

連続講座「ちやれんが地学講座」の実践報告

成田敦史・圓谷昂史・久保見 幸

Key Words

連続講座 (Series of lectures)、地学教育 (Earth science education)、普及行事 (Public awareness events)、実物教育 (Object-based education)、探究学習 (Exploratory learning)

1 はじめに

北海道博物館（以下、当館：愛称は「森のちやれんが」）の2023年度後期の行事として、連続講座「ちやれんが地学講座」を実施した。地学に関する連続講座は当館としては初めての試みであり、担当学芸員である筆者らが講師となって地学の学問体系や地学諸分野について概説し、北海道内の地質・古生物を中心テーマに据えた基礎的な内容を取り上げた。小論ではこの講座の内容や、実施形態とその工夫を述べるとともに、実施する中で見えてきた地学分野への道民の期待や諸課題、博物館における地学教育の意義が再確認されたので報告する。

2 企画背景

当館は、北海道の自然・歴史・文化に関わる遺産について未来に語り継ぎ、道民の「知りたい」という気持ちに応えるという重要な使命をもつ（北海道博物館 2024 など）。その点において、当館では様々な道民普及活動を積極的に行っていくことが求められており、これまでも多種多様な教育普及行事を企画し、様々な教育活動を行ってきた。地学に関する行事や自然観察会などの自然史分野の教育普及活動についても実施されてきたが、道民が体系的に地学を学ぶ機会となるような教育普及活動の実施は限定的であった。本連続講座は、そのような状況の中で筆頭著者の成田が前職の高等学校教諭としての職務経験を通して考え続けてきたアイデアと、現代の日本の地学教育に関する諸課題への解決策としてのアイデアも組み合わせることで企画した。日本の地学教育の諸課題は数多く存在し、①日本には地学分野を専門とする小中高校・大学の教員が少ないこと、②高等学校では大学入試での理科の選択科目として地学が設置されることが少なく、地学の授業が開講されないケースが多いこ

と、③そのために多くの日本国民が中学校理科で学習する地学の内容で知識が止まりがちであること、など多岐にわたっている（例えば、田村 2008、勝村 2019）。博物館は、各施設等の状況にもよるが、学校現場と異なる点がいくつかあり、①岩石や化石等の実物資料が既に存在し、それを利活用する土台があること、②地学

表1 博物館と各学校・大学の教育との比較

筆頭著者の学校現場での経験と実態、小川（2003）および吉田・高木（2020）に基づき作成

機関	博物館	小・中学校・高校	大学
指導者	学芸員等（教員免許を要しない）	教諭等（教員免許を要す）	教授等（教員免許を要しない）
受講者	一般に年齢等に制限はない	各学校の発達段階に応じた児童・生徒	一般に大学生・大学院生
教材	収蔵されている博物館資料・試料	検定教科書、教育用の教材	講座担当者指定の教科書等、研究用資料・試料
教育内容	・一般に学芸員等の裁量による ・生涯学習に対応している	国の定める学習指導要領に準拠（学習指導要領に加え発展的内容を扱っても良い）	大学・学部等の方針による（細部は教育担当者の裁量による）
教授する時間	一般に定められた単位数等は存在しない	定められた単位数（授業コマ数）に応じた授業時間における教育	定められた単位数（授業コマ数）に応じた授業時間における教育
地学教育を行う上での主なメリット	・教育に活用できる地学資料・試料がある ・研究や資料の専門家である学芸員等が在籍	教育の理論や効果的な教授方法を知っている教諭がいる	・専門的な知識をもつ教員が在籍していることがある ・実際の研究現場の知見を速やかに教育活動に活用可能である
地学教育を行う上での課題	・我が国における地学教育の課題が見えにくい ・効果的な教授方法が必ずしも把握されていない	・高校では地学の授業が開講されないことが多い ・地学専門教諭が少なく、専門外教諭が地学授業を担当することがある	・地学を学べる大学・学部等が少ない ・地学に関する講義の開講は限定的

を専門としている学芸員がいること（斎藤 1996；小川 2003、2019など）、③必ず使用しなければならない教科書やそれに従った教育活動がなく、多くの部分で現場の学芸員の裁量で教育活動が展開できるといった大きな強みがある（表1）。また、博物館では子どもから高齢者まで幅広い年代の来館者に対して地学教育を展開することが可能である（表1）。これらのような点から、学習指導要領や教材の制限を考慮せず、地学の専門的な知見をもつ学芸員から、道民に向けた地学の教育活動を行うことでその地学的リテラシーを向上させることが可能であると考えられる。以上のような点を考慮し、本連続講座の主担当を成田（専門；古植物学、地学教育）が、当館の地学担当である圓谷（専門；貝類化石）と久保見（専門；地質学、地質年代学）が副担当となり、地学分野の連続講座を企画した。筆者らがそれぞれの専門性を活かしながら、全4回（第1回：2023年11月19日、第2回：12月10日、第3回：2024年1月21日、第4回：2月11日）の講座の講師を担い、受講者に体系的に地学を学ぶ機会を提供するものとして設置し、名称は当館の愛称である「森のちゃれんが」に則り「ちゃれんが地学講座」とすることとした。

3 講座の目的と概要

本連続講座は、実際に研究活動を行っている著者らの専門性を活かしたテーマ設定と標本の準備ができるこ

と、生涯学習施設としての側面から幅広い世代への教育活動を行えること、という博物館における地学教育の大きな意義を踏まえ（表1）、かつ地質学的・古生物学的にも見どころの多い北海道の自然を意識して、「北海道の地質学・古生物学を中心とした自然史分野の学習意欲の向上を図り、受講者の自然を見る目を変える」を目的とした。

本連続講座の学術的なレベルとしては、高等学校理科の基礎科目である「地学基礎」レベルから大学初等教育程度を念頭に置いた。そのため、受講者の募集にあたっては、中学校理科程度の知識のある方という条件を付すこととした。受講者は40名を定員としたが、これは後述の通り、実物標本を受講者に触れていただくためのやむを得ない制限である。

4 講座の内容

(1) 第1回 地学概論

第1回は成田が講師となり、宇宙の誕生から現代までの地球と生命の歴史や、地球の内部構造、プレートと諸現象、大気・海洋などの地球の表層システムについて概説した（図1）。

- ① そもそも地学とはどんな学問か？：地学で扱う対象、地学と他の自然科学諸分野との関連
- ② 地球のしくみ：地球内部の層構造、プレートとその運動、地震発生と火山噴火のメカニズム、岩石の種類と

地学＝地球科学



火成岩の例

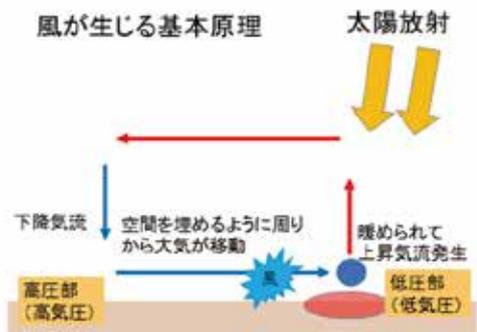
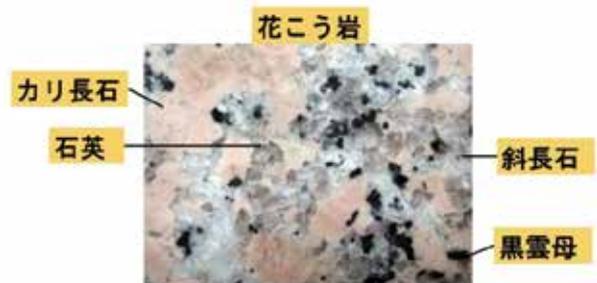


図1 第1回講座で使用したスライドの一例

概要、地球にしか存在しないもの、天気の変化と海水の運動

③ 宇宙と地球の歴史：宇宙と地球のはじまり、地質年代と示準化石、先カンブリア時代の出来事、古生代の出来事、中生代の出来事、新生代の出来事

成田の担当した第1・4回の講座では、原則受講者が2人一組となり、要所で提示される探究的な課題に対してペアで話し合っって課題を解決するというスタイルをとった。これは近年、主に小・中学校、高等学校および大学で求められている「主体的・対話的で深い学び」（文部科学省 2018a、b、2019）を意識したもので、講師の成田が高等学校での教育経験を踏まえて導入したものである。

(2) 第2回 鉱物・岩石と年代、北海道の古地理

第2回は久保見が講師となり、鉱物と岩石およびそれから明らかとなる地質年代や北海道の古地理変遷の基本的な考え方について講義した（図2）。

① 鉱物と岩石の種類について：鉱物と岩石の概要、岩石の種類、プレートテクトニクス

② 北海道の地質・古生物について：夕張での石炭層発見に始まる北海道の地質学の発展、北海道の地史および北海道の地帯区分（渡島帯、空知-エゾ帯、日高帯、常呂帯、根室帯について）

③ 地質学の研究とは？～地質調査・年代測定～：地質調査と地質年代学の概要、放射年代測定の方法、ジルコンおよびU-Pb同位体系の概要

④ 北海道の地形の成り立ち（古地理変遷）について：地質学、古生物学、年代学、および古地磁気学から総合的に考察した北海道の古地理変遷。後期白亜紀、古第三紀、新第三紀、第四紀（約100万年前）、第四紀（約2万年前）

久保見の担当した第2回は、座学の講義中心で実施し、要所で受講者に問いかけや発言をしてもらいながら進めた。また、より多くの受講者が、普段触れることのできない様々な地質時代の実物岩石標本を実際に目で見て触れることができる機会を設け、自然体験学習としての大きな意義を持たせた。

(3) 第3回 海の地層と海の古生物

第3回は圓谷が講師となり、主に北海道に分布する海でできた地層（海成層）とそこに含まれる貝類化石などの海の古生物について講義した。後半は実物の貝類化石を観察して、そこからどのような環境が復元できるのかという実践的な課題も提示した（図3）。

① 海について：海の形成と生命の誕生の概要

② 海の地層と古生物を研究してみよう！：示相化石と

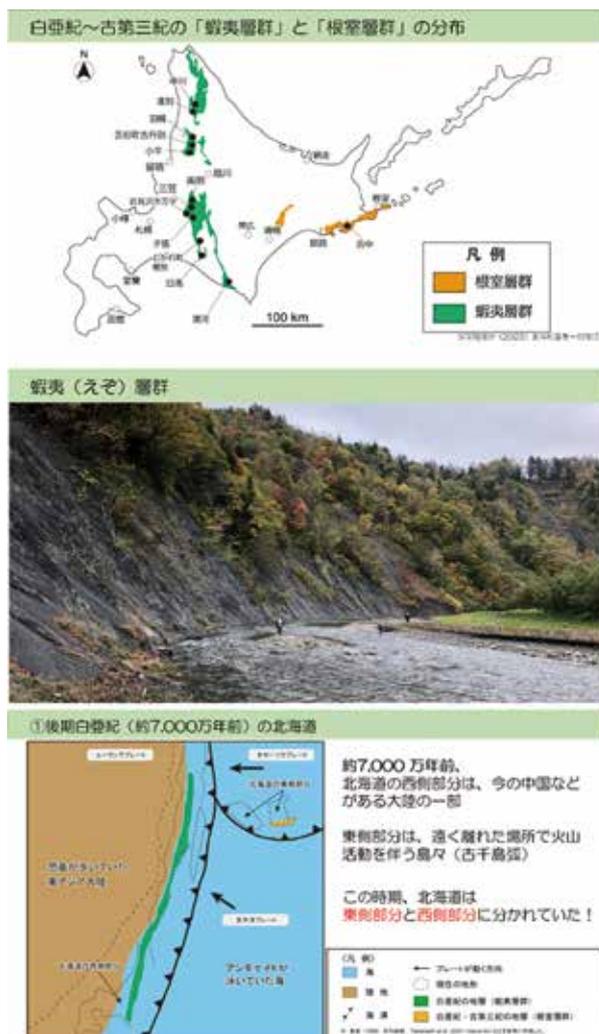


図2 第2回講座で使用したスライドの一例

示準化石（第1回の復習）、鉱物と岩石の種類（第2回の復習）、当館が位置する野幌丘陵の地質と貝類化石、地層の観察と読み取り・堆積環境考察の実習、貝類化石の観察と同定の実習、地層と化石からの古環境復元実習

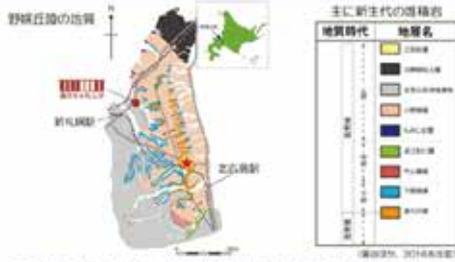
③ 地学視点で捉える、現代の海の地層と生き物たち：現代の海洋環境の変化と環境問題、現代の地層・露頭の保全問題、地学視点からの海洋保全

圓谷の担当した第3回では、解説を最小限に留め、当館が位置する野幌丘陵の第四系を中心に身近な地質や環境について受講者に自分事として考えてもらい、地層（写真・柱状図）と実物の試料（貝類化石を含む砂等）を観察する実習に大部分の時間を割いた。地層観察と実物試料処理の過程の体験と考察は、化石研究の体験機会となり、まさに昨今重視されている探究学習の博物館における実践となった。

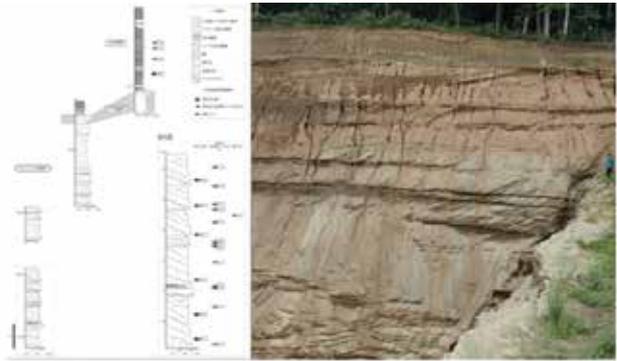
(4) 第4回 陸の地層と陸の古生物・まとめ

第4回は、成田が再び講師となり、主に北海道に分布

野幌丘陵の地質



1951年以降、活発に調査研究が行われている



貝類化石から推定されること



図3 第3回講座で使用したスライドの一例

暖流系貝類の北方進出



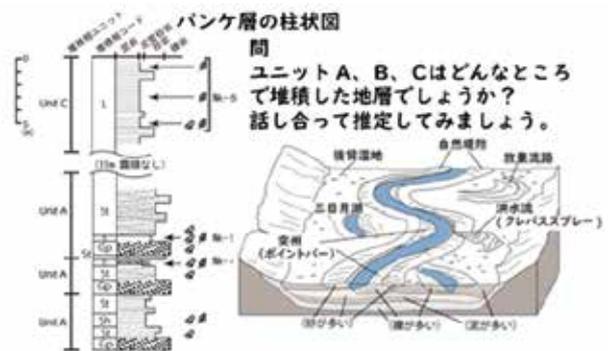
する陸でできた地層 (陸成層) とそこに含まれる恐竜やマンモスゾウ、植物などの陸の古生物について受講者どうしの話し合いをしながら、必要事項を解説した (図4)。

① 陸の地球生命史：古生代・中生代・新生代の陸上環境の変化と古生物

② 陸の地層の形成と特徴：一般的な地層の成り方、陸成層の特徴、柱状図を読む

③ 北海道の陸の古生物：北海道内で見つかった陸上古生物の化石の概要

④ 環境変化を考える/まとめ：示相化石と陸上古環境の復元、葉化石の観察と化石から地質時代の気温を求める



新第三紀の化石

多種多様な植物化石!



第四紀の化石

ナウマンゾウ



マンモスゾウ

図4 第4回講座で使用したスライドの一例



図5 講座の様子 左：第2回、右：第3回

実習、古気候変化と未来予測、全4回のまとめ

第4回では、顕生代（古生代以降現代までの地質時代）の陸上の古生物と環境の変遷を解説した。また、実物の植物化石から地質時代の平均気温の変化をグラフとして可視化し、そこから現代の我々が直面している地球温暖化問題のどのような部分が問題なのか、という現代の環境問題の本質について、受講者自らの気づきを促す仕掛けを施した。

5 講座の実施形態・工夫

近年の教育現場では従来型の講義形式よりも受講者が主体的に考えをアウトプットしたり、実物に触れたりして学ぶことにより学習効果が高まることが指摘されている（例えば溝上 2014；成田 2016、2019、2021；西川 2015）。そこで本連続講座においては各回で必ず受講者に問いかけ・投げかけを行い、受講者自身が考える時間を設定し、受講者からの意見や考えを発信してもらう場面を設けた。特に第1回と4回では、前述のとおり、受講者の着席位置を指定し、2人一組で話し合いをして、ややレベルの高い問いや、複数の回答が想定される課題に対して意見交換の上、話し合った結果を受講者全体に提示する場面を設けた。問いの例をいくつか示す。

- ・『地球内部は地下10km以上掘って進めません。それはなぜでしょう？また、地球内部構造をどうやって調べたのでしょうか？』
- ・『カンブリアの大爆発はどうして起きた？（なぜ古生代カンブリア紀の始まり以降にいろいろな古生物の化石が見つかるの？）』
- ・『（実物を観察しながら）どちらが海の砂？どちらが川の砂？そのように考えた根拠は何でしょう？』
- ・『なぜ現在の「地球温暖化」は問題なのか？』

本連続講座はあくまでワークショップではなく、「講座」として企画したため、座学での講義形式を基本としながらも（図5）、このように教育現場で実践されている手法も取り入れて、受講者に少しでも多くの講座内容を自分事として実感してもらえるような工夫をした。また、各回で必ず実物の化石や岩石標本に触れる機会を設けて、資料の豊富な博物館ならではの講座となるように心がけた。特に第3回・4回では、実物の研究試料やワークシート、化石図版等の紙資料を基に考察するという探究的な活動も取り入れた。なお第2回～4回で受講者が観察した岩石や化石等の標本の多くは各回の講師がそれぞれ自ら採集したもので、実際に触れ、標本の存在を身近に感じてもらいながら解説を聞くことができるように工夫した。

6 受講者アンケートの結果および考察

(1) 受講者アンケートの結果

本連続講座第1回では、次回以降の連続講座を展開するにあたり、受講者の実態や要望を確認するためにアンケートをとった（表2）。また、全4回終了後には、本講座全体に関する感想等を確認するためのアンケートをとった（表3）。これらのアンケート結果のうち、要点を以下に示す。なお、アンケートは全参加者からの回答は得られておらず、第1回で32件、第4回では22件の回答数である。

- ① 本講座を知ったきっかけ（第1回）：多くの回答が、当館で発行している「行事案内」（16件；51.6%）、当館の「ウェブサイト」が（13件；41.9%）であった（表2）。
- ② 受講してみたいと思ったきっかけについて（第1回）：全回答数は38件（複数回答可）で、そのうち25

表2 第1回講座実施後のアンケートの結果

それぞれの回答の割合は四捨五入の上、少数第一位までの値で示しているため、回答の割合の合計は必ずしも100.0%とはならない点に注意。

受講者 No.	1 今回のチャレンジが地学講座をどのようにしてお知りになりましたか？(複数回答可)					2 チャレンジが地学講座を受講してみたいと思ったきっかけを教えてください(複数回答可)						3 チャレンジが地学講座第1回の難易度はどのように感じましたか？(1つに○)			
	①当館のウェブサイトで	②当館のX(Twitter)で	③当館の行事案内で	④その他	そのほか記述	①地質学や古生物学に興味があった	②新しい行事なので興味があった	③おもしろそうだった	④何となく	⑤その他	そのほか記述	①易しい	②やや易しい	③やや難しい	④難しい
1				○	東札幌図書館(の掲示物?)	○				○	高校で地学(の授業)がなかったから				
2			○					○						○	
3			○			○						○			
4	○						○						○		
5	○					○	○						○		
6			○			○							○		
7	○					○		○					○		
8	○					○							○		
9				○	友達に誘われて	○							○		
10						○						○			
11	○					○						○			
12			○			○						○	○		
13			○			○								○	
14			○			○							○		
15			○					○						○	
16	○					○						○			
17			○				○							○	
18	○					○		○					○		
19	○					○								○	
20			○					○					○		
21			○			○								○	
22	○							○					○		
23			○			○								○	
24			○			○						○			
25	○					○		○							
26			○			○								○	
27			○			○									
28			○			○								○	
29			○			○		○							
30	○									○	家族に無理矢理申し込まされた	○			
31	○					○							○		
32	○					○							○		
回答数	13	0	16	2		25	3	8	0	2		7	12	9	0
割合(%)	41.9	0.0	51.6	6.5		65.8	7.9	21.1	0.0	5.3		25.0	42.9	32.1	0.0

件 (65.8%) は「地質学や古生物学に興味があった」という回答で、8件 (21.1%) は「おもしろそうだった」という回答であった (表2)。

③ 難易度と理解度(第1回)：難易度については「易しい」(25.0%)、「やや易しい」(42.9%)、「やや難しい」(32.1%)という回答を選択している。理解度については「理解できた」(51.7%)「十分理解できた」

(44.8%)を選択している (表2)。

④ 印象に残っている話題やテーマ (第1回)：『地球の構成・中身・誕生』、『地球は「石」でできている」ということに気付かされた』という回答が目を引く (表2)。地球そのものは微惑星と呼ばれる隕石のような天体が衝突・合体して誕生したと考えられている。それゆえ地球は層構造を有する巨大な岩石の塊なのであり、そ

4 ちやれんが地学講座第1回のテーマや内容は理解できましたか？(1つに○)				5 本日のちやれんが地学講座で印象に残っている話題やテーマを教えてください(いくつでも)。	6 今後のちやれんが地学講座ではどのようなテーマを扱ってほしいと思いますか？(今年度はすでに決まっていますので、あくまで今後の参考にさせてください)	7 感想や疑問、講師に伝えたいことなどを自由にご記入下さい。
①十分理解できた	②理解できた	③あまり理解できなかった	④全く理解できなかった			
				プレートが沈み込んで、そのとき海水も一緒に沈んで土(岩石の誤り)も溶けると知りました	富士山は爆発するのか？古く死火山と習ったんです！	
	○			地球を構成するもの、地球の内部		スライドのペースが速すぎて書きたいことが書き切れなかった。次回、答えも含めたプリントをもらえるとうれしいです。
○				粘土が柔らかい岩石だったということが分かったこと。そう考えれば良いのだと思った。縄文土器を作っているの。	身近な地域の成り立ちを詳しく。野幌丘陵、石狩低地、大雪山系など	
	○			特になし	ここ30年くらいで北海道で起こったことで後からわかったことがあれば知りたい。	ご苦労様でした。高校で地学基礎を学んでいない人にはためになったと思います。
	○			地球の向きについて。たくさんの雨が降って海ができた。	宇宙や天気	内容が盛りだくさんで忙しかつたけれどとても勉強になりました。理科の勉強の復習もできました。ありがとうございます。
	○			火山前線について初めて知りました。とても興味を持ちました。	野外で岩石採取の仕方やすときの注意点を知りたいです。	成田先生の解説がわかりやすかったです。
	○			地球のしくみがわかりやすかった。	宇宙、天体の講座	地学(地質)と天体(宇宙)を分けて時間を設けた方が良かった。天気など身近でよかったが、先生後半が早口で聴くのが大変でした。内容が良かったのにもったいないと思いました。
	○			地球の内部について	天体、両生類	スピードが速く、メモを取るのが間に合わなかった。話し合いは良かったが、1分は少し短いように思う。
○				火の玉宇宙、ホルンフェルス、プレート	宝石系	中生代ではヒトらしきものは存在したんですか？
○				きょうりゅうってかっこいいよね。変成岩、地学は物理的ところが多い。	鉱物(特に宝石)などの向きなど(シラーなど)	
○				地球の表面	マグマの結晶分化作用	とても面白く、3時間くらいあっても良いと感じました。説明がわかりやすく、興味を引く感じでとても良い講座でした。
○						
	○			すべて面白かった		
○				海流		非常にわかりやすく、楽しい講座でした。
○	○				札幌の地質学	ビッグバンがよくわかりませんでした。
○				全部楽しかったです。		
○				アポイ岳の話	北海道各地の地質について	楽しく学べました。
○				地球のしくみ		
	○			地球の中身		
	○			地球の誕生		とても理解しやすかった
	○					
○				地球の構成		
	○			天気、先カンブリア	海生は虫類	先カンブリアの名付けがテキトーなことが面白かった
	○					
		○			地震について	
		○		地球は石でできている！		
		○		地球や宇宙の成り立ちなど全てのテーマが興味深く、新しく知ること多かったです。		
○						正直、興味がある方が大半なので、座学としては易しすぎるかもしれません。その点、実物の資料を使っている説明は博物館ならではの良かったと思います。
○				地球が「石」でできているということに気づかされた		お話大変面白かったです。次回以降も期待しています。
○				火山活動や気象のメカニズムなどに興味がわきました	北海道の地理・地形とその成り立ちなどを地学の立場から説明していただければと思います。	伝えたいことが沢山ある中で時間が足りず、お気の毒でした。
13	15	1	0			
44.8	51.7	3.4	0.0			

れを人類が資源として利用したり、海水や土壌中の成分として溶けだして地球表層を循環したりしている。このように、身近なことを地学の視点から気づきを促すことの大切さが再認識される。

⑤今後扱ってほしいテーマ(第1回)：札幌の地質や野幌丘陵、石狩低地、大雪山系、北海道各地の地質など、身近なことを知りたい道民が多いこともわかる。また、宇

宙・天体について知りたいという声もいくつか含まれていた。

⑥ 受講者の属性(第4回)：受講者の属性については、第1回終了時にも調査すべきであったが、その際のアンケートでは今後の地学講座の内容について重視した調査であったため、第4回でのみの調査となった。第4回終了後に調査したところ、10代から70代まで幅広い

述が目立った(表3)。時間配分は再考の余地があるものの、今後も地学の体系的な講座の継続の要望が明確になった。

(2) 今後の諸課題

第1回では地学の学問体系の解説から、地球そのもののしくみと、約46億年分の地球と生命の歴史を2時間の講座に盛り込んだほか、先述の通り、話し合いや課題に取り組む場面も積極的に設けたため、結果として時間不足であったことがアンケート結果(先述の6-(1)-⑦)から推定される。これまで成田が同様の手法で実践した際には、勤務する高等学校の生徒が対象であった。しかし、本講座は、年齢や知識量に多様なバックグラウンドを持つ一般道民が参加者対象であったことを考慮し、限られた講座時間の中で受講者に伝えるべき内容や、主体的に受講者が活動をする時間、受講者からの意見を集約して紹介する時間の精査が課題である。

一方、本講座の目的は先に述べた「北海道の地質学・古生物学を中心とした自然史分野の学習意欲の向上を図り、受講者の自然を見る目を変える」である。アンケート結果(先述の6-(1)-②、⑤、および⑦)に基づく、「北海道の地質学・古生物学を中心とした自然史分野の学習意欲の向上を図り」という点においては、受講者もともと地学や古生物に関心が高かったことも考えられるが、説明のわかりやすさ、講座内容やテーマの楽しさ、受講者同士の交流・話し合いの場面への好感感についての回答が複数あり、本連続講座実施期間中の受講者の学習意欲の向上には一定程度貢献できたこともと考えられる(表2、3)。本講座終了後の受講者の意識の変化を追跡することまでは行っていないため、今後は受講者の意識の変化について調査することも踏まえた行事の計画を行うことも検討したい。

対して、「受講者の自然を見る目を変える」という目的についてはどうか。例えば、宇宙・地球・生物の歴史を通して現代があることから、現代の自他の生命を大切にしようと感じたり、身近で拾える岩石がどこから由来したのかを気にするようになったり、当館が野幌丘陵の上に位置することを意識したりなど、本連続講座を受講することによる受講者の意識の変化を期待しての目的であった。この目的が達せられたかどうかを知るには継続的な追跡調査が必要である。第1回アンケート中にいくつか散見された、「地球は石でできているということに気付いた」のような感想は、そのような身近な自然史観の変容を示す可能性がある。講師側もこうした点をより一層意識するとともに今後このような点を目的に盛り込む場合には、それに対応した問いをアンケートに設けるなどのさらなる工夫が必要となるだろう。

7 博物館における魅力ある教育普及事業の可能性

反省点や課題も残されているものの、本連続講座は「道民の知りたい」というニーズにも合致しており、当館の使命にふさわしい教育普及行事となった。同時に博物館の強みを活かし、参加した道民の地学的リテラシーの向上を図っているという点で日本の地学教育に資する教育普及行事となった。今後は博物館ネットワークを活用した地学の連携講座や地学以外の分野との連携連続講座の設定など、様々な発展性も考えられる。

一方、日本の地学教育には課題が多く、地学を学ぶべき、あるいは地学を学習したくてもできない国民が多い(吉田・高木 2000など)。そのため、博物館の展示やイベント等に「地学を求めに」来館する方々も存在すると考えられる。そのような道民の期待に応える形で当館の使命を果たすとともに、生涯教育施設としての博物館の強みを活かし、時には小中学校・高等学校や大学における地学教育を補完することが可能であることを意識して教育普及事業を精力的に継続する必要がある。

謝辞

小論をまとめるにあたり、「ちやれんが地学講座」を受講いただいた皆様の積極的な講座へのご参加とアンケートへのご協力に記してお礼申し上げます。

引用文献

- 北海道博物館 2024. 北海道博物館要覧8(要覧2022・2023年度)ー第2期中期目標・計画 実績報告書3ー.
- 勝村久司 2019. 防災の日に思う、日本の地学教育を消滅に向かわせる文部科学省の無策. Wedge ONLINE <https://wedge.ismedia.jp/articles/-/17225?page=2>(2024年11月12日確認)
- 溝上慎一 2014. アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換. 東信堂.
- 文部科学省 2018a. 小学校学習指導要領.
- 文部科学省 2018b. 中学校学習指導要領.
- 文部科学省 2019. 高等学校学習指導要領.
- 成田敦史 2016. 地学基礎のアクティブラーニング型授業における思考学習～地学基礎"クイズ課題"の実践～. 北海道の理科 59: 83-86.
- 成田敦史 2019. 「気が付いたら考えていた、楽しく学んでいた」を目指した地学基礎の授業実践. 東京書籍 ニューサポート 高校理科 32: 12-13.
- 成田敦史 2021. 生徒の活動主体の地学基礎の授業実践～自然史実物標本や生徒主体の思考学習を取り入れた地学基礎～. 市立札幌藻岩高等学校研究紀要 41: 11-21.
- 西川 純 2015. すぐわかる!できる!アクティブ・ラーニング 新しい授業の方法がこの1冊でわかる! 学陽書房.
- 小川義和 2003. 学校と科学系博物館をつなぐ学習活動の現状と課題. 科学教育研究 27: 24-32.

小川義和 2019. 博学連携は何のために. 生物教育 60: 156-160.

齋藤靖二 1996. 生涯教育における地学の現状と問題点

自然史系博物館活動を例に一. 地学雑誌 105: 768-773.

田村糸子 2008. 高等学校における地学教育の現状と問題点.

地質学雑誌 114: 157-162.

吉田幸平・高木秀雄 2020. 高等学校理科「地学基礎」「地学」開設率の都道府県ごとの違いとその要因. 地学雑誌 129: 337-354.

A Practical Report on the Lecture Series “Charenga Earth Science Course”

NARITA Atsufumi, EN'YA Takafumi, and KUBOMI Koh

This lecture series was designed by three curators of Hokkaido Museum specializing in geology and/or paleontology, leveraging the characteristics of museums as lifelong learning facilities. The primary goals were to enhance participants' motivation to study natural history—specifically the geology and paleontology of Hokkaido—and to transform their perspectives on nature. The academic level of the lectures was set between high school subject “Basic Earth Science” and introductory university-level education. Each session incorporated interactive discussion to engage participants, allowing them time to think and share their thoughts. The lectures emphasized hands-on experience with real fossils

and rock specimens, taking full advantage of the abundance of specimens in the museum. Exploratory activities, where participants analyzed actual specimens, were also included to deepen their understanding. Though certain challenges remained, particularly in evaluating participants' achievement of the goals, we recognized the need to refine questionnaire designs for more effective assessment. To address challenges in earth science education in Japan, it is essential to continue educational activities which capitalize on the strengths of museums as lifelong learning institutions, such as this lecture series.

