

正統的周辺参加理論に基づく防災 学習の実践

岩堀 卓弥¹・宮本 匠²・矢守 克也¹・城下 英行³

Practice of disaster education based on legitimate peripheral participation theory

Takuya IWAHORI¹, Takumi MIYAMOTO²,
Katsuya YAMORI¹ and Hideyuki SHIROSHITA³

Abstract

It is often suggested that disaster education should not be a one-way knowledge transfer from disaster experts to non-experts, but a bilateral interaction between the two sides. However, in reality, it is more likely to be in the former style, resulting in less satisfaction on both sides. In this study, the authors propose a new framework for disaster education, based on legitimate peripheral participation theory, in which disaster experts and non-experts can interact very closely even to remove the barriers between the two sides. Specifically, the present study introduces two practical researches in disaster education. The first one is an attempt to convert a seismological observatory into a disaster science museum with collaboration among seismologists(experts) and volunteer staff(non-experts). The second one is an attempt to get elementary school children involved into a cutting-edge seismological research by placing a mini-size seismometer at a school. As a result, volunteer staff at a museum has got a new identity in a joint practice, i.e., semi-experts, who mediate between experts and non-experts. Although school children have not reached such a successful stage like volunteer workers in the museum project, but, through this research, both seismologists and children have realized what they do not shared yet, as a starting point for further risk communication. The results are discussed from a view point of legitimate peripheral participation theory.

キーワード：防災教育，正統的周辺参加，実践共同体，地震学

Key words: disaster education, legitimate peripheral participation, community of practice, seismology

¹ 京都大学
Kyoto University

² 兵庫県立大学
University of Hyogo

³ 関西大学
Kansai University

本論文に対する討論は平成 28 年 2 月末日まで受け付ける。

1. はじめに

近年発生した大災害をめぐる検証作業で広く用いられたキーワード、すなわち、「想定外」や「安全神話の崩壊」等には、一つの共通項がある。それは、いずれも、専門家と非専門家の関係性に焦点をあてた用語だという点である。

例えば、「想定外」は、専門家の単なる失敗を指すというよりも、非専門家が専門家の活動の限界を認識したこと、あるいは、専門家の活動成果が非専門家によって十分活用されていなかったこと（例えば、専門家のみで事前に問題を設定することの限界として、隈本（2011）などの貞観津波をめぐる議論を想起されたい）を意味している。また、「安全神話の崩壊」は、専門家に対する非専門家の無前提の信頼が成り立たなくなったことを意味している。

以上のことは、防災の専門家から非専門家に対するリスク・コミュニケーションの不足のために、被害が拡大したことを示すものとして、通常、否定的にとらえられている。たしかに、そのような一面はある。

しかし、見方を変えて、上記のキーワードを、両者の関係を抜本的に見直すための契機として肯定的にとらえることもできるだろう。特に、これまで専門家を中心とした防災活動とは端的に無関係な立場、もしくは、完全に受動的な立場にあると位置づけられがちであった非専門家に新たな役割を見いだし、そうした非専門家との新たな関係性を根拠に、専門家の役割をあらためて問い直すことも必要だと思われる。そこで本研究では、フィールドでの実践を基に知識・技術の伝達を中心としない専門家と非専門家の関係を提案し、これが防災学習として成り立つことを示し、その効果について評価することを目的とする。

以上のような問題意識に基づき、本論文では、防災をめぐる専門家と非専門家の関係を新たに構築するために行った実践事例を詳述する。具体的には、地震学の専門家と一般の市民が、地震学の研究施設（観測所）を共同で地震学の博物館として再組織化する実践（「阿武山オープン・ラボ」と、地震学の専門家と小学生が地震計の設置とメンテ

ナンスを通して、地震観測研究を共同して進める実践（「満点計画学習プログラム」）、以上2つの実践事例について紹介する。

なお、これらの実践事例を進めるにあたっては、基礎理論としてレイブラ（1993）による正統的周辺参加理論を用いる。学習（何かを学ぶこと）を、知識・技術の獲得（だけ）でなく、ある実践を進める実践共同体への正統的周辺参加だと見なし、参加者のアイデンティティの変化に注目する同理論は、防災の専門家と非専門家の関係性を再編し、両者が共に参加する防災実践のための共同体を構築しようとする本研究にとって、格好の導きの糸となる。同理論の詳細については、3章で詳述する。その後、4章で、以上の理論を前提にして筆者らが進めてきた2つの実践（「阿武山観測オープン・ラボ」と「満点計画学習プログラム」）について詳述する。最後に、5章で、実践の成果と課題について、特に、実践共同体に参加する専門家と非専門家のアイデンティティの変化に注目して考察する。

2. 先行研究—防災教育とサイエンスコミュニケーションの系譜

阪神・淡路大震災以降、構造物等のハードウェアによる防災だけではなく、災害情報や避難情報等のソフトウェアによるものも含めた防災の必要性が広く認識され、東日本大震災以降、あらためて注目を集めている防災教育もソフトウェアの防災による一つとして位置づけられる。

矢守（2007）は、「防災教育の究極的な目標は何かという問い」に対しては、「災害で命を落とさないため」という目標が設定されるのが一般的であるとし、さらに、この上位目標を達成するための具体的な下位目標として、「防災の知識・技術の習得」が設定されるのが通例だと指摘している。

この現状に対して、防災の専門家が防災教育に取り組む際には、どの程度の知識・技術をどのように伝えるのかという問題をめぐって試行錯誤をした後に、結果としてやみくもに知識を増量するか、防災施策本体の充実に立ち戻る傾向があると

一方で非専門家は、専門家の知識・技術を無前提に信じなくなりつつある。しかし、専門家の知識・技術がどのような必要性とどの程度の確実性を持つのかという前提は、それを知りたい(信じたい)非専門家にうまく共有されず、この結果としてごく一部の人が過度に悲(楽)観的な姿勢をとり、残りの大多数は無関心な態度を選択する傾向があるとした。

城下(2010)も、戦後の防災教育のレビューを行い、同様のことを指摘している。戦後日本では、防災領域に限らず、専門家によって開発された科学技術の発達が大きな社会的成功を収めてきたが、その一方で非専門家の専門家への過度の依存と専門家の分野ごとの過度の専門分化が同時に進んだ。そして、これが、阪神大震災後の「安全神話の崩壊」として露呈したとしている。東日本大震災後の「想定外」についても、背後に同種の構造があるものとして捉えられる。

矢守や城下の指摘する防災教育分野の問題を藤垣ら(2008)によるサイエンスコミュニケーションの議論の文脈に置き換えると、これを欠如モデルに対する批判の一種として再解釈することができる。欠如モデルとは、科学分野一般についてのコミュニケーションで、暗黙の前提として置かれる仮定のことである。この仮定とは、「公衆の科学に対する懐疑的態度、論争の対象となっている問題(原子力発電の安全性や遺伝子組み換え食品の安全性など)に対して人々が懐疑的態度を示すのは、一般の人々に理解や知識がないせいである」というものであり、この暗黙の前提に基づき知識・技術の伝達という方法によるコミュニケーションが図られる。この欠如モデルの概念図を図1に示す。

藤垣らは欠如モデルに基づくコミュニケーションが支配的でありながらもそれが十全に機能しているとは言えない状況を指摘し、対案として複数のモデルを提示することで欠如モデルに対する批判を行った。たとえば「文脈モデル」では、知識・技術の発信者と受信者がそれぞれの文脈に含まれる情報まで明示化して、双方向的に知識・技術の伝達を図る。「素人の専門性モデル」では、文脈モ

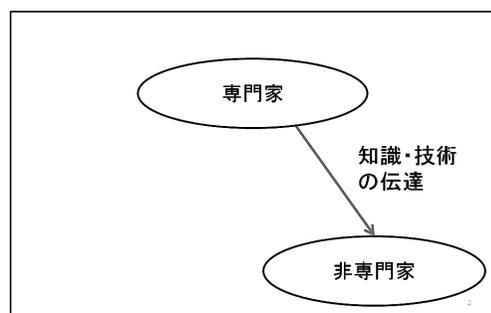


図1 欠如モデルの概念図

デルで伝えられる知識・技術を非専門家が中心となり組織化してゆく。さらに、「市民参加モデル」では、専門家と非専門家の双方向的コミュニケーションの段階を超えて市民が意思決定に関わる。

欠如モデルによるサイエンスコミュニケーションの不調の問題は、防災分野にも当てはまる。つまり、専門家が暗黙の前提としての欠如モデルの制約を意識できないまま、防災に関する知識・技術を伝達することの困難に直面している現状がある。この状況における専門家と非専門家のコミュニケーションギャップを指摘した上で、矢守(2007)は、知識・技術を媒介とする専門家と非専門家の関係を包括的に捉え直す観点としての正統的周辺参加理論に注目した。

正統的周辺参加理論では、学習という行為を、それまで専門家のみによって主導されてきた実践(「本物の実践」)に非専門家が正統的周辺参加する過程として位置づける。この正統的周辺参加理論の観点によって、欠如モデルの前提に基づく知識・技術の伝達という実践に対する参加のみならず、知識・技術の伝達でない実践に対する参加についても学習として理解することが可能になる。

3. 正統的周辺参加理論—新しい参加型学習のフレームワーク

第3章では、「学習とは実践共同体への正統的周辺参加である」という中心命題を基に、正統的周辺参加理論について、主要概念の導入と整理を行う。

3.1 正統的周辺参加

本節ではまず導入として正統的周辺参加理論の概説を行う。それに続いて、正統的周辺参加の条件を示した上で、周辺性の概念とそこに含まれる十全的参加者と新参者の交渉について整理する。そしてこの交渉過程を、本稿の考察目的である専門家-非専門家関係に対応させる。

(1) 正統的周辺参加理論—学習の再定義

正統的周辺参加理論とは、レイブとウェンガーによって提起された理論で、学習(学ぶこと)の本質を実践共同体への正統的周辺参加にあると考える理論である(レイブら, 1993)。すなわち、この理論は「学習とは実践共同体への正統的周辺参加である」ことを中心命題としている。

この命題の中心的用語である正統的周辺参加の説明に入る。まず、「実践共同体」とは、「ある実践に関与する人びとのまとまり」(たとえば職場、学校など)である。ただし、ここでは組織や制度の形態ではなく、人々がその実践でなされている活動へ関与する多様な形態に注目する。

「正統的周辺参加」とは、その対象としている実践共同体の「本物の実践」に、複数の、多様な、しかも時とともに変化する関わりを有することである。「正統的」という語には「本物の」という意味が対応する。また、「周辺」という語には、「複数の」、「多様な」という意味が対応する。この語の理解は本理論の理解の鍵である。「参加」とは、文字通りある活動に参加することである。

なお、以上の定義は矢守(2012)の解釈に依拠し、3.1.(2)以降の理論の再構成は筆者による。

(2) 正統的周辺参加の条件

実践共同体への正統的周辺参加という形で学習を実現するには、ある必要十分条件を満たす必要がある。この条件とは、上述の正統的かつ周辺のかつ参加の3つをとともに満たすことである。

この3つの参加条件は、さらに具体的に2つの条件にまとめられる。言い換えれば、実践共同体へアクセスが可能であること、かつ、実践共同体への能動的な参加者が存在すること、この2つの

条件にまとめられる。アクセス可能とは、城下(2010)が述べた実践共同体への参加条件であり、正統的かつ周辺的であることを意味する。すなわち、「本物の実践」への初歩的・部分的なものも含めて「多様な」参加形式が認められた実践共同体があることを意味する。また、そこへの能動的な参加者が存在することで、アクセス可能性が確保された実践共同体での正統的周辺参加が実現する。

以上より、正統的周辺参加という形で学習を実現する必要十分条件とは、実践共同体へのアクセスが提供されており、かつその実践共同体への能動的な参加者が存在することと言える。また、当該実践共同体が存在していることがその前提である。

(3) 周辺性について

一般的な用語法では、「中心」に対して「周辺」を設定して比較を行うことが前提となる。しかし、正統的周辺参加理論では、「中心的参加」とは対立項ではない形で「周辺の参加」という概念を提示する。よって、理論を理解するカギとなるのがこの周辺性の概念である。周辺性は、複数の、多様なという意味を持つ。

まず、あらゆる実践共同体には単一の中心的実践を設定する。これは実践共同体のシンボルとして事実上必要であるという側面とともに、従来、学習の「中心」と考えられていた実践である教育(=知識・技術の伝達)とは異なる中心的実践を、分析対象として設定可能にする意義がある。

続いて、すべての参加を中心的実践に対する周辺の参加として、すなわち多様な参加形態として位置づける。すべての参加は何らかの意味で周辺的であるとする概念化には、中心的参加者とそれ以外の参加者という2項対立構造に依らない思考を可能にする意義がある。周辺の参加者のあり方の下位カテゴリーとして、レイブらはある実践共同体における中心的実践に対して経験が豊富な「十全的参加者」とそこでの経験を持たない「新参者」の2種類の形式を示した。これは、まず中心的参加があってそれに対して周辺の参加を定義す

るという思考法の代わりに、周辺の参加それ自体として多様な参加形態の記述を可能にする意義がある。また、周辺性が意味する複数性や多様性が、将来の実践共同体の参加者の未知の参加のあり方を含めて、正統的周辺参加という単一の形式で統合されていることに意義がある。

(4) 学習過程について

ある実践共同体の中心的な実践を媒介として、十全的参加者と新参者の2種類の周辺の参加者の交渉が行われるとき、この交渉が持続することが正統的周辺参加による学習である。この関係を図式化すると図2のようになる。

実践共同体の実践には十全的参加者と新参者の交渉が伴い、そしてその交渉の結果として次の3種類の変化が生まれる。すなわち、新参者が十全的参加者へ移動するという変化、古参の十全的参加者が、新参者が外部から持ち込んだ「建設的にナイーブな見通しとか疑問」を「未経験というのは開拓されるべき資産」(レイブラ, 1993)として受け止めるようになる変化、そしてこの交渉の媒介となる実践共同体自体の変化という、3種類の変化である。この3種類の変化を観察して、正統的周辺参加による学習の結果として評価する。

3.2 アイデンティティの変容—学習の評価—

本節では、前節で示した正統的周辺参加理論に基づき、正統的周辺参加による上記3つの変化を

学習の結果であるアイデンティティの変容として評価する方法を示す。

レイブラ(1993)によれば、正統的周辺参加理論では、学習がもたらす結果は「アイデンティティの変容」として表せる。これは、教育による知識・技術の伝達の結果を「獲得された知識・技術」として評価することが多い従来の考え方とは、対照的である。このアイデンティティ概念について、矢守(2012)は以下のように述べている。

「レイブラの言うアイデンティティは、独特の意味をもっている。すなわち、それは、個人の性格(パーソナリティ)や自我同一性という狭い意味ではない。それは、もっと広義の概念で、一言で言えば、実践共同体で当人が占める役割・立場・位置づけのことである。(中略)つまり、『共にコトをなしていく』共同体の一員になることを、学習ということの重要な要素の一つだと考えるわけである。」

また、高木(1999)が示した正統的周辺参加によるアイデンティティの変化の解釈は、「正統的周辺参加理論においては、このように実践共同体の中で実践を支える正当(legitimate)なメンバーとしてある役割を担っている状態をその実践共同体に『参加している』という。学習はこの『参加』の在り方の変化、つまり実践共同体においてそれぞれのメンバーが担う役割の変化として捉えられる」というものである。両者はともに、学習の結果として、知識が増えることではなく、参加する主体の実践における役割の変容、すなわちアイデンティティの変容がおこることを学習の結果としてとらえている。また、レイブラが述べているように、この変容は、さらに参加される実践共同体の維持・変容をも伴う。

本論文では基本的に以上の解釈に沿って実践へのあてはめ、考察を行う。すなわち、実践共同体中の専門家と非専門家の交渉によってそれぞれの役割に変化が起こり、その変容を媒介する実践共同体の変容も伴う。これら3種類の変化をアイデンティティの変容および実践共同体の変容として捉え、考察する。

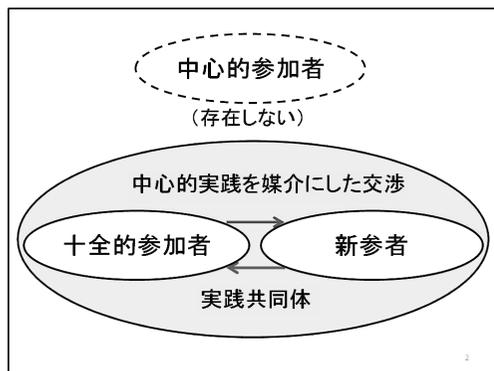


図2 正統的周辺参加による学習の概念図

4. 実践の記録—「阿武山オープン・ラボ」と「満点計画学習プログラム」

前章で紹介したフレームワークを基に、最先端の多点型地震観測計画である「満点計画」と関連する2つの防災実践について考察を行う。一つは、「阿武山オープン・ラボ」であり、もう一つは、小学生との協働による地震観測を中核とした「満点計画学習プログラム」である。これらの取り組みは専門家の実践に非専門家が参加する形式の防災教育実践であり、これらの取り組みの中での専門家や非専門家のアイデンティティの変容を学習結果として評価の対象とする。

4.1 阿武山オープン・ラボ

2010年12月、京都大学防災研究所阿武山観測所の2教授（飯尾、矢守）、および人と防災未来センターの平林展示ディレクターらを中心に、「阿武山サイエンス・ミュージアム構想プロジェクト」がスタートした。このプロジェクトは、それまで同所における地震観測研究の中核施設であった観測所を、地震学の今を広く伝える施設としても活用しようとの意図をもっていた。プロジェクトの企画段階では、「この研究施設のこれからを構想する中で、単に学術研究のための存在にとどめることなく、地震学史を語るサイエンス・ミュージアムとして、広く一般に開かれ、地域に密着しながら、より多くの人に学びを提供する施設として生まれ変わらせることが大事ではないか」（阿武山サイエンス・ミュージアム構想プロジェクト、2011）との方針が提示されていた。そして、そのような学びを現実化するプロセスとして、施設の一般公開イベントである、阿武山オープン・ラボを企画し開始した。

阿武山オープン・ラボは、見学日を予め設定して広告を行い、これに応募する参加者に向けて観測所のガイドツアーを行う実践である。見学日は月に1、2回程度設定している。また、特別の催しを行う拡大公開日を年に4回設定している。以下、これまでの主な経緯を示しておく。

2011年4月3日に、第1回阿武山オープン・ラボを行った。これが阿武山オープン・ラボの初回

の開催である。東日本大震災直後の実施で開催が危ぶまれたが、無事に第1回の催しを実施した。

2011年7月31日に、第2回阿武山オープン・ラボを行った。この回はターゲットを夏休みの親子連れに定めた各種のプログラムを行った。この回の盛況で一定の手応えを得たことが、ボランティアサポーター（後述）の導入を検討する契機となった。

2011年11月5日に、第3回阿武山オープン・ラボを行った。この回はこれまでの成果を踏まえて、サイエンス・ミュージアムとしての阿武山観測所の可能性について、参加者とともに学習し、学び語り合う機会を設けることを目的とした。この回のイベントによって、サイエンス・ミュージアムとしての観測所の運営を支援するボランティアサポーターを募集するという方針がプロジェクトメンバーに共有された。

2012年6月2日、3日、「ボランティアサポーター養成講座」と題して、阿武山オープン・ラボの拡大公開講座を行った。この回では、ボランティアサポーターを養成する研修プログラムを行い、プログラムの修了者をボランティアサポーターとして認定した。

2012年10月20日、21日、「ボランティアサポーター養成講座」と題して、阿武山オープン・ラボの拡大公開講座を行った。この回では、ボランティアサポーターが一般の来訪者向けのツアーを初めて担当した。



写真1 ボランティアサポーターによる阿武山観測所のガイドツアー

2013年度は10回(2013年7月31日時点)の見学会がボランティアサポーター主導で行われた。また2013年6月22日、23日には2回目のボランティアサポーター養成講座が行われ、新たなボランティアサポーターの募集と養成が行われた。

2013年7月27日には拡大公開講座「ペットボトル地震計を作ろう」が行われた。これは筆者が後述する小学校で行っていた防災教育プログラムの中身を、ボランティアサポーターが受け継ぎイベントを主導した形となった。

4.2 満点計画

満点地震計は京都大学防災研究所阿武山観測所の飯尾らのグループによって、2008年に作成された地震計である。満点地震計は、従来の約1/2の省消費電力により、各地震計を独立した状態で設置して連続9か月の長期観測が可能である。

飯尾らは、この満点地震計を、地域を選択して集中的に配置し、電源の確保や通信網の制約を受けない高密度の地震観測を行っている。これが満点地震計による稠密多点型地震観測計画の「満点計画」である。

満点計画は、目標観測点数が一万点という「万点」の意味と、これ以上ないという意味の「満点」の二つの意味をこめて名付けられた。2014年7月時点で、近畿地方の北部に82か所、鳥取県西部から鳥根県東部にかけて約50箇所、他に長野県西部地区、濃尾地区、九州やニュージーランド等に合計250点の満点地震計を設置し観測体制を敷いている。

4.3 小学生との地震観測の取り組み

(1) 下山小学校

京丹波町立下山小学校は京都府中部の中山間地帯に位置する、全校生徒80名程度の小学校である。

2009年度に、「満点計画」における地震計の観測点増と防災教育授業の実践とを目的として小学校の敷地内に、生徒も手伝って地震計が設置された。最先端の地震観測研究(「満点計画」)の推進と小学校での防災教育の充実の両方を相乗的に推進するためのアイデアとして阿武山観測所が提案し、

小学校の了承を得た上で実現の運びとなった。

高槻-有馬断層のある大阪府北部と兵庫県の一部から京都府中部と滋賀県西部にかけては、微小地震の多発区域として満点計画の地震観測網が敷かれており、同小の地震計はその新しい1点として設置された。この設置以降、地震計のデータ交換のタイミングごとに地震計のメンテナンス作業を生徒と共に行い、教室で地震計と関連したテーマでの授業を行うという形式で、防災教育授業が続けられている。

(2) 根雨小学校

鳥取県日野町立根雨小学校は、鳥取県西部の中山間地帯にある小学校である。生徒数は全学年で約100名の小規模校である。

同校のある日野町は、2000年の鳥取県西部地震で最大震度6弱を記録し、同地震で最も大きな被害の出た地域である。地震から10周年にあたる2010年度に、「鳥取県西部地震から10周年事業」で防災教育を推進する取り組みとして、根雨小学校での防災教育授業を企画しようとしており、根雨小学校での防災教育授業を企画しようとしていた。その関係者と阿武山観測所に接点があったこと、同地域が「満点計画」の観測網内(約50点に地震計)に位置していたことから、同校にも地震計が設置され教育プログラムが開始されることになった。

防災教育プログラムの実施の前に、同校の敷地内に地震計を置くことを念頭に、飯尾らによる設置場所の調査が行われた。しかし、近く国道や鉄道などノイズが大きいと、地震計は学校内ではなく、約2km離れた地点(校区内)に設置することになった。地震計は、2010年5月17日の第一回の授業の開催時に生徒の手を借りて設置された。

また、同小学校ではこの他にも、家族や地域の人や災害ボランティアの人たちに聞き取りを行う授業や防災教育授業が行われており、それを通じて学んだことを防災フォーラムや学習発表会で発表するなど多様な防災教育のプログラムが実践されている。これらの取り組みが評価され、同校は

防災教育の取り組みについて平成23年度の鳥取県教育委員会表彰を受けた。

(3) 小学生との協働による地震観測の取り組みの概略

2つの小学校では、地震計の設置以降に、地震計のデータ記録メディア交換のタイミングごとに生徒と筆者らが共に作業を行い、教室で地震計と関連したテーマでの授業を行うという形式で防災教育授業を続けている。近年の地震計の多点化に伴い、地震観測の専門家だけで担いきれなくなった観測点の維持を、これまで防災の知識・技術の単なる受け手と考えられてきた小学生が(初歩的・部分的な形で)担当することに目的と実践上の意義がある。

これまで下山小学校では計17回、根雨小学校では15回の授業を行っている。本論文で紹介するのは2011年度から2012年度のそれぞれ7回の授業である。本稿ではその概略のみを記述する。特に注記しない場合は両校の共通部分について述べる。

上述の授業はそれぞれの小学校の6年生を対象とし、1年間で全4回の授業プログラムを提供している。授業プログラムでは最先端の地震計である満点地震計のメンテナンスを生徒と筆者らが共にを行い、教室の授業では満点計画についても学ぶことで、地震学の専門家の役割の一部を実感してもらうことを実践上の目的としている。生徒が地震計のメンテナンスに参加する程度は各回において異なるが、まず生徒を数人ずつ3グループに分け、各グループが「観測終了の手続き」、「電池とCFカードの交換」、「観測再開の手続き」のそれぞれの作業を担当することが標準的であった。

2011年度は東日本大震災が起きたために変則的な構成の授業プログラムとなった。第1回目の授業では東日本大震災を通して地震と満点地震計について学び、第2回目の授業でペットボトル地震計の工作を通して地震計の仕組みについて学び、第3回目の授業で満点計画と専門家の役割について学んだ。第4回の授業では下山小学校が阿武山観測所を実際に訪問し、これらの内容をより深く学んだ。根雨小学校は阿武山観測所からの距



写真2 小学生による満点地震計のメンテナンス作業

離が遠く訪問が困難だったため、根雨小学校の地震計で観測した波形の読み取りグループワークを行い、専門家の役割の一部を体験した。

2012年度も同じ目的の授業プログラムを行った。前年度、根雨小学校の観測所訪問が困難とわかったため、これに代わるプログラムとして、阿武山観測所-根雨小学校-下山小学校の3点をインターネットで結んだ遠隔授業を行った。このプログラムの目的は、満点地震計を使った地震観測の拠点である阿武山観測所との交流により、地震観測についての理解を深めることである。

4.4 実践の記録・データ収集

前項までに述べた一連の実践について、筆者自身が記したフィールドノートや、イベントへの参加人数をはじめとした客観的データ、オープンラボや授業後に参加者を対象に実施したアンケート調査、関係者に対するインタビュー調査、および、ボランティアサポーターを対象に実施したアンケート調査などによって得られたデータをとりまとめ、考察のための基礎資料とした。

以下では、まず、2012年10月21日に実施した、観測所ボランティアサポーター15名を対象としたアンケートをもとに、ボランティアサポーターのアイデンティティの変容に注目して、考察を進める(5.1節)。アンケートの質問項目を表1に示す。15名のアンケート回答者の属性は、次の通りである。年齢は、50代1名、60代7名、70代3名、未

表1 ボランティアサポーターに対するアンケートの質問項目

問1：サポーター養成講座に応募されたきっかけ、動機はどのようなものですか？
問2：これまでのサポーター講座に参加して、うまくいった点、よかった点、逆に、うまくいかなかった点、反省点は、それぞれどのような点だと思いますか？
問3：これまでのサポーター講座に参加して、地震観測研究への関心が高まりましたか？（4段階の中から選択）
問4：ここまでのサポーター講座へ参加して、プログラムへ応募した当初と比べて、サポーターや観測所に対して感じるイメージや印象、および、ご自身の心境の「変化」はありましたか？（4段階の中から選択）
問5：問4の答えは、具体的にはどのような「変化」ですか？
問6：今回ガイドとしてデビューされた方は、どのような感想をお持ちになりましたか？
問7：その他、ご意見やご感想があれば、どのようなことでも結構です。お聞かせ下さい。

回答4名である。性別は、男性が8名、女性が4名、未回答が3名である。

次に、サイエンス・ミュージアム化構想がすでにボランティアサポーターの誕生など一定の成果をあげた時期、2013年1月24日に阿武山観測所所長であり満点計画の推進者でもある飯尾に詳細なインタビュー調査を行い、専門家のアイデンティティの変容を考察する上での基礎資料とした(5.2節)。最後に、筆者のフィールドノートを活用して、満点計画教育プログラムに参加した小学生のアイデンティティの変容について考察を進めた(5.3節)。

5. 考察

5.1 ボランティアサポーターのアイデンティティの変容

阿武山オープン・ラボにおけるボランティアサポーターのアイデンティティの変化は次の点に現われている。それは、プログラム実施以前には地震観測の専門家と無関係だった参加者が、阿武山オープン・ラボの実践共同体における専門家との関係でボランティアサポーターとしての役割を担っている点である。

最初は一般の来訪者という立場で養成講座を受けた人物がボランティアサポーターとして認定され、さらに学習を積んだボランティアサポーター自身が今度はガイドツアーを一般の来訪者に向

けて行うという循環の学習過程(=アイデンティティの変容)が生成したことがわかる。また、この過程ではボランティアサポーターと地震学の専門家がガイドツアーを行うための学習過程(=専門家と非専門家の交渉)を共にしている。

このボランティアサポーターというゼロから生まれた阿武山オープン・ラボの実践共同体中の役割が、3.2で述べた通り正統的周辺参加理論による学習の成果の1つとして評価すべきアイデンティティである。

まず、阿武山観測所でローカルに共有されているボランティアサポーターの役割を示す。彼らの役割は、これまで専門家が行っていた観測所のガイドツアーを行うことであり、これが中心的な実践である。それだけでなく付随的な実践としてオープン・ラボの受付や館内の展示の作成、ガイドツアー用の資料修正や自主トレーニング、オープン・ラボの準備や館内の掃除等も行っている。

これらの活動のプレゼンスを示す数値データをいくつか紹介する。たとえば、2012年に認定されて以来継続的に参加を続けているボランティアサポーターの人数は15人である。その男女比は4:1であり男性が多い。年齢に関しては、その多くが定年退職後の60~70歳代である。2013年7月31日時点では、ボランティアサポーターの活動延べ人数は211人である。

次に、一般の来訪者との関係を媒介にボランティアサポーターの役割を考察する(図3)。

一般の来訪者に対してボランティアサポーター

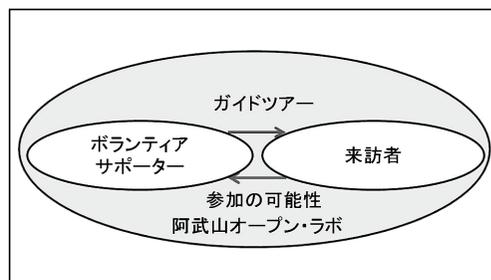


図3 阿武山オープン・ラボの実践共同体を媒介にした、ボランティアサポーターと来訪者の交渉

が観測所のガイドツアーを行うという関係を考慮に入れることで、阿武山オープン・ラボという実践共同体におけるボランティアサポーターの意義は明確になる。

すなわち、まず一方で、観測所のガイドを行う人員としてボランティアサポーターが存在することが、専門家の飯尾らのみでは対応しきれない数の来訪者を受け入れガイドツアーを成立させるための必要条件となっている。逆に、参加者として一般の来訪者が存在することが、ボランティアサポーターの役割であるガイドツアーの実践を成立させる必要条件となっている。

さらに、3.2で述べた通り、学習の結果をアイデンティティの変容として評価するにあたって注目すべき点として、ガイドツアー開催のためには、サポーターと一般来訪者との間に見られる相互依存関係（互いに他を必要とする関係）が必ずしも固定されたものではない点を挙げることができる。一般の来訪者の役割はガイドツアーで知識の受容を行う役割であるが、そこからさらに実践的に学習を深める機会として、ボランティアサポーターとして阿武山オープン・ラボへの参加の可能性がある。事実、ボランティアサポーター自身も最初は一般の来訪者の立場であったことは明らかである。

このように、ボランティアサポーターの役割が成立するためには一般の来訪者が必要であることが分かった。しかし、この2者の関係だけでは実践は成立せず、地震学の専門家の役割との関係を考察する必要があると考えられる。

そこで、ボランティアサポーターという役割の意味をさらに異なる観点から考察するために、地震学の専門家との関係という角度からボランティアサポーターの役割を考察する（図4）。

ボランティアサポーターに対して専門家が地震学の知識の伝達を行うという関係を考慮に入れることで、阿武山オープン・ラボにおけるボランティアサポーターの役割のもう一つの面が明確になる。すなわち、専門家の知識を受容し、それを一般の来訪者に対してガイドツアーの形式で伝える役割である。この役割の実現のために専門家の

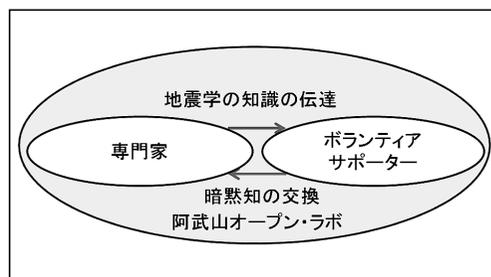


図4 阿武山オープン・ラボの実践共同体を媒介にした、専門家とボランティアサポーターの交渉

存在が必要条件となることが分かる。

ここで専門家に対するボランティアサポーターの関係は、一般になされる理解を超えたものである点に注意が必要である。すなわち、それは、単に地震学の知識の受容する役割ではなく、その知識を使いガイドツアーを行う自身の役割を自覚した上で、そこから逆算して専門家とのコミュニケーションをとる必要がある関係である。

この関係性のもとでは、コミュニケーションの前提になる中心的実践の観測所ガイドツアーが媒介として共有され、そこでは十全的参加者である専門家とそれとは異なるバックグラウンドを持つ新参者の間で、暗黙知の交換と共有が行われていると考えられる。例えば地震計を前にして専門家とボランティアサポーターがガイドツアー実施の事前学習を行う際に、固有周期という（ある物体の自由振動の周期を表す）専門家にとっては自明の用語を使って地震計の動作の説明をする事があった。これに対してボランティアサポーターが「固有周期とは何ですか？」と質問をして、専門家がその解説をするというやり取りが見られた。さらにその後、ボランティアサポーターが地震計内部の振り子の機能を果たす部分の模型を自作し、それを使って来訪者に固有周期の説明をする様子が見られた。

ボランティアサポーターはすでに来訪者としてガイドツアーに参加していた。これにより地震計に振り子が含まれていることをすでに前提知識として得ていたが、質問をした時点で振り子の運動の固有周期という性質については知識を持ってい

なかった。(一方で専門家は、固有周期の概念について理解しているが言葉で完全な説明はできない状態であった。)

ボランティアサポーターは専門家との交渉で分からないものに会ったわけだが、固有周期という概念の存在を知ることにより何が分からないかが分かったわけである。そして、来訪者に対する説明の中で使用された固有周期の概念を直感的に理解可能なモデルは、この意味での理解のあらわれであったと位置づけることができる。

このようなやりとりは、暗黙知の交換と共有の過程と見なすことができる。それは、お互いの自明の前提が異なる際に、それを明らかにして共有しながら段階的にコミュニケーションを行うことである。

この暗黙知の交換の過程で一見して明らかなのは、固有周期の概念を知識・技術の伝達として共有した事実である。しかし、その知識・技術の直観的な把握の過程においては、知識・技術の伝達を中心としない学習として、ボランティアサポーターという役割の自覚を過去の体験と照らし合わせ、目の前の地震計と専門家の姿勢から無言のうちに学習の姿勢を学び取っていることが事実のように思われる。

これは、前提知識を共有した専門家同士で行うコミュニケーションとの相違点である。暗黙知の交換自体は専門家同士でも行われるが、専門家としての前提知識を持たない非専門家の暗黙知や見通しが専門家の実践に影響を及ぼす点が相違点である。

ここで、ボランティアサポーターの役割を一般化して、より一般的な用語体系の中に位置づけることによって、冒頭で提起した専門家と非専門家のコミュニケーションについての問題を整理し直す。ボランティアサポーターを、専門家と非専門家の間に立つ“準専門家”として一般化すると、それは、次の2つの条件によって定義できる。

準専門家はまず、十全的参加者(専門家、地震学者)に対する新参者(未経験者)としての性質を持つ。第二の性質として、新参者(非専門家、来訪者)に対する十全的参加者(経験者)として

の性質を持つ。また、具体的な実践共同体(阿武山オープン・ラボ)からこれらの条件を満たす参加者を見つけ出して記述することで、準専門家の役割(ボランティアサポーター)が実現する。

準専門家としてのボランティアサポーターが、受容した知識を使って非専門家の来訪者に向けてガイドツアーを実践する役割を負うことで、専門家が発信する知識が過度の悲(楽)観的な姿勢や無関心な姿勢で受け取られる問題に対するコミュニケーションのあり方を変える可能性が、ここでは示されている。準専門家がもつ両義性のために、専門家、非専門家が共に前提にできる知識を使う状況が生まれていると考えられるからである。例えばボランティアサポーターが固有周期を表すモデルを自作して来訪者への説明に用いた学習過程は、この裏付けになっていると考えられる。

またこれは、単純に量的に見ても非専門家に対して知識・技術を共有する機会の拡大となっていると考えられる。

5.2 専門家のアイデンティティの変容

5.2では、専門家(飯尾)について考察する。理論的には、新参者が十全的参加者へ移動するという変化、古参の十全的参加者が新参者の提出する「建設的にナイーブな見通しとか疑問」を「未経験」というのは開拓されるべき資産」として受け止めるという、十全的参加者である専門家の認識の変化という角度から、専門家のアイデンティティの変容を評価する。

「阿武山オープン・ラボを行ってきて、飯尾教授自身が変化したところがありますか」という筆者の質問に対する飯尾の回答は次のようなものであった。

「自身の研究について、分業をしながら先人の(業績)の上に成果を積み上げていくという作業は、(自分の関与している学問)全体から見ると非常に細かい。自分の研究内容を一般の人に伝えようと思うと、専門家(自分)が階段10段分理解していたとすると、専門家でない人に対しては1段分しか伝わらない。専門家向けの説明では飛ばして伝えなくていい部分があるが、前提が本当に

共有されているかは心配。階段（論理）が繋がっているか、少なくとも自明ではない。自分の研究は階段の段数を減らして、研究自体をシンプルにしていきたい。また、ボランティアサポーターがいることで、大きな進歩があった際にそれが伝わりやすい体制になっているのはよいと思う。

10年ほど前に、独立行政法人防災科学技術研究所の管理研修で、どういう人が研究ができるのかという話を聞いた。その答えは『教養課程で一般向けの授業を行っていること』で、『予算や立派な研究所があること』等ではなかった。この話は非常に面白く、強く印象に残っていた。『自分の研究に関して言えば、それを知らない人に伝えるときには、自分の中で説明し直して理解し直す必要がある。（研究には）基礎に戻って繰り返し理解することは必要』だということは、自分の研究のあり方として本当にそうなんだろうと、それ以来ずっと思っている。

さらに、「阿武山オープン・ラボの取り組みを通して、研究自体に関する考え方は変わりましたか？」という質問に対する回答は次のようなものであった。

「歴史的な地震計の説明をしている中でも、じゃあどういう成果が出るんだということは、ボランティアから常に聞かれる。いい成果を出さないとということには常に思う。

自分の研究に関して言えば、それを知らない人に伝えるときには、自分の中で説明し直して理解し直す必要がある。（研究には）基礎に戻って繰り返し理解することは必要で、阿武山オープン・ラボの取り組みは雑用ではなく、直接役立っている。」

これらは十全的参加者である飯尾が阿武山オープン・ラボの実践共同体において、専門家としてのアイデンティティを再確認したものと捉えられる。ここでは、まず十全的参加者の飯尾がガイドツアーにおける新参者の存在を認識し、さらに彼らの存在をボランティアサポーターという新たな十全的参加の形式と共に認知したと判断できる。その上で専門家としてのアイデンティティの再確認とは、専門家が新参者の参加によって生じた実

践共同体自体の変化を認識し、またその中で専門家としての自分の根拠である地震学の知識体系の枠組みを客観的に振り返ることで、両者のバランスをとって改めて専門家が自分自身の実践共同体中の役割を再定義したことと言い換えられる。

5.3 小学生のアイデンティティの変容

「満点計画」と連動した防災教育プログラム（小学生との地震観測の取り組み）の目的は、地震計のメンテナンスという役割を生徒に担ってもらうことで、本物の地震観測に参加する形での防災教育を実現することであった。ここでは「小学生」という地震観測の実践共同体に対する新参者が、初歩的・部分的であれその実践の一部を担うという参加形式は実現できている。しかし、阿武山オープン・ラボのボランティアサポーターの役割の変化に見られたようには、小学生が初歩的・部分的な参加形式を手掛かりにさらに多様な実践中の役割を担うという展開は実現できていない。そこで、これまで実現できたことと課題を整理し、その考察を行い、今後の展望を示す。

まず2014年7月時点での学習成果として、これまで約4年半にわたって、実践の継続がなされていることを指摘できる。2つの小学校で、これまでに100人以上の生徒が地震計のメンテナンスに参加している。また、年4回程度の地震計メンテナンスと授業という時間枠は、満点地震計の機能や、これまでの実践の経過の中で定まってきたものである。筆者はこれを、実践を長期に渡り無理なく継続するための妥当な条件と考えている。

次に、下山小学校の先生や生徒が地震計を気遣う様子が常にあることも、ささやかながらも達成点である。この例として、下山小学校では地震計を囲う「祠」を先生が建て、観測中の地震計を目立つ形で保護して、生徒がむやみに触れないようにしている点を挙げるができる。また、地震計にノイズを与えないように、今まで鬼ごっこやかくれんぼをしていた校舎裏に近づかないようになったという生徒の発表も見られた。

これらの学習成果と課題について考察する。現状を欠如モデルの観点から捉えたとすれば、小学

生に知識を伝えるのに必要な時間(や小学生の能力)が足りないため、生徒自身による地震計のメンテナンスは困難である、という推論が可能である。これらの欠如を補うために、小学生が普段から地震計に接して自主的な学習を行うことを一種の理想として設定できるが、それも実現できていない。

しかし、正統的周辺参加理論に依拠して異なる解釈を行うことも可能である。すなわち、分析の対象を中心的実践である地震計のメンテナンスに設定し、非専門家(小学生)が学習成果として準専門家のアイデンティティを獲得したと解釈する。さらにそれとの比較によって自ら何が足りないか考え行動したと推論すると、地震計に近づかないという観察された行動の説明が可能である。つまり、小学生にとって地震計のメンテナンスを行う役割が理想だが、実際にはメンテナンスができないのでせめて邪魔をしないようにしたという推論によって、観察された行動の意味付けが可能である。

ここでは、生徒にとって年4回のメンテナンス時以外は地震計に近づく必要がなく、むしろ普段は地震計に近づかない事が大切であるという、地震観測の実践共同体の文脈についての現実的な理解が読み取れる。これはまさに学習の成果として捉えるべき点である。

前者の欠如モデルによる解釈であれば、さらに知識・技術を伝えるための時間が必要だが実際には不可能であるという、悲観的な結論が導かれる。後者の正統的周辺参加理論による解釈であれば、新参者に対するアクセスを確保しつつ地震学の協働実践を継続していくことで、小学生に準専門家として自ら何が足りないかを知り行動する機会を開き続けることができる。一見すると消極的な形であるが準専門家の役割を認識する傾向がすでに現れており、これは現実的に継続可能な方法として、そもそも必要な知識・技術は何かという前提を共同で形成するコミュニケーションと考えられる。

このように肯定的に捉えることができるとはいえ、小学生の実践への参加は限られたものである

と認めざるを得ない。小学生の側からのさらに能動的な参加を促す仕掛けとしては、例えば、授業の成果物のアウトプットを行い、その成果物を見て生徒自身がメンテナンスを行う準専門家としての役割を認識するようなプログラムを作っていくことが考えられる。具体的には、「満点計画とは何か」、「地震計のメンテナンスをどのように行うか」というメッセージビデオの制作を目標として設定することで、メンテナンス作業で数人にしか見えない手元の様子を皆で共有して6年生自身の役割の認識を深めることができ、さらにその映像を次年度の新6年生へ受け継ぐことで、次年度の新6年生の参加をより深いものにできるのではないかと考えられる。

6年生は、知識・技術の伝達される文脈として、欠如モデルの観点からでは捉えられない実体のある実践共同体を認識している。一方でこの実践共同体の準専門家である6年生の役割は、阿武山オープン・ラボのボランティアサポーターのように明らかに実体のある役割ではなく、むしろ必ずしも明確な実体を持たない理想像として機能していることに注目できる。

理論的にこの違いを整理するカギとなるのが、中心的参加者の概念と考えられる。ここで準専門家の6年生の役割を、まず正統的周辺参加理論において存在しないが考察可能な対象である中心的参加者として位置づけた上で、一般的な欠如モデルの知識・技術の伝達関係の発信者側に対応させる。すると、一般的な観点から見た小学生との協働による地震観測の取り組みは、中心的参加者の6年生から周辺の参加者の5年生への知識・技術の伝達による教育として整理できる。この関係を図5に示す。

6年生が地震計メンテナンスについて新参者の5年生に対する十全的参加者として獲得したアイデンティティの自覚は、直接観察することこそ不可能であるが、心理的にその実体が無いと否定することは困難である。これに対して、地震計メンテナンスという中心的実践が学年を越えて繰り返し成立した事実が明らかに観察されたが、6年生から5年生に向けて地震計メンテナンスの知識・

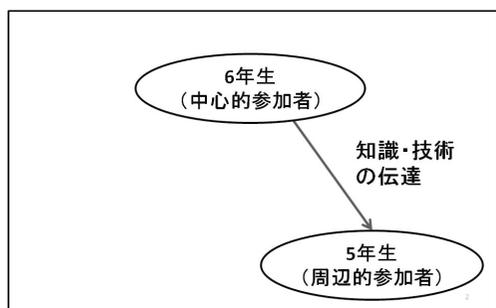


図5 小学生との地震観測の取り組みにおける6年生から5年生への知識・技術の伝達

技術の伝達を行う行為は観察されておらずその実体が無いと言える。(新6年生に地震計メンテナンスの知識・技術の伝達を行うのは毎回筆者らであった。)

小学生との地震観測の取り組みでは分析対象の中心的実践を、知識・技術の伝達とは異なる地震計のメンテナンスに設定している。しかし、実践共同体に内在する暗黙の前提の欠如モデルを基礎として、学年を越えた地震計メンテナンスの知識・技術の伝達という理想像の認識が参加者間で繰り返し成立することにより、実践共同体を象徴する理想像は知識・技術の伝達関係として生成したと考えられる。実体を持たない知識・技術の伝達行為が理想像として実践共同体の内外で共有されることには、未来の参加者が存在するという見通しと共に、伝達すべき知識・技術とは何かについてのコミュニケーションを発生・継続させる契機となる実践的な意義があると考えられる。ここでは、一般的なサイエンスコミュニケーションにおいて批判対象であった欠如モデルを正統的周辺参加理論に組み込み、これらを肯定的に捉えられる形に再構築した理論的な意義を合わせて指摘できる。

欠如モデルに基づく、必要な知識は何かというコミュニケーションの中身は、それぞれの小学校や地域の特徴に合わせて今後変化していくことが予想され、その徴候はすでに現れている。

下山小学校では、前述のように地震計を校舎内に設置している。この地震計との接し方が一見消極的に見えることから、生徒が欠如モデルに基づき知識・技術を伝える筆者らの思惑を受け入れ

つつも、正統的周辺参加理論の観点から見た地震観測を担う役割も心の中に持っており、それらと外的現実をきれいに調整する姿勢が読み取れる。特別な苦労の跡は読み取れないが、そのままで十分に肯定できるバランス感覚が働いていると言えるだろう。

根雨小学校では、授業の中で集めた質問で、「もし、他の土地で被災した人がいたら、何ができるのか。」などの、下山小学校では出なかった災害と自分の関係についての関心を表す問いが複数見られた。ここで挙げた例からは、生徒が東日本大震災などの被災地の出来事に共感して考えている姿勢が読み取れる。さらにこの姿勢の背景では、生徒が生まれる前後に起こった鳥取県西部地震が、それを自分の問題として認識させる形で、関心のありようを限定する特殊条件として働いていることが推察される。この特殊条件を、より判明な形で理論的に整理することが今後の課題となる。

小学生が自主的に地震観測を担うという役割は、現時点で単なる理想に過ぎないとも言える。さらに、仮に今、同地域で実際に大きな地震災害が起こったとしても、すでに明らかになっている防災の知識を十分に生かして対応できる状況と評価するのは極めて困難だろう。

しかし、知識の定着には時間を含めたコストがかかり、大きな災害には被害の予測が不可能であるというリスクが伴うことを考えたとき、必要な知識が何かを厳選することは合理的な判断である。防災に関する重要な知識を伝えても受け取れない、あるいは信じてもらえないという閉塞状況も合わせて問題を考えると、正統的周辺参加によるアプローチがかえって現実的な解を提供できると考えられる。具体的な実践共同体の中で実践を長期間継続しながら、そこに固有の問題とともに必要な知識を把握し共有してゆく方法は、専門家と非専門家のコミュニケーションギャップを橋渡しする興味深い観点をもたらすものと思われる。

6. 今後の展望

阿武山オープン・ラボの専門家と非専門家の交渉については、異なるバックグラウンドを持った人材同士のコミュニケーションを通じて学習が続けられることで、アイデンティティの生成・変容とともに、実践的に地震学の知識が共有・生成されていく過程を記述した。これは「何が分からないか」という前提が異なる立場の参加者同士のコミュニケーションを深めていくことで、何がお互いにとって「想定外」なのかという前提を共有しながら、専門家と非専門家の信頼関係を構築していく一つの方法となると考えられる。

また、小学生の一見、消極的にも見える参加形態については、正統的周辺参加理論の観点からの分析でこれに肯定的な意味を見いだした。ここでは、知識・技術の伝達を中心としない実践への参加による学習について、知識・技術の伝達という実体の無い理想像をコミュニケーションの中心に据えることで、一般的な欠如モデルの前提を基に正統的周辺参加の論理を再構築する方針を示した。

以上に述べたような形で、正統的周辺参加理論に依拠して、具体的な実践共同体の文脈で防災学習について議論することが可能になる。そして、それによって専門家と非専門家のコミュニケーションギャップをより現実的な形で把握する一手法が実現すると考えられる。

謝辞

京都大学防災研究所地震予知研究センター職員の皆さまと阿武山オープン・ラボ参加者の皆さま、京丹波町立下山小学校ならびに日野町立根雨小学校の皆さまに深く御礼申し上げます。

参考文献

- 隈本邦彦：“想定外”ではなかった東日本大震災，http://www.tsunamachimitakai.com/pen/04_003.html, 2011 (2014年5月21日参照)。
- ジーン・レイブ エティテンス・ウェンガー：状況に埋め込まれた学習 正統的周辺参加，産業図書，204p, 1993。
- 矢守克也・諏訪清二・船木伸江：夢見る防災教育，晃洋書房，255p, 2007。
- 城下英行：総合防災実現のための参加型防災学習に関する研究，2010。
- 藤垣裕子・廣野喜幸：科学コミュニケーション論，東京大学出版会，284p, 2008
- 矢守克也：巨大災害のリスク・コミュニケーション，ミネルヴァ書房 災害情報の新しいかたち，226p, 2012。
- 高木光太郎：正統的周辺参加理論におけるアイデンティティ構築概念の拡張—実践共同体間移動を視野に入れた拡張のために—，東京学芸大学海外子女教育センター研究紀要 10号 pp.1-14, 1999。
- 阿武山サイエンス・ミュージアム構想プロジェクト：第1回阿武山オープン・ラボの広報リーフレット，2011。

(投稿受理：平成26年6月26日
訂正稿受理：平成27年6月17日)

要 旨

防災教育は専門家から非専門家への一方通行の知識伝達のみではなく、両者が双方向的に影響を及ぼす形で行われるべきだという指摘がしばしばなされる。しかし実際には、双方ともに得られる満足がより少ない、前者のやり方で防災教育が実施されることが多い。

本研究では、専門家と非専門家が、両者の境界を越えるためにも、相互交流することを可能とする正統的周辺参加理論に基づき、防災教育の新たな枠組みを提案する。具体的には、2つの実践事例を紹介する。ひとつは、地震学者（専門家）とボランティア（非専門家）が協働し、地震観測所をサイエンスミュージアムへと変革する試みである。他方は、小型地震計を小学校に設置することで、生徒を最先端の地震学の研究に参加させる試みである。

これらの実践について、正統的周辺参加理論に依拠して評価した結果、サイエンスミュージアムのボランティアは協働実践における新たなアイデンティティを獲得した。すなわち、専門家と非専門家を媒介する準専門家となった。一方、生徒の地震学の研究への参加は、このボランティアほどに成功した段階にあるとは評価できない。しかし、地震学者と生徒の両者が、更なるリスクコミュニケーションのための出発点として、お互いにどのような暗黙の前提を共有できていなかったかを確認することができた。