

後志利別川流域の砂金採掘跡分布調査 - デジタル技術による効率的な踏査に向けて -

Survey on the distribution of gold dust mining sites in the Shiribeshitoshibetsu River basin
- Toward efficient field surveys using digital technology -

矢原 史希

YAHARA Fumiki*

要旨

北海道今金町の後志利別川上流域には松前藩によるものと考えられる砂金採掘跡が多数存在することが知られている。しかし、立地や規模の特徴からその詳細な分布を把握することは困難であった。そこで、国土地理院が公開する高精度 DEM（1 mメッシュ）から詳細地形図を作成することで砂金採掘跡に特徴的な水路状の地形を可視化し、遺跡可能性地を抽出した上で現地調査を実施した。これにより新たに9つの砂金採掘跡を発見し、砂金採掘跡調査における高精度 DEM の有効性を示した。

キーワード：江戸時代、松前藩、砂金採掘跡、GIS、高精度 DEM

はじめに

北海道南部は近世初期から松前藩主導の砂金採取が行われ、大千軒岳周辺の松前町・福島町・知内町や後志利別川が流れる今金町などでその痕跡を見ることができる。

砂金は、上流の金鉱脈が風化したものが現河川の河床に堆積した「川金」と、台地上の旧河床部など陸上で産出する「芝金（柴金あるいは芝下金とも）」とに大きく分けられ、『蝦夷風俗彙纂』によれば松前藩統治領における砂金山で採取の対象となっていたのはこの「芝金」である。その具体的な採掘方法は未だ明らかではないが、段丘の旧河床部を狙って大量の水を水路で引き込みながら掘り進み、不要な礫や砂を採掘が終了した場所に順次積み上げていく方法であったと考えられている（北海道埋蔵文化財センター1989ほか）。この手法に特徴的な痕跡として、水路状の遺構や段丘礫を積み上げた石垣などが無数に並ぶことが挙げられ、大規模な人員を率いて組織的な採掘作業が行われたことが予想される。しかし、このような遺構は通常森林となっており樹木に覆われているため遠方からは認識が難しく、また範囲も広大であることから、その正確な分布を把握することは困難であった。

本稿は、国土地理院が公開している航空レーザー測量成果を利用して後志利別川流域の詳細地形図を作成して実施した分布調査の成果と、詳細地形図で砂金採掘跡の可能性地を可視化する手法を述べることを目的とする。

1. 後志利別川流域の砂金採掘跡

今金町北東部の後志利別川上流域は明治時代以前では太平洋側地域とひとまとめに「くんにぬい」と呼ばれており（北海道埋蔵文化財センター2024）、同地域が17世紀中葉から後葉にかけて松前藩が主導した砂金採取地帯であったことが『松前蝦夷記』や『北海随筆』を始めとする江戸時代の文書に記録されている。

後志利別川流域の砂金採掘跡調査は1981年の北海道埋蔵文化財センターによる美利河1・2砂金採掘跡の測量調査に始まり、道路整備による緊急調査（美利河3砂金採掘跡、宮島1砂金採掘跡）や1997年の日本ナショナルトラスト（財）による分布調査などを通じて、ピリカベツ川・チュウシベツ川・後志利別川の合流地点から4～5kmほど下流の花石という地区にかけて遺跡が存在することが判明していた。その後2023年の今金町教育委員会による現地調査によってそれぞれの

* 今金町教育委員会 Imakane Town Board of Education

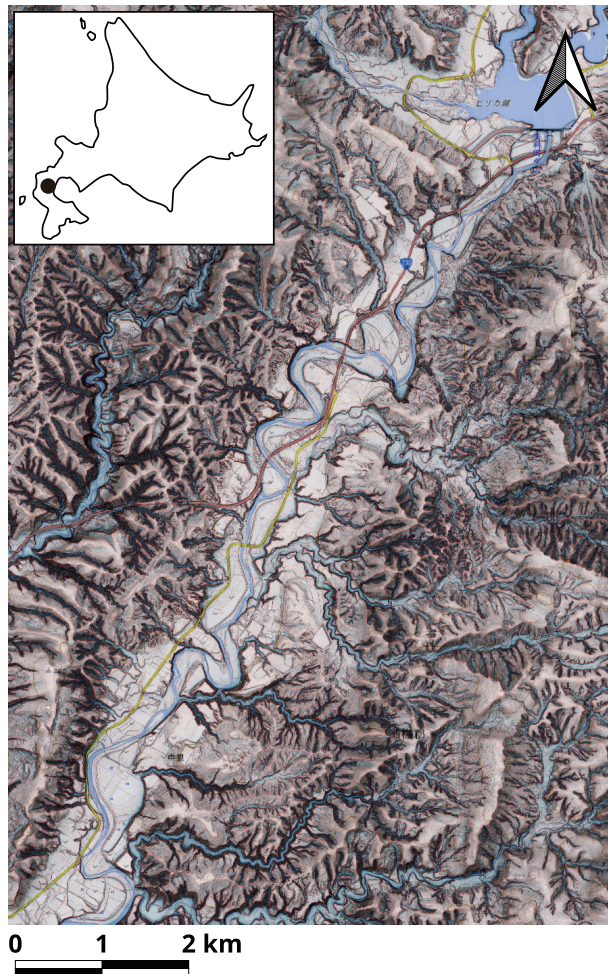


図1 後志利別川上流部詳細地形図
(国土地理院提供データを利用して作成)

遺跡範囲が詳細にまとめられ、花石地区から更に2 kmほど下流の中里地区においても遺跡が分布することが明らかとなった(今金町教育委員会 2024、宮本 2024)。これにより従来の想定よりも広い範囲に遺跡が分布することが判明し、今金町教育委員会は更なる遺跡分布の把握を進めるため、継続してより広域を対象とした分布調査を実施することを決定した。

2. 調査の事前準備

近年国土地理情報のオープンデータ化が進み、それにより遺跡が発見される事例が増加している。特に高田、永恵、岸本らによる高精度 DEM(数値標高モデル) を利用した成果は目覚ましい(奈良文化財研究所編 2023)。砂金採掘跡を特徴づける水路状遺構や採掘過程で生じる不要な礫を積ん

だ石積みなどは地表面に露出しており、これらの遺構に対しても同様の手法で遺構の形状を可視化できると考えた。



図2 砂金採掘跡に見られる水路と堰(美利河2砂金採掘跡)

北海道南部の渡島半島は一部地域を除いて国土地理院の1 mメッシュ DEM が公開されており、精度としては十分である。また、自治体業務向けには0.5 mメッシュ相当の精度の点群データも提供されている。そこで、これらのデータを利用して QGIS で詳細地形図(図1)を作成し、事前に砂金採掘跡と考えられる範囲を図上で検討した後、実際に現地を調査する方法を採用した。以下に図化の手順を示す。

使用ソフトウェアは QGIS (3.34.15 LTR) および SAGA (9.3.0)、データセットは国土地理院提供の基盤地図情報ダウンロードサービスで公開されている1 mメッシュ DEM と5 mメッシュ DEM である。ダウンロードした XML 形式のファイルを QGIS のプラグイン QuickDEM4JP を使用して GeoTIFF 形式へ変換し、1 mメッシュと5 mメッシュの標高ラスタをそれぞれ作成する。5 mメッシュ DEM の方は、河川などにデータの欠落が存在するため一度 GeoTIFF を作成した後、内挿補完したものを使用する必要がある。次に1 mメッシュ標高ラスタに対してプロセッシングツールから GDAL のラスタ解析の "Slope" を使用して①傾斜量図を作成し、カラーランプを白～黒、レンダリングを乗算に設定する。同様にラスタ解析から "Topographic ruggedness index" を使用し、②地形起伏指数 (TRI) 図を作成し、カラーランプ



図3 美利河地区南部詳細地形図

を白～赤、透明度 70%、レンダリングを乗算に設定する。次に、1 m メッシュ標高ラスタに対して SAGA から Terrain Analysis (Morphometry) の "Topographic position index" を使用して Scale=セル範囲を「0, 4」「0, 10」「0, 25」にそれぞれ設定した 3 種類の③④⑤地形的位置指数 (TPI) 図を作成し、カラーランプを全て青～白～赤、透明度 50%、レンダリングは③のみ通常にし④⑤は乗算に設定する。同様に 5 m メッシュ標高ラスタに "Morphometric protection index" を使用してセル半径を 1000 に設定した⑥地上開度図を作成し、カラーランプを白～青、透明度を 50%、レンダリングを通常に設定する。①～⑥の図のみ見える状態にし、①②⑥③④⑤のレイヤー順で上から並べる。最後に、各ラスタの最小値と最大値の範囲をヒストグラムの 95% 程度に設定し、見た目を整える。

この図は CS 立体図を参考に凸部を赤・凹部を青で表現しつつ、砂金採掘跡に特徴的な幅数メートルの水路跡を効果的に視覚化するため、3 種類の TPI を使用して微地形の変化を強調している。また、遺跡の立地環境を視覚化するため、TRI と

地上開度を使用して台地を明るく、強い浸食を受けている場所は青く表現し、後志利別川流域沿いのどの段丘面に立地しているかを広域に把握しやすくしている。

このようにして作成した図をもとに、水路状の地形や堰、掘り込まれたような窪んだ地形を探し、遺跡の可能性がある場所を抽出していった。

3. 現地調査の方法

抽出した遺跡可能性地の中から、現実的な方法で現地に到達することのできる場所を選択して現地調査の候補地とした。現地調査にあたっては、事前の詳細地形図の確認だけでなく、作成した図面を登山用 GPS に登録し現在地が図面上のどこに位置するかを参照しながら実施した。調査地は大量のササ・フキなどに覆われており、容易に方向感覚を失うため遭難防止を目的とするほか、現在見えている地形が図面上でどのように表現されているかをリアルタイムで確認することができる。そのため、見通しの悪い森林内での現地調査において GPS 機器を携帯することは非常に有効である。今回の調査では Garmin 製のハンディ



図4 宮島地区北部詳細地形図

GPSであるeTrex 22xを使用した。QGIS上で作成した図はGarminCustomMapプラグインを使用してkmz形式で書き出すことが可能であり、機器のカスタムマップフォルダにインポートするだけで背景地図として利用できる。

遺跡であるかどうかの判断は、石垣や石積みの存在を基準とした。水路状の地形に沿うように二段から三段ほどの石が連続的に並んでいるものや、多少開けた場所の一角に壁を成すように礫が積み重なっているもの、砂利石がうず高く山を成しているものは、人為的に積み上げられたものであると判断し、詳細地形図上の見た目と対応させ同種の地形の範囲をまとめて遺跡範囲としている。

4. 調査結果

今回の分布調査により新たに9か所の遺跡を確認し、これまでに今金町で見つかった砂金採掘跡は合計18か所となった。新たに発見された9か所の砂金採掘跡についてそれぞれ述べていく。既知の遺跡については詳細地形図と範囲のみ掲載し、ここでは取り上げない。

・美利河4砂金採掘跡（図3）

後志利別川右岸段丘上、美利河2砂金採掘跡からすぐ南西の平坦面に位置する。長軸約400m、短軸約258m。美利河2砂金採掘跡と同一の標高117m～113mほどの段丘面と、そのひとつ下の標高97m～94mほどの低位段丘面の両方に跨って遺構が存在している。現河川との比高差はそれぞれ約15mと約3mである。遺跡面積は約29,850㎡。高位段丘上の遺構は自然の沢に直交するように水路が構築され、低位段丘上では人の背をゆうに超える高さの石積みが存在する。崖の上で崩した砂礫を崖の下で選鉱するといった一連の作業の流れが予想される。

・美利河5砂金採掘跡（図3）

後志利別川左岸、標高97m～102mほどの崖上に存在し美利河4砂金採掘跡のちょうど対岸に位置する。現河川との比高差は約10mである。長軸約284m、短軸約54m。面積は約12,390㎡。遺跡の背後はすぐ山となっており、後志利別川と山地の間の僅かな平坦面を掘り崩している。旧国鉄瀬棚線の線路によって一部が削平されているほ

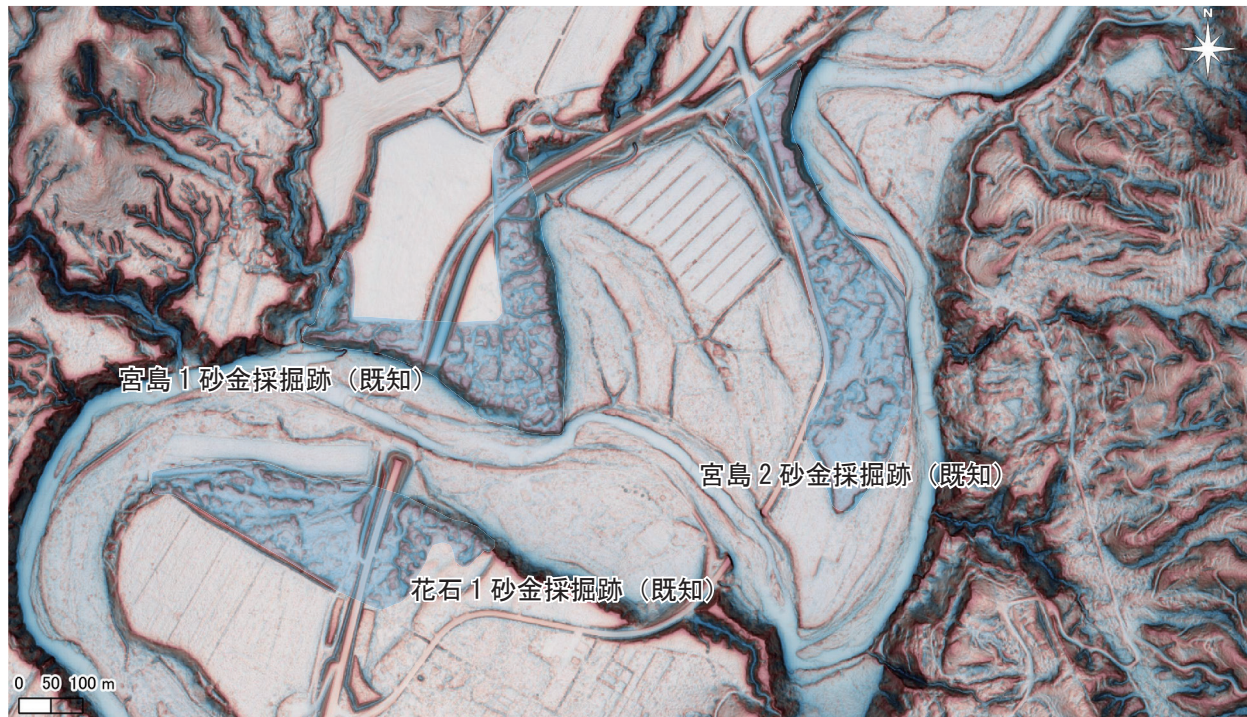


図5 宮島・花石地区詳細地形図①

か、線路敷設工事に関係すると思われる切り出された花崗岩などが見られた。遺構の構築面は美利河2砂金採掘跡や美利河4砂金採掘跡が平坦地であったのに対し、本遺跡は傾斜が強く急峻な地形上に遺構が存在している。

・美利河6砂金採掘跡（図4）

後志利別川左岸、N字状に川が屈曲する場所に突き出た標高約100 m～90 mほどの台地上に位置する。現河川との比高差は約10 m～7 m。長軸約624 m、短軸約275 m。面積は約108,000 m²。美利河5砂金採掘跡と同じく背後はすぐ山地となっており、台地をほぼ全て掘り尽くしているような様子である。美利河5砂金採掘跡と同じく、比較的傾斜の強い急峻な地形に位置している。10 m四方ほどの比較的広い掘り込みを現地で確認したほか、地形図上では遺跡南側に20 mを超える大型の掘り込みが存在する様子が確認される。遺跡の一部は林道および旧国鉄瀬棚線線路敷設により破壊されているものの、遺跡の残存状況は極めて良好と思われる。

・宮島4砂金採掘跡（図4）

後志利別川右岸、美利河6砂金採掘跡の対岸の台地上に位置する。遺跡の標高は約109 m～95 mほどで、現河川との比高差は約20 m。長軸約300 m、短軸約150 m。面積は約11,160 m²。自然の沢によって舌状に切り出された台地の縁辺に水路が並行に並んでおり、全体の様子は美利河4砂金採掘跡に近い。後述の宮島5砂金採掘跡も同様だが段丘上面は牧草地となっており、遺跡の上面は削平されていると考えられる。

・宮島5砂金採掘跡（図4）

後志利別川右岸段丘上。宮島4砂金採掘跡の南側で、宮島2砂金採掘跡の北側に位置する。遺跡の標高は約107 m～約101 mで、現河川との比高差は約20 m。長軸約171 m、短軸約50 m。面積は約9,840 m²。宮島4砂金採掘跡と同じく台地の縁辺に水路が並行して並んでいる。

・花石3砂金採掘跡（図6）

後志利別川左岸、宮島3砂金採掘跡の対岸で珍古辺川との合流地点に位置する。遺跡の標高は

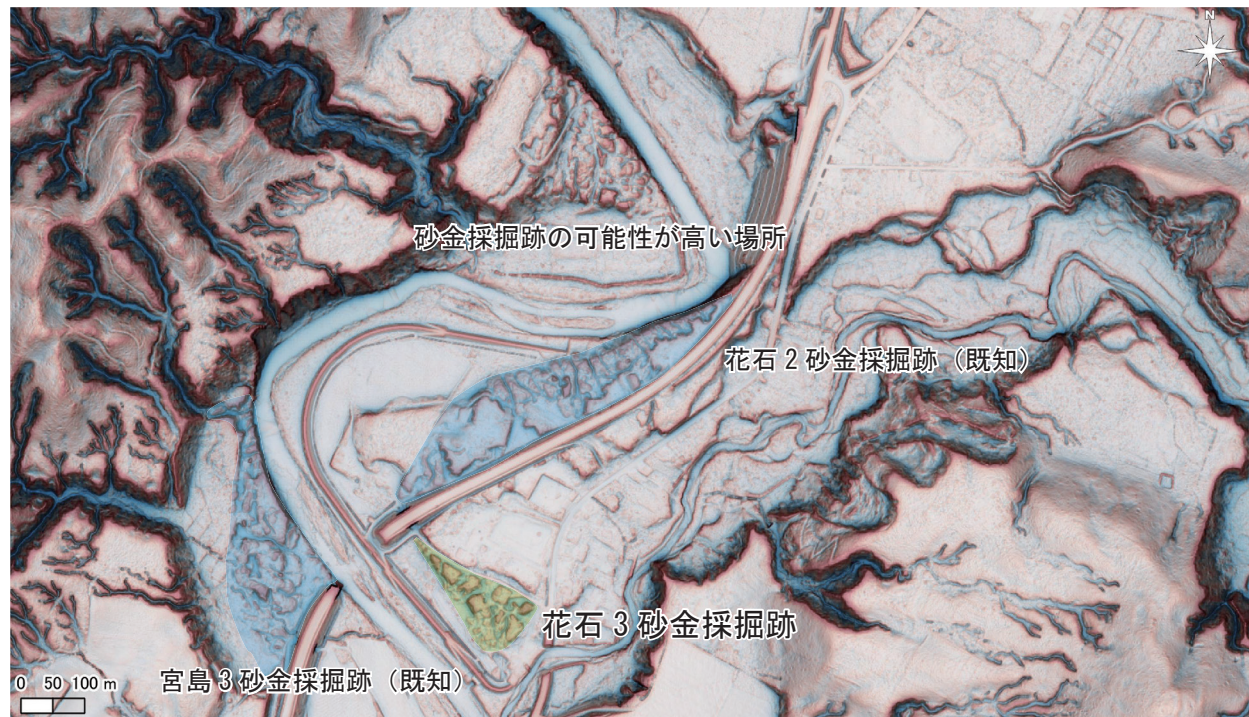


図6 宮島・花石地区詳細地形図②

約 74 m～約 68 m で、現河川との比高差は約 4 m である。長軸約 193 m、短軸約 105 m。面積は約 10,680 m²。宅地および旧花石小学校造成のため遺跡北東部は大きく削平されていると思われる。遺跡内の高台にトタン張りの小屋が建っていた痕跡があり、多少の地形の改変を受けているため、石垣の一部は現代に構築された可能性がある。

・宮島6砂金採掘跡（図7）

後志利別川右岸、宮島 3 砂金採掘跡の南側高位段丘上に位置する。遺跡の標高は約 82 m～約 78 m で、現河川との比高差は約 20 m。長軸約 300 m、短軸約 40 m。面積は約 12,240 m²。国道 230 号開削で遺跡の大部分が削平されたと考えられる。

・花石墓地砂金採掘跡（図7）

後志利別川右岸、花石橋付近の舌状台地の先端に位置する。遺跡の標高は約 80 m～約 65 m で、現河川との比高差は最大約 20 m～最小で約 5 m である。長軸約 214 m、短軸約 175 m。面積は約 23,430 m²。墓地造成のため地形の改変が激しいが、美利河 4 砂金採掘跡と同様に段丘面に合わせて遺

跡が二段に分かれていたと考えられる。

・中里2砂金採掘跡（図8）

後志利別川右岸、後志利別川支流によって切り取られた舌状台地の先端に位置する。遺跡の標高は約 62 m～約 58 m で現河川との比高差は約 8 m である。長軸約 73 m、短軸約 52 m。面積は約 2,820 m²。農地造成のため遺跡南側は大きく削平されている。現時点で判明している後志利別川流域の砂金採掘跡としては最南端に位置しており、現在確認されるうちでは最北端に位置する美利河 3 砂金採掘跡とは直線距離で約 10 k m、流路沿いには 14 k m ほど離れている。また、隣接する畑には中里 1 遺跡が存在し、円形に並ぶ川原石と中央の立石で構成された墳墓と推測される遺構が連続して 2 基存在していたが（今金町教育委員会 1989）、既に遺構は消滅しており本遺跡との関連性は不明である。

5. まとめ

現在、今金町で確認されている砂金採掘跡はいずれも河岸段丘上に存在し、水を利用して掘削す

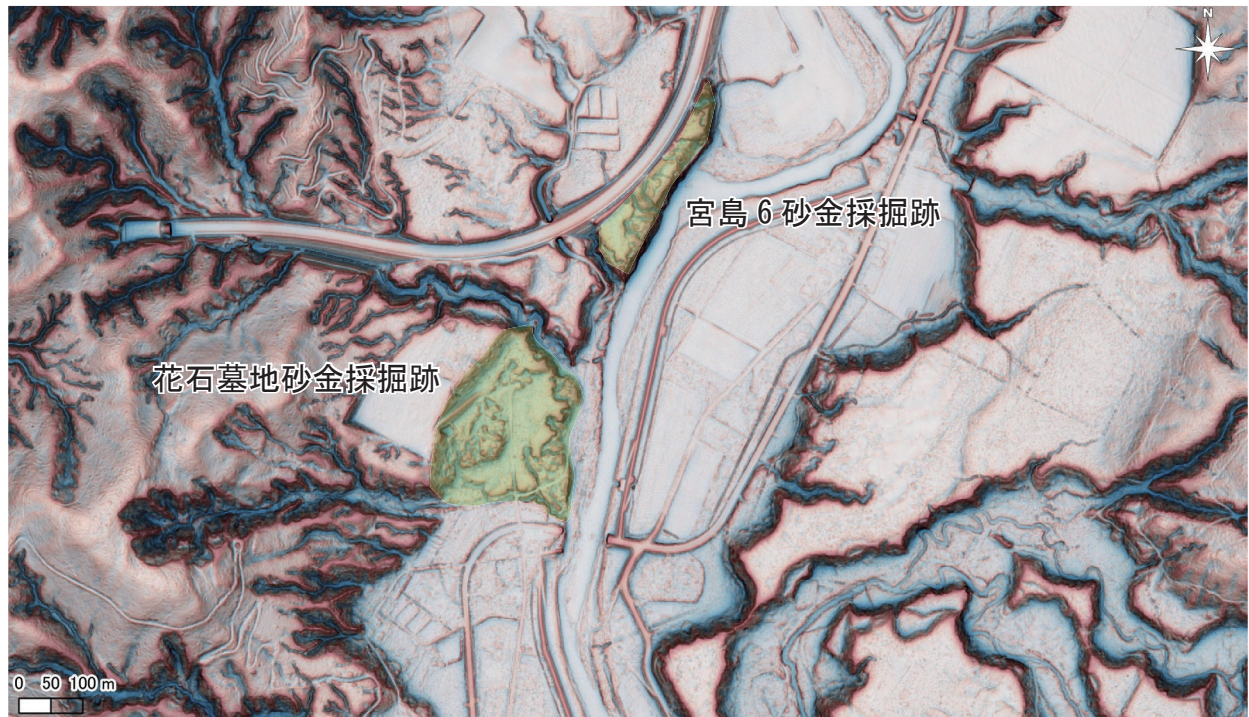


図7 花石地区南部詳細地形図

る「流し掘」タイプ（小松 2024）に相当する遺跡群である。地表面に残る多数の水路状遺構を特徴としており、航空レーザー測量による 1 m メッシュ以下の高精度 DEM によってその形状を明瞭に確認することができた。GPS と併用した踏査調査は予想以上に効率的であり、目的地に行けば必ず何かがあるという状況は、結論の出にくい現地確認作業の負担を大きく減らす結果となった。

高精度 DEM を利用した地形表現は赤色立体地図（アジア航測株式会社）や CS 立体図（長野県林業総合センター）、遺跡立体図などが考案されているが、今回は CS 立体図を踏まえつつ異なる手法で作図した。地上開度によって浸食部がより明瞭に表現され河岸段丘の様子が把握しやすいことに加え、地形の凹凸表現を担う複数の TPI ラスタを一つの標高ラスタから対象セル半径を変えることで生成するため、調整が容易なことからこの手法で作成している。また、遺跡立体図は図の要素に標高差を持たせたものであるが、今回のように広い範囲を統一的に作図し遺跡候補地を絞り込む場合、図面内の標高差が大きくなり遺構のレベルでは標高差がほとんど区別できなくなるの

で、CS 立体図のように標高成分を抜き地形の変化量に焦点を当てた図の方が望ましいと感じた。もちろん、対象範囲や縮尺、地理的条件、遺構の特徴によってもどのような地形表現が最適かは変化するものであり、多様な地形表現を知りそれらを組み合わせて使用するのが最善である。

6. 今後の展望

砂金採掘跡はその把握の困難さからこれまで十分な調査がなされてきたとは言えず、その全体像を確認できる史料や測量成果は限られたものしかない。そのような状況に対し、高精度 DEM を始めとして各種データがオープンアクセス化されつつある現在の状況は金山研究史上における大きな変換点と言える。本報告のように、遺跡可能性地の抽出から現地調査、更に調査後の分析に至るまで、今日公開されているデジタルデータを活用することで飛躍的な効率化が可能である。同時に、研究の促進のためには研究成果や手法などを積極的に公開し、今日的な情報流通基盤であるデジタルデータとして共有していくことが望ましい。

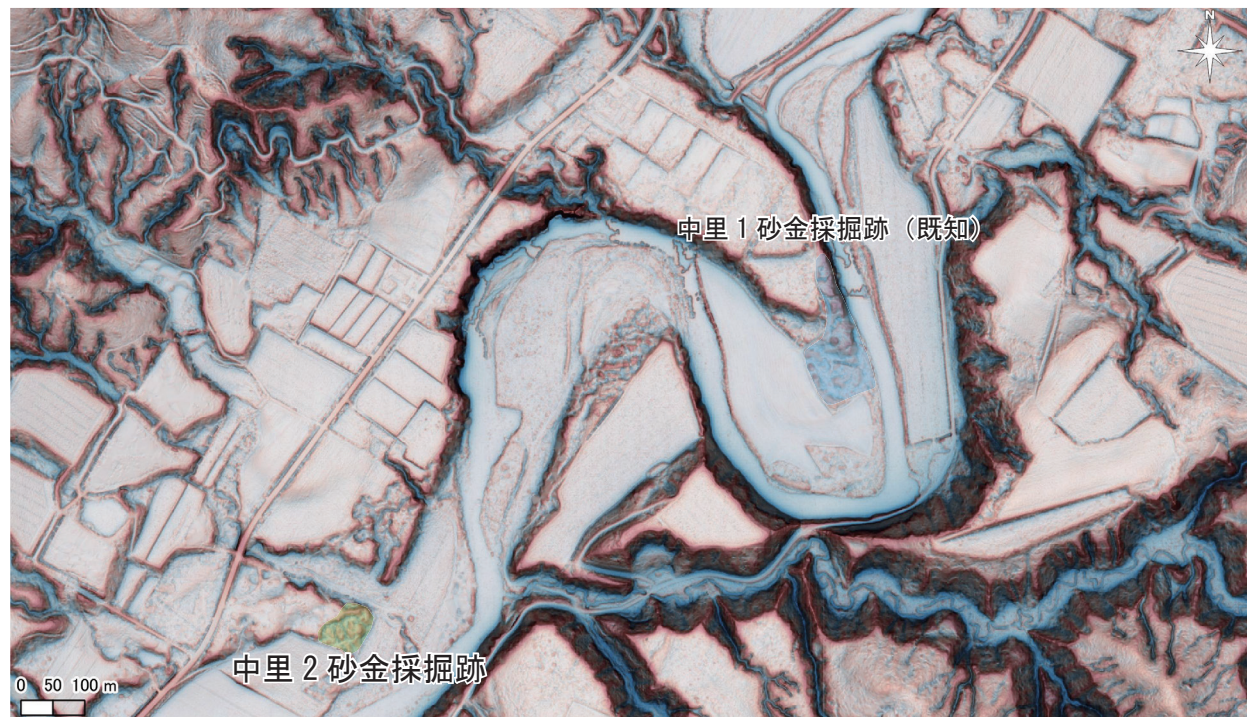


図8 中里地区詳細地形図

謝辞

現地調査にあたっては「いまかね遺産探検隊」として今金町内の方々にご協力を頂いた。末筆ながら感謝申し上げます。

参考文献

- 板倉源次郎 1739『北海随筆』（筑波大学附属図書館蔵）
- 今金町教育委員会 1989『今金町の遺跡』今金町文化財調査報告 1
- 今金町教育委員会 1991『美利河 3 砂金採掘跡』今金町文化財調査報告 2
- 今金町教育委員会 2009『宮島 1 砂金採掘跡』今金町文化財調査報告 6
- 今金町教育委員会 2024『町内遺跡詳細分布調査報告書』今金町文化財調査報告 7
- 肥塚貴正 1882『蝦夷風俗彙纂』後編 3 開拓使
- 小松美鈴 2024「甲斐金山領域内の柴金採掘遺構とその位置づけ」『金山史研究』甲斐黄金村・湯之奥金山博物館研究紀要 16
- 苫前町史編集室（編）1972『苫前町史資料 第1編』苫前町

- 奈良文化財研究所（編）2023『遺跡踏査とデジタル技術』奈良文化財研究所研究報告 40
- 日本ナショナルトラスト（編）1996『美利河・花石の砂金採掘跡』
- 北海道埋蔵文化財センター（編）1989『美利河 1・2 砂金採掘跡』北埋調報第 59 集
- 北海道埋蔵文化財センター（編）2024『豊野 3 遺跡』北埋調報第 378 集
- 松前町史編集室 1974『松前町史 史料編第 1 巻』松前町
- 宮本雅通 2024「今金町における近年の金山遺跡の調査について」『金山史研究』甲斐黄金村・湯之奥金山博物館研究紀要 16