876（明治9）年の出石大火後に設立された。指導者として招聘された柴田善平や彼の弟子は精緻で芸術性の高い作品を制作し、パリ万国博覧会では作品が入選するなどの反響があった。その一方で、出石焼の価格は低迷し、精緻な高級品が売れなかったため、1885（明治18）年に盈進社は廃業にいたった。しかしながら盈進社は出石焼に芸術性をもたらし、他の窯でも高級な焼物が作られるきっかけとなった。

出石焼が衰える中で、出石郡の町村は兵庫県補助金を得て、1899（明治32）年に出石城の西側の郭あたりに試験所を開設し、指導者として友田安清（九溪）を招いた。友田は、但東町の小谷の陶石を用いた磁器の白色化、銅板染付の推進、但東町の虫生の粘土を用いた友田式徳利窯の導入、釉薬と焼成法の改良などの成果を残した。1902（明治35）年に窯が連合して出石陶磁改良株式会社を設立し、前述の試験所も組み込まれた。

日露戦争後は、出石焼の窯元は実用品と、朝鮮や満州向けの生産に切り替えた。試験所は友田を解雇し、大衆品の生産が盛んな四国の砥部から出石出身の平尾甚吾を招いたが、1906（明治39）年には閉鎖するに至った。

出石焼は第一次世界大戦後の不況と、1927（昭和2）年の金融恐慌の影響を受けて、生産が減少した。当時の出石焼は花瓶などの上物と、日用で使う並物に分かれ、山陰地方や

北陸地方に出荷された。陶石は、上物用は柿谷から、並物用は出石町西部の^{ひたに} 飛谷から得ていた。

出石焼の生産が停滞する中で、1931（昭和6）年になると出石陶業組合が設立され、その翌年に県立の兵庫県工業試験場出石窯業作業所が下谷に設立された。この研究機関では、テラコッタの開発や、不良原料の商品化、型焼きの推進などに取り組んだ。

日中戦争が1937（昭和12）年に始まり、出石焼が金属の食器に代わる日用雑器として用いられ、戦時中から終戦後すぐは、大衆食器として好調であったが、名古屋地方の大量生産品に押され、経営が悪化した。

戦後は出石焼の原料である陶石が枯渇し、大きな課題となった。1950（昭和25）年に出石陶業組合が日野辺で陶石の鉱脈を見つけたが、続かなかつた。1952（昭和27）年には兵庫県工業試験場出石窯業作業所が低品質原石を優良化する技術を開発したが、同作業所は豊岡の但馬工業指導所に取り込まれ、1968（昭和43）年には廃止に至った。

江戸時代に始まった出石焼は、出石町や但東町から産出される陶石を原料に発展してきた。ただし、その過程は発展と衰退の繰り返しであり、行政や窯元の努力の繰り返しでもあった。その過程で作られた精緻な高級品や一般用の日用品は、それぞれの時代や人を反映するものである。

出石陶石（出石石）とその鉱床

1. 鉱脈の成因

出石陶石は鉱脈として産する。この鉱脈は岩脈をなしていた火山岩（松脂岩）が化学変化を起こし、岩脈の大半が陶石で占めるようになってできたものである。岩脈とはマグマの通り道が垂直に近い形で残っているものを指す。岩脈はどのようにしてできるのだろうか。

マグマが冷えてその温度が750℃以下にな

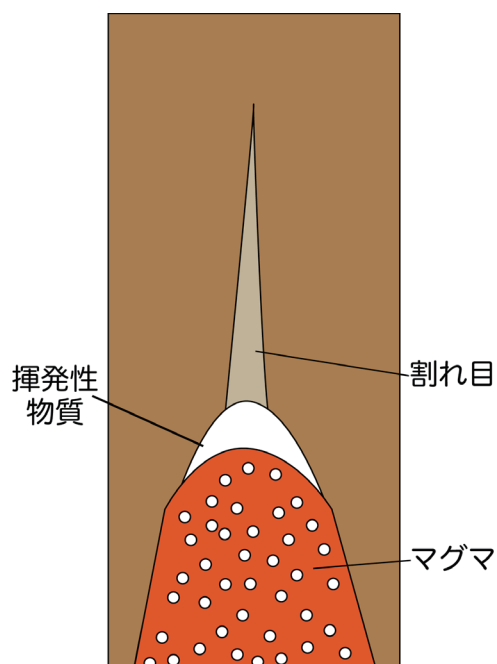


図4 マグマから放出された揮発性物質が岩脈を作る様子を示した図. Maimon et al. (2012) をもとに筆者(佐野)が作成.

りマグマに溶け込んでいた H_2O が飽和に達すると、マグマだまりの周縁部では H_2O が分離するとともに鉱物の結晶が形成され、溶融体、鉱物、分離した H_2O から構成されるマグマ性流体になる。この際、マグマの体積が増加し、マグマだまり内の圧力が増加する。その圧力は周囲の岩石の張力強度の約10倍にもなり周囲の岩石を破壊、垂直方向の割れ目を形成し、そこにマグマ性流体が入り込むと火山岩の岩脈が形成される(鞠子, 2008)。

岩脈のでき方にはマグマの粘り気や地下から上がってくる速さ、マグマ中に溶け込んでいる揮発性物質 (H_2O , CO_2 , H_2S , S , SO_2 , HCl など; 山崎, 1996) の量などが関係しており、地下でマグマが通り道を作るためには、特に揮発性物質が周りの岩石を押し除ける働きが重要であると考えられている(図4)。

マグマが冷える過程でマグマ水を生ずることがある。マグマ水は地下水などと混合して熱水を形成する。マグマの温度低下に伴って

分離した H_2O は、塩化ナトリウム ($NaCl$)、塩化カルシウム (KCl)、塩化水素 (HCl) などを溶かし込んでいる。 HCl を含んだ熱水は鉱物と化学反応を起こす(鞠子, 2008)。浜野・上野 (1951)、塚脇 (1953, 1962) によると、出石では松脂岩を形成するような流紋岩質マグマが貫入して岩脈を形成した後、液体が通りやすい部分(弱線)に沿って上昇した熱水による化学反応が起こり(交代作用)、陶石が形成されたと考えられている。松脂岩は大部分がガラスで構成される岩石だが、出石の柿谷鉱山の松脂岩は斜長石をわずかに含む。交代作用により斜長石から絹雲母、ガラスから石英が形成された(塚脇, 1962)。こうして、濃緑色ないし淡青灰色の松脂岩が白色の陶石になったのである。なお、本陶石のように絹雲母を形成する場合の熱水の温度は $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下である(鞠子, 2008)。

2. 陶石の特徴

浜野・上野 (1951) によると、柿谷鉱山の陶石「柿谷石」は一般に純白で着色部や品質のむらが少ない。顕微鏡観察によると石英と絹雲母からなり(繁沢, 1950; 浅山・吉田, 1955)、さらにカオリン、金紅石、ジルコンのほか黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱などの硫化鉱物を伴う場合がある(浜野・上野, 1951)。焼成結果は純白ないし淡灰白色、焼締まりは良好で高級磁器用に適していると評価されている。その後、柿谷、谷山、日野辺の各鉱山産陶石の主な構成鉱物としてトスタイトを含むことが明らかになった(金岡, 1968, 2011)。

陶石の品質は含まれる酸化鉄の成分 (Fe_2O_3) の含有量で区別されており、品質は1等品 ($Fe_2O_3 < 0.4$ 重量%), 2等品 ($Fe_2O_3 = 0.5 \sim 0.8$ 重量%), 3等品に分けられ、1等品は高級白磁用原料に適する。2~3等品は碍子^{がいし}、低級陶磁器に使用される。1等品は柿谷鉱山や日野辺鉱山のみに産し、その他の地区では2~3等品と予想された(浜野・上野, 1951)。

「飛谷石」の主成分は、イライト／スメクタイトの不規則混合層粘土である（金岡，2001）。出石焼の主原料は「柿谷石」と「飛谷石」で、これに石灰分を混ぜて作られる（北村，1929；金岡，2011からの引用；塚田，1931）。

3. 鉞山開発の始まり

磁器の原料である陶石を原料とするいわゆる「石焼き」が出石でいつ始まったかは不詳である。『出石志料』（岡本，1984からの引用）によると1799（寛政11）年ごろ出石藩が窯を藩有にしたころ、出石町谷山の柿谷や鶏塚で有望な原石が発見された。また、浜野・上野（1951）によると、天保元（1830）年ごろ、柿谷に窯が設立されたが陶石の採掘場所は不明である。その後、鶏塚鉞山北方の永喜山から原料を得て、武田喜平が磁器の製造に着手した。

4. 鉞山の概要

(1) 鉞山の稼行状況

先述のように出石陶石には「柿谷石」「谷山石」「飛谷石」が知られている（熊澤，1930；金岡，2011）。これらの名称は鉞脈の分布する地名、出石町の柿谷、谷山および同町細見字飛谷に由来していると考えられる。

「柿谷石」「谷山石」に関して、これらの鉞山は明治20年代以降、大正時代にかけて活発に開発され、昭和20年代には、北から順に鶏塚、柿谷、日野辺（以上、出石川の北側）、桐野（出石川の南側）の各鉞山が稼行していた。現在（2023年）は柿谷鉞山のみ「柿谷石」の採掘がおこなわれている。なお、柿谷鉞山の西側に隣接する中村鉞山に6鉞床が認められているが稼行報告はない（塚脇・尾崎，1953）。また、三原、小谷、荒木といった産地（渡部，1938）があったが詳細は不明である。

「飛谷石」に関して、出石町細見の飛谷で1881（明治14）年に陶石が発見されたと報告されているが（岡本，1991）、江戸時代から使用されていたという記述もある（河合ほか，1996）。なお、近年になって、「飛谷石」

の鉞山跡が発見された（河合ほか，1995，1996）。

(2) 鉞脈の分布

出石における鉞脈に関し、浜野・上野（1951）、塚脇・尾崎（1953）、塚脇（1962）から要点を抽出すると以下のとおりである。

出石の主な陶石鉞床は、出石町谷山から南方の出石町桐野小字西ノ小谷までの、東西約1 km、南北約4 kmの範囲内に、流紋岩および変朽安山岩を貫いた数条の陶石の鉞脈から構成される（図3）。他方、「飛谷石」を産する鉞床は、細見字飛谷から字志谷にかけて、東西・南北それぞれ約100 mの範囲に厚さ約10 mで見られる（河合ほか，1996）。

出石地域における主な鉞脈としては、南北に延びる2条（第1・2主脈）がある。第1主脈北部の西側には中村鉞山の複数の鉞脈がある。

1) 第1主脈

図5に柿谷鉞山の第1主脈の掘削跡を示す。第1主脈は出石町谷山の谷山川付近から南南東方向に延び、出石川の南部では出石町桐野の南部（字小滝）まで連続している。このうち谷山川～出石川間では脈幅が3～6 mと比較的太く、陶石が最も高品位で、高級陶磁器用に採掘されている。出石川以南の本脈は幅が2～4.5 mで可採量が少ないために稼行されていない。本鉞脈は松脂岩を原岩としている。

第1主脈北限の鶏塚鉞山では、陶石の脈の走向は北西（N40°～70°W）、傾斜は北東（70°NE）ないし垂直、脈幅は2.5～5 m（平均3 m）である（塚脇，1962）。

柿谷鉞山は鶏塚鉞山の南方延長で、脈の走向はN40°～70°W、傾斜はほとんど垂直である。脈幅は膨縮が著しく平均4 mである。入坑可能な坑道（図5）は母岩の流紋岩中を掘削し、松脂岩の漸移帯を経て着鉞、鉞脈に沿って掘進する「^ひ錘押し坑道」で採掘されている（塚脇，1962）。

なお、第1主脈の西側、中村鉞山の唐津谷



図5 柿谷鉱山内の第1主脈の鍾押し坑道(幅約3m)

鉱床は脈幅50～55mと広いが品質は3等品程度かそれ以下である(塚脇・尾崎, 1953)。

2) 第2主脈

第2主脈は、出石川の南方で第1主脈の西側に並走する。鉱脈の北端は出石川の河川堆積物に埋没しているため伸長状況は不明である。脈幅は4.6～8m、時に10m(7～10m; 塚脇, 1953, 1962)で鉱床量に富んでいるが一般に低品位である。この鉱脈も松脂岩を原岩としている(塚脇, 1962)。昭和20年代には桐野、奥殿の両鉱山で出鉱があった。

ジオツアーの実践

1. 対象

本実践は高校生以上を対象とした市民向けであり、本ツアーの評価を試行的に行うため、最終学歴やそこでの専門分野を問わないで参加者を募った。その結果、多様な年代や職業(大学教員, 元高校教員, 団体職員, 無職)の市民, 計17名が全行程に参加した。

2. ジオツアーの構成

ジオツアーの構成要素となりうるものを、柿谷鉱山、出石焼の製造過程、出石焼を食器とした出石そばの食事とした。つまり、陶石の産状と成因を知るという「地質」、陶石から磁器が生成される窯業という「産業」、出石焼を食器として用いた「食文化」を含めた歴史を取り上げた。これらを体験できるツアーとすることで、参加者が出石の地質と産業、文化の関係について新たな考えを持つ機会とすることをねらえる。ジオツアーのテーマは「地の恵み：出石焼」である。

3. ジオツアーの募集とコース設定

ツアーの移動形態(ジャンボタクシー2台)から、ツアーメンバー数を講師なども含め定員を18名とした。募集は、地学教育のメーリングリスト(「地学フォーラム」)および日本地学教育学会のホームページ及び会員向けニュースレター送信、問い合わせがあった個人に対する電子メールによる案内送付、山陰海岸ジオパーク主催のイベントにおけるチラシ配布によった。これらの方法により募集したところ参加希望者数が17名になった。

本ツアーは2023年6月17日(土)に実施した。日程はおおむね以下のとおりである。

JR豊岡駅前・9時45分集合～兵庫県立大学豊岡ジオ・コウノトリキャンパス～【STOP1: 柿谷鉱山の坑道見学】～【STOP2: 出石そばの昼食】～(城下町中心部の散策: 地元在住者による解説)～【STOP3: 出石焼窯元】～兵庫県立大学豊岡ジオ・コウノトリキャンパス～JR豊岡駅前・15時解散。すべてジャンボタクシーによる移動である。

柿谷鉱山に到着するまでの車中では、出石付近の地質層序の概要を解説した。STOP1では参加者を2グループに分け、柿谷鉱山への入坑と鉱山事務所付近での陶石の見学を交互に行った。坑内では図5に示したように、陶石の鉱脈に沿って掘削した様子から、板状に伸長した鉱脈の空間的な広がりを観察できた。また、鉱山管理者から陶石の残存状

況や坑内作業の実態について解説していただいた。事務所付近では仮置きしてある白い陶石を手にとって観察することができた。その際、松脂岩から陶石に変化する交代作用（先述の鉱脈の成因）について概説した。昼食は原則自由選択としたが、STOP 2では、1名の参加者を除き、出石焼の皿に盛りつけて供される出石そばを召し上がられた。これは出石焼製品のもっともポピュラーな利用例の紹介である。昼食後、希望者だけであるが城下町中心部を散策し、出石焼の販売店、出石城の石垣、（通称）家老屋敷などからなる景観をみて、近世～現代に発展した小都市であったこと、現在は観光客向けにも出石焼の製品が製造・販売されていることに気づける場面を用意した。STOP 3では、出石焼窯元の展示場で、陶石粉碎から出石焼完成までの製造過程の見学を行った。

4. 参加者の反応に関する調査

本ジオツアー参加後の参加者の反応を見出すため、ツアー終了直後に感想文を収集し、それに基づいて本ツアーの内容や実施方法に関する成果や課題を考察することとした。そのために感想文の提出を電子メールで求めた。提出は終了後2週間以内とした。

成 果

1. 感想文の分類

参加者17名中7名から感想文の提出があった。なお、本論文では一部の質問を抜粋して示す。

感想文の記述内容を分類したところ、「鉱山への入坑体験」「地形概説」「研究者の同行」「ツアーのテーマ設定と構成」「その他」の項目となった。

2. ジオツアーの成果

感想文の分類項目ごとに記述内容をふまえて成果に関する内容を抽出する。なお、回答者は（記号）で示す。

(1) 鉱山への入坑体験

現在、観光坑道として入山できる鉱山跡は兵庫県内に生野鉱山や明延鉱山がある。その他の地方でも同様の施設はある。しかし、現役の鉱山に一般人が入坑できる機会は、現在ではほとんどないと思われる。先述のように柿谷鉱山は稼行鉱山であるが、毎日稼業しているわけではない。坑内作業がない点で、稼行鉱山としては比較的安全に見学が可能である。坑内見学に関する感想が4例みられた。

出石焼の陶石鉱山を訪れるのは初めてでしたので、すべて興味深く、かつ有意義な時間を過ごさせていただきました。（N氏）

鉱山入坑、川から上陸の玄武洞もなかなか面白く、近世の出石焼きや、川を使った当地の物流を実感・納得でした。（I氏）

出石柿谷鉱山への入坑は、ジオパークに携わる者として、大変貴重な経験でした。（K氏）

ほか1名同様の感想文がある。

(2) 地形概説の重要性

初めて訪れた土地に関し、地形の概説を行うことが重要であるとの示唆が得られたのは次の例である。このことを踏まえると、地質概説も必要な場合があると思われる。

バスの中から始まった地形の説明は、土地勘の全くない私にも但馬地方の成り立ちが無理なく入ってくるものでした。（I氏）

(3) 研究者の同行

本ジオツアーのガイドは、筆者ら研究者と鉱山管理者、出石在住者であった。いずれもツアーに関する詳細な知識を保有する者であった。このような同行者に対する評価に触れた感想文が次の例である。

ただ観光地を巡っても疑問点があつて、自分で調べてもわからないことが多くこのように先生方に直接質問ができ、学術的な観点からのお返事を明確にいただける巡検はとても楽しいです。（S氏）

(4) ツアーのテーマ設定と構成

参加者のうち大学教員のT氏は、ツアー全般の評価として「非常に満足」と回答され

た。その理由は以下のとおりである。なお文中の（ ）は原文のままである。

地球科学の内容に限定されず、その地域との結びつきの強い内容を、歴史的な視点も含めて解説しており、1回の巡検にもかかわらず多くの人に興味が持てる内容であったため（内容が非常によく練られていた）。

併せてT氏は感想文として以下の内容を寄せられた。

出石焼という地元根差したテーマで、なおかつ、地球科学以外にも社会的・歴史的な視点をかかなり多く盛り込んでおり、分野外のさまざまな興味を持つ参加者に、バランスよく、幅広く受け入れてもらえる内容であった。自分の所属大学でも同様の活動を行っていたが、地球科学に特化していたため（なおかつ特定の地域に特化した内容）、かなりマニアックなイベントと感じていたが、構成・内容次第ではいろいろな可能性を持つイベントにできるものだと感じた。自身の勉強不足と地域貢献に臨む態度を再考させられた。（T氏）

T氏の指摘は文化地質学的なテーマ設定とツアー構成に対する期待と受け取れる。ツアーの対象者をどのように想定するかにもよるが、一般市民を対象としたとき、出石のように、地域の歴史、産業と地質のかかわりがコンパクトなエリアで見て回れる事例は、文化地質学のジオツアーを展開できる可能性が高いと考えられる。

(5) その他

地元から参加された方からの感想文で以下のような例があり、地域住民に向けてもジオツアーを展開する必要性を改めて再認識した。

地元に住んでいますが、出石焼の事はほとんど知りませんでした。（X氏）

3. 先行事例との評価の差異

先述の京都市における花崗岩石材のジオツアーにおける参加者により高く評価された

点は、低廉な費用設定、ウォーキング主体のツアー、知識を改善できる情報の提供などツアーの実施形態であった（川村・張，2023）。本実践において高く評価された点は白川石の事例と異なり、ツアーのコンテンツに関するものであった。いずれも当該ツアーの特徴（街歩きか、鉱山への入坑体験か）が反映された評価であると思われる。このことは、任意の地域において、異なる視点で展開された複数のジオツアーの評価を比較することで、当該地域のジオツアーの改善点を包括的に見出せることを示唆している。

課 題

1. 歴史的な出石焼製品の見学

本ツアーに対する課題に関する要望が次のようにあった。

個人的な興味ですが、レジュメにありました「出石焼の歴史」を当時の製品を観ながらご説明いただける時間があれば、尚うれしかったかもしれません。（N氏）

出石焼の歴史については、先述の内容を資料としてまとめて事前に配布しただけであった。現代の出石焼の製品を見学する機会を設けたが、明治時代の高評価を受けた製品を見学するにはそのような展示品のある施設、例えば豊岡市立出石明治館に移動する必要があり、時間的な制約から今回は見学を見送った。この指摘に対しては、本ツアーの時間配分や移動方法を検討して、歴史的製品の観察ができるようにすることが必要である。城下町や鉱山開発の歴史的な解説と比べ、出石焼の歴史の変遷の紹介が希薄であった。ツアーのコンテンツ全般を通して歴史的な変遷の紹介をする方が参加者の満足度はより高まると思われる。

2. 出石町のツアーガイドの充実

感想文による指摘はなかったが、歴史学者がツアーに同行すると、近世・近代の出石の人々の社会や暮らしをより深く知っていただ

けただろう。今回は著者のうち中井による解説資料を配布しただけであったが、現地を訪れることで興味が高まった事項について、歴史研究者に対し質問したい参加者がいたかもしれない。解説資料を配布するだけではなく、その分野に対する解説者がツアーに同行することが望まれる。

今後、今回のようなジオツアーを大学のアウトリーチとしてではなく、事業として展開する場合、ガイドなどその担い手の確保・育成は急務である。そのためには高等教育機関で地球科学を修めた人材をガイドとして活用することが考えられるが、商業ベースとしての運営には人件費の確保など課題があると推測される。

謝 辞

本研究の実施にあたり、日本地学教育学会広報委員会は参加者募集のためにご高配くださった。また、柿谷鉦山への入坑にあたり武田厚志氏、および同鉦山や出石町全般の案内を川見章夫氏がお引き受けくださり、ツアー内容を充実させることができた。また、ジオツアー参加者の皆さんは感想文提出にご協力くださった。匿名の査読者からは本稿の構成や表現について建設的なご意見をいただき、改善につながった。本研究を支援してくださった関係各位に深甚の謝意を表す。

注

1) 『出石町史』では、伊豆屋の動向を主に『伊豆屋弥左衛門記録』と『伊豆屋記録』からまとめている。

文 献

浅山哲二・吉田直次郎 (1955) 陶石の成分鉦物の研究. 窯業協会誌, 63, 315-318.
 浜野一彦・上野三義 (1951) 兵庫縣出石町附近の陶石鉦床調査報告. 地調月報, 2(1),

26-32.

- 兵庫県教育委員会 (2007) 宮内堀脇遺跡 II. 兵庫県文化財調査報告第 311 冊, 79p.+ 図版 99p.
 兵庫県教育委員会 (2009) 宮内堀脇遺跡 I. 兵庫県文化財調査報告第 365 冊, 275p.+ 図版 490p.
 兵庫県立歴史博物館 (2010) 戦国時代の守護山名氏の城と戦い (特別展図録). 82p.
 兵庫県陶芸美術館 (2020) 開館 15 周年記念特別展 出石焼-但馬の小京都で生まれた珠玉のやきもの-. 180p.
 石田志朗・久富邦彦 (1987) 3.2 中新統. 日本の地質『近畿地方』編集委員会 (編), 日本の地質 6 近畿地方, 共立出版, 111-119.
 出石町史編集委員会 [編] (1984) 出石町史第一巻. 出石町, 896p.
 出石町史編集委員会 [編] (1991) 出石町史第二巻. 出石町, 922p.
 金岡繁人 (1968) 愛媛県上尾陶石および兵庫県出石陶石中の長周期粘土鉦物について. 窯業協会誌, 76, 72-80.
 金岡繁人 (2001) 俊男石磁器の創始. 粘土科学, 41, 83-86.
 金岡繁人 (2011) 出石陶石. 矢部良明ほか (編), 角川日本陶磁大辞典普及版, 角川学芸出版, 75.
 河合 進・石原嗣生・赤松 信・元山宗之・西村 進 (1996) 兵庫県出石町産「飛谷石」の産状と性質. 兵庫県立工業技術センター研究報告書, 第 6 号, 7-13.
 河合 進・元山宗之・赤松 信・松井 博・石間健市・石原嗣生・網田佳代子・吉岡秀樹 (1995) 23. 県内産窯業原料の利用技術に関する研究. 兵庫県立工業技術センター研究報告書, 第 5 号, 59.
 川見章夫 (2013) ぶらり 出石の城下町. 但馬歴史文化研究所 (編), 豊岡市歴史文化遺産活用活性化事業実行委員会, 47p.
 川村教一・張 平星 (2023) ジオツアー「白

- 川石をめぐる大地の恵みと災害」の成果と課題. 地質と文化, 6, 27-37.
- 熊澤治郎吉 (1930) 分解した石英粗面岩の應用に就いて. 大日本窯業協會雑誌, 38, 483-487.
- Maimon, O., Lyakhovsky, V., Melnik, O., Navon, O., (2012) The propagation of dyke driven by gas-saturated magma. *Geophysical Journal International*, 189, 956-966.
- 鞠子 正 (2008) 鉱床地質学—金属資源の地球科学—. 古今書院, 580p.
- 岡本久彦 (1984) 第三節 近世出石の文化. 出石町史編集委員会 (編), 出石町史第一卷 (通史編上), 出石町, 686-740.
- 岡本久彦 (1991) 第五章 近在出石の教育と文化. 出石町史編集委員会 (編), 出石町史第二卷 (通史編下), 出石町, 420-532.
- 太田睦郎 [編] (1936) 但馬出石焼窯元古文書. 兵庫県郷土史料刊行会, 35p.
- 大槻 伸 (2011) 出石陶石. 矢部良明ほか (編), 角川日本陶磁大辞典普及版, 角川学芸出版, 75-76.
- 沢井長雄・田淵亜紀 (2015) A2 兵庫県豊岡市柿谷・鶏塚鉱山産出石陶石の粘土鉱物と K-Ar 年代. 粘土科学討論会講演要旨集, 第 59 回粘土科学討論会発表抄録, 32-33.
- 繁沢和夫 (1950) 陶磁器原料の鉱物学的研究 (第 1 報) 出石, 天草および服部陶石について. 陶磁器試験所研究時報, 3(2/3), 47-52.
- 塚田政雄 (1931) 獨逸ヲ・コルシエルト原著「日本陶業」(承前). 大日本窯業協會雑誌, 39, 396-401.
- 塚脇祐次 (1953) 兵庫県出石地方の陶石鉱床について. 地調月報, 4(6), 87-88.
- 塚脇祐次 (1962) 山陰地区の二・三の陶石鉱床における陶石化作用の鉱物学的研究 陶石の生成機構の研究 (1). 窯業協会誌, 70, 172-181.
- 塚脇祐次・尾崎次男 (1953) 兵庫県出石地方陶石鉱床第二次調査報告. 地調月報, 4(6), 63-66.
- 弘原海 清 (1984) 第二節 近畿北部および出石の地史. 出石町史編集委員会 (編), 出石町史第一卷 (通史編上), 出石町, 15-33.
- 渡部 斐男 (1938) 35. 出石郡日野邊産一等原料水簸滓を主原料とする磁器製造試験成績. 大日本窯業協會雑誌, 46, Supplement, 140-143.
- 山崎正男 (1996) 揮発性成分. 新版地学事典編集委員会 (編), 新版地学辞典, 平凡社, 311.

要 旨

出石焼と国内で貴重な稼働中の陶石鉱山を例として、地域の地質から、磁器産業、食文化までの特徴や関係性に関するジオツアーを、兵庫県の豊岡市で実施した。その結果、以下の点が成果として得られた。1) 鉱山への入坑体験は参加者からの評価が高かった。2) ツアーでは、地形・地質環境と窯業の発展の関係を取り上げることができた。このため、参加者は文化地質的な内容の理解を深めたと考えられる。3) 地形・地質の概説は県外からの参加者に対する丁寧に行う必要がある。ツアーの構成としての課題として、出石焼の歴史変遷がわかる製品の見学、人的な課題としては歴史専門家の同行、ガイド担い手の確保・育成が挙げられる。

キーワード：ジオツアー、出石、磁器、出石焼、陶石

付表

出石城・出石焼関連略年表（文末掲載の参考文献より作成）

西暦	和暦	但馬守護	守護所	事項（網掛は出石焼関連）
1467	応仁元	山名政豊	九日市	応仁・文明の乱はじまる。
1479	文明11			山名政豊、但馬へ下向。
1483	文明15			政豊、播磨へ出兵（播磨守護赤松氏との抗争）。
15世紀末ごろ				このころ、守護所が出石・此隅山城へ移る。
1499	明応8	致豊	此隅山城	山名政豊没か（1502（文亀2）年説もあり）。子の山名致豊（むねとよ）が家督を継ぐ。
1504	永正元			致豊、守護代垣屋継成と合戦。出石神社が焼亡する。
1512	永正9			いわゆる山名四天王（太田垣氏・八木氏・垣屋氏・田結庄氏）、政豊から離反して弟誠豊（のぶとよ）を擁立。政豊は家督を誠豊に譲る。
1522	大永2	誠豊	此隅山城	山名誠豊、播磨へ出兵。
1527	大永7			因幡守護山名誠通（のぶみち）、但馬守護誠豊と対立。誠通は尼子氏と結ぶ。
1528	大永8	祐豊	有子山城	誠豊没。甥（致豊の子）山名祐豊が家督を相続。
1542	天文11			生野銀山で採掘が始まるという。
1543	天文12			祐豊、因幡侵攻。
1545	天文14			因幡守護山名久通が没落。但馬山名氏が因幡を支配。
1569	永禄12			織田軍の但馬侵攻。此隅山城落城。祐豊は堺へ逃亡。
				今井宗久の仲介によって、信長の許しを得た祐豊が但馬へ帰国。
1574	天正2			祐豊、此隅山から有子山へ居城を移す。出石城下町もこのころ形成か。
1575	天正3			芸但和睦（毛利氏と和睦）。
				このころ、織田氏と毛利氏の関係悪化。山名家中は親織田・親毛利で分裂。祐豊は親毛利の姿勢を強める。
1577	天正5			羽柴秀長、但馬へ侵攻。太田垣輝延は竹田城を放棄（第一次但馬侵攻）。
1580	天正8	羽柴秀長、再度但馬へ侵攻（第二次但馬侵攻）。有子山城落城。祐豊は病没し、但馬山名氏滅亡。		
1585	天正13	城主 前野氏	出石藩	前野長康が有子山城主となる。
1595	文禄4	出石藩主		小出吉政が有子山城主となる。6万石を知行。
1600	慶長5	小出氏 (9代)		関ヶ原の戦い。小出吉政は西軍につくも、東軍についた一族の功績で本領安堵。
1604	慶長9			小出吉英（吉政の子）、出石藩5万石に封ぜらる。有子山城を廃して山麓に出石城を造営。
1615	慶長20			一国一城令。但馬国唯一の城郭として出石城が存続。
1660	万治3			「出石城下図」作成される。現存最古の出石城下図。
1696	元禄9			出石藩主小出英及没。小出家は無嗣断絶。
1697	元禄10			松平忠周、武蔵国岩槻より出石へ転封（4万8千石）。
1702	元禄15			忠周、居館として三の丸に对面所を造営。
				このころ 「但州出石城之図」作成される。
1706	宝永3	忠周、信濃国上田へ転封。		
		仙石政明、信濃国上田より出石へ転封（5万8千石）。		
1784	天明4	仙石氏 (8代)	出石城	出石町商人伊豆屋弥左衛門、丹波焼の職人久八に焼き物（土焼）を試作させる。桜尾窯を築窯。
1793	寛政5			伊豆屋弥左衛門、肥前平戸の職人兵左衛門を招いて石焼（磁器）焼成に成功。
1799	寛政11			出石藩、兵太丸窯を藩有として直営を開始する。
1810	文化7			「出石城下図」作成される。
1820	文政3			このころ、藩窯を民間委託とする。
1831	天保2			このころ、出石商人による新規開窯が相次ぐ。
1835	天保6			仙石騒動。藩主久利は3万石へ減封。
1853	嘉永6			出石藩、焼物方掛を設けて出石焼の生産を奨励。
1868	明治元			明治維新。出石藩、政府に出石城廃城を請う。許可を受けて破却。
1871	明治4	出石焼	出石焼	廃藩置県。出石県が成立するも、同年中に豊岡県へ併合。
				辰鼓楼つくられる。
1876	明治9			出石大火。城下町のおよそ2/3が焼失、全焼966戸。
				桜井勉の発案により、土族授産のために盈進社が創立される。
1877	明治10			盈進社、第一回内国博覧会に出品して好評を博す。
1878	明治11			盈進社、パリ万国博覧会に出品。
1885	明治18			盈進社、廃業。
1890	明治23			国会黨が開黨される。
1898	明治31			兵庫県、陶磁器試験所を設置。教師として友田安清を招聘する。
1901	明治34			友田安清、セントルイス万国博覧会に出品して金賞を得る。
1904	明治37			友田安清、試験所教師を辞職。清・朝鮮向け輸出品の製作のために平尾甚吾を招聘。
1905	明治38			出石陶磁器試験所閉鎖。