

長瀬巡検3年間の軌跡

Three-years Footprint of Fieldwork to Nagatoro, Saitama: Outdoor Active Learning Implemented on Constructivism

大辻 永

要 旨

埼玉県長瀬は単に景勝の地として名高いだけではなく、その地質学的な意味あいの大きさから「日本地質学発祥の地」と言われるほど重要な場所である。川越に位置する本学理工学部においても、埼玉県にある大学として長瀬に照準をあわせ、2017年より長瀬巡検を実施し、すでに3年が経過した。地学、地学実験、教職の理科教育論、理科指導法の一環として実施している。2017年度は5月の実施ではあったが、30℃を超える猛暑の中を徒歩でまわった。範囲も限られていた。2018年からは現地で午後だけバスを借りあげ、秩父盆地内の移動も可能にした。事前にテレビ番組を視聴するという工夫も施した。2019年からは、その番組の資料を作成して事前学習をし、ロケ地も見学地に加えた。毎年改善を重ねていることもあり、アンケート結果からも多くの学生が有意義であったと回答している。

キーワード：長瀬、秩父、地学、巡検、理科教育論、

1. はじめに

埼玉県長瀬にある埼玉県立自然の博物館前に、「日本地質学発祥の地」という石碑が建っている（図1）。NHKの番組「ブラタモリ」では、2017年夏、夏休み特集として秩父と長瀬が連続して取り上げられた¹⁾。ここは景勝地として名高いだけではなく、地質学的大変重要な場所である。明治の頃からさまざまな教育機関が巡検に訪れている。有名なのは宮澤賢治の訪問で、1916年に訪れたときに詠んだ句碑が、上の石碑のそばに建っ

ている（図2）。

関東一円にある教育機関では、地学関係者は長瀬巡検を実施しようと必ず思い浮かべるであろう。しかし、担当者が非常勤であったり、予算がなかったり、学生の都合がつかなかったり、各所を説明しきれるかという自信や、準備にかかる手間とそれに見合う効果を考えると、実施までこぎ着けられない場合も多いと想像できる。

埼玉県川越市に位置する本学理工学部では、2017年度から毎年長瀬巡検を実施している。途中前述のテレビ

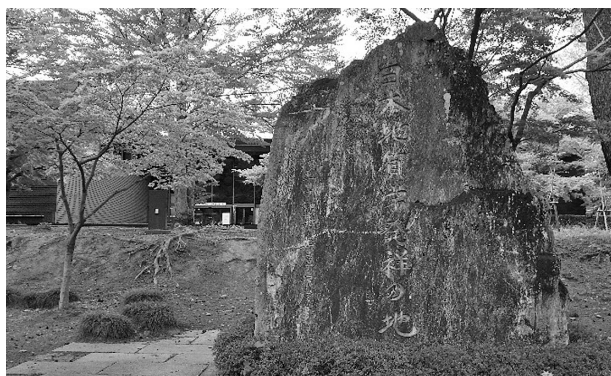


図1 埼玉県立自然の博物館と日本地質学発祥の地の石碑



図2 宮澤賢治の句碑（実地踏査時に撮影）

番組も放映され、2018、2019年度はこの番組を事前に視聴して当日を迎えた。本稿では、この3年間の実践を報告する。

2. 長瀬巡検でめざすものとその手立て

第一に企画・運営側の最大のねらいを示す。それは、「質の高い巡検を学生に提供すること」につきる。これまでいくつかの巡検に参加してきたが、納得のいかない時間を過ごすことも多かった。事前に把握しておく現場に行ったときの助けになるもの、現場に行きつづつかめるものなど、企画・実施する側がいくつかの区別を頭の中でしておくといふ。筆者も、初めて長瀬巡検に参加した30年前、講師の話をいくら聴いても片理と節理の違いが現場では分からず、学ぶ意欲が減退した記憶がある。筑波山への巡検では、あとになって自分独りで現地を訪れ直したこともある。事前に学習させておくべきこと、現地で実物に触れさせること、「片理と節理、どちらが先にできた？」といった効果的な発問など、教授する側の工夫の有無で、巡検の意味や学生の姿勢が大きく違ってくる。

学生は忙しい。1, 2年生を対象にある程度の人数が見込める巡検にするには、日曜日に実施するしかない。本キャンパスは、土曜日に教職の授業が集中している。高い授業料を払っている学生に、せっかくの休日に電車賃を払わせて参加させる以上、最大限の効果をねらう必要がある。

そのために、長瀬に詳しい専門家に巡検に参加いただき、各所での解説をお願いした。前述の博物館に問い合わせたところ、本間岳史前博物館長をご紹介いただいた。本間氏は、長瀬・秩父の地質学および教育普及の第一人者であり、これ以上ない方に講師をお願いすることができた。本間氏とその研究グループが作製したミウラ折りの『長瀬自然史マップ』²⁾も学生に提供することができた。

また、運営側の留意点としては、関連情報を可能な限り与え、単独の知識ではなく、関係性の中で捉えられるようにすることが挙げられる。例えば、荒川を渡る秩父


鉄道と蛇紋岩、プレートテクトニクスと東京のコンクリートジャングル、平賀源内や前述の宮澤賢治などである。他にも例えとしては、ミルフィーユやワカメおにぎりまで登場する。これらは後述する。

第二のねらいは、参加者の地学に関する自然科学的な知識・理解を深めることである。以下に列挙する。

- ・ポットホール、インブリケーションなど、地学的に基本的な概念を、実物を見たり触れたりしながら理解し、その意義を実感する。
- ・億単位の長時間をかけたプレートの動きや付加体として成り立っている日本列島のイメージを持つことができるようにする。
- ・中学校教科書に掲載されているような不整合の実物を観察し、基底礫岩など観念として学習していたものを実物とつなぎ合わせて捉えられるようにする。
- ・川原での観察から、川の成り立ちを理解し、特徴的な岩石やその並びを同定することができるようになる。
- ・産出される岩石の性質から、人間生活との関わりを知る。
- ・走向・傾斜の測定スキルを実地で試す。

などである。これらのために、前述のテレビ番組を事前に視聴し、地形の成り立ちなどの大まかな流れを把握させたり、穴埋め式の手製の「しおり」を作成し配付した。何よりも、前館長の詳細かつ正確な解説が頼もしく、巡検全体を支えた。

I 事前ミーティング
日時：5月16日(火) 12:20-12:50
場所：2103
内容：班分け
長瀬施設見学・地学巡検 2017 の概要
埼玉県の地史的成り立ち
岩石の分類、特に変成岩の特徴



II 施設見学・地学巡検 (当日)
実施日：5月21日(日)
予定人数：68人(学生)
引率：大辻永
指導：本間岳史(県立自然の博物館元館長)
野澤雅美(秩父農工科学高等学校元校長)
サポート：横山清
※現地集合・現地解散

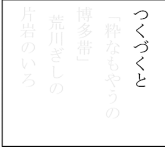


図3 しおりの一部(2017)

図3は事前に用意した「しおり」の一部である。現地に行くと図2の宮澤賢治の句碑を見つければ、空欄を埋められるようになっている。このような関連性を持たせながら、多面的に長瀬にせまれるようにした。

第三に、教職を選択し理科教員を目指す学生にとってのねらいである。

- ・将来、指導する生徒を引率したいと思うようになる。そのための技術や手立てを少しでも習得する。
- ・実物を知った上で、将来生徒に自信をもって授業で取り上げられるようになる。
- ・年をまたいで参加し、2年目以降は下級生にアドバイスできるほど長瀬、秩父に詳しくなる。

こういった点は、ガイドしながら敢えて明言することもあるが、その背中によって示すことも多い。参加学生の中にどれくらいこの思いを察知してくれる者があるか。彼らを信じながら実施（勝負）することになる。

3. 地学巡検の捉え方と長瀬巡検のポイント

地学巡検の魅力は何か。なぜ筆者は手間のかかる巡検を実施しようとするのか。そしてその成否はどこで決まるようなものなのか。改めて自らに問い直すと、「空間を同じくして時間を越えた状況を、その中に身を置いて、エビデンスに基づいて想像すること、また、想像することができるようになること」という考えに至った。換言すれば、「醍醐味に触れる」ということになる。そして、これは他者から強制されて構築されるものではなく、参加者自らが自己の中で組み立ててこそ、できあがるものである。これは初期の構成主義的な捉え方であるが、とりあえずはこれで充分なように思われる。

そこでここでは、長瀬巡検で鍵になる時間的要素に触れておきたい。巡検のルート順に見学地を述べても理解しづらい。時空が大きく飛ぶのである。また、見学地のすべてを詳細に列挙するスペースもなく、詳細な記述を心がけてもガイドブックには及ばない。

3.1 億単位の昔を想起させるもの

学校で学習するプレートテクトニクスとつながられる部分である。太平洋のかなたから億単位の時間（約2億年）をかけて移動してきた、火山島に乗ったサンゴなどが堆積し、それが地下深くに潜ったのちに付加体として地表に現れた部分がある。テレビ番組でも触れられた石灰岩である。番組では、これが東京のコンクリートの原料となり、「日本を盛り上げた」というテーマになった³⁾。2019年に実施した巡検で見学地に取り入れた「橋立堂」がその場所である。現地では、珍しい縦穴の「橋立鍾乳洞」を参加者全員で踏破した。

前原の不整合（図4）に見られる下位層は、約1億7000万年前の秩父帯と呼ばれる黒色泥岩（粘板岩）である。基底礫岩を見いださせ、不整合面を自分で発見させる。上位層は1700万年前の礫岩であり、年代的に10倍の差がある。この間にどのようなことが起きたのか。参加者には、中学校で学んだ不整合に関する知識を総動員して想起させる。この時、これより前の見学地でみた巨大サメなどが手がかりとなる。



図4 前原の不整合（右は看板の写真）

3.2 1000～2000万年前のこと

1600万年前の秩父は海の底にあった。「約1,700万年前に誕生し約1,500万年前に姿を消した」⁴⁾とされる古秩父湾である。サメの祖先である巨大なカルカロドン・メガドロンは、深谷市内の約1000万年前の地層から発

Map of the Kofu City Natural History Museum area. The map shows the museum (県立自然の博物館) and its surroundings. Key locations include the Kofu River (川), the Kofu City Natural History Museum (県立自然の博物館), the Kofu City Museum (こふし市博物館), the Kofu City Museum of Natural History (こふし市自然史博物館), the Kofu City Museum of Science and Technology (こふし市科学技術博物館), the Kofu City Museum of Art (こふし市美術館), the Kofu City Museum of History (こふし市歴史博物館), the Kofu City Museum of Literature (こふし市文学博物館), the Kofu City Museum of Music (こふし市音楽博物館), the Kofu City Museum of Dance (こふし市舞踊博物館), the Kofu City Museum of Theater (こふし市演劇博物館), the Kofu City Museum of Film (こふし市映画博物館), the Kofu City Museum of Photography (こふし市写真博物館), the Kofu City Museum of Sports (こふし市スポーツ博物館), the Kofu City Museum of Games (こふし市ゲーム博物館), the Kofu City Museum of Toys (こふし市玩具博物館), the Kofu City Museum of Books (こふし市本博物館), the Kofu City Museum of Comics (こふし市漫画博物館), the Kofu City Museum of Manga (こふし市マンガ博物館), the Kofu City Museum of Anime (こふし市アニメ博物館), the Kofu City Museum of Video Games (こふし市ビデオゲーム博物館), the Kofu City Museum of Music Instruments (こふし市楽器博物館), the Kofu City Museum of Dance Instruments (こふし市舞踊楽器博物館), the Kofu City Museum of Theater Instruments (こふし市演劇楽器博物館), the Kofu City Museum of Film Instruments (こふし市映画楽器博物館), the Kofu City Museum of Photography Instruments (こふし市写真楽器博物館), the Kofu City Museum of Sports Instruments (こふし市スポーツ楽器博物館), the Kofu City Museum of Games Instruments (こふし市ゲーム楽器博物館), the Kofu City Museum of Toys Instruments (こふし市玩具楽器博物館), the Kofu City Museum of Books Instruments (こふし市本楽器博物館), the Kofu City Museum of Comics Instruments (こふし市漫画楽器博物館), the Kofu City Museum of Manga Instruments (こふし市マンガ楽器博物館), the Kofu City Museum of Anime Instruments (こふし市アニメ楽器博物館), the Kofu City Museum of Video Games Instruments (こふし市ビデオゲーム楽器博物館), the Kofu City Museum of Music Instruments (こふし市楽器博物館), the Kofu City Museum of Dance Instruments (こふし市舞踊楽器博物館), the Kofu City Museum of Theater Instruments (こふし市演劇楽器博物館), the Kofu City Museum of Film Instruments (こふし市映画楽器博物館), the Kofu City Museum of Photography Instruments (こふし市写真楽器博物館), the Kofu City Museum of Sports Instruments (こふし市スポーツ楽器博物館), the Kofu City Museum of Games Instruments (こふし市ゲーム楽器博物館), the Kofu City Museum of Toys Instruments (こふし市玩具楽器博物館), the Kofu City Museum of Books Instruments (こふし市本楽器博物館), the Kofu City Museum of Comics Instruments (こふし市漫画楽器博物館), the Kofu City Museum of Manga Instruments (こふし市マンガ楽器博物館), the Kofu City Museum of Anime Instruments (こふし市アニメ楽器博物館), the Kofu City Museum of Video Games Instruments (こふし市ビデオゲーム楽器博物館).

[illegible]

段差を作るための要因がもう一つ
 (節理) 縦と横に走る割れ目のこと
 規則性のある割れ目
 もともとは片理だけ 上がってくるときにできる 何らかの地殻変動で 地下20kmから上がってくる 圧力がなくなると膨張する その時に節理が出来る [焼き餅]
 圧力がなくなり岩が膨張して 碁盤の目状の割れ目が縦方向にできる
 節理があるとなぜ段差が出来るのか
 剥がやすい片理と節理で 景色が生まれた
 岩畳は天然記念物 この上を歩ける
 観光の町として人を引きつける重要な要素
 日本が誇るべき景色
 片理と節理と川が力をあわせてつくった絶景を歩いて楽しめる

図7 テレビ番組視聴時の事前資料

2019年度（6月2日に実施）はテレビ番組を資料を用いて事前に視聴するだけでなく、そのロケ地を見学地に加えて実施した。27名の参加者があった。

表1 3年間の巡検でまわった箇所と評価

	2017	2018	2019	評価
岩畳（片理、黒色片岩、緑色片岩）	●	●	●	4.30/30
岩畳（節理、赤壁、ポットホール、懸谷）	●	●	●	4.28/29
小滝の瀬（流路の変転、インプリケーション、鏡面）	●	●	●	4.00/30
虎岩、磁鉄鉱	●	●	●	3.97/30
県立自然の博物館	●	●	●	4.07/30
橋立堂（2019のみ、鍾乳洞）			●	3.94/18
若御子断層洞（2019のみ、鏡面）			●	4.00/19
おがの化石館、ようばけ（2018、2019のみ）		●	●	4.17/23
取方の大露頭（2018、2019のみ、海底地滑り、タービタイト）		●	●	3.89/19
前原の不整合（2018、2019のみ）		●	●	3.95/22
新井、栗谷瀬橋、皆野中下の荒川右岸（蛇紋岩、石綿、蛇灰岩・鳩糞石、チャート、閃緑岩）	●	●	●	4.07/30
親鼻橋右岸（江簾石片岩、ポットホール）	●	●	●	4.03/30

●：見学した箇所 評価：5段階評価／回答数

4.2 各ステーションについて

3年間の巡検でまわった箇所を、後述する評価値と共に表にまとめた（表1）。見学各地（地学ではステーションという）について補足していく。

岩畳では、地学や地学実験で実習している走向・傾斜の測定を実地で行うことが、技能面で重要になる。岩畳は九州まで続く広域変成帯の東の端に位置し、たまたま片理面が水平に近いために、この上を歩くことが出来、景勝地にもなっている（図8）。片理を説明するときのメタファーがミルフィーユである。テレビでも紹介されたように、地下20kmでできたものが地表に現れているという点で、「地球の窓」とも言われる。節理は地表に上がってくるときに生じた割れ目である。ズレがあれば断層ともなるが、ズレがない。焼いたお餅がメタファーとなる。小さなポットホールも紹介しておく。




図8 岩畳での学習（2017）

小滝の瀬の成り立ちについては、アニメーションを交えたテレビの解説がわかりやすい。事前指導で視聴させておくことで、川の流れの変化と滝の移動を想像しやすいと思われる。足下に「鏡肌」があることを、現地で本間氏から教えていただいた。2019年に訪れるようになった若御子断層洞とも繋げられる。


虎岩はスチルプノメレン片岩という鉱物からなるが、これは「埼玉県の鉱物」とされている。宮澤賢治が詠んだ「いきなもやう」がこれを指すという説が有力であるが、本間氏は別の説も紹介された。博多帯の典型的な模

10:00～ Stn.2 小滝の瀬
流路の変転



川原の石など
インブリケーション (覆瓦構造, imbrication)
意味: imbricate (する)
長軸・中軸・短軸
回転軸は流体の密度で異なる

10:20～ Stn.3 荒川左岸
右岸と左岸
河川地形



虎岩 (スチルプノメレン片岩)
スチルプノメレン (stilpnomelane)
 $(K, Ca, Na)(Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mg, Mn, Al)_8Si_{12}(O, OH)_{32}(OH)_4 \cdot nH_2O$

石英	quartz	<input type="text"/>
方解石	calcite	<input type="text"/>
曹長石	albite	NaAlSi ₃ O ₈
磁鉄鉱	magnetite	<input type="text"/>

石碑 「宮沢賢治の歌碑」(各自探す)
宮沢賢治が(県)から来たのは、(年)
石碑 「日本地質学発祥の地」
記念撮影したい

図9 小滝の瀬と虎岩の「しおり」部分

様を「しおり」に掲載しておくべきであった。「しおり」の該当部分を図9に示す。

「しおり」では、ハンマーを使ってはいけな箇所を記号で明示したり、現地で口頭では伝えきれない化学式などを掲載した。解説の中で聴いて拾える用語は、穴埋めにしてある。2019年度は、テレビに出演された研究者や地学オリンピックを目指す高校生の一団にここで偶然出会うことができた。

埼玉県立自然の博物館で昼食となる。展示の中で「ポットホールを作った犯人」を探そう指摘する。ポットホールの中で見つかった球状の石が、博物館には展示されている。展示物と実物を繋げられるような工夫である。



図10 普通見落とす看板に敢えて反応する (2017)

午後、初年度は徒歩で新井を経由し親鼻橋までまわった(図5)。途中、長興寺入口の石塔でも、解説があった。新井付近、荒川の左岸に出たところに次のような看板がある(図10)。「なんで竹藪なんだろう?」といったつぶやきから全体の足を止め、解説に入る。

この一帯は蛇紋岩からなり、地滑りが起きやすい。秩父鉄道は当初寄居から荒川左岸の国神まで来ていたが、この地形を避けるために荒川を鉄橋で越えることになった。荒川をSLが渡る光景は観光写真に最適であるが、それにはこういった地質が関係している。

2年目以降は午後、博物館からバスに乗り、途中「和銅」の前を通りながら、橋立堂を目指す。和銅にはバスを停められるスペースがなく、遺跡に行っても地学的な実物を示すことができないため、バス内からの説明にとどめた。橋立堂は前述のとおりプレートテクトニクスや付加体を想起させられる場所である。若御子断層洞の成り立ちも、テレビ番組のアニメーションが解りやすい。



図11 おがの化石館 (2019)

「ようばけ」は、2018年は崖下左岸まで行ったが、2019年は「おがの化石館」までに止めた。「おがの化石館」は、パレオパラドキシアの発見のいきさつなど、地元に着した展示もある(図11)⁵⁾。展示を見るだけでなく、休憩やグッズの購入ができる見学先は学生には貴重であるらしい。本間氏は展示されている骨格の組み上げに関わったご経験もあり、足の向きに研究者の考え方が反映されるといったお話しもうかがうことができた。

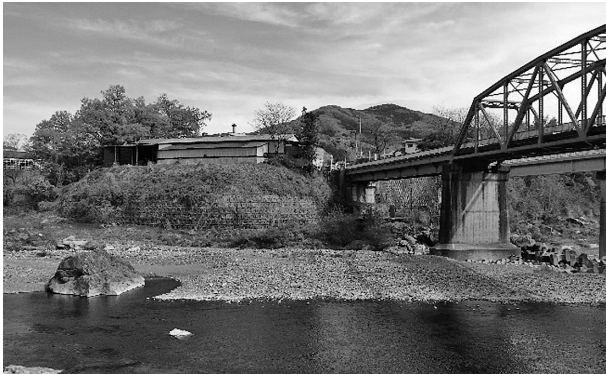


図12 新井、栗谷瀬橋右岸（左の大岩は蛇紋岩）

巡検後半、皆野中学校下の川原（新井）で蛇紋岩、蛇紋岩（鳩糞石）、閃緑岩、チャートなどを観察する（図12）。蛇紋岩のそばには石綿が産出する。注意しながら実物を見せ、平賀源内の発明（火浣布）にも触れる。「ワカメをまぶしたおにぎり」を探そう指示し、中学時代に学習した火成岩の一つ、閃緑岩を見つけさせる。上流には閃緑岩を産する一帯があり、そこから流れてくる岩石を、この川原で観察することができる。「しおり」の該当部分を示す（図13）。

15:30 頃 Stn.10 前原の不整合

※ 列が長くならないように！
※ ダンプに注意！ お互い声かけしよう！ 急な階段に注意

基底 ☐ 岩 ☐ 年前
秩父帯（☐ 岩）☐ 年前

15:50 Stn.11 新井 皆野中学校下 栗谷瀬橋下流右岸の川原

蛇紋岩
蛇紋石 (serpentine $(\text{Mg, Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) たたくときは周りに注意
原岩は（☐ 石）必要以上にたたかない。
石綿（アスベスト asbestos $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ ）持ち帰るのは最低限
2004.10 使用禁止 あまり触らない かんかんぶ
平賀源内が石綿で作ったのは（☐ ）
※秩父鉄道がルートを変更したのは（☐ ）を
避けるため
蛇紋岩（よじ登るときは要注意！ 別名：鳩糞石）

川原の石 いろんなものが上流から流れてきます。
・チャート chert SiO_2
・☐ 岩（ワカメを刻んでまぶしたおむすびー）
・☐ 岩 新井の対岸↓

図13 「しおり」前原の不整合から新井

巡検最後のハイライトは、紅簾石片岩がある親鼻橋付近の荒川右岸である。テレビ番組の長瀬冒頭でも、予定

がないのに足を運んだほど有名な岩である。走向・傾斜を最後に測り、ポットホールも見学する。3回とも見学したが、2019年は中に雨水がたまっておらず、底まで見ることが出来た（図14）。本間氏によると、近所の方が時々雨水を汲み上げて下さっているという。

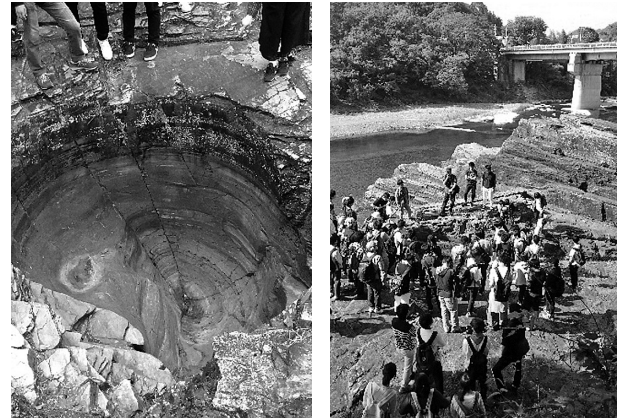


図14 紅簾石片岩（左は2019、右は2017）

参加者は、岩畳でポットホールの実物を見ており、これを形作った球状の石も博物館の展示で見ている。それらを結びつけて巨大なポットホールを見下ろしている。

紅簾石片岩については、「しおり」では「簾」という漢字や、マンガンについて留意するようにしている（図15）。

ここに来ると、参加者の疲労度は高くなっている。ライン下りを入れて長瀬駅付近まで下りたいところであるが、営業終了時間になり実現できなかった。

15:40～ Stn.10 親鼻橋右岸

紅簾石片岩
最初に報告したのは（人名 ☐ ）
（明治 21 年）
紅簾石 (piemontite $\text{Ca}_2\text{Mn}^{3+}\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{SiO}_4)\text{O}(\text{OH})$)
↑が大事

簾（訓読）：☐
走向・傾斜を計測（☐ ）
ポットホール（直径 m 深さ m）
→日本一大きなポットホールを見たくなった人は、ライン下り（長）で高砂橋付近から徒歩

節理
断層破砕帯
緑色片岩 紅簾石片岩のすぐそばなのに

図15 親鼻橋の「しおり」

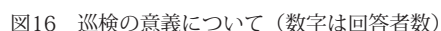
5.1 質問と質問項目

5.2 アンケート結果

いずれも高い評価であった。回答に応じてくれた学生が、巡検に肯定的な学生が多かったとも考えられる。さらに言えば、そもそも巡検に参加した学生自体も「学びに向かう力」のある学生が多かったと考えられる。

項目	選択肢など
参加年度	2019（今年度 6月2日（日）実施） 2018（昨年度 6月10日（日）実施） 2017（一昨年度 5月21日（日）実施）
参加してよかったですか （全体の印象）	参加して よくなかった 非常によかった 1 2 3 4 5
各所についての感想 （表1）	1＝非常に不満 5＝非常に満足 1 2 3 4 5
意義について ・地学を学ぶ上で ・理科教師になる上で ・埼玉県人、埼玉にある 大学で学ぶ者として ・後輩が参加する上で （お勧め度） ・事前にプラタモリを 視聴すること	意義はないと思う あまり意義は感じない 多少は有意義 大いに有意義 1 2 3 4
巡検先でよかったところ、学べたところ	自由記述
埼玉県立博物館について良かった点、学べた点、その他	自由記述
長瀬巡検全体について、よかった点、学べたこと	自由記述
ご意見・ご要望・ご提案など	自由記述

全体として参加してよかったとする数値は4.23であった。個々の評価でこの数値を上回っているのは冒頭の岩畳しかない。全体をとおしての高評価と捉えられる。



自由記述をみてみよう。埼玉県立自然の博物館については、11人から回答が得られた。

- ☐ 知らないことを知る機会が出来ました。
- ☐ 埼玉県の貴重な資料を見られたことが良かった
- ☐ かなり展示物が多く、実際に化石などに触ったり出来るところが良かったです。
- ☐ 鉱石の解説があるので理解を深めやすかった。
- ☐ 自分たちで短時間で回ったので、展示物を見るだけになってしまい、もう少し展示物の起源などの解説をじっくり読みたかった気もします。博物館の中の展示物でボタンを押して、その動物の鳴き声を聞くものがあり楽しかったです。

- 埼玉県地質について、実際に岩石を見て学べたので良かったです。
- 実際に見るできるので興味を持ちやすかったです。
- 剥製に触れたのが良かったです。
- 存在も知らなかったもので、行けて良かった。やはり、プロの人がきちんと人に見せるよう作られているので、知識がなくとも、ただ見ているだけで面白いと感じた。特に私は埼玉出身なので、昔の埼玉について知ることができた点が印象に残っている。
- 休憩地点として良かった。
- 展示品と、それに関する説明書から知識を深められるのが良かったです。長瀨を歩き回るのも面白いのですが、知識と理解を深めるという点において、博物館はすごく重要な施設だと思います。

埼玉県立博物館は巡検では昼食をとる場所になっており、自由に展示を見る時間もある。ポットホールを形作った犯人探しや、秩父盆地の成り立ちがわかる展示もある。実際に触れられること、知識が深められること、展示の工夫や埼玉として、という指摘もみられ、肯定的な書き込みが多かった。博物館での時間の確保が課題である。

長瀨巡検全体についての良かった点、学べたところとしては、20人から回答があった。

- 私が知らなかった世界を知ることが出来て、大変勉強になりました。新しく地学の歴史などの面白さに気付けた。
- 座学ではなく、実地学習は人間の五感をフルに使って学ぶことができました。物の本質を知ること、子供たちに伝える際により具体的にイメージをさせることも可能だと思います。
- 2017年度の長瀨町巡検では、5月なのにも拘わらずとても暑く、トイレがない状況が辛かったです。すべて徒歩で疲労感が半端なかったのを今でも覚えています。百聞は一見にしかずとあるように、実際に見て学ぶことの大切さを改めて感じました。大学の校外学習のような授業で楽しかったです。
- 埼玉で知らなかった場所を見られたので良かった
- かなり貴重な地形を持つ長瀨のことを学べて良かったです。
- 理科の先生として実際の地層を見られたことは良かった。
- 教科書に載っているものを実際に目にするので印象に残りとても良い経験となりました。
- 片理や節理など実際のものを見て、触って、傾きを測

定するという体験ができたことは自身の記憶に深く残り、今後、生徒に説明する機会があったときに非常にプラスになると思った。教科書等でただ見るのとは違い、本物を目の前にして学べたことで印象深く、深い学びとなった。また、現物を見ながら本間先生の詳しい説明が聞けた点が非常に良かった。

- 片理や前原の不整合などを実際に機器を使って、測定でき測定方法も学べて良かったです。実際にチャートや閃緑岩を川に集めにいき、様々な岩石を集めることで自然に触れながら地学を学ぶことができ良かったです。
- 実際に体験して学べる機会があって良かったです。また、教員採用試験の際の武器にもなりました。
- 資料集や映像上ではなく実物を手にとって観察することで、体験的に学ぶことができました。
- プライベートではなかなかないところなのでとてもためになりました。
- 地学について詳しく知らなかった用語（鏡面など）でプラタモリから軽く学んだあと、長瀨に行って実際のものを触ったりしたので、五感を使って深く学べたと思いました。
- 実際に自分で足を運んで見に行くと、思い出にもなり、私は行って良かったと思った。巡検に行くまでは、川や川に沿った岩等を見ても、何も意識していなかったが、地学的な観点から、詳しく説明を受けると、興味深いと感じた。なんとなく、自分に地学的な意識が芽生えた。ポットホールは凄かった。
- 実際に自分の目で確かめることで、理解を深めることができました。
- 地学巡検として大いに学べた。
- 同じ教職のメンバーとの親睦も深めつつ、地学に関する知識を実体験とともに深めることが出来た。
- 友達が増えました！実際に目で見ることの大切さをすごく感じました。迫力がありました。
- 割と自由に行動出来る
- 先生や本間先生が要所で解説をしてくれた点が良かったです。自然豊かで落ち着いた雰囲気なので、1人で長瀨に行くのも楽しいと思うのですが、長瀨巡検は「学び」が中心なので、詳しい方々が同伴してくれるのはすごくありがたいと思いました。

実物に五感で触れられたこと、理科教師になる上での意義のほか、地学的知識を具体的に挙げている書き込みもあった。また、自分に生じた変化を顧みている書き込みもある。親睦が深められたといった、仲間意識の醸成という観点も得られた。

学生から要望などは以下の通り12件寄せられた。

- ◇ 特にありません。
- ◇ 6月だとテストが重なるので、夏休みかもう少し前のゴールデンウィークにしていたら助かります。
- ◇ 私は2017に参加したのですが、とても暑く、体力的に厳しいと感じる人もいます。(2018、2019に参加してないため、ルートなどがどのように変更になっているのか、わかりません。)
- ◇ 雨の日だったので、雨の場合の日程があればいいなと思いました。
- ◇ 移動手段をバスなどにできると助かります。
- ◇ 電車で行くのは大変でしたが、行ったことのない場所に行くのはドキドキして冒険している気分でした。自分自身では自然に触れることはなかなかない体験だったので、地学を学ぶ上ではものすごく良い体験ができました。
- ◇ みんなでライン下りをしたかったです。2年目にバスをチャーターして各所をまわったのは良かったです。
- ◇ 特にないです。
- ◇ 盛り沢山すぎて後半みんなバテていたと思います。とても濃いのでもう少し内容を減らすか日にちをバラすかしたらみんなの集中力が続いてより良くなるのではないかと思います！
- ◇ 私が行ったときは炎天下で、想像していたよりはたくさん歩いたので、疲れた。特に、秩父はわりと田舎で、コンビニや自動販売機すらも少なかったため、体力面について事前に意識、用意させておくとうれいと感じた。
- ◇ 今後も行ったほうが良い学びとなる。
- ◇ 時間が少しばかり足りず、急ぎ足になってしまった感じはあったが、有意義な時間を過ごすことが出来た。理科教育への理解を深めるような内容の体験へ、自ら進んで参加する良いきっかけになったと思う。

初回2017年の参加者からは、やはり猛暑対策と長距離を歩いた点についての指摘があった。それを改善して翌年以降は午後バスをチャーターした。

6. おわりに

アンケートについては、表面的な調査に終わってしまった。性別、所属学科、地学の好き嫌い・得意不得意といった項目とあわせてクロス集計してもよかった。今後の課題としたい。

巡検の内容が濃かった。テレビの資料を作成して事前に視聴したり、「しおり」を工夫して臨んだ。しかし「質

の高い巡検」は必ずしも内容の多さではない。昔は博物館前の旅館に宿泊して、じっくりまわった場所である(図17)。

今回の巡検の目的・目標は、おおむね達成できたと考えたい。改善点は学生から指摘されたとおりであり、今後活かしていく。学生から気付かされることが多く、また、アンケートに回答しなかった学生からの、聞こえて来なかった声にも寄り添いたい。「同行二人」ではないが、伝える側と受け継ぐ側とが、汗をかきながら同じ道を実際に歩むところも、巡検の良さなのかも知れない。



図17 長瀬巡検(虎岩にて2017)

7. 謝辞

埼玉県立自然の博物館前館長の本間岳史先生には、実地踏査や「しおり」の作製からはじまり、3回にわたって各所を詳しく丁寧に解説いただいた。初回にご協力いただいた教職支援室の横山清先生、秩父農工科学高等学校元校長の野澤雅美先生、2019年度に同行いただき示唆に富むアドバイスをいただいた原正先生、地学巡検を実現するにあたりご協力いただいた川越教学課のみなさんにもお礼申し上げます。

注

- 1) NHKプラタモリ「秩父」2017.7.15.、「長瀬」8.19.
- 2) 埼玉県立自然の博物館友の会、(2015).『長瀬自然

史マップ: 長瀬自然観察入門』

- 3) 井上素子. (2017.9) . プラタモリから学ぶ～秩父編・長瀬編に協力して～, 埼玉県立自然の博物館・『ニュースレター 瀬』 Vol.29, p.7.
- 4) 埼玉県立自然の博物館 <http://www.shizen.spec.ed.jp/>
- 5) おがの化石館 <https://www.town.ogano.lg.jp/menyu/kankou/midokoro/kasekikan/kasekikan.html>