

地域の特徴をふまえた野外観察のための教材開発

— 「大地のつくりと変化」の学習を通して —

Improvement of Educational Methods for Geological Science,
with Emphasis on the Regional Characteristics: Learning the
Thematic Unit of "Organization of the Earth and its Change"

成 相 俊 之
Toshiyuki NARIAI

野 村 律 夫
Rituo NOMURA

島根大学教育学部附属教育支援センター紀要第7号

平成20年9月

「教育臨床総合研究7 2008研究」

地域の特徴をふまえた野外観察のための教材開発

— 「大地のつくりと変化」の学習を通して —

Improvement of educational methods for the geological science, with emphasis on the regional characteristics: Learning the thematic unit of "Organization of the Earth and its change"

成相俊之*
Toshiyuki NARIAI

野村律夫**
Rituo NOMURA

要旨

本研究は、小学校理科「大地のつくりと変化」、中学校理科「大地の変化」で学習されている地層のでき方やそのひろがり、身近な地層観察を通して実感させる方法を以下の2つの視点から考察したものである。

○視点1 = 地層学習の指導について、指導者（小学校・中学校教員）が持っているイメージを明らかにする。

○視点2 = 地層観察を効果的に行うため、指導者に観察に適した露頭や、指導の観点をインターネット（ホームページ）を使って紹介し、その効果を明らかにする。

ホームページ公開後に実施したアンケート調査では、身近な場所の露頭を写真や地図を使いながら具体的に解説を行っている点で良い評価が得られた。また、具体的な専門知識を提示することが、野外観察等で指導者の自信に繋がることも明らかになった。

〔キーワード〕

大地のつくりと変化/地層見学/ホームページ/単元に関するイメージ

I はじめに

小・中学校の理科の学習指導要領（文部省、1999；文部科学省、2003）にある地層の野外観察は、地学的自然を体験学習する機会として重要である。生徒は、この野外観察を通して自然の空間的大きさ、時間的な長さをはじめて学習することになる。しかし、近年の教育現場では、この地学的自然の観察の機会が軽視され、実施率は低下している（宮下、1999；三次、2008）。これは現在の教育環境を取り巻く変化によるものであり、根本的な改善は容易

*島根県出雲市立今市小学校

**島根大学教育学部自然環境教育講座

ではない状況に陥っている（中井・中井、2008）。

本報告では、このような教育現場の置かれている状況を調査し、小学校理科「大地のつくりと変化」、中学校理科「大地の変化」で学習する地層のでき方やそのひろがりや、身近な地層観察を通して実感させる方法を考察する。現在の教育現場で求められている改善策は、教員が積極的に取り組める情報を提供し、観察実習をいかに効率よく進めることができるかということがあげられる。その方法として、インターネットを用い、地域の野外観察に適した露頭やそこに見られる岩石・堆積構造などの特徴を紹介し、観察を行うため予備知識を提供し、あわせて児童生徒の調べ学習にも役立つ教材（ホームページ）の作成を行うこともあげられる。しかし、ホームページの作成に当たり、地層学習の単元について、実際に子供たちを指導する教員がどのようなイメージを持っているか、また、知りたい情報としてどんなものを望んでいるかを明らかにする必要がある。

本論文では、上述の観点からホームページ「出雲の地質」

(<http://homepage2.nifty.com/izumonotisu/index.html>)を作成した。ここで留意した点は、地図や写真をたくさん使い露頭の位置等を視覚的にわかりやすくすること、岩石写真や堆積構造などの写真は出雲で得られたものを用いることなどである。ホームページの内容構成は、観察地点ごとの紹介（25地点）、内容ごとの紹介（堆積岩、火成岩、火山灰、化石等）、教科書ページとの対応、地層観察コースの大きく4項目である。また、検証を行うためにホームページ公開後のアンケートを実施した。これらの分析を通して、教育現場からの具体的な利用改善点など、観察実習にあたり必要なことがらを明らかにすることを試みた。地層見学コースにより具体的な指導内容や留意点を盛り込んでいくこと、現場の教員に授業で毎時間ホームページを使ってもらい、その効果と課題を明らかにすることなどを示した。また、ホームページに具体的な専門知識を提示してあげることが、野外観察等で指導者の自信に繋がることも明らかになった。

II 調査と結果：地層学習の指導について指導者が持っているイメージ

ホームページの作成に当たり、まず、出雲・斐川地域の教員が地層単元に対して持っているイメージと、必要としている情報は何かをアンケートにより調べた。調査は、平成18年5月に小学校40校、中学校15校を対象として実施した。回答率は87.2%であった。

1. 小学校40校での結果（回答34校 35人 回答率 85.0%）

Q 1 - 1 あなたは、小学校「大地のつくりと変化」、または中学校「大地の変化」の単元を指導されたことはありますか。

あ る (32) な い (1)

Q 1 - 2 Q 1 - 1 で「ある」を選ばれた方は、指導された印象で一番近いものを選んでください。

・教えやすかった (2) ・ふつう (14) ・教えにくかった (18)

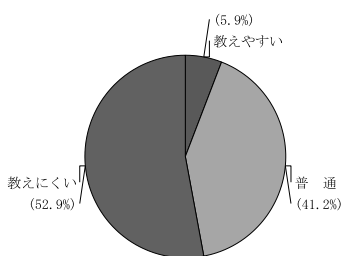


図1 質問事項1-2の回答結果

Q1-3 Q1-2で「教えやすかった」を選ばれた方は、その理由に近い記号を選んでください。(当てはまる記号すべて○)

- ア：観察（含：野外観察）に子供たちが意欲的に取り組んだ（2）
- イ：実験に子供たちが意欲的に取り組んだ（2）
- ウ：実験や観察を通して大地が変化していくイメージなどを伝えやすかった（0）
- エ：単元に対する子供たちの興味や関心が高かった（0）
- オ：その他（2）
 - ・学習に適した露頭があった（1）
 - ・単元に詳しい方に指導してもらえた（1）

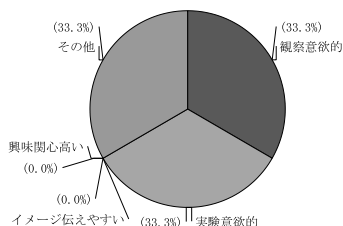


図2 質問事項1-3の回答結果

Q1-4 Q1-2で「教えにくかった」を選ばれた方は、その理由に近い記号を選んでください。(当てはまる記号すべてに○)

- ア：観察（含：野外観察）での指導が難しかった（12）
- イ：実験での指導が難しかった（4）
- ウ：実験や観察を行っても大地が変化していくイメージ等が伝えづらかった（8）
- エ：単元に対する子供たちの興味や関心が低かった（3）
- オ：その他（7）
 - ・よい観察場所がない（安全で行きやすい場所）（6）
 - ・専門的なことがわからず指導しにくい（1）

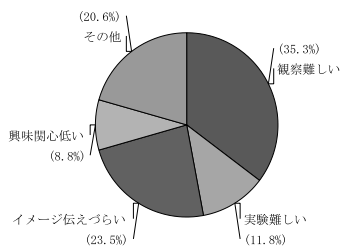


図3 質問事項1-4の回答結果

Q1-5 あなたの学校では、「大地のつくりと変化」、または「大地の変化」の単元の学習時に野外観察を実施されますか。(どちらかを○で囲ってください)

している (21) していない (13)

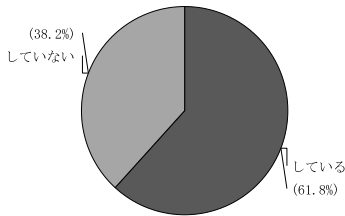


図4 質問事項1-5の回答結果

Q1-6 Q1-5で「している」を選ばれた方は、観察場所を教えてください。

- ・小伊津 (10) ・塩冶町 (一畑バス車庫) (2) ・大津町栗原 (2)
- ・大社漁港上 (1) ・下古志町 (1) ・猪野目洞窟 (1) ・十六島 (1)
- ・校庭 (田儀) (1) ・学校付近 (湖陵・神西) (2)

Q1-7 野外観察のガイドホームページの作成を目指しています。こんな情報が載っていると便利だと思われるものがありましたら、その記号を選んでください。(当てはまる記号すべてに○)

- ア：野外観察に適した露頭 (地層などの見える崖) の場所やその解説 (35)
- イ：野外観察の仕方や解説のポイント例 (24)
- ウ：岩石の種類やその特徴の解説 (17)
- エ：出雲地域の地質 (堆積の様子や広がり等) の解説 (23)
- オ：出雲地域で見られる化石の産出場所やその名前や特徴の解説 (25)
- カ：地層の堆積の様子を示す実験例や火山灰・鉱物などの簡単な観察の仕方の例 (18)
- キ：その他 (4)
 - ・大地が作られるイメージのアニメーションやビデオの紹介 (1)
 - ・指導してくださる方の情報 (1)
 - ・出雲平野や宍道湖の形成、河川の変化についての情報 (1)
 - ・野外観察の留意点 (1)

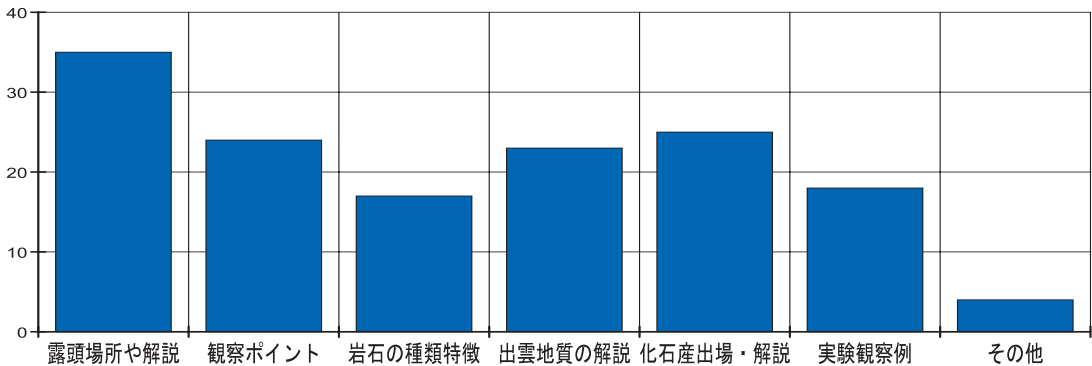


図5 質問事項1-7の回答結果

2. 中学校15校での結果 (回答14校 14人 回答率93.3%)

Q 2 - 1 あなたは、小学校「大地のつくりと変化」、または中学校「大地の変化」の単元を指導されたことはありますか。

あ る (14) な い (0)

Q 2 - 2 Q 2 - 1 で「ある」を選ばれた方は、指導された印象で一番近いものを選んでください。

・教えやすかった (1) ・ふつう (6) ・教えにくかった (7)

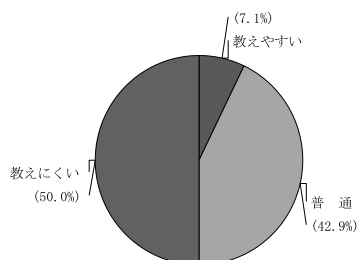


図 6 質問事項 2 - 2 の回答結果

Q 2 - 3 Q 2 - 2 で「教えやすかった」を選ばれた方は、その理由に近い記号を選んでください。(当てはまる記号すべて○)

ア：観察 (含：野外観察) に子供たちが意欲的に取り組んだ (0)

イ：実験に子供たちが意欲的に取り組んだ (0)

ウ：実験や観察を通して大地が変化していくイメージなどを伝えやすかった (0)

エ：単元に対する子供たちの興味や関心が高かった (0)

オ：その他 (1)

・教師がよく知っている単元だった。(1)

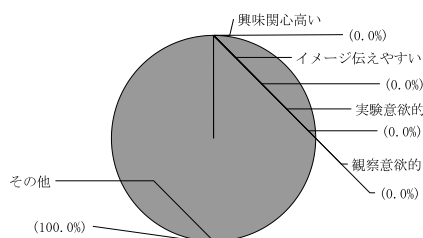


図 7 質問事項 2 - 2 の回答結果

Q 2 - 4 Q 2 - 2 で「教えにくかった」を選ばれた方は、その理由に近い記号を選んでください。(当てはまる記号すべてに○)

ア：観察 (含：野外観察) での指導が難しかった (4)

イ：実験での指導が難しかった (1)

ウ：実験や観察を行っても大地が変化していくイメージ等が伝えづらかった (4)

エ：単元に対する子供たちの興味や関心が低かった (0)

オ：その他 (2)

- ・ビデオ教材の不足 (1)
- ・よい観察場所 (時間的な問題も含め) がない (1)

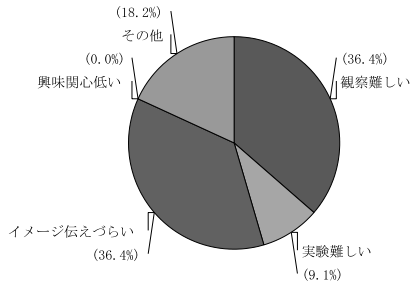


図8 質問事項2-4の回答結果

Q2-5 あなたの学校では、「大地のつくりと変化」、または「大地の変化」の単元の学習時に野外観察を実施されますか。(どちらかを○で囲ってください)

- している (1) していない (12) 記入なし (1)

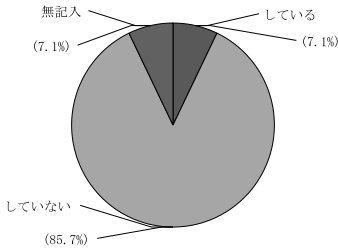


図9 質問事項2-5の回答結果

Q2-6 Q2-5で「している」を選ばれた方は、観察場所を教えてください。

- ・三瓶山に研修に行くので、そこで事前学習を含めて行っている (1)

Q2-7 野外観察のガイドホームページの作成を目指しています。こんな情報が載っていると便利だと思われるものがありましたら、その記号を選んでください。(当てはまる記号すべてに○)

- ア：野外観察に適した露頭（地層などの見える崖）の場所やその解説 (13)
- イ：野外観察の仕方や解説のポイント例 (6)
- ウ：岩石の種類やその特徴の解説 (8)
- エ：出雲地域の地質（堆積の様子や広がり等）の解説 (10)
- オ：出雲地域で見られる化石の産出場所やその名前や特徴の解説 (10)
- カ：地層の堆積の様子を示す実験例や火山灰・鉱物などの簡単な観察の仕方の例 (2)
- キ：その他 (6)
 - ・危険箇所や注意事項について (1) ・観察の実際例（コースなど）(1)
 - ・地層観察用ワークシート (1) ・火山灰の採取ポイント (1)
 - ・各地域の形成の歴史や観察場所 (1)
 - ・ホームページに現場や生徒から書き込みができるとよい (1)

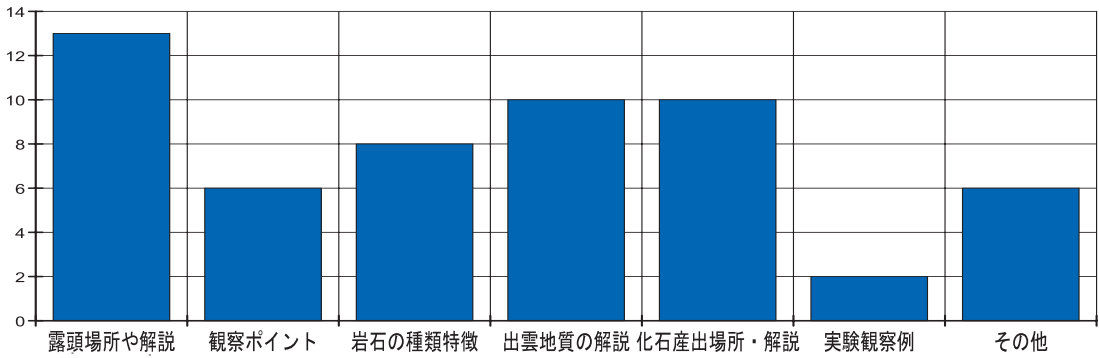


図10 質問事項 2-7 の回答結果

3. 小学校・中学校55校（全体）での結果（回答48校 49人 回答率87.2%）

Q 3-1 あなたは、小学校「大地のつくりと変化」、または中学校「大地の変化」の単元を指導されたことはありますか。

ある (48) ない (1)

Q 3-2 Q 3-1 で「ある」を選ばれた方は、指導された印象で一番近いものを選んでください。

・教えやすかった (3) ・ふつう (20) ・教えにくかった (25)

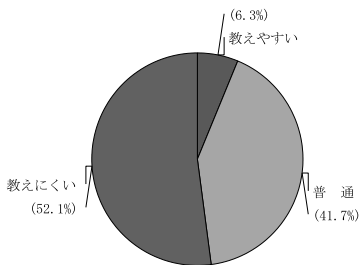


図11 質問事項 3-2 の回答結果

Q 3-3 Q 3-2 で「教えやすかった」を選ばれた方は、その理由に近い記号を選んでください。(当てはまる記号すべて○)

ア：観察（含：野外観察）に子供たちが意欲的に取り組んだ (2)

イ：実験に子供たちが意欲的に取り組んだ (2)

ウ：実験や観察を通して大地が変化していくイメージなどを伝えやすかった (0)

エ：単元に対する子供たちの興味や関心が高かった (0)

オ：その他 (3)

・学習に適した露頭があった (1)

・単元に詳しい方に指導してもらえた (1)

・教師がよく知っている単元だった (1)

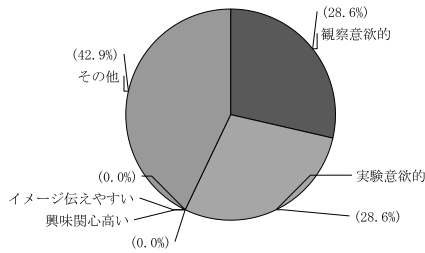


図12 質問事項3-3の回答結果

Q3-4 Q3-2で「教えにくかった」を選ばれた方は、その理由に近い記号を選んでください。(当てはまる記号すべてに○)

- ア：観察（含：野外観察）での指導が難しかった（16）
- イ：実験での指導が難しかった（5）
- ウ：実験や観察を行っても大地が変化していくイメージ等が伝えづらかった（12）
- エ：単元に対する子供たちの興味や関心が低かった（3）
- オ：その他（9）
 - ・よい観察場所がない（安全で行きやすい場所）（7）
 - ・専門的なことがわからず指導しにくい（1）
 - ・ビデオ教材の不足（1）

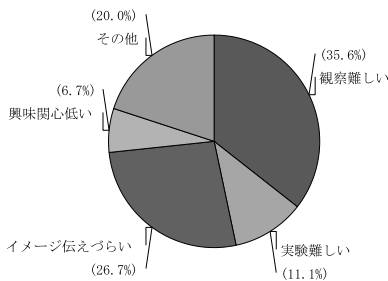


図13 質問事項3-4の回答結果

Q3-5 あなたの学校では、「大地のつくりと変化」、または「大地の変化」の単元の学習時に野外観察を実施されますか。（どちらかを○で囲ってください）

している（22） していない（25） 記入なし（1）

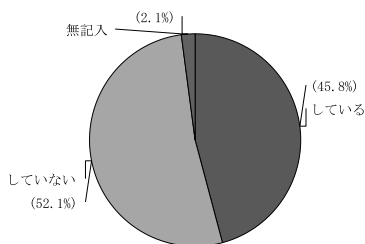


図14 質問事項3-5の回答結果

Q3-6 Q3-5で「している」を選ばれた方は、観察場所を教えてください。

- ・小伊津（10）
- ・塩冶町（一畑バス車庫）（2）
- ・大津町栗原（2）

- ・大社漁港上 (1) ・下古志町 (1) ・猪野目洞窟 (1) ・十六島 (1)
- ・校庭 (田儀) (1) ・学校付近 (湖陵・神西) (2)
- ・三瓶山に研修に行くので、そこで事前学習も含めて行う (1)

Q 3 - 7 野外観察のガイドホームページの作成を目指しています。こんな情報が載っていると便利だと思われるものがありましたら、その記号を選んでください。(当てはまる記号すべてに○)

- ア：野外観察に適した露頭 (地層などの見える崖) の場所やその解説 (48)
- イ：野外観察の仕方や解説のポイント例 (30)
- ウ：岩石の種類やその特徴の解説 (25)
- エ：出雲地域の地質 (堆積の様子や広がり等) の解説 (33)
- オ：出雲地域で見られる化石の産出場所やその名前や特徴の解説 (35)
- カ：地層の堆積の様子を示す実験例や火山灰・鉱物などの簡単な観察の仕方の例 (20)
- キ：その他 (10)
 - ・大地が作られるイメージのアニメーションやビデオの紹介 (1)
 - ・指導してくださる方の情報 (1) ・野外観察の留意点 (1)
 - ・出雲平野や宍道湖の形成、河川の変化についての情報 (1)
 - ・危険箇所や注意事項について (1) ・観察の実際例 (コースなど) (1)
 - ・地層観察用ワークシート (1) ・火山灰の採取ポイント (1)
 - ・各地域の形成の歴史や観察場所 (1)
 - ・ホームページに現場や生徒から書き込みができるとうい (1)

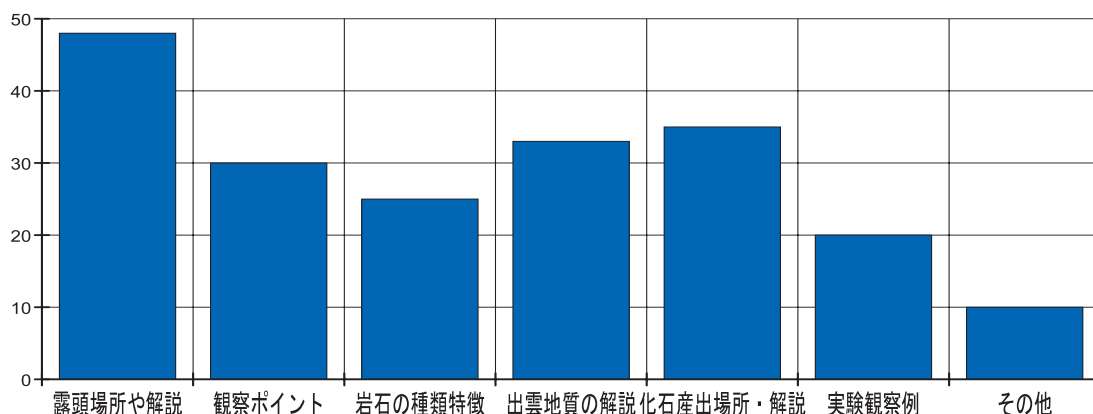


図15 質問事項 3 - 7 の回答結果

II ホームページ公開後のアンケート

ホームページを公開して、約半年後にとったアンケートから、その効果を探ってみる。

平成19年2月実施、対象：小学校40校・中学校15校、回答率45%

Q 4 - 1 ホームページ「出雲の地質」をご覧になったことはありますか。

- 見ていない (15) 見たことがある (6) よく見る (3)

Q 4 - 2 ホームページの見やすさ（文字の大きさ・漢字の使用具合等）はどうですか。

見づらい（2） やや見づらい（1） まあまあ良い（13） 良い（8）

- ・地図があって見やすい。 ・見出しや大切な数字など色分けがしてありよい。
- ・漢字にふりがながほしい。（2） ・小学生には言葉が難しい。
- ・トップの写真が大きすぎ＝ホームページの中身をすぐわかってもらえるように。
- ・図に大きすぎるものがある＝横スクロールは避けるべき
- ・字が重なる。（2） 字が画像の下にはいる。 ・写真がないところがある。

Q 4 - 3 ホームページの操作性（見出しの付け方、リンクのはり方等）はどうですか

操作しづらい（0） やや操作しづらい（2） 操作しやすい（16） 快適（6）

- ・地図があり露頭の地点がわかりやすい。 ・リンクが快適 ・スクロールする量が多すぎ。
- ・小学生用・中学生用と見出しやリンクがあるといい。 ・フレームをもっとわかりやすく。

Q 4 - 4 ホームページの内容（量・質）はどうですか。

量：足りない（0） やや足りない（2） だいたい良い（13） 良い（8）

質：難しすぎる（0） やや難しい（5） 物足りない（0） やや物足りない（1）

だいたい良い（15） 良い（3）

- ・写真があり視覚的によくわかる。 ・十分な内容。 ・とてもおもしろい。
- ・内容がくわしい。 ・リンクも多く良い。 ・小学生には字、用語とも難しい面あり（3）
- ・用語の解説が欲しい。

Q 4 - 5 地域と密着した具体的な特徴は表現できているでしょうか。

不十分（0） やや不十分（3） だいたい良い（10） 良い（12）

- ・校区のこともわかる。 ・地域別になっており、思わずクリックした。
- ・地域と密着している。 ・すばらしい。
- ・地域と密着しているという視点がわからない。
- ・同じ地域でも、いろいろと様子の違った様子が示されると良い。
- ・校区とは少しずれているが、地域の実態に合わせて自分で考えて利用している。
- ・勤務地や居住地の情報がもっとたくさんあればうれしい。
- ・ポイントの情報だけでなく、出雲地方全体の地質の概説がほしい。

Q 4 - 6 ホームページをご覧になって、「参考になった・よくわかった」ということがあれば教えてください。

- ・写真で具体的な場所や特徴（拡がり・でき方）がわかった。（5）
- ・写真のアンゲルがよい。 ・上空からの写真がよい。
- ・画像が横スクロールするので広範囲を見ることができる。
- ・専門知識が参考になった。（出雲地域の形成のされ方（2）地層の成り立ちや構成物）
- ・火山灰のページが参考になり、授業で役立てた（3） ・偏光顕微鏡の写真が良い。
- ・地図を利用してあるので、どこに何があるのかが良くわかる。
- ・勤務校の校区（身近な地域）のことがよくわかった。（2）
- ・実験観察例などクラブ活動で使えそう。 ・褶曲の実験など、授業でぜひ使ってみたい。
- ・日頃行けないポイントが写真入りで詳しく解説してありよい。

- ・授業で巡検に行く時間がどうしてもないので、このホームページを使いました。
- ・巡検に行くのに十分な内容です。
- ・小伊津に見学にいったさい、詳しい内容がわかり参考になった。(2)

Q 4-7 ホームページをご覧になって、「こうすればもっと良くなるのに・こんな情報が欲しいな」ということがあれば、その内容を教えてください。

- ・火の働きという表現はよくわからない。他の言葉の方がよいのでは。
- ・岩石の拡大写真などに鉱物名が書いてあると良い。
- ・火山の様子や地層が陸上に出るなどのイメージをアニメーションで説明してあるといい。
- ・イラストや吹き出しを使うともっと柔らかい感じになるはず。
- ・写真を印刷すると2ページになるのはなぜか。
- ・総ルビだととてもいい。 ・難しい言葉の意味をのせてほしい。
- ・授業での活用例があるといいが。(2) ・プリント資料があるといい。
- ・子どもを連れて行くのによい場所や連絡先がのっていると便利。
- ・子供たちの興味も高いので、化石ほりマップのようなものがあると良い。
- ・掲示板があって、お互いの情報を交換できると良い。
- ・表紙(小学生or中学生)⇒水の働きまたは火の働き⇒地域というページの進み方がよいのでは。
- ・もっとホームページのことをみんなに知ってもらうようにしないと。

その他：露頭や化石の情報などをお持ちでしたら教えてください。

露頭・化石の情報を6件よせてもらった。

全体を通してその他：

- ・有孔虫の授業での活用法はないですか。
- ・田儀から大田まで広がる礫岩の層を追うことで、地層の拡がりを実感できるのではないか。
- ・田儀A地点の礫岩は丸いけれど、その海岸の礫は丸いけれど平べったいです。水の浸食と合わせて学習するとおもしろいです。
- ・教科書の内容も踏まえてあり、良い資料となります。
- ・今回初めて、ホームページの存在を知りました。授業で使わせていただきます。
- ・現地に生徒を連れて行く余裕がない。実際に連れて行ってやれば良いのだが。
- ・他の先生からも詳しくてすばらしいという感想がありました。
- ・出雲の理科研修会などで教えていただけると嬉しいです。

Ⅲ アンケートについての考察

1. 地層学習の指導について指導者が持っているイメージの考察

1回目のアンケート結果からわかる、「大地のひろがりと変化」、「大地の変化」に対する、指導者(教員)の意識を考えてみる。

第一に、単元に対する指導のしやすさであるが、半数以上の指導者が教えにくいと感じて

いることがわかる。回答者が理科の専門教員とは限らない小学校の教員はもとより、理科が専門である中学校の教員まで、実に半数が教えづらさを感じている。その原因をアンケート結果より考察すると、野外観察を含む観察の指導の難しさが一番の理由として上がっている。つまり、

- ・観察に適した（地層がはっきりわかるなどの）露頭がどこにあるかわからない。
- ・安全で、行きやすい観察場所がわからない。
- ・地層見学の一般的なやり方（まず、何を見る。次にどう見る。）がわからない。
- ・具体的な露頭を前にしたとき、なにをポイントとして説明すればいいのかわからない。
- ・地質や岩石などの専門的な知識が乏しく、指導しづらい。
- ・地層が堆積した当時から、現在にいたるまでの、大地の変遷のイメージを、指導者自体が描ききれない。

等の難しさが、指導しづらい要因として考えられる。

また、大地が変化するイメージが子どもたちに伝えづらいことも、指導の難しさの要因として指摘できる。大地が変化するイメージというのは、「時間」と「空間」の変化そのものであり、前述しているように、指導者自身にとっても、一番難解なイメージであると考えられる（猪口・野村、1992）。指導者自身の自信のなさが、もともと難しい「時間」「空間」の変化のイメージを、子どもたちに伝えきれない1つの要因になっていると考えられる。

その他、単元自体や野外観察の対しての、子どもたちの興味・関心はそれほど低くないということもアンケートよりうかがえる。つまり、野外観察などをしっかり行うことができれば、児童・生徒の興味関心もさらに高まり、「大地のひろがりと変化」、「大地の変化」の学習がより充実したものになると考えられる。

このように、いかに充実した野外観察が必要であるかが考察できるが、実際に指導の現場ではどうかというと、小学校では60%の実施、中学校では実施は10%にも満たないという現状である。中学校では、学習指導要領に「野外観察をすること」と明記してあるにもかかわらず行われていない実態があるのは、時間の問題や前述した野外観察の難しさがあるのではないだろうか。そこで、本研究において、野外観察を行う上での予備知識や、実際の露頭に即した写真やその解説などを提供することが、こうした野外観察の難しさを払拭する機会となりうるということが十分に考えられる。

次に教員が何を野外観察のためのホームページに望んでいるかを考えてみる。アンケートより、

- ・観察に適した露頭の場所とその解説
- ・化石の産出場所や解説
- ・野外観察の仕方やそのポイント
- ・出雲地域の地質の特徴

等の情報を多くの人が望んでいることがわかる。つまり「身近な露頭の具体的な解説」、また、その「地質や地層の解釈の仕方」の情報が欲しいということになる。こういった情報を、本研究を通して、ホームページという手法で提供することが大切であると考えられる。

2. ホームページ公開後のアンケートの考察

ホームページ公開後のアンケート結果から、まず、ホームページの使いやすさについて考えてみる。ホームページの使いやすさとして、見やすさ（文字の大きさ・色・見出しなど）、操作性（見出しの付け方・リンクなど）は8割以上の教員から「よい」「まあまあよい」の評価をもらうことができた。このことから、ホームページの作り方自体に関しては、大きな問題はないといえる。

次に、ホームページの内容（量や質）について考えてみる。ホームページの量に関しては、90%以上の教員から、「良い」・「だいたい良い」の評価をもらうことができた。質に関しては、「良い」「だいたい良い」が75%であり、「やや難しい」が20%であった。つまり、おおむね、見る者の期待にはこたえられる内容となっていると考えられる。

また、「やや難しい」程度の内容を、指導者である教員に提供したいという思いもあるので、「やや難しい」の20%も予想していた値である。しかしながら、「やや難しい」の中には、小学生にとっては、用語や漢字が難しいという意見もあり、これは、小学生の調べ学習をサポートしたいという目標にまだ至っていないということであり、さらに改善の必要が考えられる。

その他、ホームページを見て参考になったこととしては、

- ・写真や地図で具体的な場所や特徴（広がり・でき方）がわかった。
- ・地層見学にいったさい、詳しい内容がわかり参考になった。
- ・専門知識が参考になった。（出雲地域の形成のされ方等）
- ・火山灰のページが参考になり、授業で役立てた

などの意見が得られた。つまり、身近で観察しやすい露頭の情報と、その解説、出雲地域の地質の情報（層序・堆積環境）など、教科書には載っていないその地域独自の情報が参考になったという意見が多かった。このことから、本研究の目的の一つである、「野外観察を行うため予備知識をおもに指導者に提供すること」は、徐々に達成に向かっていていると考えられる。

最後に、さらに望むこととしては、

- ・火山の様子や大地の変化の様子を示すアニメーションがあると良い。
- ・ホームページを授業でどのように使うか、その活用例があると良い。
- ・プリント資料がほしい。
- ・地層観察によい場所や連絡先の一覧がほしい。

などの意見があった。これは、指導する教員がより地域に応じた具体的な活用例や方法を望んでいるということである。これに関しては、地層見学に関するの良い場所（コース）や連絡先などをまとめるページをつくったり、教科書のページごとの内容に対応したリンクページなどをつくったりして対応している。今後、さらに大地の変化の様子をアニメーションで示したり、プリント資料集（観察場所ごとに）を充実させていく必要がある。

IV 成果と課題

三次（2008）によると、地学的野外観察が実施できない理由として、最も多いのは、“野外観察を行う適当な素材や場所がなかったから”という指摘が小学校・中学校とも70～80%台を占めている。当然のこととして、アンケートを実施した学校の位置している場所によって結果は異なってくるものと思われるが、多くの教員は野外観察を実施したいという気持ちが強いという。“フィールドへ連れ出してこそ地学の学習”という熱意のある教員もいる（須藤良仁、2007）。しかし、地学的自然に恵まれ、地層の学習に適した学校でも“観察素材と場所の問題”が指摘されている。このような結果は、今回の調査と同じである。そして、ここで指摘したように、地学的野外観察の実施には教員のもつ資質も大きく影響していることは明らかである。教員が地学的自然に日頃より関心をもち、その情報の所在を意識的に学習しているかが重要である。このような意味において、インターネットという手段を用いることは、誰でもすぐに使える情報手段として利用価値が高い。アンケートより、使いやすさや、その内容・質に関してほとんどの人から、満足できるという評価を得ることができた。つまり、インターネット（ホームページ）は、誰でもすぐに使える媒体として有効ということが考えられる。しかしながら、一方で課題も残されている。それは、ホームページの存在自体を出雲・斐川地域の教員に知ってもらうこと、あるいは、ホームページを実際にみってもらうことが、なかなか難しいということである。実際のアクセスは、ホームページ開設当初よりは増えたものの、まだまだ多くはない。今後も、色々な機会をとらえて、多くの人にホームページの存在を知ってもらうということが大切な課題となっている。

次に、出雲・斐川地域の野外観察に適した露頭やそこに見られる岩石・堆積構造などの特徴を紹介し、観察を行うため予備知識を、おもに指導者に提供することができたかを考えていく。

現在、ホームページで紹介している観察ポイントは25カ所である。それぞれのポイントで見られる特徴を紹介しながら、合わせて出雲地域全体の層序や堆積当時の環境なども紹介することができた。また、堆積岩・火成岩などの岩石も地域で産出するものを紹介することができた。このように、地学的な予備知識は、本研究でかなり深く広く紹介できたと考える。しかしながら、教員（指導者）にとって、一番役立つ情報は、アンケート結果などからわかのように、「自分が野外観察を行う場所で、何を、どのように指導したらよいか。」ということである。今回、地層観察コースのモデルをいくらか紹介することはできたが、多くの学校が地層見学を行うポイントについては、さらに詳しく情報を提供するとともに、「何を、どのように指導したらよいか（何をみせるのか、何を語るのか、何をイメージさせるのか）」を学習指導案のような形で提供する必要があると考えている。つまり、ホームページを見た指導者に「自分でやってみよう」という気持ちをおこさせる情報を提供すること、それが今後の一番の課題であると考えられる。

以上のように、地域の特徴をふまえた野外観察のための教材（ホームページ：出雲の地質）は、現場の教員や児童・生徒のニーズに応じたものとして完成しつつある。今後、さらに観察地点を増やし、その内容をより充実させるとともに、児童・生徒の立場に立ったページの

構成（読みやすい・わかりやすい）を考えたり、指導する教員の必要とする情報（何を、どのように指導するのか）を具体的に提供するなど、使用する側の立場に立ったページの作成や内容の充実を続けていく必要がある。

謝 辞

本論文は、筆頭著者（T.N.）が平成19年度島根大学大学院教育研究科の修士論文としてまとめた研究成果の一部である。論文をまとめるにあたり、有益な指摘をしていただいた自然環境教育講座の教員、とくに秦明德教授と松本一郎准教授にお礼申し上げます。

なお、ホームページ“出雲の地質”を作成するに当たり、以下の資料を参照した。とくに、古日本海東縁の新第三系（地質学論集第37号；日本地質学会）、地域地質研究報告5万分の1地質図幅「今市の地質」、「大社地域の地質」、「石見大田及び大浦地域の地質」、「木次地域の地質」（地質調査所／地質調査総合センター）。また、図幅に引用されている多くの研究者の論文も参照したが、紙数の関係で割愛した。

参考文献

- 1) 地質調査所：地域地質研究報告 5万分の1地質図幅「今市の地質」、通商産業省工業技術院地質調査所、74p. 1991.
- 2) 地質調査所：地域地質研究報告 5万分の1地質図幅「大社地域の地質」、通商産業省工業技術院地質調査所、58p. 1991.
- 3) 地質調査所：地域地質研究報告 5万分の1地質図幅「石見大田及び大浦地域の地質」、通商産業省工業技術院地質調査所、113p. 1998.
- 4) 地質調査総合センター：地域地質研究報告 5万分の1地質図幅「木次地域の地質」、産業技術総合研究所地質調査総合センター、61p. 2005.
- 5) 猪口 靖・野村律夫、「地史的時間の認識の方法とその意義」、地学教育 45巻、6号、213～218、1992.
- 6) 三次徳二、小・中学校理科における地層の野外観察の実態、地質学雑誌、114巻、4号、149～156、2008.
- 7) 宮下 治、地学野外学習の実施上の課題とその改善に向けて — 東京都公立学校の実態調査から —、地学教育、52巻、63～71、1999.
- 8) 文部科学省、小学校学習指導要領（平成10年12月）、105p. 2003.
- 9) 文部省、中学校学習指導要領（平成10年12月）、119p. 1998.
- 10) 中井睦美・中井 均、現在の理科教育と教員養成の問題 — 主に初等教育について —、地質学雑誌、114巻、4号、170～179、2008.
- 11) 日本地質学会：「地質学論集 第37号 古日本海東縁の新第三系」、日本地質学会、1992、P.97～116
- 12) 須藤良仁、フィールドへ連れ出してこそ地学の学習 ～大地のつくりと変化（小6）～、理科教室、7、6～11、2007.