

小学校教員を志望する大学生への指導力向上を目指した 野外学習の実践

梅田 知幸*・松本 一郎**

Tomoyuki UMEDA and Ichiro MATSUMOTO

The Practice of the Field Learning Aiming at the Leadership Improvement to the University Student who wants to be a Primary School Teacher

ABSTRACT

The importance of field learning about geological phenomenon has been increasing from an elementary school to a university student. However, the practice rate of the field learning in an elementary and a junior high school is very low. The reason is insufficient of ability technical for a teacher's field educational guidance. Therefore in this study, we practiced the field learning as science unit of grade 5 "Function of running water" of elementary school that aimed at the improvement of the leadership of the university student who wants to be a school teacher by using Hii river which flows in eastern Shimane prefecture. As for Hii river, the granitoids are widely distributed from the upper stream to the lower stream. Therefore, the granitoids origin fragments are dominantly distributed on the river bed and bank with various grain size and morphology from the upper stream to the lower stream. The result of this practice showed that student not only learning about the function of running water as "weathering", "transportation" and "sedimentation" with realization, but also perceiving about the change of the space accompanying passage of the time. Above reason it was shown that Hii river is one of the good scientific teaching material of river - study of elementary school. The questionnaire result of the university student showed that "an understanding with realization" and "pleasure to study" were promoted by geological field study

【キーワード：野外学習，斐伊川，花崗岩，流れる水のはたらき，小学校教員志望の大学生】

1. はじめに

平成20年の学習指導要領の改訂において，小学校理科においては学校内外での施設や野外での学習がますます重要視されるようになった（文部科学省，2008）。しかし，そのような現状の中，野外学習を実施していない学校が多いという現状が報告されている（宮下，1999，2013）。その理由の一つとしては，「野外での事物・現象の多様性についての理解が難しい」，「野外での学習の手順が分からない」などといった教師の野外学習の経験不足や野外教材の活用技術に関する不安が挙げられている。特に，小学校教員は高学年ほど理科の指導内容に困難さを感じており，その中でも扱いにくいものは，地学教材であると報告されている（例えば三橋・中村，2011）。特に小学校第5学年理科単元「流れる水の働き」における野外学習の実施率の低さは，他の単元に比べて高いことが報告されており（例えば三橋・中村，2011），効果的な野外学習教材の開発や教師の野外学習における指導力向上が叫ばれている。

近年では，野外における教師の指導力向上の一つとして地質の専門家が児童・生徒に対して野外学習を行うとともに，教員が野外学習の指導補助として授業に参加する方策が示されている（宮下・松本，2010）。

また，三次（2008）は小学校において，地層に関する野外学習の実施率は，指導する教員の大学時代の専攻に大きく作用されていると報告している。これは，地層の野外学習のみでなく，他の分野における野外学習でも同じことが言えると予想される。つまり，小学校の教員養成では，免許法上，理科の実験を必ずしも履修する必要がないため，一度も野外学習を大学時代に行わずに教員になるケースもある（例えば，梅埜，2002）。それゆえに教員志望の大学生に対して，指導力向上を目的とした野外学習の実践が必要であると考えられる。

そこで，本研究では，島根大学教育学部初等教育開発専攻に所属している大学生に対して（以下，大学生と記載），大学生の野外における指導力向上及び，大学生の野外学習経験の蓄積を目的とし，小学校第5学年理科単元「流れる水の働き」に関する野外学習を実施した。その学習を通じた大学生へのアンケート結果から予察的ではあるが，今後の野外学習の参考になる知見が得られたのでここに報告する。

2. 研究方法

本研究は，以下の方法を用いて行った。

(1) 大学生12人に対して，野外学習前に事前アンケー

* 島根大学大学院教育学研究科教育実践開発専攻

** 島根大学教育学部初等教育開発講座

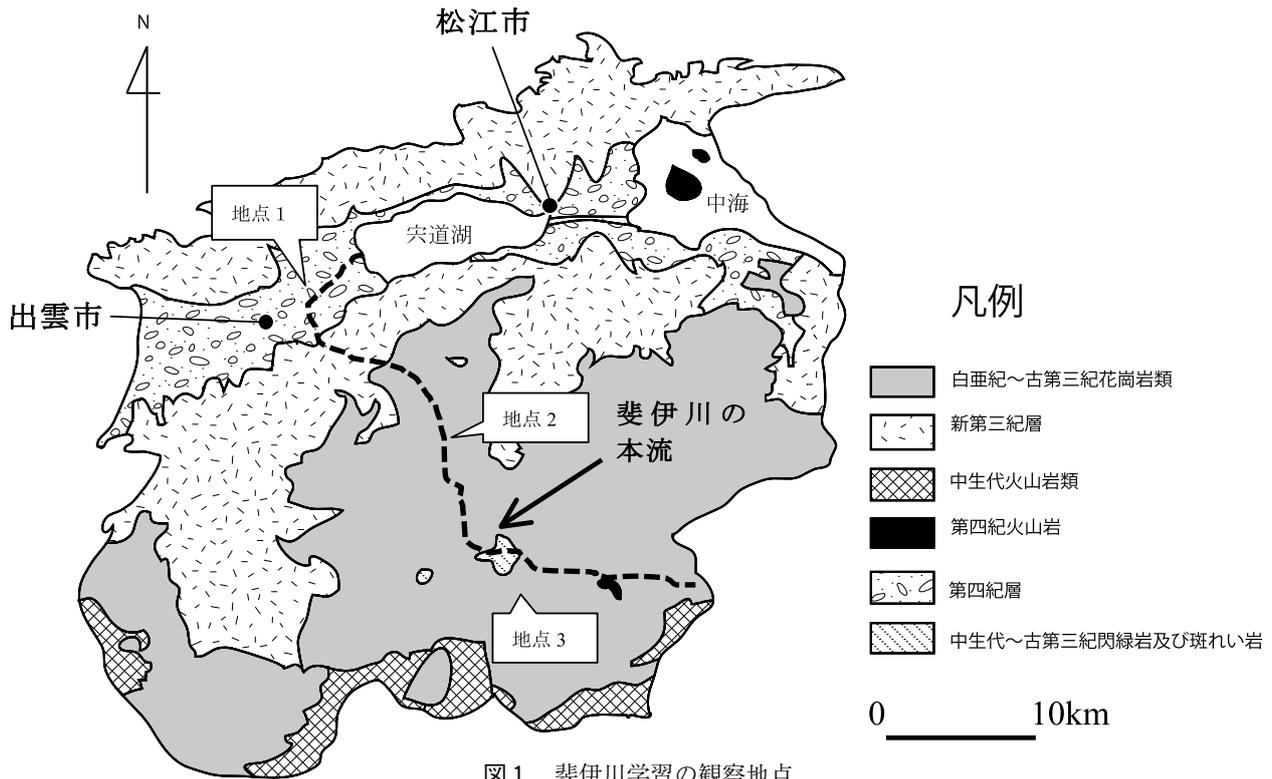


図1 斐伊川学習の観察地点

ト調査を行った。

- (2) 大学生12人に対して、鳥根県東部を流れる斐伊川を用いて野外学習実践を行った。なお、本研究は著者である松本が野外学習実践を行い、梅田がその補助及び記録・解析を行う形で研究を行った。

以下、実践を行った際の視点を記載する。

- ① 下流から上流にかけての花崗岩の形態・大きさを連続的に観察することを通して、流れる水の三つの作用（侵食・運搬・堆積）により、大地や岩石などの碎屑物が増えている様子を観察できる。
- ② 下流から上流にかけての花崗岩の形態・大きさを連続的に観察することを通して、下流部で観察した花崗岩起源の鉱物が、上流部では露頭（大地）を形成している様子を観察できる。
- ③ 流れる水が大地を長い時間をかけて、少しずつ削っているということを考えることができる。
- ④ 下流から上流にかけての花崗岩の形態・大きさを連続的に観察することを通して、地学的な空間概念を理解することができる。
- ⑤ 下流から上流にかけての花崗岩の形態・大きさを連続的に観察することを通して、岩石の種類の多様性に気付くことができる。

以上の視点のうち、特に②～④に関しては、地学的な時間的・空間的スケールを理解する上で、重要な視点である。時間的・空間的なスケールは、教室内の学習のみでは達成が難しく、野外学習を行うことにより大学生にも実感を伴った理解を促すことが期待される。

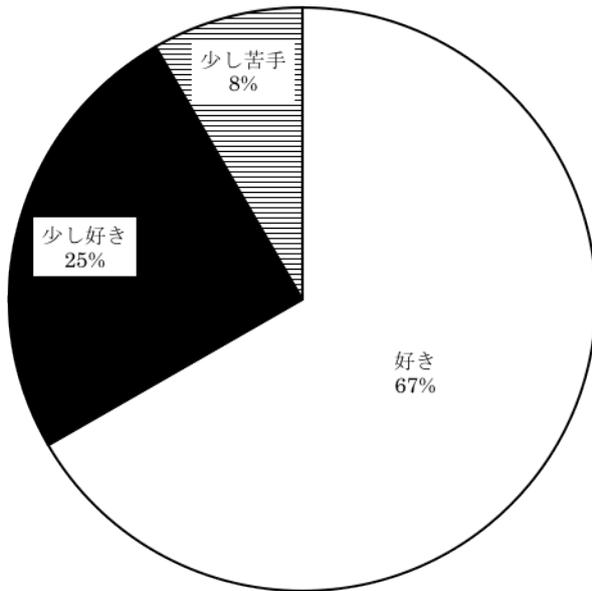
- (3) 鳥根大学教育学部初等教育開発専攻の大学生12人に対して、事後アンケート調査を行い、効果を検証した。

3. 斐伊川の野外学習教材としての特徴

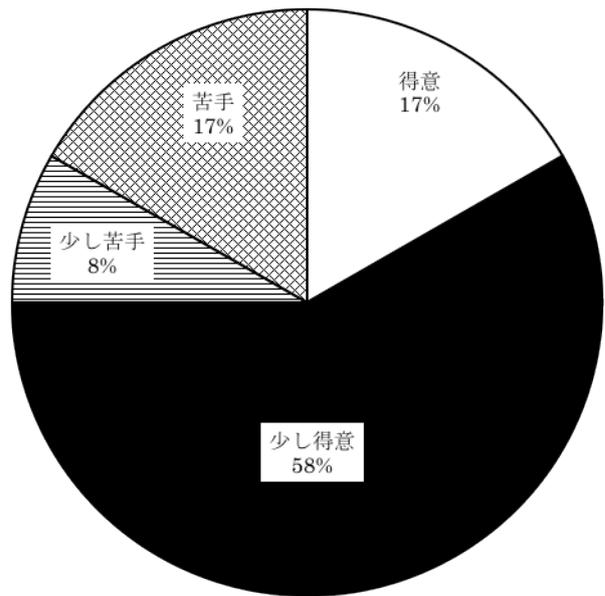
斐伊川は、花崗岩地帯を流れる河川である。そのため、斐伊川の上流、中流、下流においては、花崗岩類や花崗岩類起源の砂粒（鉱物）の観察が比較的容易である。本研究では、松本（2013, 私信）、秦・松本（2007）が選定した観察地点を用いた（図1,3）。以下その地点ごとの地質的な特徴を示す。

下流の地点1では、花崗岩類は細礫・中礫の粒径もしくはそれ以下にまで、小さく砕けており、その大きさは平均で約3mm～5mm程度である。ここで主に観察できる鉱物は、斜長石（白色）・カリ長石（ピンク色）・石英（透明）・磁鉄鉱（黒）である。特に磁鉄鉱は、他鉱物との比重差により、しばしば河川中に堆積・濃集している。中流の地点2では、岩石が丸みを帯びており、下流で堆積していた鉱物が集合して岩石を構成していることを観察することができる。加えて、斐伊川流域の花崗岩には、磁性を持つものが多く（例えばIshihara, 1977）、磁石が岩石に引きつけられる様子を観察することができる。岩石の大きさは、長径で約20cm～60cmである。上流の地点3は、上流に遡るにつれて岩石の大きさは大きくなり、上流に落ちている巨礫の大きさは、約3m～10mである。加えて河原の石や砂粒の供給源としての露頭（崖）を観察することができる。つまり、小学校第5学年理科単元「流れる水の働き」の目標に記載されている河川の3つの働きを実感を伴いながら学習することができるフィールド教材であると考えられる。

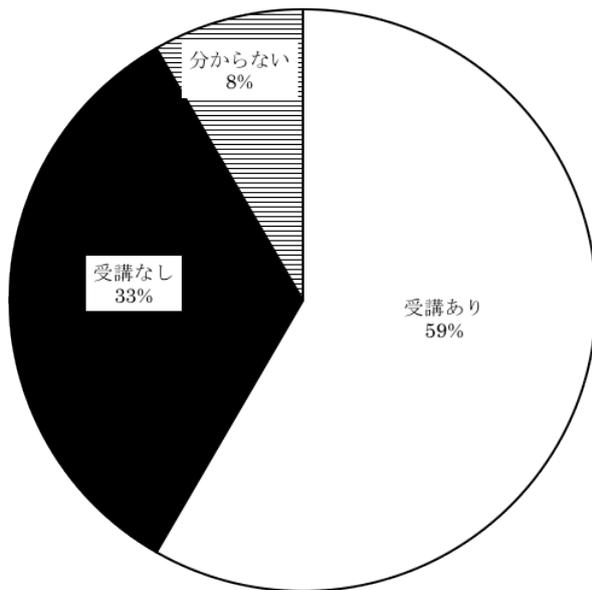
質問1.理科は好きですか



質問2. 理科は得意な科目ですか



質問3.小学校・中学校の理科において野外学習を受講した事がありますか



質問4.将来、教員になったときに野外学習を行う自信がありますか

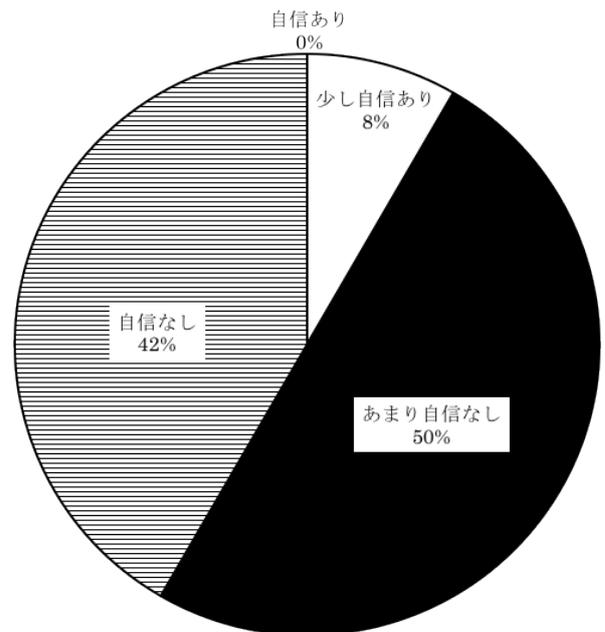


図2 アンケート調査における質問1～質問4の回答結果

表1 質問5の回答理由

質問5 質問4(将来、教員になったときに野外学習を行う自信がありますか)で選んだ回答の理由
○「自信がある」と回答した学生の理由
・野外学習の経験がないが、大学で習ったことを駆使して野外活動をしたいと思う。
○「自信がない」と回答した学生の理由
・子どもを統率するのが難しそう。
・野外学習の経験があまりなく、指導の仕方がわからない。
・自分自信が詳しくないため、子どもに野外で教えられるのが不安。
・自分は楽しむことができたがいざ子どもを連れて行くと危険がひそんでいそうで不安。
・安全面、その単元でどのように野外学習をすべきかわからない。
・知識面からどのような活動、どのような内容を学ばせるべきかわからない。
・子どもの疑問に答えられる自信がない。野外学習の経験があまりなく、イメージができない。
・安全面、時間面から不安。フィールドについての知識を持っていない。
・教材としてふさわしい場所に子どもを安全につれていくことができない。
・野外学習を取り入れたい。教師側の視点を持って野外学習をやったことがないため、知識・経験面で不安。
・理科は好きだが、2分野である野外学習に興味を持てなかったため。



地点1 斐伊川河川敷公園

地点2 天が淵公園

地点3 鬼の舌震

図3 斐伊川の各観察地の風景

4. 事前アンケート調査結果

島根大学教育学部初等開発専攻に所属する学生12人を対象に、アンケート調査を実施し、小学校教員志望の態度調査を実施した。その結果を図2に示す。

質問1の「理科が好きかどうか」については、「好き」もしくは「少し好き」との解答が回答の90%を超えた。「理科が得意かどうか」の質問2には、「得意」または、「少し得意」という回答が70%を超えた。質問3の「小学校・中学校における野外学習経験の有無」については、受講有りが60%近く回答していた。しかしながら、質問4の「野外学習の実施の自信の有無」については、「自信なし」あるいは、「あまり自信がない」という回答が90%を超えていることが分かった。質問5の「質問4の回答の理由」については、表1に示した。その結果として教員の野外学習についての知識不足や指導技術の未熟さについての不安、児童の安全管理についての不安、野外学習実施に対する意欲不足についてなどといった回答が見られた。

以上の事前調査から、本授業実践の大学生は、「理科は好きで、得意な学生が多い。しかしながら、野外学習の被教育経験がある学生は、60%と比較的高いに関わらず、約90%の大学生は野外学習実施の自信がない」ということが分かった。つまり、理科が好きで、理科が得意な学生についても、野外学習の実施についてはその野外学習に関する知識・方法、子どもの安全管理等について不安を抱えていることが分かった。

5. 野外学習の実践報告

島根大学教育学部初等開発専攻に所属する大学生12人を対象に、2グループに分かれ、野外学習を実施した。なお、2回に分けて実施したのは、個々の意見や野外での議論をより高めることと、実施した天候や構成する学習者の違いの有無を確認するためであった。その結果は、両者には大きな違いはなかったため以下、両日に実施した結果をまとめて報告する。

野外学習の実践日は著者の一人である松本が2012年11月10日、11月17日の2日に分けて斐伊川において野外学

習を行い、梅田が、授業補助及び、授業記録を主に行った。以下に主な授業内容を記す。

(1) 実施日:2012年11月11日及び11月17日

(2) 授業時間(移動時間を除く):3時間15分

<主な授業内容>

- ①下流にて、河川の幅の広さ、流れる水の速さの観察を行った。加えて、河川に堆積している鉱物の形態・大きさを観察し、その中から石英・長石・カリ長石を採し、チャック袋に入れ、採取した。また、下流に堆積・濃集している磁鉄鉱の観察を行った。そして、中流の岩石の形態・大きさを予想した(図4)。
- ②中流にて、河川の幅の広さ、流れる水の速さの観察を行った。加えて、岩石を採取する活動を通して、河川に堆積している花崗岩の形態・大きさの観察を行った。その際に、花崗岩の中に、下流で採取した三種類の鉱物が含まれていることに気づかせるようにした。加えて、花崗岩に磁石を着磁させる実験を行い、花崗岩中に磁鉄鉱が含まれていることを確認した。そして、上流の岩石の形態・大きさを予想した(図5)。
- ③上流にて、河川の幅の広さ、流れる水の速さの観察を行った。加えて、上流で観察できる露頭は、下流で堆積している鉱物で構成されていることに気づかせた。また、岩石の形態・大きさの観察を行った。そして、今にも露頭(大地)から巨礫になりそうな岩石の観察を行った(図6)。
- ④下流から上流の観察結果をもとに、まとめを行った。

6. 成果と課題

6-1. 野外学習後のアンケート調査

アンケート調査結果を図7に示す。今回の報告ではアンケート総数が12人と少なく、統計的に精度の高いものではないことを断っておく。その上で定性的に今後の野外学習実施にあたり、地学的に重要ないくつかの視点が確認できたので、それらの点を成果と課題として示す。

野外学習については、12人の大学生全員が「楽しかった」を選択している。その理由として、大学生は、「自分の目で見て、触ること」や「同じ観点を場所ごとで比較すること」「実際に自然現象・現象のスケールの大き

表2 野外学習における学習内容及スケジュール

学習活動	学習内容及び支援	時間	教材・教具など
<移動> 島根大学→斐伊川河川敷公園（地点1）	<ul style="list-style-type: none"> ・持ち物の確認する。 （弁当・雨具・筆記用具・チャック付き袋） ・一日の流れを確認する。 （観察するもの・時間・注意点） ・注意事項を確認する。 	8:30	
<下流> 斐伊川河川敷公園 ・砂の色の違いや粒の大きさを確認 ・水の力が砂に与える影響について学習	<ul style="list-style-type: none"> ・川の流れる速さや川幅の確認を行う。 ・下流の砂粒を観察し、斜長石（白色）・カリ長石（ピンク）・石英（透明）を一粒ずつ採取する。 ・粒の大きさを全体で確認する。 ・流れる水の働きで、砂鉄が濃集している様子を確認する。 ・中流の岩石の大きさや形態を予想する。 	9:30	<ul style="list-style-type: none"> ・チャック付き袋 ・磁石 ・物差し
<移動> 斐伊川河川敷公園（地点1）→天が淵公園（地点2）	<ul style="list-style-type: none"> ・注意事項を確認する。 	10:30	
<中流> 天が淵公園 ・多様な中礫を観察・採取 ・中礫の大きさを確認 ・流れる水の働きについて学習	<ul style="list-style-type: none"> ・川の全体の様子を確認する。 ・中礫に含まれている鉱物が下流のものと同じであることを確認する。 ・岩石の形態・大きさから流れる水の働きについて考える。 ・中礫の大きさを確認する。 ・磁石に砂鉄がくっつく様子を見せる。 ・上流の岩石の形態の予想する。 	11:15	<ul style="list-style-type: none"> ・チャック付き袋 ・磁石 ・物差し
<昼食>	<ul style="list-style-type: none"> ・道の駅（中流地点からバスで10分程度）にて昼食を食べる。 	12:15	
<移動> 天が淵公園（地点2）→鬼の下震（地点3）	<ul style="list-style-type: none"> ・注意事項を確認する。 	12:45	
<鬼の下震> ・巨礫の粒の大きさを観察 ・下流の砂の起源について学習	<ul style="list-style-type: none"> ・川の全体の様子を確認する。 ・観察地点へ行く途中で、露頭を観察し、大地が花崗岩で構成されていることを確認する。 ・観察地点にて、川の流れる速さや川幅、巨礫の大きさの確認を行う。 ・上流の巨礫は大地から落ちてきたものであることを確認する。 ・落ちそうな巨礫を確認する。 	13:15	<ul style="list-style-type: none"> ・チャック付き袋 ・磁石 ・物差し
<まとめ>	<ul style="list-style-type: none"> ・粒の姿をおっていくと、最終的には巨礫にたどり着き、巨礫の起源が大地であることを確認する。 ・流れる水が少しずつ大地を削り、地形を変化させていることを確認する。 	14:15	
<移動> 鬼の下震（地点3）→島根大学		14:30	

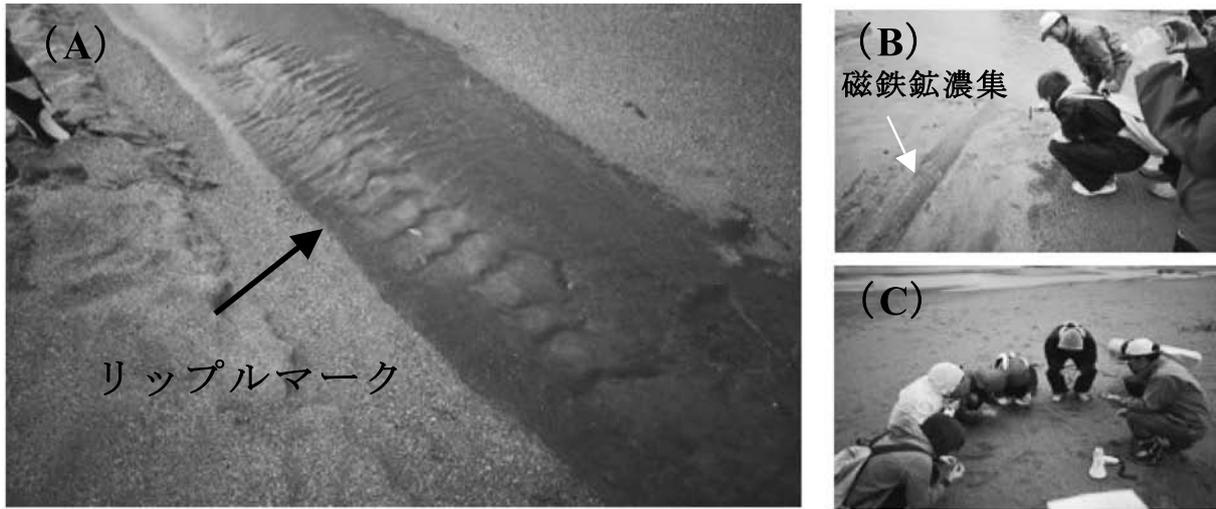


図4 下流地点における野外学習
 (A) リップルマークの観察 (B) 磁鉄鉱濃集の様子を観察 (C) 斐伊川下流の堆積物の観察及び採取

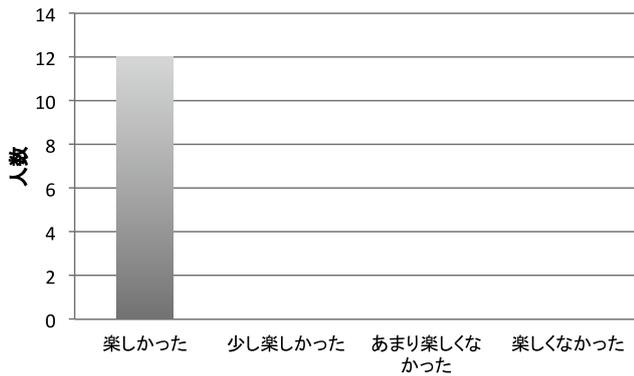


図5 中流地点における野外学習活動
 (A) 斐伊川中流に堆積する花崗岩の観察。下流で採取した3つの鉱物が岩石を構成していることを観察。
 (B) 斐伊川中流全体の風景。(C) 斐伊川中流の花崗岩の状態。大きさは約10cm程度であり、流水による侵食作用を受けている様子を観察



図6 上流地点における野外学習活動
 (A) 露頭を構成している花崗岩の観察。下流に堆積していた鉱物が大地を形成していることを実感することができる。
 (B) 今にも露頭から切り離されそうな巨石。大地の時間的なスケールを実感する事ができる。
 (C) 上流全体の風景

野外学習は楽しかったか？

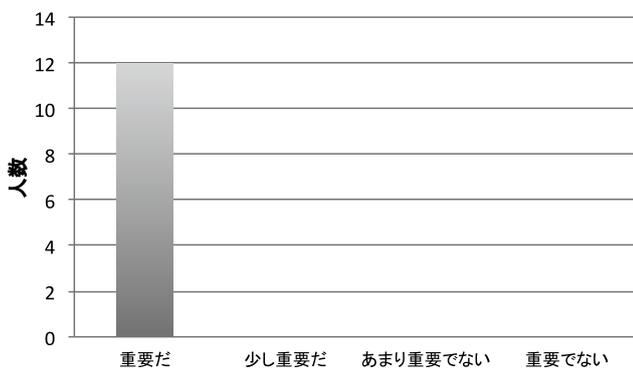


「野外学習は楽しかったか？」に対するの

回答の理由

- 自分の目で見て、いろいろなことが確かめられてうれしかった。
- 自分の予想を超えるものや感動が沢山有り、それをまた仲間と共有できたから。
- 予想外の事がたくさんで、教科書では理解できないことが学べてよかった。
- 下流にあった砂と、上流・中流にあった石、岩が同じような色だと言うことが、手に持ち実際に比較しながら見ることができたのが楽しかったです。
- 大自然を体全体で味わうことができたから。

野外学習は重要だと思うか？

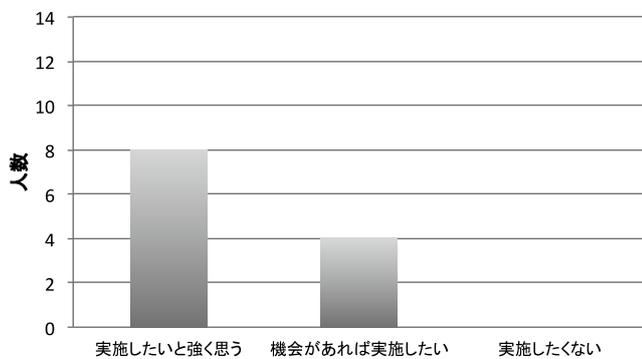


「野外学習は重要だと思うか？」に対するの

回答の理由

- 実物を見て感じるものは大きく、記憶にも残りやすい。
- 教科書の写真を見るだけでは分からないことが、野外に実際に行くことで見えてくると思うから。子ども達の印象に残る授業になるから。
- 実物を見て、肌で感じることで理科を学ぶことで大切だと考えるから。
- 教室で教科書を開いているだけでは、楽しくないし、分かんないとなったら興味がなくなるため、刺激を与えるためにも必要だと思います。

教師になったら野外学習を実施したいか？



「教師になったら野外学習を実施したいか？」に対するの

回答の理由

- 子ども達に見せてあげたい。野外学習が行きやすい環境であれば望ましい。教師も教材開発の上で勉強になる。
- 自分が感じた感動をぜひ子ども達にも感じてほしいから。
- 野外に出て活動した方が記憶に残りやすいし、理科が楽しくなると思う。忙しくて大変かもしれないが実施したい。
- 実施したいけれど、用意等が大変そうなので忙しかったらやりたくない。さらに言うなら知識もないので不安。
- なかなか時間が取れなさそうだし、どういう風に野外学習をしているのが分からないから。

図7 野外学習後のアンケート調査結果

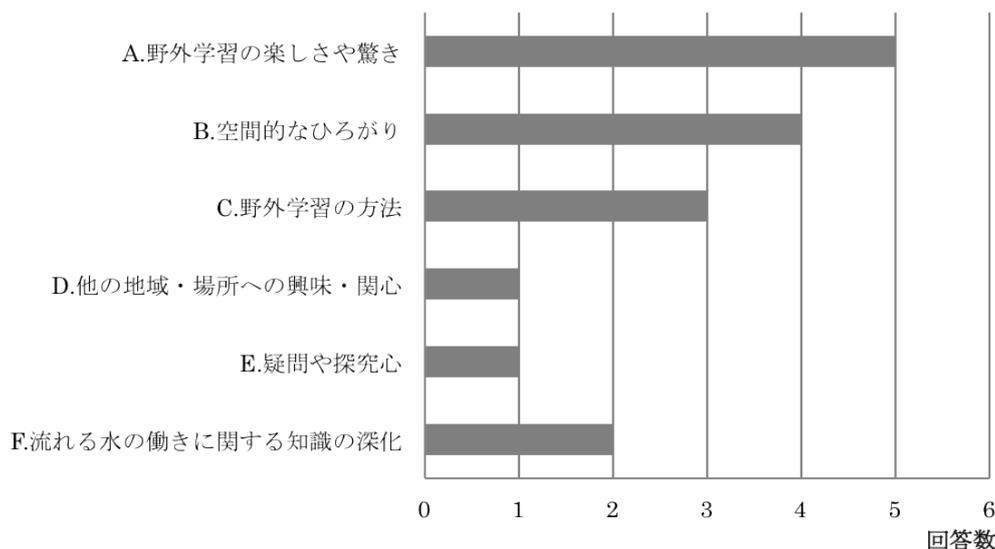


図8 野外学習後の自由記述

さを感じることを挙げている。つまり、実際に自然との直接体験を通して、目的意識を持つ活動を行うことで、地学教材の魅力や自然の営みについて理解でき、大学生にとって満足感が生まれたので「楽しい」を選択したと考えられる。加えて、「野外学習は重要だと思うか?」という問いに対しても、12人全員が「重要だ」と回答している。その理由として、大学生は「野外で実物に触れる重要性」や「野外学習による意欲向上」等を主に述べている。これは、実際に大学生が教師としての視点で、野外学習を受けて、大学生が実際に野外学習の効果を実感したためであると考えられる。

一方、「教師になったら野外学習を実施したいか?」という問いに対しては、12人中8人が「実施したいと強く思う」を選択していた。「機会があれば実施したい」という選択肢も含めれば、12人全員が教員になったら野外学習の実施について肯定的に考えていることが分かった。その選択肢の大学生の肯定的な理由としては、「子どもに自分が体験したことを子どもに伝えたい」「大変だが、理科が楽しくなる」等が見られ、野外学習で受講者自身が体験・感動したことを、子どもにも体験してほしいという思いや願いが生まれていることが分かった。これは、本野外学習で自然の魅力やその効果の大きさ、野外学習の重要性を受講者が理解・実感することができたためであり、大きな成果と言える。以上とは反対に、選択肢の回答の理由の中には、「知識もなく、大変そうだから実施に対して不安」、「どういう風に野外学習を行えば分からない」といった否定的なものも含まれており、一度のみの野外学習体験や、受講者としての野外学習体験だけでは、受講者に野外学習に対する自信を持たせることは難しいことが分かった。これは、高等学校における地学履修の影響も大きく、中学校までの知識までしか、フィールドの知識を有していないためであると考えられる(例えば、田村, 2008)。

以上のことから、野外学習における今後の課題としては野外学習体験の機会を教員を目指す大学生に対して増

やしていくことが必要であることいえる。

6-2. 野外学習後の自由記述調査

今回の野外学習後で得られた自由記述を分類した(図8)。自由記述の内容は、A. 野外学習における楽しさや驚き(大学生でも楽しめましたなど)、B. 空間的な広がり(下流の砂が大地(平野)を造っていたなど)、C. 野外学習の方法論(下流から上流へ遡る学習の方が発見や観察における感動は大きいなど)、D. 他の地域・場所への興味・関心(他の地域の川が気になったなど)、E. 疑問や探究心(山がずっと削られるとなくなるのかなど)、F. 流れる水の働きに関する知識の深化(上流の石が削られて下流に運ばれることがよくわかったなど)の大きく6つについてまとめた。

その結果、「野外学習における楽しさや驚き」について記載していた学習者が5人、以下「空間的な広がり」が4人、「野外学習の方法論」が3人、「流れる水の働きに関する知識の深化」が2人、「疑問や探究心」が1人、「他の地域・場所への興味・関心」が1人となった(図8)。上記の結果から「野外学習における楽しさや驚きについて」が最も多く記載されていたことが分かった。この理由として、まず野外学習は、教室内の学習に比べ、情報量が多く、受講者が発見をしやすいため、受講者の学習意欲が向上したり、驚きが大きくなったりしたためと考えられる。また、大学生の感想の中には、「下流で見つけた透明、白、ピンクの石が混ざった露頭を上流で見たとき、ポケットに入れておいた小さな石が大地を作っているということに感動した」、「単純に石や岩の大きさ、形が川の流れによって変わるだけでなく、石・岩・砂ができる過程は大地も関係していると分かった。」など、教室内で行われる講義だけでは得られないと推測できる感想や学びが含まれていた。

以上のことから、地学教材の魅力の一つとして、長大な時間と広大な空間が挙げられるが(林, 2004)、本野外学習においても、大学生が地学的な空間的な広がり

ついて実感を伴って理解できたと考えられる。加えて、「下流から上流という観察方法と上流から下流のどちらがいいのかと、効率がいいのと感動が大きいのは前者だと思う。」、「上流から見に行くと思っていたが、下流から見ることによって、気づきに違いが出ることに驚いた。」といった本野外学習の方法論についての記載も見られた。これは、大学生が、教師側の視点として述べたものであり、本野外学習の実施が小学校教員を目指す大学生にとって野外学習の方法を思考・学習する上で、有効であったことが分かった。

7. まとめ

本研究では、小学校教員を目指す大学生に対して小学校第五学年「流れる水の働き」をテーマとして野外学習を実施した。野外学習とその前後に行ったアンケート調査より、以下のことが分かった。

- ・初等系教育学部生に対しても野外学習を行うことで、自然の地学的な営みや時間・空間のスケールについて実感を伴いながら学ぶことができ、自然事象についての知識や理解の深化を行うことができることが分かった。
- ・初等系教育学部生に対して、斐伊川を用いた野外学習経験を蓄積することは、野外学習の魅力を知ることができ、野外学習実施に対して肯定的な意欲を持つことや野外学習の方法について考えることができることから、教員になった際の野外学習実施につながることを期待される。なお斐伊川は流域のほぼ全域に花崗岩類が多くを占めている点で他の河川とは異なる。すなわち、他の河川では本研究で示したように砕屑粒子を用いて下流から上流への教材化は難しいといえる。すなわち、秦・松本（2007）が示しているとおおり、斐伊川は砕屑粒子に着目して河川学習ができる貴重な河川であるといえる。

一方、課題としては学習者が1～2回程度の野外学習の経験を積む程度では、学習者が教師として野外学習実施を行う際の自信につなげることは難しいことが判明した。つまり、今後、現職の教員を含め、教員を目指す大学生は継続的な野外学習活動や野外学習の実施者としての経験を定期的に重ねることが必要である。

8. 参考文献

- 田村糸子（2008）高等学校における地学教育の現状と問題点. 地質学雑誌, 114, 157-162.
- 秦 明德・松本一郎（2007）花崗岩地帯を流れる斐伊川の特性とたたら製鉄. 平成19年度地学教育学会第61回全国大会巡検パンフレットB2コース, 1-10.
- 林 慶一（2004）地学教材の特性と開発の視点. 地球惑星科学関連学会2004年合同大会特別セッション講演要旨, 42-53.
- Ishihara, S (1977) The magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks. *Minig Geology*, 27,293-305.
- 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, 215-220.
- 文部科学省（2008）小学校学習指導要領解説理科編, 大日本図書, 5.
- 宮下 治（1999）地学野外学習の実施上の課題とその改善に向けて — 東京都公立学校の実態調査から —. 地学教育, 52, 63-71. s
- 宮下 治・松本一郎（2010）学習支援による地学野外学習の実践的研究 — 島根県公立学校の拡大を例として —. 理科教育学研究, 51 (1), 73-82.
- 宮下 治（2013）野外自然体験学習の現状から捉えた地学教育の課題 — 幼児教育・小学校教育・中学校教育の比較を通して —, 平成25年度地学教育学会第67回全国大会講演予稿集, 50-51
- 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, 149-156.
- 梅埜國夫（2002）教員養成系大学・学部における理科教員養成の現状 (1) — 初等教員養成課程における理科実験を法的に義務づけよ —. 理科の教育, 51 (10), 10-11.

