赤磐市域の地質遺産候補を対象とした露頭観察会

竹下 浩征 [1), 2)]

キーワード：jGnet，赤磐市，地質遺産，岩神神社，ゆるぎ岩，吉備層群，血洗の滝，露頭観察

1．はじめに

2016年10月29日，NPO法人地球年代学ネットワーク（jGnet）主催による地質学講座2「秋の露頭観察会（赤磐市の地質遺産）」が実施された．これはその題名の通り，赤磐市に分布する特徴的な地質露頭を観察対象とした市民講座である．またこれは，先に行われた地質学講座1「赤磐市域の地質の成り立ち」と題する講演会に続くjGnetの普及啓発活動でもある．講座の題目に「秋」という季節を入れたのは，今後も毎年気候の良い春と秋に定期的に開催したいという思いからであったが，残念ながら翌年の春には準備が整わず，実施することができなかった．地質学講座開設の背景は本誌の板谷・竹下（2017）に述べられているように，赤磐市吉井地区周匝に計画されている地球史研究所を中核施設としたジオパーク構想にある．ジオパークとは大地に根ざした生態系や人の活動に伴う様々な地質遺産（ジオサイト）を教育と観光の資源として活用する地域振興プログラムのことである．我が国では43地域が日本ジオパークネットワークに加盟し，そのうちの8地域がユネスコ世界ジオパークにも加盟している（2017年4月現在）．赤磐市吉井地区を中心とした吉井川流域においてジオパークを成り立たせるためには，ここにしかない特徴的なジオサイトを探し出して，その意義と活用方法を広く周知することから始めなければならない．幸いにも吉井地区には日本列島では極めて珍しい約3,500万年前の川の化石（吉備層群周匝層）が分布し，それが吉備高原安定陸塊（日本で最も安定した大地）の証拠となる可能性が指摘されている（板谷・竹下，2017）．吉備層群周匝層の研究課題は世界第一級のものであり，ジオパークの革新的なテーマと成り得るものである．jGnetは吉備層群周匝層とその周辺のジオサイト候補を組み合わせた露頭観察会を企画・実行することで，その存在と価値を広く市民に知ってもらうと共に，観察会がジオパーク構想の実現へ向けた活動実績となることを期待している．

2．観察候補地とルートの選定

本観察会の企画当初は，花崗岩の風化と信仰の対象である岩神のゆるぎ岩（図1の①）をスタートし，大陸由来の吉備高原地形の上にある竜天天文台（図1の②）を経由して，吉井地区の地質と地形を観察するルートを考えた．吉井地区の観察候補は，吉井グラウンド（図1の③）の約3,500万年前の川の化石である吉備層群周匝層，周匝茶臼山城（図1の④）の吉備高原地形の展望，是里の血洗の滝（図1の⑤）を作る約3億年前の海底岩石，そして吉井高原（図1の⑥）に分布する白亜紀の火山岩と湖底岩石の計6箇所であった．9月中旬，筆者はその6箇所をクルマで下見して，観察候補地点間の移動時間が何時間になるのかを確認した．その移動時間に加えて，露頭での説明および観察時間，さらに昼食等の休憩時間を考慮すると全行程は8時間を超えることが分かった．市民向けの観察会としてはもう少し短い時間で余裕を持った行程にしたいと考えて，観察候補地点を絞り込み，その行程が6時間未満になるようなルートを検討した．10月下旬，jGnet会員数名と一緒に新しい行程の実地リハーサルを敢行して，5分刻み

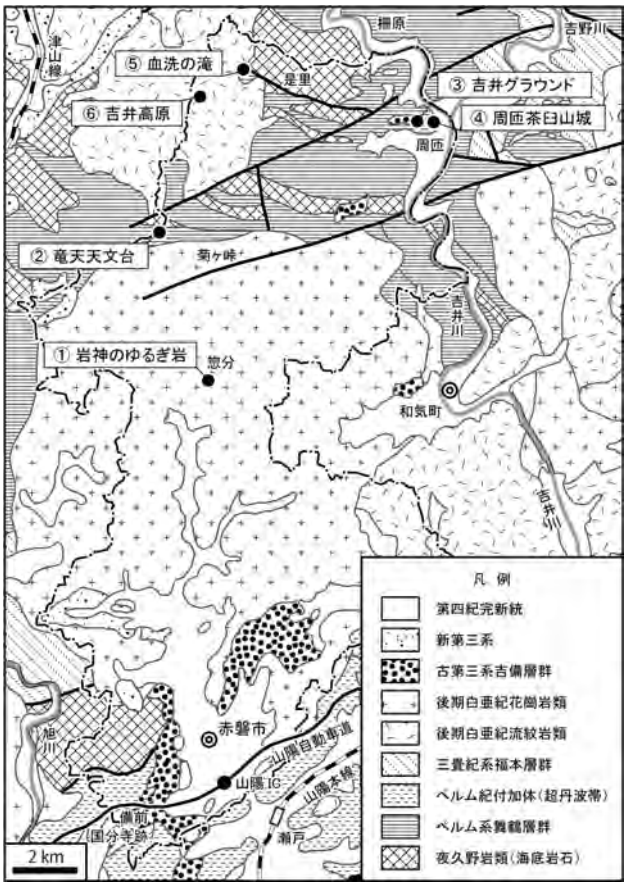

図1　赤磐市周辺の地質概略図と観察候補地点．地質図は20万分の1シームレス地質図V2編集委員会（2017）および野瀬（2013）に基づいて簡略化．企画当初は図中①～⑥の6箇所の観察を考えたが，所要時間の関係で②竜天天文台と⑥吉井高原を割愛し，4箇所の観察とした．

[1)] 株式会社蒜山地質年代学研究所　〒703-8252　岡山市中区中島2番地5（takeshita@geohiruzen.co.jp）
[2)] ＮＰＯ法人地球年代学ネットワーク　〒703-8252　岡山市中区中島2番地12

の旅程表を作成した．その旅程は次のとおりである．

09：00　集合・受付（赤磐市役所駐車場）
09：10　赤磐市役所発
09：30　岩神神社登山道入口着（上り45分，山頂25分，下り30分）
11：10　岩神神社入口発
11：25　菊ヶ峠（きっかとうげ）にてトイレ休憩（10分以内）
12：00　Ｂ＆Ｇ吉井グラウンド着（観察30分）
12：30　茶臼山城へ移動
12：45　昼食（弁当）とお城からの地形観察
13：15　茶臼山城発
13：45　血洗の滝着（観察25分）
14：10　血洗の滝発
14：35　菊ヶ峠にてトイレ休憩ほか（15分程度）
15：25　観察会のまとめ（赤磐市役所駐車場）
15：30　解　散

露頭観察会の集合場所は赤磐市役所駐車場である．そこからクルマで出発し，(1) 岩神のゆるぎ岩，(2) 吉井グラウンド（Ｂ＆Ｇ海洋センター）および (3) 茶臼山城を経由して，(4) 血洗の滝へ至り，赤磐市役所まで戻って解散する行程である．企画当初の6箇所から竜天天文台と吉井高原の2箇所を割愛し，茶臼山城で昼食を摂ることにした．なお，往路および復路の途中，菊ヶ峠にてトイレ休憩の時間を設けた．

図2　地質学講座2の告知用のチラシ．背景に道路案内と観察地点を示し，タイトル，開催日時，場所，位置図，参加申し込み方法を重ねて示した．観察地点②川の化石と茶臼山城とは，吉井グラウンドでの観察と茶臼山城での観察を併せて表示したものである．

3．露頭観察会の周知と参加者の募集

観察会の開催を一般へ広く周知させるための道具としてA4サイズのチラシを作成した．チラシには観察地点を記した道路案内図を背景として，開催日時，定員，参加登録方法および集合場所である赤磐市役所の位置図等を重ねて示した（図2）．このチラシの草案段階のものを赤磐市へ提出し，共催と各所への後援の仲介をお願いした．その結果，jGnet主催，赤磐市共催の露頭観察会の実施に当たって，山陽新聞社，岡山県教育委員会および赤磐市教育委員会から後援をいただくことができた．

参加者の定員は，赤磐市が用意するマイクロバスの乗車定員に合わせて25名とした．最初の観察地点である「岩神のゆるぎ岩」では狭い登山道で露頭説明を行なうことや，山頂近くでは急な登山コースと緩やかな登山コースの2つに道が分岐するため，参加者を2班に分けることを想定したスタッフの配置を検討した．参加料は案内資料の印刷費および車両燃料費の負担分として一人当たり500円とした．団体保険料とマイクロバスの燃料費は赤磐市が負担した．

定員25名の参加者の募集は9月下旬からjGnetのホームページにてチラシを公開して開始した．赤磐市では，市の広報誌への講座情報の掲載，教育委員会を通じた市内中学校への周知，公民館およびホームページへのチラシ掲載，さらに報道機関への通知が行われた．jGnetホームページに掲載した登録フォームでの申し込みだけで定員に達することを期待したが，実際にはかなりの欠員が出る始末だった．開催日まで2週間となっても定員に達していなかったが，山陽新聞社にイベント情報が掲載された途端，jGnet事務局への電話での申し込みが殺到した．これ以降，筆者は山陽新聞社方面に足を向けて寝られなくなった．最終的に，一般の方20名，jGnetスタッフ6名，赤磐市関連職員5名（マイクロバス運転手を含む），新聞記者1名の計32名が参加した．マイクロバスの定員は補助イス5席を入れての25名だったので，一般参加者20名というのは座席に不公平がなくてちょうど良い人数であった．

4．赤磐市の地質と観察地点

露頭観察会の実施にあたって，一般的な地質と岩石の成因，赤磐市の地形と地質に関する基礎知識，さらに観察地点の位置図とそこに分布する地質の特徴について取りまとめた案内書を参加者に配布した．以下に，その案内書のうち，赤磐市の地質の概要と観察地点の特徴について，一部を再構成して記述する．

4．1．地質の概要

赤磐市は，その南西部に小規模な盆地（平野）が見られるものの，市域の大部分は丘陵と小起伏山地から成る高原である．山地の標高は北部(500m～400m)から南部(200m

程度）へかけて緩やかに低くなる．市域の北東部には岡山県三大河川の一つである吉井川が蛇行しながら南流し，その屈曲部には吉井川を横断する東北東–西南西方向の直線谷が何本も発達している．

赤磐市に分布する地質を図 1 に示した．そのうち最も古いものは，古生代ペルム紀（約 3 億年前～ 2.5 億年前）の海洋底火成岩類を起源とする夜久野（やくの）岩類である（詳細は本誌の石渡，2017 を参照のこと）．また，最も広範囲に分布する岩石は後期白亜紀（約 1 億年前～ 6,500 万年前）の花崗岩類である．

夜久野岩類と花崗岩類以外では，ペルム紀および三畳紀（約 2.5 億年前～ 2.3 億年前）の海底岩石類や川の化石である古第三紀の吉備層群（鈴木ほか，2003），そして新第三紀（2,300 万年前～ 260 万年前）の堆積岩が分布する．また，赤磐市の中～南部を占める後期白亜紀花崗岩類の周囲には，ほぼ同時代の流紋岩類（火山岩）が分布する．赤磐市の北西端（血洗の滝付近）には流紋岩類と舞鶴層群が断層を介して接しており，その流紋岩類の分布範囲の中程には花崗岩類が露出している（図 1）．ここは約 8,000 万年前の火山活動で形成されたカルデラ（火山性陥没地形）があったところで，血洗の滝はその縁（壁）に当たると考えられている（石川・小室，2016）．そのカルデラは長い年月の間に浸食・削剝されて，現在は陥没地形の底の部分が露出したコールドロンとして識別される．上記の全ての岩石は，赤磐市全域の現河川流域において第四紀（約 260 万年前以降）の未固結堆積物に被覆される．赤磐市の地質のうちペルム紀および三畳紀の地層には地殻変動の証拠となる断層や褶曲構造が発達する（例えば，西村，1990）が，古第三紀以降の岩石には大規模な変形を受けた跡は見られない．

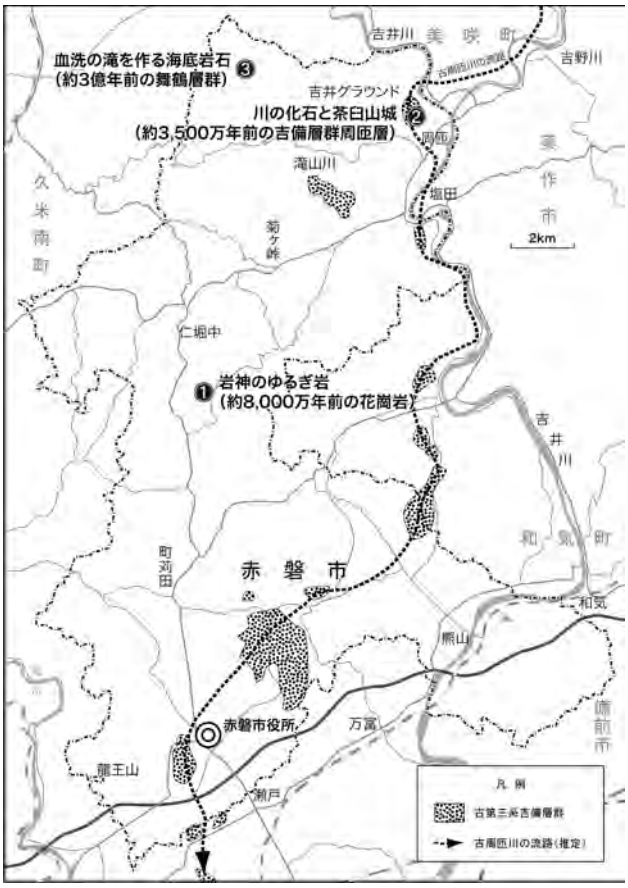

図 3　観察地点の位置と吉備層群周匝層の分布と流路．観察地点の位置関係と共に，川の化石である古第三系吉備層群の分布と推定される流路を示した．

図 4　岩神のゆるぎ岩．長さ約 4m と約 5m の板状の花崗岩がわずかな支点で重なったもので，絶妙なバランスを持って揺り動かすことができる．

図 5　3 方向の節理が発達した花崗岩の例．中国大陸内モンゴル自治区赤峰市にて撮影．

図 6　花崗岩の風化の例．ブロックまたは玉石状に硬質な部分が残る．外側の風化殻が厚くなり，核部が球状を成すような形態を玉ネギ構造と呼ぶ．福山市袴島（はかまじま）にて撮影．

4. 2. 観察地点の特徴

以下に，観察地点の位置，地質，見どころおよび観察対象の特徴などを記す．それぞれの位置関係は図 3 に示した．また，図 3 には古第三系吉備層群の分布と推定される流路も併せて示した．

4. 2. 1. 岩神のゆるぎ岩（8,000 万年前の花崗岩）

（位置）惣分（そうぶん）地区

（地質）後期白亜紀花崗岩

（見どころ）岩石の隆起・風化・浸食過程．自然のいたずら（巨石の重なり）．

「ゆるぎ岩」は岩神神社に祀られている御神体である（図 4）．その岩種は後期白亜紀中頃（約 8,000 万年前）に形成された花崗岩である．ゆるぎ岩は，長さ約 4m と約 5m の板状の花崗岩がわずかな支点で重なったもので，上盤側の板状花崗岩の上部を谷側へ向かって押し上げることで，絶妙なバランスを持って揺り動かすことができる．“揺らしても決して落ちない”この花崗岩の御神体は，受験生やその家族にとっての救いの神であるらしく，受験シーズンには参拝者が多いらしい．しかし，御神体に手を触れて揺らすなどという行為は普通なら天罰ものだと思うのだが，実際にご利益のほどはいかがなものだろうか．

花崗岩には，地下で冷えて固まる時や地殻変動によって地上へ持ち上がる時に，節理と呼ばれる規則正しい 3 方向の割目が発達する（図 5）．地上に露出した花崗岩は，その節理に沿って風化され，変質し，徐々に割目が広がっていく．一方，節理に囲まれた内部は相対的に風化され難いため，立方形〜球状の岩塊として残りやすい．この硬くて残りやすい部分を岩芯または玉石と呼び，このような風化・変質に伴う構造を玉ネギ構造と言う（図 6）．さらに風化が進むと割目周辺はマサ化され，軟弱となり，少しずつ鉱物が剥離して崩れていく．風化が進んだ花崗岩の山には岩芯（玉石）が尾根部に散在するようになる．岩神のゆるぎ岩は，風化浸食された花崗岩からマサが流れ出し，長径の長さが数 m 〜 10m の玉石だけが山頂部に残ったものである．さらに，大雨に曝されたり，地震で大地が揺らされると，巨大な岩塊と周囲のマサが土石流や落石となって沢や川を埋め立てて，次第に山地の形状がなだらかになる．

4. 2. 2. 川の化石と茶臼山城（約 3,500 万年前の吉備層群周匝層）

(1) 川の化石

（位置）吉井Ｂ＆Ｇ海洋センター内，吉井グラウンドおよび多目的広場

（地質）古第三紀吉備層群周匝層

（見どころ）3,500 万年前の川の化石．アジア大陸起源の岩石を探そう！

ここで観察する礫岩は，約 3,500 万年前のアジア大陸を流れていた川（古周匝川と仮称する）を埋め立てた砂礫層が固結したものである．この礫岩の基盤となる岩石はペルム系舞鶴層群の粘板岩で，吉井グラウンドの外野席側の斜面に両岩石の境界（垂直な不整合面）が見られる（図 7：鈴木ほか，2003）．礫岩と基盤岩との不整合面の追跡から当時の川幅と深さを，またその分布と地形から流路を復元することができる（図 3：藤原・鈴木，2002；鈴木ほか，2003）．それは，吉野川上流（美作（みまさか）市）から吉井地区周匝を通り，和気（わけ）町佐伯（さえき）地区にかけてほぼ吉井川の流路と並行して南下する．佐伯南方の大成峠（おおなうたお）から，その流向を南西方向へ変えて吉井川から大きく離れ，岡山市東区で旭川と並行するように再び南流する．

日本列島は，新第三紀と呼ばれる地質時代の初め頃（約 2,400 万〜 1,500 万年前）にアジア大陸東縁から分離され（日本海拡大），何百㎞も移動して造られたと考えられている（図 8：Otofuji *et al.*, 1985）．そのため，日本列島の各所で日本海の誕生とその拡大運動に伴った大規模な褶曲，断層，隆起・沈降運動が起こり，岩石や地層は変形・変位し，浸食と削剝が進行した．しかしながら，赤磐市を含む吉備高原には日本海の拡大以前に形成された“川と谷の化石”が数千万年間も消滅することなく，また，より新しい地層によって完全に覆われることもなく残っている．赤磐市とその周辺に広がる大地は，日本海の拡大に伴う地殻変動を受けないまま，アジア大陸に生息・生育していた生き物（例えば，サンショウウオ）を乗せて現在の位置に移動したと考えられている（岡山県，2013；田中ほか，2003）．

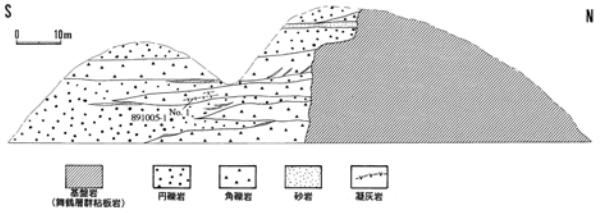

図 7　吉井グラウンドの吉備層群と舞鶴層群の不整合境界のスケッチ．鈴木ほか（2003）より引用．両岩石の境界は高角である．吉備層群の礫岩に挟在する凝灰岩のジルコンから約 3,500 万年前を示すフィッショントラック年代が得られている．

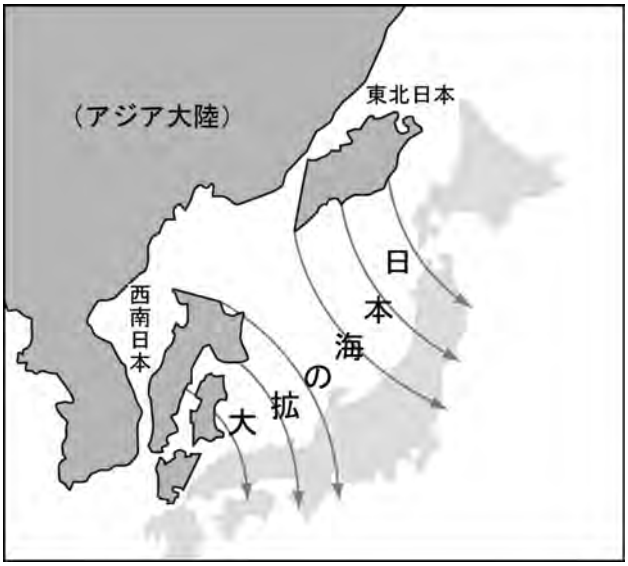

図 8　日本列島形成（日本海拡大）のモデル図（Otofuji *et al.*, 1985 を基に作成）．日本列島は，新第三紀中新世（2,000 〜 1,500 万年前）にアジア大陸東縁から分離し，東北日本と西南日本が観音開きのように移動して形成されたと考えられている．

（2）茶臼山城
（位置）周匝地区
（地質）ペルム紀舞鶴層群
（見どころ）考古遺跡（竪穴住居）．吉備高原～中国山地の地形．

茶臼山は赤磐市の北東端に位置し，かつては備前国と美作国との国境でもあった．その麓は吉井川と吉野川の合流に近く，それら河川の堆積物によって形成された小規模な扇状地（平野）が広がっている．茶臼山を構成する岩石はペルム紀（約 3 億年前～ 2.5 億年前）の浅海成堆積岩から成る舞鶴層群である（西村，1990）．舞鶴層群は，茶臼山の中腹から稜線付近にかけて，古第三系吉備層群周匝層（礫岩）に覆われる．

茶臼山には舞鶴層群を掘削して造られた竪穴住居跡が復元保存され，山頂には観光用の城郭が築かれている．その天守からは 360° の眺望が得られる．ここは蛇行する吉井川が作る狭長な平野とその周辺の高原地形（吉備高原面）が見渡せる展望所でもある．

4. 2. 3.　血洗の滝（約 3 億年前の舞鶴層群）
（位置）是里地区
（地質）ペルム紀舞鶴層群（酸性凝灰岩・砂岩・粘板岩）
（見どころ）スサノオ伝説と地質の融合．風化浸食に対する岩石の耐性の違い．

ここには滝を御神体とする神社が祀られており，名称の由来を解説する案内板も整備されている．その解説によると，奥出雲で八岐大蛇（やまたのおろち）を退治したスサノオは，この滝で剣に付いた八岐大蛇の血を洗い，身を清めたとある．血洗の滝から南西約 10km の石上（いしがみ）地区にはスサノオを祭神とする布都魂（ふつみたま）神社がある．また，南東約 10km の和気町北山地区にも素盞嗚（すさのお）神社がある．赤磐市周辺にはスサノオとその刀に関する伝承が残されており，関連する神社も多い．

図 9　岩神のゆるぎ岩周辺の地形と観察露頭の位置．地形図は地理院地図（電子国土 web）https://maps.gsi.go.jp/　より引用．YR1 露頭：強く風化されて表層がマサ化している，YR2：鉛直方向の節理と細粒花崗岩／安山岩の小岩脈が発達する．YR3：厚い風化殻と新鮮な岩芯から成る花崗岩が認められる．YR4：岩神神社の周辺に点在する新鮮な花崗岩礫（玉石）．

血洗の滝とその周辺には，ペルム系舞鶴層群と後期白亜紀の火山－深成活動によって形成された柵原（やなはら）コールドロン（石川・小室，2016）が分布する．コールドロンとは，カルデラが風化浸食されて陥没地形の底が見えているものを指し，火山岩類の分布の中に花崗岩類が貫入している．血洗の滝自体は舞鶴層群の酸性凝灰岩で構成され（故光野千春先生遺作地質図作成プロジェクトチーム，2008），その滝の落差は 10m ほどである．滝の前面（下流）に砂岩と黒色粘板岩が分布する．舞鶴層群の構成岩石のうち，最も硬質な酸性凝灰岩は粘板岩や砂岩と比べて風化浸食され難いため露頭として残りやすいと考えられる．また，この滝周辺には，その走向方向と調和的な方向の断層が推定されている（石川・小室，2016）．

5．10 月 29 日露頭観察会の記録

5. 1．集合・受付

10 月 29 日の朝は曇り空で，午前中には時折小雨が降ることもあったが，幸いにも天気が大きく崩れることはなかった．9 時前から赤磐市役所の駐車場で一般参加者の受付を行い，マイクロバス 1 台とスタッフ車 3 台（1 ～ 3 号車）に分乗した．マイクロバスには一般参加者，案内役の筆者と赤磐市役所の津田さんおよび運転手さんの計 23 名が乗車した．スタッフが乗車した 1 号車には，地質解説担当の 3 名（jGnet の板谷理事長と乙藤理事および岡山理科大学の野瀬先生）と運転・撮影担当の八木さんが乗車し，先導車となった．2 号車には観察会の記録写真撮影担当として jGnet の本庄さんと井上さんの 2 名が乗車した．3 号車は緊急時対応を想定し，赤磐市の花谷さんと岡山県の藤森さんが乗車した．山陽新聞の伊藤さんはゆるぎ岩をパスし，吉井グラウンドから合流されるとの連絡が入った．予定より 5 分早い 9 時 05 分に赤磐市役所を出発し，県道 27 号を北上．笹岡から県道 257 号へ進み，岩神神社のある惣分地区を目指した．

5. 2．岩神のゆるぎ岩

9 時 30 分ちょうどにゆるぎ岩のある岩神神社登山道入口に到着した（図 9）．参加者とスタッフを健脚グループと“そうでもない”グループの 2 班に分けて，標高差約 150m，上り約 45 分の登山（露頭観察時間を含む）を開始した．健脚グループの案内は岡山理科大学の野瀬先生が，“そうでもない”グループは乙藤さんが担当された．山頂までの観察地点は，登山道入口 (図 9 の YR1) と中腹の谷筋で傾斜がきつくなる箇所 (図 9 の YR2) と山頂近くの分岐点の 3 箇所であった (図 9 の YR3)．登山道入口の露頭では 2 班が一緒に説明を受けることができたが，その後は自然と先行する健脚グループとマイペースで進む“そうでもない”グループに分かれて行動した．

山頂までの露頭は，いずれも強く風化されて表層がマサ

化した中粒花崗岩である．新鮮な岩相は 3 番目の観察地点である分岐点（YR3）の急傾斜側に出てくる．健脚グループはそこで花崗岩の厚い風化殻と新鮮な岩芯の断面を観察することができたが，遅れて来た“そうでもない”グループの方々は，その分岐から緩やかな傾斜の登山道を進んだため，結局山頂まで新鮮な岩相を見ることが出来なかった．

筆者は分岐点から健脚グループと共に急傾斜側の登山道を上った．このとき一緒に上った若者の好奇心と理解力にとても感心した．彼は，足下の山の成因，マグマの規模，冷却されて固まってからの経過時間（年代），予想される地質災害のことなど，花崗岩に関係する様々な地質情報を私から引き出しては無邪気に驚いて，半分ほど納得したような顔でさらに新たな疑問を尋ねてきた．筆者はこの若者のおかげであまり疲労を感じずに登山することができ，楽しく下山することができた．

岩神神社に参拝し，“そうでもない”グループの到着を待って，山頂に累々と横たわる巨岩の群れの中にあるゆるぎ岩 (図 4；図 9 の YR4) を目指した．ゆるぎ岩を前にして 2 つの岩板の接点を覗き込んだり，記念撮影する参加者の皆さん．どうやって揺らすのか？誰もが悩んでいたときに，是里ワイナリー（当時）の三雲さんが力を込めてゆるぎ岩を揺らし始めた．周囲にいる参加者からの小さな歓声．実はこのゆるぎ岩，過去 2 回の下見の際に筆者も揺らそうとしてみたが，その時はピクリともしなかった．何故動かないのかと 2 つの岩の接点を探ると，何と 3 点で接しているではないか！こりゃ無理だ．岩神のゆるぎ岩は揺るがなくなってしまったと勘違いしていたので，三雲さんが上盤側の岩を押し上げるようにして揺らした時には本当に驚いた．インターネットで検索したゆるぎ岩の解説にはシーソーのように揺れると書いてあったが，実際はそんな揺れ方はしないのである．上盤側の岩を谷側へ押し上げるようにすると 3 つの接点のうち 1 点が浮いて前後に揺れるのだ．このとき筆者は，何事にも“知っている人に案内してもらう”ことが一番面白いと得心した．

筆者がゆるぎ岩に感動している間に健脚グループは山頂での休憩もそこそこに下山を始めてしまった．筆者は“そうでもない”グループに混じって，傾斜の緩やかな遠回りの道を下ることにした．その下山途中に土石流で埋められた谷沢が見られたので，そこで土石流の簡単な解説をして，11 時過ぎ，全員無事に下山した．このとき 2 号車は次の観察地点である吉井グラウンドでの準備のため先発した．また，3 号車が赤磐市の花谷さんから同じく赤磐市の原さんの運転に変わった．11 時ちょうどに岩神神社登山口を出発し，県道 257 号を南下，笹岡で県道 27 号へ入り，仁堀（にぼり）から国道 484 号を東進した．途中の菊ヶ峠で 10 分間のトイレ休憩を取り，福田から国道 374 号を北上し，周匝のスーパーを経由して，吉井グラウンドのあるＢ＆Ｇ海洋センターへ向かった．

5. 3.　吉井グラウンド

旅程表の時刻より約 15 分早く吉井グラウンドに到着した．吉井グラウンドはＢ＆Ｇ海洋センターにある野球専用のグラウンドのことで，茶臼山の西側の谷沿いにある（図 10 の YS2）．ここの露頭はほぼ全面が雑草に覆われていて，大勢で観察することが困難だと分かっていたので，今回の観察会では露出状況の良い東側の多目的広場（図 10 の YS1）を観察することにした．

吉井グラウンドおよび多目的広場に分布する礫岩は，かつて“山砂利層”と呼ばれていた堆積岩で，鈴木ほか(2003) によって古第三系吉備層群周匝層と名付けられている．吉備層群は日本がまだアジア大陸の東縁の一部であった頃に形成されたもので，現在の旭川と吉井川流域に点在して分布する．今回観察する吉備層群周匝層からは，礫岩のほかにおよそ 3,500 万年前に噴火した火山灰（凝灰岩）も見出されている．吉備層群の中でも周匝層は断続的であるが，美作市から赤磐市を通過して，瀬戸内市や岡山市へ至る流路が復元されている（鈴木ほか，2003）．このことは，周匝層が 3,500 万年もの永きに亘って大きな地殻変動を経験

図 10　B&G 海洋センターの観察露頭の位置と岩種．地形図は地理院地図（電子国土 web）https://maps.gsi.go.jp/　より引用．多目的広場（YS1）には周匝層の礫岩が分布する．一方，吉井グラウンド（YS2）には舞鶴層群粘板岩と周匝層（礫岩，砂岩，凝灰岩）が分布する．粘板岩と周匝層の境界は高角な不整合面である．

図 11　多目的広場に分布する吉備層群周匝層（礫岩）と解説中の板谷理事長．

していないことを意味している．もし，周匝層が安定陸塊の一部であるとしたら，その礫岩には大陸起源の数億年～数10億年前の岩石や鉱物が残されている可能性がある．板谷理事長によってこのような解説が行なわれた（図11）後，大陸起源の“古い岩石”探しが始まった．狙いは白色で硬質な石英砂岩（オルソコーツァイト）か片麻岩であったが，短時間の観察中には発見できなかった（実は，平成29年7月現在に至ってもまだ発見できていない）．

次に，太古の川と谷を埋めたこの礫岩の走向方向の幅（谷幅に相当する）を視覚で体感してもらうために，事前に準備していた仕掛けを実行した．多目的広場の西方に位置する吉井グラウンドには，礫岩とその基盤である舞鶴層群粘板岩が直接する不整合境界が見られる（図7）．その境界は古周匝川の右岸に聳えていた急崖斜面に相当する．大昔の急崖の上には，岩神神社登山口から先発した2号車の井上さんと本庄さんが筆者からの連絡を待っていた．筆者の電話連絡とともに，吉井グラウンドの法面から懐中電灯の直線的な光が，多目的広場にいた参加者の目に飛び込んで来た．参加者が立っている多目的広場と光の元にある吉井グラウンド間の直線距離は約250mである．この視覚効果は，参加者に谷幅の広さを十分に実感してもらえるアイディアであったと自賛しているが，参加者の皆さんは遠くで懐中電灯をひたすら振り続けているスタッフのことを心配していたようである．ちなみに，多目的広場の東方にあるはずの左岸側の急崖斜面は，現河川の吉井川によって削られてしまったらしく，露頭が見当たらない．もし，古周匝川の左岸が吉井川まで続いていたとしたら，その谷幅は現在の周匝の谷幅（500～600m）と同じぐらいだった可能性がある．という説明を終えた12時20分に茶臼山城への移動を開始した．

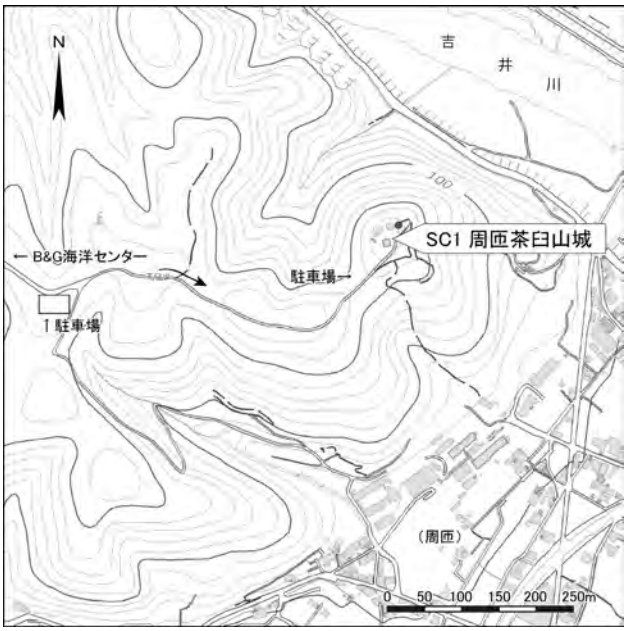

図12　周匝茶臼山城と周辺の地形．地形図は地理院地図（電子国土web）https://maps.gsi.go.jp/　より引用．茶臼山城は360°の眺望があり，吉備高原，中国山地，吉井川と吉野川が作った狭長な平野等，岡山県東部の地形の特徴が良く観察できる．

図13　茶臼山城から東方を南下する吉井川と周匝の街を望む．周匝の街は吉井川とその支流の滝山川によって作られた扇状地の上にある．

5. 4. 茶臼山城

B＆G海洋センターから茶臼山城までの道は狭くて，駐車スペースも限られることから，下見の時にはマイクロバスでの移動は困難だと考えていた．観察会当日も健脚グループに徒歩での移動をお願いするつもりだったが，赤磐市役所の原さん達の事前確認のおかげで，マイクロバスのままでお城の下まで辿り着けた（図12）．

茶臼山城では天守閣の3階から吉井川と周匝の街を見下ろし，周囲の高原地形を遠望した（図13）．周匝在住のjGnet理事である乙藤さんからこの地特有の高原地形の解説が為された．また，自身の足で歩いて見て来られた周辺の山々の名前や様子なども紹介しながら，吉備高原がどのようにしてできたのか諸説すらないということも話された．参加者の中には，普段見慣れている地形が日本列島の中ではとても特殊であるということに驚かれて，その成因に興味を持たれた方もいたようである．ここが伝聞調なのには理由がある．実は筆者はこのとき天守には上らず，お城の管理人さんから茶臼山せんべいを購入し，皆さんが天守から降りて来るのを下で待っていたからである．茶臼山せんべいはいわゆる瓦せんべいの類いの菓子で，素朴な甘さと歯ごたえが私の好物である．

天守閣での講義を終えてから各自持参の弁当で腹を満たした．天気は相変わらずの曇り空であったが，暑くもなく寒くもなく，午前中の登山でほどよく疲れた体には，とても気持ちの良い昼食時間であった．13時15分頃に茶臼山城を出発し，吉井グラウンド前を通って是里へ繋がる新道を西進した．

5. 5. 血洗の滝

13時40分頃，ほぼ予定通りの時刻に血洗の滝の駐車場に到着した（図14）．ここは，吉井川の支流である滝山川の上流に当たる．最初に駐車場横の硬質な酸性火山岩を観察した（図14のCT1）．この岩石は，約3億年前の浅海底に堆積した火山性の砕屑岩を起源とするもので，ペルム系舞鶴層群に属すると考えられている．岩石ハンマーで叩くと，甲高い打音が響き，わずかに欠けた断面を見ると乳白色を呈している．次に，その下流側に分布する小規模な

図 14　血洗の滝とその周辺の分布地質．地形図は地理院地図（電子国土 web）https://maps.gsi.go.jp/ より引用．血洗の滝は，滝山川の上流に位置し，舞鶴層群の酸性凝灰岩から作られている．この滝の北～西北には後期白亜紀に形成されたカルデラ跡（柵原コールドロン）の境界断層が推定されている（石川・小室，2016）．

砂岩（図 14 の CT2）と粘板岩（図 14 の CT3）を見ながら，川岸へ続く，落ち葉の多い斜面の小径を降りた．

河原には鳥居と石碑があり，さらに血洗の滝の前面には祠が祀られている．血洗の滝は前述した酸性凝灰岩によって作られている（図 14 の CT4）．ここで，前出の三雲さんにパワースポットとしての滝の解説をしていただいた．この滝は，落差はそれほど大きくなく，いわゆる派手さは無いが，三方を崖と木々で囲まれた中をダムの放水のように水が流れ落ちるその姿は美しい（図 15）．血洗の滝は夏でも冬でも，どんな天候であっても水が枯れたことが無いと案内板に書かれていた．参加者の皆さんは滝のパワーを感じながら，その姿を右岸からあるいは左岸から撮影されていた．14 時 10 分過ぎ，血洗の滝を離れて帰路に就いた．途中，草生（くそう）にお住まいの一般参加者 1 名が下車された．往路と同じく菊ヶ峠のドライブインでトイレ休憩を済ませて，県道 27 号を南下した．

5. 6. 観察会のまとめ

15 時 25 分，旅程表の予定通りに赤磐市役所駐車場に帰還した．板谷理事長のまとめの挨拶の後，参加者へ配布していたアンケートを回収し，15 時 30 分，解散した．

6. アンケート結果

今後の露頭観察会の参考資料とするために，5 つの質問からなるアンケートを実施し，19 名の一般参加者から回答をいただいた．質問は 8 月に実施した地質学講座 1 のアンケートと同じ内容にした．その結果を記す．

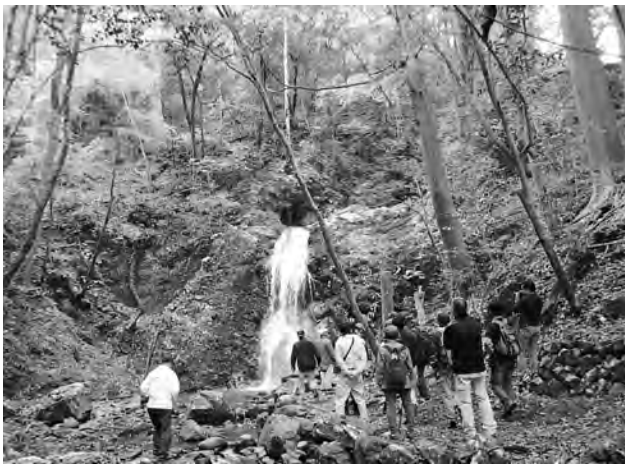

図 15　血洗の滝を見学する参加者
三方を崖と木々で囲まれた中を流れ落ちる水は，夏でも冬でも，どんな天候であっても枯れたことが無いと伝えられている．

(1) 質問 1．地質学講座 2 が開催されることをどのようにして知りましたか？

jGnet 主催の地質学講座 2（露頭観察会）の開催情報をどの媒体から入手したのかは，今後の周知方法を検討する上で重要である．8 月の地質学講座 1 でも多かったが，今回も山陽新聞の予告記事を読んで申し込まれた方が一番多かった（11 名）．jGnet ホームページで開催を知った方は 4 名で，赤磐市のホームページでこの観察会を知った方はわずか 2 名であった．一般の方を対象とした講座の場合，ホームページ（HP）での告知よりも新聞紙上での掲載が圧倒的に効果的である．やはり，山陽新聞社屋へは足を向けて寝られません．

(2) 質問 2．地質学講座 2 について総合的にどのくらい満足していますか？

とても嬉しいことに，全員が「おおいに満足」および「満足」と回答した．地質学講座 1 の時は「やや不満」と回答した参加者がいたので，今回は何が良かったのかと思い，一人ひとりのアンケート結果を見てみると，その中に「今回は資料が分かりやすかった」という回答があった．観察会で配布した案内書は，難解だと指摘された地質学講座 1 の反省を踏まえて，図や写真を多用し，言葉を選んでまとめたつもりである．また，露頭観察会は実物を見ながら解説を聞き，その場で質問できる利点があるため，講演を聴くだけよりは満足度が高くなるのかも知れない．

(3) 質問 3．また地質学講座（講演会・野外観察会）に参加したいと思いますか？

地質学講座 1 の講演会の時は「はい（また参加したい）」と回答した方が 14 名で，「どちらともいえない」が 2 名だった．また，3 名の方が無回答だった．これに対して今回の野外観察会については，「はい（参加したい）」と回答した方が 17 名，「どちらともいえない」が 1 名で，無回答は 1 名だった．地質学講座 1 に比べて「はい」の方の割合が増えているが，質問 2 の満足度の結果を考えると，この質問 3 の回答は悩ましい結果とも言える．満足度は高いが，次回の観察会への参加を即決できない方が 2 名いる訳である．この辺りの機微はアンケートでは分からないので，今

後は参加者との意見交換会などを企画することも考えるべきであろう．

(4) 質問 4．あなたのお住まい，年齢，性別，ご職業をお教えください．

赤磐市の地質遺産候補を観察するので，当然，赤磐市在住の方が多くなることが予想された．結果は一般参加者の 4 分の 3（15 名）が赤磐市の方で，岡山県内が 3 名，県外が 1 名であった．参加者の年齢は 30 代から 80 代以上と幅広いが，中心は 60 代（7 名）および 70 代（5 名）で，80 代以上の参加者も 2 名いた．年齢層が高いので，皆さんの職業も「その他＝おそらく無職か農業と推定される」が半数を超えていた．今後は高齢者の参加を維持しながら，40 代以下の中年ないし若年層の参加を増やすようなアイディアが必要である．親子で参加できるものや，少し高度な専門性を持った観察会の企画も考えてみたい．

(5) 質問 5．地質学講座に対してご意見・ご要望がございましたらご自由にお書きください．

アンケートに回答された 19 名のうち 13 名からご意見をいただいた．地学の面白さを知ったという方（70 代男性），身近な郷土の地質が分かって興味深かった（80 代以上男性），日本の成り立ちが少し分かった（60 代女性）などの肯定的なご意見をいただいた．今回の資料は読みやすくて分かりやすかった（70 代男性）と評価していただいたことは，素直にありがたかった．日本の首都を岡山県に！と書かれた方（70 代女性）や地震のことをもっと知りたい（80 代以上男性）という方もいたが，これらは吉備高原の安定性を科学的に実証しようとする jGnet の研究方針に通じるものである．また，基礎講座的なものがあれば参加したい（60 代男性）という積極的な方もいた．

7．まとめ

2016 年 10 月に実施された赤磐市の地質遺産（ジオサイト）を対象とした露頭観察会は，jGnet と赤磐市の協働事業である地質学講座の 2 回目の活動に当たる．地質学講座は自然科学分野の教育活動，文化活動及び防災活動の充実を目的とした普及啓発事業で，講演会，討論会，観察会等から成る．今回の露頭観察会には，一般 20 名を含む 32 名が参加し，赤磐市にあるジオサイト候補 4 箇所を巡った．それらは，岩神神社のゆるぎ岩（後期白亜紀花崗岩），吉井グラウンドの川の化石（吉備層群周匝層礫岩），茶臼山城からの展望（吉備高原面），そしてスサノオ伝説が残る是里の血洗の滝（舞鶴層群酸性凝灰岩）である．参加者の満足度は高く，継続的な開催を期待された．

今後の露頭観察会は赤磐市の周辺地域も対象として，より多くのジオサイト候補について常に新しい情報を収集しながら，継続して開催していきたい．また，露頭観察会に参加いただいた方々とはいずれ機会を設けて意見交換会を実施し，将来のジオパークの実現へ向けたガイド養成についても協力を仰ぎたいと考えている．

謝辞

赤磐市での露頭観察会（地質学講座 2）を成功させるために，本文中に名を挙げた jGnet 会員および赤磐市役所の皆さん以外からもご協力をいただいた．案内書の作成では jGnet の郷津さんに校閲をいただいた．現地の下見では同じく jGnet の西村さんと此松さんと曽根原さんにお手伝いいただいた．また，当時赤磐市の総合政策部長を努められていた原田さんには，講座の企画段階から常に励ましをいただいた．以上の方々にお礼を申し上げる．

引用文献

藤原貴夫・鈴木茂之（2002）傾斜区分図と第三紀層の分布でみた吉備高原の地形発達史．岡山大学地球科学研究報告，**9**，25-30.

石川敦代・小室裕明（2016）岡山県中央部柵原地域の白亜紀コールドロン．島根大学地球資源環境学研究報告，**34**，51-58.

石渡　明（2017）岡山県赤磐市の海底岩石（夜久野オフィオライト）．地質技術，no.7，11-16.

板谷徹丸・竹下浩征（2017）2016 年度じぇーじーねっと地質学講座の概要．地質技術，no.7，5-10.

故光野千春先生遺作地質図作成プロジェクトチーム（2008）岡山県内地質図「周匝・上郡」縮尺 1:50,000．西部技術コンサルタント株式会社.

西村貢一（1990）岡山県柵原東部地域におけるペルム系舞鶴層群の放散虫層序と構造．島根大学地質学研究報告，**9**，65-84.

野瀬重人（編著）（2013）改訂岡山県「地学のガイド」―岡山県の地質とそのおいたち―．株式会社コロナ社，東京，201p.

20 万分の 1 シームレス地質図 V2 編集委員会（2017）：20 万分の 1 シームレス地質図 V2．https: //gbank.gsj.jp/seamless/maps.html．2017/05/10 公開.

岡山県（2013）自然との共生おかやま戦略～保全と持続可能な利用のために～．岡山県，121p.

Otofuji, Y., Matsuda, T. and Nohda, S. (1985) Opening mode of the Japan Sea inferred from paleomagnetism of the Japan arc. *Nature*, **317**, 603-604.

鈴木茂之・檀原　徹・田中　元（2003）吉備高原に分布する第三系のフィッション・トラック年代．地学雑誌，**112**，35-49.

田中　元・鈴木茂之・宝谷　周・山本裕雄・檀原　徹（2003）吉備高原周辺の古第三紀に関する最近の知見とその古地理学的意義．岡山大学地球科学研究報告，**10**，15-22.

2017 年 7 月 12 日受付，2017 年 7 月 26 日受理.

Engineering Geology of Japan, No. 7, 35-44 (2017)

A report on the excursion of outcrops of the candidates for the geo-site in Akaiwa City, Okayama Prefecture, Southwest Japan

Hiroyuki Takeshita[1), 2)]

[1)] Hiruzen Institute for Geology and Chronology, Co. Ltd., 2-5 Nakashima, Naka-ku, Okayama 703-8252, Japan

[2)] Japan Geochronology Network, NPO, 2-12 Nakashima, Naka-ku, Okayama 703-8252, Japan

© 2017 Hiruzen Institute for Geology and Chronology. All rights reserved.