

野外教室でひらく新しい学び

ー地球科学を題材にした全学からの学生参加による実践ー

工藤 健^{*1}

要 旨

中部大学において実施してきた「野外教室」の実践経過を報告する。この活動は、福井県立恐竜博物館での展示見学、化石発掘体験、岐阜県各務原市の木曽川河岸における地層観察、養老断層の見学から構成され、学部・学科を問わず全学から参加した学生を対象とした。アンケートや自由記述の分析を通じて、学生が科学的知識の更新性、研究のプロセス、地球史のスケール感覚、地震を含む地球ダイナミズムの理解を深めていることを明らかにした。また、展示の迫力や発掘の喜びといった感情的体験が学習意欲を喚起し、自由見学や体験型活動への要望が主体的・探究的な学びを促していたことも確認された。本報告は、大学における体験的学習がリベラルアーツ教育の中で果たしうる役割を示すとともに、自然科学と社会的課題をつなぐ教育の可能性を提示するものである。

キーワード

野外教室、体験的学習、リベラルアーツ教育、地球科学教育、博物館学習

1 はじめに

大学教育において、専門教育と並行してリベラルアーツ教育を充実させることは、学生に幅広い知識と柔軟な思考力を培う上で重要である。その中でも、学外の学習環境を活用した体験的学習は、教室内の講義だけでは得がたい実感や気づきをもたらす教育方法として注目されている。

本稿では、中部大学において実施した「野外教室」の取り組みを報告する。本学では既に、全学からの学生参加による協働型授業がスタートしている（工藤ほか、2024）。これらの授業運営のノウハウを取り入れつつ、本取り組みでは「講義室」あるいは「授業科目」の制約から学びの場を解放することによる学習効果を追求した。本実践は地球科学を題材とし、①福井県立恐竜博物館での展示見学（科学知識の更新性の理解）、②化石発掘体験（研究プロセスの実感）、③岐阜県各務原市・木曽川河岸の地層観察（地球史のスケール感覚の体感）、④養老断層の見学（地球ダイナミズムの理解）の四つを柱として構成した。

さらに、本野外教室は学部・学科を横断して参加学生を募集し、学際的な交流の場としても機能させた。以上の実践を通じて、大学教育における体験的学習の意義とリベラルアーツ教育に果たす役割を検討するこ

とを本稿の目的とする。

2 取り組みの概要

本野外教室は、全学共通教育の一環として企画された。参加者は学部・学科を問わず、年度ごとに40～45名程度を募集して実施してきた。自然科学分野にとどまらず、多様な学問的背景をもつ学生が相互に刺激を受けながら学びを深めることを目指している。実施形態は1日完結型であり、朝に大学を出発し夕刻に帰着する日程で行った。活動プログラムは、展示見学と野外における体験活動の双方を組み合わせることを重要視してデザインされている。福井県立恐竜博物館での展示見学到、化石発掘体験、木曽川河岸の地層観察、養老断層の見学を組み合わせ構成（年度によって実施項目が異なる）され、それぞれの場で異なる学習機会を提供してきた。活動後にはアンケートと自由記述レポートを課し、学習成果や課題を把握する仕組みを設けた。本取り組みの歴史と活動内容を以下に概説する。

2.1 取り組みの歴史

本野外教室の前身は、中部大学工学部理学教室（当時）北村市次郎助教授（当時）によって2005年度まで

^{*1} 人間力創成教育院 特別課題教育プログラム 教授

企画・実施された「野外授業」である。この授業は、当時中部大学が全新生を対象に開講した「総合科目」の番外編として参加希望者を募り、「行く・見る・触る・そこで訊く」を合言葉に、「藤前干潟見学」や「スーパーカミオカンデ見学」(北村・堀川, 2005)などが実施されてきた。これらを筆者が2006年度より引き継ぐ形でリニューアルした取り組みが、本稿で紹介する野外教室である(工藤, 2006)。実施主体(主催)は、2009年度までは中部大学総合科目、2010, 2011年度は文部科学省大学教育・学生支援推進事業(テーマA)大学教育推進プログラム『『持続学のすすめ』による実践型人材の育成—分離融合型教育による「あてになる人間」の育成—』(行本(編), 2012)、2012~2017年度は中部大学工学部共通教育科、2018, 2019年度は中部大学人間力創成総合教育センター特定課題教育プログラム、2020, 2021年度のコロナ禍による中止を経て2022年度以降は中部大学人間力創成教育院特別課題教育プログラムへと受け継がれながら、現在に至る。近年では大学でも人気の高いイベントとして、学生から認知されるまでに成長した。特にコロナ禍後は、参加希望者が殺到し、数日で参加者募集を停止せざるを得ない状況が続いている。

2.2 福井県立恐竜博物館の協力

この取り組みは、発足当初より福井県立恐竜博物館の協力によって実施されている。団体見学への配慮だけでなく、副館長の寺田和雄博士(古生物学)のレクチャーおよび博物館紹介が、毎年度のプログラムに組み込まれている。さらに、ディスカッションにも参加いただき、参加学生は博物館あるいは研究の最前線における生の声を直接聞くことができる。

2.3 化石発掘体験

2016年度からの本野外教室では、福井県立恐竜博物館の見学に加えて、「化石発掘体験」を含めて実施した。学生は実際に恐竜が発掘された現場を見学(図1)するとともに、博物館付属の発掘体験施設にて、専用の道具を用いながら実際の地層を掘り、化石片を探し



図1 恐竜化石発掘現場の見学

出す活動に取り組んだ。

2.4 木曽川河岸における地層見学

展示見学や化石発掘体験に加えて、年によっては岐阜県各務原市の木曽川河岸における地層見学も行っている。この地層は中生代三畳紀前期のものであり、約2億5000万年前に起きた「地球史上最大の大量絶滅」に続く環境変化を記録している。特に、見学地に断片的に残された、通常赤褐色のチャートと呼ばれる岩石層に黒色の層が挟まれている部分は、当時の地球環境が酸欠状態にあったことを示唆するものとして世界的に注目されている。

2.5 養老断層の見学

2016年度からは、中部大学西方に位置する養老断層の見学も行っている。養老—桑名—四日市断層帯は、政府の地震調査研究推進本部が重点的に調査を進める98主要活断層帯の一つであり、1400~1900年程度の間隔でマグニチュード8規模の地震を繰り返し発生させてきたとされる。最新の活動は1586年の天正地震であり、地域の地形や防災教育を考える上で重要な教材である。地震調査研究推進本部は、1995年に発生した阪神・淡路大震災をきっかけに、地震に関する調査や研究を政府として一元的に推進するとともに、その成果を社会に伝えるため設置された。筆者はその専門委員として活断層位置形状の特定に協力している。参加学生は、そこで得られた最新情報とともに、変動する大地やその歴史・メカニズム(例えば; Kudo and Yamaoka, 2003)を意識しながら実際の地形の変化を眺めることができる。

2.6 事前準備・安全確保

野外教室当日は観光バス1台をチャーターして実施する。非常にタイトなスケジュールとなるため、実際の見学スケジュールと時間を合わせてコースおよび博物館を下見するなどの準備を実施している。通常は観光バスが立ち入らない見学地なども存在するため、事前にバス会社と打ち合わせ、さらに必要に応じてバス停車場所の確保、現地での事前交渉なども行っている。並行して参加者の安全確保の観点からの活動場所の確認も実施している。当日の体験学習において使用が予想される器具に関しては、取り扱い注意事項の確認を、Eメールによる事前周知、および往路のバス内での解説において実施している。

2.7 『その日レポート』方式の導入

当野外教室では、「その日レポート」方式(工藤, 2005)を導入した。参加者には出発時に当日の資料

(パンフレット)と「その日レポート」用紙(ワークシート)が配付される。参加者はその用紙を随時携行し、その日の活動の流れに沿って用紙に設定された「問いかけ」や「アンケート」に独自のコメントを加えて行く。このレポート用紙は当日解散時に回収し学習成果の確認をするとともに、今後の企画の参考資料としている。回収した「その日レポート」は、集計が終了したのちPDF化して保管するとともに、希望する参加者には返却している。

3 野外学習活動の展開

野外学習活動の中でも特に印象的であったのが「化石発掘体験」である。学生はハンマーやタガネを使って石を慎重に割り、内部から化石片を探し出す作業に挑戦した(図2)。多くの学生は、地層から直接化石を掘り出すという行為に強い感動を覚え、「自分の手で発見した」という実感を得ていた。また時間とともに道具の使い方に工夫が生まれ、参加者同士が情報を共有し合いながら目的を達成して行く姿が見られた。この体験により、化石研究が偶然の発見に頼るのではなく、粘り強い調査と技術の積み重ねによって進められることも実感することができた。この体験の最中に1人の学生が「植物の化石ばかりだなあ!」という感想を述べた。これを聞いていた博物館の研究員が「周りの景色を見てごらん、動物はどれくらい居るだろう?」と近くの森を指さして問いかけた。このような交流によって参加者は、化石発掘が単なる作業ではなく、その時代の環境を想像しながら行われていることにも気づくことができた。

木曽川河岸での地層見学では、学生が実際に露頭に触れ、数億年にわたる地球環境の変動を体感した(図3)。特に、赤褐色チャートに挟まれる黒色層を前に、教員から「当時の地球が酸欠状態に陥った痕跡」であるとの解説を受け、学生は岩石と地球史を結びつける経験をした。

養老断層では、断層によるずれや地形の変化を実際に観察した(図4)。学生は教員の解説を受けながら、断層運動によって東側が沈降して濃尾平野が形成され、西側が隆起して養老山地となったプロセスを学んだ。断層見学を通して、地震が単なる自然災害ではなく、地形形成においても重要な役割を果たしてきたことを理解した。

4 成果と教育的効果

本実践の成果を明らかにするため、2024年度参加学生42名から回収した「その日レポート」を分析した。以下では、主要な設問の集計結果と教育的効果を整理する。



図2 化石発掘体験に取り組む学生の様子



図3 各務原市木曽川河岸の地層見学



図4 養老断層見学地より断層運動によって形成された地形を望む

4.1 見学前の関心

設問「今日、福井県立恐竜博物館で何を考えたいですか?」(見学前に回答; 選択回答; 複数選択可)の結果を図5に示す。最も多かったのは「発掘の様子」(30名)、次いで「恐竜の進化と絶滅」(28名)、「研究の様子」(25名)であった。一方、「博物館の企画・運営」(4名)や「展示物の配置の工夫」(9名)、「博物館のデザイン・建築」(11名)は少数であった。これらの結果から、多くの学生が「恐竜そのもの」や「研究・発掘のプロセス」に強い関心を抱いていたことが分かる。

学生の記述からは以下のような声が見られた。

「小さな骨からどうやって恐竜全体を復元できるのかを知りたい」

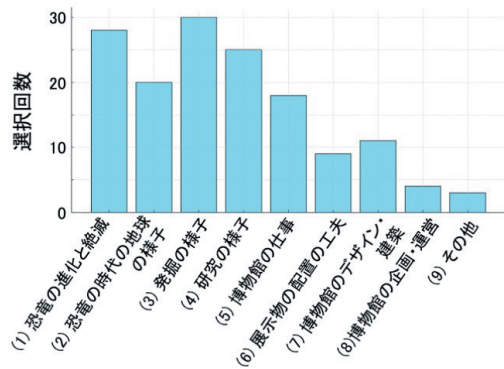


図5 設問：「今日、福井県立恐竜博物館で何を考えたいですか？」（複数選択可）に関するアンケート集計結果

4.2 博物館の役割に関する認識

博物館でのレクチャーの後に実施した「博物館の役割は何だと思いますか？」という設問（自由記述；複数回答可）に関する集計結果を表1に示す。ここでは、「教育・学習支援」（22名）、「研究・調査」（18名）、「非日常体験・感動提供」（16名）に関する記述が上位を占め、「保存・継承」（14名）も一定数見られた。

このことから、学生は博物館を単なる展示施設としてではなく、知識の発信・学術研究・文化資産の保存を担う総合的な機関として捉えていることが示唆される。

代表的な記述は以下の通りである。

「普段は出会えない化石や資料を通して、誰もが学べる場所だと思う」

「展示の裏にある研究や保存の努力を次世代に伝えることが博物館の役割だと思う」

表1 設問：「博物館の役割とは？」（自由記述；複数回答可）に関するアンケート集計結果

カテゴリ	回答例	人数
教育・学習支援	「子どもから大人まで学べる」「知識を広める」	22
研究・調査	「新しい恐竜を発見し研究する」「学術的な裏方作業」	18
保存・継承	「化石や標本を守る」「未来に残す」	14
非日常体験・感動提供	「ワクワク・ドキドキを与える」「普段得られない体験」	16
地域・社会とのつながり	「地域の教育資源」「観光や地域発信」	6

4.3 今後取り入れてほしい内容

「今後取り入れてほしい内容」（自由記述；複数回答可）に関する集計結果を表2に示す。これについて

は、「自由見学時間の拡大」（21名）が最も多く、次いで「発掘体験・体験型活動の充実」（10名）、「展示解説の工夫」（8名）、「デジタル展示・映像導入」（5名）が挙げられた。一方、「特になし／現状で満足」と答えた学生も12名存在した。これらの結果から、展示を主体的に楽しむ余地や、体験的学習をさらに深める仕組みへのニーズがある一方、現状への一定の満足度も確認された。

学生の声としては、

「もっと自分のペースで展示を見たい」

「発掘や化石クリーニングを自分の手で体験してみたい」

「自由見学の後に解説をしてもらえると理解が深まると思う」

といった意見が多く見られた。

表2 設問：「今後取り入れてほしい内容」（自由記述；複数回答可）に関するアンケート集計結果

カテゴリ	回答例	人数
自由見学時間の拡大	「展示をもっとじっくり見たい」「一人で回る時間が欲しい」	21
発掘体験・体験型活動の充実	「実際に掘ってみたい」「クリーニングを体験したい」	10
展示解説の工夫	「解説の順番を変えてほしい」「分かりやすくしてほしい」	8
デジタル展示・映像導入	「VR や AR を使ってほしい」「動画で学べるとよい」	5
特になし／現状で満足	「今のままで十分」「改善点はない」	12

4.4 最も印象に残ったこと

「今日一番印象に残ったこと」（自由記述；複数回答可）に関する集計結果を表3に示す。ここでは、「恐竜展示の迫力」（15名）に関する記述が最多であり、次いで「発掘・クリーニング作業」（12名）、「恐竜と鳥類のつながり」（10名）が続いた。また、「研究と展示の裏側」（8名）や「博物館の建築・雰囲気」（5名）といった学際的・空間的観点からの回答も見られた。これらは、博物館体験が知識習得にとどまらず、視覚的・身体的な感動や学際的な気づきを促していたことを示す。

具体的には、

「実物大の恐竜骨格に圧倒され、教科書で見ていた内容が現実のものになったように感じた」

「恐竜と鳥がつながっていると知り、今までのイメージが大きく変わった」

「展示の陰で学芸員の方が化石クリーニングや保存をしていることに驚いた」

といった声が寄せられた。

表3 設問：「今日一番印象に残ったこと」（自由記述；複数回答可）に関するアンケート集計結果

カテゴリ	回答例	人数
恐竜展示の迫力	「巨大な骨格標本に圧倒された」 「恐竜が生きていた姿を想像した」	15
恐竜と鳥類のつながり	「恐竜が鳥に進化したと知って驚いた」	10
発掘・クリーニング作業	「化石クリーニングの丁寧な作業に感動した」「発掘の様子を見られて良かった」	12
研究と展示の裏側	「展示の背景に研究があることを知った」「研究者や学芸員の努力を感じた」	8
博物館そのもの（建築・空間・雰囲気）	「建物のデザインが印象的」「館内の雰囲気が良かった」	5
その他	「バスでの交流」「地域とのつながりを学んだ」	3

5 考察

本実践の分析を通じて、以下の教育的意義が確認された。

5.1 科学的知識の更新性の理解

学生は恐竜の進化や分類の変化を通じて、科学的知識が研究の進展に伴い常に更新されるものであることを理解した。これは、大学教育において求められる科学リテラシーの涵養と合致する。先行研究においても、科学的知識を「固定的な事実」ではなく「暫定的な理解」と捉えることの重要性が指摘されており（例えば Driver et al., 1996）、本実践はその具体例を提示している。

5.2 研究と社会をつなぐ博物館の役割

博物館展示を通じて、研究活動と社会的発信の関係を具体的に学んだ。展示の背後には発掘・保存・分類といった研究プロセスがあることを学生が認識した点は、博物館が「知識の倉庫」ではなく「社会的学習の場」であることを強調したFalk and Dierking（2000）の議論とも符合する。

5.3 主体的・探究的学びの促進

アンケートでは自由見学や体験活動の拡充を求める声が多かった。これは、Kolb（1984）の経験学習理論が示す「能動的実験と省察の循環」が学習の深化を

促すという枠組みに適合する。本実践は、学生に学習の主体性を発揮させる場を提供していた。

5.4 感情的体験を通じた学習意欲の喚起

恐竜展示の迫力や化石発掘の喜びは、感情的体験を通じて学習意欲を高める効果を持っていた。教育心理学の先行研究においても、感情は記憶定着や学習意欲に大きな影響を及ぼすことが報告されている（Pekrun, 2006）。本実践は、感情的体験を効果的に取り入れた事例といえる。

5.5 研究プロセス理解としての発掘体験

化石発掘体験は、地道な作業を通じて研究の現実に触れる機会を学生に与えた。これにより「科学的知識は成果物だけでなくプロセスそのものに価値がある」という理解が育まれた。この点は、科学教育においてプロセス重視が有効であるとするOsborne（2014）の指摘を裏づけている。

5.6 地層・断層見学によるスケール感覚と地球ダイナミズムの理解

地層や断層の観察は、地球史の長大なスケールと地球の動態を体感させる学習機会となった。木曾川河岸の地層見学は、地球科学の中でも特に「時間と空間のスケール感覚」を養う体験として意義が大きい。数億年にわたる地球環境の変動が、学生目の前の岩石に記録されていることを実感することは、抽象的な知識を具体的に理解する強力な教育効果を持つ。また、「大量絶滅」と「新しい生命の誕生」の関係を知り、自身の存在への道りに思いをはせることで、地球と生命の共進化の概念を自分事として捉える学習ができた。

6 まとめ

本稿では、中部大学において実施した野外教室について報告した。本実践は、福井県立恐竜博物館での展示見学、化石発掘体験、木曾川河岸の地層観察、養老断層の見学を組み合わせ、全学からの学生参加による学際的な学びの場として実施された。

アンケートおよび自由記述の分析から、学生は以下のような学びを得ていた。第一に、恐竜と鳥類のつながりや分類の変化を通じて科学的知識の更新性を理解した。第二に、化石発掘体験を通じて研究活動のプロセスを擬似的に踏襲した。第三に、木曾川河岸の地層観察からは数億年規模の地球史を具体的に理解し、養老断層の観察からは地震と地形形成の関わりを体感した。さらに、展示や発掘の迫力は学習意欲を高め、自由見学や体験活動への要望は主体的・探究的な学びの

姿勢を示していた。

特に本実践で実施した化石発掘体験は、展示見学と並んで学生に強い教育的効果をもたらした。自らの手で化石片を掘り出す経験は、研究活動の厳密さや忍耐強さを実感させると同時に、科学的探究の喜びを体験させるものであった。この体験は、学生に科学者の視点を一時的にでも共有させるという点で、大学教育における体験学習の意義を強く裏づける。

以上の結果は、野外教室がリベラルアーツ教育の一端として有効に機能し、自然科学の知識を社会的文脈と接続しながら学生の主体的学習を促進する可能性を持つことを示している。今後は、活動の継続性を確保しつつ、他分野や他地域にも展開することで、大学教育における体験的学習の意義をさらに深めることが期待される。

謝辞

中部大学工学部理学教室（当時）の北村市次郎先生、小林礼人先生には、本取り組み発足にあたって多くのご指導をいただいた。名古屋大学博物館長（当時）の足立守先生には、当野外教室の一部にご同行いただき、現地解説を含めてご指導いただいた。中部大学応用生物学部環境生物科学科の上野薫先生には、本取り組み初期において参加者確保、事前準備、引率でご尽力いただいた。ここに記して感謝申し上げる。

本取り組みは、文部科学省大学教育・学生支援推進事業（テーマA）大学教育推進プログラム『『持続学のすすめ』による実践型人材の育成—分離融合型教育による「あてになる人間」の育成—』（2009年度採択）および文部科学省私立大学高度化推進事業・学術フロンティア推進事業「地殻現象モニタリング手法高度化に基づく予測と情報伝達の科学創成」（2006年度採択）の支援を受けて運営された。

引用文献

- Driver, R., Leach, J., Millar, R., and Scott, P. (1996) *Young People's Images of Science*. Open University Press.
- Falk, J. H., and Dierking, L. D. (2000) *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. AltaMira Press.
- Kolb, D. A. (1984) *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- 北村市次郎・堀川直顕（2005）野外授業「スーパーカミオカンデ見学」，総合科目への招待—2005年度中部大学の知のカタログ—，中部大学，108-109.

- Kudo, T., and Yamaoka, K. (2003) Pull-down basin in the central part of Japan due to subduction-induced mantle flow, *Tectonophysics*, Vol.367, Issues 3-4, 203-217.

- 工藤 健（2005）中部大学だからできる「やり直しのできる大学」への小さな一歩—新任教員の試行錯誤の記録—，中部大学教育研究，5，59-64.

- 工藤 健（2006）野外教室「福井県恐竜博物館および野外見学ツアー」，総合科目への招待—2006年度中部大学の知のカタログ—，中部大学，100-101.

- 工藤 健・大谷かがり・大橋 岳・小山太郎・鈴木順子・塚元佑真・寺井 一（2024）全学からの学生参加による協働型授業の新規創成—持続学を題材として—，中部大学教育研究，24，77-84.

- Osborne, J. (2014) Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 177-196.

- Pekrun, R. (2006) The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315-341.

- 行本正雄(編)(2012) 平成21年度採択 文部科学省大学教育・学生支援推進事業【テーマA】大学教育推進プログラム『『持続学のすすめ』による実践型人材の育成—文理融合型教育による「あてになる人間」の育成 最終報告書，中部大学大学教育推進プログラム推進室.

Learning Beyond the Classroom: An Earth Science Outdoor Program with University-wide Participation

KUDO Takeshi*¹

*1 Professor, School of General Education, Chubu University

Abstract

This study reports on the practice of an "outdoor classroom" implemented at Chubu University. The program consisted of four components: exhibition visits at the Fukui Prefectural Dinosaur Museum, hands-on fossil excavation, geological observations along the Kiso River in Kagamigahara City (Gifu Prefecture), and fieldwork at the Yoro Fault. Participants were recruited from across all faculties, creating an interdisciplinary learning environment. Analysis of questionnaires and free responses revealed that students deepened their understanding of the dynamic nature of scientific knowledge, the process of research, the sense of geological time scales, and the concept of Earth's dynamism including earthquakes. Furthermore, the impressive exhibits and the excitement of excavation stimulated students' motivation to learn, while their requests for more free exploration and experiential activities indicated the promotion of autonomous and inquiry-based learning. This report highlights the role of experiential learning in liberal arts education at the university level, and suggests the potential of connecting natural sciences with broader social issues through outdoor education.

Key words

Outdoor classroom, Experiential learning, Liberal arts education,
Earth science education, Museum-based learning