

現地研修会担当幹事 秋山純一

はじめに

今年度の現地研修会は、昨年度台風で中止になったコースを、台風がまず発生しないだろうという6月に行いました。

研修コースの1日目は成瀬ダムサイトの両岸の掘削面と原石山の地質観察コースで、まさに応用地質学の力を発揮すべき分野の研修といえます。2日目は「見えない火山を感じよう」をテーマとしたゆざわジオパークの中東部エリアのジオサイトを研修しました。

### 1. 現地研修会の行程

令和元年度の現地研修会は、6月16日(日)と6月17日(月)の一泊二日の行程で実施しました。行程表を表1に示します。参加人数は学会の名士15名です。湯沢市小安峡温泉のホテル松葉館に宿泊し、初日の疲れを癒しました。

### 2. 現地ガイド(説明者)

成瀬ダム: 日本工営(株) 畚野 匡氏  
 湯沢ジオパーク: 湯沢市ジオパーク推進協議会 専門員 伊藤健太郎氏(理学博士)、  
 秋田地学教育学会・資源学博士 藤本幸雄氏

### 3. 現地研修1日目(成瀬ダム)

#### 1) 湯浜崩壊地

成瀬ダムに向かう国道398号の道中、湯浜峠付近で2008年岩手・宮城内陸地震の震災遺構である湯浜崩壊地を立ち木の隙間から眺望できました。遺構だけに未だに崩壊崖の岩肌がむき出しのままになっていました(写真1)。



写真1 2008震災遺構 湯浜崩壊地

表1 現地研修会行程

1日目(成瀬ダム)

SPOT	時刻		場所及び内容	備考
	到着	出発		
Spot0		8:30	仙台駅東口バスプール	昼食弁当積込
			移動:東北自動車道	
			築館IC	
			移動:R398	
	9:55	10:10	道の駅花山	休憩15分
			移動:R398	
Spot1	10:40	10:55	湯浜温泉付近:2008震災遺構	崩壊地遠望15分
			移動:R398・県道R342	
Spot2	11:30	12:30	成瀬ダム展望台:昼食(弁当)、全体説明	1時間
			場内移動:バス15分、徒歩30分	
Spot3	13:15	14:15	左岸掘削面観察	1時間
			場内移動:徒歩30分、バス15分	
Spot4	15:00	16:00	右岸掘削面観察	1時間
			移動:R342・県道R398	
Hotel	17:00		小安峡温泉:ホテル松葉館	
			着替え風呂等	
Dinner	18:30	21:00	晚餐	

2日目(湯沢ジオパーク)

SPOT	時刻		場所及び内容	備考
	到着	出発		
Spot0	前日	8:20	小安峡温泉(ホテル松葉館)	ガイド2名乗車
			移動10分	
Spot1	8:30	8:50	不動滝	
			移動20分	
Spot2	9:10	9:25	桁倉沼	
			移動10分	
Spot3	9:35	9:45	兜山 一番近く見える中新田想定	
			移動15分	
Spot4	10:00	11:00	川原毛地獄(上部から下部へ)	
			移動20分	
Spot5	11:20	11:40	黒滝橋付近地すべり、三途川層	
			移動20分	
Lunch	12:00	13:00	道の駅おがち 昼食(60分)	各自自由に食す
			移動10分	
Spot6	13:10	13:25	麓沢のマイロナイト転石のあるあぜ	
			移動15分	
Spot7	13:40	13:55	三關驛状地 羽州街道のバス停	
		14:00	掃路R108 石井幹事らとお別れ	古川経由
End	17:00		仙台駅東口バスプールにて解散	

#### 2) 成瀬ダム

ほぼ予定通り11:30過ぎに展望台に着き、案内を務めて頂く畚野氏と合流しました。参加者は成瀬ダムが待ち遠しかったらしく、弁当昼食を終えると昼休みをすることもなく、成瀬ダムサイトの右岸、左岸及び原石山を一望しながら、早速概要説明が始まりました。現在の状況は、ダムサイト両岸の掘削面と赤滝原石山の掘削部の地質露頭が観察できる状態でした。



写真2 展望台での集合写真

## (1) 概要説明

最初に成瀬ダム建設事業についての話と成瀬川地域の地質の成り立ちの説明を受け、次に現在見えている左・右岸の掘削面の地質と原石山の地質について説明して頂きました。

事業概要：成瀬ダムは、秋田県雄勝郡東成瀬村(雄物川水系成瀬川)において事業中の多目的ダム(洪水調節、灌漑、水道、発電)です。ダム流域面積 68.1km<sup>2</sup>、ダム形式は台形CSGダム、ダム高114.5m、提頂長778.5m、総貯水量78,500千m<sup>3</sup>、事業費は約1,530億円、工期が令和6年度となっています。ダム形式は原計画ではロックフィルダムで計画されていましたが、新技術の台形CSGダムに変更することにより、提体に使用する材料はダム建設予定地の周辺で容易に得られる材料を活用できるため、遠方の原石山の省略と工事用道路の縮減によるコストダウンが図られました。



写真3 展望台での概要説明の様子

左岸掘削面：掘削面の主体は虎毛山層の葎長凝灰岩(Yt){鮮新世}からなり、これに埋没V字谷が大きく介入し、掘削面の下流側は開口割れ目の発達ゾーンとなっております。埋没V字谷からは多量の伏流水が出水し、掘削・法面保護工事は大変なご苦勞をなされたということです。

現在はこれらの部分の半分以上は法枠工が



写真4 左岸掘削面の遠望

施工済みとなっていました。

右岸掘削面：掘削面では、西小沢層泥岩(Nm){中新世}の上位に東山流紋岩(ToR){中新世}が分布し、両層の境界部の泥岩部にF13断層が走っているところです。この断層の上では掘削面のうち上流側には泥岩凝灰岩互層(西小沢層Nalt)がみられます。このほか、掘削面の上流側端部にはカルデラ壁と言われる西小沢層／虎毛山層不整合(ほぼ鉛直)があり、複雑な地質構成となっています。掘削面の上流、下流の斜面は共に地すべり地となっています。



写真5 右岸掘削面の遠望

赤滝原石山：左岸掘削面の上流側近くに分布する虎毛山層へ貫入する変質輝石安山岩(Ad)をターゲットとしてCSGダムの材料となる原石山としています。この変質輝石安山岩は、境界部が良質で、貫入岩体の中心部は密度・吸水率が小さくコンクリート骨材には適さなくなると説明がありました。



写真6 赤滝原石山の遠望

## (2) 左岸掘削面巡検

現地研修時は、台風ではなかったものの生憎の雨のため、工事用道路が凝灰岩混じりでネコネコして歩くのが困難だったため掘削面直下まで

いくのは断念せざるを得ませんでした。然しながら、掘削面に登る工事用道路の切土法面まで歩き、標高 500m付近にある割れ目発達ゾーンの底面を境にした岩盤の違いを巡検することができました。



写真7 左岸工事用道路切土面の巡検  
(西小沢層割れ目ゾーン底面付近)

### (3) 赤滝原石山巡検

原石山の頂部へ向かう工事用道路の切土法面に露頭する変質輝石安山岩(Ad)を観察することができました。良質な安山岩(境界部)と中心部の低品質な部分を見ることができました。良質な部分はこれが安山岩か?と思うほど灰色に近いのが印象的でした。良質な部分と低品質な部分は明らかに硬さの違いがあり、同じ貫入岩帯なのにこんなにも硬さが違い、通常新鮮であろう中央部が低品質なのは何故だろうかと皆さん考えさせられていました。



写真8 赤滝原石山の変質輝石安山岩の観察

### (4) 右岸掘削面巡検

右岸掘削面では、掘削面直下まで行くことができ、西小沢層(Nm)の硬質泥岩凝灰岩互層、

泥岩及び砂岩、東山流紋岩(ToR)の貫入岩とペペライトを観察することができました。



写真9 右岸掘削面直下での集合写真

右岸掘削面では、泥岩との互層というよりはシーム状に挟んでいる白っぽい凝灰岩(実は泥岩が固結する前に貫入してきた流紋岩ペペライトが変質粘土化したもの)は、非常にやわらかく指が容易に押し込める粘土のような軟らかさで、これを岩と呼んでよいのかという声も聞こえました。



写真10 泥岩にシーム状に挟在する粘土のような凝灰岩

### 3) 小安狭大噴湯

成瀬ダムの現地研修が予定より早く終わったため研修地を追加して、ゆざわジオパークのジオサイトの1つで、宿泊ホテルのすぐ近くにある「小安狭大噴湯」をホテルに身を寄せる前に巡検しました。ここは皆瀬川の川底の三途川層{鮮新世}の間隙や割れ目から、高温の蒸気と温泉が噴出しています。三途川層は、カルデラ湖成層で凝灰質泥岩・シルト岩からなります。

高低差 60mの断崖絶壁の割れ目からほぼ水平に噴出す噴湯は、昔は川底の対岸まで届いたそうです。現在は噴出先にある岩に邪魔されて対岸まで届く様子はみられませんでした。



写真 11 小安狭大噴湯

#### 4) 小安狭温泉ホテル松葉館

雨の中の現地研修を終え、小安狭温泉松葉館に宿を取りました。各部屋皆瀬川溪谷に面し、皆瀬川の渓流音が止まない部屋での宿泊となりました。晚餐は、参加者同士の自己紹介や本日の研修の感想、次回の現地研修先などの話に花が咲きました。

二次会は、担当幹事の部屋で、元気のある人約 10 人の参加となりました。ここでは普段の業務の話や専門的な話題も出て、他の学会員の話が聞けてそれぞれ役に立ったと思います。

#### 4. 現地研修2日目(ゆざわジオパーク)

ゆざわジオパークは、秋田県湯沢市のほぼ全域にわたり、**1**~**16**のエリアのジオサイトがあります。今回は、宿泊した**9**小安狭サイト、**6**高松(三途川・川原毛)サイト、**15**三関・須川サイトを伊藤専門員、藤村博士の案内で巡検しました。図1の青枠で図示したエリアです。途中**7**高松エリアにあるジオスタゆざわを案内してもらい、雨をしのぎつつ、三途川層から産出した植物、昆虫化石をたくさん見る事ができました。

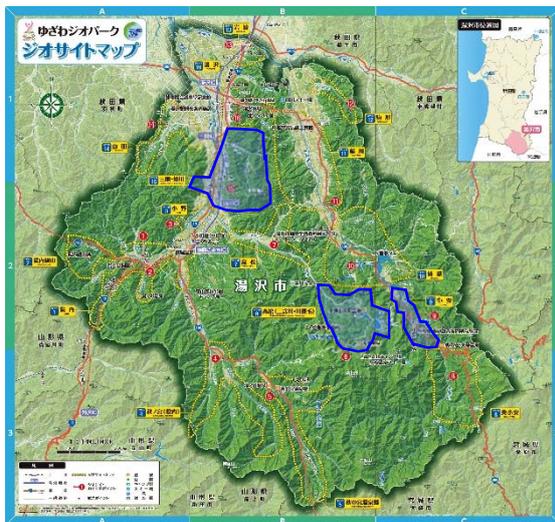


図1 ゆざわジオパークジオサイトマップ

ゆざわジオパークは約 9700 万年前の神室山花崗岩を基盤としています。太古の火山噴火の痕跡や大地を侵食した水の働きを刻み込んだジオサイトがたくさんあります。



写真 12 ジオサイト案内者の伊藤専門員・博士(中央右)と藤本博士(中央左)

#### 1) 不動滝

不動滝は宿泊ホテルのすぐ脇にあり、朝一番にホテルから徒歩で向かいました。不動滝は熱水変質・珪化作用により三途川層等が局所的に硬化し、川の浸食速度が変わった結果形成された滝です。滝沿岸では熱水変質で岩盤化した第四系の砂礫層も見ることができました。



写真 12 不動滝

#### 2) 兜山

第四紀の兜山層は兜山周辺に広く分布し、三途川層を覆っています。兜山層は兜山を形成する角閃石普通輝石デイサイト質溶結凝灰岩(約 30 万年前の火砕流堆積物)と奥宮山デイサイトからなります。兜山(669m)の南東は急崖でほぼ水平の層理と垂直な柱状節理が露出しています。この山肌を遠望すべく現地に向かいました。先日他のパーティーを案内したときは雨で兜山が雲に隠れて全く見えなかったと言うことでした。今回は写真 13 のようにかろうじて山影が見え、露頭も心の目でみる事が出来ました。



写真 13 兜山(急崖な柱状節理を遠望)

### 3) 桁倉沼

桁倉沼は、生憎の雨のため車中で眺めるだけの巡検となりました。約 30 万年前の兜山の大規模な噴出と約 20 万年前の高松岳の溶岩噴出により、地下に生じたマグマの欠損を補うため、木地山高原一帯が大規模に陥没し、これに伴う山岳部の崩壊・滑落により異なる堰高の窪地が沼となり湖沼群が形成されました。桁倉沼は这其中でもっとも大きい沼で、湖沼群の周りには散策路やレジャー施設も整備されています。古くから木地山こけし、高原のじゅんさい、温泉等、自然と人の暮らし、歴史を知る上で貴重なフィールドになっています。



写真 14 桁倉沼(バス車中より)

### 4) 川原毛地獄

川原毛地獄は 6 高松(三途川・川原毛)サイト内で、湯沢市南東部の三途川カルデラ内にあります。恐山、越中の立山と共に日本三大霊地の一つで、女人禁制の山でした。血の池地獄や針山地獄など 136 の地獄があり、極楽もあるということです。硫黄の採掘は 1623 年から昭和 41 年までの 344 年間行われました。

三途川カルデラは 6 百万年前と 4 百万年前～百万年前のある時期に発生した火砕流噴火

で形成されたといわれています。カルデラ形成後も火山活動は活発で百万年前以降に高松岳など複数の火山が形成されています。噴気帯は 400m 四方の範囲内にあつて馬蹄形の火口と思われる凹地が 4 箇所認められます。川原毛地獄の熱水は硫酸塩酸とアルミニウムシリカに富む酸性水です。火口周辺で表層を被覆する噴出物は、半固結もしくは未固結で珪化した岩片で構成され、溶結火山礫凝灰岩、石質粗粒火山灰と石質火山灰、火山礫等が繰り返し累重していますが、層厚は一定していません。



写真 15 川原毛地獄 火口の一つと周辺

現地は、川原毛地獄の南東部の入り口から地獄の北西部の入り口に向かって下り降りながら巡検しました。写真 15 は南東部の入り口付近から北方を望んだものです。現在は有毒ガスが濃く火口への散策路は閉鎖されておりました。

下り降りる中間地点の地獄の西部で写真 15 の火口の外側斜面のガリーには、角礫岩のなす起伏を埋めてこれに重なる成層した石質火山礫凝灰岩/凝灰岩(火砕サージもしくは低濃度火砕密度流堆積物)がでています。平行層理をなす下位層を削剥して級化し、斜面側に低角度で傾斜する斜交層理が顕著です。表面に硫黄が付着しているため黄色を呈しているため、昔の硫黄採掘跡かと一時期は思われていました。



写真 16 火砕サージ or 低濃度火砕密度流

上記の火砕サージと同じ斜面を降りた延長上で、私たちの地獄巡検の出口に近い地獄の北西部の斜面に淘汰不良の石質凝灰角礫岩/火山礫凝灰岩と級化成層した火山礫凝灰岩/凝灰岩からなる噴出物が現れました。明らかに火砕流（高濃度火砕密度流）堆積物の特徴を備えていて、その厚さは2mを超えています。この堆積物の上部は斜交層理をなしています。



写真 17 斜交層理をなす火砕流堆積物

#### 5) 黒滝橋付近の地すべり

当該地すべり地は⑥高松(三途川・川原毛)サイトの北西端部で、高松川上流三途川渓谷の天矢場の南東にあります。2008年6月14日に発生した岩手・宮城内陸地震によって、三途川渓谷から私たちが宿泊した小安へ向かう県道51号線(湯沢栗駒高原線)が斜面崩壊や地すべりでふさがれました。黒滝橋付近の地すべりは、高松川が急角度で蛇行している凹部の攻撃斜面で発生しました。対面する右岸側は段丘になっており最大50cm程度の円礫が認められます。地すべり斜面には三途川層{鮮新世}と第四紀の兜山デイサイト質溶岩ドームと溶結凝灰岩の境界面が通っています。

地すべりの規模は、水平距離約90m、横幅約60m、落差約50mです。主滑落崖と側方崖は、三途川層の褐色凝灰質泥岩・シルト岩とその上位の兜山層の溶結凝灰岩からなります。

地震以外の要因として、三途川層の凝灰質泥岩の成層構造は滑落面に対して流れ盤になっていることがあげられます。この上にのる兜山層の溶結凝灰岩は、節理面が緩く脆い岩体からなり長期にわたって崩壊する脆弱な岩相であったことも要因としてあげられます。このほか滑落崖にある三途川層との境界面からの湧水も注目

されます。地層境界面は滑落側に傾斜しているため、地表水は溶結凝灰岩に浸透・帯水し飽和度が高かったらうことも地すべりの要因になったと考えられています。



写真 18 黒滝橋付近の地すべり地(対策済)

#### 6) 麓沢マイロナイト三関扇状地

昼食に向かう途中、ジオスタゆざわ(湯沢市郷土学習資料展示施設)にて三途川層の化石を見た後、国道13号沿いの道の駅おがちまで下がり、思い思いの昼食を食べました。

昼食後、戻る形にはなりましたが⑮三関・須川サイトの麓沢に向かいました。麓沢のマイロナイトは、鬼首-湯沢マイロナイト帯であり畑川構造線の北方延長上にあります。マイロナイトは麓沢の上流に分布しますが藪が深くて行くことが困難なため、マイロナイトが混入している転石を使用しているあぜ道を案内していただきました。説明を聞きながら転石の中からマイロナイトを探し当てて観察しました。



写真 19 麓沢マイロナイトの説明

マイロナイトの説明場所付近は三関扇状地となっており、さくらんぼ(佐藤錦)、りんご、せりなどが特産品だそうです。せりは名取と秋田ですね。

この辺りから西側を望むと雄物川をはさんで対岸に断層地形である三角末端面が観察でき

るそうですが、当日は雨天のため対岸の丘陵を見ることは出来ませんでした。

ここで、ジオサイトの案内と説明を頂いた伊藤氏、藤本氏ら4名に感謝の意を述べ、別れを惜しみながら、仙台への岐路に着きました。

おわりに

両日共に雨天でしたが、現地研修を中断するほどではなかったため、参加者にはご不自由をおかけしましたが良かったと思っております。今回のコースは途中水分を購入する場所も殆どなかったため、むしろ熱中症の心配をしなくて済みましたので、担当幹事としてはホッとしているところです。今後の企画では要留意点となりました。

参加者のうち、菅原様には、貴重なダムに関する資料をご提供いただいたほか、車中にてご本人の業務経験から得た技術的知見をお話いただき、大変勉強になりました。この紙面をお借りして感謝申し上げます。

成瀬ダムを案内・説明いただいた畚野氏には、日曜で雨の中、予定した観察地点を断念しつつも応変に観察地をご案内いただき感謝申し上げます。晴れていればもっと見て貰いたい掘削面もあったと思いますが、今後の機会としましょう。掘削するほど色々な地層が出てきて楽しいと畚野氏が話していた位ですから、小安狭温泉での晚餐会では、これだけ複雑な地質なのによくダムを作る気になったねという話も出ました。一方、ダムの底盤掘削は必ずまた見に来なくてはなりませんね、という話題で盛り上がりました。

湯沢市ジオパーク推進協議会の伊藤氏には、雨の中、時折横殴りの雨にもあいながらご説明いただきました。伊藤氏の説明に加え藤本先生の研究を交えた説明があり、お二人で息のあったご説明をいただけたのが大変良かったと思います。本当に感謝申し上げます。

担当幹事は何かと不行き届きで、参加者にはご迷惑をおかけしました。それでも、成瀬ダムでは色々な地質を見れたし、様々な発見があり、非常に意義深く面白い現地研修会でしたという評もいただいております。

参加費用や安全対策も含め改善点はありますが、来年度もご期待に添えるような現地研修会を企画したいと思いますので、来年度はさらに多くのご参加をお待ち申し上げます。〈以上〉



成瀬ダム展望台にて



成瀬ダム 赤滝原石山の変質輝石安山岩



成瀬ダム右岸 ペペライト(畚野氏提供)



川原毛地獄 藤本先生火砕サージの説明