

石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡周辺地域の地質

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-04-13 キーワード (Ja): キーワード (En): Akahotani Formation, geological map, Green Tuff, Japanese Heritage, jasper, Komatsu 作成者: 塚脇, 真二, 岡田, 隆司, 田知, 清英, 作本, 達也, 横田, 誠, Tsukawaki, Shinji, Okada, Takashi, Tachi, Kiyohide, Sakumoto, Tatsuya, Kashida, Makoto メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00061698

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡周辺地域の地質

塚脇真二^{1*}・岡田隆司²・田知清英³・作本達也⁴・樫田 誠⁴

2020年9月30日受付, Received 30 September 2020
2020年12月4日受理, Accepted 4 December 2020

Geology of the Environs of the Takigahara Jasper Procurement Site in Komatsu, Central Japan

Shinji TSUKAWAKI^{1*}, Takashi OKADA², Kiyohide TACHI³, Tatsuya SAKUMOTO⁴ and
Makoto KASHIDA⁴

Abstract

The results of a geological study of the environs of the “Takigahara Jasper Procurement Site” which is an important area within the Japanese Heritage site of Komatsu in central Japan, are provided below. These are mainly from a lithostratigraphic point of view. The strata distributed in the area are divided lithologically into the Lower Miocene Akahotani Formation and alluvial deposits. The Akahotani Formation, which is more than 900-metres-thick, is widely distributed within the study area. This formation is composed mainly of greenish grey volcaniclastic rocks (tuffaceous breccia, breccia tuff and muddy tuff) and rhyolitic rocks (rhyolite lavas and auto-brecciated rhyolite lavas). Interfingering relationships are recognisable between the volcaniclastic rocks and the rhyolitic rocks. Those rocks were partly subjected to hydrothermal alteration. The jasper and obsidian intruded into the formation. Alluvial deposits consist chiefly of unconsolidated mud, sand, and gravel.

Key Words: Akahotani Formation, geological map, Green Tuff, Japanese Heritage, jasper, Komatsu
キーワード :碧玉, 小松, 日本遺産, 地質図, 赤穂谷層, 緑色凝灰岩

¹金沢大学環日本海域環境研究センター連携部門 〒920-1192 石川県金沢市角間町 (Department of Inter-institutional Collaboration, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan)

²中部地質株式会社富山支店 〒939-8261 富山県富山市萩原549-2 (Chubu Civil Technology Service, Co. Ltd., Toyama Branch, 549-2 Hagiwara, Toyama, 939-8261 Japan)

³田知清英技術士事務所 〒939-8201 富山県富山市花園町2-6-2 (Tachi Kiyohide Professional Engineer Office, 6-2 Hanazonomachi 2-chome, Toyama, 939-820 Japan)

⁴小松市埋蔵文化財センター 〒923-0075 石川県小松市原町卜77-8 (Komatsu City Archaeological Research Center, 77-8 To, Haramachi, Komatsu, 923-0075 Japan)

*連絡著者 (Author for correspondence)

1. はじめに

石川県小松市は良質の石材や陶石の産地として古くから著名であり、尾小屋鉱山に代表されるような鉱山がかつて数多く存在したところでもある。水晶やメノウといった希少鉱物の産地としても有名であり、弥生時代にはここで採取された碧玉が加工され日本各地へ送られたことが知られている（樋田，2017）。このような弥生時代から現代にいたるまでの石の資源・文化をとりまとめた「『珠玉と歩む物語』小松～時の流れの中で磨き上げた石の文化～」が2016年に文化庁の日本遺産に認定された（小松市観光交流課，2016a, 2016b）。

なかでも注目されているのは碧玉である。弥生時代当時、良質の碧玉の産出地は小松を含めて全国で4カ所にかぎられ、それらの中でも小松の碧玉はきめ細かさと埋蔵量で重用されたとされ、小松市西部の那谷・菩提・滝ヶ原で採取された碧玉は八日市地方遺跡で玉として加工されたのちに日本海沿岸交易によって九州をはじめとする遠隔地へ送られていった（樋田，2017）。そのため、碧玉の主産地である小松市滝ヶ原は「滝ヶ原碧玉原産地遺跡（石川県遺跡No.338800）」として登録されている。

碧玉主産地となる小松市滝ヶ原を含む地域の地質調査は7万5千分の1地質図幅「大聖寺」にはじまる（蘭部，1938）。この地質図幅の滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域付近をみると、走向傾斜の記述はないものの、その南東部には広範囲にわたる流紋岩の分布が、一方の北西部には緑色凝灰岩の狭小な分布がそれぞれ示されている。石川県（1989）は、同遺跡地域付近の北西部に角礫凝灰岩と軽石凝灰岩とを主体とする流紋岩質火碎岩の分布を示し、一方の南東部に流紋岩熔岩の分布を示したうえで、両者を下部中新統中山累層（紹野，1955）に対比するとともに、流紋岩熔岩は火碎岩類の上位あるいは火碎岩類中に挟在するとした。さらに、同地域周辺に分布する火碎岩類の走向がほぼ北東—南西であり北西に10度前後傾斜することを示している。一方、小松市南部丘陵地域を調査した北村（1989）は、滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域は調査範囲外ながらも、同地域のすぐ北に接する滝ヶ原から菩提にかけて、下位の流紋岩類IIならびに上位の火碎岩類II（滝ヶ原凝灰岩類）の分布を示し、両者を中新世前期から中期にかけての時代と推定するとともに、金沢地方に分布する医王山層（池邊，1949）に対比した。鹿野ほか（1999）の20万分の1地質図「金沢」には、同遺跡地域の南東半に前期

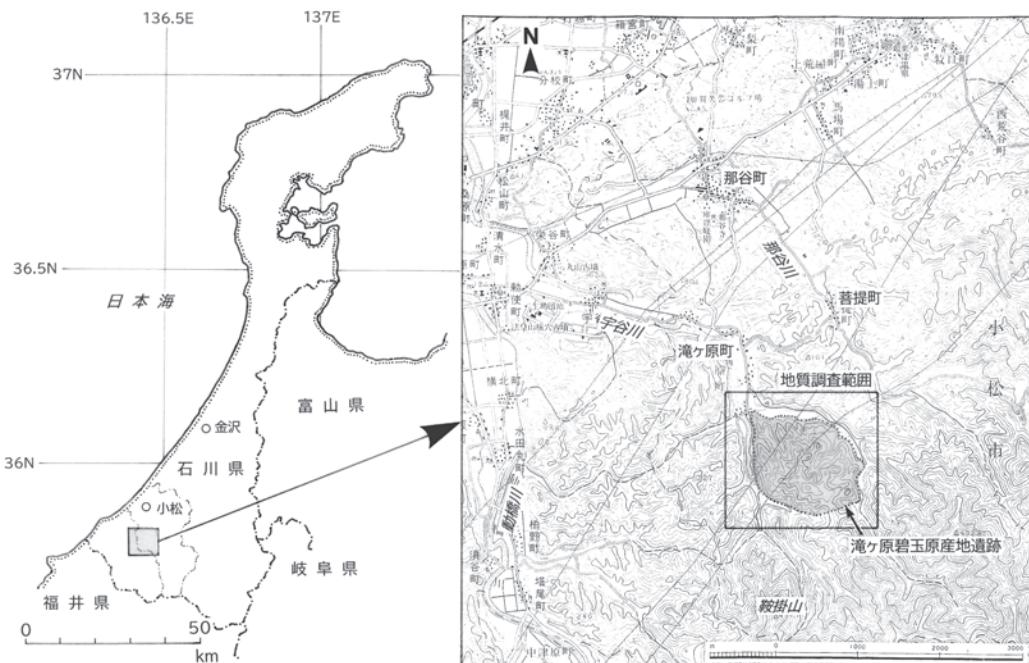


図1 石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡の位置（国土地理院発行2.5万分の1地形図「大聖寺」に加筆）。

Fig. 1 Location of the "Takigahara Jasper Procurement Site" in Komatsu, central Japan (added to "Daishoji", 1:25,000 Topographic Map issued by the Geospatial Information Authority of Japan).

中新世の流紋岩熔岩・火碎岩、北西半に同時代の流紋岩火碎岩・熔岩の分布がそれぞれ描かれている。

このように小松市滝ヶ原地域の地質調査の結果はこれまでにいくつかが公表されているが、小松の碧玉がもつ考古学的な重要性や原産地の今後の保護保全に向けて、さらに日本遺産としての歴史的な位置づけなどを考えると、小松市滝ヶ原の碧玉原産地遺跡ならびにその周辺地域の地質学的な調査研究は不十分なものであったといえる。そこで、同地域の表層地質調査を行ったのでその結果をここに報告する。

調査地の位置と範囲を図1に示す。地表踏査は2018年10月から2019年3月にかけて、滝ヶ原碧玉原産地遺跡を中心とする約3 km²の範囲で実施した。調査にあたっては1万分の1地形図を基本地形図として用いた。調査範囲の全域にわたって露頭の連続性に乏しいため、ルート柱状図の作成を目的とするルートマップ

の作成は行わず、主要河川や沢沿いにある個々の露頭を拾い出すようにつとめて岩相区分しつつ露頭分布図を作成し、それぞれの露頭での岩相の層位的的位置の対比結果にもとづき岩相地質図ならびに推定地質断面図を作成した。なお、本地域に分布する碧玉については、原産地保護保全の理由により具体的な位置をこれらの図には記入していない。

謝 辞：本研究は小松市の平成30年度事業「八日市地方遺跡ならびに石の文化調査費」で実施されたものである。本研究を行うにあたり、小松市役所、小松市埋蔵文化財センターならびに地元町内会の関係諸氏にはさまざまな便宜をはかっていただいた。匿名読者にはさまざまな助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

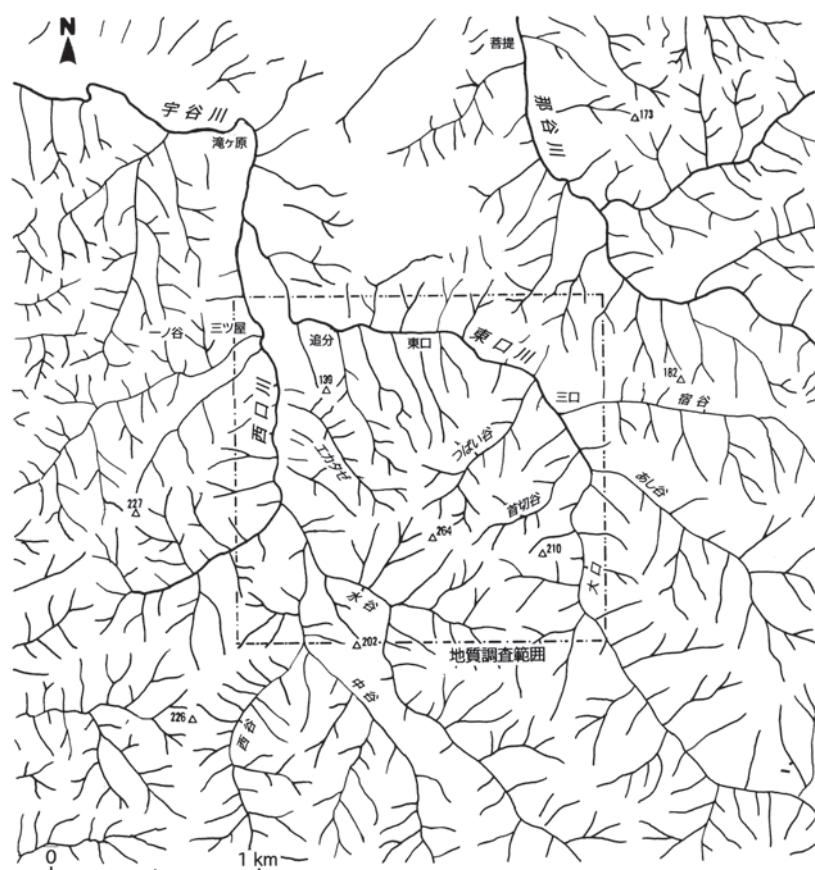


図2 石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域の水系。

Fig. 2 Drainage system of the environs of the "Takigahara Jasper Procurement Site".

II. 地形概説

調査地域である小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡周辺地域の水系図を図2に示す。調査地域は同遺跡を中心とする東西約1.8 km, 南北約1.5 kmの範囲である。同遺跡は北西—南東方向に伸びる長軸が約2 km, これに直交する短軸が約1.3 kmの橢円形の平面形状を呈しており, その東縁～北縁を北西流する東口川で, 西縁を北流する西口川で, そして南縁を水谷と大口とを結ぶ線で区切られる。東口川と西口川は同遺跡北方の滝ヶ原付近で合流して宇谷川となり, 那谷川と合流ののちに動橋川に流入する(図1)。

滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域は, 東口川, 西口川, および関連小河川沿いにのみ平坦面が狭小に分布するが, そのほとんどの地域が30度以上の急傾斜地からなり, 同地域の中央やや南に標高264mの最高点が位置する。この最高点付近はやや緩傾斜となる。また, 同地域北部の東口や同南部の水谷付近には地辺りによるものと推定される緩傾斜面が見受けられる。沢の発達は全地域をとおして良好であり, これらの沢は, 同地域の北西半部ではエカタゼに代表されるようにほとんどが北北西方向へ直線的に流下するが, これに対して南東半部ではつばい谷や首切谷のよう

に北東—南西方向にのびるとともに集水域が羽毛状となる傾向にある。

III. 地質概説

調査地域の総合模式層序を図3に, 調査露頭分布図を図4に, 岩相地質図ならびに推定地質断面図を図5にそれぞれ示す。本地域のほぼ全域にわたって前期中新世の赤穂谷層(富井ほか, 2002; 委細は後述)が分布し, 未固結の砂や泥からなる沖積層が主要河川沿いに狭小ながらも分布する。黒曜岩や碧玉の貫入が一部で認められる。

本地域に分布する赤穂谷層は凝灰岩類および流紋岩類におおきく二区分され, 凝灰岩類は凝灰角礫岩, 角礫凝灰岩, 泥質凝灰岩, およびこれらが弱変質したものから構成される。一方の流紋岩類は, 流紋岩熔岩ならびにさまざまな粒径の流紋岩の角礫からなる自破碎流紋岩から構成され, これらが変質した強変質流紋岩が一部に分布する。凝灰岩類と流紋岩類は指交関係にある。本地域の赤穂谷層は全体に東北東—西南西走向で北北西へ10~18度傾斜する単斜構造を呈するものと推定され, 最大層厚約900mである。

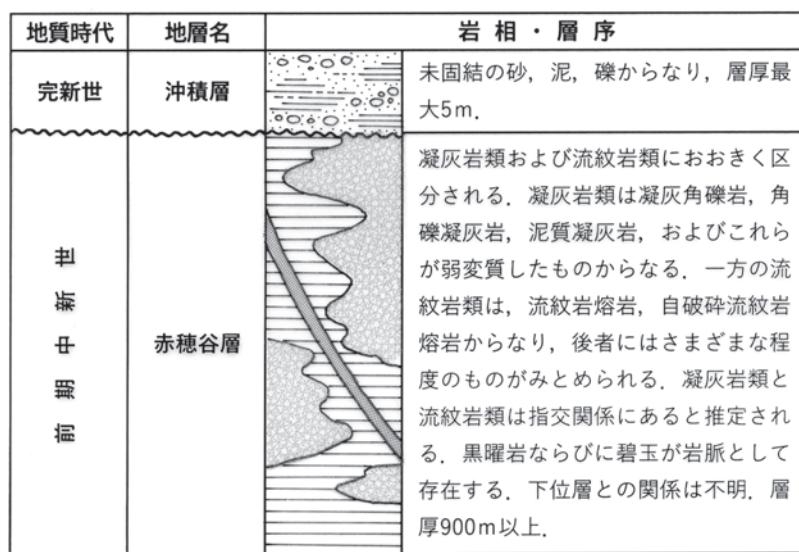


図3 石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地地域の模式柱状図。

Fig. 3 Summarised stratigraphy and lithology of the environs of the "Takigahara Jasper Procurement Site".

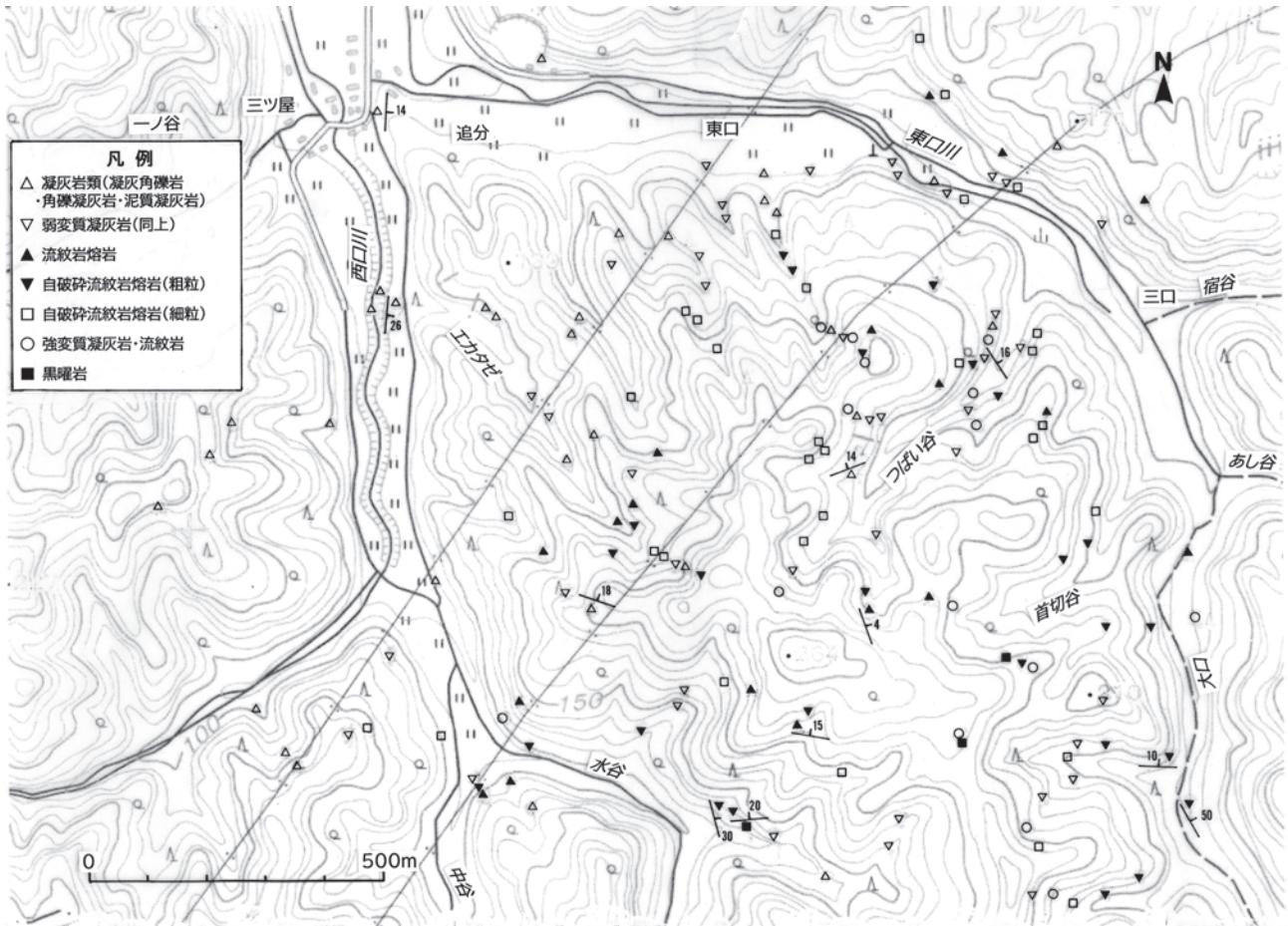


図4 石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域の調査露頭分布（国土地理院発行2.5万分の1地形図「大聖寺」に加筆）。

Fig. 4 Distribution of the surveyed outcrops in the environs of the "Takigahara Jasper Procurement Site" (added to "Daishoji", 1/25,000 Topographic Map issued by the Geospatial Information Authority of Japan).

IV. 地質各論

1) 赤穂谷層 (Akahotani Formation)

[命名] 富井ほか (2002)。

[模式地] 石川県小松市赤穂谷川。

[層厚] 上限と下限はともに確認できないが調査地域での層厚は900m以上と見積もられる。

[分 布] 調査地域のほぼ全域に分布する。

[層位関係] 調査地域では下限が確認されないため下位層との関係は不明である。一方、上位の沖積層には不整合におおわれる。

[地質時代] 本研究では赤穂谷層の地質時代についての検討を行っていないため、富井ほか (2002) による金沢市地域の医王山層 (池邊, 1949) との対比結果にしたがって本層の地質時代を前期中新世とする。

[岩相] 調査地域に分布する本層は、凝灰角礫岩、

角礫凝灰岩、泥質凝灰岩を主体とする凝灰岩類、およびそれらが弱変質した弱変質凝灰岩、ならびに流紋岩熔岩とさまざまな粒径の自破碎礫から構成される自破碎流紋岩熔岩とからなる流紋岩類に二区分され、熱水作用によるものと推定される軟質白色化や珪質化といった変質が両者ともに随所で見うけられる。凝灰岩類と流紋岩類は両者ともに調査地域のほぼ全域にわたって分布するが、西口川以西では流紋岩類の分布がほとんど認められず凝灰岩類が広範囲に分布するのに対して、調査地域の南東部では流紋岩類の分布が優勢となる。両者の明確な地層境界は調査地域では確認されない。また、両者の明瞭な層位関係も調査地域では確認されないが、図学的にみて両者は指交関係にあるものと推定され、全体をとおして上位に向かうにつれて凝灰岩類が優勢となる傾向にある。

凝灰角礫岩、角礫凝灰岩、泥質凝灰岩からなる凝

灰岩類はいわゆる緑色凝灰岩類であり、含まれる角礫はおもに流紋岩からなる。凝灰角礫岩（図版、写真1）は、灰白色～濃緑色の凝灰質の基質中に長径が5cm前後の角礫が多数含まれる。個々の角礫は基質によって支持されているが角礫同士が接する場合もみとめられる。角礫凝灰岩（図版、写真2）はきわめて堅硬で、灰白色～緑灰色の凝灰質の基質中に粒径3～5cmの角礫が散在する構造を呈する。基質中には径1mm以下の石英の結晶がふつうに認められる。泥質凝灰岩（図版、写真3）は、比較的脆弱であり、灰白色～淡緑色で泥質の凝灰岩である。径1cm以下の角礫がまれに散在する。弱変質凝灰岩はこれらが熱水作用によって変質したものと推定され、凝灰角礫岩あるいは角礫凝灰岩といったそれぞれの岩相をとどめてはいるものの、基質となる凝灰質の部分と角礫との境界が不明瞭になる。比較的脆弱であり全体に灰白色～緑灰色を呈するようになる。

一方の流紋岩類は、流紋岩熔岩とさまざまな粒径の自破碎礫からなる自破碎流紋岩熔岩とからなり、熱水作用によるものと推定される強い変質を被ったところが一部にみとめられる。流紋岩熔岩（図版、写真4）はきわめて堅硬で、露頭規模では周囲よりも突出するのが特徴的である。淡灰色～灰緑色を呈する。内部には流理構造がよく発達し水平方向に比較的よい連続性を呈する。自破碎流紋岩熔岩（図版、写真5、6）は岩相変化に富み、露頭規模でみると不明瞭ながらも層状構造がみとめられることがある。自破碎状の暗灰色～緑灰色流紋岩角礫を主体とするが、これらの角礫には細礫大から中礫大までさまざまな粒径のものがあり、角礫の内部には流理構造が認められることがある。球顆流紋岩の礫が一部層準ではみとめられる。石英の斑晶が多量に含まれる場合があり、これが風化した部分では石英粒子の風化残りが目立つようになる。著しく珪質となった部分も存在する。なお、調査露頭分布図（図3）では、中礫大の角礫からほぼ構成されるものを「粗粒」、より細かく破碎され凝灰質の基質をともなうものを「細粒」と区分している。

凝灰岩類ならびに流紋岩類ともに強変質を被ったところは軟質で白色を呈することがおおく、変質帶とよべるような場所では白土化が著しい。

【地質構造】調査地域に分布する本層の凝灰岩類ならびに流紋岩類の走向・傾斜が測定できる露頭はご

くわずかである。凝灰岩類についてみると、つばい谷の上流部では東北東～西南西走向で北北西へ14度傾斜、同下流域では北西～南東走向で北東へ16度傾斜、エカタゼ上流部では西北西～東南東走向で北北東に18度傾斜、西口川下流域では南北走向で東に14度あるいは26度傾斜といった値が得られているが、調査地域全体の基本となる地質構造は、北東～東北東～南西～西南西走向で北西～北北西へ14～18度傾斜するものと推定される。この見解は、既存の研究結果（石川県、1989；北村、1989）と調和的である。一方の流紋岩類については、調査地域南縁部の何ヵ所かで流紋岩熔岩や自破碎流紋岩熔岩の流理の走向・傾斜が測定されるが、おおよそ北北西～南南東～西北西～東南東走向であり東北東～北北東傾斜ではあるものの、傾斜角は4度から50度と変化がおおきい。

2) 貫入岩類 (Intrusive Rocks)

調査地域で認められる黒曜岩ならびに碧玉は、その岩相や分布状況からいずれも貫入岩と推定される。

黒曜岩は黒色かつガラス質であり、斑状組織が認められず、調査地域で確認されるものは自破碎状で亀裂の多い真珠岩状のものである（図版、写真7）。調査地域の南縁部となり水谷の上流部となる付近に露出する黒曜岩は、北東～南西走向で南東に約80度と急斜する。この黒曜岩が呈する地質構造は、すぐ近くに分布する流紋岩熔岩の流理面が、東西走向で北に約20度傾斜、あるいは北北西～東南東走向で東北東に約30度傾斜することと明らかに不調和である。したがって、このような地質構造の違いから黒曜岩は貫入岩の可能性が高いと考えられる。

一方の碧玉については、岩相地質図や推定地質断面図にはその分布を示していないが、これまでに知られていた2ヵ所に加えてさらに2ヵ所で露頭として分布を確認することができた。いずれの露頭でも凝灰岩類あるいは流紋岩類中に層厚5～20cmの連続性のよい岩脈として認められ、濃緑色を呈し堅硬かつ緻密である（図版、写真8）。北北西～西北西～南南東～東南東走向でほぼ垂直、あるいは北北東～南南西走向で75度北傾斜する。また、数枚の碧玉薄層の並行配列や薄層のブーディン構造、複数の薄層の雁行配列が認められる。なお、いくつかの谷の河床では、これらの露頭を起源とする碧玉の転石が散在す

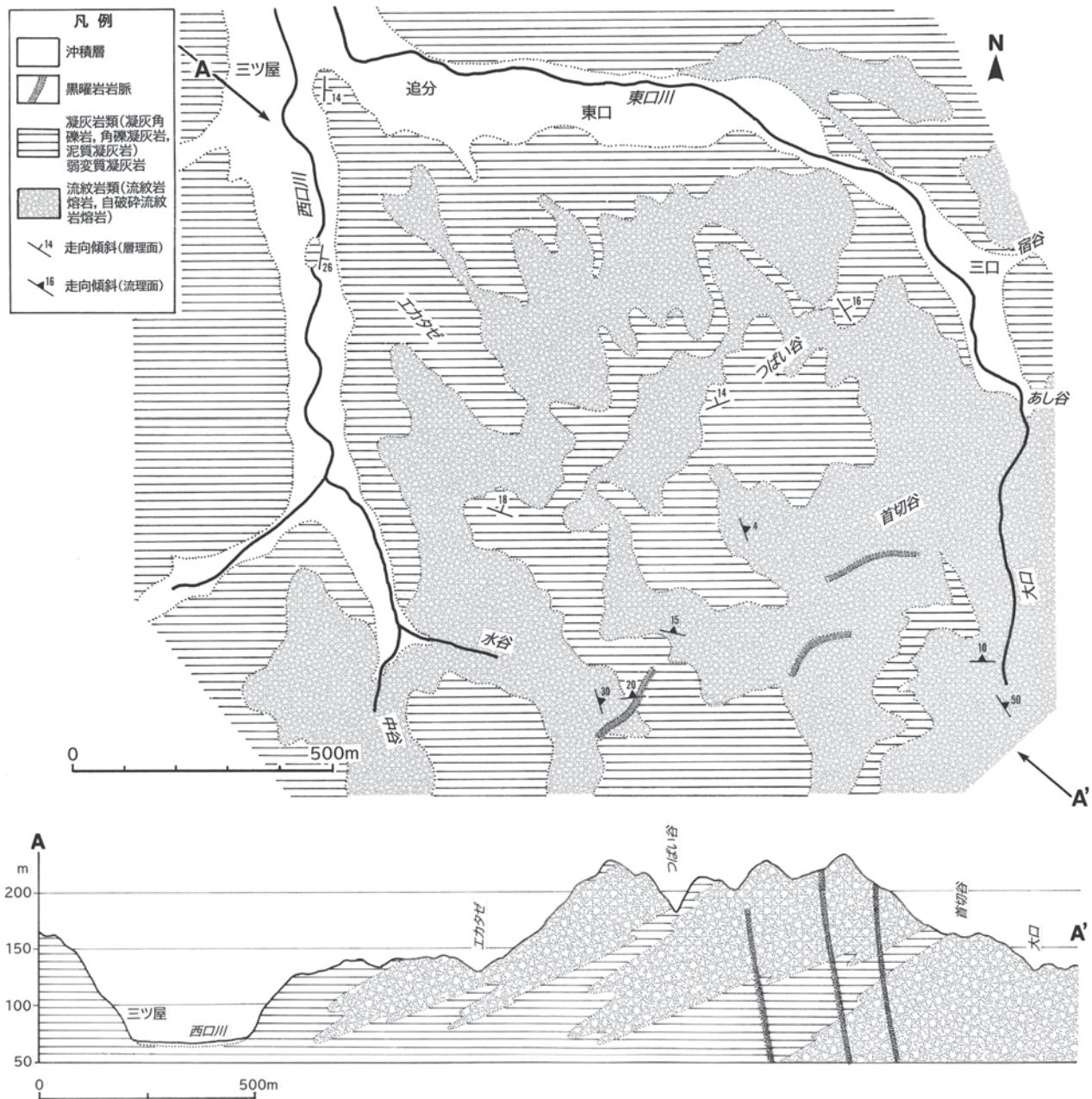


図5 石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地地域の岩相地質図（上）と推定地質断面図（下）。

Fig. 5 Lithological map (upper) and geological cross section (lower) of the environs of the "Takigahara Jasper Procurement Site".

る。

3) 沖積層 (Alluvial Deposits)

[層 厚] 最大約5m。

[分 布] 調査地域の主要河川である東口川ならびに西口川、および関連水系沿いに狭小な分布が認められる。

[岩 相] 未固結の泥、砂、礫から構成される。

V. 考 察 一本地域に分布する凝灰岩類・流紋岩類の地層名について

小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域を含む大聖寺地域の地質調査を最初に行った菌部（1938）は地層名を提唱していない。石川県（1989）は、本地域の北西部に角礫凝灰岩と軽石凝灰岩とを主体とする流紋岩質火碎岩の分布を、一方の南東部に流紋岩熔岩の分布を示したうえで、その岩相上の特徴にもとづい

て両者を下部中新統山中累層（紹野，1955）に対比した。小松市南部丘陵地域を調査した北村（1989）は、本地域は調査範囲外ながらも、すぐ北に接する滝ヶ原から菩提にかけて下位の流紋岩類Ⅱならびに上位の火碎岩類Ⅱ（滝ヶ原凝灰岩類）の分布を示し、両者を金沢地方に分布する医王山層（池邊，1949）に対比した。鹿野ほか（1999）の20万分の1地質図「金沢」では、産地の南東半に前期中新世の流紋岩熔岩・火碎岩、北西半に同時代の流紋岩火碎岩・熔岩の分布がそれぞれ描かれているが具体的な地層名は記載していない。一方、石川県能美郡辰口町（現能美市東部）から小松市北部地域にかけての地質図を公表した富井ほか（2002）は、角礫や軽石を含む堅硬な緑色凝灰岩を主体とし流紋岩や安山岩が挟在する地層の広範囲な分布を同地域に確認し、金沢市地域に分布する医王山層との岩相上の類似性を指摘しながらも、医王山層とは分布域が離れていることからこの地層に赤穂谷層の名称を与えた。

滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域に分布する凝灰岩類ならびに流紋岩類からなる地層は、層位学的にまた岩相上、医王山層、山中累層、赤穂谷層のいずれにも対比することができるといえる。また、同地域は、医王山層の模式地である金沢市医王山からは離れているが、山中累層の模式地である石川県加賀市山中から北東に約8km、赤穂谷層の模式地である小松市赤穂谷川からは南西に約10kmとほぼ等距離にある。山中累層のほうがより古い命名ではあるものの、富井ほか（2002）による岩相記載や地質構造の解析、岩相地質図の詳細さを考えると、また、本地域で確認された層序を将来的には小松市全域に拡大し適用することを想定すると、本地域に分布する凝灰岩類・流紋岩類からなる地層に対して赤穂谷層の名称を与えることが妥当といえよう。さらに、「山中」という名称は1890年に原田豊吉によって関東地方の秩父系に対してすでに用いられており（山田，2009），地層名の先取性という視点からも妥当性を欠くといえよう。

VII. まとめ

本研究をとおして明らかになったことは以下のとおりである。

1. 石川県小松市滝ヶ原碧玉原産地遺跡地域の地質

図を公表し、本地域に分布する地層が前期中新世赤穂谷層と沖積層であることを示したうえで、赤穂谷層の岩相、分布、地質構造の詳細を記載した。

2. 本地域に分布する赤穂谷層が凝灰岩類および流紋岩類におおきく区分され、凝灰岩類は凝灰角礫岩、角礫凝灰岩、泥質凝灰岩、およびこれらが弱変質したものから、一方の流紋岩類は、流紋岩熔岩と自破碎流紋岩熔岩から構成され、これらが強変質したものが一部に分布することを岩相地質図と推定地質断面図に示した。
3. 本地域で認められる黒曜岩ならびに碧玉が、その岩相や地質構造にもとづき貫入岩であることを示した。

文 献

- 池邊展生, 1949: 富山県西部及び石川県東部の第三紀層(富山県及び石川県の地質学的研究 I). 地学, **1**, 14-26.
- 石川県, 1989 : 5万分の地質図、土地分類基本調査「大聖寺・永平寺・三国(石川県分)」. 国土調査、石川県農林水産部耕地整備課、同説明書48p.
- 鹿野和彦・原山 智・山本博文・竹内 誠・宇都浩三・駒澤正夫・広島俊男・須藤定久, 1999 : 20万分の1地質図幅「金沢」. 工業技術院地質調査所.
- 紹野義夫, 1955: 石川県南西部の地質. 石川県の地質, 1-48, 日本地質学会北陸部会.
- 樋田 誠, 2017 : 小松産碧玉に関するこれまでの動向. ミニシンポジウム「加賀地方の玉石材の検討」資料集, 石材のつどい第7回, 石川県埋蔵文化財センター, 1-14.
- 北村栄一, 1989 : 小松市南部丘陵の地質. 石川の自然(地学編6), 石川県教育センター, **13**, 1-14.
- 小松市観光交流課, 2016a : Komatsu Stone Book. 小松市役所, 17 p.
- 小松市観光交流課, 2016b : 日本遺産「珠玉と歩む物語」小松～時の流れの中で磨き上げた石の文化～. パンフレット, 小松市.
- 菌部竜一, 1938 : 7万5千分の1地質図幅「大聖寺」および同説明書 (1939), 地質調査所, 65p.
- 富井康博・前田崇志・塚脇真二, 2002 : 石川県辰口町～小松市北部地域における地質学的研究. 日本海域研究, **33**, 1-22.
- 山田直利, 2009 : 原田豊吉編「予察東部地質図」—予察地質図シリーズの紹介 その2ー. 地質ニュース, **660**,

32-47.

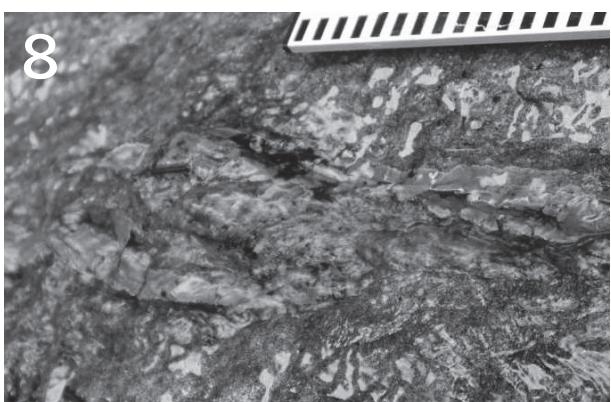
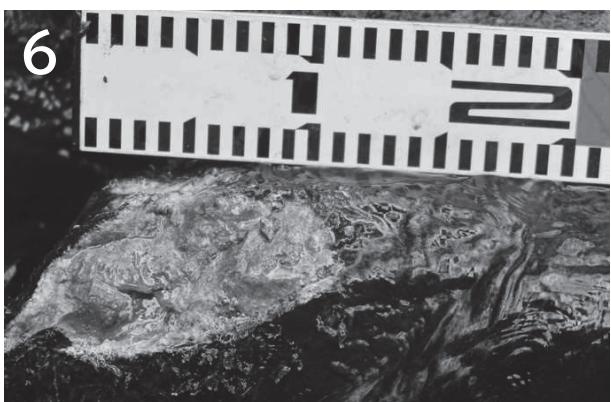
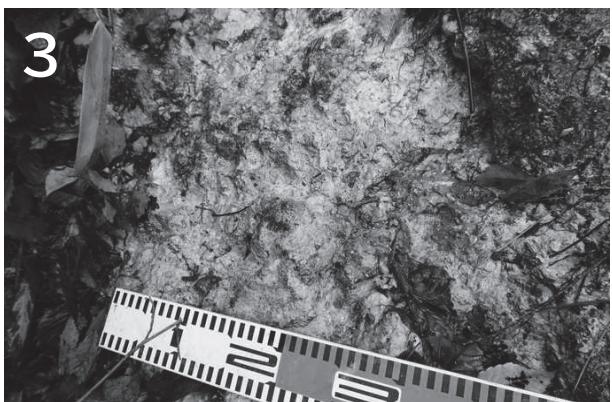
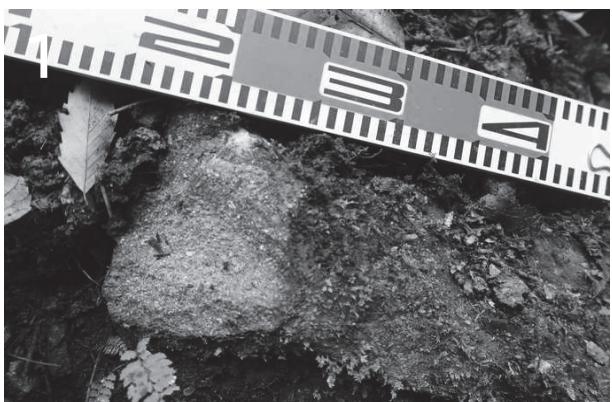


写真1 赤穂谷層の緑色凝灰角礫岩（東口南方の沢）。

Photo 1 Green tuffaceous breccia of the Akahotani Formation at a stream south of Higashiguchi.

写真2 赤穂谷層の緑色角礫凝灰岩（つばい谷下流）。

Photo 2 Green breccia tuff of the Akahotani Formation at the lower reaches of Tsubai-dani.

写真3 赤穂谷層の緑色泥質凝灰岩（東口南方の沢）。

Photo 3 Green muddy tuff of the Akahotani Formation at a stream south of Higashiguchi.

写真4 赤穂谷層の流紋岩熔岩（エカタゼ上流）。

Photo 4 Rhyolite lava of the Akahotani Formation at the upper reaches of Ekataze.

写真5 赤穂谷層の自破碎流紋岩熔岩（東口南方の沢）。

Photo 5 Autobrecciated rhyolite lava of the Akahotani Formation at a stream south of Higashiguchi.

写真6 赤穂谷層の自破碎流紋岩熔岩（追分南方の沢）。

Photo 6 Autobrecciated rhyolite lava of the Akahotani Formation at a stream south of Oiwake.

写真7 赤穂谷層に貫入する黒曜岩（中谷上流）。

Photo 7 Obsidian vein intruded in the Akahotani Formation at the upper reaches of Naka-tani.

写真8 赤穂谷層に貫入する碧玉岩脈。

Photo 8 Jasper veins intruded in the Akahotani Formation.