

北海道根室市根室半島チャシ跡群の ドローン写真測量と3次元モデル作成の予備実験 —歴史文化観光資源の価値高度化を目指して—*

堀江 潔**, 岡本 渉***, 竹田 浩章****, 大浦 龍二**, 眞部 広紀**

**Preliminary Experiment for Drone Photogrammetry and 3D Modeling
of The Ruins of Chashi in Nemuro Peninsula, Nemuro City, Hokkaido, Japan
: Aiming for the Sophistication of Historical and Cultural Heritage as Tourism Resources**

Kiyoshi HORIE**, Wataru OKAMOTO***, Hiroaki Takeda****,
Ryuji OHURA**, Hiroki MANABE**

1. はじめに

南北約 3,000km に跨る広大な日本列島各地には、唐・新羅の襲来に備え西日本各地に築かれた古代山城のほか、蝦夷支配の拠点となる東北地方の城柵、各地で戦乱が相次ぐ中で造営された中世山城、北海道のチャシ、南西諸島のグスク等、防禦機能を持つ大規模遺跡が通時代的に広がっている。本研究グループは、空間軸だけでなく、時間軸を広げて研究対象に定めている。戦闘機による上空からの攻撃が可能となった第一次世界大戦以前においては、防禦機能を高めた山城等の高所の防禦施設に立て籠もる戦争

スタイルがとられることが多く、時間軸を広げた比較研究が今後重要となる。比較研究の方法としては、ドローン空中撮影をおこなって取得した写真測量画像を SfM/MVS ソフトウェア処理して 3 次元モデルを構築し、それらを用いた構造比較と防禦機能のシミュレーション



図1 ノツカマフチャシ(ドローン空中撮影)



図2 ランネモトチャシ(ドローン空中撮影)



図3 ポンモイチャシ(ドローン空中撮影)

* 原稿受付 令和4年1月11日
** 佐世保工業高等専門学校 基幹教育科
*** 名古屋大学 全学技術センター
**** HIMAGE Lab

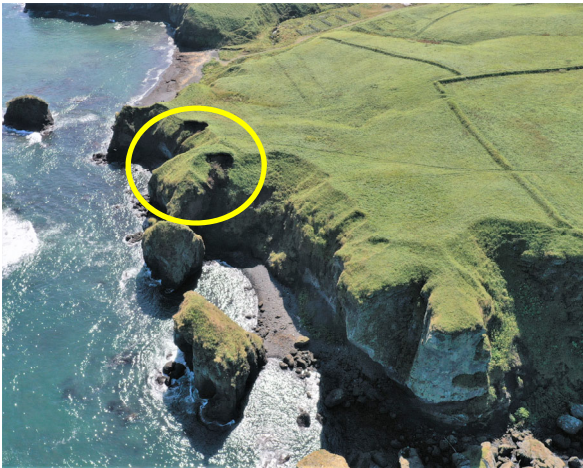


図4 ニノウシチャシ(ドローン空中撮影)
(黄色の○印)



図5 アフラモイチャシ(ドローン空中撮影)
(黄色の○印)

を目指している。歴史学の研究深化への寄与だけでなく、上記の山城・チャシ・グスク等を歴史文化観光資源と位置づけ、その価値の高度化を図るとともに、将来的には研究者や一般市民が利用可能な3次元モデルのアーカイブ化を予定している¹⁾。

本研究グループは、既に本研究報告第56号において、ウトロチャシ、オロンコ岩チャシ、エンルムチャシ(以上北海道)、古代城柵・志波城(岩手県)、中世山城・脇本城(秋田県)、近世山城・利神城(兵庫県)、具志川城(グスク、沖縄県)をフィールドとする予備実験について報告をおこなった²⁾。本報告は、それらに引続き、2020年9月、北海道根室市「根室半島チャシ跡群」を構成する5つのチャシ(ノツカマフチャシ、ヨanneモトチャシ、ポンモイチャシ、ニノウシチャシ、アフラモイチャシ。図1~5)のドローン空中撮影を

実施し、3次元モデル作成の予備実験をおこなった研究実践を報告するものである。

なお、先の報告で指摘したとおり³⁾、急崖上等にあり人間の立ち入りには危険が伴う、あるいは立ち入りが禁止されているような遺跡こそ、ドローンを活用する本研究グループの研究方法が有効である。今回の予備実験では、図1~5に明らかなどおり、いずれも海食崖に立地するチャシを選定している。

2. 根室半島チャシ跡群の概略

根室半島は北海道の南東部にあり、全体的に平坦な波状の台地状地形である。幅は南北に最大幅10km、長さは約30kmにわたり北東から南西方向に延びた細長い半島である⁴⁾。この半島一帯に、32ヶ所のチャシが確認されている。北海道内で500ヶ所を超えるチャシの分布を、市町村別にみると、根室市内は釧路市内に次いでチャシの数が多い⁵⁾。そして特に根室半島北部、オホーツク海沿岸の海食崖に、他地域よりも高い密度でチャシが造られ、保存状態良く残されていることで知られる⁶⁾。

発掘調査はほとんどおこなわれておらず、正確な造営時期は不明である。しかし、松前藩が蝦夷地で敷いていた場所請負制により、不利な交易を強いられていたアイヌの蜂起、1789年のクナシリ・メナシの戦いと関連づける見解が多い。クナシリ・メナシの戦いの中心地の一つであるノツカマフ(ノツカマップ)にあるノツカマフチャシ(図1)は、半円形の深い壕が設けられており、それを複数連結して防禦力を高めた構造となっている⁷⁾。このクナシリ・メナシの戦い時に、アイヌの人びとによって急造あるいは改造されたと考えられている⁸⁾。

ノツカマフチャシに限らず、根室半島のチャシは国後・択捉両島を望むオホーツク海側に集中しており、加えて深い壕を持つ点、複郭構造をとり防禦力を高めている点等から、クナシリ・メナシの戦いとの関連を強く想起させるものである。今後の発掘調査等による詳細説明が待たれる。

チャシの機能については、砦・城、見張りの場、祭式を行う場、資源監視機能としての見張り台、一種の聖域等々、様々な学説が出されている⁹⁾。根室半島に所在する多くのチャシは、見晴らしの良い海食崖上に造られているため、もともとは見張りの場、資源監視

機能としての見張り台等としての機能が中心であったのかもしれない。その後、クナシリ・メナシの戦いの際に防禦機能を高められたが、アイヌの敗戦で北海道全土のチャシの「存在意義が失われた」とされている¹⁰⁾。本研究グループの研究関心は防禦機能にあるため、防禦力を高めた構造を最終的なかたちとして残していると思われる根室半島のチャシは最適の研究対象となる。



図7 草木生い茂るポンモイチャシ（ドローン空中撮影）

3. ドローン空中撮影計画

ドローン飛行に適するのは、降雨・降雪や強風の無い時、特に日陰ができにくい曇天の日である。加えて、写真測量のためには、なるべく遺跡内に草木が少ない時期が良い。特に遠方でのドローン空中撮影の実施に際しては、時期の選定が重要となる。このような考えのもと、眞部・岡本とともにドローン空中撮影の計画を立案した。

まず、根室市の過去30年間にわたる気象データの平年値を調べたところ(図6、気象庁Webページの気象データをもとに作成)、6～9月は雪がない。降水量と草木の繁茂を考慮するならば、5～6月が最もドローン空中撮影に適していると考えた。

しかしながら、2020年2月末頃より新型コロナウイルス感染が徐々に拡大し、勤務校から出張自粛が要請され、ドローン空中撮影計画は一旦延期せざるを得なくなった。さらに4月16日には緊急事態宣言が全

国に拡大され、出張は禁止となった。その後緊急事態宣言自体は5月25日に解除され、6月中旬以降、県外移動も可とする方針が出された。しかし6月末の対面授業再開後は、遠隔授業中に調子を崩した学生のケア等に多くの時間を割くことになった。ドローン操縦担当の岡本とスケジュールを組み直して根室市内で予備実験を実施するのは、夏休み中の9月中旬とせざるを得なかった。

根室市の9月の気象状況を見ると、雪こそ降らないものの降水量が1年間で最も多い(図6)。また草木の繁茂を考えると、写真測量には適さない。しかし2020年中に一度、現地で予備実験をしておく必要性和、現地協力者との打ち合わせの重要性(後述)、新型コロナウイルス感染拡大の終息の見通しが立たない状況等々に鑑み、少々条件の悪い季節ではあったが、ドローン空中撮影の実施に踏み切った(図7)。

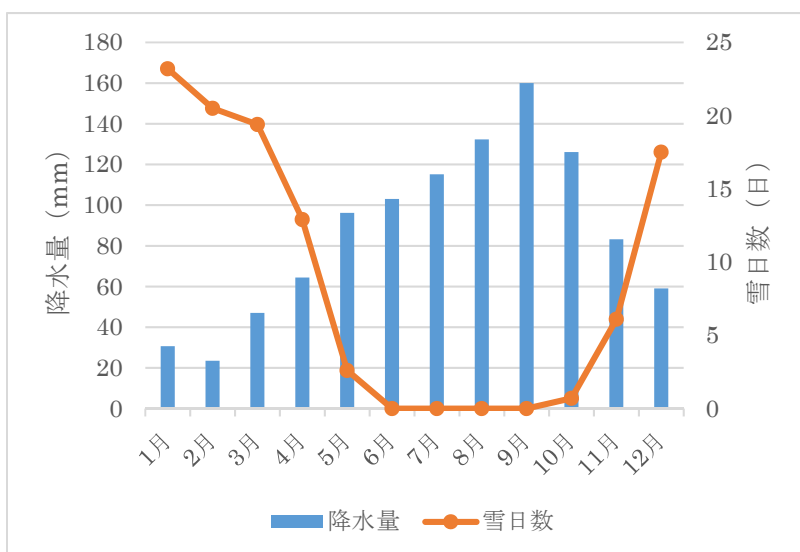


図6 根室の降水量と雪日数の平年値

4. ドローン空中撮影の実施

幸いなことに、降雨があり天候が少し悪かったのは現地協力者との打ち合わせ日だけで、撮影当日は晴天で、写真測量画像を撮影することができた。

32ヶ所確認されている根室半島チャシ跡群だが、そのうち見学用に整備されているのは、ノツカマフチャシとランネモトチャシの2ヶ所のみである¹¹⁾。そこで、降雨のあった日や、撮影に適さない夕闇間近で暗くなった時間帯に、チャルコロフィナチャシやコンブウシムイチャシ等、いくつかのチャシについて事前踏査を実施した。その結



図8 HPから離陸(操縦:岡本渉)
(Mavic2Pro, ヨンネモトチャシ)

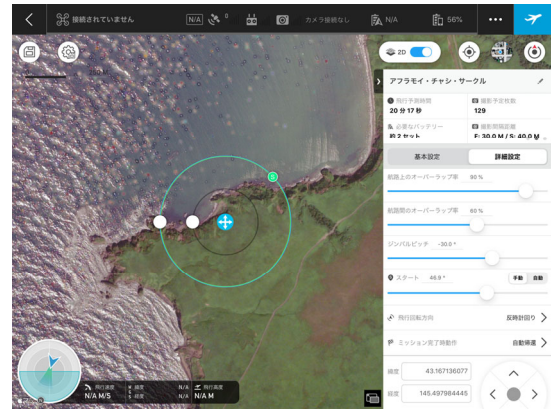


図11 フライトマップ(建物モード)
(アフラモイチャシ)

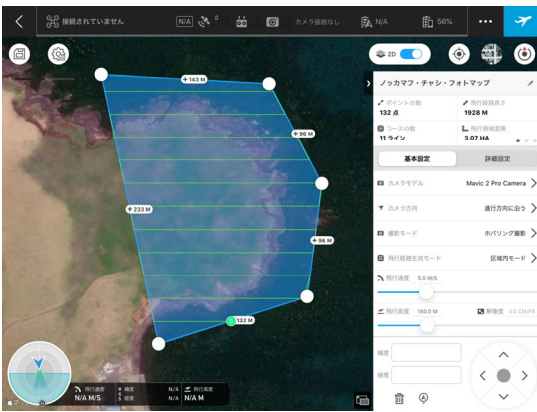


図9 フライトマップ(領域モード)
(ノツカマフチャシ)

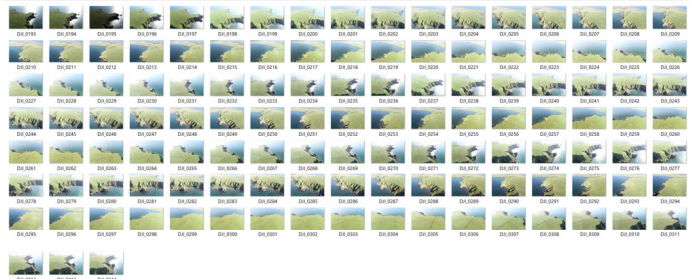


図12 写真測量画像(建物モード, アフラモイチャシ)

すぐ南にあるポンモイチャシ, さらに根室半島の付け根から南に太平洋に突き出した落石岬近くのニノウシチャシ・アフラモイチャシのドローン空中撮影をおこなった。オホーツク海側2ヶ所, 根室半島の先端部1ヶ所, 太平洋側2ヶ所と, 地理的位置の異なるチャシを選んでいる。

今回のドローン空中撮影で用いたのは, DJI社のMavic2ProとPhantom4ProV2.0の2機である。図8は, ヨンネモトチャシにおいて, HPからドローンを離陸させているところである。各チャシでは, 最初にドローンをテスト飛行させ, 高い電波塔等の鉄塔や電線, 建物や木等, 飛行の障害となる構築物や地形の確認等をおこなった。今回選定したチャシの周囲には, 特に高い建造物や木等がなく, また海鳥の飛行もほとんどなかったため, 比較的安心して撮影できた。

テスト飛行後, 写真測量画像の撮影を開始した。フライトマップを作成し, 自動飛行モードで飛行させた。今回も前回の報告と同様に, 計測撮影・領域モード(撮影範囲を決め, 一定の間隔を空けた直線的に飛行する

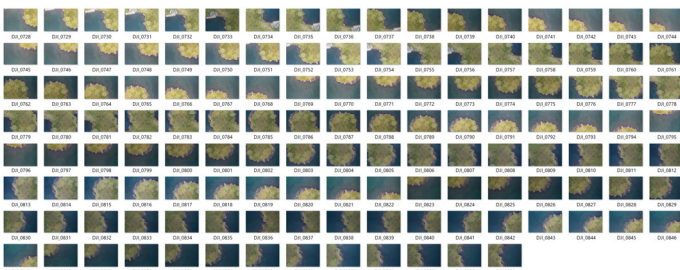


図10 写真測量画像(領域モード, ノツカマフチャシ)

果, 駐車スペースを見つけることができなかつたり, HP(ホームポイント。ドローンの離発着点)として適切な場所を見定めづらい所が多く存した。これらの模索を経て, 最終的に前述の5ヶ所, オホーツク海に面したノツカマフチャシとヨンネモトチャシ, 根室半島の先端, 離島を除く本土最東端に位置する納沙布岬の

表1 各チャシでの写真測量画像の撮影枚数

	領域モード	建物モード
ノツカマフチャシ	132枚	151枚
ランネモトチャシ	499枚	143枚
ボンモイチャシ	398枚	161枚
ニノウシチャシ	196枚	151枚
アフラモイチャシ	190枚	122枚



図13 快晴のニノウシチャシ
(操縦：岡本渉)

ルートを定め、真上から写真測量画像を撮影する。以下「領域モード」と表記する。図9・10参照)と、計測撮影・建物モード(撮影対象の周囲を円を描きながら飛行し、斜め上の角度から写真測量画像を撮影する。以下「建物モード」と表記する。図11・12参照)の2種の撮影法を用いた。領域

モードは、撮影対象物の真上からのみ撮影するが、建物モードは、撮影対象物を斜め上の角度から撮影し、対象物側面のデータを取得できる。両者を併せ用いて、より正確なデータを取得することを目指すものである。

各チャシでの写真測量画像の撮影枚数を、表1にまとめた。なお、ニノウシチャシとアフラモイチャシを撮影した日は快晴で(図13)、海食崖に日陰ができてしまい、その部分の写真が暗くなった(図4、図5)。写真測量画像撮影には、本来は日陰ができない曇天が望ましいが、そもそも遠方への撮影旅行であり、天候を選ぶことはできない。やはり天候を選んで撮影を実施することが可能な、現地協力者の役割が重要である。

5. 現地協力者との連携

各チャシの撮影許可申請をおこなう過程

で、根室市歴史と自然の資料館から、根室市在住でドローン空中撮影等の活動をおこなっている“HIMAGE★Lab”竹田浩章を紹介いただいた。根室市観光協会のWebページに掲載されている2本のドローン空中撮影動画(「国指定史跡 日本100名城 根室半島チャシ跡群 空撮図鑑」「ランネモトチャシ跡空撮動画」)は、竹田の制作によるものである。ここで竹田は、22ヶ所のチャシのドローン空中撮影動画を公開している。竹田はこのほか、YouTubeの“HIMAGE Lab ch”において、根室半島の四季に見られる美しい自然風景や動植物の生態等に関して、数多くの動画を公開している(図14)。

事前にこの情報を入手できたため、根室市総合文化会館第1講座室を会場として、堀江、岡本、竹田の3人で研究打ち合わせを実施した(図15)。ここでドローン空中撮影に関する情報やチャシの撮影状況について、相互に情報交換するとともに、竹田に今後の研究協力を依頼することができた。

根室半島に存するチャシの多くは、前述したとおり恐らくはクナシリ・メナシの戦いに関係するもので、防禦機能を高めている点に特徴がある。本研究グループの研究関心に合致したもので、今後、今回の予備実験で撮影できなかったチャシの撮影、また、快晴ゆえに日陰ができて暗くなってしまった画像の再撮影等々、竹田の尽力が欠かせない。その意味で、今回の研究打ち合わせは大変有意義なものとなった。

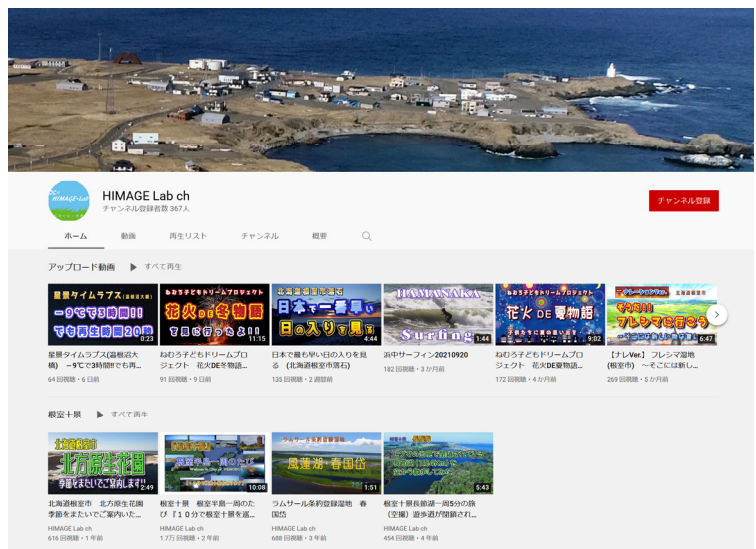


図14 HIMAGE Lab ch

<https://www.youtube.com/c/HIMAGELabch>

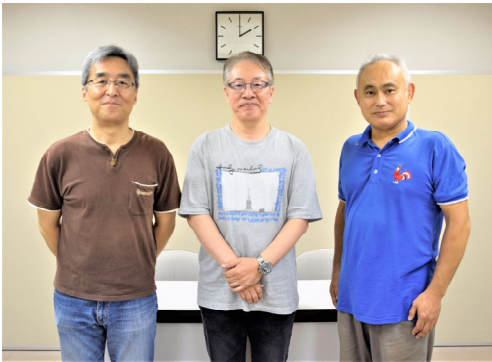


図 15 根室市総合文化会館での研究打ち合わせ
(左から, 堀江, 竹田, 岡本)

6. フォトグラメトリーワークショップ

撮影旅行から帰った後, 3次元モデル製作をおこなった。SfM/MVS ソフトウェアはこれまでと同様, ロシア Agisoft 社の Metashape Professional を使用した。以下の3次元モデル製作は, 前報告の事例と同じく山船晃太郎氏(水中考古学・船舶考古学者)に教わった内容を基本とする。これに加え, 3次元モデル製作のスキルアップのため, 山船氏が主宰するフォトグラメトリーワークショップ福岡・九州第1回(福岡市で開催。2020年6月11-12日, 18-19日, 計4日間)を受講して(図16), そこで入手した新たな製法も取り入れた。この方法に基づき, 岡本・大浦・眞部の協力を得ながら, 5ヶ所のチャシの3次元モデルを堀江が製作した。



図 16 フォトグラメトリーワークショップ
福岡・九州第1回 (左から2人目が堀江)

7. 3次元モデルの製作と評価

3次元モデルは, 各チャシについて, ①領域モードで撮影した写真測量画像, ②建物モードで撮影した写真測量画像, ③①・②両方を加えた写真測量画像, の3種類の画像群を用いて堀江が製作した。その後, 堀江と大浦で3次元モデルの評価をおこなった。

ノツカマフチャシの3次元モデルについては, ①・②・③(図17~19)の全てで壕の再現がうまくできていなかった。撮影が夕方及び, 地形の細部のデータが取れなかったことが推測できる。このチャシは, ならかな斜面で海に落ち込んでいく, 標高の低い岬上にある。地形の再現に十分な写真測量画像の取得のためには, 十分な明るさが必要であることを確認できた。

次にランネモトチャシの3次元モデルだが, ①(図20)は白い標柱まで再現されており, 精密な3次元モデルができている。②(図21)・③(図22)は, ともに細部を見ると壕の形状が粗く, 地形の凹凸がうまく再現できていない。③(図22)は, ①と②の弱点を補完し合っているはずであるが, ①・②よりも地形の細部が再現できていない。高低差が小さいチャシであるため, ②の撮影法が有効でなく, これを①に加えたため, かって精密さが失われたと考えられる。

続いてポンモイチャシであるが, ①(図23)・②(図24)ともに, 入り組んだ急崖の地形を細部まで再現できている。一方で③(図25)は, 予想に反して草木と岩の境目周辺を中心に, 地形再現の粗さが存する。恐らく, 複雑な地形ゆえに, ①②両方のデータを混ぜて3次元モデルを製作したことで, かって精密な再現を妨げたのではないかと考えられる。

ニノウシチャシについては, ①(図26)で急崖の側面の再現が不十分である。切り立った地形のため, 真上からの撮影ではデータがうまく取れなかったものと思われる。②(図27)・③(図28)はいずれも急崖部分を含め, 細密に地形の再現ができている。但し, 前述したとおり, 撮影時に日差しが強く日陰となる部分があり, そこが黒くなってしまっている。

最後にアフラモイチャシの3次元モデルだが, ①(図29)はニノウシチャシの時と同様に, 急崖部の側面の地形がうまく再現できていない。それに比して, ②(図30)と③(図31)は, 快晴であったため日光が入り過ぎているものの, 地形の再現自体はうまくできている。



図 17 3次元モデル(1)
(ノツカマフチャシ, 領域モード)

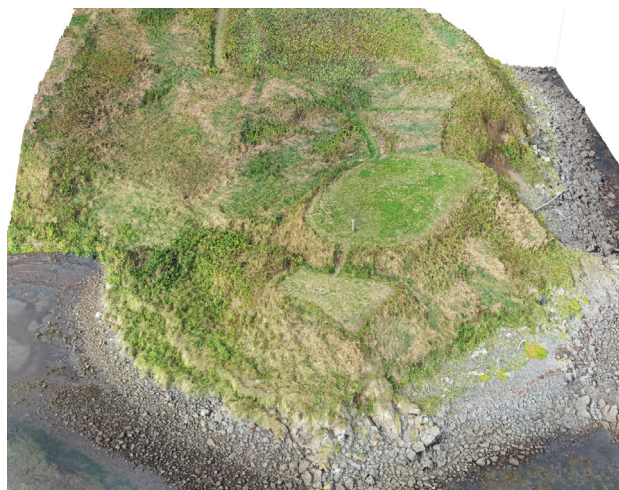


図 20 3次元モデル(4)
(ランネモトチャシ, 領域モード)



図 18 3次元モデル(2)
(ノツカマフチャシ, 建物モード)



図 21 3次元モデル(5)
(ランネモトチャシ, 建物モード)



図 19 3次元モデル(3)
(ノツカマフチャシ, 領域+建物モード)

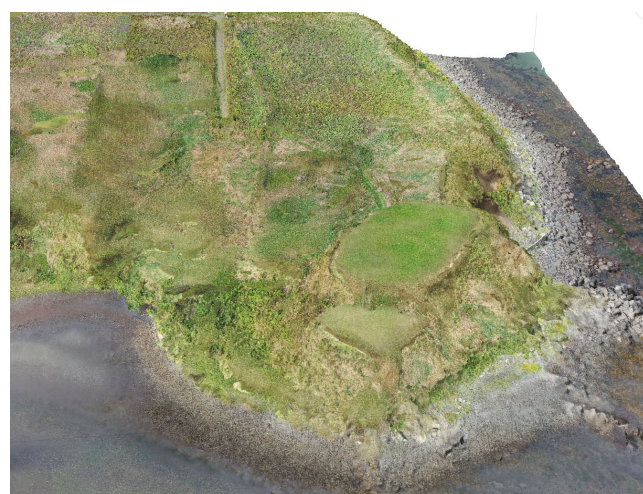


図 22 3次元モデル(6)
(ランネモトチャシ, 領域+建物モード)

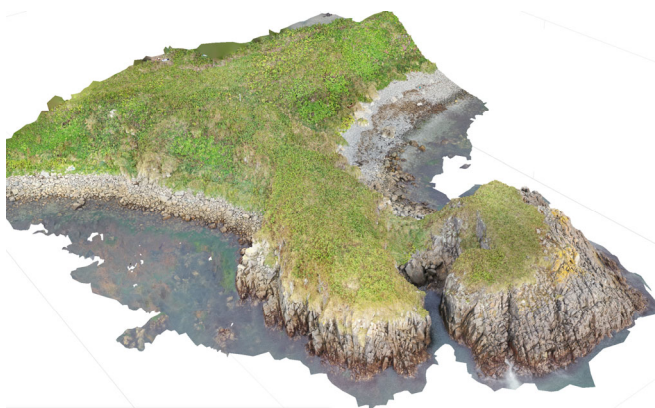


図 23 3次元モデル (7)
(ポンモイチャシ, 領域モード)



図 26 3次元モデル (10)
(ニノウシチャシ, 領域モード)



図 24 3次元モデル (8)
(ポンモイチャシ, 建物モード)

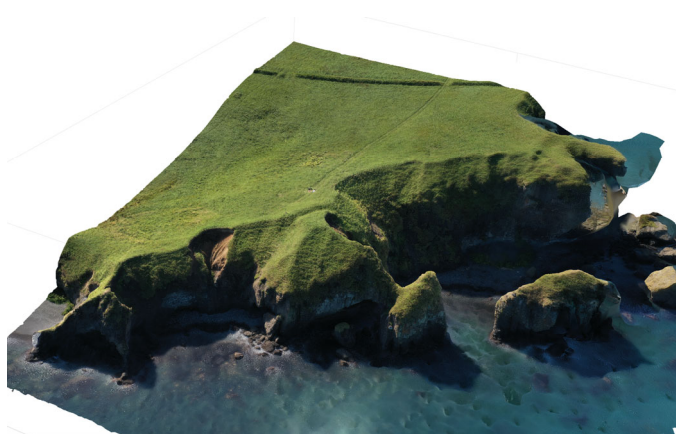


図 27 3次元モデル (11)
(ニノウシチャシ, 建物モード)



図 25 3次元モデル (9)
(ポンモイチャシ, 領域+建物モード)

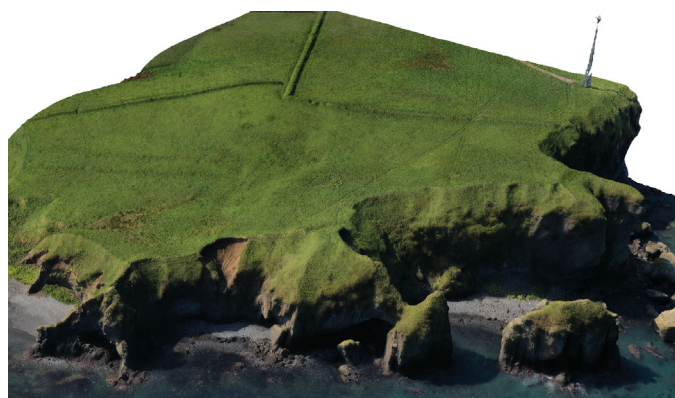


図 28 3次元モデル (12)
(ニノウシチャシ, 領域+建物モード)



図 29 3次元モデル (13)
(アフラモイチャシ, 領域モード)



図 30 3次元モデル (14)
(アフラモイチャシ, 建物モード)



図 31 3次元モデル (15)
(アフラモイチャシ, 領域+建物モード)

8. 根室市の経済状況と観光客数の推移

本研究グループは、ドローン空中撮影動画や、写真測量画像をもとに製作した3次元モデルを活用して、離島の歴史文化観光資源の高度化をおこない、特にインバウンド需要拡大により地域経済振興を促すことも、研究の目的の一つとしている。

北海道の経済は、人口減少に転じた平成9年(1997)以後、伸び悩みを続けている。人口減少と高齢化は今後ますます加速し、経済状況が深刻化することが予測されている¹²⁾。さらに深刻なのが、道東の東端に位置する根室市の経済状況である。根室市の人口のピークは昭和41年(1966)の49,896人で、その後出生数の低下や転出者の増加により、人口減少が続いている。令和3年(2021)年の人口は24,231人で¹³⁾、人口のピーク時から55年で51.4%減と、落ち込みが激しい。平成12年(2000)には老年人口が年少人口を上回り、両者の差はその後も広がり続け¹⁴⁾、今後もこの人口減少の傾向は継続すると予測されている¹⁵⁾。

ここで、長崎県内の離島、壱岐・対馬との比較をおこなう。長崎県壱岐市の昭和40年(1965)の人口は45,654人¹⁶⁾である。56年後の令和2年(2020)の人口は25,537人で、昭和40年から44.1%減である¹⁷⁾。また長崎県対馬市の昭和40年(1965)の人口は65,304人¹⁸⁾である。令和2年(2020)の人口は28,878人で、昭和40年から55.8%減となっている¹⁹⁾。根室市の過疎化の進行度合いは、長崎県の壱岐市と対馬市の間にある。根室市は離島ではないが、人口減少(過疎化)、高齢化、経済不況という点では、長崎県内の離島と同じ課題を抱えていると言えよう。

図32は、北海道全域と根室市への観光入込客数について、ここ20年の推移を示すグラフである²⁰⁾。まず北海道全域への観光客の入込状況を見ると、新型コロナウイルス感染拡大の影響を大きく受けた令和2年(2020)を除けば、平成23年(2011)に観光客入込の大きな落ち込みが見られる。これは東日本大震災の影響を受けたものである²¹⁾。この時を除けば、20年前の平成13年(2001)以後、1億3000万人から1億4000万人前後を推移しており、東日本大震災後は徐々に観光客増加に転じている。

一方で根室市への観光客入込状況は、平成 14 年(2002)をピークに減少を続けている。東日本大震災後に北海道全域では観光客数が伸びているのに対し、根室市への観光客は余り増えていない。根室市は、観光振興を経済活性化の重要ファクターと捉え、様々な活動を展開してきてはいるが²²⁾、苦戦が続いている

状況にある。

9. 根室市への訪日外国人宿泊客数の現状

図 33 は、平成 23 年(2011)から 10 年間の訪日外国人の宿泊客数(延数)について、北海道全域と根室市との比較を試みたものである²³⁾。連泊により滞在日

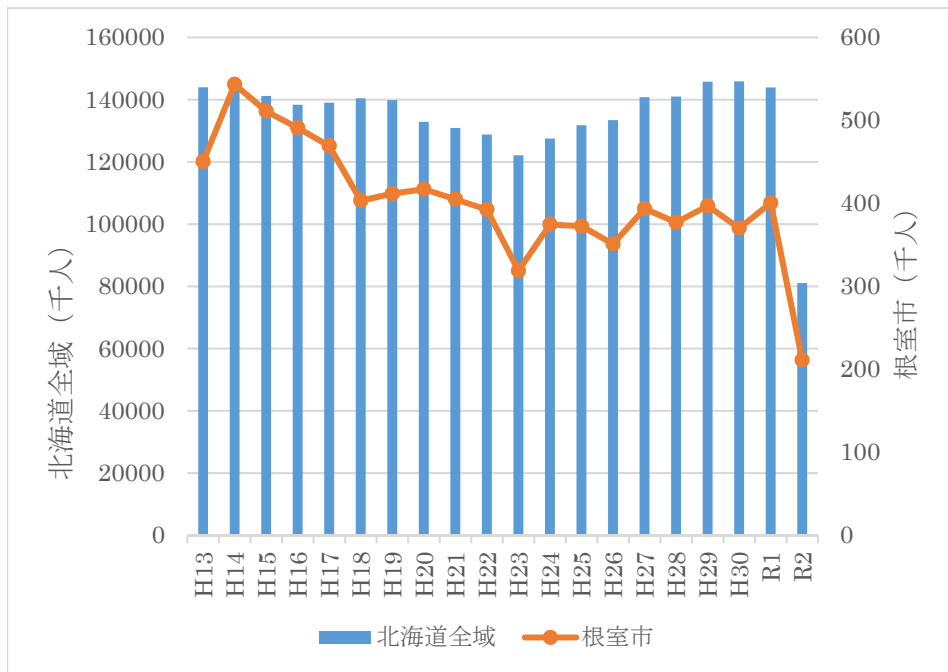


図 32 北海道全域と根室市の観光入込客数の推移 (2001~2020 年)

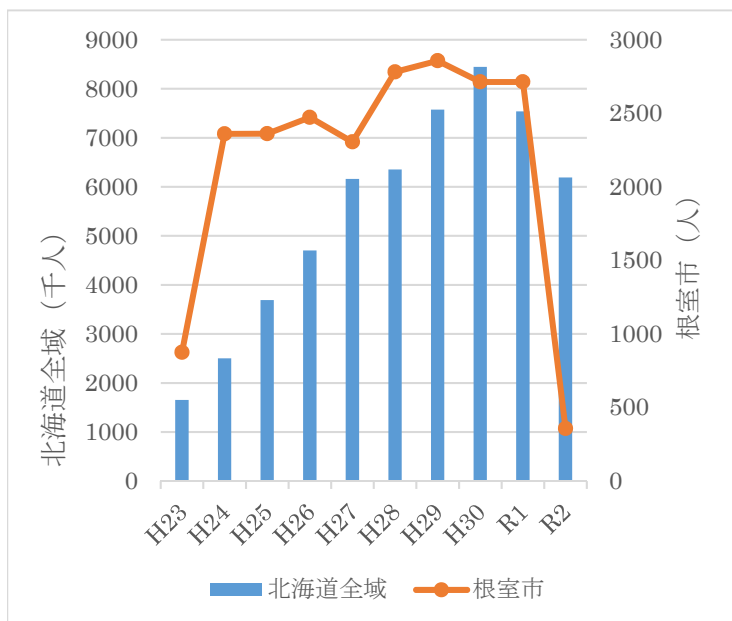


図 33 北海道全域と根室市の訪日外国人の宿泊客数 (延数) (2011~2020 年)

数が増えれば、その分、訪問箇所や活動が増え、経済振興に直結する。このように考え、宿泊客数でなく、延数のデータを用いている。

東日本大震災等による平成 23 年(2011)以後、北海道全域の訪日外国人の宿泊客数は着実に伸びている。一方で根室市の場合、平成 28 年(2016)に飛躍的な伸びが見られるものの、それ以外の年はむしろ減少傾向が続いており、北海道全域で見られる訪日外国人の宿泊客数の継続的な増加は見られない。加えて、令和 2 年(2020)の新型コロナウイルス感染拡大による急激な減少は、約 85%減という悲惨な状況で、北海道の他地域とは比較にならない落ち込みとなっている。

図 34 は、新型コロナウイルス感染拡大による影響を受ける前の平成 30 年(2018)と令和元年(2019)において、北海道全域に訪れた訪日外国人の宿泊客数(延数)を、世界の地域別に示したものである。アジアからの宿泊客が 87%を占め、アジア偏重傾向を指摘することができる。

図 35 は、同様に平成 30 年と令和元年において、根室を訪れた訪日外国人の宿泊客数(延数)を、世界の地域別に示したものである。アジアから来た宿泊客は 50%にとどまり、北海道全域のようなアジア偏重傾向

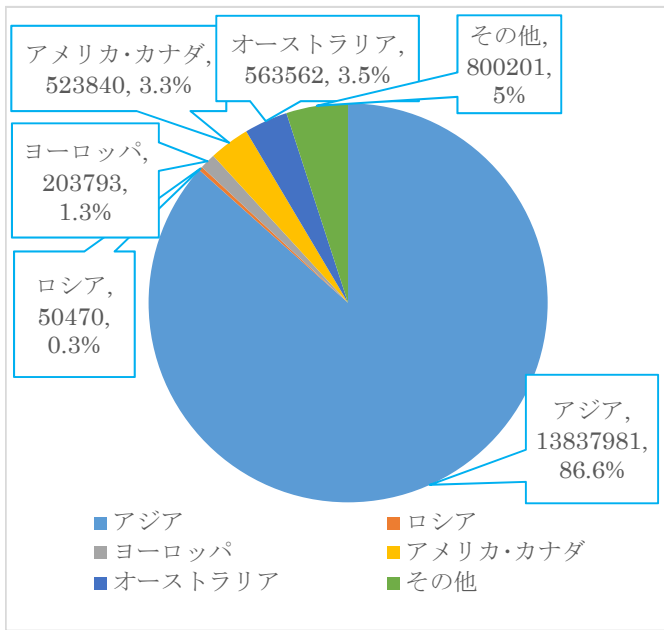


図 34 北海道全域の訪日外国人宿泊客数（延数）
（2018・2019 両年の合計数，地域別）

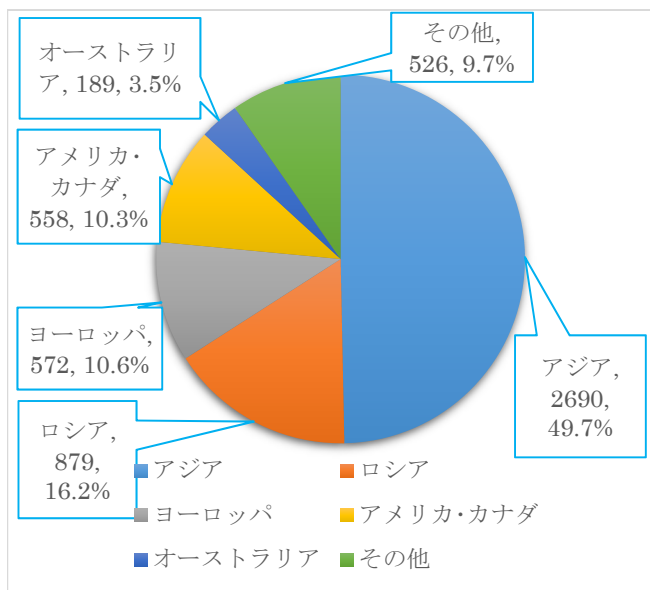


図 35 根室市の訪日外国人宿泊客数（延数）
（2018・2019 両年の合計数，地域別）

は見られない。

かわって、ロシアからの宿泊客が 16%と多いことが特徴の一つである。根室は目前に北方領土を望むことができる地で、平成 4 年(1992)から北方四島とのビザなし交流が始まった。また根室港は、稚内港に次いでロシア貿易船の入港が多いことで知られ、多くのロシア人が上陸して活動する²⁴⁾。ロシア人宿泊者の

多くは、貿易等のビジネス関係と考えられ²⁵⁾、このような関係は今後も継続していくものと推測される。

10. 根室市のインバウンド需要拡大の課題

ビジネス関係でない根室市の宿泊客の特徴について、ヨーロッパ、アメリカ・カナダ、オーストラリアからの宿泊客が多いことを挙げる²⁶⁾。これらの地域からの宿泊客が根室を訪れた理由として考えられているのが、根室半島各所で可能なバードウォッチングである²⁷⁾。根室半島には、ラムサール条約登録湿地である風蓮湖や春国岱等、数多くの「野鳥観察の聖地」が存する。それらの地では約 370 種類の野鳥が確認されており、これは日本の野鳥の 3 分の 2 を占める種類の多さとされる²⁸⁾。

根室半島の自然に惹かれて訪れるヨーロッパ・アメリカ等の英語圏の外国人観光客を、チャシ等の歴史文化観光資源に興味を引きつけることはできないだろうか。特に、ヨーロッパの人びとには「城好き」が多い。イギリスのウィンザー城、フランスのシャンボール城、ドイツのノイシュバンシュタイン城等々、特にヨーロッパには観光名所となっている城が多く存する。現に世界遺産・姫路城等、日本の城は訪日外国人に人気である。また近年、アジア人を中心として、訪日外国人観光客に「お城ブーム」が起きているという指摘もある²⁹⁾。

チャシは、近世城郭のような壮麗な天守閣や石垣を持たない。根室半島のチャシの利点は、海沿いの崖上にあるものが多く、見晴らしが良い点、自然風景とともに楽しめる点であろう。野鳥等の自然を満喫した後、少しの時間でもよいので、見学可能な 2,3 のチャシ見学に導くことができれば、滞在時間が延び、根室市内での宿泊を見込むことができる。

そこで提案したいのが、ドローン空中撮影動画と、それをもとに制作した 3 次元モデルの活用である。欧米系の外国人は、日本人よりも断然、ドローンや 3 次元モデルに日常から親しんでいる人が多い。彼らの目に触れやすい、美しいドローン空中撮影動画に英語

の解説ナレーションをつけた動画や、あらゆる方向から眺めることが可能な 3 次元モデル等々のコンテンツを配信する、現地でそれを気軽に観賞できるような仕組みをつくる、といった取り組み等を今後検討していきたいと考えている。

1.1. 今後の課題

長崎県内の離島と根室半島の間には、地理的位置や経済状況等々、類似点を多く指摘できる。そこで離島の経済振興策の一つとして、歴史文化観光資源の有効活用法を今後検討していく一助とするためにも、根室半島をフィールドとする拙い考察を試みた。視聴者の目に止まり、心に残る動画の撮影法、解説ナレーションのつくり方、より細部まで精密に眺めることが可能な 3 次元モデル製作法、チャシがある現地でそれらのコンテンツを気軽に観賞できる仕組みの検討等、今後検討していくべき残された課題は多い。

そもそも、「チャシとは何か」という長い論争も終わっていない。美しい根室半島の自然の中にあるチャシを、今後、歴史文化観光資源としてより一層有効活用を図るためにも、歴史的意義の解明は不可欠である。まずは文献史学や考古学等々に限らず、多様な学問分野からのアプローチにより、チャシの築造年、築造目的等々について、今後少しずつでも解明されていくことを期待したい。

注

- 1) 堀江潔, 眞部広紀, 岡本渉, ドローンによる西北九州地域の古墳・山城の空中撮影—3D化によるアーカイブ構築を目指して—, 日本情報考古学会講演論文集, VOL.21 (通巻 41 号), pp.98-103, 2018, 堀江潔, 眞部広紀, 岡本渉, 三次元モデルによる古代山城比較研究試論—佐賀県武雄市おつぼ山神籠石と福岡県久留米市高良山神籠石—, 佐世保工業高等専門学校研究報告第 55 号, pp.48-51, 2019
- 2) 堀江潔, 岡本渉, 大浦龍二, 眞部広紀, [a]北海道斜里町ウトロチャシ (チャシコツ岬上遺跡) のドローン写真測量と 3 次元モデル作成の予備実験, 佐世保工業高等専門学校研究報告第 56 号, pp.13-19, 2020。その他, 6 本の報告を同号に掲載した。[b]北海道斜里町オロンコ岩チャシのドローン写真測量と 3 次元モデル作成の予備実験, pp.21-27, [c]北海道様似町エンルムチャシのドローン写真測量と 3 次元モデル作成の予備実験, pp.29-34, [d]古代城柵・岩手県盛岡市志波城のドローン写真測量と 3 次元モデル作成の予備実験, pp.35-40, [e]秋田県男鹿市脇本城のドローン写真測量と 3 次元モデル作成の予備実験, pp.41-46, [f]登頂禁止の「天空の城」利神城のドローン写真測量と 3 次元モデル作成の予備実験, pp.47-52, [g]海食崖に立地するグスクのドローン写真測量と 3 次元モデル作成の予備実験—沖縄県糸満市具志川城—, pp.53-58
- 3) 堀江ほか注 2)c 論文,p.33, 同 2)f 論文,pp.47,51, 同 2)g 論文,p.53
- 4) 野川潔, 北海道東部海岸地域の地形学的研究 第 1 報—根室半島の地形【概報】—, 北海道地理 1961(34), p.1, 1961
- 5) 宇田川洋, チャシとアイヌ社会, 北海道チャシ学会編, アイヌのチャシとその世界, 北海道出版企画センター, pp.86-88, 1994, 初出 1992
- 6) 根室半島チャシ跡群, 根室市文化財マップ, 根室市教育委員会, 2012
- 7) 村田修三, 城郭概念再構築の試み—チャシ・グスクを素材にして—, 注 5)前掲書, pp.130-131, 初出 1990。
- 8) 北構保男, 根室地方のチャシ, 筑波大学先史学・考古学研究調査報告 I 北海道東部地区の遺跡研究, 筑波大学歴史・人文学系, pp.115-116, 1980
- 9) 宇田川注 5)前掲論文, p.82
- 10) 村田注 7)前掲論文, p.130
- 11) 根室市観光協会 Web ページ, 国指定史跡 日本 100 名城 根室半島チャシ跡群 <https://www.nemuro-kankou.com/>
- 12) 北海道経済連合会・公益財団法人北海道科学技術総合振興センター・北海道電力(株)総合研究所, 北海道経済の持続的な発展に向けて—これからの人口減少社会における成長戦略の検討—, p.1, 2018
- 13) 根室市 Web ページ, 世帯数及び人口の推移(各年 12 月 31 日現在) <https://www.city.nemuro.hokkaido.jp/>
- 14) 北海道根室市, 根室市産業振興ビジョン, pp.3-4, 2016
- 15) 北海道根室市, 根室市過疎地域持続的発展市町村

- 計画【令和3年度～令和7年度】，p.4，2021
- 16) 壱岐市 Web ページ，人口推移・将来推計人口(年齢3区分・年別)
<https://www.city.iki.nagasaki.jp/>
- 17) 壱岐市 Web ページ，最新の人口と世帯数(令和3年11月末時点，資料：住民基本台帳)
- 18) 長崎県対馬市，対馬市長期人口ビジョン，p.4，2020
- 19) 対馬市 Web ページ，住基月報地区別集計表(令和3年12月31日現在)
<https://www.city.tsushima.nagasaki.jp/>
- 20) 北海道全域のデータは，北海道経済部観光局観光振興課作成の「北海道観光入込客数調査報告書」に基づく。根室市のデータは，北海道根室振興局産業振興部商工労働観光課 Web ページ掲載の各年度の「観光入込客数について」に基づく。
<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/>
<https://www.nemuro.pref.hokkaido.lg.jp/>
- 21) 北海道経済部観光局連携推進グループ，北海道観光入込客数調査報告書[平成23年度]，p.1，2012
- 22) 根室市，根室市観光のまちづくり基本方針，p.1，2010。根室市，根室市観光振興計画 世界に誇る「根室の自然・歴史・食」に魅せられる～「訪れる」から「過ごす」観光への進化を目指して，p.1，2019
- 23) 北海道全域のデータは，北海道経済部観光局観光振興課 Web ページに掲載されている各年度の「訪日外国人宿泊客数」に基づく。根室市のデータは，北海道根室振興局産業振興部商工労働観光課 Web ページ掲載の「訪日外国人宿泊客数」に基づく。
- 24) 鈴木新一，対口交流へのポールポジション・根室，公益財団法人環日本海経済研究所 2003年オピニオン，2003
- 25) 注22) 根室市観光振興計画 世界に誇る「根室の自然・歴史・食」に魅せられる～「訪れる」から「過ごす」観光への進化を目指して，p.12
- 26) 注25)に同じ
- 27) 注22) 根室市観光振興計画 世界に誇る「根室の自然・歴史・食」に魅せられる～「訪れる」から「過ごす」観光への進化を目指して，p.12，15-16
- 28) 根室ネイチャーセンターWeb ページより
<https://www.canoecraft.net/>
- 29) 訪日外国人観光客のお城ブーム，愛媛県「松山城」

は安心な環境でおもてなしをワンランクアップ(伊予鉄道株式会社松山城総合事務所)，訪日ラボ インバウンドニュース 特集記事，2019年12月24日
<https://honichi.com/news/2019/12/24/usenseries/>

付記

本研究は，国立高等専門学校機構の「研究ネットワーク形成支援事業」に採択された「洞窟計測探査シミュレーションプログラム」(代表：眞部広紀)の，大規模遺跡調査部門のプロジェクトの一環として進めているものである。

本研究で行った3次元モデル作成実験に際しては，サントリー文化財団「学問の未来を拓く」助成金「古代から中近世にわたる山城・城柵・グスク・チャシの変遷に関する研究－構造の3次元モデル比較と防禦機能に関するシミュレーション－」(代表：堀江，2019年8月～2020年7月)の補助の一部により進めたものである。

また，本研究は，JSPS 科研費 JP21K12472 の助成を受けたものである。