

短報

教育学部における体験型学習「フィールド観察実習」の概要とその教育的効果

山下浩之¹・太田 謙²・西村直樹²

Outline of “Field observation practice” focused on experience and its educational effects
in Faculty of Education, Okayama University of Science

Hiroyuki YAMASHITA¹, Ken OHTA², and Naoki NISHIMURA²

Abstract: The first trial of “Field observation practice” was carried out as a subject for the 3rd year (junior) students in Department of Primary Education, Faculty of Education, Okayama University of Science. In the course of study guidelines, the contents of learning at elementary schools includes measurement of water flow rate and observation of geological strata. However, only 7.1% of the students who took this classes experienced in either. Therefore we prepared a program that emphasizes the students’ experience in immersing in the river and touching the strata, taking into account their lack of experiences. The students measured water flow velocity in two way, using (1) a float and (2) an electromagnetic current meter, at several points from upstream to downstream of the Asahigawa River in Okayama Prefecture. The geological strata formed in a prehistoric lake was observed, too. After discussing the geological history of the Asahigawa, the participant students appreciated the field observation practice highly.

I. はじめに

体験型学習の重要性が強調されて久しい。そもそも体験型学習へのシフトは、それまでの教育が教科書中心の、頭だけで学ぶ学校教育への反省に起因している(安彦ほか 2002)。

平成29年に公示された新小学校学習指導要領理科編でも体験の重要性は強調され、5年生の「流れる水の働きと土地の変化」では野外での直接観察で調べたり(文部科学省 2017a)、小学校6年生の「土地のつくりと変化」では実際に地層を観察する機会を持つようにしたりする(文部科学省 2017b)など体験的な学習活動の充実を図り、野外に出かけ地域の自然に直接触れるように明記されている(文部科学省 2017c)。同年公示された新中学校学習指導要領でも内容の取り扱いについての配慮事項の中に「観察、実験、野外観察などの体験的な学習活動の充実に配慮すること」とあり、体験的な学習活動の有効性が記されている(文部科学省 2017d)。しかしながら小学校5年生の学習内容である「流れる水の働き」での野外学習の実施率は他の単元より低いことが報告されており(三橋・中村 2011)、小学校6年生の学習内容である「土地のつくり」での地層観察の実施率は大学の専攻時における指導教官に大きく依存すると報告されている(三次 2008)。こうした報告から、各大学の教

育学部初等教育学科の授業の中で、フィールドを中心とした体験型実習を積極的に行っている大学は多くないと推察できる。それに加えて学校現場ならではの問題も存在する。理科での体験型学習が教師によって回避される要因は種種存在するが、管理職や担当教員の危険回避、移動時間の確保によって生じる他教科の学習時間の確保問題、多忙による下見の時間の確保問題、補助教員の確保問題等とともに、担当教員の統率力と指導力の問題も挙げられる。また、フィールドでの学習は教室内での学習と比較すると危険な事態に遭遇する確率は極めて高く、配慮しなければならない様々な指導上の注意点が存在する。したがって、フィールドでの指導は、フィールド内での学習内容を十分に指導できるだけでなく、指導体制の確保や安全管理、上司との連絡や手続きに至るまで等様々な能力が求められることになる。

岡山理科大学は教育学部新設から2018年で3年目を迎えるが、体験の重要性を踏まえ、「体験を基調にした理科に精通した教員養成」を目指すカリキュラムが導入された経緯がある。今回3年次の授業として「フィールド観察実習」(教育学部初等教育学科3年次春期開講選択科目集中1単位)がそのカリキュラムを支える一環として実施されたのでその概要と教育的効果について報告する。

¹. 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学教育学部 Faculty of Education, Okayama University of Science, 1-1 Ridai-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama-ken 700-0005, Japan.

². 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学自然フィールドワークセンター Nature Fieldwork Center, Okayama University of Science, 1-1 Ridai-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama-ken 700-0005, Japan.

II. 「フィールド観察実習」の目的とプログラム

1. 実習の目的

本実習は小学校の学習内容である「水の流れの働き」や「土地のつくり」の中の野外指導を可能にするために、実際の川や地層を観察し、それらを五感で体感しながら学習を野外で行うメリットと観察の視点を修得することが目的である。

2. 実習のプログラム

前日 6月15日(金)12:30~13:00にオリエンテーションが行われた後、6月16日(土)・23日(土)・24日(日)の3日間に分けて行われた。日程の詳細は図1の通りである。「フィールド観察実習」は男子学生8名、女子学生6名の計14名が受講した。

3. 各ポイントについての概要

Stop 1 では主に流速の測定方法を習得することを目的とした。流速の測定には2つの方法を試した。1つは小学校で頻繁に使用される浮子を使用する方法で(図6)浮子とストップウォッチとメジャー等の簡単な道具で計測ができる。これは小学校の教科書にも掲載されている一般的な方法であるが、難点は河川の表層部分しか測定できないため、浸食や運搬、堆積が起きている河床部での流速との関連性は別の議論が必要になることである。また、表層上の浮子は風による影響が大きく、天候によって流速の測定値にばらつきが生じやすい。そこで図10のように河床部で板の上に泥や砂、礫を乗せて少しずつ持ち上げながらそれらが運搬されていく様子を観察する方法も教科書に取り上げられている。この方法は粒度と流速の関係を理解するには適切な方法ではあるが定量的な流速の測定は行いにくい。

流速を測定する2つ目の方法は電磁流速計を使用する方法である(図7)。電磁流速計はJFEアレック社のAEM1-Dとケネック社VE20を用いた。電磁流速計はプロペラ式流速計と異なり短周期で変動する流速にも対応でき、特に上流部での測定には機能性が高い。Stop 1 では同じ地点の流速をそれぞれ異なる方法で測定し、それぞれの方法のメリット、デメリット等を議論した。また、同じポイントでも水面に近い表層部と河床部に近い低層部ではどの程度の違いが生じているのかについても議論した。

Stop 2 では、スマートフォンで国土地理院の地理院地図を検索し、現在地と地図上の標高を確認しながら、新鶴見橋から見える旭川の水位と西側の番町や東側の浜の標高とを比較した。また、旭川の水位が増したときの状況を推測させ、その際どのような危険が生じるかを議論した。さらにこの周辺の地形は高低差があり、地質は花崗岩地帯であることを地質図で確認しながら、石山、天神山、岡山周辺を巡

前日：2018年6月15日(金)

オリエンテーション(B5館7Fから旭川と岡山平野を鳥瞰)

1日目：2018年6月16日(土)

08:30 岡北大橋下 現地集合

旭川下流部周辺(西川原)で流速を計測する。(Stop1)

11:00 石山・天神山・岡山の地形と地質を観察。(Stop2)

後楽園での旭川下流の観察、地理院地図の使い方、天井川と防災について観察・議論する。

14:00 京山にて岡山市の鳥瞰と地質・植生の観察。(Stop3)

2日目：2018年6月23日(土)

09:00 大学出発

10:00 セブンイレブン前地点で流速の測定実習(Stop4)

11:30 湯原温泉はんごきセンター到着・トイレ休憩・オオサンショウウオの見学(Stop5)

11:45 出発(途中、車窓から湯原湖の確認)

11:50 初和での火山灰層および不透水層の観察(Stop6)

12:10 下長田河川公園(ここでは見学のみ)

12:15 出発(基盤岩である花崗岩について解説)

12:30 蒜山振興局川上出張所前旭川支流苗代川左岸着

13:00 川上出張所前で流水の実習(Stop7)

16:00 地層の観察(大山火山灰層と火砕流)・火山灰の顕微鏡観察・ハンマーorクリノメーターの使用法

17:00 撤収 移動

19:30 天体観測および1日目の観察のまとめ(雨天時は、望遠鏡・双眼鏡の扱い方や天体教材の作成を行う)

21:30 入浴後就寝

3日目：2018年6月24日(日)

09:00 冷泉塩釜 バスは百合原牧場登山口待機 自家用車は中蒜山登山口へ駐車(Stop8)

活動① 上・中蒜山登山 植物観察・地形地質観察

Key words 蒜山高原の成立・新期火山大山の成立・高原の変化・安山岩・花崗岩・珪藻土

12:00 山頂昼食(弁当)(Stop9)

12:30 活動② 上蒜山(Stop10) 植物観察・地形地質観察

Key words 植生・ブナ林・降雪地帯・旭川の役割

16:30 出発(バスの車窓から珪藻土採集場所の確認)

18:00 大学着 諸連絡・解散

図1. フィールド観察実習の全日程。Stop1~Stop10は図2~5に示す。



図2．岡山市における1日目のコース(Stop 1・Stop 2)．



図3．岡山市における1日目のコース(Stop 3)．



図4．岡山県蒜山高原周辺での2日目のコース(Stop 4・Stop 5・Stop 6・Stop 7)．

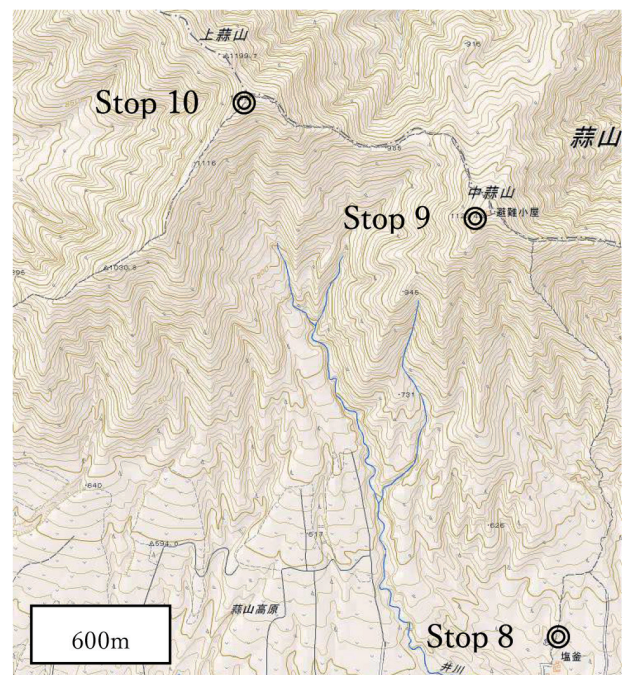


図5．岡山県蒜山高原周辺の3日目のコース(Stop 8・Stop 9・Stop 10)

検した。

Stop 3では京山に登り、京山がStop 2と同様花崗岩であることを地質図で確認し、アカマツ(*Pinus densiflora*)やコナラ(*Quercus serrata*)、ヤブツバキ

(*Camellia japonica*)等の植生を観察した。さらに山頂付近から、旭川がもたらした下流域の堆積地を鳥瞰した。

Stop 4では、旭川と鉄山川の合流部で流速の測定を行った。このポイントはStop 1と比較すると流速が大きく、水が脚を押す力を体感することが出来る。この体感と流速の相関が感覚的に理解することは今回のフィールド観察の目的の1つでもあ



図 6. Stop 1 において浮子で測定する学生.



図 7. Stop 1 で、電磁流速計で測定する学生.



図 8. Stop 4 で電磁流速計を使用して流速を測定する学生.



図 9. Stop 4 で電磁流速計を使用して巨礫の周辺の複雑な流速を測定する学生.

る. Stop 4 でも Stop 1 と同様に浮子を用いる方法と電磁流速計を用いる方法で比較した(図 8). 巨礫の周辺は流速が複雑で変化に富んでいるため、電磁流速計で流れの変化を測定した(図 9). また、板の上に粒度が異なる砂や礫を置き、それらが流れる様子も観察した(図 10).

Stop 5 では、はんぎきセンターに立ち寄り、オオサンショウウオ(*Andrias japonicus*)の観察を行った. 湯原周辺はオオサンショウウオの生息地であり、その生態と分布を知ると同時に実際のオオサンショウウオの動きや骨格等を観察した.

Stop 6 では、初和付近の火山灰層を観察した(図 11). まずは手で触ってその感触を確かめると同時に水が沁みだしている不透水層とその周辺部の様子を観察した.

Stop 7 では主に地層の観察を行った(図 12). ここでは蒜山原層の水平に堆積している層とその上部の層との違いを確認し、地層の境界部で大きな環境の変化が生じたことを議論した.

Stop 8 では塩釜冷泉を観察した. 塩釜冷泉は旭川

源流の 1 つであり、蒜山の山々の地下部を伏流した水が湧出している場所であるが、Stop 6 での観察と同様に、水の湧出と地下の不透水層の関係をイメージさせた.

Stop 9 では中蒜山を登りながら植生を観察した. 途中にはミズナラ(*Quercus crispula*), ブナ(*Fagus crenata*)といったいわゆるブナ帯が存在し、Stop 3 では観察できないオオカメノキ(*Viburnum furcatum*)等のブナ帯を代表する植物に注目して、環境による植生の違いに着目させた. 中蒜山山頂では、蒜山高原の様子が一望できたため、Stop 7 で行った地層の観察と関係づけ、ここがかつて古蒜山原湖と呼ばれる湖であったことをイメージさせた(図 14).

Stop 10 では中蒜山から尾根伝いに上蒜山に昇り、途中の景観が雪や風の影響を受けていることを体感しながら下山した(図 15).

4. アンケート調査について

実施日: 2018 年 6 月 24 日

実施時間: 20 分



図10. Stop 4で粒度が異なる礫や砂を板の上に置き、それらが流れる様子を観察する学生.



図11. Stop 6の初和で火山灰層を観察する学生.



図12. Stop 7で水平に堆積している部分とその上部の層との違いを観察する学生.



図13. Stop 7で地層の様子を手で確かめている学生.



図14. Stop 9の中蒜山山頂から望む蒜山高原.



図15. Stop10へ向かう尾根周辺を歩く学生.

内容：流水の働きおよび地層観察の経験値
受講した後の感想
対象：受講した3年次学生14名

III. 実習前後のアンケート結果と考察
流水実験を小学校で経験している学生は図16のような結果であった。
また、地層の観察を小学校で経験している学生は図17の通りの結果となった。

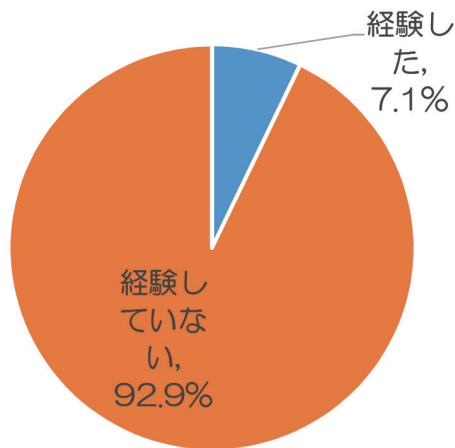


図16. これまでの流速測定の実験の有無
(n=14).

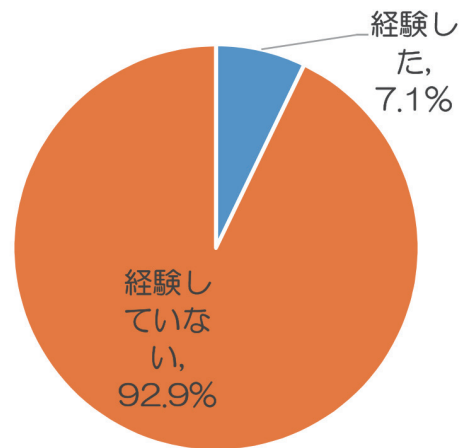


図17. これまでの地層観察の実験の有無
(n=14).

図16および図17の結果は、体験を重視する昨今の教育を鑑みると、大変残念な結果と言わざるを得ない。学校現場の様々な事情は理解できるが、流速測定や地層観察を経験していない学生が教師として学校現場に赴任し、それらの内容を野外で指導できると思われないからである。

今回のフィールド観察実習での内容は新学習指導要領で強調されている2つの点で合致している。

1つ目は「指導計画の作成と内容の取扱い」の中で、「自然災害との関連」を図り、「天気、川、土地などの指導に当たっては、災害に関する基礎的な理解が図られるようにすること」と明記されていることである。岡山県では「平成30年7月豪雨」により亡くなった方が50人を超え、西日本一帯に莫大な被害をもたらした。防災教育を行うに当たって学校教育の重要性は益々大きくなっていくことを考えると、教師の体験や知識の量は防災教育の質に直接影響を及ぼすことになる。

2つ目は同じく「指導計画の作成と内容の取扱い」の中で、「体験的な学習活動の充実」を図り、「生物、天気、川、土地などの指導に当たっては、野外に出掛け地域の自然に親しむ活動や体験的な活動を多く取り入れること」が明記させていることである(文部科学省 2017c)。自然事象の相互関係を学ぶに当たってはフィールドでの学習は、材料が豊富であり、環境を構成する1つ1つの関連性を学ぶには大変適していると言える。ものを触って「冷たい」「速い」「湿っている」などの感覚は、自然を切り取って行う教室内の授業ではなかなか味わうことが出来ないからである。

なお、以下は履修後の学生らの主な感想である。

○いろいろな物事をなぜ？と議論しながら旭川の変遷の歴史を紐解くのが面白かった。また、フィールドに出る大変さが少しわかったし、子供の安全

を考えると十分なコントロールが必要であると受講しながら思った。

○教科書に載っていた流速の測定や地層の観察を今まで自分は経験することなく、教科書を見て終わりでした。(中略)実際に体験してみないとわからないことがたくさんあります。自分が教員になったら児童と一緒にフィールドに出てこういう経験をさせてあげたいと思いました。地域の川や山を教材として児童が興味を持つような授業づくりをしていきたいと思います。

○岡山に3年程いるが、旭川について何も知らなかったのが今回のフィールド観察実習で少しでも知ることができて良かった。また、川の怖さを、身をもって経験できたのでとても勉強になった。自分が教師になったときに役立つ経験がたくさんできて良かった。

○たくさんの情報が入りすぎてまだ処理し切れていない。「なぜ？」と1つ思うと「なぜ？」と思うことが増えてしまっていることに気づいた。しかしできるようになったことが増えたこととわかることが増えたことは自分にとって何よりの成果であると思った。子供達には様々なことに疑問を持ち、興味を持って欲しい。そんな子供達を育てる教師になるためにはまず私がいろいろな経験をしなければいけないと感じている。今回の講義は大変だったけど充実していたし、いい経験になった。受講して良かった。

○話だけでは想像することができないことを見て触って体験することで見方が変わった。

○蒜山高原の歴史に感動した。

○岡山市と湯原や蒜山の川を見て、小学校で学ぶような「上流は流れが速い」「下流は遅い」といったことではなく、その川の特徴や地質との関わりなど、川から学ぶことを自分で見て触り、感じて学ぶことができた。やはり座学だけではわからないことが多い。(中略)限られた時間の中でどのようにしたらフィールドワークでの学びを学校現場に多く取り入れることができるのか課題であると考え、これからは現場の課題や現状を考えながら教材研究を通して今回感じた課題に対して考えていきたい。

3日間で流速の測定から地層の観察まで多くの内容を「フィールド観察実習」の中に含ませた。そのためそれぞれの内容に対して配分する時間は不十分であることは否めない。本来ならばさらに深いレベルでの内容にシフトするべきであると思われる。例を挙げるとStop 6での火山灰の由来の解説やStop 7での地層における走向や傾斜の測定等は一切行わなかった。計測した流速の違いや地層の見方については今後レポートにまとめ、学生自身で議論しながらより深く学ばなければならないと思われる。

安全面については、ほとんどの学生は野外での流速の測定や地層の観察が初めての体験であったため、ライフジャケットやヘルメットといった服装や安全面への配慮に至るまで基本的な細かい指導を必要とした。しかしそうした指導が実際の教育現場での児童生徒らへの指導に生かされるならば「フィールド観察実習」の意義があったと言える。学生の感想の中にもある通り、実際に水や砂に触り、脚を水につけ、自分の脚で登るといった体験を学生自身が評価していることは意味がある。教科書だけでは決して味わえない体験を伴った学習の重要性を少しでも学生が感じてくれたらそこからより深い学びに発展していくのではないかと期待している。

IV. 謝辞

本実習において、北原久義氏には下見から本実習に至るまで様々なアドバイスを頂いた。特に河川での実習時や登山中の安全確保には細かな部分まで配慮して頂いた。ここに心から感謝申し上げる次第である。

V. 引用文献

- 安彦忠彦・新井郁夫・飯長喜一郎・井口磯夫・木原孝博・児島邦宏・堀口秀嗣(2002). 新版現代学校教育大辞典4. p. 505, ぎょうせい, 東京.
 文部科学省(2017a). 小学校学習指導要領解説理科編. p. 72, 東洋館出版社, 東京.
 文部科学省(2017b). 小学校学習指導要領解説理科編. p. 91, 東洋館出版社, 東京.
 文部科学省(2017c). 小学校学習指導要領解説理科編. pp. 100-101, 東洋館出版社, 東京.
 文部科学省(2017d). 中学校学習指導要領解説理科編. pp. 126-127, 東洋館出版社, 東京.
 三橋祐次郎・中村雅彦(2011). 小学校教師の理科野外観察に関する実態調査. 上越教育大学研究紀要30巻, pp. 215-230.
 三次徳次(2008). 小・中学校理科における地層の野外観察の実態. 地質学雑誌 114(4): 149-156.

VI. 要約

教育学部初等教育学科3年開講春期集中選択科目(1単位)として「フィールド観察実習」が行われた。学習指導要領では小学校の学習内容に水の流速の測定や地層の観察が含まれているが、流速の測定を小学校で経験した学生は受講生の7.1%にしか満たず、地層を小学校で経験した学生も7.1%に過ぎなかった。今回の実習では、こうした学生の体験不足の現状を考慮して、実際に河川に入り、地層を触るといった体験を重視したプログラムを作成した。岡山県の代表的な河川である旭川の下流域から上流部の蒜山高原まで辿りながら、一級河川旭川の地史や現在の全体像を議論した結果、学生の野外体験型学習に積極的な姿勢を伺うことができた。

(2018年12月13日受理)