

【論文】

里山の自然史に関する意識調査 ～袋井市における小学校5・6年生の児童を対象に～

延原 尊美¹・永田 聖大²¹静岡大学大学院教育学領域²静岡市役所

要約

袋井市には、第四系の海成層が隆起・侵蝕されてできた丘陵群が広がっている。丘陵の地質断面を観察できる露頭は学校教育における地層学習のみならず、児童・市民に対する里山の自然史教育にとっても重要である。本研究では、それらの露頭をより有効に普及教育へ活用するため、児童・市民が有している里山の自然史についての理解度やイメージを調査した。調査は、市内の小学校5・6年生を主な対象に、地学について5問（地層の年代、質感、環境変動、地形形成など）、生態系保全について1問（ホタルの生息場）の選択問題からなる質問紙形式で行った。なお、地域住民についても同様の調査を補助的に行った。その結果、児童、地元住民ともに、地学分野の正答率は生態系保全の正答率より10%以上低い値を示した。次に、児童集団を対象として、各問題についての回答の間でクロス集計を行った結果、以下の傾向が認められた。1) 地層の質感のイメージは、地層の年代や地形形成に対するイメージと連動しているとはいえない。2) 地質学的な時間の長さについての感覚と、その中で起こりうる地質現象についてのイメージとの間にも関連性は認められない。3) 過去の温暖化の度合いに対するイメージは、海面上昇があったことを意識している集団と意識していない集団との間で有意差は認められない。4) 地質や地形の成り立ちを正しく理解できていない場合、ホタルの生息場やその保全についての理解度も低い。これらの傾向を踏まえると、露頭での観察体験を自然史の学習として深めるためには、1) 体験した地層の質感を諸現象の考察においても思い起こすこと、2) 異なる時間スケールでの出来事を整理すること、3) 地元の自然の成り立ちを地球史に照らしつつストーリーとして組み立てること、4) 環境変動については量的表現を組み込むこと、5) 地学の諸現象と生き物の生息場との関わりを見つめ直すことが重要と言える。

キーワード

自然史、里山、地学教育、新生代

1 はじめに

プレート収束域にある日本列島は、著しい地殻変動の影響下にあり、新生代新第三系～第四系の海成層が隆起・侵蝕され丘陵地を形成している。そのような丘陵地は山地から集落の発達する平野部の間にあることも多く、いわゆる里山として、生態系の保全や活用が近年注目されている。

里山の丘陵地を構成する新生代の地層は、比較的開削が容易で、農地・宅地等の造成工事によって露出し、目にされることも多い。これらの露頭では、付加体のような複雑な変形を受けていない、いわゆる正常相としての美しい縞模様を観察することができる。集落に近い立地から考えると、里山を構成する新生代の地層は、最も身近に観察できる地質体の一つであり、学校教育において

はまたとない地学教材、また地域の住民にとっては、その土地の地下の様子を直接語ってくれる「窓」でもある。

その一方で、里山地域の新生代の地層については、1) 海岸地域に比較して露頭が小規模であり、しかも開発の進行や植生による被覆で露頭が消滅しやすいこと、2) 観光資源として注目を集めるような特異な地形・景観が少ないこと、3) 中生代の恐竜やアンモナイトに比べて、産出する化石の認知度が一般に低いこと等、その保全や活用において課題を抱えている。

静岡県西部に位置する袋井市宇刈地区は、農林業的には中山間地に相当し、下部更新統大日層および宇刈層からなる丘陵地が沖積平野と接している。平野部の水田から丘陵の茶畑、さらに山林へとつながるその景観は、里山の典型的な風景の一つと言える。袋井市は、丘陵の一

部を宇刈里山公園として整備・開発する際に、造成によって現れた露頭を公園内に保全・展示した。地層が見える公園としてのユニークな取り組みは全国的にも注目を集め、2013年に地質学会賞を受賞し、地層学習として公園を訪れる学校も多い。袋井市では企画政策課および生涯学習課が中心となって、公園内に解説看板を整備し、2015年には市民向けの解説書を作成した(延原・奥本, 2015)。著者の一人である延原はそれらの製作に携わる過程で、専門家としての一方向的な解説視点だけでは、理解や感動の深さ、学習内容の定着に限界があることを感じた。より効果的な地層学習、郷土愛につながるような自然史の理解のためには、情報の受け取り側である市民や子どもたちの理解度や意識について把握し、気づきや感動、定着の回路を検討する必要がある。

これまでも、地域の自然史とくに地学に関する理解度や意識の調査は、様々な角度からなされてきた。近年、日本各地でジオパークが振興される中、地域住民の地質現象等に関する認知度は特に重要な調査対象となっている。例えば、深見・有馬(2011)や伊藤ほか(2015)は、ジオパーク内に設定されている見所(ジオサイト)に関連する認知度や、そこに出かける動機を解析している。一方、学校教育の側面からは、事象・単元に関する関心度の分析、授業実践に伴う意識の変化を追跡する調査が多い。例えば、岡本ほか(2005)は中・高校生400名を対象に記述式の質問紙調査を行い、地質、岩石、化石、気象、天文など、約80項目について、感動体験や興味関心の程度を因子分析し、事象に対する関心を支えている背景を考察した。相場(2007)は、授業実践を通して地層観察などの直接経験とビデオ観察などの間接経験のどちらが支持されるかを分析した結果、直接経験の方が常に有効であるとは限らないことを示した。本研究で取り扱う掛川層群については、地層観察を中心とした授業実践や児童の理解度について数多くの報告がある(白井, 1998, 2007, 2014など)。しかしながら、地学現象から生態系まで、ある特定の地域の自然史が児童や市民にどれくらい体系的に理解されているのかについて検証された事例は少ない。

そこで本研究では、1) 小学校5・6年生の児童を主対象に、地域の地質、地形、生態系の個々の事象についての理解や抱いているイメージを明らかにすること、2) それらの個々の事象についての理解やイメージの間に関連性があるのかを解析すること、3) 以上をもとに児童が持つ地域の自然史についてのイメージの実態を明らかにすることを目的とした。なお、本論で用いる「イメージ」とは、心理学的に定義された「心象」としての用法ではなく、ある問いに対する回答について、自分がどのように考えたり、感じていたりするのか、その印象を表す一般的な用語として使用した。本論では、上記に関する意識調査の結果について報告し、今後の里山の自然史教育の指針を議論する。

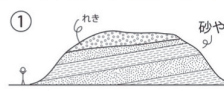
遠州里山の自然史クイズ ~宇刈里山公園へのご招待をかねて~
地元の自然の成り立ちについて、地域の皆さんの見方や感じ方を調べています。

あなたの年れい・性別・職業・すんでいる地域について教えてください。
 年れい()歳 (男・女) 職業() 学生の人は学年()
 おすまい()市・町・村
 *学校で地層の学習を(したことがある・していない)(どちらかに丸)

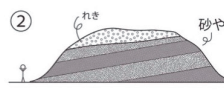
問1:遠州の里山は山地と平野の間にあり、お茶畑の広がる美しい丘のつらなりとなっています。そこには、時々しまもようの美しい地層がみえる場所があります。この地層はいつの時代のものだと思いますか?

① 地球が誕生したころ ② 恐竜の時代
 ③ 人類が登場した前後の時代 ④ 古墳時代

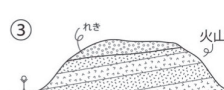
問2:遠州の里山をつくる丘の断面(なかみ)はどうなっていると思いますか? もっとも近いと思われるものを選んでください。

①


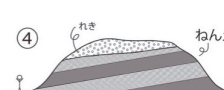
れき
砂やどろがかたまつた
スコップの先でまだ
けずることができる

②


れき
砂やどろがかたまつた
カチカチで、ハンマー
でたたくとキン!と
音がする

③


れき
火山灰や溶岩
カチカチで、ハンマー
でたたくとキン!と
音がする

④


れき
ねん土
やわらかくて
木の枝をつきさす
ことができる

問3:里山の地層には海に住んでいた貝化石が含まれています。このような内陸になぜ海の動物の化石があるのでしょうか?(2つまで回答可)

①津波で流されてきた ②南極の氷が溶けて海面が上昇した
 ③原始人が食べて埋めた ④大地の変動


問4:里山を作っている大日層という地層からは、今よりも暖かい気候を示す貝化石がでできます。現在のどのあたりの気候に近かったですか?

①九州 ②沖縄 ③台湾 ④赤道近くの熱帯

問5:里山の丘がどうやってできたかについて、下図の(あ)(い)について正しいかまちがっているか、教えてください。

(5-1) ①正しい ②まちがいの

(5-2) ①正しい ②まちがいの



問6:里山近くでホテルが生息するのはどうしてか? **正しくないものを一つ選んでください。**

①里山のなかに清流がある。 ②里山では水路がよく整備されている。
 ③里山のふもとに水田がある。 ④里山には植物がたくさんはえている。

問7:宇刈里山公園にいったことがありますか ①ある ②ない
 里山公園についてのご意見やご要望などありましたら、ご記入ください。

ご協力ありがとうございました。クイズの解答を別に配ります。
 宇刈里山公園のパンフレットとあわせてお楽しみください。
 このクイズについてのご意見等は、下記までお願いします。
 静岡大学教育学部地学教室 永田聖大(4年)・延原尊美(教授)

図1 調査質問紙「里山自然史クイズ」

2 方法

里山を構成する地層や地形、生態系保全について、選択クイズ形式で問いかけた質問紙調査（以下、里山自然史クイズと呼ぶ）を、袋井市内の小学校5・6年生に行った（図1）。小学校5・6年生を主対象としたのは、授業単位として地層について学習する直前の理解度やイメージを明らかにするためである。調査は、2015年7月に、袋井市内の2つの小学校（192名、264名）にて行われた。クイズへの回答は、クラス活動の時間に約10分間の時間を設けた。各小学校へのクイズの実施と回収は袋井市生涯学習課を通して依頼し、回答時間の前にはクラスの担任教諭に宇刈里山公園の紹介および里山自然史クイズの主旨を説明していただいた。

なお、小学校5・6年生の調査結果と比較するため、補助的に地元住民に対する調査も同じ質問紙を用いて行った。調査は2015年11月に実施された地区の行事の際に、年齢を問わず計67名に配布し、部分的な回答のみの者も含め全員から回収した。なお、回答者の年齢構成は、10歳代以下11名、20歳代2名、30歳代3名、40歳代6名、50歳代8名、60歳代17名、70歳代8名、80歳代4名、不明8名である。質問紙の配布と回収にあたっては、企画政策課および生涯学習課の協力のもと、地元の化石収集家である田辺積氏のコレクション展示のブースにコーナーを併設し、展示解説を行うと同時に住民一人一人に協力を依頼した。このため化石や地質に多少なりとも興味を示した人が質問紙調査の対象となっている。

里山自然史クイズは選択回答方式で、地元の地質についての5問および生態系保全に関する1問の計6問からなる（図1）。質問の内容は、地元の地層年代（問1）、地層のかたさや質感（問2）、貝化石が里山に産出する理由（問3）、過去の温暖化の程度（問4）、侵食・運搬・堆積作用と地形の知識（問5）、ホテルの生息条件（問6）である。問5以外は4択問題、問5は記述について正誤を判断する問題である。

クイズの回答結果の解析においては、Microsoft Excel 2011を用いた。正答率や回答選択肢の偏り等を調べるだけでなく、ピボットテーブル機能を用い複数の設問についてクロス集計を行い、地域地質や生態系に関する上記6項目のイメージがどのようにリンクしているのかについても検討した。なお、無効回答や未回答のものについては解析から除外し、解析対象とした問いごとに有効な回答のあった者を母集団とした。クロス集計に関しては、双方の問いについての有効回答者のみを対象とした。また地元住民67名については、一部未回答のものが26名と多いことや、少数派の選択肢では回答者数が一桁台になってしまうことから、設問間でのクロス集計には適さなかった。このため、クロス集計については小学校5・6年生のみを対象とした。集団間や設問間での回答傾向の独立性については、複数回答可とした問いを除いて、カイ二乗検定を有意水準5%にて行った。

3 結果と考察

本章ではまず、各設問項目に対する回答結果を示し、里山の自然の成り立ちについて、理解度や抱いているイメージを考察する。次に、クロス集計の分析結果を示し、異なる設問への回答結果の間に関係性が認められるかどうかを検討する。なお、一方の小学校は市街地にあり、もう一方の小学校は丘陵地の近くに位置しているが、学校間での回答傾向に差はほとんど認められなかった。また学年間でも差はほとんどみられなかったため、本論では、地層学習前における小学校高学年の一般的な傾向を示すデータとして合算して扱った。なお、結果については複数回答を可とした問3については、回答選択肢の頻度分布を表すために棒グラフを、その他の問いについては人数比を比較するために円グラフを用いて示した。

3.1 自然史の諸現象に対する理解度とイメージ

里山自然史クイズの回答結果を、図2～7に示す。正答率の平均値は小学5・6年生で43%、地元住民では41%で、顕著な違いは見られなかった。各問いにおける回答傾向を以下に述べる。

(1) 地元の地層の年代（問1）

問1では、地元の大地を構成している地層の年代を、地球の歴史のどのあたりと認識されているのか、4つの選択肢（①地球が誕生したころ、②恐竜の時代、③人類が登場した前後の時代、④古墳時代）で問いかけた。なお、④の古墳に関しては、袋井市でも大門大塚古墳などいくつかの遺跡が知られている。結果を図2に示す。

正解の③を選択した者は、小学生5・6年生で34.2%、地元住民では35.7%で、あまり差は認められなかった。両集団の回答傾向についてカイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%で差が認められた（ $\chi^2 = 11.06$, $df = 3$, $p = 0.011$ ）。小学生5・6年生では③と④が多く、地域住民では②と③が多い。なお、極端に古い時代である「①地球が誕生したころ」を選択した人数は最も少ないが、小学校5・6年生では10.8%、地元住民では16.1%と、無視できない人数である。全体的に回答選択肢は分散しており、地元の地層と地球の歴史とが意識の上で結び付けられていないこと、また、地球の歴史について、出来事の順序性やイメージ、時間感覚が定着していないことが考えられる。

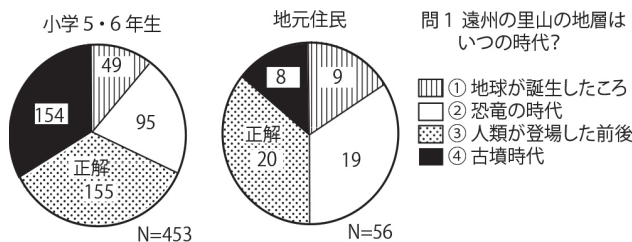


図2 地質年代（問1）についての回答傾向

(2)地層の構成や質感 (問2)

問2では、遠州の里山の地層について、そのなかみや質感(固結度)に関して問いかけた。選択肢はイラストとともに日常の感覚に照らした表現とし、①スコップで削れる程度に固結した砂や泥、②カチカチに固結した砂岩や泥岩(ハンマーで叩くとキンと音がする)、③カチカチに固結した火山灰や溶岩(ハンマーで叩くとキンと音がする)、④木の枝がささるくらいやわらかい粘土の4択とした。

回答傾向を図3に示す。正解の①を回答した者は小学校5・6年生では38.8%、地元住民では30.5%であった。選択肢の偏りに関しては、小学校5・6年生では④粘土を選択した者が11.4%と少ないが、地元住民ではほぼ四分された結果となった。なお、両集団の回答傾向についてカイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%で差は認められなかった($\chi^2 = 5.843, df = 3, p = 0.120$)。このような回答の分散傾向は、地層に触れる機会が少ないことを反映していると思われる。地域の大地を作っている地盤に対する質感が喪失されつつあることが示唆される。

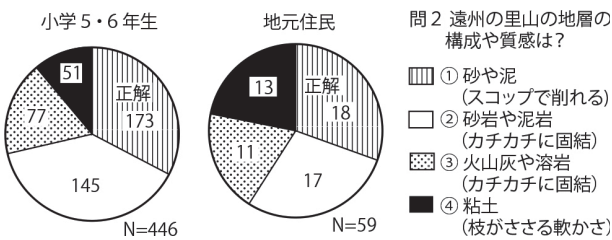


図3 地層の構成や質感 (問2) についての回答傾向

(3)里山に貝化石が出てくる理由 (問3)

問3では、里山の地層から海棲貝類の化石が出てくる理由を問いかけた。選択肢は、①津波で流された、②海水準の上昇、③原始人が食べて埋めた、④大地の変動の4つで、2つまで複数回答可とした。なお正答選択肢は②と④である。回答傾向を図4に示す。④大地の変動に偏った結果となったが、小学生5・6年生の回答は①津波や③原始人を選択した人も多く、②海面の上昇を選択した人とほぼ横並びであった。貝化石や地層から、大地の変動や海面の上昇のような長期スケールの環境変動が必ずしもイメージされているわけではないことが示唆される。

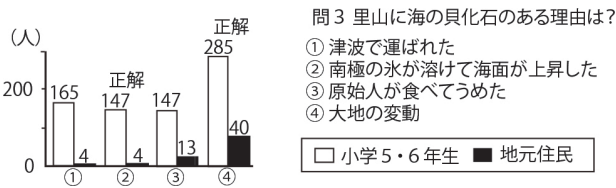


図4 貝化石が出てくる理由 (問3) についての回答傾向

(4)過去の温暖化のイメージ (問4)

問4では、遠州に分布する大日層から、今よりも暖かい気候を示す貝化石が産出することを挙げ、当時の気候は現在のどのあたりに近いかを問いかけた。選択肢は、①九州、②沖縄、③台湾、④赤道近く of 熱帯の4つで、正答は③である。回答傾向を図5に示す。

小学校5・6年生と地元住民の回答傾向についてカイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%で差は認められた($\chi^2 = 13.40, df = 3, p = 0.004$)。小学校5・6年生の回答結果は、②と④が多く③の台湾を選んだ人数は16.7%と少ない。小学校第4学年の社会科の単元「日本の周りの国」で台湾の取り扱いが小さいことが影響している可能性がある。一方、地元住民で③の台湾を選んだ人数比は小学生に比べると31.4%と多いが、全体的に回答選択肢はほぼ四分された結果となった。なお、小学5・6年生に比べ地元住民の方が「赤道近くの熱帯」を選んだ人数比が小さく、日本国内の「九州」を回答した人数比が大きい。現在進行中の地球温暖化の問題はメディアで取り上げられることも多く、近未来の温暖化の規模について耳にする機会も多いのではないかとと思われる。地元住民の温暖化のイメージが、比較的近い南方地域を指しているのは、そのようなニュースの影響を受けているのかもしれない。

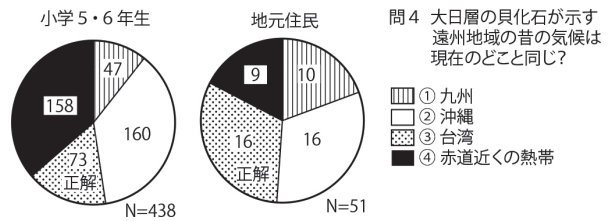


図5 過去の温暖化 (問4) についての回答傾向

(5)里山での侵食・堆積作用 (問5)

問5は、里山の地形のでき方を侵食・運搬・堆積作用と結び付けて理解しているかを探るための設問である。イラストに丘(尾根)と谷の場所を指定し、(あ)丘の部分では「洪水の時に砂がたまっていく」、(い)谷の部分では「水の流れて侵食が起きている」の2つの記述文について、それぞれ正誤を選択させた。正答は、(あ)が誤で(い)は正である。

回答傾向を図6に示す。小学校5・6年生と地元住民の回答傾向についてカイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%で差は認められなかった(問5(あ)については、 $\chi^2 = 0.106, df = 1, p = 0.745$; 問5(い)については、 $\chi^2 = 2.307, df = 1, p = 0.129$)。

正答率は、(あ)については、小学校5・6年生52.5%、地元住民50.0%、(い)については、小学校5・6年生55.0%、地元住民67.5%であった。2択問題であることを考慮すれば、正答率は決して高いとは言えない。とくに谷の問い(い)に対して丘についての問い(あ)は正答率が低い。

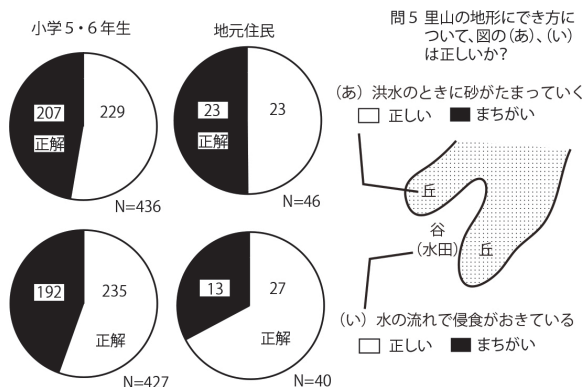


図6 里山の侵食・堆積作用(問5)についての回答傾向
 侵食や堆積の現象については、理科の単元「流れる水のはたらき」の学習内容であり、防災関係の報道でもよく取り上げられる。しかしながら、身近な里山で起きている侵食・堆積現象については意識する機会が少ないのかもしれない。少なくとも里山の谷や丘の地形がどのように形成されたのかを、半数近くの人には正しく理解できていないといえる。

(6) ホタルの生息場(問6)

宇刈里山公園の周辺はホタルの里として有名である。問6では、ホタルの里として成り立ちうる土地の条件を尋ねることでホタルの生態についての理解度、生息場の保全についての意識を調べた。回答形式としては、里山の近くにホタルが生息している理由として、誤っている記述を選んでもらった。選択肢は、①清流がある、②水路が整備されている、③水田が近くにある、④植物がたくさん生えている、の4つで、②が正解である。

回答傾向を図7に示す。小学校5・6年生と地元住民の回答傾向についてカイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%で差は認められなかった($\chi^2 = 5.03, df = 3, p = 0.169$)。正答率は、小学校5・6年生で58.6%、地元住民で52.1%であった。地学関連の4択問題の正答率が20~40%であることを考えると、生態系保全に関するこの問いの正答率は高いと言える。これは、環境教育が小学校でも盛んに行われるようになり、全国的にホタルの生息保護についても市民活動や普及教育が行われている成果の現れかもしれない。なお、調査対象校の一方の小学校では、ホタルの観察学習が行われているとのことであった。

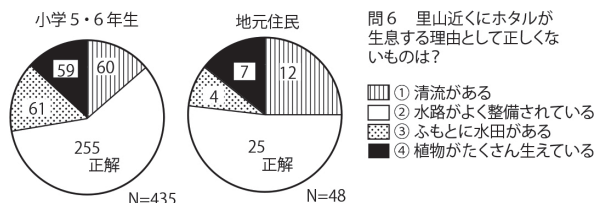


図7 ホタルの生息場(問6)についての回答傾向

3.2 自然史の諸現象についてのイメージの間の関連性

(1) 地層の年代(問1)と地層の質感(問2)

地層の年代とその地層のかたさはイメージとして連動しているのだろうか? もし両者が連動しているのであれば、より新しい地質時代を選択した者は、より軟かい地層の質感をイメージしていると予測される。

そこで、問1(地層の年代)の4つの選択肢の回答者別に、問2(地層の質感)の回答傾向を比較してみた(図8)。両設問の回答傾向の独立性についてカイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%では独立性は棄却されなかった($\chi^2 = 7.922, df = 9, p = 0.542$)。ただし、カチカチに固結した質感である②と③を選択した者の人数比は、「地球が誕生したころ」、「恐竜の時代」、のような比較的古い印象のある時代では、それぞれ65.2%、57.4%、「人類が登場した前後」、「古墳時代」の新しい印象のある時代では、57.5%、52.4%であった。地球が誕生したころが最も高く、古墳時代が若干低く、地層の古さと固結度の印象はゆるやかにリンクしている可能性はある。一方、問1で最近の時代(④古墳時代)を選択した人の中でも、問2で「やわらかい粘土」を選択した人はむしろ少数派であり、「カチカチに固結した泥岩と砂岩」をほぼ3割の人が選んでいる。このことを考えると、地層の年代と地層の質感は意識の中で明瞭にリンクしているとは言い難い。

なお、地層の古さとかたさは、実際には必ずしも比例関係にあるわけではなく、構成物や圧密作用をうけた履歴などにも左右される。その一方で、その土地の地質についての質感は、軟弱地盤の問題など生活にも関わりをもっている。野外学習で地層を観察する際に、岩石の種類とともに地層の古さ・新しさを意識させ、地層の質感のイメージを形成していくことは、自然の観方、捉え方を深める上でも重要な課題といえる。

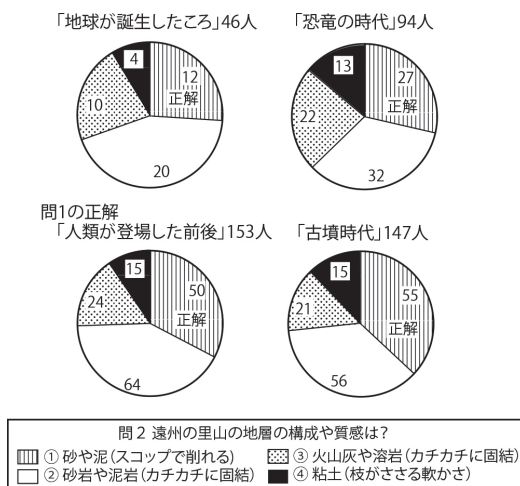


図8 地層の年代(問1)と地層の質感(問2)についてのクロス集計

(2) 地層の質感(問2)と丘陵の地形形成(問5)

尾根や谷の地形ができるプロセスについての理解は、地層の質感のイメージと関係しているのだろうか? 丘陵地域の自然を見たり触れたりする経験がある者は、谷に露出している地層の質感やそこで起きている流水に関連した現象をセットで思い起こしている可能性がある。

そこで、丘陵の地形形成に関する問5と、地層の質感に関する問2について、互いの回答傾向に関係性があるかどうかを調べた。問5では、尾根と谷、それぞれで起きている侵食・運搬・堆積作用の記述について正誤を問いかけたので、問5の正解者と非正解者との間で、問2(地層の質感)の回答傾向を比較してみた(図9)。

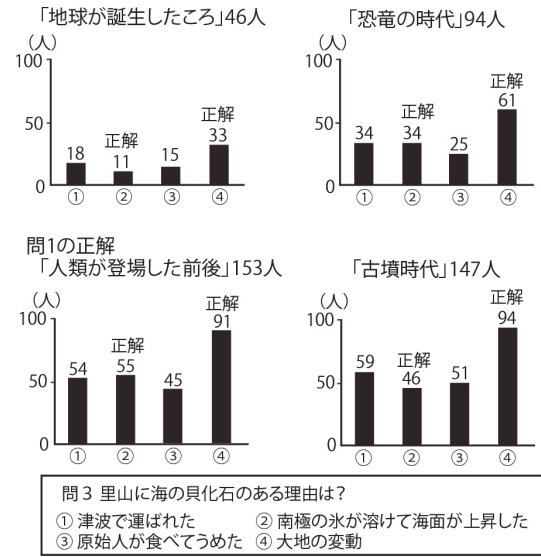
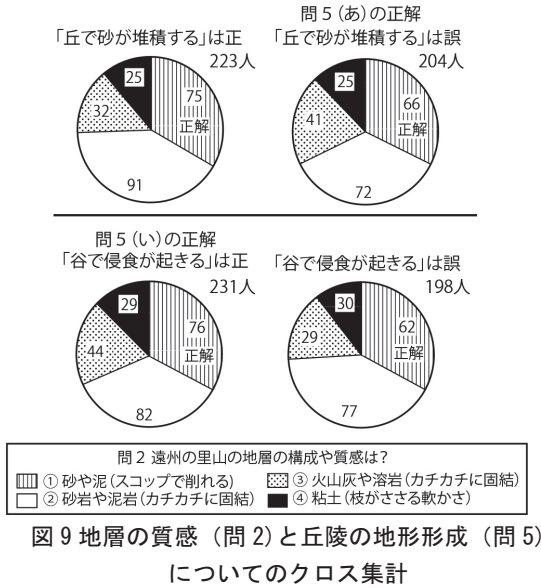


図10 地層の年代(問1)と貝化石から想起する出来事(問3)についてのクロス集計

してみた(図10)。その結果、問1でどの選択肢を選んでも、問3についての回答傾向に大きな変化はないことがわかった。すなわち、問3の回答傾向はどの場合でも、①「津波」、②「海水準の上昇」、③「原始人が埋めた」がほぼ同数で、④「大地の変動」がそれら選択肢のほぼ倍となっている。つまり、時間スケールと起こりうる出来事のイメージとを関連づけて回答している傾向は乏しいと考えられる。また、問1で「地球の歴史が誕生したころ」と回答した者でも、問5で「原始人が食べた」と回答している層が一定数存在する。地球の歴史についての体系的なイメージがそもそもあいまいであることも上記の結果の大きな原因であろう。

里山の地形ができるまでには、海水準変動や土地の隆起などの長期スケールでの現象から、流水のはたらきや地震のような現在進行中の現象まで、さまざまな時間スケールの現象が関連している。双方のスケールの現象を、土地の成り立ちの歴史(ストーリー)の中に位置づけてゆく工夫が自然史の理解を深める上で大切であろう。

(4) 海水準変動(問3)と温暖化の程度(問4)

温暖化に伴う大陸氷河の融解によって海水準の上昇が起きる問題は、マスコミ等でもよくとりあげられている。温暖化の程度やそれに伴う海面上昇量の関係については、地球環境問題の中でも重要なテーマである。では里山の地層から産出する貝化石から海水準の上昇をイメージしているものと、そうでないものとの間には、温暖化の程度に関する感覚に差があるのだろうか?

そこで、問3で貝化石が陸上で見つかる理由として、海水準の上昇を選択しているもの141名と、選択しなかったもの297名とで、問4の温暖化の程度に関する回答傾向を比較してみたが、ほとんど差はなかった(図11)。問3で海水準変動を選択した集団と選択しなかった集団との間で、問4への回答傾向について差が認められるか

両設問の回答傾向の独立性について、カイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%で独立性は棄却されなかった(問5(あ)と問2については、 $\chi^2 = 3.059$, $df = 3$, $p = 0.383$; 問5(い)と問2については、 $\chi^2 = 2.151$, $df = 3$, $p = 0.542$)。問い5(あ)、(い)の正解者はどちらもほぼ半数程度であったが、正解に至る背景に地層の質感への理解が貢献していたわけではないと考えられる。また、問5と問2の双方について正解している者は全体の15%にも満たず、丘陵の地形と地層の質感を同時に連動してイメージしている者は少ないと言える。

地層や岩石のかたさは、その土地の侵食のされやすさや、谷や尾根の地形の景観にも関係する。野外で地層を観察する際に、地層の質感と周囲の地形との関連を意識させることも、教科内容を深める上での一つの工夫と考えられる。

(3) 地層の年代(問1)と貝化石から想起する出来事(問3)

地球の歴史の中には、日常的に見聞きし、あるいは世代間で語り伝えられる体験的な時間スケールで起こりうる出来事(津波など歴史学・考古学の記録対象となっているもの)と、一般的にはそれを超えた長期的なスケールの中で起こりうる出来事(大地の隆起や海水準変動)がある。問3には、貝化石の成因として短期・長期の2つのスケールの出来事が組み込まれている。問1で選択した地質年代の古さと、問3で選択した貝化石から想起される変動の種類の間に関係性は認められるだろうか?

そこで、問1(地層の年代)の4つの選択肢の回答者別に、問3(貝化石から想起する出来事)の回答傾向を比較

どうか、カイ二乗検定を用いて検定したが、有意水準5%では支持されなかった($\chi^2 = 0.4932, df=3, p = 0.920$)。海面上昇への意識があってもなくても、気候変動に対するイメージに大きな違いはない。このことから、気候変動の量的なイメージが左右されるほどには、温暖化と海面上昇についての意識が結びついていないといえる。

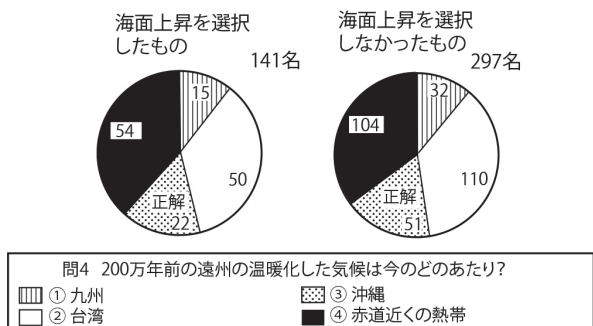


図11 海水準変動 (問3)と温暖化の程度 (問4)についてのクロス集計

実際、過去の海面上昇と水温上昇との関係を定量的に示すことは、地盤の隆起や堆積量との関係もあり、単純ではない。しかしながら、地層を観察する際にそれらに関する量的表現を組み込んでいくことは、温暖化から海水準の上昇といった一連の環境変動のしくみについて意識を高める一つの工夫と考えられる。

(5) 地層の質感 (問2) と生態系の保全 (問6)

ホタルの生息場の保全についての問6は、約6割近くが正解しており、地学関連の他の問いに比べて正答率が高い。では生息場保全の考え方には、地学関係の知識やイメージは関係しているのだろうか？

そこで、問2(地層の質感)の4つの選択肢の回答者別に、問6(ホタルの生息場)の回答傾向を調べた(図12)。

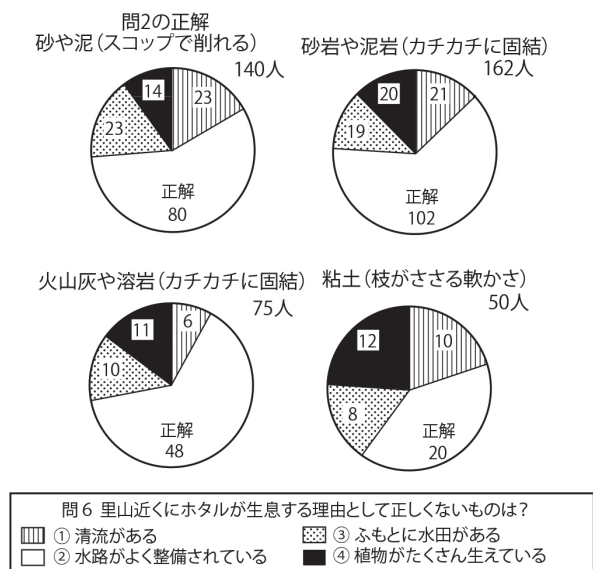


図12 地層の質感 (問2)と生態系の保全 (問6)についてのクロス集計

両設問の回答傾向の独立性について、カイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%で独立性が棄却された($\chi^2 = 99.08, df=9, p < 0.001$)。つまり、双方の設問の回答傾向は連動している可能性が高い。とくに、地層の質感について④「粘土」と回答した人は他の選択肢を回答した人に比べ、問6の正答率が20%程度下がっている。なお、その減少分は、ほぼ均等に、他の選択肢「清流」、「水田」、「多様な植物」に分散しているが、その理由については明らかではない。

大地を構成する地層の質感について、このように極端に現実と異なるイメージを持っている場合、ホタルの生息場の保全についての知識や考え方についても正答率の著しい下降が認められた。

(6) 地形形成 (問5) と生態系の保全 (問6)

上記と同じ意図で、問5(侵食・運搬・堆積の知識)と問6(ホタルの生息場)の回答傾向について、互いの関係を調べた。問5は、里山の水辺環境の形成についての知識であるが、ホタルの生息場所のイメージと連動しているであろうか？ 問5(あ)(い)の正解者と非正解者の間で、問6の正答率を比較した(図13)。

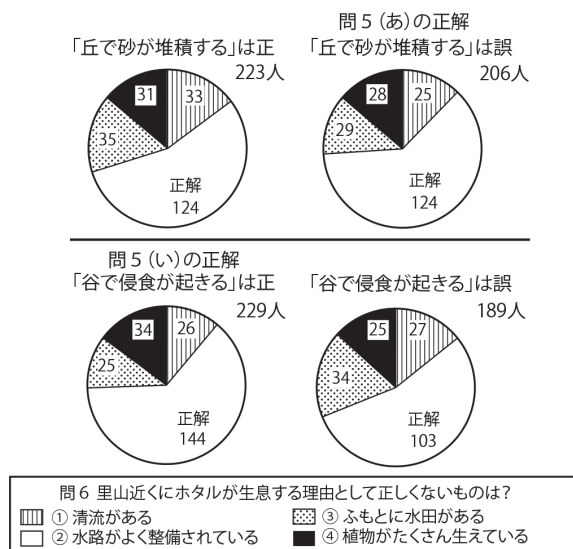


図13 地形形成 (問5)と生態系の保全 (問6)についてのクロス集計

その結果、非正解者の方が正解者に比べて、問6の正答率が低くなる傾向が示された。すなわち問5(あ)の尾根についての問題の場合、問6の正答率は60.2%から55.6%へと4.6%の低下、問5(い)の谷についての問題の場合は、62.8%から54.5%へと8.3%の低下が認められた。ただし、問5と問6の回答傾向の独立性について、カイ二乗検定を用いて検定したところ、有意水準5%では独立性は棄却されなかった(問5(あ)と問6については、 $\chi^2 = 1.147, df=3, p = 0.765$; 問5(い)と問6については、 $\chi^2 = 5.800, df=3, p = 0.121$)。地形の形成についての理解が正しくない場合、生息場保全についての理解度も、ともに低くなる可能性が示されたが、上述した

地層の質感との関係ほどの連動性は認められなかった。

4 まとめ：今後の自然史教育へ向けて

里山の自然史についての理解や意識をさぐるために行った里山自然史クイズの結果から、以下のような特徴を見出すことができた。

1) 小学校5・6年生も地元住民も、地層の年代、質感、環境変動など、地学分野に関する4択問題の正答率は20～40%であるのに対し、ホテルの生息場についての4択問題の正答率は50～60%と高い値を示した。

2) 地層の年代や地形形成に対するイメージは、身近に接する地層の質感と連動しているとは言いがたい。

3) 地質学的な時間の長さについての感覚との中で起こりうる地質現象についてのイメージにも関連性は認められない。地球の歴史についての体系だった感覚が十分でないだけでなく、様々な地質現象に関わる時間スケールの違いが認識されていないことがその背景と思われる。

4) 貝化石が産出する理由として海面上昇を意識していても、気候変動の程度に対する回答傾向に変化はない。

5) 地質や地形の成り立ちについて理解が間違っている場合、ホテルの生息場やその保全についての理解も低くなる傾向がある。

対象であると同時に、小学校の理科学習単元「流れる水のはたらき」や「大地のつくりと変化」においても重要な教材である。上記クイズの回答傾向をもとに、現地での観察体験やその後の学習の展開をより効果的にするために、以下のようなポイントを提案したい。

- ・地層の質感など日常感覚につなげて、地質にかかわる諸現象を見つめ直す機会をもつこと。
- ・異なる時間スケールでの出来事を整理すること。
- ・地球の歴史に照らしながら、地元の自然の成り立ちをストーリーとして整理すること。
- ・環境変動に関しては、量的表現を組み込んでイメージを明瞭にすること。
- ・地学の諸現象を、ホテルなどの地域を象徴する生き物の生息場との関わりの中で見つめ直すこと。

これらは、教科を超えて、環境や生態系の保全のための教育プログラムを進めていく上でも重要なアイテムと考えられる。

5 謝辞

本研究は、著者の一人永田の卒業研究をもとに一部データを解析し直して再構成したものである。研究を進めるにあたり、静岡大学地学教室の小山真人教授、楠賢司技術職員には、数多くの貴重なご意見・ご指摘を頂きました。また、袋井市企画政策課、生涯学習課の皆様には、資料の提供、里山自然史クイズの実施や広報をはじめ、様々な点におきましてご協力を賜りました。また、小学校での調査実施にあたっては袋井市立の両小学校の教職員の皆様、地区で実施された行事での調査実施にあたっては袋井市議会議員の山田貴子氏、袋井市在住の田辺積氏、地域住民のみなさまにご協力いただきました。匿名

の査読者3名の方々の指摘によって本稿は大きく改善されました。以上の方々に深く感謝いたします。

引用文献

相場博明 (2007) 直接経験と間接経験のどちらを支持するかー地学領域を例とした意識調査ー. 地学教育 311: 211-226.

深見聡・有馬貴之 (2011) 九州ジオパークに対する観光客のイメージー4つのジオパークにおける観光客のアンケート調査からー. 地域環境研究: 環境教育研究マネジメントセンター年報 3: 47-54.

伊藤英之・鈴木正貴・佐藤凌太・杉本伸一・関博充 (2015) インターネットアンケートを用いた三陸ジオパークの顧客獲得に関する研究. 地学雑誌 124: 561-574.

延原尊美・奥本愛砂子 (2015) 200万年前の地層と化石が見える 宇刈里山公園. 6p. 袋井市役所, 袋井市.

岡本弥彦・星加康昭・野山悦子・本郷泰洋 (2005) 地学事象に対する生徒の関心を高める指導の工夫ー地学事象の美しさを感じ取ることを通してー. 地学教育 299: 199-213.

白井久雄 (1998) 小学校第6学年理科「土地のつくり」における地層観察の実際ー五百済凝灰岩層露頭を観察してー. 静岡地学 (77): 11-20.

白井久雄 (2007) 掛川層群を対象とした小学校第6学年「大地のつくりと変化」の地層観察と授業報告. 地学教育 306: 33-40.

白井久雄 (2014) 小学校「大地のつくりと変化」の授業ー掛川市久居島, 宮ヶ島, 杉谷, 小市の露頭観察を通してー. 静岡地学 (110): 1-8.

【連絡先 延原 尊美

E-mail: nobuhara.takami@shizuoka.ac.jp】

Survey on Public Perceptions of Natural History of Satoyama Woodland

—A Case study of Primary School Students in Fukuroi City, Shizuoka Prefecture—

Takami Nobuhara¹ and Shodai Nagata²

¹*Academic Institute College of Education, Shizuoka University*

²*Shizuoka City Government Office*

Abstract

The geography of Fukuroi City, Shizuoka Prefecture, is characterized by hills of Satoyama Woodland, which consists of the Quaternary marine sediments. The geological outcrops in the hills are important not only for field study in school education, but also for extension of natural history for citizens. In order to effectively utilize the outcrops as educational materials, this study surveyed public perceptions of the natural history of the Satoyama Woodland in Fukuroi City. The questionnaire-sheet survey, composed of five geology questions (age, rock solidification, environmental fluctuation, and formation processes of hill features) and one ecology question (habitat of fireflies), was conducted on fifth and sixth graders of primary school students as well as adults of local residents. The survey results show that percentages of correct answers for the geological questions are lower by over 10% than for the ecology question. Cross tabulation made for the children population suggests the following four trends. First, the image of rock solidification is not clearly linked to those of geological age and hill geography formation. Second, we could not recognize linkage between geological age and images of events, which may occur during the time span. Third, there is little change in image of climatic warming degree, nevertheless they can image sea-level rising caused by climatic warming. Fourth, incorrect images on the geology can mislead to wrong schema for ecosystem conservation. On the basis of the survey results, five devices are proposed for more effective study plan on natural history of Satoyama Woodland: 1) reflection of feel of rocks, such as solidification, in discussion on geological processes and geographical features, 2) arrangement of geological and historical events in various time-scale, 3) story plotting about formation process of local nature in relating with global earth-history, 4) introduction of quantitative expression for environmental fluctuation, and 5) reconsideration on relation between geological processes and ecosystem conditions.

Keywords

Natural history, Satoyama Woodlands, Earth Sciences Education, Cenozoic