

理科の見方・考え方を働かせた「地震が人間にもたらす恵みと災害」の探究

杉 田 泰 一

地震大国の日本で安全・安心して生活するためには、「地震と人間のかかわり」を理解して生涯に渡って意識することが欠かせない。そこで、中学校理科「大地の成り立ちと変化」において「地震と人間のかかわり」を「地震がもたらす恵みと災害」として捉えて探究する教材・指導計画・評価を開発した。「若狭街道（鯖街道）」を題材とした教材を用いた学習により、生徒は自然の恵みや災害が偶発的なものではなく仕組みを伴う必然的なものであること、また恵みと災害が表裏一体の関係であることを科学的に理解することができた。さらに、学習後、生活圏の自然（大地）と自己のかかわりの理解を深めようとする契機になったことが伺えた。

1. はじめに

日本は世界有数の地震大国であり、昔から日本に住む人々は地震災害に繰り返し見舞われてきた。そのため、通常、私たちの地震のイメージはネガティブで「地震が人間にもたらす恵み」という言葉に不謹慎な感覚や違和感を覚えるだろう。確かに、大きな地震動（ゆれ）はさまざまな災害をもたらす誘因になる。しかし、地震によって変形した地形は、長期間にわたって私たちの生活に役立てられていることが少なくない。例えば、京都盆地は、活断層が活動を繰り返すことによって形成され、東西それぞれに断層崖が発達した盆地である。やがてその盆地に都が築かれ、日本を代表する文化が開花した。このように、京都盆地をはじめ、地震大国日本の各地には、活断層のような断層に由来する地形が随所に見られ、私たちはその地形を利用しながら生活を築いてきた。このような見方をすれば、地震は人間に生活の場を与え、恵みをもたらしていると思えることができる。しかし、同時に、このような地形の土地に生活を築くことは、その場所が地震発生の際にもなりうるため、大きな災害を被るリスクもあると思えることもできる。つまり、地震は長期的には人間に恵みをもたらす、一時的・短期的には災害をもたらすといった二面性をもっている。

現在、中学校理科「大地の成り立ちと変化」において、大地に関する恵みと災害を学習する。火山については恵みと災害の両方を扱うが、地震については災害のみを扱う傾向にある。地震に関する災害を学ぶことは、命や生活を直接守るために大切なことである。しかし、その学びは、長大な時間で変化する

自然事象のうち、一時的・短期的に活発化した自然現象がもたらす災害だけを切り取っている。そのため、巨大地震の体験がなかったり、巨大地震がしばらく起こらなかつたりすれば、「日本において地震災害は身近なものだ」と言われながらも、地震と自己のかかわりの実感が希薄になりがちになる。この現状を改善して巨大地震に備えるためには、地震災害だけでなく、長期間に渡ってもたらされる恵みにも着目することにより、自己のすぐ身近なところに地震がいつでも起こりうる環境が同居している現状を認識することが必要だと考える。

このような課題意識の下、本研究は、中学校理科「大地の成り立ちと変化」において、「地震と人間のかかわり」について恵みと災害の両面から探究する教材・指導計画・評価を開発した。

2. 開発の背景

(1) 国の政策としての「自然がもたらす恵み」の扱い

2011年3月の東北地方太平洋沖地震において発生した津波による人的・物的被害はあまりにも甚大で、その災害は東日本大震災と名付けられた。同年9月に「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議（中間とりまとめ）」が示され、防災教育について「地震、津波等、災害の種類に応じた『減災』の視点での防災教育や、自然災害を恐れるだけでなく、豊かな自然の恩恵を受けながら生活していく上では、自然が二面性を持っていること等についても併せて指導していくことが重要」だと記された¹⁾。また、2012年4月、文部科学省は、学校保健安全法に基づいて「学校安全の推進に関する計

画」(平成24～平成28年度)を策定した²⁾。本計画は、学校安全に係る基本的方向性と具体的な方策を示し、各学校における安全に係る取組を総合的かつ効果的に推進するための計画である。本計画は5年ごとに見直され、2017年3月に「第2次学校安全の推進に関する計画」(平29～令和3年度)、2022年3月に「第3次学校安全の推進に関する計画」(令和4～令和8年度)(以下、第3次計画)が策定された^{3) 4)}。第3次計画には、自然災害に関する教育について「自然がもたらす恩恵などについて触れることにより、児童生徒等が自身の暮らす地域に対する理解を深めることができるようにすることへの配慮も必要」と示され、一連の学校安全の推進に関する計画において初めて、自然の恵みを学習する必要性が述べられた。

中学校学習指導要領の理科においては、1998年の学習指導要領改訂によって「自然がもたらす恩恵と災害」の指導が初めて第3学年に示された。その後、2003年一部改正、2007年改訂の際も第3学年において災害だけでなく、恩恵とともに学習することが示され続けた。2018年の改訂では、中学校理科全学年において「自然の恵みと災害」を扱い、特に第3学年では地域の自然災害を扱うことが示され、「自然の恵みや災害」の学習が拡充された。また、「第2次学校安全の推進に関する計画」において、カリキュラム・マネジメントの確立を通じた系統的・体系的な安全教育の推進、つまり教科横断的な視点から防災を含む安全に関する教育を推進することが示され、理科は「自然現象について理解すること」を中心に学習すること、特に中学校理科では「災害等の原因となる現象の理解」を図る学習が求められた。中学校学習指導要領解説理科編(2018)では、「火山活動や地震による災害について調べさせ、火山活動や地震発生の仕組みと関連付けて理解させる」と述べられており、災害の誘因になる現象の種類のみならず、現象の仕組みと関連付けて災害を科学的に理解させることの必要性が示されている⁵⁾。このように、災害を偶発的ではなく、仕組みを伴う必然的なものとして捉える見方で学習するのであれば、自然の恵みについても仕組みと関連付けて科学的に理解させる学習が期待されよう。また、仕組みをキーワードにした学習は、仕組みを仲立ちとして自然の恵みと災害を表裏一体的に捉えさせることを可能にすることが期待される。

(2) 教科書における「地震が人間にもたらす恵み」

小山(2004)は、「大地震の発生は未来永劫避けられぬ宿命」であるため、「地震を敵視して対決姿勢をとるだけでは、つらくて長い時間が待ち受ける

結果となる」ことから、「視点を変え、地震が人間社会に与えている恵みは何なのかをあえて考えてみる」ことが地震と共生することにつながると述べている⁶⁾。また、小山(2008)は、地震のゆれ自体に恵みを見いだすことは難しいが、長い目でみた地震の恵みとして、次の5つを挙げている⁷⁾。

- ・広くて利用価値の高い平坦地の形成
- ・変化に富んだ地形と景観の形成
- ・直線状の谷間の形成
- ・温泉や湧水の供給
- ・津波による海岸地形・環境の改変

平成29(2018)年告示中学校学習指導要領に基づいて作成された中学校理科第1学年教科書(A～Eの全5社分)において、地震が人間にもたらす恵みに関する記述を調査した^{8) ~12)}。表1はその結果をまとめたもので、地震が人間にもたらす恵みに関する記述は2社のみに見られた。具体的には、D社の教科書には、「景観が変わって景勝地になることがある」、「地形の変化を利用して道路をつくって交通の便をよくする」、「断層によって得られた温泉を利用」と記述されていた。E社の教科書には、「海岸段丘の平らな地形を生活の場として利用することもある」、「地震による大地の沈降、流水のはたらきなどによって大阪平野、奈良盆地、京都盆地、琵琶湖ができた」、「地表に現れた大規模な断層は直線状の谷になり、昔から交通路として利用されている」と記述されていた。

なお、地震災害については、すべての教科書において記述されていた。

表1 中学校理科第1学年教科書(平成29年告示中学校学習指導要領対応)における「地震が人間にもたらす恵み」の記述

各社の教科書に記されている地震が人間にもたらす恵み	A社	B社	C社	D社	E社
広くて利用価値の高い平坦地の形成					○
変化に富んだ地形と景観の形成				○	
直線状の谷間の形成				○	○
温泉や湧水の供給				○	
津波による海岸地形・環境の改変					

○は当該の地震がもたらす恵みの記述があることを示す

(3) 教材として扱う題材の選定

D社とE社の教科書に共通して取り上げられていた地震が人間にもたらす恵みは、直線状の谷間の形成である。小山(2008)は、直線状の谷間の形成に関して、「活断層付近の地層は、繰り返す断層運動によって割れ目が多く刻まれているため、もろくて

浸食を受けやすい。このため、険しい山地の中に活断層に沿った直線状の谷間が作られる例が多く、それらは古くから交通路として利用されてきた、「活断層がつくった谷間は、現代においても道路や高圧線を通すルートとして活用されている」と述べている。日本列島で見つかっている活断層の数は2000を超え、日本列島のどこで生活しても身近な存在である。そして、将来的には、活断層の断層運動（活断層の活動）によって、人間に災害をもたらすことが考えられる。しかし、生徒の多くは、また成人も同様に、活断層を身近なものとして認識していなかったり、認識していてもいつか災害をもたらす存在といった程度の認識に限られたりする。この現状下で、直線状の谷間を題材とした「地震と人間のかかわり」の学習を行うことは、次の点において有益だと考えられる。

- ・活断層によって生じた地形が身近な交通路や高圧線として利用されていることに意外性を感じ、長期的な視点で見れば地震が人間に恵みをもたらしていることに気付くことができる。また、このような意外性や気付きは、身近なところに潜む「地震と人間のかかわり」を学校内での学びで終らさず、学習後も継続した学ぶ契機になることが期待される。
- ・直線状の谷間の形成の仕組みを仲立ちとして、地震が人間にもたらす恵みと災害を一体的に捉えることができる。
- ・直線状の谷間の分布は、衛星写真や航空写真においてリニアメントとして明瞭に現れ、それらを見いだすことは容易である。また、衛星写真や航空写真は、インターネット上に一般公開されており、生徒にとって入手、活用しやすい。
- ・活断層と直線状の谷間の空間的配置の関係が分かれば、直線状の谷間の形成過程、活断層の断層運動によって災害をもたらされることを直感的に認識することができる。

以上より、「地震と人間のかかわり」を探究する学習指導において、直線状の谷間（以下、直線状の谷）を題材にした教材を開発して授業を構想した。

3. 教材開発と授業構想

(1) 教材開発・授業構想のための基礎資料

直線状の谷を人間が利用している教材を開発するに当たり、題材として若狭湾沿岸地域と京都市を結ぶ複数本の街道のうち、若狭街道（通称、鯖街道）を取り上げることにした。理由は、本街道は単に交通の利便性向上をもたらしただけでなく、街道沿い

の集落の発達や街道を通して食をはじめとした文化の発展をもたらしたこと、また、過去に街道沿いの活断層の活動によって巨大地震が発生して実際に被害が生じていることから、地震が人間にもたらす恵みや災害を多面的・多角的に考察させやすいと考えたためである。若狭街道の形や周辺の地形の特徴、人間とのかかわりの詳細は次の通りである。

①若狭街道と活断層の関係

宮地ほか（2005）によると、京都盆地は「東端には花折断層などが、西端には西山断層などの京都盆地西縁断層系が、それぞれ南北に延び、その間に挟まれた地域が沈降して」形成された土地である¹³⁾。その京都盆地に続く若狭街道は、京都盆地を形成した東端の花折断層（花折起震断層）の一部と、花折断層に続く熊川断層（熊川起震断層）に沿った活断層によってできた谷を利用した街道である。産業技術総合研究所（2022）は、起震断層を「活断層は、条件により単独で活動したりいくつかの断層が同時に活動」することから「まとめて1つの地震を発生させる可能性が高い断層のグループ」と説明し、各断層（起震断層）の特徴を次のように説明している^{14) 15)}。

花折断層（花折起震断層）

北白川活動セグメント、途中谷活動セグメント、堂建山セグメントの3つのセグメントから構成される。北白川活動セグメントは、滋賀県西部から京都府南部にかけて北北東－南南西に延びた右横ずれ断層である。活動平均間隔は5400年と見積もられている。途中谷活動セグメントは、北白川活動セグメントの北端から続くように、滋賀県西部を北北東－南南西に延びた右横ずれ断層である。活動平均間隔は5000年と見積もられており、最新の断層運動は1662年の近江・若狭地震だったと推測されている。堂建山セグメントは、途中谷活動セグメントの北方で枝分かれをしており、北東－南西に延びた逆断層である。若狭街道は、北白川活動セグメントと途中谷活動セグメントに沿っている。

熊川断層（熊川起震断層）

福井県西部を西北西－東南東に延びた左横ずれ断層である。活動平均間隔は4700年と見積もられている。

②地震がもたらす恵み

若狭街道と人間のかかわりは、農林水産省（2022）、小浜市・若狭町日本遺産活用推進協議会（2022）、福井県観光連盟（2022）によると、次のように要約される^{16) ~18)}。

日本海を臨む若狭は、昔から、海産物や塩などを内陸の都へ運び、朝廷の食、都の食文化を支えた御

・小浜市と京都市を結ぶ若狭街道（鯖街道）、高浜市と京都市を結ぶ高浜街道（西の鯖街道）を示した地図

・鯖街道、西の鯖街道それぞれの地形断面図

・地図の範囲内に分布する主要な活断層の分布図

鯖街道は、活断層によって形成された直線的な谷に沿って築かれ、峠が少ない。西の鯖街道は、若狭湾沿岸地域と京都市を結ぶ街道のうち最も西側の街道で、丹波山地の曲がった谷に沿って築かれ、峠が多い。鯖街道の特徴を明確にするために、西の鯖街道との比較を設定した。

地形断面図の作成は、Web ページ「地理院地図」において断面図ツールを用いて行った。地図上に示されている現在の街道は、昔の街道とは違い、トンネルが複数開通したり、道路改良が行われたりしている。そこで、集落の分布や旧道などを考慮し、なるべく昔の街道に沿うように試みた。

なお、断面図ツールは、曲がった道であっても、その道に沿って複数の位置をクリックして指定することで、道に沿った地形断面図を作成することができる。授業時間に余裕があれば、生徒に作成させることによって、鯖街道と西の鯖街道の違いを実感させたり、のちの時代に街道が整備された理由に気付かせたりすることができ、より探究的な学習展開が期待される。

② 記入枠など

次の学習活動を想定しながら、記入枠などを設定した。

- ・京都の郷土料理「鯖寿司」の由来を調べる
- ・若狭湾から京都市へ物資を運ぶとき、自分ならば鯖街道と西の鯖街道のどちらを選ぶのか、理由とともに考察する
- ・鯖街道に見られる地形のでき方を推測する
- ・地震と人間のかかわりを考察する

(3) 学習指導計画の構想

地震に関する学習の全体指導計画を表2に示す。5つの学習テーマを設けた。そして、系統性や生徒の思考過程に留意しながら各テーマに適した学習内容①～⑨を配置した。その際、生徒にとって身近で実感を伴う学習、かつ定性的な内容から始め、しだいに定量的な内容へと移行し、地震を科学的に分析・解釈して探究できるように配慮した。

「地震と人間のかかわり」つまり「地震が人間にもたらす恵みと災害」は、既習事項と関連付けながら総合的に学習するために、地震に関する学習の最後に設定した。この学習の指導計画を表3に示す。具体は次の通りである。

1) 京都の郷土料理「鯖寿司」の由来

農林水産省 Web ページ「うちの郷土料理」を利用して、鯖寿司の由来や鯖街道を調べさせる。

2) 鯖寿司をもたらした街道

Web ページの検索を行わせ、若狭街道（鯖街道）と高浜街道（西の鯖街道）の位置を調べさせ、各街道の始点と終点を確認させる。

3) 鯖街道と西の鯖街道の比較

ワークシートを配付し、街道を示した地図、街道に沿って作成した地形断面図を基に、若狭湾から京都市へ物資を運ぶとき、自分ならばどちらの街道を選ぶのか、理由を挙げて考察させる。その際、各街道を比べ、地形の特徴の違いを見いださせる。考察後、鯖街道、西の鯖街道のどちらも利用価値があったからこそ現在まで残されてきたことを確認し、本学習では価値の優劣を問うていないことを説明する。その上で、鯖街道に焦点を当て、鯖街道に見られる地形と人間のかかわりを学習することを伝える。

4) 鯖街道に見られる地形の形成

街道を示した地図、活断層分布図、立体地図（例えば、Google Earth）を基に、鯖街道に見られる地形がどのようにしてできたのか推測させる。その際、鯖街道が西の鯖街道と比べて直線的であることに加え、鯖街道に沿って活断層が存在していること、活断層と谷の分布がほぼ一致していることを見いださせる。そして、それらの見いだした事実を基に、鯖街道に見られる地形が地震と関係していることに気付かせ、地形の形成過程を具体的に推測させる。

5) 山崎断層と高速道路

人間が直線状の谷を活用している例（鯖街道以外）として、山崎断層（岡山県・兵庫県）沿いに建設された高速道路を紹介する。直線状の谷に高速道路を建設することの長所、車両にとってこの高速道路を走行することの長所を考えさせる。その後、この活断層で地震が発生した場合の本地域の被害を推測させる。そして、山崎断層沿いに高速道路を建設したことの賛否を考えさせる。この過程において、地震によって形成された地形を昔も現在も人間が利用しており、珍しくないことに気付かせるとともに、地震が人間にもたらす恵みと災害に期間（時間スケール）の違いがあることにも気付かせる。

6) 地震と人間のかかわり

近江・若狭地震による鯖街道の被害を紹介する。その後、本時で学習したことを基に、鯖街道を例に地震が人間にもたらす恵みと災害を総合的に考察させ、まとめさせる。

表2 地震に関する学習の全体指導計画（7時間扱い）

目標		主な学習内容①～⑨と評価の関連※								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1	地震についての基本的な概念や原理などを理解し、科学的に探究するために必要な基本的な技能を身に付けている。	◎	○		○		○		○	
2	地震についての問題を見だし、見通しをもって調べ、その結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探究している。			○		○		○	◎	◎
3	地震に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。							○	◎	
時	テーマ	主な学習内容					ターム			
1 ・ 2	報道される地震の用語	①科学の世界における地震の定義 ・岩盤に力が働いて破壊されたり、ずれ動いたりして振動が発生する現象を地震という。 ②観測点における地震動の記録 ・地震計を用いて記録し、震度計を用いて震度を計測する。 ③震度の違いに影響する要因 ・震源距離、マグニチュード、土地のかたさが関係している。					断層・震源・震央・震源の深さ 初期微動・主要動・初期微動継続時間・震度 震源距離・震央距離・震源域・マグニチュード			
3	地震大国「日本」の姿	④日本で起こる地震の数 ・ほぼ毎日、日本列島のどこかで地震が起こっている。せまい国土内において、世界で起こっている約1割の地震が起こっている。 ⑤日本で起こった地震の震源分布 ・海溝やトラフ付近で起こる浅い地震、日本列島の陸の下で起こる浅い地震、太平洋から日本海へ向かって連続的に深くなっていく地震が見られる。 ・震源分布の特徴は、日本付近の海洋プレートの動きや沈み込みによって合理的に説明できる。 ・太平洋でも日本海でも津波は発生し、日本は津波が発生しやすい要因がそろっている。 ⑥日本の活断層 ・日本には2000以上の活断層が見つかっており、陸にも海底にも存在する。 ・活断層と原子力発電所の立地の関係が問われている地域がある。					海溝型地震・内陸型地震・深発地震・プレート・津波 活断層			
4	南海トラフ地震が私たちにもたらす影響	⑦南海トラフ地震の発生が広島にもたらす災害 ・建物の倒壊や火災が起こる。 ・三角州や谷沿いの堆積物でできた土地の震度が特に大きくなり、液状化が起こる。 ・太平洋で発生した津波は瀬戸内海にも影響をもたらし、浸水する地域がある。					ハザードマップ・液状化・津波・防災と減災			
5 ・ 6	地震波の伝わりかたの規則性と地震動の予測	⑧地震波の伝わり方の規則性 ・P波とS波は同時に発生し、震源を中心にあらゆる方向にほぼ一定の速さで伝わる。 ・初期微動継続時間は震源距離に比例する。 ・地震波の伝わり方の規則性は緊急地震速報の開発に役立てられている。					等発震時曲線・走時曲線・P波・S波・大森公式・緊急地震速報			
7	地震と人間のかかわり—鯖街道を探究する—	⑨地震が人間にもたらす恵みと災害 ・地形の成り立ちから見た地震が人間にもたらす恵みと災害は、表裏一体の関係にある。 ・長期的な視点で見れば、人間は地震によってできた地形を生活に役立ててきた。					断層地形			

※ ◎は記録に残す評価を示し、○は主として指導の改善に生かす評価を示す。

表3 第7時「地震と人間のかかわり—鯖街道を探究する—」指導計画

○題目 地震と人間のかかわり—鯖街道を探究する—

○本時の目標 活断層と人間のかかわりについて、科学的に探究することができる。

○本時の評価規準（観点／方法）
鯖街道の地形の特徴や成因と関係付けながら、活断層と人間のかかわりについて考察し、自らの考えを導き出して説明している。（思考・判断・表現／ワークシート）

○学習指導過程

学習内容・学習活動	理科の見方	理科の考え方	備考
京都の郷土料理「鯖寿司」 ○由来を調べる。 鯖寿司をもたらした街道 ○若狭湾沿岸地域と京都市を結ぶ街道の位置を調べる。 鯖街道と西の鯖街道の比較 ○街道を示した地図、地形断面図を基に若狭湾から京都市へ物資を運ぶとき、自分ならばどちらの街道を選ぶか、理由を挙げて考察する。 鯖街道に見られる地形の形成 ○街道を示した地図、活断層分布図、立体地形図を基に、鯖街道に見られる地形の形成過程を推測する。 山崎断層と高速道路 ○断層沿いに高速道路を建設したことの長所と地震発生によって起こりうる被害を推測する。 地震と人間のかかわり 評価の場面 ○鯖街道を例に、地震が人間にもたらす恵みと災害の二面性などを考察し、まとめる。	空間 空間 原因・結果 時間・空間 時間・空間	比較 関係付け 比較 関係付け 推論 関係付け 多面的思考 推論 比較 関係付け 多面的思考	○農林水産省 Web ページ「うちの郷土料理」を利用させる。 ○鯖街道、西の鯖街道のどちらも利用価値があったからこそ現在まで残されてきたことを確認し、価値の優劣を問うていないことを説明する。 ○立体地図を用いることで、活断層と谷の関係を見いださせ、地形の形成過程を推測させる。 ○高速道路の建設事例から、昔の人が谷を鯖街道として利用しようとした思いを捉えさせる。 ○近江・若狭地震による鯖街道の被害を紹介してから、考察させる。

4. 授業の実際

(1) 授業の様子

本中学校第1学年生徒120人(3学級)を対象に表3に従って授業を行った。「鯖街道と西の鯖街道の比較」、「鯖街道に見られる地形の形成」、「地震と人間のかかわり」それぞれにおける生徒の様子は次の通りであった。

① 鯖街道と西の鯖街道の比較

若狭湾沿岸地域から京都市へ物資を運ぶとき、自分ならば鯖街道と西の鯖街道のどちらの街道を選ぶか考えさせ、また学級全体で意見を交流させた。

3学級を対象に実施した授業だったが、どの学級も鯖街道を選んだ生徒が多く、西の鯖街道を選んだ生徒は学級によって0～数人程度だった。鯖街道を選んだ理由は次の通りであった。

【鯖街道を選んだ理由】

- ・運ぶ距離が、西の鯖街道よりも短い。
→運ぶ負担が軽減されそう。運ぶ日数も短くなって鮮度を保つことができそう。

- ・最も高い標高は600m程度で、西の鯖街道よりも低い。
→運ぶ負担が軽減されそう。
- ・山の数が、西の鯖街道よりも少ない。
→運ぶ負担が軽減されそう。
- ・坂の傾斜が、西の鯖街道よりも緩やか。
→運ぶ負担が軽減されそう。
- ・カーブしているところが、西の鯖街道よりも少なくまっすぐ。
→運ぶ負担が軽減されそう。道に迷うことがなさそう。
- ・琵琶湖に近い。
→運ぶ途中、水に困ることが少なそう。

運ぶ負担が軽減されるといった理由から鯖街道を選んだ生徒が多かった。その際、街道の鉛直方向と水平方向の空間それぞれに着目して街道の特徴を捉えていた。なお、京都府(2022)は、西の鯖街道を「鉄道が敷設されるまで福井県若狭地方と京都を結ぶ最短の文化・経済のルート」と説明している²⁰⁾。これは生徒の「運ぶ距離が、西の鯖街道よりも短い」

と違っているが、筆者が作成した地形断面図に起因するものである。筆者が地形断面図を作成したときに「昔、長いトンネルはなかった」と仮定してトンネル付近の山間の細い道を旧道と見なした。その際、旧道と見なしたいくつかの箇所が実際には旧道でなかったこと等が影響したと考えられる。

西の鯖街道を選んだ理由は、次の通りであった。

【西の鯖街道を選んだ理由】

- ・最も傾斜が急なところが、鯖街道よりも緩やか。
→鯖街道で運ぶときは、苦勞しそう。
- ・道が存在する所の標高が、鯖街道よりも高い。
→高いところは気温が低いので、鮮度を保って運ぶことができそう。

鯖街道を選んだ理由と比べて、細部に渡って地形の特徴を検討したり、標高と気温を関連付けたりして深く考察した姿が見られた。なお、生徒が指摘した鯖街道の「最も傾斜が急なところ」は花折峠である。大津市歴史博物館（2022）によると、花折峠は「かつては若狭街道の最も難所だったが、昭和50年（1975）に花折トンネルが完成し、交通の便は飛躍的に改善された」峠であり、峠周辺の道はつづら折りが繰り返されている²¹⁾。

学級全体の意見交流後、荷車を使って物資を運んだとすれば、曲がったところが多い道は危険を伴いやすいという情報を付加した。また、鯖街道、西の鯖街道のどちらも利用価値があったからこそ現在まで残されてきたことを伝え、今回の学習活動は両街道の価値の優劣を問うていないことを説明した。

本学習活動を通して、生徒は鯖街道と西の鯖街道における地形の特徴の違いを見いだすとともに、各地形が物資の運搬にどのような利点があるのか考察することができた。

② 鯖街道に見られる地形の形成

街道を示した地図、活断層分布図を基に、鯖街道に見られる地形がどのようにしてできたのか推測させた。生徒の記述は次の通りであった。なお、以下、生徒の記述について、筆者によって主旨を変えない範囲で主述の関係や誤字脱字等を一部修正したり、中略したり、下線部を引いた。

生徒 a：活断層のずれが地表に出てきた部分に沿って道ができた。

生徒 b：活断層が鯖街道を沿うように分布しているのので、地震によって活断層でき、それが崩れたところに街道ができたと推測した。

生徒 c：活断層付近のもろい部分が雨や風で削られて道になった。

生徒 d：断層ができたことで地形が隆起して、鯖街道ができたと推測できる。

生徒 e：断層ができたことによってどちらか側の土地が下がって道ができた。そして谷ができ、そのまま道にした。

生徒 f：断層で破壊されてもろいところを整地してなだらかにした。

生徒 g：活断層によって地震が起き、山が崩れて土砂が下に落ちてなだらかになったのではないかと。

生徒 h：断層ができたことによって鯖街道の部分だけ盛り上がった。雨によって削られ、ゆるやかになった。

生徒 i：活断層に沿ってできている。削られて標高が低くなった。

生徒 j：先に地震で南北に断層ができ、次にまた地震が起き、東西に断層ができた。

生徒 a は、活断層そのものが地形を成していることと捉え、生徒 b は活断層付近の岩盤が脆くて崩れたことによって形成されたと捉え、生徒 c は風雨の影響が加わって形成されたと捉えて記述していた。生徒 d と生徒 e は、活断層の鉛直方向のずれを考慮して記述していた。生徒 f は、活断層によって脆くなった所を人が改変してできた地形として捉えて記述していた。生徒 g、生徒 h、生徒 i は、街道沿いの地形の傾斜の特徴、平均標高の特徴がどのように形成されたのかを記述していた。生徒 j は鯖街道付近に見られる南北と東西の2方向の断層を取り上げ、それらがどの順で形成されたのかを記述していた。

このように多くの推測が挙げられ、いずれの生徒も活断層が地形の形成に影響したことを見いだすことができた。しかし、地形の形成と街道の形成を混同したり、活断層の動きと地形の特徴の関係が不明瞭であったり、地形のどの特徴に着目するのかによって記述に差がみられたりした。その原因として、街道と地形の関係を十分に整理できていなかったり、街道を示した地図や活断層分布図だけでは立体感を捉えきることができず、地形の変化をリアルな想像に結びつけることが難しかったりしたためだと考えた。そこで、立体地図（本学習では Google Earth）を提示し、活断層が分布する地域の大部分が谷になっていることを確認させ、街道が続くことを示した。その上で、活断層と谷の形成を整理した。

③ 地震と人間のかかわり

現代における活断層によってできた直線状の谷の

利用例として、山崎断層によってできた谷に建設された高速道路を紹介した。このような谷に高速道路を建設するときの利点は何か、車両にとってこの高速道路を走行する利点は何か等を考えさせた上で、それらの利点が永遠にもたらされるのかを尋ねた。生徒からは、「山崎断層を震源とする地震が起こったときには、大きな被害を生じる」という声が挙がった。そこで、リスクがありながらもこの場所に高速道路を建設したのはなぜか尋ねたところ、恵みと災害がもたらされる期間に着目したり、建築物の免震・耐震の技術の発達によって災害を小さくすることができるようになったことに着目したりして考えていた。

その後、近江・若狭地震による鯖街道の被害を紹介し、大きな被害があっても鯖街道が今日まで残されてきた理由を考えるように問いつつ、鯖街道を例に、「地震と人間のかかわり」について考察させ、まとめさせた。生徒の記述は次の通りであった。

生徒 k：鯖街道は活断層によってできた谷であるため、まっすぐであり高低差がなく、物資の運搬に重要な役割を果たしてきた。しかし、活断層である以上、地震が起こったときに大きな被害が出てしまう。このように鯖街道を利用することはメリットもデメリットもある。

生徒 l：鯖街道は活断層によってもたらされた自然の恵みで町を発展させた。一方で活断層の周辺に人を集めてしまった結果、地震が起きた時、被害が多くなってしまった。このように活断層によって恵みがもたらされているところは各地にあるけど、数千年に1回起こる地震によるデメリットが存在する。

生徒 m：鯖街道では若狭湾でとれた鯖が運ばれている。2~3日かかるため街道沿いには宿場町ができ、町がどんどんさかえていった。しかし、鯖街道は活断層によってできており、地震がおきて活断層がずれ動くと、街道がこわれて通れなくなり、さかえていた町も大きな被害を受けてしまう。ただ、地形から被害を受ける期間よりも恵みを受ける期間の方が長いため、人々が集まり利用している。

生徒 n：(略)鯖街道のように人々の営みを支える重要なものになるが、それととなり合わせで地震の危険があるので、常にどのような災害が起きてどのような被害がでてどのように復興していくかを考えなければならない。

生徒 k は、断層沿いの谷に鯖街道が形成されたことに触れながら、その街道を利用することのメリッ

トとデメリットを地形の成り立ちの視点から捉えて記述していた。生徒 l は、活断層がもたらした鯖街道によって町が発展したことを恵みとして捉えるとともに、人が集まって町ができたからこそ地震による被害が生じると述べ、自然事象としての地震と地震災害を区別していた。また、恵みがもたらされる期間と災害が発生する期間の違いを明確に指摘して記述していた。生徒 m は、生徒 l の記述に似ているが、リスクがありながらも鯖街道を人々が利用し続けてきた経緯を恵みがもたらされる期間と災害が発生する期間の違いから捉えて記述していた。生徒 n は、恵みもあるが災害も隣り合わせだからこそ、災害リスクを評価したり復興に向けたロードマップを作成したりすることが必要なことに触れて記述していた。

このように、どの生徒も恩恵と災害の両面から、「地震と人間のかかわり」をまとめることができていた。また、生徒の一部は、防災・減災にまで考えを広げることができていた。しかし、恩恵や災害がもたらされる時間の違いについては、全員が明瞭に記述したとは言えなかった。

(2) 授業後のリフレクション

授業後、自宅学習として自由記述によるリフレクションを行った。生徒の記述は次の通りであった。

生徒 o：今回は地震による地形と人間の関わりについての学習をしました。人々が自然の土地を生かして生活を豊かにしていますが、その土地のことについて十分に知っておかないといけないということがわかりました。地震によってできた地形は、人々を豊かにさせると同時に牙をむきおそいかってきます。私たちはこのような土地を上手に利用していくために特徴を理解することが大切になっていくと思いました。

生徒 p：一見関係なさそうな地形と食文化ですが、今日の授業で深く関わっていることがよくわかりました。そして、自然は人間にとってデメリットが大きいと思っていたけれど、意外とメリットが多いなと感じました。僕の大好きな日本食の文化が変わっていた…と考えると、やはり自然はとても大切なものだなと思いました。鯖街道は、今では人気のトレッキングコースとなっており、たくさんの人が楽しんでいるようです。また、室町時代初期に象やクジャクなど珍奇な動物を積んだ南蛮船が日本に上陸した時には、鯖街道を使って運ばれ、人々を笑わせ、楽しませたそうです。鯖街道は人々に欠かすことができないものだったということがよく

わかる出来事だなど思いました。また、活断層は地震を起こす可能性が高いと学んでいたのですが、デメリットばかりのイメージがあったけれど、谷を作るには重要な役割を果たしており、この活断層もないと鯖街道なんて誕生しないんだなと感じました。自然は偶然が何個も起きて人々に恵みを与えてくれると思い、自然を大切にしないといけないなど思いました。

生徒 q：地震によって地形を利用できるなどさまざまな利点もあることを知ったが、地震によって多くの命を奪われたことを忘れてはいけないと思った。今自分の住んでいる町の地形が地震によるものであるのか調べたいと思った。(略)他にも活断層の上にてきた高速道路などがあると知り、知識は自分の命を守ることにつながるんだなど思った。

生徒 r：今日は鯖街道をもとに地形と人間の関わりについて考えた。鯖街道には活断層によって5000年に一回ほどの少しのずれが何度も重ねてできた直線的な谷沿いが、風や雨によって崩れてできたということがわかった。また、それを私たちは生活の一部として取り込みうまく利用していることもわかった。今日の授業で衝撃的だったのは、日本の文化があふれている京都盆地は活断層によってできたということだ。今まで地域の特徴を利用して生活している例を学習したことがあったけど、今日はその特徴によって新しいものが生まれ、それが日本を代表するほどのものまで発達した内容だった。しかし、それは言い換えれば恩恵が大きいぶん、災害が小さく見えてしまうこともあると思った。私自身、今日の授業までは自然がつくるメリットとデメリット、そしてそれをどう活用するかなど考えたこともなかった。普段からもし活断層によって大地震が起こったらと、そのデメリットについて考えている人は少ないと思う。そして、小さく見えてしまうということと普段から意識していないということが重なると、それに関する災害が起きた時には対応しきれないと思った。また、活断層ということに着目すると活動間隔は極めて長いため、より対応しづらいと思った。そして何より一番危険なことは身近すぎると言うことだと思った。(中略)災害の危険はあるが私たちに恵みをもたらすというものもたくさんあった。そんな中で私たちがすべきことは理解や対策だと思った。そのためにも今後の授業で地形と人間の関わり視点でも考えていきたい。

生徒 o は、地震が人間にもたらす恵みと災害を一体的に捉えるとともに、そのためには土地の特徴を理解することが大切であることに気付いた。生徒 p は、鯖街道の利用例を歴史的な視点で調べるとともに、自然の恵みがさまざまな事象が重なることによってもたらされることに気づき、自然を大切にしようとする心情をもった。生徒 q は、地震がもたらす恵みの一方で災害によって人命が失われてきた歴史を忘れてはならないことを再認識するとともに、自分が住む地域の地形と地震の関係を調べてみようとする関心をもったり、地形を人間が利用している現状を知ることが自分の命を守ることにつながることに気付いたりした。生徒 r は、長大な時間の視点から鯖街道が形成されて文化の発展をもたらしたことに言及するとともに、活断層の活動による災害に対する人間の認識について多面的に考察を深めた。

生徒 o～生徒 r に限らず多くの生徒が、活断層が人間にもたらした恵みと災害を二面性の視点から考えを巡らせたり、疑問を自宅で調べて解決しようとしていたりしていた。その際、今回の学習は生徒の生活圏から遠く離れた近畿地方の事例を取り上げたが、今回の学習を契機に生徒自身の生活圏に引き寄せて「地震と人間のかかわり」を考えていた生徒もいた。

(3) 授業前後における認識変容の調査

① 調査方法

表3に示す第7時の授業実施前と実施後に、表4に示す質問4項目(Q1～Q4)について、質問紙によって認識変容を調査した。各質問に対して5件法で回答させた。授業実施前の事前調査、授業実施後の事後調査ともに同じ質問項目を設定し、同じ選択肢によって回答させた。

なお、質問は、恵みを「よい影響」、災害を「悪い影響」と言い換えて、生徒にとって理解しやすい表現を用いて作成した。また、一般的に、「地震が人間にもたらす災害」は受け入れられやすい表現だが、「地震が人間にもたらす恵み」は受け入れがたい表現であると考えられることから、質問に際しては、災害、恵みの順で問うた。さらに、恵みや災害は、人命や人間生活、社会のいずれに対して影響をもたらすが、生徒にとってこれらの区別が難しいことが想定された。そのため、質問は人命と人間生活を「人」としてまとめることにより、「人・社会」の表現を用いて作成した。

表4 調査の質問項目・回答の選択肢

【質問】	
Q1	地震は人・社会に悪い影響をもたらすことがある
Q2	地震は人・社会によい影響をもたらすことがある
Q3	自然の恵みと災害は表裏一体の関係にある
Q4	今後、地形と人・社会との関わりを考えてみたい
【回答の選択肢】	
5	とてもあてはまる
4	どちらかと言えばあてはまる
3	どちらとも言えない
2	どちらかと言えばあてはまらない
1	まったくあてはまらない

②回答の処理方法

事前調査と事後調査の両方に回答した生徒109人を対象に、事前調査と事後調査の各質問の平均値について対応のあるt検定を行い、事後調査の平均値が事前調査の平均値に対して有意差があるか調べた。なお、本処理は、清水(2016)のHADを用いた²²⁾。

③結果

結果を表5に示す。Q1「地震は人や社会に悪い影響をもたらすことがある」については、事後調査の平均値は事前調査の平均値と有意差はなかった。Q2「地震は人や社会によい影響をもたらすことがある」、Q3「自然の恵みと災害は表裏一体の関係にある」、Q4「今後、地形と人間生活・社会との関わりを考えてみたい」については、いずれも事後調査の平均値が事前調査の平均値よりも有意に高かった。

なお、Q1において有意差がなかったものの、平均値が低くなり、標準偏差が大きくなっていった。本授業によって地震がもたらす恵みに気付いたことが、地震に対する危機感を低下させてしまったのであれば、本授業では意図していない由々しきことである。そこで、調査後、生徒に対して「地震は人・社会によい影響をもたらしているが、悪い影響をもたらしていることも事実である」ことを再確認した。

表5 授業前後における認識変容

	平均値 M	標準偏差 SD	t 値	p 値
Q1 地震は人・社会に悪い影響をもたらすことがある				
事前調査	4.64	0.50		
事後調査	4.53	0.69	1.68	=.096
Q2 地震は人・社会によい影響をもたらすことがある				
事前調査	2.80	1.11		
事後調査	4.43	0.73	15.46	<.01*
Q3 自然の恵みと災害は表裏一体の関係にある				
事前調査	4.50	0.74		
事後調査	4.69	0.59	2.87	<.05*
Q4 今後、地形と人・社会との関わりを考えてみたい				
事前調査	4.44	0.62		
事後調査	4.56	0.62	2.06	<.05*

各質問項目の自由度 df=108

*は有意差があったことを示す

(4) 評価の開発

授業や授業後のリフレクションにおける生徒の記述、授業前後における認識変容の調査結果を踏まえ、表3の第7時の目標「活断層と人間のかかわりについて、科学的に探究することができる」に対して設定した評価規準「鯖街道の地形の特徴や成因と関係付けながら、活断層と人間のかかわりについて考察し、自らの考えを導き出して説明している」の基準として図2に示すものを作成した。本来、評価の基準は、評価規準とともに授業前に用意されるべきものである。しかし、今回は開発した教材・指導計画に準じた評価を作成することを想定したため、授業前に評価規準を作成し、授業後に生徒の反応を踏まえて評価の基準を作成することとした。

基準は、開発した教材を用いた学習の流れをベースに4段階のチェックから構成される。最終的にはA～Cの3段階(A:十分満足, B:おおむね満足, C:努力を要する)による評価を行う。チェック1～チェック3は、本時の目標を達成する上での最低限の内容を段階的に示し、評価BとCを区別するための段階である。評価Cの場合、評価Bへ導くための支援例を併記した。チェック4は、活断層と人間のかかわりを多面的・多角的に考察しているかを判

断し、評価 A と B を区別する段階である。①～④以外にも多面的・多角的に考察した記述であれば、評価 A とすることを想定している。

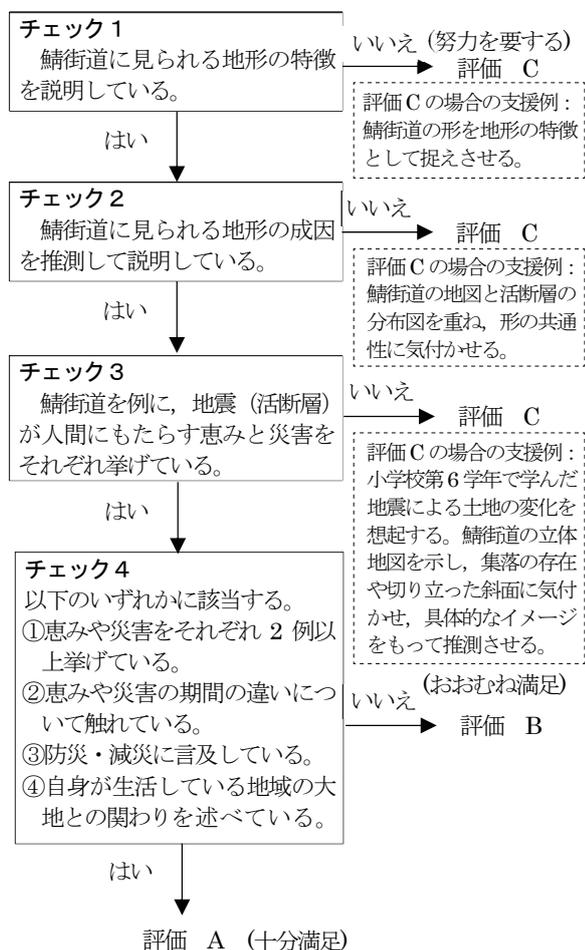


図2 評価規準に関する基準例

5. 成果と課題

「地震が人間にもたらす恵みと災害」の学習は、地震に関する学習の最後に設定し、既習事項と関連付けながら総合的に「地震と人間のかかわり」を探究するものであった。主に時間・空間の視点から、鯖街道と西の鯖街道の形状や分布、活断層の分布を相互に比較・関係付け、直線状の長い谷の形成の成因を推論した。また、その推論を恵みや災害とも関係付けた。この過程において、生徒は様々な理科の見方・考え方を働かせていた。生徒の記述、授業前後における認識変容の調査の結果から、次の2つの変容が見られた。

- ・地震が人間に災害のみならず、恵みももたらしていることに気付いた。また、直線状の谷が形成さ

れた仕組みを仲立ちとして、自然の恵みと災害は表裏一体の関係にあり、そのような関係の上に人間が生活したり社会を築いたりしているという認識を深めた。

- ・地震による災害から身を守るために、日頃気に留めていない地形の特徴を意識して理解することが大切なことに気づき、防災・減災の心構えについて自分なりの考えをもった。また、本学習後、地形と人・社会の関わりを考える動機付けになったことが伺われた。

このような変容から、本学習によって、生徒は自然の恵みや災害が偶発的なものではなく、仕組みを伴う必然的なものとして科学的に理解することができたと考えられる。また、自然がもたらす恩恵などについて触れることにより、生活圏の自然（大地）について理解を深めようとする契機になったとも考えられる。

一方、恩恵や災害がもたらされる期間の違いについて、全員が明瞭に記述したとは言えなかった。記述できていない生徒には、期間の違いに気付いていなかったケースのほかに、気付いていたが上手く表現できなかったケースもあったと考えられる。今後、恩恵や災害がもたらされる期間の違いを記述以外で可視化する方法を検討する必要がある。例えば、過去10000年間を示す年表をつくり、今回学習した内容を書き込む学習活動が考えられる。また、開発した評価の基準の妥当性について、本研究対象生徒以外で同様に授業を行った場合でも適用できるのかを検討し、精度を高めることが必要である。

6. おわりに

中学校理科「大地の成り立ちと変化」において、「地震と人間のかかわり」を「地震が人間にもたらす恵みと災害」として捉えて探究する教材・指導計画・評価を開発して示した。しかし、本当の意味での探究は、本学習後に始まると考えている。本学習が生活圏の大地に着目して理解を深める契機になったならば、今後、地域の大地と生徒自身のかかわりについて自ら問題を見いだして課題を設定し、探究し続けることを期待したい。

日本列島は、変動の激しい地球を身近に実感することができる地域の一つである。また、日本列島内に見られる自然の姿は、決して均質でなく多様である。このような激しい地球の変動が起り、かつ多様な自然の姿が息づく日本列島でなるべく安全・安心し持続して生活するためには、日本学術会議(2020)が提言した「変動する地球に生きるための

素養」の育成、つまり、地域の自然をよく知り、自然がもたらす恵みを適切に管理・活用したり、災害から身を守る対策とともに自己判断の下で行動したりする資質・能力を身に付けることが不可欠であろう²³⁾。

「地震と人間のかかわり」の学習が、このような資質・能力を生涯に渡って身に付けるきっかけの一つとして、また生涯に渡る探究の起点として位置付けられるよう、今後も実践を重ねながら開発した教材・指導計画・評価の改良に努めたい。

引用文献

- 1) 東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議、「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議（中間とりまとめ）」, 2011年, https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8701486/www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/012/toushin/1311688.htm (閲覧日 2022年11月30日)。
- 2) 文部科学省, 「学校安全の推進に関する計画」, 2012年, https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/_icsFiles/afieldfile/2012/05/01/1320286_2.pdf (閲覧日 2022年11月30日)。
- 3) 文部科学省, 「第2次学校安全の推進に関する計画」, 2017年, https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/_icsFiles/afieldfile/2017/06/13/1383652_03.pdf (閲覧日 2022年11月30日)。
- 4) 文部科学省, 「第3次学校安全の推進に関する計画」, 2022年, https://www.mext.go.jp/content/20220325_mxt_kyousei02_000021515_01.pdf (閲覧日 2022年11月30日)。
- 5) 文部科学省, 『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編（令和3年8月一部改訂）』, 2017年, 80-85, https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt_kyoiku01-100002608_05.pdf (閲覧日: 2022年11月30日)
- 6) 小山真人, 静岡新聞時評「避けられぬ大地震との共生視点を変え『恵み』の考察を」, 2004年8月24日, https://sakuya.vulcania.jp/koyama/public_html/etc/opinion/jihyo12.html (閲覧日: 2022年11月30日)
- 7) 小山真人, 「地震と共に生きる」, 里村幹夫編『地震防災』, 学術図書出版, 2008年, 138-145。
- 8) 梶田隆章ほか, 検定中学校理科教科書『新しい科学1』, 東京書籍, 2021年, 196-243。
- 9) 有馬朗人ほか, 検定中学校理科教科書『理科の世界1』, 大日本図書, 2021年, 194-267。
- 10) 霜田光一ほか, 検定中学校理科教科書『中学校科学1』, 学校図書, 2021年, 188-257。
- 11) 室伏きみ子ほか, 検定中学校理科教科書『自然の探究中学校理科1』, 教育出版, 2021年, 152-223。
- 12) 大矢 禎一ほか, 検定中学校理科教科書『未来へひろがるサイエンス1』, 啓林館, 2021年, 64-129。
- 13) 宮地良典・水野清秀・尾崎正紀, 「京都盆地の第四紀地質」, 『地質ニュース』, 614号, 2005年, 43-45。
- 14) 産業技術総合研究所, 「用語解説」, 『活断層データベース』, https://gbank.gsj.jp/activefault/yougo#kishin_dansou (閲覧日:2022年11月1日)
- 15) 産業技術総合研究所, 「起震断層・活動セグメント検索」, 『活断層データベース』, <https://gbank.gsj.jp/activefault/search> (閲覧日:2022年11月1日)
- 16) 農林水産省, 「さばずし」, 『うちの郷土料理, 次世代に伝えたい大切な味』, https://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/k_ryouri/search-menu/menu/sabazushi_kyoto.html (閲覧日: 2022年11月1日)
- 17) 小浜市・若狭町日本遺産活用推進協議会, 「海と都をつなぐ若狭の往来文化遺産群: 御食国若狭と鯖街道」, 『御食国若狭と鯖街道』, http://www1.city.obama.fukui.jp/japan_heritage/story/ (閲覧日: 2022年11月1日)
- 18) 公益社団法人福井県観光連盟, 「鯖街道を辿る旅」, 『福井県公式サイトふくいドットコム』, https://www.fuku-e.com/course/detail_38.html (閲覧日: 2022年11月1日)
- 19) 内閣府, 「過去の災害に学ぶ（第6回）寛文2年（1662）近江・若狭地震」, 『広報ほうさい』, No32, 2006年, https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1662_kanbun_omiwakasa_jishin/pdf/kouhou032_14-15.pdf (閲覧日: 2022年11月1日)
- 20) 京都府, 「『西の鯖街道』とは?」, 『南丹広域振興局』 <https://www.pref.kyoto.jp/nantan/dokikaku/1300084101053.html> (閲覧日: 2022年11月1日)
- 21) 大津市歴史博物館, 「花折峠」, 『大津の歴史辞典』, <https://www.rekihaku.otsu.shiga.jp/db/jiten/data/008.html> (閲覧日: 2022年11月1日)
- 22) 清水裕士, 「フリーの統計分析ソフト HAD: 機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利

用方法の提案], 『メディア・情報・コミュニケーション研究』, 1, 2016年, 59-73.
23) 日本学術会議, 「初等中等教育及び生涯教育における地球教育の重要性: 変動する地球に生きる

ための素養として」, 2020年, [https://www. scj. go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t291-3.pdf](https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t291-3.pdf) (閲覧日: 2023年1月5日)

Development of Learning to Explore Nature Using Scientific Perspectives and Thinking: Blessings and Disasters that Earthquakes Bring to Humans

Taiichi SUGITA

Abstract :

Earthquakes occur frequently in Japan, which have resulted from many active faults. People living in Japan have repeatedly suffered disasters caused by earthquakes. However, earthquakes also bring blessings to them, and many of them are unaware of the blessings. It is necessary to comprehensively consider the relationship between earthquakes and humans to live safely in Japan. Therefore, in this study, teaching materials and learning in junior high school science were developed to exploratorily learn how earthquakes and humans interact from the perspective of the benefits and disasters. Roadways developed along valleys created by active faults were used as the theme of this study. It specifically focused on a road called "Saba Kaido" that connects Wakasa Bay facing the Sea of Japan and Kyoto City inland, and has existed since before there were cars. Seafood caught in the Sea of Japan was transported to Kyoto City along this road, and one of Kyoto's representative food cultures called "Saba Sushi" was created. In addition, post towns were developed along the roadway. However, disasters like the destruction of this town also occurred due to movement of active faults. Students started by learning about "Saba Kaido", followed by discovering the relationship between the shape of this roadway and the distribution of active faults. Next, based on that relationship, they deduced the mechanism of how this roadway was created and discovered that an earthquake was the cause. Further investigation of the relationship between humans and this roadway led to examining the relationship between active faults and humans while relating them to the features of the topography and the structure of this roadway. Those who learnt, realized that the blessings and disasters that nature brings to humans are inevitable, not accidental. They also understood that these two are inextricably linked, and that human life and society are based on this relationship. Furthermore, they were interested in the familiar topography that they lived in on a daily basis, realized the need to understand its characteristics, and deepened their thoughts on how to protect themselves from earthquake disasters.