

視覚障害者と健常者とによる触覚を用いた岩石の観察

Observation on Rocks Using Touch Sensation by the Visually Impaired and the Ordinary Persons

平田大二・小出良幸

Daiji HIRATA & Yoshiyuki KOIDE

Abstract. It is necessary that the new perspectives are introduced and the new designs are constructed for new educational method of earth science in museums. Generally, observation of materials has been operated by using the sense of sight in museums. Using the other senses, we will take new perspectives, which can be learned from the impaired persons. We have operated to the visually impaired and the ordinary persons the examination of observation on rocks using touch sensation in order to introduce new perspectives, as a case study of new educational method of earth science in museums. They could recognize similarly about form, surface shape, quality, weight and temperature of rocks by the observation using touch sensation. The visually impaired persons have sometimes express what they feel by sensitive words.

Key words: new perspective, touch sensation, visually impaired person, educational method of earth science, museum

1. はじめに

社会情勢の変化が著しい現代において、われわれは常識にとらわれることなく、情勢の変化に対応した新しいものの見方を常にする必要がある(小出, 1999a)。このことは、個人のレベルだけでなく、生涯学習社会における博物館などの活動においても同様である。

小出(1999b)は博物館における地球科学教育の現状分析を行い、博物館が今後目指すべき方向性について検討した。その結果として、博物館における新しい地球科学教育を展開するために、「新しい道具(ニューツール)の導入と新しい手法(ニューメソッド)の確立」、「新しい観点(ニューパースペクティブ)の導入と新しい体系(ニューデザイン)の構築」の2つのアプローチを示した。筆者らの研究グループでは、この2つのアプローチをキーワードにして、博物館における新しい地球科学普及法の開発を目指して活動している(小出ほか, 1999a; b)。

博物館の大きな特徴のひとつとして、利用者が資料に

接して各種の情報を取得できることがある。しかし、従来の資料に接する方法は、人間がもつ感覚のうち、視覚を中心に据えたものがほとんどである(小出ほか, 1999a; b; 山本, 1999)。視覚による観察では、「百聞は一見にしかず」、あるいは「一目瞭然」といわれるように、すばやく全体を把握することができ、認識できる。しかし、その素早さの反面、見落してしまう情報もある。視覚だけに頼らず、いわゆる「五感」の他の感覚である触覚、聴覚、味覚、嗅覚なども活用することにより、さらに資料についての情報を取得することができるはずである。また、従来とは異なる観点を導入することにより、新しい世界が開けると考えられる。このことを検証するためには、各種の感覚の障害を持ちながらも、それを補う別の感覚を生かして活動している障害者から学ぶことが最適である。鳥山(1999)は、視覚障害児の学習事例から、触れることにより新しい視点が生れ、思いがけない発見に出会うことの可能性を指摘している。障害者の研ぎ澄まされた集中力、優れた吸収力、豊かな想像力、高い体感度、常に新しい出会いに対する感動などに、学ぶべきことは多い(濱田, 1999)。

そこで筆者らは、視覚障害者が触覚により岩石の観察を行う場合、観察の過程と結果において健常者とのような違いが認められるかを検証するために実験を行った。この実験は、博物館における地球科学分野の新しい

平田大二 (Daiji Hirata)
神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
hirata@pat-net.ne.jp
小出良幸 (Yoshiyuki Koide)
神奈川県立生命の星・地球博物館

表1. 感覚系と岩石の観察項目 (松田, 2000 に一部加筆)

感覚の種類	感覚器官部位	通常の適刺激	感覚の性質	岩石の観察項目
視覚	眼	光(可視光)	明暗(白黒)や、赤、青、黄、緑などの色	形、色、模様(組織・構造)
聴覚	耳	空気の粗密波(音波)	調音(純音、周期的複合音)や雑音などの音	音
皮膚感覚(表面感覚)	皮膚(指先、手のひらなど)	機械的刺激、温度刺激、侵害性刺激など	触・圧、擦、温・熱、冷、痛、痒など	外形、表面形状、温度
嗅覚	鼻腔の嗅粘膜	揮発性の物質	薬味、花、果実、樹脂、腐敗などの匂い	匂い
味覚	舌、一部の口腔内部位	溶解性の物質	甘、鹹(塩味)、酸、苦などの味	味
深部感覚(固有感覚)	骨格筋、腱、関節	筋・腱・関節に加わる機械的な刺激など	四肢の位置や運動の方向・速度、力(抵抗・重さ)、圧、痛など	重量

表2. 被験者

階層	視覚障害度	岩石についての学習度
小学6年生(4名)	全盲	まだ授業の中で石について学習していない。 河原や自宅の庭などで石に触った経験のある子もいる。
中学3年生(1名)	全盲	小学生時代に道端の石で遊んだ経験がある。 神奈川県立生命の星・地球博物館に見学に行ったことがある。
高校2年生(2名)	全盲	野外で石や地層の学習をしたことがある。 神奈川県立生命の星・地球博物館に見学に行ったことがある。
盲学校教員(1名)	中心暗点	岩石について一般常識的な知識はあるが、専門的な学習は受けていない。 今回の調査の目的、テストの内容を理解している。
社会人(1名)	全盲	針・指圧マッサージ師。自然に興味関心がある。 野外で岩石に触れた経験はある。
博物館ボランティア(5名)	晴眼	20代から50代の主婦。 岩石について一般常識的な知識はあるが、専門的な学習は受けていない。

普及法を開発するためのケース・スタディである。本稿ではこの実験内容と結果について報告する。

なお、本報告の一部は日本地学教育学会第53回全国大会ならびに日本地質学会第107年学術大会にて発表した(平田・小出, 1999; 2000)。

2. 感覚の種類と岩石の観察項目

人間の感覚の種類には、視覚、聴覚、皮膚感覚、嗅覚、味覚、深部感覚、内臓感覚、前庭機能などがある。これらの感覚は、体の各所にある感覚器官部位にそれぞれ感受されるエネルギー(適刺激)が感受されて認識される。触覚は皮膚感覚(表面感覚)に含まれる感覚の性質のひとつである。機械的エネルギーや熱エネルギーが皮膚で感受され、触覚、圧覚、痛覚、温覚、冷覚などの皮膚感覚を生む。触覚とは物が皮膚に触れたときに生起する一過性の感覚体験である。圧覚とは皮膚に圧力が継続的に

加えられているときに生起する一種の圧迫感覚である。これらはいずれも皮膚表面への機械的刺激により引き起こされ、混在して体験される感覚であるため、まとめて触覚と呼んだり、触・圧覚あるいは機械的感覚と呼ばれる。痛覚は生体の外部や内部からの侵害性の刺激によって生じる感覚である。温覚と冷覚は温度刺激により起こる感覚である。(松田, 2000)。

岩石の観察と感覚系との関係は表1のとおりである。従来、岩石の観察は当然のことながら視覚中心に行われてきた。しかし、他の感覚によっても認識されてきた項目もある。視覚による観察では、岩石の形、色、模様(組織や構造)を認識できる。聴覚では、岩石を叩いた場合に生じる衝撃音や破壊音を認識できる。皮膚感覚では、外形や表面の形状、温度を認識できる。嗅覚では匂い、味覚では味を認識できる。そして、筋や腱、関節などに加わる機械的な刺激を感受する深部感



図 1-1. 実験標本 A：花崗岩



図 1-2. 実験標本 B：玄武岩

ものである(図 1-1)。
標本 B の玄武岩としたものは、富士山の玄武岩質溶岩である。黒色の地の中に、白色柱状の斜長石の結晶が点在するものである。溶岩に含まれていた揮発成分が抜けた穴が多数あいていて、多孔質となっている。標本の大きさは 10cm 大である。岩石をハンマーで割った

覚では重量を認識できる。

3. 実験の内容

3-1. 被験者

実験は、視覚障害者と健常者の協力をえて実施した。視覚障害をもつ被験者は、盲学校の小学生 4 名、中学生 1 名、高校生 2 名、教員 1 名と、社会人 1 名である。また、健常者は博物館のボランティアである。健常者は目隠し着用で実験を行った。被験者の階層、障害度、岩石についての学習度を表 2 に示す。

3-2. 実験岩石標本

実験用の標本として、以下の火成岩 2 種を選択した。選択した理由は、色や組織・構造の違いが顕著で判別が簡単であること、身近に存在する岩石で多くの人が接した体験があること、などである。

標本 A の花崗岩としたものは、丹沢山地に産するトーナラル岩である。黒色の輝石と角閃石、白色の斜長石と無色透明の石英のほぼ同じ大きさの結晶が、モザイク状にいくんだ組織をしており、視覚的にはゴマ塩状にみえる岩石である。標本の大きさは 10cm 大である。標本の表面は、岩石をハンマーで割った面(割断面)と、岩石カッターで切断し研磨剤で磨いた面(研磨面)が現れている

た面(割断面)と、岩石カッターで切断し研磨剤で磨いた面(研磨面)が現れているものである(図 1-2)。

3-3. 実験手順

被験者の手前にある机の上に、右手側に花崗岩(標本 A)、左手側に玄武岩(標本 B)をおく。

[質問 1] 花崗岩と玄武岩、それぞれの割断面を触った感触を表現してもらおう(図 2-1、2-2)。

[質問 2] 花崗岩と玄武岩について、割断面の感触の違いを表現してもらおう(図 2-3)。

[質問 3] 花崗岩と玄武岩、それぞれの研磨面の感触を表現してもらおう(図 2-4)。

[質問 4] 花崗岩と玄武岩を動かしたり、持ち上げたりしてみた感触を表現してもらおう(図 2-5)。

質問終了後に、それぞれの標本について説明するとともに被験者の感想を聞く。

4. 実験結果

各質問の結果は表 3 に示す。また、結果のまとめを以下に記す。

4-1. 質問 1 割断面の感触について

被験者のほぼ全員が、標本の大きさや外形について表現した。表面の形状や質感については、階層を問わず花崗

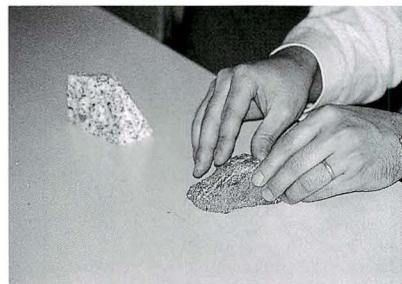
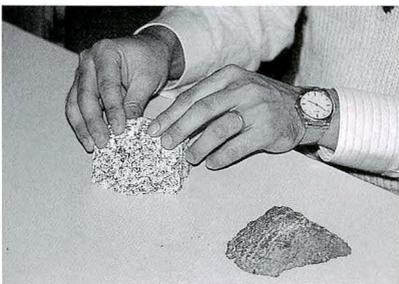


図 2-1 (上段左). 標本 A: 花崗岩の割断面を触っている様子。

図 2-2 (上段中). 標本 B: 玄武岩の割断面を触っている様子。

図 2-3 (上段右). 割断面の感触の違いを確かめている様子。

図 2-4 (下段左). 研磨面の感触を確かめている様子。

図 2-5 (下段中). 標本を持ち上げたときの感触を確かめている様子。

表 3. 実験結果の概要

被験者	質問 1 および 2 断面の感触と両者の違い		質問 3 研磨面の感触	質問 4 持ったときの感触
	標本A:花崗岩	標本B:玄武岩		
小学生 (視覚障害者)	ゴツゴツしている、ザラザラしている 尖っている あったかい ねちゃっとしている	四角い 上のほうが尖っている 花崗岩よりギザギザしている 痛い	花崗岩のほうがツルツル 花崗岩のほうが暖かい 玄武岩には穴があいている	花崗岩のほうが重たい
中学生 (視覚障害者)	格好の悪い四角い形 普通の石(砂利)より大きい ゴツゴツしているから何かあるように思える きめが細かい 全然穴があいていない 模様っぽいものがある	形は格好の悪い三角形 凹みがあり何個もの石がつながっている感じ ゴツゴツ、ガサガサしている きめが粗い 穴があいている 模様はよくわからない	花崗岩はツルツルで模様はわからない 花崗岩はガラスみたいで自然面とは別物のよう 玄武岩はガサガサしていて汚ない感じ 玄武岩はポコポコへこみがある 玄武岩の穴のつながりが文字ように感じる	花崗岩のほうが重たい 花崗岩のほうが冷たい
高校生 (視覚障害者)	ザラザラ、ゴツゴツしている 細かくザラザラして、大きな石を割ったよう 地面を掘ったときにでてきた感じ 重たそうな気がする	花崗岩に比べて大きくて、形が平たい 小さくてゴツゴツ 空洞があり、隙石のよう 博物館のアンモナイトが埋まっている石みたい	花崗岩のほうがツルツル 玄武岩は磨いた面もザラザラ	花崗岩のほうが重く感じる 花崗岩のほうが冷たい感じ 石の大きさをそろえたら玄武岩が軽いと思う
教師 (視覚障害者)	一つの大きな塊で、壊れにくい感じ 尖っている、硬い→硬いから尖っている 表面に細かいものが集まり硬く、凸凹がある 密度が大きくなった感じがする →じゃんけんのグーのイメージ きめ細かくてひんやりする→石の床面の感じ	わずかに痛みを感じるが、鋭さはない 壊れそうな脆さを感じる 溶けたという感じ→じゃんけんのパーのイメージ 穴に入った空気のせいか空気の暖かさを感じる	花崗岩は大変滑らかで、まるで墓石のよう 玄武岩は穴があるのでポツポツ、デコボコ 玄武岩は別なものが集まって凸凹がある感じ 花崗岩はヤスリでいうと細かくて高いもの 玄武岩はヤスリでいうと粗くて安いもの 花崗岩は床や壁のひんやりしたイメージ 玄武岩は空気の温かみを感じる	花崗岩は密度が大きく、しっかりしている 玄武岩はしっかりしてない感じ 花崗岩は叩くと高い音がするので硬い
社会人 (視覚障害者)	形がいびつである 男っぽい、たくましいイメージ	花崗岩よりゴツゴツ、硬い、角張っている 形からみると、川の上流の岩というイメージ 石がガサガサしている感じ 花崗岩よりたくましさ、野生的な魅力を感じる 穴が大小小様々で、その違いに興味を感じる 穴の様子から本当の自然の姿、個性を感じる	花崗岩は手触りがよく、優しい感じがする 花崗岩は上品、八方美人、建前で化粧した感じ 玄武岩の穴の大きさや形に興味を沸く 研磨面は特徴を捉えにくい。 研磨面は感触はよいが疑問は湧いてこない。 自然面のほうが見やすく、認識しやすい。	花崗岩のほうが重い 両方とも角が魅力的 それぞれの面の表面形状が気になる
健常者	形は三角形、角が鋭く尖っている 断面がすっきりしていて割れやすい気がする 表面はデコボコして粗く、肌触りはザラザラ きめ細かくて手に粉が付くような感じ 痛い感じ ひんやりする 指でたたくと鈍い音がする(玄武岩より鈍い) 匂いはない イメージは黒	石の形が平べったく、丸みを帯びた感じ 穴があいている 花崗岩より砕けやすく、やわらかい感じ 割れ口が鋭く手を切りそうな感じ 細かい凸凹はあるが、ゴツゴツ感はない 花崗岩よりザラザラして粒子が粗い 細かい粒が混ざっているのが良くわかる 花崗岩に比べてあったかい感じ 指でたたくと鈍い音がする 匂いはない なんとなく黒を連想する	花崗岩のほうがきめが細かい 花崗岩のほうが冷たい感じ 花崗岩は時間を完璧に磨き上げた感じ 花崗岩は平らで引っかかりがない 玄武岩には傷口があり、引っかかりがある 玄武岩はモソモソという感じが残る 玄武岩は穴があいているようで、凸凹がある	花崗岩のほうが重たい 花崗岩は密度が大きいような重さを感じる 玄武岩は軽くて粗い感じ たたいた音は両方とも同じ

岩、玄武岩ともに同様な表現となっている。ザラザラ感、凹凸感、きめの細かさなどが表現されたが、鉱物の組織や構造は表現されなかった。表面形状の鋭さによる痛みや、岩石表面の暖かさや冷たさなどが表現された。健常者のなかには、色を想像した被験者がいた。岩石の硬さを表現した被験者はわずかであった。高校生や社会人は、岩石が産出した場所を想像した表現があった。健常者のなかには、石を叩いて音を確かめる行為も見られた。

4-2. 質問 2 切断面の感触の違いについて

階層にかかわらず、2種類の標本間の表面形状について違いが認識され、表現された。玄武岩の穴については、ほとんどの被験者が認識した。しかし、穴ではなく小さな塊が集合した中の隙間と感じた被験者もいた。中学生は、花崗岩の凹凸感から模様を感じ取っていた。教師は岩石表面の形状と質感から2種の岩石の違いを感じ取り、花崗岩はしまった感じがするのでジャンケンのゲーに、玄武岩は溶けだした感じがすることからパーに比喻した。社会人は人間の風貌や性質に例えた表現をしている。

4-3. 質問 3 研磨面の感触について

視覚障害者と健常者、また階層にかかわらず、研磨面の特徴の違いについて、ほぼ同様な表現がされた。切断面とは大きく感触が異なることを表現する被験者もいた。温度感については、花崗岩は冷たい、玄武岩は暖かいという感触がほぼ共通している。研磨面が一様な形状なため、かえって岩石の特徴がとらえにくいという意見もあった。

4-4. 質問 4 持ったときの感触について

被験者のいずれもが花崗岩のほうを重たく感じたが、大きさによる重さの比較ではなく、密度による感触が表現された。この場面で、あらためて粒度や温度の違いを感じた被験者もいた。なかには標本をたたいて音の違いを確認する被験者もあった(図3)。

5. 考察

以上の実験結果をもとに、視覚に頼らない触覚を中心とした岩石の観察について考察する。

5-1. 表現する言葉

触ることによって感じたことを表現する言葉は、階層により異なった。小学生の表現の少なさは、まだ表現する言葉の持ち合わせが少ないこと、岩石についての学習

経験や知識の少なさが反映されていると考えられる。中・高校生になると自分の経験を通して岩石を認識し、触感を表現できるようになる。実験終了後の解説を聞き、自分の記憶と重ね合わせて納得していた。いろいろな学習経験や知識が増えれば、表現する言葉も豊かになるであろう。ただし、表現の差異については、被験者個々の個性による場合も考えられる。教師の場合は、障害を持つ前の経験や教師という職業によるためか、ジャンケンに例えたりヤスリに例えたり多様な表現がされた。社会人は、岩石の触感を人間の風貌や性格に例えた感性的な表現をしている。さらに、触感だけでなく岩石の由来を推測したり、広く自然全体まで思いをはせている。このような感性に訴えた言い方や、モノの環境までを推測するような表現は、視覚障害者の特徴と考えられる。それに対して健常者は、視覚的な表現が多い。これは、健常者が視覚による観察の経験をもとに表現していると考えられる。なお健常者からは、サメ肌など実際には経験した事がないものを比喻として使ってしまうなど、触感を表現することの難しさが指摘された。

5-2. モノの識別

手探りでモノを識別しようとする動作は、自分で手を動かして触る「能動的触」を含めて「触的探索」と呼ばれる(松田, 2000)。触的探索における手の動きは、識別に必要な表面の粗密、温度、硬さ、重さ、大きさ、形などの情報を必要に応じて認識するように、規則的な系列でおきるという(Lederman and Kratzky, 1987; 1990)。

今回、岩石の切断面の観察でも、被験者の障害度や階層にかかわらず、2種類の岩石標本について、それぞれの形態、表面形状、温度感、重量感についてほぼ同様な認識がされ、2種の岩石の違いが識別された。触ることによってわかることは、形や大きさよりも、モノの表面の様子や、モノの柔らかさ、質感の印象に強い特色がある(鳥山, 1999)と言われるが、今回の場合は岩石の大きさや形状が先に意識されていた。これは、観察対象の大きさによって対応の違いが生じるのであろう。手のひらに収まる大きさのものは、まず形状が気になるようである。視覚障害者は、鉱物の組織や模様まで認識できるのではないかと予測したが、結果においては認識できなかった。これは、微細なものの認識が困難ということもあるが、岩石についての知識や経験の不足が理由と考えられる。知識と経験の蓄積があれば、微細な組織や構造も認識可能となるであろう。

視覚障害者も健常者も研磨面の感触については、ほとんど同じような表現をしている。また、温度感についてもほぼ同じである。研磨面の微妙な差異について、視覚障害者は認識できるのではないかと予測していたが、実際には困難な様子であった。これは、被験者の指摘のとおり、研磨面の一様な状態の特徴が掴みづらく、情報を得るのが難しいのであろう。岩石の特徴が現れている切断面が認識しやすいこと、自然の風化面や研磨面とは明らかに感触が違うであろうことが指摘された。岩石の特徴が良く現れていれば、好奇心がわき、疑問がわいてくるであろう。通常、触感を表現する場合ザラザラ、ポツポツ、ゴツゴツなど定性的な表現がされる場合が多い。



図3. 標本を持ち上げ、叩いて確かめている様子

数値をとまなう定量的な表現にできれば、識別を行う場合に便利になるであろう。

持ち上げたときの感触については、標本の大きさによる重さの違いを指摘すると思われたが、密度の違いによる重さの違いを指摘した。重量については、深部感覚によって本質的な重さを感じ取れるのかもしれない。手のひらに持つことにより、あらためて表面の形状や温度の違いを認識した被験者もいた。指先とは感覚の種類が異なることによるものである。

色や音、痛み、匂いによる認識や岩石の産状についての想像などは予測していなかった。視覚に頼らない分、他の感覚を使おうとしたり、想像力を膨らませたりしようとする行為に及ぶのであろう。生井(1999)は、いん石の匂いが、その起源や地球への衝突場面を想像させることに重要な役割を果たしたことをあげ、触覚だけでなく他の感覚をあわせた観察の重要性をあげている。

5-3. 観察の過程とその応用

視覚障害者の触覚による観察は、指先や手のひらを使って部分をさわって、それが全体のどの部分であるかを確認することを繰り返しながら、頭の中に全体像を作り上げていくという複雑な過程である(青松, 1999)。部分から全体像の認識という作業は時間と労力がかかるが、ひとつひとつの情報をゆっくり確認しながら進めることができるという特性がある(鳥山, 1999)。

この作業過程は、地球科学の普及法を考える上で大きなヒントとなる。触ることによってモノを認識し、部分の認識から全体像を作り上げていく作業は、部分の認識からそれができたときの様子、できてから現在にいたるまでの様子を推測する地球科学の思考スタイルに近いものがある。触覚による観察手法は、モノの全体像を構築していくことに有効な手立てであろう。視覚による観察に比べ、情報を読み取ろうとする集中力と吸収力が発達し、資料の本質的な性質を読み取ることができるかもしれない。

6. まとめ

- ア. 触覚を中心にした岩石の観察では、視覚障害者も健常者も、岩石の全体の形状、表面の形状、重量感、温度感など大差なく識別できる。しかし、表現において、視覚障害者は感性に訴えた表現がみられるのに対し、健常者の視覚経験による表現にとどまる傾向がある。
- イ. 各階層の表現の違いは、学習や経験による知識習得度の差もある。小学生は、触覚による体験を表現する言葉が少ない。中・高生になるとやや多くなり、教師や健常者は表現する言葉が多くなる。多種多様な学習経験や知識の習得により、触覚による表現がより豊かになるのであろう。
- ウ. 触覚による岩石の特徴を表現する言葉は、ゴツゴツやザラザラなど定性的なものが多い。これを数値が伴う定量的な用語で、普遍的に表現できれば、岩石の識別に活用でき新しい普及法に利用できるであろう。
- エ. 視覚障害者が視覚以外の感覚を使ってモノを観察する過程は、複雑な作業であり時間と労力がかかる。しかし、ひとつひとつの情報をゆっくり確認しながら進める

ことができるという特性もある。この特性は、地球科学の事象を理解するうえで有効な方法と考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたっては、神奈川県立生命の星・地球博物館総合研究「博物館での新しい地学教育」研究費および日本学術振興会科学研究費補助金(課題番号: 10480032、研究代表者: 小出良幸、課題番号: 11480044 研究代表者: 平田大二)の一部を使用した。神奈川県立平塚盲学校の生徒さんと鈴木卓也教諭、佐藤良幸さん、都筑鳩枝さん、福田恭子さん、石川敦子さん、古屋潔子さん、小林真由美さんには被験者になっていただいた。また、EPACSのメンバーである石井政道さん、五島政一さん、佐藤武宏さん、鈴木美紗緒さん、杉之間伸男さん、田口公則さん、長山高子さん、新井田秀一さん、広谷浩子さん、山崎丞さん、山下浩之さんには貴重なご意見をいただいた。以上の機関ならびに方々に、この場を借りてお礼申し上げる。

引用文献

- 青松敏明, 1999. 誰でも楽しめるユニバーサルな博物館～視覚障害者の立場から. ユニバーサル・ミュージアムをめざしてー視覚障害者と博物館ー. 生命の星・地球博物館三周年記念論集, pp.55-63. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 濱田隆士, 1999. 博物館五感論. ユニバーサル・ミュージアムをめざしてー視覚障害者と博物館ー. 生命の星・地球博物館三周年記念論集, pp.7-14. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 平田大二・小出良幸, 1999. 触覚による岩石識別の可能性. 日本地学教育学会第53回全国大会講演要旨, pp.58-59, 広島大学, 広島.
- 平田大二・小出良幸, 2000. 触覚による岩石の観察ー博物館における新しい地球科学普及法の開発ー. 日本地質学会第107年学術大会講演要旨, p.200, 鳥根大学, 松江.
- 小出良幸, 1999a. 地球科学と教育を取り巻く現状分析ー博物館の新しい地球科学教育を目指して1ー. 地学教育, 52(4):127-147.
- 小出良幸, 1999b. 博物館の現状分析とその目標ー博物館の新しい地球科学教育を目指して2ー. 地学教育, 52(5):169-176.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則, 1999a. 博物館での新しい取り組みー博物館の新しい地球科学教育を目指して3ー. 地学教育, 52(6):213-222.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則, 1999b. 地球科学の新しい教育法試案ー博物館における新しい地球科学教育の刷新へのケーススタディーー. 神奈川県立博物館研究報告(自然), (28):29-55, 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- Lederman, S. J., and R. L. Klatzky, 1987. Hand movement: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-348.
- Lederman, S. J., and R. L. Klatzky, 1990. Haptic classification of common objects: Knowledge-driven exploration. *Cognitive Psychology*, 22, 421-459.
- 松田隆夫, 2000. 知覚心理学の基礎. 294pp, 培風館, 東京.
- 生井良一, 1999. 生命の星・地球博物館を利用した視覚障害者の感想と要望. ユニバーサル・ミュージアムをめざしてー視覚障害者と博物館ー. 生命の星・地球博物館三周年記念論集, pp.47-54, 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 鳥山由子, 1999. 触ることの意義と触るための教育. ユニバーサル・ミュージアムをめざしてー視覚障害者と博物館ー. 生命の星・地球博物館三周年記念論集, pp.73-81, 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.

山本哲也, 1999. 博物館のより良きバリアフリー施策を目指して.
ユニバーサル・ミュージアムをめざして—視覚障害者と博物

館—生命の星・地球博物館三周年記念論集, pp.65-72, 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.

摘 要

平田大二・小出良幸, 2001. 視覚障害者と健常者による触覚を用いた岩石の観察. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (30): 33-39. (D. Hirata & Y. Koide, 2001. Observation on Rocks Using Touch Sensation by the Visually Impaired and the Ordinary Persons. *Bull. Kanagawa prefect. Mus. (Nat. Sci.)*, (30): 33-39.)

博物館における新しい地球科学普及法を開発するためには、新しい観点の導入と新しい体系の確立が必要である。新しい観点の導入のケーススタディとして、触覚による岩石の観察実験をおこなった。触覚による岩石の観察では、視覚障害者も健常者も階層にかかわらず、形、表面形状、質感、重量感、温度感などが認識された。しかし、表現方法において、視覚障害者は完成に訴えた表現が、健常者は視覚経験に基づいた具象的な表現が特徴である。視覚障害者による部分の認識から全体像の把握を行うという触覚による観察過程は、博物館における地球科学の普及法を開発する上で有効と考えられる。

(受付：2000年12月7日；受理2001年2月8日.)