

ニッ井町富根字駒形不動沢地内の アスファルト滲出地について

小笠原正明* 櫻田 隆** 能登谷宣康***

1. はじめに

日本海側の新潟県から秋田県にかけての油田地帯にはアスファルトの産出地が多く、今でもその産出が続く南秋田郡昭和町の豊川油田・槻木遺跡は有名である。

秋田県内の縄文時代と続縄文・弥生時代の遺跡から出土したアスファルト塊、土器や石器に付着したアスファルトは、すべて昭和町の豊川油田・槻木遺跡から産出したものが運搬、使用されたものと考古学的に解釈されていた。土器の産地同定が行われるようになって、アスファルトの産地同定を行なうという発想・研究が皆無であったため、「天然アスファルト＝昭和町産」の図式を疑う余地はなかったのが現状である。

平成8(1996)年度に、秋田県北秋田郡鷹巣町に所在する伊勢堂岱遺跡を担当していた秋田県埋蔵文化財センターの小林克文化財主査(当時。現文化庁記念物課調査官)と五十嵐一治学芸主事が、たまたま現場を視察に来た北海道大学文学部の林謙作教授からアスファルトの産地同定ができると知らされ、同遺跡から出土したアスファルト塊を同教授を介して北海道大学高等教育機能開発総合センター高等教育開発研究部の小笠原正明教授に依頼した。

北秋田郡上小阿仁村小袋岱遺跡の発掘調査担当職員も、発掘調査後に埋蔵文化財センターでこのアスファルト産地同定の話聞き、同遺跡から出土したアスファルトも分析してもらうべく小笠原教授に電話連絡し、センターに保管中の他の縄文時代の遺跡から出土したアスファルト塊や石器付着アスファルトも同封送付した。

小笠原教授がこれらを分析した結果、秋田県内でよく知られていた南秋田郡昭和町の豊川油田・槻木遺跡とは別のデータ数値が現れたため、他にも原産地があるのではないかとの連絡が小笠原教授から埋蔵文化財センターに寄せられた。

この話を伝え聞いた別の職員が、過去に櫻田から「天然アスファルト滲出露頭がニッ井町駒形温泉の近くにもあるらしい」と聞いていたことを思い出し、櫻田に確認後、小袋岱遺跡の発掘調査担当職員に伝えるとともに、櫻田がニッ井町駒形温泉の近くで採取していたアスファルト試料を小笠原教授に届けた。

その結果、この滲出地が秋田県北部の縄文時代の数遺跡から出土したアスファルト塊や石器付着アスファルトの産地として同定でき、かつ南秋田郡昭和町の豊川油田・槻木遺跡産とは識別が可能であることも明らかになったとの連絡があったという。

他県の考古学研究者も、「小笠原教授からニッ井町産であるとの報告を受けたので現地の状況等を

* 北海道大学高等教育機能開発総合センター高等教育開発研究部教授

** 秋田県埋蔵文化財センター調査課長補佐

*** 財団法人福島県文化センター調査課文化財副主査

教えて欲しい。」あるいは「アスファルト産地が昭和町以外にも秋田県北部にあるという噂を聞いたので、もしそれが事実なら現地を視察したいので教えて欲しい。」「いつ頃発見されたのか、掲載されている文献が欲しい。」などの問い合わせが秋田県埋蔵文化財センターに入るようになった。

そこで、滲出地の考古学的発見者となった櫻田と能登谷がその滲出地点と発見の経緯を記し、小笠原教授から戴いた化学的分析も併記し、向後の利便を図ることにした。

2. 滲出地の考古学的発見の経緯

1988（昭和 63）年に、国道 7 号二ツ井バイパス建設事業のため、遺跡の大部分が消滅することになる竜毛沢館跡を記録保存するための発掘調査に出張を命じられた櫻田と能登谷は、遺跡近くの駒形温泉春秋亭を宿舎とし、その任務に従事していた。

この温泉旅館の経営者である工藤辰芳氏は、旅館近くに発見されていた須恵器系中世陶器の窯跡であるエヒバチ長根窯跡の表面採集品をガラスケースに展示公開しており、櫻田と能登谷が二ツ井町教育委員会の依頼を受けて、エヒバチ長根窯跡の範囲確認調査を 1988（昭和 63）年 10 月 22・23 日、11 月 5・6 日の 4 日間実施した際は、多数のボランティア参加者の宿泊に便宜を図ってくれるとともに、エヒバチ長根窯跡に案内してくれた。

10 月 22・23 日に、奈良教育大学の三辻利一教授、富山大学の広岡公夫教授ほか、県内外の中世陶器研究に携わる考古学研究者など 55 名のボランティア参加者の応援を得て、エヒバチ長根窯跡では窯体 3 基と工房跡を確認し、11 月 5・6 日には測量と埋め戻しをして範囲確認調査を無事に終了した。

その夜、二人が風呂上がりに工藤辰芳氏とロビーで工藤氏が入れてくれたコーヒーを飲みながら雑談するうちに、縄文土器や須恵器系中世陶器を製作する粘土に話が及んだ。工藤氏は、エヒバチ長根窯跡で焼成された須恵器系中世陶器には窯跡に近接するこの辺りの土を使ったに違いないと確信し、粘性の強い「ベントナイト」が旅館前の丘陵にあったことを思い出し、それで作ろうとしたがうまくいかなかったことを話されたのであった。

櫻田と能登谷の二人は、工藤氏の言う「ベントナイト」なる土が、いかなる土性・土質なのか皆目見当もつかなかったが、そこに行ってみることにした。翌週の土曜日の午後に現地踏査したが、「ベントナイト」がどれなのか分からなかった。（「ベントナイト」とは「粘り気のある土」のことであるということが今回初めて分かった。）工藤氏に同行を頼まなかったことを悔やみながら歩き回り、丘陵斜面の土取りされた区域で、灰白色の凝灰岩質の崖面の小さな亀裂から滲出する幾筋もの黒い液体があるのを発見した。

この黒い滲出物に触ってみると、わずかながら粘りと油特有の臭いもあり「もしかしたらこれは、天然アスファルトではないか」という疑問とともに、「この辺りでは石油も出ていないのになぜこんな凝灰岩の丘陵斜面からアスファルトが滲みでてくるのか。」という疑問も抱かざるを得なかった。「いつか機会があったら分析してもらおう」と思いサンプルを採取したが、能登谷が福島県に去ったこともあり、分析することもなく経過してしまったのである。

3. 滲出地の概要

二ツ井町は、秋田県北西部に位置し、東西 14.3km、南北 34.55km、面積 180.89km²の細長い菱形を呈す

る。町域の70%、12,636㎥は、山林原野で、町の中央部を東から西に米代川が自由蛇行しつつ貫流しているが、町の東部で北上してきた阿仁川と、白神山地から南下してくる藤琴川が米代川に合流する。また、小滝山に源を発する種梅川は、河岸段丘を形成しながら南に流れ、房住山に源を発する内川も段丘を形成しながら北に流れ、ともに二ツ井町西部で相前後して米代川に合流する。

二ツ井町を中心とした秋田県北西部区域の地形を観察すると、岩手県北西部の四角岳に源を発し、秋田県北部を西流し、能代市で日本海に注ぐ米代川の右岸区域には、標高1,000m±の白神山地があり、その南側の山腹際をなぞるように標高100~200mの山頂が斉高性を示す大小起伏丘陵地が発達している。この丘陵地の西側と南側には標高20~50mの台地・段丘が開け、波浪状の小起伏面を含む一大平坦面を呈している。

これらの丘陵・台地・段丘を開析する小河川は、南西あるいは西に流れて沖積低地をつくり、海岸砂丘地を隔てて日本海に注いでいる。米代川左岸地域は、七座山山地の西側に山頂が斉高性を示す大小起伏丘陵地が発達し、さらにその西には6~7段の台地・段丘が東から西に向かって傾斜しながら展開し、八郎潟の湖岸低地および砂丘地を経て日本海に続いている。

以上のようにこの地域の地形は、山地、丘陵、台地、沖積低地、砂丘地に大きく5区分できる。このうち台地は、高位段丘面（標高100~200m）と、中・低位段丘面（標高20~100m）からなり、中・低位段丘面は場所により7~8段の段丘に分けられる。沖積低地は現河川沿いおよび砂丘地と台地の間に分布しているが、米代川沿いでは蛇行した旧河道が微地形としてよく残されており、現河床に近い面と、10m高度の面の2段に段化している。後者は所謂シラス洪水面である。

アスファルト滲出地は、米代川左岸の山地地形中の茂谷山（247.7m）から北側の駒形集落方向に開析された茂谷沢・不動沢・堂ノ前・本沢と、南側の谷頭から名付けられている谷地形の、中間部に当たる不動沢の右岸（東側）の丘陵斜面が土取りされている区域である（第1図）。地質的には凝灰岩質の女川層とその直上層が褶曲して背斜構造部分が露頭している。この右岸（東側）丘陵は広大で、米代川に面するあたりには、縄文時代中期の集落遺跡である烏野遺跡も所在する。

現在は、エスケイエンジニアリング株式会社の二ツ井鉱山として天然アスファルトの鉱区設定がされている。同社の佐藤修氏によると、株式会社石油資源開発が昭和30（1955）年代に石油探査の地質調査中に発見したが、採掘が始まったのは平成4年になってからであると言う。

土地の古老の話では、地元では戦前から知られており、昭和32（1957）年から始まった八郎潟干拓時には築堤用の土として使用が検討されたこともあったとのことである。

土取りされている区域の左前方約300mに駒形温泉春秋亭があり、工藤辰芳氏によると、駒形温泉春秋亭の裏側の崖面にも滲出が見られるということで、地形・地質的にも春秋亭の裏側も含む不動沢の右岸（東側）の丘陵斜面全体に滲出する可能性は高いと考えられたが、佐藤氏からは表層ボーリングの結果では二ツ井鉱山として天然アスファルトの鉱区設定した区域だけであるという回答であった。

櫻田が、平成10年10月24日に再訪した時の現況写真を掲載する（写真1~4）。

4. 化学的分析

天然アスファルトは、何らかの理由で地表付近に漏れ出た原油中の揮発性成分が失われて残った不

揮発性の物質である。そのもとになっている原油は、古生代において海や沢地、湖沼などに沈積した生物有機体がその後の地形の変化によって地中深く埋もれて堆積岩によって閉じ込められてできたものである。長い地質年代の経過とともに地熱や地圧や周囲の無機物の影響によってさまざまな変成作用を受けている。これらの根源生物のバイオポリマー（リグニン、セルロース、脂質、蛋白質など）はもともと複雑な化学構造を持っている上、生物過程においても複雑な化学変化を起こす。その結果、原油はきわめて多様な化学成分を含むことになる。その主成分は、飽和炭化水素、芳香族炭化水素、含酸素、窒素、硫黄ヘテロ化合物などである。このような複雑な物質を区別する方法としては、(1) 統計的、平均的構造解析、(2) 化合物タイプとその同族体分布の測定、(3) 個々の構成成分の同定などが考えられる。

われわれがこれまで行った出土アスファルトの分析結果は、次のように要約される。

元素分析：アスファルトの主成分は炭素Cであり、全体の約80%を占める。次に多いのは水素Hで、Cに対するHの原子数の比が1をやや上回ることが石油起源のアスファルトの特徴である。イオウSの濃度は産地を決める指標となり得るものであるが、これまで分析した資料ではいずれも0.8%程度と違いが少ない。ただし、場所により3%以上の高い値を示すものがある。

溶媒分析：アスファルト試料をベンゼン・メタノール不溶分、アスファルテン、オイル成分に分けることができる。しかし分割結果は試料ごとに非常に異なっており、使用された後どのような環境におかれたかによって変るので、産地同定のための指標とはなりえない。

オイル分の分析：高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を用いてパラフィン系（フラクションP）、1環芳香族系（フラクションM）、2環芳香族系（フラクションD）、多環芳香族系などに分割できる。オイル分中のフラクションPとフラクションM、D（フラクションMとフラクションDを足したもの）の比は一つの指標となり得る。これまで、産地とみなされる秋田県および新潟県のほかに、岩手県および北海道の遺跡から出土したアスファルトの分析が行われているが、これらは秋田県の系統と2つに分けられる（ただし出土品がこの2地域から来たものとは必ずしも言えない）（小笠原ら1995）。

質量（MS）分析：MS分析では質量の違いによって分子が分別されるので、信号のピーク強度からそれぞれの化学種の存在量を知ることができる。「化合物タイプとその同族体分布」に関する直接的な情報が得られる。近年いわゆるソフトイオン化法（停電圧電子衝撃：LVEI、電界脱離：FD電界電離：FI、化学イオン化：CI、高速原子衝撃：FABなど）の技術が発達して、フラグメントイオンをほとんど生じさせず、主として電子1個を放出した分子イオンM⁺のみを生成させることが可能になった。

FI-MS法で東日本各地から得られた多くのアスファルトのパラフィン成分の分子量分布を測定してみると、①伊勢堂岱タイプ（ $m/e=400$ 前後に非常に強い鋭いピークがあり、その前後の信号は弱い。このピークの低質量側および高質量側方向に向かってなだらかに減衰する）②羽白目タイプ（ $m/e=400$ 付近ピークのほかに $m/e=550$ 付近にもう1つのピークがある）、③塩ヶ森タイプ（同様 $m/e=400$ 前後に強いピークがあるが、 $m/e=470$ 付近にもう1つのピークがあり、その前後に強い信号が分布する）、④苫小牧タイプ（全体に幅が広く、 $m/e=550$ 付近にピークがあるが、 $m/e=400$ 付近のバイオマーカーのピークがない）、の4タイプに分けられる。以上のタイプはいずれも遺

跡出土の試料を分析して得られたものであって、原産地を特定したものではない。また東日本出土の試料をすべて網羅したものではないので、将来これ以外のタイプが見いだされる可能性はおおいにある。このような限界はあるが、現時点で、比較すると、ある程度の正確さをもってアスファルトの原産地を推定できる。伊勢堂岱遺跡出土のアスファルト試料のパラフィン成分のマススペクトルは、 $m/e = 400$ 付近の信号のみが強く秋田県昭和町の羽白目遺跡出土の試料のように $m/e = 550$ 付近にはっきりしたピークを示さず、高質量側スペクトルは単調に減衰している。このスペクトルは、岩手県の君成田、赤坂田、寺久保、川口の各遺跡から出土した試料のそれにきわめて類似している。岩手県には油田が無く、天然アスファルトの産出地も知られていないから、これらは、源流付近で互いに錯綜する馬淵川と米代川を經由して秋田側から持ち込まれたことを示唆している。

5. おわりに

1988 (昭和 63) 年 11 月 6 日に、櫻田と能登谷が偶然に発見した天然アスファルトの滲出地は、既に地元では戦前から認識され、戦後石油探査中に地質学的にも確認され、採掘のための鉱区設定もされていたものであった。しかし、この区域で石油や天然ガスが産出しなかったことから、一般に公表されることがなく、秋田県発行の「秋田県総合地質図幅」にも記載されなかった。

このため、考古学的には、伊勢堂岱遺跡での林謙作北海道大学文学部教授のアドバイスがなければ、今回のアクションはなかったもので、小笠原教授の分析結果が出て、「昭和町以外の産出地かもしれない。」という結論に成らざるを得なかったかもしれない。

今回の小笠原教授による産地同定結果からは、縄文時代に少なくとも秋田県内には 2 カ所の天然アスファルトの産出地があったことになる。各地の縄文時代の遺跡から出土する天然アスファルトを分析することにより、この 2 カ所の産出地からの天然アスファルトの交易範囲を知る手掛かりとなる。

特に、米代川流域の縄文時代の遺跡から出土するアスファルトが二ツ井町不動沢産であることが分かっており、地理的にも米代川とその源流部が奥羽山脈中の分水嶺で近接する馬淵川とその支流沿いが岩手県北部と青森県東部への流通ルートではないかとの推測もできよう。

また、今後の分析結果次第ではあるが、もしも昭和町豊川油田・槻木遺跡から産出した天然アスファルトが秋田県中央部から県南部、雄物川や玉川などの支流源流部から分水嶺を越え岩手県側に流通したということが判明すれば、その供給範囲があたかも縄文時代前・中期の円筒土器分布圏と大木式土器分布圏とも重なることになり、第 1 義的に二ツ井町不動沢は円筒土器分布圏へ、昭和町豊川油田・槻木遺跡は大木式土器分布圏へ供給する産地と見るができるかもしれない。もちろん、北海道南で昭和町産のアスファルトが発見されていることから、縄文人の交易圏の広さを考えると、日本海を南・北に遠く運ばれた可能性もまた否定できない。

なお、当地の天然アスファルトの滲出地は、現在エスケイエンジニアリング株式会社の二ツ井鉱山として天然アスファルト採掘の鉱区設定がされており、同社に無断で採掘することは盗掘にあたるため、立ち入りも同社の許可が必要である。研究者の利便を考慮して同社の電話番号を記すので、事前に許可を得てもらいたい。

エスケイエンジニアリング株式会社 秋田市中通 2 丁目 3-8 アトリオン 9F 電話 018-835-4928

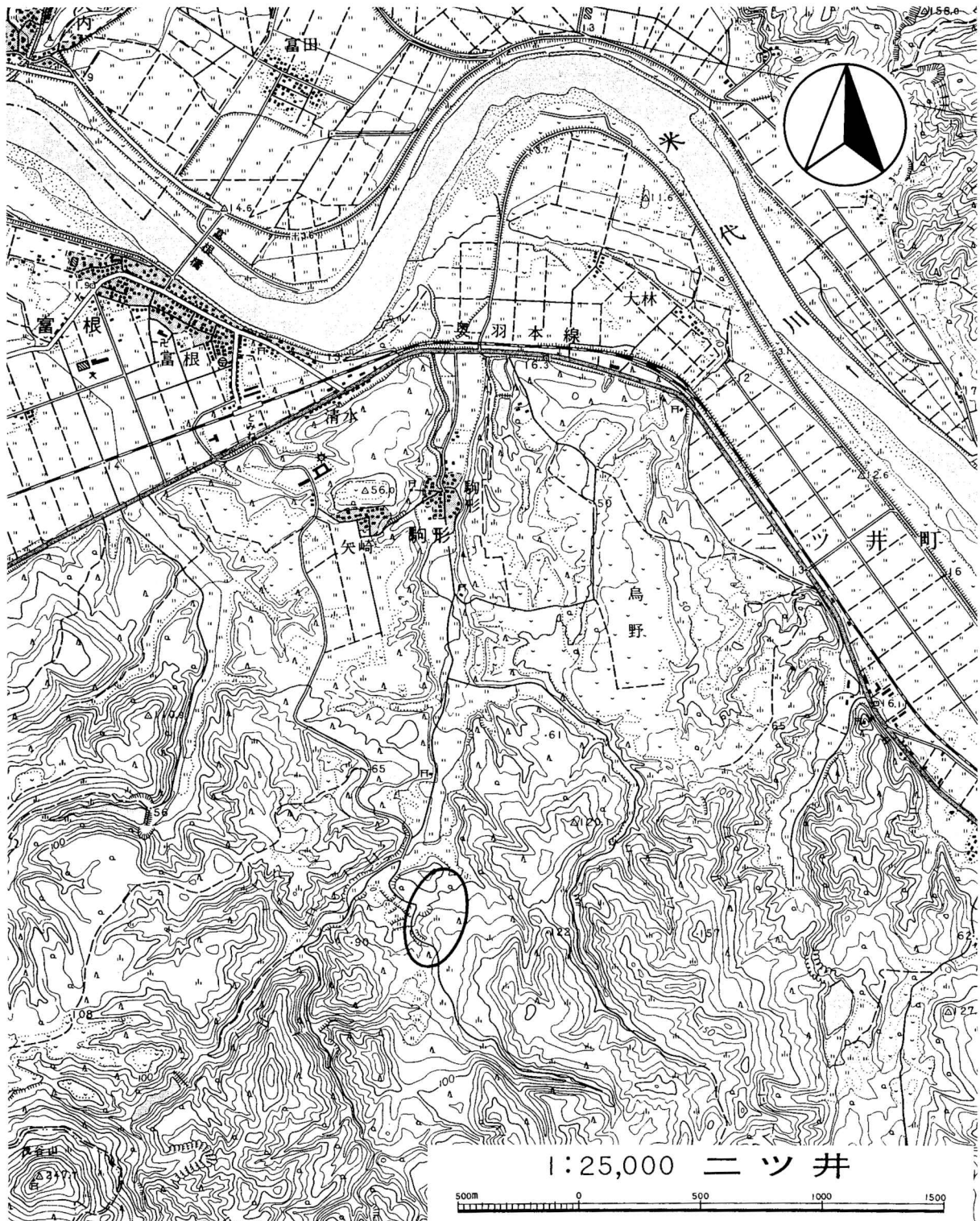
参考文献

横山晋・鈴木優（1995）『石炭液化油の質量分析－液化オイル成分のドウタMSスペクトル－』 自家製本

小笠原正明・阿部千春・前川靖明・横山晋（1994）「豊崎N遺跡出土の天然アスファルト塊」

『考古学ジャーナル』 373 P. 25～29

（平成 11 年 1 月 4 日）



第1図 アスファルト滲出露頭地位置図



写真1 ニツ井町不動沢地内の天然アスファルト滲出地遠景（南西側から撮影）



写真2 同上 採掘現場（掘削された崖面に天然アスファルトが滲出する）



写真3 凝灰岩から滲出する天然アスファルトの産状1（スケールは17cm）

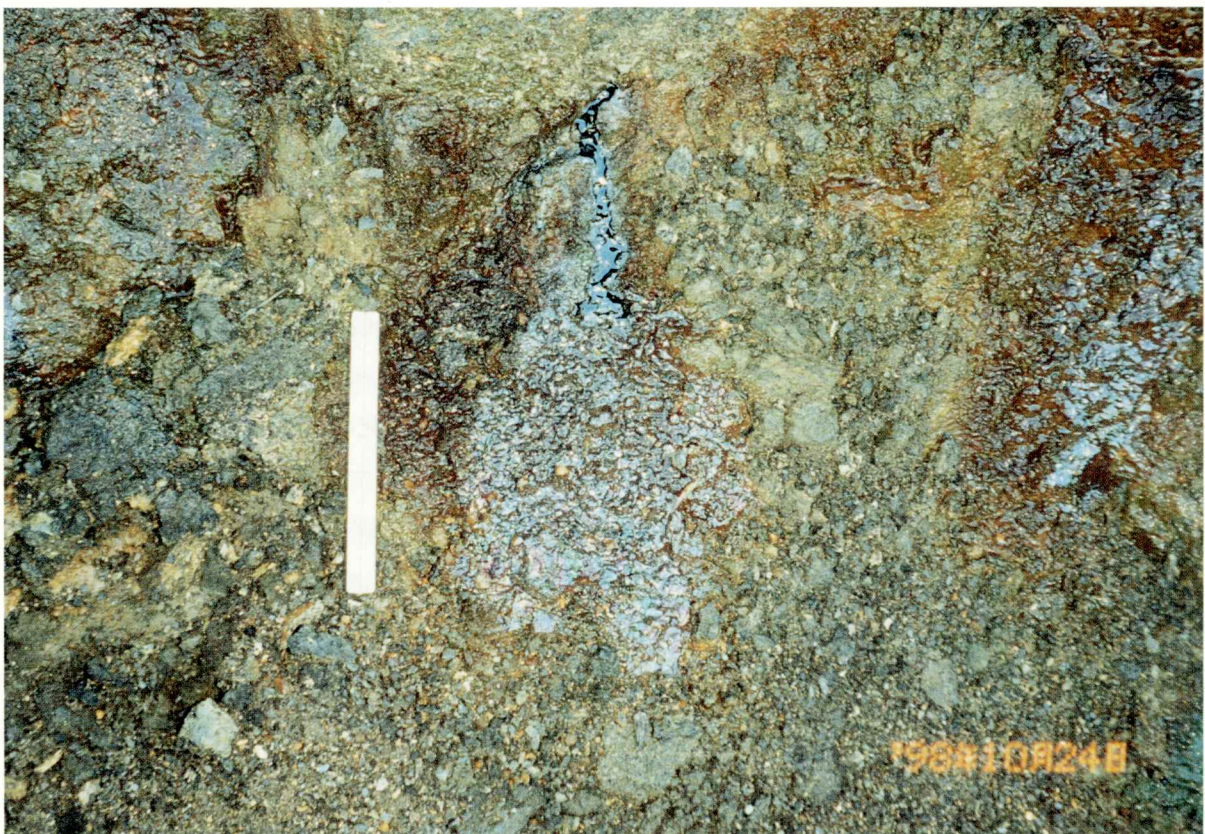


写真4 凝灰岩から滲出する天然アスファルトの産状2