



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	教員養成系大学の学生を対象とした化石標本100点セットを用いたミニ博物館づくり
Author(s)	中野, 英之; Nakano, Hideyuki; 平川, 尚毅 他
Citation	高等教育ジャーナル : 高等教育と生涯学習, 29, 89-97
Issue Date	2022-03
DOI	https://doi.org/10.14943/J.HighEdu.29.89
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/84353
Type	departmental bulletin paper
File Information	HighEdu_29_089.pdf



Development of a Teaching Program Making a Small-Scale Museum Using a Set of One Hundred Fossils for Teacher Training Course Students

Hideyuki Nakano^{1)*} and Naoki Hirakawa²⁾

1) Department of Sport Education, Toin University of Yokohama

2) Faculty of Education, Osaka Kyoiku University

教員養成系大学の学生を対象とした化石標本 100点セットを用いたミニ博物館づくり

中野 英之^{1)**}, 平川 尚毅²⁾

1) 桐蔭横浜大学スポーツ健康政策学部

2) 大阪教育大学教育学部

Abstract — A learning activity involving making a fossil museum using a commercial fossil specimen set was conducted for students in a teacher training course to enhance their knowledge and increase their interest in fossils. The fossil specimen set comprised fossils from the Precambrian to the Cenozoic era and ordinary chondrite and banded iron formations (BIF). The students were divided into 10 groups for each geological era and they presented fossils from each era with commentary boards. After the activity, we conducted a questionnaire survey on free writing and analyzed it using the qualitative integration method. We observed that this activity enhanced specific traits and our observations were in line with other studies on learning activities. We noted the following outcomes of the study: (1) acquisition of relevant knowledge and skills, (2) development of reflection, judgmental, and expressional abilities, (3) improved motivation to learn and inculcate kindness. Finally, improvements in the method of the activity and future prospects were discussed.

(Accepted on 3 December 2021)

1. はじめに

著者の中野は、中学校教諭として中学校第1学年の理科を担当していた時に、神奈川県立生命の星・

地球博物館より化石の標本28点を借用して学校内でミニ化石博物館をつくった経験がある。大地のつくりの単元で生徒にミニ化石博物館を見学させたところ、「とにかく楽しかった」、「世界中の標本をみる

*) Correspondence: Department of Sport Education, Toin University of Yokohama, Yokohama 225-8503, Japan
E-mail: nakatee@toin.ac.jp

***) 連絡先：225-8503 横浜市青葉区鉄町1614 桐蔭横浜大学スポーツ健康政策学部

ことができ感動した」, 「多くの標本を見ることができてよかった」という感想が多くみられ, 大変好評であった (中野 2008)。著者のミニ博物館づくりでは, 次のような工夫をした。標本は名称とその簡単な説明を記した紙の上に並べた。恐竜の卵については, 鶏と恐竜の卵の大きさを比較した図を標本の近くに置いた。三葉虫やアンモナイトなど標本の多いものは大きめの紙にまとめて並べるようにして, それぞれの標本を比較できるようにした。さらに, 各机の端にはパネルを立て, 各地質時代の特徴をまとめたプリントと, 代表的な古生物のイラストや当時の大陸の分布図を展示した。以上のようなレイアウトをおこない, 博物館の雰囲気が味わえるように工夫した。著者自身, 生徒の顔を思い浮かべながら展示の方法を工夫したり, 解説文を作成したりするミニ博物館づくりの活動そのものが非常に面白く, 主体的に進めることができ, 同時に化石についての理解が深まるとともに, 教師-生徒間における科学コミュニケーションの面白さに触れることができた。

2012年8月に中央教育審議会の答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け, 主体的に考える力を育成する大学へ～」が出され, 大学教育においてアクティブ・ラーニング型の授業形態への質的転換が求められるようになった (中央教育審議会 2012)。また, 令和2年より全面施行された小学校学習指導要領では, アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善の他に, 育成を目指す資質・能力として, 「知識及び技能」, 「思考力, 判断力, 表現力等」, 「学びに向かう力, 人間性等」が三つの柱として明確化された。児童に育成させたい資質・能力を, 教える側が備えていることが求められていることは当然のことであろう。

小学校では化石は第6学年の「土地のつくりと地層」の単元で扱うが, 「土地のつくりと地層」の単元は現職教員が最も学習指導が困難な単元の一つである (藤田 2013)。現在の教員養成系大学では, 化石については専門教科や理科概論, 教科指導法の授業で扱われている。しかし, 上記の社会情勢の変化に対応して, 教員による一方向的な講義形式とは異なる, 調べ学習やその発表を伴うアクティブ・ラーニング的な, 学生の三つの資質・能力を高めることの

できる授業展開が求められている。

著者の中野が経験した化石の標本を用いた博物館づくりを, 学生に行わせたらどのような教育効果が得られるのだろうか。化石の博物館づくりは調べ学習とその発表や展示を中心としたものであり, 班活動として行えば非常にアクティブ・ラーニング的なものになるだろう。このような確信に至り, 2014年度より教員養成系大学の学生を対象に化石の標本を用いたミニ博物館づくりを行う授業実践を行った。さらに, 2015年度からは作成した博物館を用いて小学校での出張授業を開始した (中野ほか 2021)。本稿では教員養成系大学の学生を対象とした化石ミニ博物館づくりについて報告するものである。

2. 化石ミニ博物館をつくる授業実践

2.1 実践で用いる化石の標本と実践計画

授業の実践にあたり, 実践で用いる化石の標本を博物館等から借用することも検討したが, 借用中の標本管理で課題があったことと, 50人規模の授業で使用するにはある程度の標本数がないと扱いづらいという面もあり, 本実践では東京サイエンス社の化石標本100点セットを入手し, これを実践で使用することにした。東京サイエンス社の化石標本100点セットは先カンブリア時代から第四紀に至るまでの化石と, 普通コンドライトや縞状鉄鉱層を加えた100種類の標本から構成されている。標本の大きさは小さいが多様な化石が豊富に含まれているのが特徴である (図1, 表1)。同標本には普通コンド



図1. 実践で使用した化石標本100点セット

表 1. 実践で使用した化石標本の一覧

担当	地質時代	番号	標本名	分類							
1班	第四紀	1	<i>Olivella</i> sp.	腹足類 (巻貝類)	7班	ジュラ紀	50	<i>Harpoceras elegans</i>	頭足類 (アンモナイト類)		
		2	イノシシの臼歯 (Wild boar)	ホニュウ類 (イノシシ科)			51	アンモナイトの断面 (Ammonites)	頭足類 (アンモナイト類)		
		3	<i>Mannuthus primigenius</i> (牙断面)	ケナガマンモス (長鼻類)			52	原生動物 (Protozoa)			
		4	<i>Mannuthus primigenius</i> (体毛)	ケナガマンモス (長鼻類)			53	<i>Gryphaea arcuata</i>	斧足類 (二枚貝類)		
		5	<i>Astrangia danae</i>	さんご虫類 (六放さんご類)			54	<i>Monotis ochotica</i>	斧足類 (二枚貝類)		
3班	新第三紀	6	<i>Natica tigrina</i>	腹足類 (巻貝類)	6班	三疊紀	55	<i>Araucarioxylon</i> sp. (珪化木)	ナンヨウスギ科 (針葉樹)		
		7	<i>Aporrhais uttingeriana</i>	腹足類 (巻貝類)			56	海綿化石 (Fossil Sponge)	海綿類		
		8	<i>Typhis horridus</i>	腹足類 (巻貝類)			57	<i>Glossopteris brawniana</i>	裸子植物シダ種子類		
		9	<i>Chlamys scabrella</i>	斧足類 (二枚貝類)			58	<i>Yabeina globosa</i>	紡錘虫類 (フズリナ石灰岩)		
		10	<i>Dentalium fossile</i>	掘足類 (ツノガイ類)			59	<i>Waagenophyllum virgalense</i>	さんご虫類 (四放さんご類)		
		11	コーパル (Copal)	被子植物マメ科			60	<i>Xenacanthus texensis</i>	軟骨魚類 (サメの歯)		
		12	<i>Murex friedbergi</i>	腹足類 (巻貝類)			61	Pelesypod Slabs	斧足類 (二枚貝類)		
		13	<i>Turritella</i> sp.	腹足類 (巻貝類)			4班	石炭紀	62	<i>Glabrocingulum grayvillense</i>	腹足類 (巻貝類)
		14	<i>Lovenia forbesi</i>	ウニ類					63	<i>Triticites</i> sp.	紡錘虫類
		15	哺乳類の糞石 (Mammalian Coprolites)	生痕化石					64	<i>Mesoconularia</i> sp.	小錐類
16	<i>Metasequoia</i> sp.	スギ科針葉樹	65	<i>Lepidodendron</i> sp.	シダ植物ヒカゲノカズラ類						
17	琥珀 (虫入) (Insect in Amber)	被子植物マメ科/昆虫類	66	<i>Alethopteris serili</i>	裸子植物シダ種子類						
18	<i>Mesohippus bairdii</i>	奇蹄類 (ウマ類)	67	<i>Lingula</i> sp.	腕足類						
19	<i>Nummulites gizehensis</i>	大型有孔虫類 (貨幣石)	68	<i>Pentremites pyriformis</i>	うみつばみ類						
20	昆虫化石 (Fossil Insects)	昆虫類	69	<i>Goniatites choctawensis</i>	頭足類 (ゴニアタイト類)						
21	<i>Otodus obliquus</i>	軟骨魚類 (サメの歯)	70	<i>Archimedes</i> sp.	こけむし類						
22	<i>Odontaspis</i> sp.	軟骨魚類 (サメの歯)	71	<i>Amplexi zaphrensis</i>	さんご虫類 (四放さんご類)						
9班	古第三紀	23	<i>Odontaspis</i> sp.	軟骨魚類 (サメの椎骨)	72	Crinoid Stem (茎部)	うみゆり類				
		24	<i>Myliobatis dixonii</i>	軟骨魚類 (エイの歯)	73	<i>Tenticospirifer</i> sp.	腕足類				
		25	<i>Dennstaedtia americana</i>	ワラビ科 (シダ植物類)	74	<i>Mucrospirifer dilvianoides</i>	腕足類				
		26	歯 (<i>Mosasaurus</i> sp.)	海生爬虫類	75	<i>Heliophyllum haili</i>	さんご虫類 (四放さんご類)				
		27	歯 (<i>Triceratops horridus</i>)	鳥盤目・角竜類	76	<i>Calceola sandalina</i>	さんご虫類 (四放さんご類)				
		28	卵殻 (<i>Hypselosaurus priscus</i>)	生痕化石	77	Conodont-Animal	錐歯類				
		29	恐竜の胃石 (Dinosaur-Gastrolith)	生痕化石	78	<i>Phacops</i> sp.	三葉虫類				
		30	歯 (<i>Squalicorax</i> sp.)	軟骨魚類 (サメの歯)	79	<i>Goniatites</i> sp.	頭足類 (ゴニアタイト類)				
		31	<i>Baculites compressus</i>	頭足類 (異常巻きアンモナイト類)	80	<i>Zosterophyllum rhenanum</i>	シダ植物類 (古生マツバラ類)				
		32	<i>Belemnitella mucronata</i>	頭足類 (矢石類)	81	Rhynie-Chart					
8班	白亜紀	33	<i>Inoceramus</i> sp.	斧足類 (二枚貝類)	82	<i>Orthoceras</i> sp.	頭足類 (直角石類)				
		34	<i>Exogyra arietina</i>	斧足類 (二枚貝類)	83	<i>Atrypa</i> sp.	腕足類				
		35	<i>Admetopsis</i> sp.	腹足類 (巻貝類)	84	Crinoid Root (根部)	うみゆり類				
		36	<i>Condrites arbuscula</i>	生痕化石 (巣穴)	85	Crinoid Limestone	うみゆり類				
		37	<i>Orbitolina texana</i>	大型有孔虫類	86	<i>Halysites gracilis</i>	さんご虫類 (床板さんご類)				
		38	<i>Cymatoceras</i> ap.	頭足類 (オウムガイ類)	87	<i>Leperditia hisingeri</i>	貝形類				
		39	<i>Cleoniceras</i> sp.	頭足類 (アンモナイト類)	10班	デボン紀	88	<i>Climacograptus</i> sp.	原索動物 (筆石類)		
		40	<i>Dastilbe elongatus</i>	条鰭魚類			89	<i>Glyptocrinus dyeri</i> (冠部)	うみゆり類		
		41	Bivalvia Replaced by Opal	斧足類 (二枚貝類)			90	<i>Heterotrypa subfrondosa</i>	こけむし類		
		42	<i>Cladophlebis</i> ap.	シダ植物類			91	<i>Oxoplecia gouldi</i>	腕足類		
43	<i>Pentacrinus</i> sp. (茎部)	うみゆり類	92	<i>Drepanura premennili</i>			三葉虫類 (こうもり石)				
44	<i>Perisphinctes</i> sp.	頭足類 (アンモナイト類)	93	<i>Elrathia kingi</i>			三葉虫類				
45	<i>Rynchonella decorata</i>	腕足類	94	<i>Agnostus pisiformis</i>			節足動物				
46	骨 (Dinosaur-Bone)	恐竜類	95	Fossil Algae (藻類化石)			藻類				
47	糞石 (Dinosaur-Coprolites)	生痕化石	2班	オルドビス紀			96	<i>Nemiana simplex</i>	エディアカラ生物群		
48	<i>Microthyridina</i> sp.	腕足類					97	<i>Collenia cylindrica</i>	ストロマトライト (堆積構造)		
49	<i>Hidoceras bifrons</i>	頭足類 (アンモナイト類)			98	Banded Iron Formation	(堆積構造)				
					99	Banded Iron Formation	(堆積構造)				
					100	Ghubara (Chondrite)	石質隕石				
7班	ジュラ紀				5班	先カンブリア時代					

ライトや縞状鉄鋼層など、生物の化石でないものも含まれているが、先カンブリア時代の化石標本が極めて少ないことからこれらも標本として使用することにした。化石標本 100 点セットには、東京サイエンス社が 9 つの専門書や図鑑・事典をもとにまとめた解説書が添付されており、この解説書を化石標本ミニ博物館づくりに活用することにした。

授業実践は京都教育大学教育学部の中等理科教育 III 全 15 回の授業の中の 2 コマを用いて行うことにした。京都教育大学附属図書館の展示室を借用して化石ミニ博物館を展示することにした。1 コマ目は、準備の前段階として学生が担当する化石を決定する時間に充てた。受講者を 10 班に分け、各班に担当する地質時代を決定し、それぞれの化石標本と化石 100 点セットに添付されている解説を各班に渡すとともに、色画用紙等の最低限の資材を提供した。また、1 班に 1 脚ずつ机を提供することと、おおまかな展示場所のレイアウトについての情報提供を行った。2 週間後に展示物の陳列と見学会を行うこと、2 週間後の陳列時まで文献調査や展示方法の検討を通して展示物を完成させることを伝えた。2 週間後の 2 コマ目の授業で展示物の陳列を行うとともに、各班のプレゼンテーションを行い、見学会を実施し、最後に授業アンケートをまとめて提出することとした。

2.2 授業実践

授業実践は京都教育大学教育学部の中等理科教育 III の受講生 48 名を対象に 2016 年 11 月 3 日 (1 コマ目) と 2016 年 11 月 17 日 (2 コマ目) に実施した。受講生の属性はほぼ全員が理科領域専攻の 3 年生であり、小中高のいずれかの校種において教育実習経験を終えている。

班分けは男女比がほぼ均等になるように 10 班編成にして、予め 10 分割した地質区分を自由に選べせた (表 1)。各班には担当する標本が入ったアルミ製のトレイと化石 100 点セットに添付されている説明書を配布した。化石の担当者や展示方法は班毎に任せることとして、展示スペースは班毎に机 1 脚程度であること、標本は参観者に手に取らせて見せてよいこと、また、化石の標本は 2 週間の準備期間中

に授業担当者の中野研究室の前で使用できることなどの説明をした後、班毎の活動に移らせた。博物館の展示方法については、参考となる専門書もあるが (木下 2009)、今回の活動では活動の自由度を上げるために、展示方法について細かなルールは極力設けないようにした。しかし、「1 つひとつの標本はごく小さいもので一見しただけでは何の価値もないように思われるものもあるかもしれないが、標本をいろいろな角度から調べて、標本を魅力あるものとして人に伝えられるように最大限の努力をしてほしい」という助言を行った。また、確度の低いインターネット上の情報を拾い集めるだけの活動にならないよう、解説書を利用しながら可能な限り文献にあたるよう指導を行った。

展示の当日は、図 2 のような配置で展示を行わせた。先カンブリア時代から第四紀に至るまで地質区分が連続するように各スペースを U 字型に配置した。展示用の机は学生課から借用した机を班毎に 1 脚使用することとしたが、附属図書館の展示スペース内の机も使用して良いことになり、班によっては 2 脚使用しても良いこととした。展示室ワイヤーも附属図書館のご好意で使用できることになった。展示物の設置後、どんなことに留意して展示を行ったのか班毎に展示スペースを周りながらプレゼンテーションさせた。その後、レポート課題についての指示と、1 週間後の授業後に片付けを行うため、1 週間間に展示物の見学をするように伝えて 2 コマ目の授業を終了した。レポート課題は班毎のものと個人で作成するものを用意した。班毎に提出する課題では、どのような展示を行ったのかについて書かせ、個人で提出する課題については、化石ミニ博物館をつくった感想を書かせた。提出期限は 2016 年 12 月 8 日とした。

博物館の展示作業を行った 11 月は、教育学部の 3 年生の多くにとって介護等体験や、学園祭準備と重なる時期であり、班で集まって十分な準備を進めることができない懸念もあったが、最終的には無事に全班で展示物を完成させることができた。

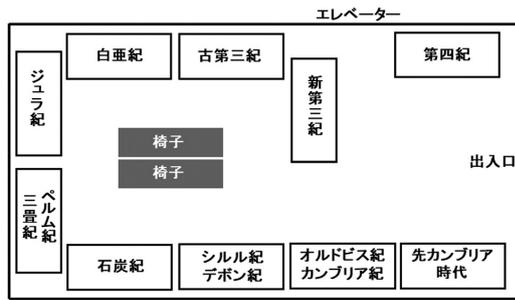


図 2. 化石ミニ博物館のレイアウト

2.3 授業実践の結果と考察

図 3a~3d に班毎に完成させた展示物を示す。また、各班が工夫をした点について、班毎に提出されたレポートを要約し図 3 に合わせて示した。どの班の展示物にも工夫が施されており、見ているだけでも楽しい展示物を作成しようとする心意気が見受けられた。図や写真、イラストを多用し、読みやすく簡潔な文章を心がけるなど読み手の分かり易さを意識した工夫を行う展示が多く見られた。化石となった生物の想像図を示している班も見られた。レポートからは、インターネット上の情報だけに頼らずに文献調査を慎重に行い、正確な情報を伝えようとしている班も見受けられた。展示をクイズ形式にしたり、展示を立体的に見せようとしたりする班も見られた。化石となった生物が生息していた当時の環境を参観者が理解しやすくなるよう、ジオラマ形式や風景画の作図を行う班も見られた。化石が小さく観察しにくい点を解決するため、紙粘土で大きく再現したものを標本と一緒に置くなどの工夫が見られた。

授業後に、本授業について「化石ミニ博物館をつくって」と題して受講者に自由記述の感想文を書いてももらった。回収した 41 名の感想文を整理するために、質的統合法 (宮内 2004) を参考にして分析を行った。質的統合法では、感想文を意味のあるまとまりごとに切片化し、これを似たもの同士のものをもとめてキーワードをつけカテゴリー化するとともに、それらを並べ直してグループ化を行い、本授業の全体像を捉えるものである。

化石ミニ博物館を作成した学生から提出された感想文の分析結果を表 2 に示す。切片化した情報は

「A. 活動について」「B. 活動で得た学び」「C. 今回の授業の特徴」「D. 他の班の展示を見た感想」「E. より充実した活動に向けて」「F. 今後に向けて」の 6 つの大カテゴリーに分類できた。

「A. 活動について」は「A1. 活動前の不安」、「A2. 標本の存在に対する驚き」、「A3. 班活動での出来事」、「A4. 他者を意識した博物館づくり」、「A5. 難しかったこと・苦労したこと」の 5 つの中カテゴリーに分類できた。「A1. 活動前の不安」としては、「知識不足」、「何をどうしてよいのか分からなかった」などが挙げられた。「A2. 標本の存在に対する驚き」は 100 種類の化石をセットにした商品の存在に対するものであった。「A3. 班活動での出来事」としては、「うまくいったこと」と「うまくいかなかったこと」の小カテゴリーに分類でき、班内で協力しながら情報共有できスムーズに活動を進めることができた班があった一方で、班内のメンバーが集まるのが難しく団結力に問題があった班も見られた。「A4. 他者を意識した博物館づくり」からは、説明の正確さや読みやすく簡潔な文章を心がけたこと、図を多用するなど、分かりやすさを追求していることや、クイズ形式、3 次元的な配置、模型の活用など興味を引く演出を行ったことが分かった。「A5. 難しかったこと・苦労したこと」としては、必要な情報を入手すること、見学する人を飽きさせない工夫をすること、魅力的に標本を見せることが挙げられた。

「B. 活動で得た学び」は「B1. 化石に関する知識や興味の広がり」と「B2. 活動を通して得た気づき」の 2 つの中カテゴリーに分類できた。「B1. 化石に関する知識や興味の広がり」としては、「調べていくうちに多くのことが分かり知る楽しさを知った」、「少しずつ化石の正体が見えてくるとどんな魅せ方にするか考えるのが楽しくなってきた」というように調べ学習を通して楽しさが高まっていく様子をうかがい知ることができた。また、「何故この部分のみが残っているのだろう」と問題意識を持つことや、「生物名から探るより分類名からアプローチする」など調べるアプローチを変えることが深い理解につながったという感想もみられた。活動を通して、深い学びにつながる学び方を学生が自ら発見できた事例といえる。「B2. 活動を

通して得た気づき」としては、「第四紀の化石のように親近感がある生物の化石は説明しやすい」、「他者に分かりやすく説明することの楽しさや重要性」、「学芸員の苦勞が分かった」といった気づきが見られた。また、似たような化石をスケッチしてみることで両者の違いを明確にできたという「スケッチの有用性」、当時の生物がどんなところに生息していたのか考えると「当時の情景を想像できるようになる」といった気づきも挙げられた。

「C. 今回の授業の特徴」としては、「思っていたよりも大変な活動」という中カテゴリーも見られるが、「活動のおもしろさ」、「達成感」、「経験としての希少性」といった中カテゴリーも見られ、大変ながらも活動そのものを肯定的に捉えていることが分かった。また、「自由度の高い活動」、「誰もがそれぞれの能力を活かして楽しめる活動」、「アクティブラーニング的な活動」、「実感を伴った理解が深める活動」といった中カテゴリーから読み取れるように、グループで協働してそれぞれの能力を活かしながら、実感を伴った深い理解につなげることができる活動であることが分かった。

「D. 他の班の展示を見た感想」に分類されたカテゴリーは「D1. 人の興味・関心を高めることのできる展示のあり方を知る」、「D2. 班ごとの個性がよく出ている」、「様々な工夫に感心した」といった中カテゴリーに分類できた。そのほとんどが、他の班の展示内容に関心を示す内容であった。

「E. より充実した本活動に向けて」の大カテゴリーには、「説明をじっくり読まない人にとっては記憶に残らない」、「自分の担当した化石以外は詳しくなれない」、「準備期間・展示期間の身近さ」など、本活動の課題に関する中カテゴリーが抽出された。また、「アイデアを最終的に共有しあうための鑑賞会の設定」、「授業担当者の学生への支援の在り方」といった中カテゴリーに見られるように、鑑賞会の充実や展示物を作成するための資料の提供の充実、予備知識や展示場所のレイアウトに関する情報提供の改善を求める声も見られた。

「F. 今後に向けて」では、児童・生徒がミニ博物館を作成することを念頭に置いた「教育現場での活動の導入に向けて」に関するものや、「自分1人で博物館をつくる」といった中カテゴリーが抽出された。

「知識及び技能」、「思考、判断、表現」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの能力と、今回の活動で表出された学生の学びを対応させると次のようになるだろう。化石についての知識を広げたり深めたり、詳しく観察したりすることは「知識・技能」に、図などを用いて分かりやすく表現したり、グループで協力して取り組んだり、当時の情景を想像しようしたりすることは「思考・判断・表現」に対応する。自分なりの化石についての学び方の発見や工夫をすること、他者を意識した博物館づくりをすること、展示する者の苦勞を知ること、実際に触れたり学んだ情報をアウトプットしたりすることの重要性に気付くことは「主体的に学習に取り組む態度、学びに向かう人間性」に対応する。いくつか解決すべき課題は見られるものの、化石ミニ博物館づくりは学生の三つの資質・能力を高める活動であったことが分かる。

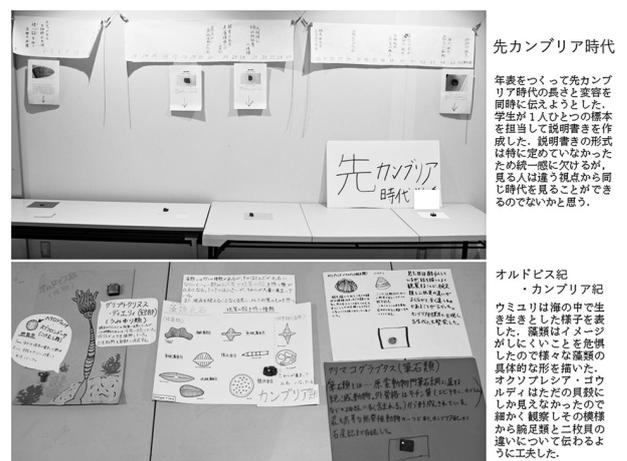


図 3a. 各班が作成した展示物 (5 班, 2 班)



図 3b. 各班が作成した展示物 (左上から反時計回りに 10 班, 4 班, 6 班)



図 3c. 各班が作成した展示物 (左上から反時計回りに 7 班, 8 班, 9 班)



図 3d. 各班が作成した展示物 (3 班, 1 班)

3. おわりに

化石 100 点セットを用いたミニ博物館は、教員による一方向的な講義形式とは異なり、調べ学習やその発表を伴うアクティブ・ラーニング的な活動の要素があり、学生の「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの資質・能力を高める可能性があることが分かった。今回の実践において、学生が作成した展示物は、解説文に力を入れたもの、クイズ形式に特化したもの、化石を紙粘土で再現して手で触れられるようにしたもの、ジオラマを作成して空間的に訴えるものなど、学生の個性が反映されているものであった。

木下 (2009) は、「各個人がその持てる能力を発揮していることこそが個性でもあるとするなら、教育について「個性」を考えることは、そこから教育の

方策を探る上で重要である」と述べ、多重知能 (Multiple Intelligence=MI) 理論 (ガードナー 2001) に基づく博物館に訪れる学習者の学びを考察している。前節で示したように本実践は自由度が高く、誰もがそれぞれの能力を活かして楽しめる活動であるという点が本活動の最大の特長である。なおかつ、事前に最低限の予備知識を提供した上で活動に取り組ませているため、展示物を見学して得られる情報の質を落とす心配をせず自由度の高い活動を行わせることができる点も大きな特長である。ただし、この点については古生物を専門とする研究者からは、自由度が上がると学生が無批判にインターネット上の情報を受け入れて博物館づくりを行ってしまうのではないかと危惧する声も聞かれた。文献を慎重に精査する指導を徹底するとともに、展示物に引用元を書かせるなど情報元を指導者が追跡できるようにしていくことも重要になるだろう。

本活動の長所を活かした授業改善の方略や今後の展望を以下に示す (図 4)。

まず、準備の前段階では展示場所のレイアウト、特に見学者の動線に関する情報を周知徹底し、見学者の動線を意識した展示を行いたい班の便宜を図る。展示に向けての準備は 3 週間とし、準備に向けて十分な時間を確保する。準備の段階では途中経過を受講者全員で発表しあい、情報交換を行う場を提供するとともに、担当する化石や展示方法に関する情報を必要とすれば文献等の必要な情報を提供するとともに、展示に必要な追加の資材が必要であれば可能な限り対応する。展示を企画する側からも展示物を見学する側からも予備知識の重要性を指摘する声が挙がった (B2-7, G2-8) ことから、地質時代や化石についての基本的な解説は行っていた方が良好だろう。「説明をじっくり読まない人にとっては記憶に残らない」、「自分の担当した化石以外は詳しくなれない」という課題に対応するために、展示図録を作成するとともに、見学会用のワークシートを作成して配布することも考えられるだろう。

見学会では、見学をしながらワークシートに観察事項を記入させるようにし、各班の展示物の投票を行い、投票結果に基づき表彰を行うことも考えられる。協同と競争は対立軸として捉えられることが多いが、協同にも競争にも利点がある (ハッティ 2019)

表 2. 化石ミニ博物館を作成した学生から提出された感想文の分析結果

A. 活動について

A1	活動前の不安 (5)	
	知識不足 (2), 堅苦しいイメージ, 主体的な活動を展開するのが難しい 何をどうしてよいのか分からなかった	
A2	標本の存在に対する驚き (2)	
	例: 100種類の化石をセットして販売している商品があることに驚いた	
A3	班活動での出来事 (7)	
	1	うまくいったこと スムーズに行うことができた, 個人でつくったものを持ち寄り議論をした それぞれが集めた化石に関する情報を班で共有することができた 過去に恐竜博物館に行ったときに得たデータを共有できた
		うまくいったこといかなかったこと
	2	メンバーが集まるのが難しかった, いろいろな衝突があった 団結力がなかった
A4	他者を意識した博物館づくり (58)	
	1	分かりやすさの追求 例: 説明の正確さ, 読みやすく簡潔な文章, 図の多用など
	2	興味を引く演出 例: クイズ形式, 3次元的な配置, 模型の活用, 想像図の利用など
A5	難しかったこと・苦労したこと (15)	
	1	情報を入手すること (11)
	2	飽きさせない工夫をすること (1)
	3	魅力的に標本を見せること (3)

B. 活動で得た学び

B1	化石に関する知識や興味の広がりや深まり (30)	
	例: 調べていくうちに多くのことが分かり知る楽しさを知った 例: どこの部分の化石なのだろう, 何故この部分のみが残っているのだろうと興味を持ちながら取り組むことができた 例: 生き物の名前から探るより分類名からアプローチすると深く調べることが可能になった 例: すこしずつ化石の正体が見えてくるとどんな魅せ方にするか考えるのが楽しくなってきた	
	活動を通して得た気づき	
B2	1	化石には説明しやすいものとそうでないものがある (2) 知っているものは説明しやすい, 第四紀の化石は親近感があり説明しやすい
		見る人の立場に立った展示を行うことの重要性 (7) 例: 人に伝える, 伝わりやすいように工夫することの大切さを学んだ
	3	スケッチの有用性 (2) 例: 腕足類のオクソプレシアと二枚貝の違いが分からなかったが, ハマグリと比較してスケッチをすることにより明白な違いを発見した
		4 実物を見ることの大切さ (2)
	5 他人に分かりやすくものを伝えることの楽しさ (1)	
	6	当時の情景を想像できるようになる (5) 例: どんなところに住んでいるのか考えながら活動にとり組めた
		知識の必要性 (6) 例: その化石はどの部位であるか, どんな生物であり, どんな環境で生息していたのか等の知識を持っていなければ効果的な展示は行えない
	8	展示する者の苦労が理解できた (3) 博物館の意図や意義について考えるようになった, 活動を通して博物館や美術館だけでなくスーパー等の陳列もそこには設置者の意図があるのだと気付いた
	9	学芸員資格取得のための履修科目の回想 (1)

B2	10	アウトプットする活動の大切さ (1)
----	----	--------------------

C. 今回の授業の特徴

C1	活動のおもしろさ (2) 例: ミニ博物館づくりは単純にとっても楽しかった	
	達成感 (2) 例: 班で協力して何かを成し遂げることは新鮮さがあり楽しく喜ばしかった	
C2	経験としての希少性 (3) 例: このような機会は滅多にないので教師になる前に経験することができて良かった	
	わくわくする活動 (1) 短い時間であったが小学生に戻ってような気分がわくわくしながら取り組めた	
C3	自由度の高い活動 (2)	
C4	様々な視野が広がる活動 (5) 例: これまでは博物館に行っても恐竜ばかりにとらわれていたがこの活動のおかげで生命や地球の起源などあらゆる視点が広がった 例: 「見せ方」を見るために興味がある展示展は見に行ってみよう	
	まとめる力がつく活動 (1)	
C5	人にどのように見せるのかを考えるきっかけになる活動 (1)	
C6	他分野とつながりのある活動 (2) 例: 理学的な学習を主に取り入れつつ紙や粘土を用いた図工的な楽しさを含んでいる	
	誰もがそれぞれの能力を活かして楽しめる活動 (1) この活動ではアイデアが斬新な子やものづくりが得意な子など様々な得意を持つ子が輝ける仲間と楽しく取り組めるよい活動だと思った	
C7	アクティブラーニング的な活動 (4) 例: 化石を分かりやすく他者に伝えるという明確な目的意識を持って学習に臨むことで題材を様々な視点からとらえ調べ整えるを通して学びを深めることができる	
	実感を伴った理解が深まる活動 (1)	
C8	思っていたよりも大変な作業 (1)	
C9	チーム力が養成できる (1) 来年度に向けての期待 (1)	
C10	化石ミニ博物館づくりは短期間であったが予想以上の結果と効果があったので是非来年も実施して欲しい	

D. 他の班の展示を見た感想

D1	人の興味・関心を高めることのできる展示のあり方を知る (1)	
	班ごとの個性がよく出ている (2) 例: 統一感, それぞれのコンセプトがある	
D2	様々な工夫に感心した (28) 例: 昔の自然環境を再現, 見る人を飽きさせない工夫, 立体的に展示することの効果, クイズ形式, 年表, 新たな視点の発見, 視覚や触覚に訴えている, 授業づくりの参考になる, 展示物を隠すことにより自分から読みたいと思えるようになる, 説明がしっかりしている, ユーモアの大切さ, 時代ごとの生物の変遷が分かる	

E. より充実した活動に向けて

E1	説明をじっくり読まない人にとっては記憶に残らない (1)	
E2	自分の担当した化石以外は詳しくなれない (1)	
E3	イメージが湧きにくい先カンブリア時代の展示方法の工夫 (2)	
E4	より魅力的な展示方法の模索 (13) 例: 遊び心を持った展示の工夫, おもしろい仕掛け, 背景にもっと気を配る 天井から動物の模型を吊るす, 情報をもっと詳しいものにする	

表 2. 化石ミニ博物館を作成した学生から提出された感想文の分析結果 (つづき)

		F. 今後に向けて	
E5	より主体的な学習を促すための方略 (1)	F1	自分 1 人で博物館をつくる (2)
E6	準備時間・展示期間の短さ (4) 例：もっとしっかりと自分自身で学ぶ機会を設けたい、1 週間は短い	F2	教育現場での活動の導入に向けて (12) 例：小中学生を対象として行ってもそれぞれの個性が発揮された楽しい博物館がつけられるだろう 例：小学校で行う場合はまず博物館を見学させて展示やスタッフの仕事や説明を聞いた上で調べ学習や展示を行わせたい。児童が実際に採集した化石を展示したりするのもおもしろい。 例：班に 1 枚の白紙を渡してそこを展示場としてどのような構成にするかを考えてもらう。そそて全体で博物館を開き、1 人ひとりコメントする。 例：小学生にとっては難しい内容であっても小学生は好奇心が旺盛なので、よくわからなくても自分で調べて創造をふくらませることができる
E7	自己の能力の向上 (3) 例：文献調査のための英語力の向上、様々な作業をこなす能力の醸成、もう少しやりこめた		
E8	アイデアを最終的に共有しあうための鑑賞会の設定 (1)		
E9	班内での協力の深化 (1)		
E10	授業担当者の学生への支援の在り方 (3) 作品をつくるための最低限の資材の準備、予備知識の提供 展示場所のレイアウトの周知徹底		

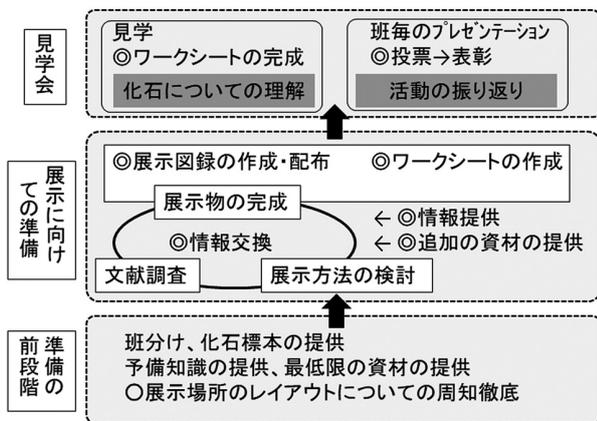


図 4. 化石ミニ博物館づくりの授業の改善案 (○：改善案で充実させる項目、◎改善案で新たに導入する項目)

ことにも注視したい。

別の年度に行った実践では、「このような小さい標本ではなく、大きくて迫力のある標本に触れる経験も大切なのではないか」という感想が寄せられたこともあった。この指摘は極めて真っ当なものである。本実践で化石の学習が完結するわけではなく、本実践で学習意欲を高め、博物館に足を運ぶ学生を 1 人でも多く増やしたいと考える。実践における振り返りの時間に、学生の居住地や出身地の近くにある博物館を紹介し、見所などを伝えることも重要になるだろう。

謝辞

京都教育大学附属図書館にはミニ博物館の見学会を行う会場を提供していただくとともに多くの便宜

を図っていただきました。本実践の一部は JSPS 科研費 JP25350199 の助成を受けて実施したものです。これらの支援に謝意を表します。

文献

ガードナー, ハワード (2001), 『MI: 個性を生かす 多重知能の理論』, 新曜社, 東京, 331p.

木下周一 (2009), 『ミュージアムの学びをデザインする』, ぎょうせい, 東京, 228p.

中央教育審議会 (2012), 文部科学省ウェブサイト, https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_1.pdf. (2020 年 10 月 23 日閲覧)

中野英之 (2008), 「中学校における博物館資料を用いた化石の学習指導」, 『博物館学雑誌』 33 (2), 85-91

中野英之, 藤井宣至, 森田敏治, 平川尚毅, 後藤創紀, 片山稀 (2021), 「移動化石ミニ博物館を用いた小学校での出張授業」, 『教師教育研究』 11, 176-185

ハッティ, ジョン (2018), 『教育の効果 メタ分析による学力に影響を与える要因の効果の可視化』 (山本光陽 監訳), 図書文化, 東京, 422p.

藤田剛志 (2013), 「小学校教員の理科授業観: 優れた理科教師に求められる資質能力」, 『千葉大学人文社会科学研究』 27, 164-179.

宮内泰介 (2004), 『自分で調べる技術: 市民のための調査入門』, 岩波書店, 東京, 199p.