

小学校教員免許取得を希望する学生を対象とした地学野外実習の指導と工夫  
—屋島ジオサイトにおける小学校「理科」の授業実践例—

糸目 真也\*

Guidance and ingenuity of fieldwork in earth science for students  
who wish to obtain an elementary school teaching license  
— A Practical example of an elementary school "science" class at Yashima Geosite —

ITOME Shinya

要約

本学発達科学部子ども発達学科では、小学校教員免許取得を希望する学生を対象に、4年前から1年生の授業「理科」において、身近なジオサイトである屋島での野外実習を実施している。屋島では、メサ地形、讃岐岩質安山岩（古銅輝石・普通輝石安山岩）の板状節理、流紋岩質凝灰岩の地質事象が見られ、危険な場所も少なく、3時間程度で効率よく観察を行うことができる。高校地学の基礎・基本を学んでおらず、地学分野に苦手意識を持っている本学科の学生に対し、事前学習と野外実習を組み合わせ丁寧に実践することで、学習成果を上げることができた。今後の課題は、将来、教職につく学生に、露頭での観察や調査、採集について知識と技能を習得させること、野外観察に対する関心度を高めること、新たな野外実習の教材開発である。

キーワード：野外実習、屋島、メサ、露頭、小学校理科

Abstract

The Development of Child Department at the Faculty of Human Development has offered fieldwork at Yashima, a nearby Geosite, for the past four years for students who wish to obtain an elementary school teaching license, in the first-year class, Science. In Yashima, mesa topography, outcrops of platy joint with bronzite·augite andesite, and geological events of rhyolite tuff can be seen, and there are few dangerous places, and observation can be carried out efficiently in about 3 hours. For students in this department who have not learned the basics of high school earth science and are not good at the field of earth science, we were able to achieve learning outcomes by carefully practicing a combination of pre-study and field training. Future challenges are to equip future teaching students with knowledge and skills in observation, surveying, and gathering at outcrops, to increase their interest in field observation, and to develop new teaching materials for fieldwork.

Keywords: fieldwork, Yashima, mesa, outcrop, science for elementary school student

## 1 はじめに

本学発達科学部子ども発達学科（以下「本学科」と略記）では、毎年 20 名前後の学生が小学校教員免許取得を目指している。卒業後は教諭や講師として採用され、小学校で学級担任として教壇に立っている者も少なくない。ただ、本学科で教員免許取得を希望している学生は、専門高校出身者を含め、普通科文系出身者がほとんどであり、理科の学習内容の習得や理科に対する興味・関心の度合いについては個人差が大きいのが実態である。糸目・織田（2021）によると、本学科において小学校の教員免許状取得を目指す 1 年生～4 年生の計 57 人のうち、高等学校での理科の各科目の履修の割合は、履修率の高い順に生物基礎 88%、化学基礎 86%、地学基礎 42%、物理基礎 35%、生物 28%、化学 15%、地学 7%、物理 4%であり、物理と地学の学習をしていない学生が半数以上にのぼっている。

小学校理科では、自然の事物・現象の特性や児童の構築する考えなどに基づいて、その内容は「A物質・エネルギー」、「B生命・地球」の区分に整理されている。これら 2 つの内容の指導に当たっては、「A物質・エネルギー」は「エネルギー」・「粒子」、「B生命・地球」は「生命」・「地球」といった科学の基本的な概念等を柱として、それぞれ内容の系統性が図られている。小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編には 3 年生から 6 年生までの学習内容として 31 の項目が示されており、このうち地学領域である「地球」の学習内容は 8 項目である。糸目・織田（2021）は、各学年の理科の学習項目を教える自信の度合いについて、前述の 57 人の学生を対象に調査を行った。そのうち、地球（地学領域）で取り扱われている 8 項目に対しては、いずれも 4 割～5 割程度の学生が「教える自信がない」「あまり自信がない」と回答していると報告している。特に、6 年生で学習する地層のでき方や広がり、土地の構成物等を扱う内容については約 54%もの学生が「教える自信がない」「あまり自信がない」と回答しており、苦手意識を持っている学生が多いことが顕著にうかがえる。

本学科では、前述のように必ずしも理科を得意とせず、また理科を専攻しない学生を対象に、小学校教諭一種免許状取得のための履修基準の一つとして、1 年生の前期に「理科」の授業を開講している。そして、理科の授業では、地域の自然を活用して学生の直接体験を図ることを目的として、2020 年に屋島ジオサイトでの野外実習を計画して初めて実施した。その後、プログラムに改善を加えながら、野外実習を継続して運用してきた。本論文では、長谷川・鶴田（2013）が讃岐ジオサイトの一つとして紹介している、屋島ジオサイトにおける野外実習の実践内容、及びその成果と今後の課題について報告する。

## 2 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編と本学科の「理科」の授業

小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編では、「第 4 章 指導計画の作成と内容の取扱い」の「2 内容の取扱いについての配慮事項」において、「体験的な学習活動の充実」が次のように記載されている（以下の下線は、筆者が付した）。

### (3) 体験的な学習活動の充実

(3) 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とともに、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養うようにすること。

理科の学習においては、自然に直接関わることが重要である。こうした直接体験を充実するために、それぞれの地域で自然の事物・現象を教材化し、これらの積極的な活用を図ることが求められる。中でも、生物、天気、川、土地、天体などの学習においては、学習の対象とする教材に地域差があることを考慮し、その地域の実情に応じて適切に教材を選び、児童が主体的な問題解決の活動ができるように指導の工夫改善を図ることが重要である。

野外での学習活動では、自然の事物・現象を断片的に捉えるのではなく、これらの相互の関係を一体的に捉えるようにすることが大切である。そのことが、自然を愛する心情や態度などを養うことにもつながる。また、野外に出掛け、地域の自然に直接接触ることは、学習したことを実際の生活環境と結び付けて考えるよい機会になるとともに、自分の生活している地域を見直し理解を深め、地域の自然への関心を高めることにもなりうる。

……………<中略>……………

さらに、地域教材を扱う理科の学習では、できるだけ地域の自然と触れ合える野外での学習活動を取り入れるとともに、遠足や野外体験教室、臨海学校などの自然に触れ合う体験活動を積極的に活用することが重要である。

また、中央教育審議会（2016）も、教育内容の見直しとして「国際調査において、日本の生徒は理科が「役に立つ」、「楽しい」との回答が国際平均より低く、理科の好きな子どもが少ない状況を改善する必要がある。このため、生徒自身が観察・実験を中心とした探究の過程を通じて課題を解決したり、新たな課題を発見したりする経験を可能なかぎり増加させていくことが重要であり、このことが理科の面白さを感じたり、理科の有用性を認識したりすることにつながっていくと考えられる。」と答申している。

上記のことを踏まえ、本学科では、将来、理科を教える側になる学生が、観察・実験の基礎・基本を身に付けるとともに、その面白さを感じ取り、探究的な姿勢を育むことができるよう、次の①～③を学習の目的として1年次前期に「理科」の授業を行っている。

- ① 小学校での理科教育や環境教育等に関する内容を、小学校学習指導要領解説理科編及び教科書をもとに把握する。
- ② 小学校理科の学習の内容区分である「生命・地球」に関する観察、実験、野外実習などの活動を通して、観察、実験などについての基本的な技能を身に付け、自然を愛する心情を養う。
- ③ 小学校理科の学習の内容区分である「物質・エネルギー」に関する実験などの活動を通して、器具や機器などを目的に応じて工夫して扱う技能を身に付け、主体的に問題解決しようとする態度を養う。

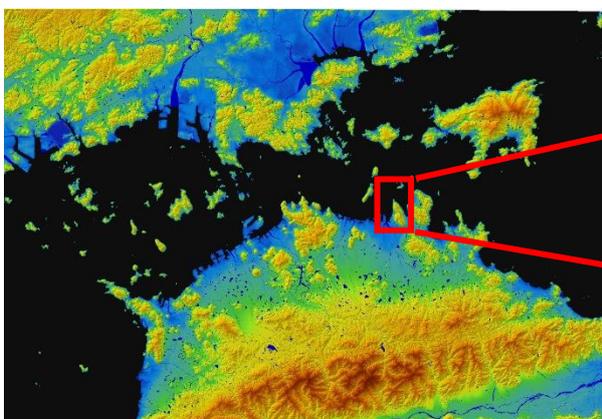
そして、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編にある「体験的な学習活動

の充実」もねらいとして、2020年より、屋島ジオサイトでの野外実習を「屋島野外観察会」と称して理科の授業に取り入れている。屋島ジオサイトは瀬戸内海国立公園内にあるため、岩石等の採取は研究目的以外では禁止されており、露頭における観察のみで学習効果を上げることができるように、野外実習のプログラムを計画・運用してきた。糸目・織田(2022)をもとに、野外実習地点の概要と教育実践について以下に述べる。

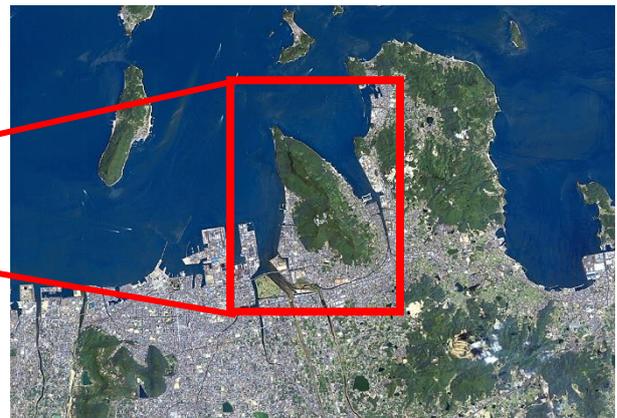
### 3 野外実習地点の概要

#### (1) 屋島の地形

香川県高松市東部に位置する屋島は、山頂が平坦で、その端は讃岐岩質安山岩の急崖によって囲まれたメサ地形で、香川県を代表する風光明媚な観光地であるとともに貴重なジオサイトである。「メサ」は、水平な硬い岩の層が侵食に抵抗して残り、下の軟らかい岩の層を保護して台状になった地形を指し、平坦な頂上面の周縁に急な崖を持つ(図1)。屋島はメサの標識的なものであるとして昭和9年(1934)に天然記念物に指定されている。また、山頂には四国遍路84番札所屋島寺があり、多くの参拝者が訪れている。その史跡や景観は市民に親しまれ、香川県民にとっては身近な山であり、本学科の県内出身の学生は、遠足等で一度は訪れたことのある場所である。また、屋島は「讃岐ジオサイト探訪」(長谷川・鶴田, 2013)の中でも讃岐平野の造形美として、その地形や地質が取り上げられている。



[https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/digitalelevationmap\\_shikoku.html](https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/digitalelevationmap_shikoku.html)



[https://www.satnavi.jaxa.jp/project/alos/gallery/cat01/detail/D-0482\\_1.html](https://www.satnavi.jaxa.jp/project/alos/gallery/cat01/detail/D-0482_1.html)

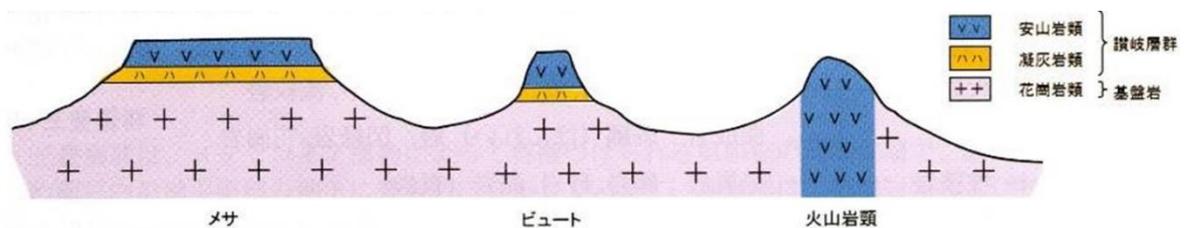


図1 讃岐平野のメサとビュート

#### (2) 屋島の地形と生い立ち

屋島の基盤は白亜紀の領家花崗岩からなり、北嶺では標高150m付近より凝灰岩が分布し、標高170m付近からは讃岐質安山岩がほぼ水平に重なっている。南嶺では標高190m

付近までは基盤の花崗岩が分布し、その上位に讃岐質安山岩がほぼ水平に重なり、頂上の一部に「雪の庭凝灰岩」と呼ばれる流紋岩質凝灰岩が見られる。屋島は約 1300 万年前～1500 万年前の瀬戸内火山活動でできた溶岩等（瀬戸内火山岩類）が、8000 万年～9000 万年前の花崗岩類に貫入して、地上に噴出した後、1000 万年以上の年月をかけて侵食を受けて形成されたものである（図 2）。

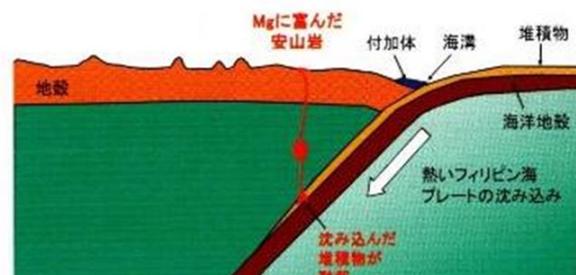


図 2 瀬戸内火山岩の成因モデル

#### 4 教育実践

##### (1) 事前学習（配当時間：1コマ）

野外実習の1週間前に「理科」の授業で事前学習を実施した。主な学習内容は、

- ・岩石の分類（火成岩を中心に）
- ・屋島の地形（メサ地形）と地質（花崗岩、讃岐岩質安山岩、凝灰岩等）の概要
- ・屋島の生い立ち（主に瀬戸内火山活動を取り上げて）等としてスライドを使って説明した。

##### (2) 実施日（配当時間：2コマ）

野外観察学習には約3時間を配当している。毎年、5月下旬の土曜日の午前中に「屋島野外観察会」と称して、瀬戸内火山岩類の観察を中心に、次のスケジュールで野外実習を行っている（第1回目の2020年は6月初旬に実施）。

9:30 屋島山上バス停前集合 → 野外観察での注意事項等 → 獅子の霊巖にてメサ地形・高松平野の観察と説明（約30分）→ 屋島寺にて雪の庭凝灰岩（流紋岩質凝灰岩）の観察と説明（約30分）→ 畳石にて讃岐岩質安山岩と板状節理の観察と説明（約60分）→ 屋島山上バス停待合所にて野外観察学習まとめ  
→ 12:30 解散（途中休憩を含む）

また、野外実習時の基本的なルールとして、屋島は瀬戸内海国立公園であるため、許可なく試料採集を行えない地域であることを必ず伝えている。また、観光客も多いため、移動や見学する際には観光客の迷惑にならないことも伝えている。以下に、各実習地点での指導のポイントをまとめる。

##### ①獅子の霊巖での実習内容

ここでは、屋島南嶺から見た屋島の「メサ地形」と高松平野が一望できる（写真1・2）。

##### 【学生の指導のポイント】

##### a 屋島の層序

事前学習で使用した資料をラミネートしたもの（図3）を提示しながら、屋島南嶺を眺望し、屋島の層所が下位から上位に向かって、花崗岩→凝灰岩→讃岐岩質安山岩の順に岩体や地層が重なっていることを理解させる。

b メサ地形の特徴とその形成過程

事前学習で使用した資料をラミネートしたもの（図4）を提示しながら、屋島のメサ地形形成の過程を理解させる。

c 埋立地での液状化

サンポート等の埋立地は砂質の未固結の堆積物で構成されているため、南海トラフ巨大地震発生の際には、地盤の液状化による被害が大変懸念されることを理解させる。



写真1 獅子の霊巖から南嶺を望む  
(参加学生が撮影)



写真2 獅子の霊巖からサンポートを望む  
(参加学生が撮影)

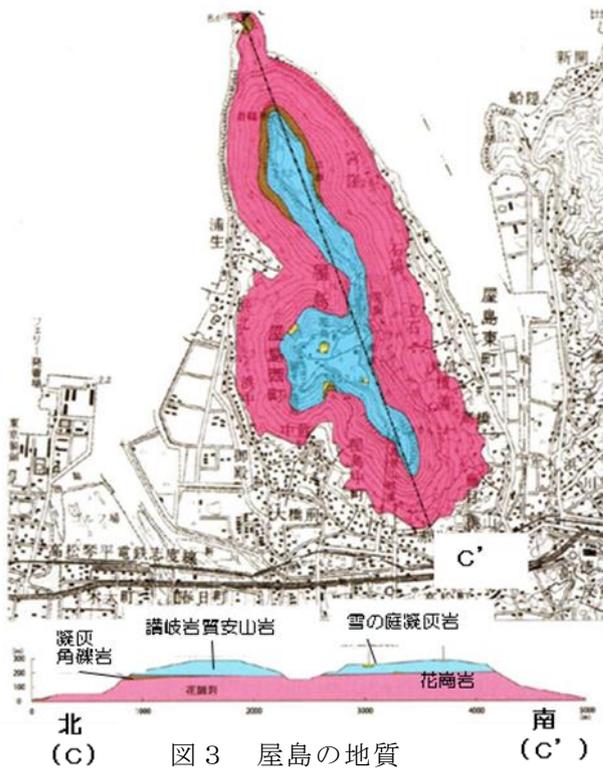


図3 屋島の地質

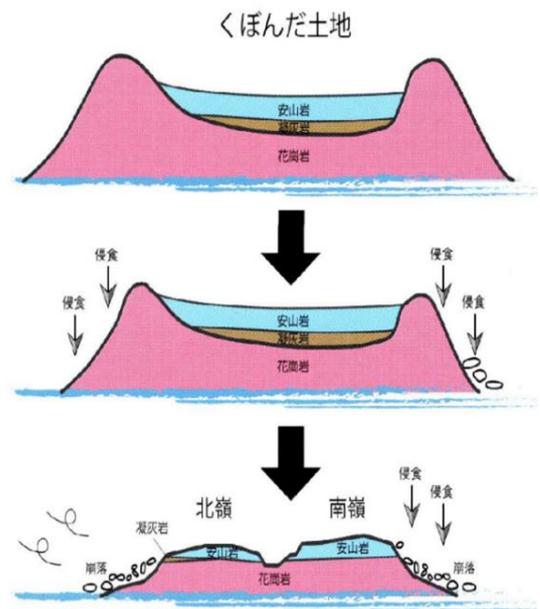


図4 屋島のでき方 (模式図)

- 安山岩(硬くて侵食されにくい)
- 凝灰岩(軟らかくて侵食されにくい)
- 花崗岩(硬くて風花しやすい)

②屋島寺宝物館内の雪の庭での実習内容

ここでは、瀬戸内火山活動の際に噴出した火山灰が堆積してできた、白色の流紋岩質凝灰岩が観察できる（写真3）。

【学生の指導のポイント】

a 流紋岩質凝灰岩の露頭

約 1300 万年前～1500 万年前に「瀬戸内火山活動」と呼ばれる大規模な火山活動の中心地の一つが屋島であったこと、そしてその火山活動で噴出した火山灰が堆積したのが「雪の庭」で見られる白色の流紋岩質凝灰岩であることを、雪の庭に露出する流紋岩質凝灰岩を間近に見ながら理解させる。火山活動を身近に感じることのない学生に、火山活動の痕跡を眼前で「見る」ことを通して、はるか昔の火山活動（瀬戸内火山活動）を感じ取らざることをねらいとしている。



写真 3 雪の庭に露出する流紋岩質凝灰岩（左は参加学生が撮影、右は筆者が撮影）

③屋島寺登山道の畳石での実習内容

ここは讃岐岩質安山岩の板状節理がきれいに観察できる露頭で「畳石」と呼ばれている（写真 4）。

【学生の指導のポイント】

a 讃岐岩質安山岩と板状節理

瀬戸内火山活動で広範囲に流出した溶岩が冷え固まってできた讃岐岩質安山岩の露頭であることを間近に観察させて理解させる。さらに、露頭で観察できる板状の明瞭な割れ目は「板状節理」と呼ばれるもので、溶岩の冷却時に形成される構造で、その割れ目が互いに平行に発達していることも理解させる。この露頭でも、瀬戸内火山活動の痕跡を眼前で「見て触れる」ことを通して、はるか昔の火山活動を学生に体感させることをねらいとしている。



写真 4 屋島寺登山道の讃岐岩質安山岩の露頭と板状節理（参加学生が撮影）

#### (4) 事後学習

野外実習実施後に課題として、露頭等で観察したことや学んだことの振り返りを中心に、感想等も含めてレポートにまとめて提出するよう指導している。

### 5 「屋島野外観察会」における成果の検討

川村(2014)は、安田ジオサイトにおいて地層観察指導法の授業を実践し、授業前後に質問紙調査を行うことにより、学生の地層に対する興味・関心、地層学習の指導観の変化について分析した。川村(2014)の質問紙調査を参考に、糸目・織田(2022)は、第2回目(2021)の屋島野外観察会に参加した学生に「野外観察経験の有無」、「野外学習での採集意欲の変化」、「地層の学習に対する指導観の変化」、「野外学習の場所としての屋島」の項目を中心にアンケートを行い、その結果を報告している。アンケートは第2回目(2021)と第4回目(2023)に実施しており、第1回目(2020)と第3回目(2022)の野外実習に参加した学生には実施できていない。本論文では、第2回目(2021)と第4回目(2023)の結果を合わせて報告し、その成果を検討する。

#### (1) 野外観察経験についての実態

野外観察経験として、身近な露頭の有無と地層観察の経験の有無を尋ねた。その結果を図5に示す。

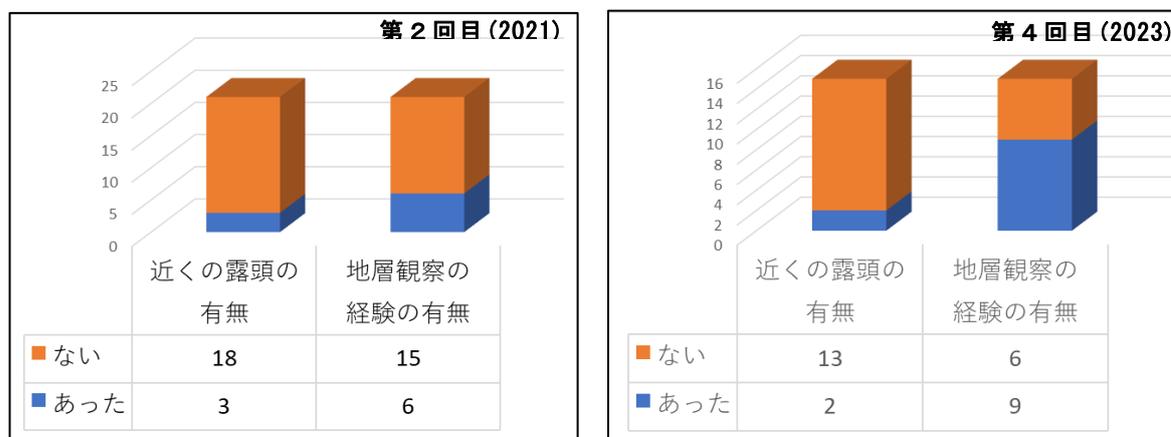


図5 地層観察経験(図中の数字は人数)

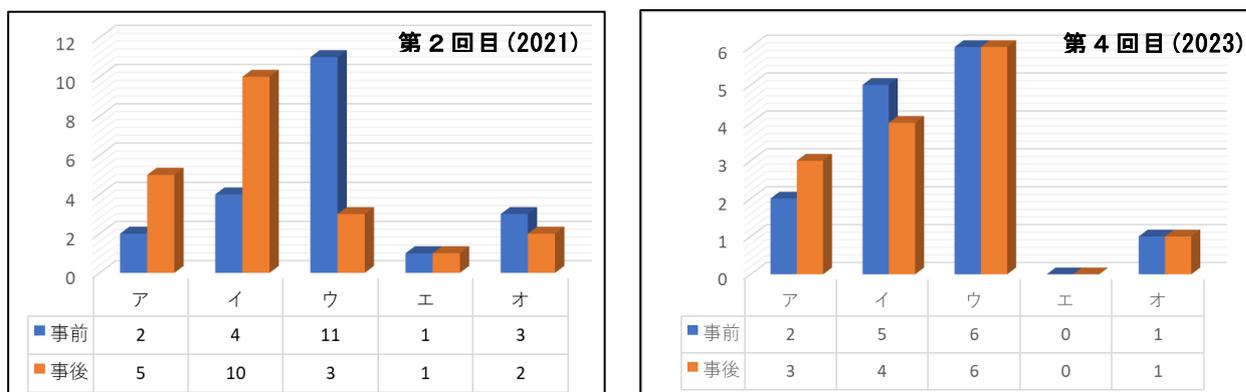
今まで住んでいた(今も住んでいる)近くに露頭があったと回答した学生は、どちらも2割に満たず、露頭を身近に感じていた学生は極めて少ない。また、これまで地層の観察をしたことがあるという学生は、第4回目(2023)では半数を超えているが、主に遠足時の体験であり、どれほどの学習効果があったかは不明である。野外実習の実施に当たっては、ほとんどの学生が「地層観察未経験者」である実態を踏まえて、基礎的な内容のプログラムを計画し、現地で指導する必要がある。

#### (2) 野外学習での採集に対する関心の変化

屋島での野外実習では、讃岐岩質安山岩の板状節理が見られる露頭と流紋質凝灰岩の露頭を中心に観察と指導を行っている。この実践を通して、野外実習の前後における「実習

の試料（火山灰、石や砂）の採集に対する関心の変化」を見るために、次の①、②のアンケートを実施した。その結果を図6と図7に示す。

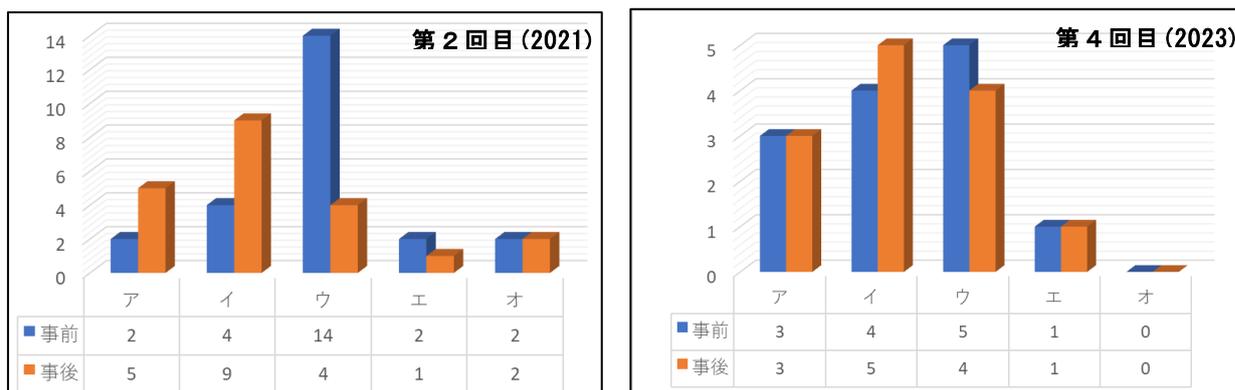
① 火山灰層から火山灰を採集したいか



ア すごくしたい    イ どちらかといえばしたい    ウ どちらでもない  
 エ どちらかといえばしたくない    オ 全然したくない

図6 火山灰に対する採集意欲の変化（図中の数字は人数）

② 石や砂などを観察するために採集したいか



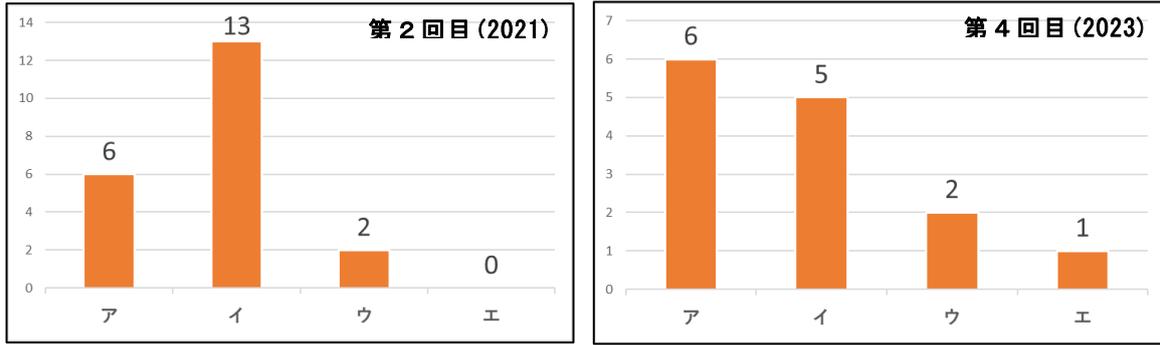
ア すごくしたい    イ どちらかといえばしたい    ウ どちらでもない  
 エ どちらかといえばしたくない    オ 全然したくない

図7 石や砂などに対する採集意欲の変化（図中の数字は人数）

第2回目(2021)では、①と②のアンケート項目とも野外観察の事後において「どちらでもない」の人数が事後では大きく減少し、「すごくしたい」「どちらかといえばしたい」の人数が大幅に増加して、野外観察の事前と事後で採集に対する関心の高まりが認められた。一方、第4回目(2023)では、事前で「すごくしたい」「どちらかといえばしたい」の人数の割合が①、②とも5割程度で第2回目(2021)に比べて高く、事後においても関心の低下は認められなかった。

(3) 野外学習の場所としての屋島

屋島南嶺での野外実習の後、参加した学生に「児童が火山や岩石、地形の野外学習をするとき、その場所として屋島を勧めるか」について尋ねた。その結果を図8に示す。



ア 遠くの学校にも勧める      イ 近くの学校に勧める      ウ どちらとも言えない  
 エ どちらかという勧めない

図8 野外学習の場所としての屋島（図中の数字は人数）

第2回目(2021)も第4回目(2023)も参加したほとんどの学生が「遠くの学校にも薦める」「近くの学校に薦める」と回答しており、屋島を小学校の理科教材とすることに肯定的であることが窺える。

(1)～(3)の結果から、地層観察未経験者として「屋島野外観察会」に参加した学生が、野外実習の前後で、実習の試料（火山灰、石や砂）の採集に対する関心が低下することなく、高まりが見られたことは、野外実習に対する関心度や意欲という点で学習成果があったと考えられる。また、野外実習に参加したほとんどの学生が、屋島を小学校の理科教材とすることに肯定的であり、地域の自然の教材化という点からも、将来、小学校で理科を教える際の一助となったと思われる。屋島自然観察会は、学生が野外に出掛け地域の自然に親しむという点、及び露頭の観察という体験的な活動を取り入れて野外観察での基礎・基本を学ぶという点から、自然に直接関わるプログラムとして地学分野に苦手意識をもつ学生にとって学習成果があると言えよう。本県出身の学生には、屋島は高松市のランドマークとして身近な存在であるとともに、理科の学習においても、讃岐岩質安山岩の露頭や流紋岩質凝灰岩の露頭を断片的に観察するのではなく、瀬戸内火山活動をキーワードとして、これら相互の関係を一体的に捉えることができる貴重なフィールドである。

## 6 課題

### (1) 学生の実態を踏まえた野外実習の運用

「1 はじめに」に記したように、本学科では高校で「地学基礎」を履修した学生は4割程度に留まっている。高校で地学を学んでいないこともあり、地層のでき方や広がり、土地の構成物等の学習内容に「教える自信がない・あまりない」とする学生が5割を超えている。地学の基礎や露頭観察の基本を身に付けておらず、地学分野を得意としない学生に対して野外実習を行い、学習効果を上げるためには、以下の点が課題と言える。

#### ①基礎・基本を押さえ、野外実習に直結した事前指導の工夫と改善

岩石に関する基礎的な内容（岩石の分類等）、香川県並びに屋島の地質と層序、地史等の知識を事前に持たせておく。

## ②露頭観察時のマナーや態度の周知

露頭観察の基礎・基本として、国立公園では絶対にハンマーで露頭を叩かないこと、サンプリングは決して行わないこと等の、野外実習のマナーをしっかりと指導し、環境保全への意識付けをしておく。また、講師や教員が説明する際には、必ず近くに集まってメモをとる、必要に応じて写真を撮っておく等の、野外実習での基本的な学習態度を指導しておく。

### (2) 露頭観察や試料採集に対する関心度が高まる野外実習の指導

「5 『屋島野外観察会』における成果の検討」で報告したように、ほとんどの学生が「地層観察未経験者」である実態を踏まえ、この露頭では何が（どこが）観察のポイントなのかが学生に的確に伝わる説明を心がける。そのために、露頭での説明の際には、言葉だけではなく、ラミネートした図や説明文も用意して現場で効果的に併用し、学生に分かりやすい説明を心がける。また、学生への一方通行の説明ではなく、学生に発問するなど双方向の活動に配慮し、学生の露頭観察の興味・関心が高まるよう心がける。

### (3) 屋島以外での野外実習実施に向けての教材開発

「5 『屋島野外観察会』における成果の検討」で報告したように、参加したほとんどの学生が、児童の野外学習の場所として屋島を適切にとらえ、小学校の理科教材とすることに肯定的であったことから、所期の目的は概ね果たすことができたと言える。今後は、本学科の「理科」の授業において、屋島野外観察会の成果の継続のためにも、半日程度で実践できる、新たなフィールドでの教材開発が望まれる。例えば、八栗寺周辺（五剣山）での野外実習プログラムの開発が考えられる。五剣山は、庵治花崗岩を基盤として、それを不整合に覆う新第三紀の流紋岩質凝灰岩とデイサイト質火山角礫岩から構成されており、対岸の屋島と異なる岩石からできている。また、南海トラフでは90～150年間隔でM8クラスの巨大地震が連鎖して発生しているが、1707年宝永地震（M8.6）の際には、五剣山の峰が崩壊し、八栗寺周辺で崩落した峰の岩塊の一部が、大きな岩となって多数転がっているのが容易に観察できる。凝灰岩や火山角礫岩といった火山碎屑岩の地層の観察や、南海トラフ巨大地震と関連付けることができる野外実習のフィールドとして最適である。

## 謝辞

本研究の実施に当たり、アンケート調査にご協力いただいた織田幸美先生（高松大学発達科学部）、本学科の学生の皆さんに感謝いたします。また、「雪の庭」での流紋岩質凝灰岩の観察では、屋島寺宝物館の職員の方にお世話になりました。関係各位に感謝いたします。

## 引用文献

- 糸目真也・織田幸美（2021）：小学校教員免許取得を希望する学生を対象にした「理科を教える自信」に関する調査．高松大学研究紀要, 75, 1-18
- 糸目真也・織田幸美（2022）：小学校教員免許取得を希望する大学生の地学学習観の変化：屋島ジオサイトにおける野外実習を通して．高松大学研究紀要, 77,1-12
- 川村教一（2014）：ジオサイトにおける野外学習を通じた大学生の地層学習観の変化：男鹿半島・大潟ジオパークにおける小学校理科指導法実習の例．秋田大学教育文化学部教育実践紀要, 36,1-9
- 高松市（2021）：史跡天然記念物 屋島．高松市、8-11
- 中央教育審議会（2016）：幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について（答申）．中央教育審議会, 148p
- 長谷川修一・鶴田聖子（2013）：讃岐ジオサイト探訪．香川大学生涯学習教育センター研究報告（別冊）, 6p,50-52
- 文部科学省（2018）：小学校理科学習指導要領解説・理科編．東洋館出版社, 100-101