

郷土鹿児島の豊かな自然を活かした博物館での教材開発とその実践 ～大地の活動を実感させる地学分野の教材化を目指して～

鈴木 敏之¹・若松 齊昭¹・上舞 哲也¹・多久島 徹²

The Development and Practice of Educational Teaching Materials in Museum to Utilize Local Rich Nature of Kagoshima

～Aim for Making the Teaching Materials in Earth Science Field through Students Practical Experiencing the Earth Activity

SUZUKI Toshiyuki¹, WAKAMATSU Nariaki¹, KAMIMAI Tetsuya¹ and TAKUSHIMA Toru²

キーワード：博物館資料 ドローン映像 教材開発 学校との連携

はじめに

鹿児島県立博物館は、1953（昭和28）年に登録された公立博物館で、本県の南北600kmにわたる豊かな自然を総合的に紹介する自然史博物館として資料収集、調査研究や展示活動等を行っている。また、教育普及活動として、幼児から一般を対象にして様々な科学教室や教員対象の講座、授業支援等を実施している。

2021（令和3）年度にドローン1機を購入し、当館の所蔵する岩石等の地質標本や制作した映像等をもとに館内展示や移動博物館事業及び授業支援での活用を行った。ドローンを利用した地学分野の映像制作については、若松ら（2022）が別に報告するので、本報告では、主に博物館での展示、教育支援でのそれらの活用及び学校での授業支援での活用・実践を中心に、その成果や今後の課題等について述べる。

1 ドローンを利用した映像の教育的な活用

近年、ドローンは性能も向上して小型化・軽量化し、用途も様々な分野で利活用がなされてきている。小・中・高等学校の教育現場では、まだ実践例は少ないが、理科教育や環境教育をはじめ、プログラミング教育の分野でも少しずつ活用がなされ、試行錯誤しながら実践等が報告されている（渡辺・小松、2018）。小型のドローンを用いた画像や映像を地学分野で活用する利点として、下記のようなことが考えられる。

- ・ 航空法などの法律による制限により、使用でき

る範囲は限られるが、正式な手続き等を行えば、安価で手軽に画像や映像を撮影できる。

- ・ ドローンで撮影した画像や映像の画質も向上しており、上空からダイナミックでインパクトのある地域の特徴的な画像や映像を撮影できる。
- ・ 河川や海岸線等の断崖にある露頭など、地上からは困難な調査が可能であり、地形を様々な角度から多面的に観察したり、地層の連続性、つながりや周辺の様子を画像や映像で追跡、確認できたりすることが期待できる。

2 研究・実践の概要と基本的な考え方

教育普及活動では、学校と博物館が連携して行う鹿児島の豊かな自然を紹介する授業や自然観察会などでの博物館の支援活動は、その意義や役割も大きい。授業支援においては博物館の収蔵資料をはじめとした様々な標本や映像を教材等として学校と連携して授業の中で活用、工夫する。具体的には児童・生徒らが郷土の自然を実物標本や映像等を用いて、五感を駆使し、多面的に自然の現象や活動を実感させる場面を意図的に設定して、有効な授業案を検討する。研究の進め方としては、県内で地形や地層の顕著な場所をリストアップしてドローンによる撮影を行う。編集にあたっては使用内容に応じて、有効な場面と視聴時間等を検討し、より効果的な使用方法を考慮して博物館の展示活動や学校現場における授業支援での実践を行うことにした。

1 鹿児島県立博物館：〒892-0853 鹿児島市城山町1-1

2 鹿児島県立錦江湾高等学校：〒891-0133 鹿児島市平川町4047



図1. ドローンによる地形の撮影の様子
(指宿市知林ヶ島の砂州・令和3年10月)

3 博物館の展示でのドローン映像の活用

(1) 本館常設展示場での活用

当館3階の常設展示場は「鹿児島の人々と自然のつき合い方」をテーマに、2018（平成30）年4月にフロアの大部分をリニューアルした比較的新しい展示場である。文字による解説を極力抑え、ゆったりと落ち着いた空間で鹿児島の多様性豊かな生物と岩石・鉱物の地下資源や化石等を実物標本やレプリカを用いて展示・解説している。その一角には、65型の大型モニターを備えており、視聴コンテンツに博物館で撮影・編集をして制作を行った映像等も随時追加し、来館者が視聴できるようにしている。今回、ドローンで撮影・編集した「知林ヶ島と陸繋砂州」や「桜島の噴石調査」の映像も挿入した。来館者に鹿児島の豊かな自然を短時間にダイジェストとして視聴できる展示となっている。



図2. 本館3階に設置された大型モニター

(2) 移動博物館事業での活用

当館では毎年、離島と特別支援学校を会場に、移動博物館推進事業「博物館がやってきた」を開催している。博物館が所蔵する動物の剥製や昆虫、植物、岩石及び化石等の実物標本を展示し、児童生徒に解説しているが、今回、特別支援学校の移動博物館会場では、大型テレビモニターを使用して、ドローンで撮影、編集した映像を児童・生徒たちが自由に視聴できるようにした。



図3. 移動博会場に設置した大型モニター

4 博物館資料を活用した授業支援

(1) 学校及び対象児童の実態

授業支援を行った指宿市立魚見小学校は、指宿市北部、魚見岳（標高約214m）の南麓に位置する全校児童数105人の小規模校である。校区は鹿児島湾にも隣接し、田良岬の沖合600m先には知林ヶ島がある。潮流の影響で時期によって出現する陸繋砂州により観光地にもなっており、霧島錦江湾国立公園（錦江湾地域指宿地区）に指定されたり、県の天然記念物に指定されたりしている。今回、自然紹介授業を行ったのは同校の小学5年生（16人）である。

(2) 授業前アンケートの実施

授業前に児童の実態を把握し、授業設計の工夫を行うためにアンケートを行った。以下は質問内容とその結果である。（2021（令和3）年11月29日実施）

対象：17人（男子6人、女子11人）

Q1「魚見小周辺の自然」と聞いて思い浮かぶことを書いてください。
(自由記述/複数回答可)

(回答)・海がきれい、海が近い、海の声

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| | 10（男2、女8） |
| ・近くに魚見岳がある | 8（男1、女7） |
| ・緑が豊か | 7（男3、女4） |
| ・畑が多い | 7（男0、女7） |
| ・森や木が多い | 6（男2、女1） |
| ・山がある | 5（男1、女4） |
| ・虫や動物がいる | 5（男1、女4） |
| ・知林ヶ島がある | 2（男0、女2） |
| ・その他（空気がきれい、ツマベニチョウがいる、花がたくさんある） | |

Q2「郷土（指宿）の自然」について知っていることを書いてください。
(自由記述/複数回答可)

- | | |
|---------------|------------|
| (回答)・温泉、砂蒸し温泉 | 16（男4、女12） |
| ・開聞岳 | 14（男4、女10） |

・池田湖	14 (男 4, 女 10)
・オリビン	11 (男 1, 女 10)
・鰻池	5 (男 2, 女 3)
・竹山	4 (男 1, 女 3)
・葉の花	4 (男 0, 女 4)

・恐竜化石	2 (男 1, 女 1)
・岩石を見た	2 (男 0, 女 2)

Q 3 魚見岳の頂上から指宿市街地のようすを見たことがありますか。

(回答)ア ある	16 (男 6, 女 10)
イ ない	1 (男 0, 女 1)

Q 4 知林ヶ島に渡ったことがありますか。

(回答)ア ある	17 (男 6, 女 11)
イ ない	0 (男 0, 女 0)

Q 5 魚見岳や知林ヶ島がなぜできたか、調べたことがありますか。

(回答)ア ある	0 (男 0, 女 0)
イ ない	17 (男 6, 女 11)

Q 6 指宿などの自然をテーマにして、これまで学校等で調べたことがありますか？

(回答)ア よくある	0 (男 0, 女 0)
イ 何回かある	17 (男 6, 女 11)
ウ ほとんどない	0 (男 0, 女 0)

※ア、イと回答した人のうち

そのときのテーマは (自由記述/複数回答可)

・オリビンサンドについて	15 (男 5, 女 10)
・オクラについて	10 (男 5, 女 5)
・鰻池について	2 (男 0, 女 2)
・その他 (モンキーバナナについて、ツマベニチョウについて)	

Q 7 近くの自然を紹介する施設 (指宿市考古博物館 (時遊館 COCCO はしむれ), フラワーパーク指宿など) に行ったことがありますか。

(回答)ア 行ったことがある	17 (男 6, 女 11)
イ 行ったことがない	0 (男 0, 女 0)

Q 8 鹿児島県立博物館 (鹿児島市城山町) に行ったことがありますか。

(回答)ア よくある	0 (男 0, 女 0)
イ 何回かある	4 (男 1, 女 3)
ウ ほとんどない	13 (男 5, 女 8)

※ア、イと回答した人のうち、そのときの内容 (自由記述/複数回答可)

(事前アンケートの考察)

児童は身近にある自然について、学校の授業等でそれらをテーマにした学習で学んだ内容について、認識しているようである。指宿温泉や開聞岳など地域の自然について興味・関心を持っている。ただ海がきれい、緑が多いなど認識は漠然としており、また、魚見岳や知林ヶ島には行ったことがあるが、特にその成因や多様性などについて詳しく調べてはいないようである。

(3) 授業設計上の工夫

今回、当館所蔵の岩石標本や学校周辺の自作の立体模型等や当館の若松らが撮影・編集を行ったドローンを活用した地学映像「知林ヶ島と陸繋砂州」を活用し、郷土の自然を紹介する授業を行う。また、鳥の目線で上空からの映像に結びつけるために導入部分で、学校周辺でよく見かける鳥類の剥製を紹介し、児童がドローン映像と結びつけて、理解できるような授業展開になるようにした。

(4) 授業に使用した博物館資料、標本等

- ・ 岩石標本5点 (安山岩, 溶結凝灰岩ほか)
- ・ 魚見小周辺の立体地形模型 (自作)
- ・ 地学映像 (「知林ヶ島と陸繋砂州」)
- ・ 鳥類剥製2点 (トビ, イソヒヨドリ)



図4. 持参した岩石標本等 (当館所蔵)

(5) 授業の実施及び流れ (自然紹介授業指導案)

2021 (令和3) 年12月1日3校時 (45分間) に魚見小学校体育館で実践授業を行った。指導案については資料1に示す。



図5. 魚見小学校での自然紹介授業の様子

(資料1) 郷土の自然紹介授業指導案 (授業の流れ)

日 時：令和3年12月1日 (水) 3校時 (11:15～12:00)
 対 象：魚見小学校5年生16人 (男子6人, 女子10人)
 場 所：体育館
 指導者：鈴木敏之, 上舞哲也 (県立博物館)

1 本時の目標

博物館所有の資料や立体模型, 視聴覚映像 (ドローン映像) 等を用いて, 学校周辺や指宿の地形や地質に目を向けさせ, 郷土の自然について興味・関心を持つことができるようにする。

2 本時の実際 (45分: 1/1時間)

	児童の活動 (授業の流れ)	教師 (指導者) の活動及び支援・留意点 等
↑ 10分 ↓	1 始めのあいさつをする。 2 魚見小学校周辺の自然について知っていることを発表する。 3 <u>魚見岳周辺で見られる鳥類の解説を聞く。(※図6)</u>	1 あいさつ及び自己紹介をする。 2 身の回りのことに目を向けさせながら知っていることをできるだけたくさんあげさせ, 分類・整理する。 3 <u>トビやイソヒヨドリ等の剥製を用いて, 特徴を簡単に説明する。(上舞)</u>
↑ 5分 ↓	4 本時の学習課題を確認する。 <u>魚見岳や知林ヶ島など, 魚見小学校周辺の地形や岩石の様子を見てみよう。</u> 5 学校周辺の地形や岩石を調べるためにはどんな方法があるか考える。 (予想される意見) ・魚見岳に行く (高いところから見る) ・地図や地形模型を使って調べる。	4 学習課題をプロジェクターで大きく投影して確認し, 意識付けを行う。 5 これまでの経験をもとに自由に意見を出させる。 ・意見が出ない場合は地図や魚見岳山頂 (標高214m) から見た指宿市街地の画像を見せて, 考えさせる。
↑ 5分 ↓	6 <u>地形模型や岩石サンプルを見ながら魚見小学校周辺の様子を確認する。(※図7)</u>	6 <u>指宿周辺の岩石資料についても説明する。(魚見岳安山岩, 溶結凝灰岩)</u> ・魚見岳や知林ヶ島をつくる岩石や砂州について説明する。カルデラについては簡単にふれる。
↑ 10分 ↓	7 ドローンを使う利点について説明を聞き, <u>デモ飛行を見る。(5分, ※図8)</u> 8 <u>ドローンで撮影した知林ヶ島の映像を見る。(1分30秒, PJスクリーン※図9)</u>	7 安全面に留意して, <u>ドローンのデモ飛行を行う。(上舞)</u> 8 ドローンを使うと, 鳥の目線で地形や周辺の自然を詳しく見ることができることを説明する。 (飛行には許可が必要であることを確認する。)
↑ 5分 ↓	9 本時のまとめをする。 <u>学校周辺には魚見岳や知林ヶ島などの特有の地形や岩石があり, 立体模型やドローン映像を使っても詳しく調べることができることがわかった。</u> 10 終わりのあいさつをする	9 児童から出た意見をもとに, できるだけ児童のことばでまとめるようにする。 ・さらに学校周辺にすむ動物や植物など調べてみると, おもしろいことがわかるかもしれないことを補説する。

3 評価

- (1) 児童が予想をもとに, 意欲的に授業に取り組むことができたか。
- (2) 学校周辺や指宿の自然について興味・関心を持ち, 理解することができたか。

授業の様子

【導入部】



図6. 学校周辺で見られる鳥類

【展開】



図7. 学校周辺で見られる岩石



図8. ドローンのデモ飛行の様子

【終末】



図9. ドローン映像を使った地域の自然紹介

5 授業支援の成果と今後の課題

(1) 授業後の児童の声～アンケートより

実施：2021（令和3）年12月1日実施

対象：魚見小5年生16人（男6，女10）

Q9 本日の「郷土（指宿）の自然」に関する授業の内容について

(回答)ア よく理解できた 10（男2，女8）

イ だいたい理解できた 6（男4，女2）

ウ あまり理解できなかった 0（男女共0）

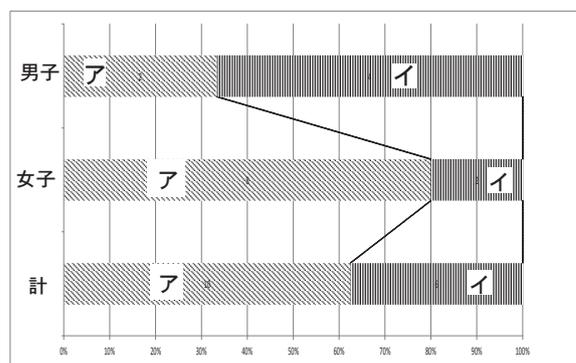


図10 児童へのアンケート（授業の理解度）

Q10 いちばん印象に残ったことは何ですか。（自由記述/複数回答可）

- ・指宿で見られる岩石がマグマからできている
- ・岩石の種類が1つだけではないこと、指宿の岩石について
- ・立体模型の作り方
- ・ドローンで見た知林ヶ島、高いところから見た景色、鳥の目線で見た景色
- ・ドローンの実物をはじめて見たこと
- ・イソヒヨドリやトビの剥製
- ・鳥の剥製がとてもリアルだったこと

Q11 新たに「指宿」について知ったこと（わかったこと）は？（自由記述/複数回答可）

- ・火山灰からできている岩石があること
- ・魚見岳の高さが約214mあること
- ・指宿にもいろいろな種類の岩石があること
- ・火山の噴火でできる石があること
- ・魚見小の近くにある岩石が溶岩などが固まった石であること
- ・指宿にもたくさんの鳥がいること
- ・イソヒヨドリはオスとメスで体の色が違うこと

Q12 その他、指宿について知りたいこと（気になること）等があれば書いてください。（自由記述/複数回答可）

- ・指宿には他にどんな石があるのか知りたい。
- ・知林ヶ島や開聞岳のできかたや岩石の種類について
- ・なぜ知林ヶ島に道ができるのか、砂州はなぜ知林ヶ島のところに集まるのか
- ・指宿周辺の海や川について
- ・池田湖や鰻池のでき方や面積について
- ・指宿の鳥の種類や植物について
- ・鹿児島島の地形について

Q13 博物館でこんな企画や館内の展示があったらいいと思うことがあれば自由に書いてください。(自由記述/複数回答可)

- (回答)・サメの骨
- ・恐竜の化石展示
 - ・昆虫
 - ・指宿の動物
 - ・桜島
 - ・宇宙
 - ・スタンプラリー

(2) 授業の成果及び課題

児童たちとは授業当日が初対面であったが、児童の実態を知るために担任を通じて事前のアンケートを実施することにより発問や児童の反応を予想しながら授業展開をすることができた。また授業の流れ(指導案)を博物館から事前に示し、学校や担任と共有することで、準備等の協力が得られた。

博物館が所蔵する動物の剥製や岩石標本及び学校周辺の立体地形模型(自作)の使用により、児童たちの興味・関心は高まり、授業が終わった後も地域の自然に関する質問が多くあった。

また、ドローン映像の活用にあたっては、導入部で身近な剥製やドローンのデモ飛行を事前に見せた上で映像を視聴することにより意識化され、さらに興味・関心も高まったように思われる。

授業後の児童の感想からも、身近な岩石等の種類やそれらの成因などについてもっと調べてみたいという意欲化が見られる。

今後の課題は、下記のような課題が挙げられる。

- ① 高まった児童の興味・関心や意欲をどのように持続させ、博物館として支援していくか
- ② 遠隔地にある地域では博物館がどのようにかわっていくか

おわりに

鹿児島県内の標本等の資料を所蔵し、自然観察の指導に関する専門性を有する博物館と児童・生徒の実態を一番よく把握している学校が連携・協力し、指導過程にそって、適切な活用方法を工夫すれば、その効果は大きいと考える。そのためには、それぞれの特性を活かした上で両者の情報の共有が必要になる。コロナ禍で、身近で実物が見られなかったり、制限があったりすることも多く、課題もまだまだ山積しているが、今後、博物館が学校教育や社会教育で連携してできることを明確化し、試行錯誤を繰り返しながら、収蔵資料とあわせて各地域の自然を撮影した映像資料を増やし、活用の場面を工夫するなどして、さらに実践を重ねていきたい。

学校現場での授業実践、検証にあたり、指宿市立魚見小学校の平島校長をはじめ職員の皆様には多大な御理解、御協力をいただいた。また、ドローン映像の制作等にあたっては、公益財団法人下中記念財団に、この研究実践に賛同いただき、研究助成をはじめとする御支援を得て、研究や授業実践に取り組むことができた。この場をかりて、お世話になったすべての方々に厚く御礼申し上げる。

参考文献

- 鈴木敏之(2010)学校、関係機関と連携したフィールドワーク活動の成果と課題～博物館講座「身近な世界遺産屋久島の自然から学ぼう」の実践を通して。鹿児島県立博物館研究報告. 30:77-84
- 鈴木敏之(2013)学校と博物館の連携による授業支援の実際と今後の課題について～地質分野の取組をとおして。鹿児島県立博物館研究報告. 32:45-50
- 鈴木敏之・内村幸人(2014)博物館教育支援活動における教材・教具の開発の実際と今後の課題～桜島大正噴火100周年行事の取組をとおして。鹿児島県立博物館研究報告. 33:83-90
- 鈴木敏之(2017)世界自然遺産登録を目指す奄美大島からの発信～ネコの観察と授業実践をとおして。鹿児島県立博物館研究報告. 36:113-121
- 若松斉昭・上舞哲也・鈴木敏之・多久島徹(2022)博物館におけるドローンの活用 鹿児島県立博物館研究報告. 41:85-88
- 渡辺 尚・小松 舜(2018)教育における無人航空機使用の有用性. 宮城教育大学紀要52巻:155-170