

機関番号：13701

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008 ～ 2010

課題番号：20605002

研究課題名（和文） 地域博物館標本と最新地球史研究成果の融合による新たな博物館教育の試み

研究課題名（英文） Trial for new educational activities in terms of the cooperation between the museum exhibition and earth history research

研究代表者

川上 紳一（KAWAKAMI SHINICHI）

岐阜大学・教育学部・教授

研究者番号：80183036

研究成果の概要（和文）：本研究は、岐阜県加茂郡七宗町の日本最古の石博物館の展示標本と、生命と地球の共進化に関する地球史研究の成果を融合し、新しい地域博物館の教育活動を提案することを目的としている。日本最古の石博物館では、世界各地から集められた先カンブリア時代の地層や岩石が展示されている。これらの岩石標本から導かれた地球と生物の歴史と地球環境の変遷に関するストーリーを展示コンセプトにし、企画展示や講演会、学習教室の展開により、博物館教育の活性化を試みた。スノーボール・アース事件の物証、化石、隕石などを展示すると同時に、それらを学習活動に活用した。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to propose new educational activities in terms of the museum exhibitions presented in the Precambrian Museum in Hichiso-town, Gifu Prefecture and our study on the coevolution of life and the earth. Although many famous and important rock samples from the world have been collected and exhibited in the museum, exhibition on the scientific importance and the story of the earth derived from these rocks have not been explained deeply for visitors. We present a new exhibition concept of the museum in view of the coevolution of life and the earth from the beginning of our universe, solar system, and origin of the earth. Evidences for snowball earth events, fossils, and meteorites have been introduced for materials in the museum education.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：時限

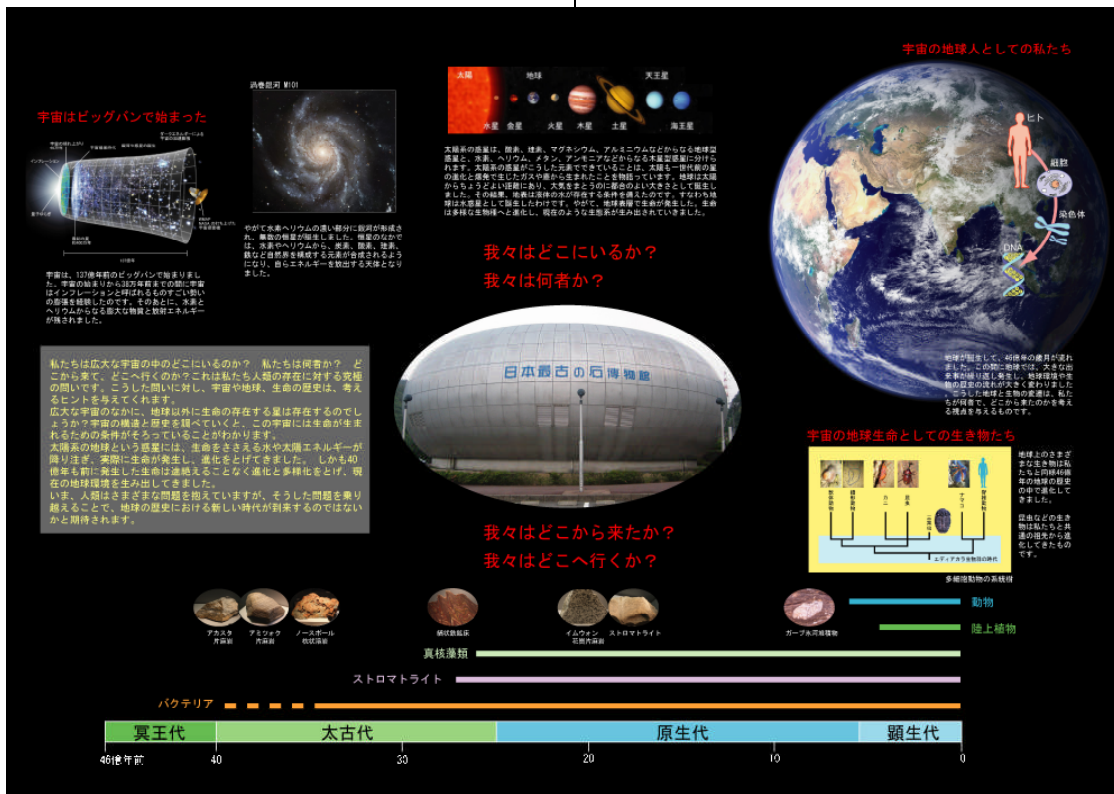
科研費の分科・細目：博物館学

キーワード：自然史博物館、地球史、生命と地球の共進化、化石、隕石、ESD

## 1. 研究開始当初の背景

岐阜県加茂郡七宗町の日本最古の石博物館(the Precambrian Museum)は、1996年に開館した比較的新しい博物館である。七宗町を流れる飛騨川は、飛水峡といわれる景勝地になっていて、多数の甌穴は特別天

然記念物に指定されている。また、1970年には、日本最古の礫を含む上麻生礫岩が発見されている。この礫岩中の礫が日本最古の年代を示すことから、世界各地の古い地層や岩石を展示する博物館が設立された。



## 2. 研究の目的

本研究は、岐阜大学をはじめとする周辺大学と地域博物館（岐阜県七宗町・日本最古の石博物館）の連携による地域住民のための科学教育プログラムの開発、および各種の事業実践によるその有効性の評価を行うことを目的としている。

## 3. 研究の方法

本研究は、日本最古の石博物館で展示されている岩石標本を中心にすえ、研究代表者がこれまでに行ってきた地球史研究の成果をストーリーに、展示されている岩石の学術的価値、地球と生物の歴史における示唆などをわかりやすく解説し、地球史の理解を踏まえて、持続可能な地域づくりを目指すというコンセプトを確立する。こうしたコンセプトに基づき、夏季特別展、講演会、学習教室等を展開していく。

## 4. 研究成果

### (1) 展示コンセプトの明確化

日本最古の石博物館には、世界各地から集められた地球史研究における貴重な標本を展示している。それらの多くは大きさが1メートルもある大きなもので、標本としての価値は非常に高い。しかし、一般の見学者に対しては、それぞれの岩石標本の価値が伝わりにくいものであった。そこで、岩石標本そのものの展示というよりも、それらの岩石から地球の歴史について、何がわかるのか、それらの岩石が何を語っているのかを明確にしたパンフレットを制作した。

基本コンセプトは、地球と生命の歴史を学び、現在の地球環境を考えるとというものである。1～2ページ目には、日本最古の石博物館の概要を宇宙の歴史のなかでわかるようにした(図)。

3～4 ページ目には、地球史の事件として、(1) 地球の形成、(2) 生命の起源、(3) 光合成の始まり、(4) スノーボール・アースと多細胞動物の起源をとりあげた。それらの出来事を簡単に解説するとともに、博

物館の展示物との関係を明らかにした。

5～6 ページには、(5) 生物大量絶滅事件、(6) 恐竜絶滅、(7) 人類の起源をとりあげた。生物大量絶滅事件のなかで最大の古生代末の生物大量絶滅事件については、岐阜県岐阜市金華山地域、岐阜県各務原市鶯沼地域などに、黒色の珪質泥岩が露出しており、ジュラ紀付加体を含めて紹介した。

(6)、(7) については、七宗町で発見された石器などの展示があるだけであるが、地球と生命の歴史というコンセプトとして加えた。

7 ページには、日本最古の石博物館を中核にして、地域の持続可能な発展を目指すこととし、七宗町の石仏、祭などの文化、特産品などの産業を紹介した。日本最古の石博物館は、国連・ユネスコが展開している「持続可能な開発のための 10 年」の取り組みの一つである、中部 ESD 拠点に参加し、持続可能な開発のための教育活動として、教育普及活動を進めていることを示した。

こうしたストーリーは、いわば地球史と生物進化のエッセンスを短く紹介したものであり、詳しい説明が必要であった。そこで、このパンフレットをさらに詳しく解説した原稿を執筆した。この原稿については、PHP サイエンスワールド新書「宇宙 137 億年のなかの地球史」として、出版した。

## (2) 夏季特別展ならびに講演会

夏季特別展は、毎年7月上旬から9月上旬に開催するもので、本研究の中核となる事業である。研究期間内に3つの特別展を実施しており、日本最古の石博物館における最大の行事として位置づけられている。夏季特別展は、本研究が終了した平成 23 年度についても予定している：

□平成 20 年度夏季特別展 「氷の大災害」

(2008 年 7 月 5 日～9 月 7 日)

□平成 21 年度夏季特別展 「金生山の化石」

(2009 年 7 月 4 日～9 月 6 日)

□平成 22 年度夏季特別展 「生きている地球」 (2010 年 7 月 4 日～9 月 5 日)

□平成 23 年度夏季特別展 「かぐやのみた月」 (予定)

## (3) X'mas レクチャー

X'mas レクチャーは、平成 19 年度からスタートさせた一般向け講演会で、毎年 12 月に開催している。X'mas レクチャーは、これまでに 4 回開催しており、本研究を通じて、日本最古の石博物館の一般向け講演会として定着させることができた。また、夏季特別展開催期間における講演会を含め、これらの講演会は常に会場は満席となっている：

□2007 年 12 月 16 日 「エディアカラ動物群化石の魅力」 大野照文教授 (京都大学)

□2008 年 12 月 13 日 「映画「日本沈没」の地球科学」 山岡耕春教授 (名古屋大学)

□2009 年 12 月 19 日 「「かぐや」がみた月」 白尾元理氏 (地質写真家)

□2010 年 12 月 11 日 「雲南の自然に生きる」 野元世紀教授 (岐阜大学教育学部)

## (4) ESD 活動

国連・ユネスコが展開する「持続可能な開発のための教育 10 年」に愛知、岐阜、三重の 3 県にまたがる中部 ESD 拠点が、地域拠点として認定された。岐阜県ではさまざまな団体や個人が ESD 活動を展開しているが、岐阜大学は運営委員会の一員として、この取り組みに積極的に関わることになった。岐阜地区で活動するメンバーが集まって、中部 ESD 拠点岐阜ランチを設立し、日常的に情報交換を行っている。岐阜県内の博物館としては、大垣市金生山化石館と並んで、日本最古の石博物館もメンバーとして参加している。ESD をテーマにした講演会も実施している。

## (5) 公開講座・出前講義の実施

近年博物館や科学館における教育活動に

は、大学や研究機関のアウトリーチ活動などを取り入れて、より魅力的な体験を提供することが求められるようになっていく。そこで、これまで研究代表者が岐阜大学公開講座や京都大学夏休み学習教室で実施してきた講座を日本最古の石博物館でも実施することにした：

□2008年5月24日 岐阜大学公開講座「納古山の自然を調べよう」

□2008年11月17日 岐阜大学公開講座「親子天文教室」

□2009年5月17日 岐阜大学公開講座「納古山の自然を調べよう」

□2009年8月1日 「化石のレプリカ作り教室」

□2009年11月14日 岐阜大学公開講座「親子天文教室」

#### (6) 化石探し体験コーナーの設置

博物館では、展示の見学だけではなく、来館者が主体的に活動できる場が必要である。日本最古の石博物館では、これまでは展示の見学が主体であり、体験的な活動の場がなかった。化石研究家の小野輝雄氏からフランス産ジュラ紀アンモナイトやモロッコ産サメの歯化石を大量に提供していただくことができ、日本最古の石博物館の入り口に化石探し体験ができるコーナーを設置した。

#### (7) アンモナイトを活用した課題解決型授業

博物館の体験学習用に確保した、フランス産ジュラ紀アンモナイト化石を用いて、小中学校における課題解決型学習が可能であることに気づき、教材研究、教材開発を行った。また、小中学校において理科授業での試行的実践を行った。

フランス産ジュラ紀アンモナイト標本については、現地における化石の産状が明らか

であり、地層から産出する化石を調べて、地層の時代を決める体験が可能であることが明らかになった。

また、アンモナイトがどのような生物だったかを推理する「動物のなかま分け」の授業も構想した。アンモナイトと似た生物として、学習者にオウムガイと巻貝を想起させる。これらの殻を調べると、オウムガイは浮遊するが、巻貝は沈む。その違いが殻のつくりにあるという予想のもとに、オウムガイと巻貝の殻の作りを調べる。観察にはオウムガイの殻の2面カット標本を用いることにした。

こうした授業については、2009年1月に岐阜県関市武芸川中学校（青井ほか、2009）と、2009年11月13日に、大阪府守口市立藤田小学校で実践した（川上ほか、2010）。これらの実践における成果と課題をもとに、さらに教材研究を進め、教材を完成させた（竹中ほか、2011、投稿予定）。

#### (8) 月の地質とクレーター形成実験

研究代表者は、2001年から天体望遠鏡組立キット（スピカ）を用いた親子天文教室を実施してきた。この講座では、天体望遠鏡を製作する活動を通じて、天体望遠鏡のしくみを理解すると同時に、月や惑星の観察を行って、宇宙や天文学に対する興味・関心を高めることを目的としている。望遠鏡で月を観察すると、多数のクレーターの存在に気づく。クレーターの大きさ、深さ、形態、エジェクタ層、密度などに関する学習者の気づきから、クレーターがどのように形成されたのかという課題へとつなげる。そこで、カラーサンドを用いた標的を作り、鉄球を落下させることで、クレーターの形成がどのようなものであるかを実験から学び取る。さらに、月の観察へとつなげ、月の地質や地形、進化に対する見方や考え方を学ぶ。

カラーサンドでクレーターの形成を行う

と、最初につくった成層構造が壊れ、いろいろな砂が混じりあうようになる。レゴリスと呼ばれる月の表面物質は、天体衝突でいろいろな岩片が混ざり合ったものである。こうした見方を実際に月からやってきた隕石や小惑星からやってきた隕石の岩石組織で確認できるとより実感がもてるのではないかと考えた。

こうした視点から、月隕石（NWA5000、DAG400）などを確保した。これらは月の高地からやってきた斜長岩質角礫岩である。比較のため、月玄武岩（NWA032）や火星起源のシャーゴッタイト（DAG319）などを確保している。収集した隕石は、「岐阜大学隕石コレクション」として、博物館における特設展示コーナーを設置した。

#### **(9)調査・研究**

博物館教育と ESD 活動との連携させる目的で、日本最古の石博物館周辺の自然環境調査を行った。飛水峡では、絶滅危惧種に指定されているグンバイトンボの確認など、動植物調査を行った。また、飛水峡のチャート層などに生育する地衣類調査を行い、国内新種であるアツミダイダイゴケ (*Caloplaca cinnabarina*) を発見し、日本地衣学会に報告した。

博物館の展示解説の充実に関しては、2010 年 4 月に南オーストラリア自然史博物館のジム・ゲーリング博士に、フリンダース山地の地質・古生物について、現地ガイドをしていただけることになり、エディアカラ生物群化石、潮汐リズムイト、アクラマン天体衝突エジェクタ層などの露頭の調査やロケを行うなど、情報収集を行った。

また、フランス産ジュラ紀アンモナイト化石、モロッコ隕石標本を大量に確保し、蛍光 X 線による元素マッピングなどを用いて、記載・分類を進めている。

#### **(10) 成果と課題**

平成 20 年度から、日本最古の石博物館の

展示物と地球史研究を融合した、さまざまな博物館教育に取り組んできた。主な活動としては、夏季企画展示、講演会、アウトリーチプログラムである。こうした展示や学習プログラムの継続には、研究協力者の小野輝雄氏や白尾元理氏のようなコンテンツを日ごろから収集している専門家との連携は不可欠である。本研究を通じて、講演者や支援者などとのネットワークの構築ができたことは大きな成果である。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

1. 青井映里・船戸智・川上紳一・東條文治 (2009) 中学校理科「大地のつくりと変化」と「動物の生活と生物の変遷」におけるアンモナイト化石とオウムガイ標本の教材としての活用の試み. 1. アンモナイト化石を用いた示準化石の授業実践. 岐阜大学教師教育研究, 査読無, no. 5, 81-88.

2. 川上紳一・東條文治・吉田祐之・小野輝雄 (2010) アンモナイトとオウムガイ標本を用いた課題解決型特別授業の実践 — 示準化石と動物の仲間わけ. 岐阜大学教師教育研究, 査読無, no. 6, 165-170.

3. 川上紳一 (2011) 魅力的な教材開発・アウトリーチ活動を通じた地球惑星科学と理科教育の連携. 第四紀研究, 査読有, 50, 別冊号, S59-S66.

4. 東條文治・川上紳一・原田浩・岡本達也 (2011) 岐阜県産の地衣類 (2). 日本新産の岩上生のダイダイゴケ科地衣類 *Caloplaca cinnabarina*, Lichenology, 査読有、印刷中。

〔学会発表〕(計 2 件)

1. 東條文治・青井映里・船戸智・川上紳一 (2008) 現職教員と大学教員の連携による課題解決型学習の構想～中学校理科授業におけるアンモナイト化石を用いた地層の年代推定～. 日本科学教育学会第 5 回研究プ

プログラム、2008年6月14日、岐阜大学教育学部。

2. 川上紳一・竹中諒・東條文治 (2010) アンモナイト、オウムガイ標本を用いた課題解決型理科授業の展開、日本理科教育学会東海支部大会、2010年11月27日、岐阜聖徳学園大学。

〔図書〕(計3件)

1. 川上紳一・東條文治(2009)図解入門最新地球史がよくわかる本(第2版)、380p、秀和システム。

2. 川上紳一(2011)宇宙137億年のなかの地球史、PHPサイエンス・ワールド新書。

3. 川上紳一・藤井直之(編著)(2011)現代地球科学、300p、放送大学教育振興会。

〔その他〕

ホームページ等

・理科教材データベース(学びの広場)

<http://zukan.chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/>

・理科教材データベース

<http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/html/kyo/index.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者

川上 紳一 (KAWAKAMI SHINICHI)

岐阜大学・教育学部・教授

研究者番号：80183036

(2)連携研究者

東條 文治 (BUNJI TOJO )

名古屋芸術大学・人間発達学部・講師

研究者番号：50422704

大野 照文 (TERUBUMI OHNO)

京都大学・総合博物館・教授

研究者番号：40194245

(3) 研究協力者

白尾 元理 (地質写真家)

小野 輝雄 (化石研究家)