

# 中学・高校の教科書に出てくる石の展示について

森 尻 理 恵<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

昨年度末に、中学・高校の教科書に出てくる石の展示コーナーを作った。これは、収蔵標本と、特別展で使用して以来使われていなかった展示ケースを利用したもので、職員の手間以外の新規コストはほぼゼロという展示である。他の展示のテーマとは少し外れるので、地質標本館展示ホールの地球儀の脇に置いてある(第1図)。気づいてくださった方もいるようであるが、見落とされていることが多いようなので、本稿で紹介したい。

まずは、第1表を見ていただきたい。これは、筆者の子供が昨年度学校で使っていた中学理科第2分野(生物・地学)の教科書(教育出版)に太字で出てくる固体地球分野の用語である。さらに、第2表に、その教科書の中に出てくる岩石、鉱物、化石名を列挙した。

地質標本館に校外学習として来館する中学、高校は多く、その中で地学を専門としない教員が地学を教える困難さをよく聞く。それを裏付けるように、高田ほか(2009)の報告によれば、中学校教科書記載の64

種類の観察・実験の実施状況を見ると、第1分野(物理・化学)の実施率が平均83%であるのに対し第2分野は平均63%、特に地学領域が平均48%と著しく低いことがわかった。また、全観察・実験の中で下位10項目中7項目が地学領域であったという。参考までに上述の教科書にあった、固体地球関係の実験実習のタイトルを挙げる。

第1表 中学理科第2分野(生物・地学)の教科書(教育出版)に太字で出てくる固体地球分野の用語。

地質構造	露頭	地質柱状図	風化
	侵食	運搬	堆積
	堆積岩	かぎ層	しゅう曲
	断層	地質年代	
火山関係	マグマ	溶岩	
岩石・鉱物	火成岩	火山岩	深成岩
	鉱物	等粒状組織	はん状組織
	石基	はん晶	
化石	化石	示相化石	示準化石
地震	震度	震源	震央
	初期微動	主要動	マグニチュード

第2表 教科書の中に出てくる岩石、鉱物、化石名。

堆積岩	泥岩	砂岩	礫岩
	石灰岩	チャート	凝灰岩
化石	三葉虫	クサリサンゴ	フズリナ
	ウミユリ	シダ	アンモナイト
	イチョウ	メタセコイア	デスモスチルス
	ピカリア	ナウマンゾウ	ブナ
火山噴出物	火山弾	火山礫	火山灰
	関東ローム	シラス	軽石
火成岩	玄武岩	安山岩	流紋岩
	花崗岩	せん緑岩	はんれい岩
鉱物	石英	長石	黒雲母
	角閃石	輝石	かんらん石



第1図 中学・高校の教科書に出てくる石の展示コーナー。

1) 産総研 地質標本館

キーワード：中学、高校、地学、教科書、地質標本館、岩石、鉱物、化石

第3表 高校地学 I の教科書(啓林館)で、太字で印刷されている用語。

地球	引力	遠心力	重力
	鉛直	水平面	地磁気
	偏角	伏角	全磁力
	水平分力	地温勾配	地殻熱流量
	地震波	震源	震央
	P波	S波	震央距離
	走時曲線	モホロビッチ不連続面	地殻
	マントル	大陸地殻	海洋地殻
	アイソスター	核	外核
	内核	プルーム	低速度層
	アセノスフェア	リソスフェア	プレート
現在の地球の活動	島弧-海溝系	トランスフォーム断層	液状化現象
	津波	震度	異常震域
	マグニチュード	余震	余震域
	初動	押し波	引き波
	地震断層	活断層	P-S時間
	大森公式	地震帯	深発地震面
	和達-ベニオフ帯	マグマ	マグマだまり
	溶岩流	火砕流	溶岩
	火山ガス	火山砕屑物	火山灰
	火山弾	火山帯	環太平洋火山帯
	火山フロント	ホットスポット	パソリス
	深成岩	等粒状組織	石基
	はん状組織	火山岩	自形
	他形	酸性岩	中性岩
	塩基性岩	超塩基性岩	SiO <sub>2</sub>
	有色鉱物	無色鉱物	色指数
	結晶	SiO <sub>4</sub> 四面体	ケイ酸塩鉱物
	固溶体	部分溶融	本源マグマ
	マグマ結晶分化作用	正マグマ鉱床	ベグマタイト鉱床
	気成鉱床	熱水鉱床	黒鉱鉱床
	スカルン鉱床		

造山運動	河岸段丘	海岸段丘	褶曲
	背斜	向斜	断層
	造山帯	再結晶	變成岩
	広域變成作用	變成作用	広域變成帯
	広域變成岩	結晶片岩	片麻岩
	多形	接触變成作用	接触變成岩
	ホルンフェルス	結晶質石灰岩	安定地塊
	盾状地		
地球史の読み方	機械的風化	物理的風化	化学的風化
	下方侵食	側方侵食	V字谷
	扇状地	谷底平野	三角州
	カール	U字谷	モレーン
	続成作用	層理	層理面
	層序	クロスラミナ	地層累重の法則
	ソールマーク	リップルマーク	タービダイト
	級化構造	走向	傾斜
	示準化石	示相化石	地層の対比
	かぎ層	整合	不整合
	半減期		
地球と生命の進化	冥王代	太古代	原生代
	先カンブリア代	古生代	中生代
	新生代	ストロマトライト	縞状鉄鉱層
	エディアカラ動物群	三葉虫	バージェス動物群
	フデイシ	サンゴ	クックソニア
	イクチオステガ	ロボク	リンボク
	フウインボク	フズリナ	パンゲア
	アンモナイト	恐竜	カヘイ石
	ピカリア	ホモ・サピエンス	大量絶滅

- 1) 地層を観察してその特徴を調べよう。
- 2) 堆積岩のつくりを調べよう。
  - ・泥岩、砂岩、礫岩をルーペで観察し、粒の大きさや形を調べる。
  - ・石灰岩とチャートを砕きやすい塩酸との反応を調べる。
  - ・化石の有無を調べる。
- 3) 安山岩と花崗岩のつくりを調べよう。
- 4) 火山灰に含まれる鉱物を観察しよう。

5) ミョウバンをゆっくり冷やしたり急に冷やしたりして結晶の成長の違いを調べよう。

その他、インターネットで世界にはどんな火山があるのか調べてみよう、などという課題もある。おそらく教科書によって具体的な指示は違うと思うが、いずれも、50分授業の中で完結するのはなかなか大変かもしれないという印象を持った。

高校生になると、地学は必修ではないので、文系志望者がセンター試験のために選択するのが主流となってくる。しかし、文系の生徒にとって、しっかり理科を学ぶのは高校までであろうから、試験のためであれば、最後に総合科学である地学を履修するのは意味

第4表 平成18年から21年までの4年間にセンター試験地学Ⅰに出てきた岩石・鉱物・化石。

堆積岩	泥岩	砂岩	礫岩
	石灰岩	チャート	凝灰岩
火成岩	玄武岩	安山岩	流紋岩
	デーサイト	花崗岩	せん緑岩
	はんれい岩	かんらん岩	
変成岩	結晶片岩	片麻岩	ホルンフェルス
	大理石		
鉱物	石英	カリ長石	黒雲母
	角閃石	輝石	かんらん石
	ひすい輝石	らん晶石	紅柱石
	珪線石	ダイヤモンド	石墨
	Na斜長石 (そう長石)	Ca斜長石	
化石	イノセラムス	フズリナ	カヘイ石
	ピカリア	ハチノスサンゴ	腕足類
	マンモス	クサリサンゴ	ウミユリ
	トリゴニア	デスマスチルス	クックソニア
	プシロフィトン	リンボク	フウインボク
	メタセコイア		

のあることだと個人的には思う。

第3表はある高校で使用している地学Ⅰの教科書(啓林館)で、太字で印刷されている用語を並べたものである。中学に比べてかなり多いという印象を持った。第4表は平成18年から21年までの4年間にセンター試験地学Ⅰ(大学入試センターホームページ：<http://www.dnc.ac.jp/>)に出てきた岩石・鉱物・化石の名称である。試験の傾向分析はこの稿の意図するところではないのでプロに任せるとして、センター試験を参照したのは、要するに現在高校で地学を履修する生徒の多くが受験用だとすれば、「試験に出た名称は頭のどこかに記憶があるだろう。名称だけ覚えるのではなく、実物を見ることができれば、より印象深く興味を引くのではないか」と思ったのだった。それがこの展示の始まりである。

地質標本館の中には多くの標本があり、教科書に出てくるような代表的な岩石や鉱物の多くは、館内に分散してはいるものの、すでに展示してあった。ところが、これらは専門家が見ても納得できるレベルを保つように、学問的に分類されているので、中学や高校レベルの分類の知識だけでは何がどこにあるのか探し出すのは正直言って困難である。例えば一口に輝石と言ってもいろいろな種類があり、地球科学の素養

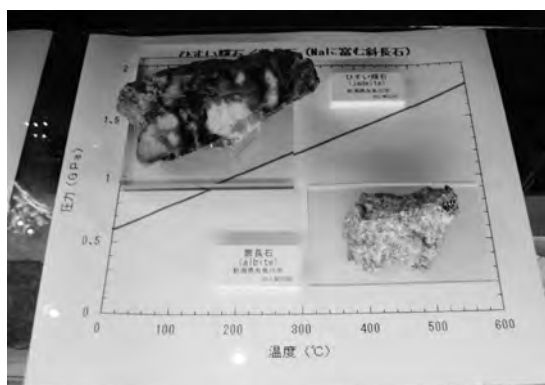
のないものには、教科書で、単に輝石と言っているものが、いったいどれを指しているのかわけがわからない。さらに、試験にはよく出てくるが、変成岩の鉱物は、私自身、実物を見る機会があまりなかったので、是非、試験で見覚えのある「火成岩の組成と分類」や「変成作用と温度・圧力条件」のダイヤグラムの上に展示してみたかったのである。

地質標本館は、学校教育の肩代わりをする場ではない。しかしながら、実際に現場の先生方からあれこれ相談を受けると、地球科学の底支え(底上げというレベルではなく)のために、微々たるものでも何かしなくてはならないのではないかという気持ちになってくる。そこで、中学・高校の教科書的なサンプルを集めて一か所にまとめておくことにした。

## 2. 中学・高校の教科書に出てくる岩石・鉱物コーナー

まずは、地質標本館に収蔵されている岩石と鉱物を使って、教科書の石コーナーを作ろうと思い立った。けれども、私自身狭い意味で地質学を専門としているわけではないので、青木正博前館長と奥山康子氏に助力を求めた。こちらで展示したい岩石と鉱物のリストを作成し、基本的に展示ケース1つに収まるように、標本を選んでいただいた。実際に展示した岩石と鉱物、標本登録番号は第5表に示した。

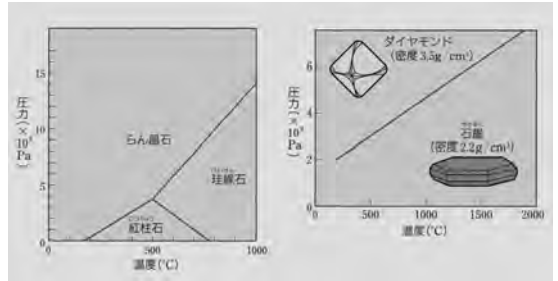
さらに変成作用と温度圧力条件のダイヤグラム、火成岩の組成と分類のダイヤグラムを作成し、その上に鉱物を並べた(第2図-第5図)。これによって教科書で覚えた名称と実物が生徒の頭の中で結ばれること



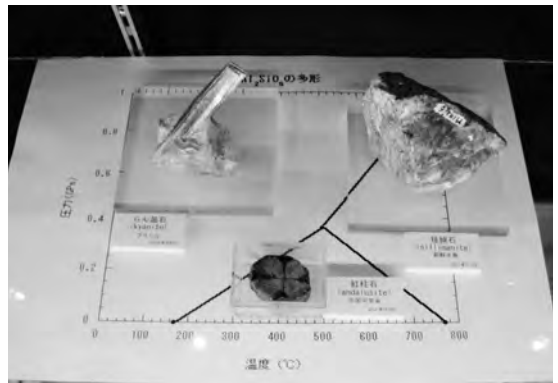
第2図 変成作用と温度圧力条件(石英+ひすい輝石/Naに富む斜長石)の展示。

第5表 実際に展示した岩石と鉱物，標本登録番号（産地名は旧市町村名を含む）。

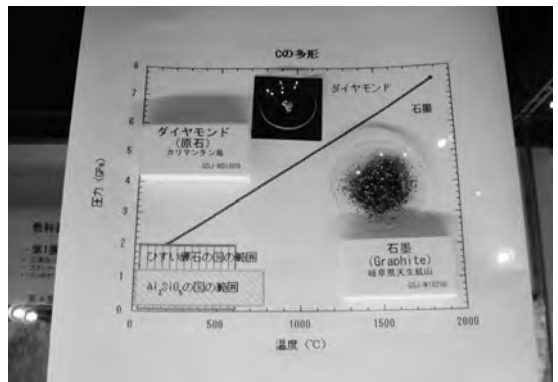
区分	名称	産地	登録番号
接触変成岩	結晶質石灰岩	山口県柳井市	GSJ R00921
接触変成岩	ホルンフェルス	山梨県大月町	GSJ R00053
広域変成岩	片麻岩	滋賀県堅田	
広域変成岩	結晶片岩	長崎県	
深成岩・酸性岩	花崗岩	茨城県稲田	GSJ R38396
火山岩・酸性岩	流紋岩	島根県隠岐島	GSJ R27253
深成岩・中性岩	閃緑岩	福島県古殿町	GSJ R00054
火山岩・中性岩	安山岩	神奈川県箱根町	GSJ R00280
深成岩・塩基性岩	斑レイ岩	高知県室戸市	GSJ R00132
火山岩・塩基性岩	玄武岩	島根県八束町	GSJ R00283
深成岩・超塩基性岩	かんらん岩	愛媛県赤石鉱山	GSJ R01859
Cの多形	ダイヤモンド原石	カリマンタン島	GSJ R01609
	石墨	岐阜県天生鉱山	GSJ M18296
ヒスイ輝石/ そう長石	ひすい輝石	新潟県糸魚川市	GSJ M03381
	そう長石	新潟県糸魚川市	GSJ M02306
Al <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub> の多形	らん晶石	ブラジル	GSJ M30492
	珪線石	朝鮮半島	GSJ M11126
	紅柱石	中国河南省	GSJ M18705
火成岩の組成と分類	かんらん石	東京都三宅島	GSJ R00222
	普通輝石	佐賀県松浦郡	GSJ R00201
	普通角閃石	福岡県志賀島	GSJ R00208
	黒雲母	福島県伊達郡	GSJ R02130
	灰長石(Caに富む斜長石)	北海道樽前山	GSJ R00195
	曹長石(Naに富む斜長石)	茨城県里美村	GSJ M35589
	正長石(カリ長石)	佐賀県苗木地方	GSJ M01360
	石英(水晶)	山梨県宮本村	GSJ R00082



第3図 変成作用と温度圧力条件（啓林館地学 I より）。



(a)



(b)

第4図 実際の変成作用と温度圧力条件の展示。  
(a) Al<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>の多形鉱物，(b) Cの多形鉱物。

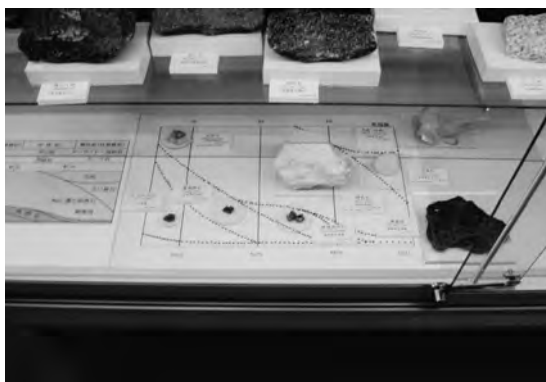
を願う。

また，第5表に示した教科書に出てくる典型的な岩石のうち，変成岩と火成岩も並べた（第6図）。

堆積岩についてはすでに地質図コーナーに一般向けの触れることのできる展示がある（第7図）のでそちらを見てもらうことにした。



a. 火成岩の組成図 (啓林館地学 I より).



b. 実際の展示.

第5図 火成岩の組成と分類の展示.



第6図 教科書に出てくる典型的な岩石 (火成岩と変成岩).

### 3. 地球カレンダーで化石を探す

岩石と鉱物は展示ケース1つに収まったが、化石の方はすでに第1展示室のタイムトンネル (第8図) や第4展示室 (第9図) にきちんと分類されて展示されているので、基本的にそちらを見ていただくことにした。ところが、実際に自分で探しに行くと、どこにあるのかほとんど見つけられなかった。ラベルの文字が見にくい、英語表記しかない、などこちらの展示に問題があるものも多く、これは順次専門家と共同で改定していきたい。ただし、貨幣石のように教科書に俗称で



第7図 「石はどこでどのように作られるのでしょうか」というコーナー.



第8図 第1展示室地質年表コーナー(タイムトンネル).



第9図 化石の分類展示(第4展示室).

載っているものは、地質標本館では学術的に有孔虫として展示されている。そのため、貨幣石の実物を知らないで見つけられない。

そこで、酒井 彰副館長と利光誠一氏の助力を得て、「地球カレンダーを完成させよう」というワークシー

トを作成した(第6表)。地球カレンダーとは、中学校の教科書によっては、実習課題として出ているようであるが、「地球の歴史46億年を1年に置き換えると、地球史上の大きなイベントはいつごろになるか、考えてみましょう」というものである。その地球カレンダーにところどころ空欄をもうけ、教科書に出てくる代表的な化石を、地質標本館の展示を見てチェックしてもらうようにしている。A4表裏1枚に収めようとしたので、文字が細かくなってしまい、人気はいま一つだが、これを手掛かりに教科書に載っている化石の本物を地質標本館で見てもらいたい。探しにくい化石を探す工夫として、地質標本館で展示されている標本には

必ず標本登録番号が付いているので、その登録番号を手掛かりにするようになっていく。

純粋に地球カレンダーのワークシートとしては化石に偏っている印象は否めないが、教科書に出ている化石を探すためということで、しばらく様子を見ることにする。

#### 4. おわりに

地質標本館は、地球科学という研究分野において、標本のナショナルセンターとしての機能が最も大きなミッションとしてある。その上で、生涯教育、青少年の

第6表 地球カレンダー(解答入り。配布用は□が空欄)。

46億年を365日に置き換えると、1億年が約7日22時間、100万年が約1時間48分、1万年が約1分8秒、1000年が約6.8秒になる。☞マークのところは展示をよく見て四角で囲んだ部分を埋めてもらう。化石には標本登録番号が付いているので@マークのあるもの(Q5)は化石を探して番号をチェックする。下線が引いてあるものは教科書に出てくる名称。

12月31日24:00:00	西暦2009年	地質標本館へようこそ
12月31日23:59:43	2500年前	弥生時代早期
12月31日23:58:52	1万年前～	第四紀完新世 [かんしんせい] (氷河期の終わり)
Q1: 第4展示室	3万年前 ☞	花室川周辺に [ナウマンゾウ] が居た
Q2: 第1展示室奥	18万～15万年前 ☞	下総台地の化石床: [寒流系] の貝
12月31日23:36:00	20万年前	ホモ・サピエンスの登場
12月31日20:31	181万年前～	第四紀更新世 [こうしんせい]
第4展示室	☞	二枚貝タカハシホタテ、双子葉植物、など
12月31日13:51	533万年前～	第三紀鮮新世 [せんしんせい]
Q3: 第1展示室奥	1100万年前	謎の哺乳類 [デスモスチルス] が絶滅
12月30日10:00	2000万年前	日本海が開き始める
Q4: 第4展示室	☞	ピカリア (Vicarya) [巻貝] の仲間 F3747
Q5: 第4展示室 ☞	@	ネズミサメの歯 ([F1673]), ミツバチ ([F7739]),
12月30日05:00	2300万年前～	第三紀中新世 [ちゅうしんせい]
第4展示室	☞	ウニ (F12894) など
12月29日07:00	3390万年前～	第三紀漸新世 [ぜんしんせい]
Q6: 第4展示室 ☞	平たい丸い化石に注目	カヘイ石 (Nummulites) [有孔虫] 類F3467
12月28日14:00	5580万年前～	第三紀始新世 [ししんせい]
Q7: 第1展示室奥	6000万年前 ☞	筑波山の [花崗岩] ができた
12月26日	6500万年前～	新生代第三紀暁新世 [ぎょうしんせい]
Q8: 12月26日	6500万年前	[恐竜]・アンモナイトなどの絶滅
Q9: 地質標本館入口	白亜紀後期 ☞	羽毛のある? 小型の恐竜: [コンコラプトル]
第4展示室	☞	二枚貝イノセラムス (Inoceramus)
12月19日	1億4600万年前～	白亜紀 [はくあき]
Q10: 第4展示室	☞	ベレムナイトは [イカ] や [タコ] の仲間
12月15日	2億年前～	ジュラ紀
	☞	二枚貝モノチス (Monotis) (F3286) など
12月11日	2億5100万年前～	中生代三畳紀 [さんじょうき]
Q11:	2億5000万年前後	パンゲアの分裂開始・海洋が酸素欠乏状態となり生物が [大量絶滅]
Q12: 第4展示室	☞	[フズリナ] (紡錘虫) は [石灰] 岩中 (F4689)

12月7日	2億9900万年前～	ペルム紀
第4展示室		腕足類(二枚貝に似ているが着生生活をする動物) (F12870～F12885), 四射サンゴ (F5800)
第1展示室	タイムトンネル 	シダ植物リンボク ( <i>Lepidodendron</i> )
12月2日	3億5900万年前～	石炭紀 [せきたんき]
		初期の陸上脊椎動物: 両生類のイクチオステガ
11月28日	4億1600万年前～	デボン紀
第4展示室		ウミユリ (F3509); 床板サンゴ (クサリサンゴ・ハチノスサンゴ)
		初期の陸上植物: クックソニア
11月28日	4億4400万年前～	シルル紀
Q13: 第4展示室	4億5000万年 	日本最古の地層: 岐阜県産 (コノドントを含む)
第1展示室	タイムトンネル 	フデイシ (F7581)
11月28日	4億8800万年前～	オールドビス紀
Q14: 第1展示室	タイムトンネル 	三葉虫の出現。ペルム紀まで7種類並んでいる
		硬い殻を持つバージェス動物群
11月18日	5億4200万年前～	古生代カンブリア紀
11月13日	6億年前	全球凍結の終わり・ゴンドワナ大陸誕生・かたい組織を持たない エディアカラ動物群
11月1日	7億5000万年前	全球凍結
Q15: 第2展示室: 太平洋模型の脇	10億年前～6億年前 	シアノバクテリアが形成に関与した縞状堆積岩: ストロマトライト
10月13日	10億年前	海溝の温度が下がり始める
8月2日	19億年前	最初の超大陸の誕生
6月初から7月末	27～19億年前	縞状鉄鉱床の形成, シアノバクテリアによる活発な光合成
5月31日	27億年前	強い地球磁場の誕生・著しい火成活動
Q16: 第1展示室の入口	39億6200万年前 	世界最古の石: アキヤスタ片麻岩。
2月17日	40億年前	プレートテクトニクスの始まり
1月24日	43億年前ころ	マグマオーシャン
1月1日	46億年前	月ができる (巨大衝突説)
1月1日	46億年前	地球ができる

科学技術リテラシー向上を含めて、「地質の調査」の成果普及・広報を行おうとしている。それゆえ、展示予算が乏しい中であっても、実物(展示用レプリカも含む)にこだわった展示が可能となっている。何にでも言えることだが、お金をかければ楽に見栄えのするものができることが多い。また、費用を抑え、メンテナンスしやすいように映像資料を駆使して学ばせるやり方もある。分野によっては、実物の展示が困難なものもあるので、一概には言えないけれども、人間など思いも及ばないほどの長い時間をかけて自然が作り上げ、自然が残してきたものの実物に出会えるということは大変幸運なことであろうと思う。地質標本館では、その出会いの喜びを大事にしたいと考えている。また、地球上で生きている以上、地球のことを学ぶのは不可欠である。残念ながら、学校教育において地球科学は、やや誤解されているような気がしてなら

ない。今の学校のカリキュラムにおける地学が、地球科学を学ぶ入り口として最適かどうかは議論の分かれるところで、ここでは述べないが、現実問題として、理科教員が苦手意識を持って生徒に「わからない＝つまらない」という先入観を与えてしまわないように、少しでも地質標本館の知恵が手助けになればと思い、このような手作りの展示を作ってみた次第である。ご意見いただければ幸いである。

文 献

高田淑子・齋藤弘一郎・三浦宏明・伊藤友美・門脇 駿 (2009): 中等理科 (地学領域) における観察実験実施の現状と課題. 日本地球惑星科学連合2009年大会予稿集A003-009.

MORIJIRI Rie (2009): Exhibition of rocks, minerals and fossils in junior-high and high school text books.

<受付: 2009年6月1日>