

令和元年5月26日現在

機関番号：23301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K02318

研究課題名(和文)地球外の視点による地球観の共有 - 地球観測衛星を利用した芸術表現技術の国際化 -

研究課題名(英文) Sharing the view of the earth from an extraterrestrial viewpoint-Internationalization of art expression technology using earth observation satellites-

研究代表者

鈴木 浩之 (SUZUKI, Hiroshi)

金沢美術工芸大学・美術工芸学部・准教授

研究者番号：60381688

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：電波によって大地を観測する人工衛星と手作りの電波反射器を利用して地上に新しい「星座」を描く芸術表現技術を開発し、その技術を用いてモンゴルで「星座」を制作し、韓国にて成果発表を行った。活動の記録を英語と日本語を併記した126ページの記録集にまとめて出版すると共に、同じ内容を掲載したWEBサイトを製作しインターネット上で公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果を紹介した「だいちの星座プロジェクト活動記録集/2013-2017」が発行され、多くの美術・科学分野の研究者に向けて配布され、活動への関心と評価が高まった。国内で新しい映像表現にチャレンジする場を提供する目的で開催された「Madd.Awards 2019」では本研究の成果物の8K映像化が試みられ、その映像が2019年3月30日から31日にかけて日本科学未来館で一般来場者向けに上映された。2019年9月5日から9日までオーストリアのリンツ市で開催される国際的なメディアアートフェスティバルでの成果発表の機会を得るなど、研究の成果が国内外に影響を与えている。

研究成果の概要(英文)：We develop art expression technology to draw new "constellations" on the ground using artificial satellites that observe the earth by radio waves and hand-made radio wave reflectors, and use them to create "constellations" in Mongolia, and in Korea We made a presentation of the results. Along with publishing the activity report / 2013-2017 in a 126-page book in which both English and Japanese are written, a WEB site with the same content was produced and published on the Internet.

研究分野：美術

キーワード：アートプロジェクト 人工衛星 科学教育 リモートセンシング 写真 ハイブリットアート メディアアート

## 1. 研究開始当初の背景

地球外から地球を見る為に、リモートセンシングと呼ばれる人工衛星を利用した観測が行われている。Google Earth 等で利用されている光学衛星は、可視光によって地表を高解像度の分解能で撮影するが、上空に雲がかかる天候ではその下に配置したものを撮影できない。また、地球観測衛星の赤外センサーでの撮像は夜間の観測が可能となる一方で光学センサーに比べて分解能が低く、地上にもものを配置してそれを撮像することが難しい。

申請者は、天候や時間帯に撮像の成否を左右され難い「レーダ」による観測を行う地球観測衛星に注目し、これらを地上絵制作等の芸術表現に利用する予備研究を科研費により実施した。2014 年に運用を開始した日本の陸域観測技術衛星「だいち 2 号」(以下 ALOS-2)は、可視光や近赤外、赤外などの光学センサーとは異なる合成開口レーダー(以下 SAR)を搭載し、芸術表現の利用に適した特性を備えている。SAR は人工衛星から電波を発射し地表で反射した電波を再び人工衛星で受信することで地上の土地被覆を観測する能動型センサーで、雲を透過して撮像する性能を持つ。ALOS-2 搭載の SAR である PALSAR-2 は高い解像能を持ち、画像解析の技術も高い。ALOS-2 が打ち上げられ、予備研究の成果が得られたことで、申請者らが最先端の SAR を利用した表現技術の開発を展開していく環境が整った。世界の様々な国や地域で実施可能な「科学の平和利用を目的とした芸術プログラムの発信」を推進する好機であった。

## 2. 研究の目的

宇宙飛行士達から伝えられる「受動的な地球観」から一歩踏み出し、参加者等が芸術によって人間の存在が宇宙と繋がっている実感を得る能動的な地球観の獲得を目指し、宇宙航空研究開発機構(JAXA)との共同研究により、地球観測衛星を利用した地上絵制作技術を考案し、個々の地球観を芸術で表現する技術を開発した。国内での予備研究の成果が、人類の共有し得る平和的地球観を育むプログラムとして、また、日本が世界に誇る宇宙科学技術の応用による新たな芸術表現として、国外において実証することが本研究の目的である。

## 3. 研究の方法

研究の目的に従い、人ひとりが地上で反射させた電波が人工衛星のセンサーに届いた情報を作品上で明らかにする目的で、先行研究にて開発したハンドメイドのコーナリフレクタ(3面電波反射器)による電波反射の手法に加え、新たに 2 面電波反射板を利用した地上絵制作の手法を考案し、実際に人工衛星から撮像してグラフィック作品として完成させた。実験は 2017 年 6 月 12 日から 15 日にかけて茨城県高萩市内の全小学校4校の全児童約 1,200 名が参加して実施された。児童等はそれぞれに新聞紙 1 ページ大の板にアルミ箔を貼り付けて 2 面電波反射板を製作し 6 月 15 日の正午に一斉にグラウンドに整列して座った。児童等は板の広い面を方位角(磁方位)100 度に合わせ、その姿勢を保ちながら人工衛星の通過を待った。人工衛星によって撮像された画像は大木によって解析され、その後それらの画像を用いて鈴木が地上絵集団肖像画としての「だいちの星座-たかはぎ座」を完成させた。

## 4. 研究成果

### ① モンゴルでの活動

《だいちの星座》の日本国内での実施事例を紹介するレクチャーがウランバートル第 1 中等小学校で行われた。その後、国立モンゴル科学技術大学附属高等専門学校とモンゴル高専を中心とした教員と

学生が電波反射器を現地で製作した。第 1 回目のウランバートル都市部での撮影実験は成功し、観測画像上で電波の反射を確認した。翌年 7 月にはツォグ氏と協力し、鈴木も同行してウランバートル市郊外の草原にて第 2 回目の実験を行い、多くの電波反射器が「だいち 2 号」から観測された。

## ② 茨城県北地域での活動と成果発表

KENPOKU ART 2016 茨城県北芸術祭|だいちの星座—いばらきけんぼく座

《いばらきけんぼく座》は、茨城県北芸術祭の開催地、各 6 市町に依頼したプロジェクトリーダーが、茨城大学・同大学院の学生や芸術祭サポーター、一般参加者らと協力し、《たねがしま座》から続く全《だいちの星座》の活動の中で最も広い範囲に描いた地上絵となった。また、この制作では企業の支援、とりわけ電波反射器材料の提供を受けることができ、合計 40 基以上の電波反射器が新たに製作され各市町に分散して配置された。各撮影箇所ではユニークな形をした電波反射器が配置され、家具製作の精度で仕上げられたものや短冊が連なった電波反射体(常陸大宮市)、ロケットの形(高萩市)なども見られた。

会期 2016 年 9 月 17 日—11 月 20 日

会場 旧美和中学校(常陸大宮市) \* 芸術祭全体は茨城県北 6 市町全域で開催

主催 茨城県北芸術祭実行委員会

共催 金沢美術工芸大学、宇宙航空研究開発機構(JAXA)、茨城大学社会連携センター

協賛 株式会社クボタケミックス、信越ポリマー株式会社、東栄管機株式会社、東洋アルミニウム株式会社、西日本金網協会

協力 アークスプロジェクト実行委員会

出品作品 いばらきけんぼく座

展示資料 活動場所を記録した地図(大子町、常陸大宮市、北茨城市、高萩市、常陸太田市、日立市)、市町毎で撮影された参加者集合写真、8 月 11 日の旧美和中学校グラウンド記録映像、活動記録写真スライド、電波反射器(1m×1m×1m)7 基、「だいち 2 号」模型(JAXA)、「だいち 2 号」紹介映像(JAXA)

## ③ ソウル市での成果発表

Constellations of the Earth

会期 2016 年 9 月 23 日—10 月 4 日

会場 Space 9(韓国ソウル市) 主催 Space 9

出品作品 つくば座、もりや座 \* 現地出力センターにて再プリント

展示資料 活動場所を記録したつくば市内地図、同守谷市内地図、電波反射器(1m×1m×1m) \* 現地にて国内と同種の材料により再製作、だいちの星座活動(2014-2015)記録映像 \* 韓国語字幕

## ④ 高萩市での活動

《たかはぎ座》の活動では、高萩市内の全小学校(4 校)の全児童が参加したレクチャーと、3~6 年生を対象にワークショップが実施された。4 校の校庭にそれぞれ教員によって引かれた白線を目印に児童らが整列し、片面にアルミ箔を貼った電波反射板を手を持ち、人工衛星の通過する方位に揃えて角度を固定した。現地撮影時刻には約 1,200 名の児童が参加して、各小学校のグラウンドごとに大きな「星雲」を描くことに成功し《たかはぎ座》は完成した。なお、《たかはぎ座》では本活動では唯一となる、全撮影箇所での「だいち 2 号」地上観測用電波の受信と、(校内放送等による)その音の実時間共有がなされ、聴覚を通して宇宙と地上を結ぶイメージを児童らに届けた。

⑤ 東京都内での成果発表

だいちの星座—たかはぎ座

会期 2018年8月27日～9月1日

会場 アートスペースキムラ ASK? (京橋/東京)

出品作品 たかはぎ座、映像作品「だいちの星座/4K」\*42インチモニターでの上映

展示資料 電波反射器(1m×1m×1m)、電波反射板(420×594mm)、「たかはぎ座」の活動記録映像、アンテナ、無線受信機、「だいち2号」模型(JAXA)

⑥ 愛知県立芸術大学での成果発表

映像とメディアアート展 | インターフェイスとしての映像と身体

会期 2017年9月9日～9月24日

会場 愛知県立芸術大学 芸術資料館

展示作家 ロラン・ミニョノー&クリスタ・ソムラー、伊藤明倫+高橋一誠、大泉和文、金井学、鈴木浩之+大木真人、村上泰介、関口敦仁

主催 愛知県立芸術大学 共催 日本映像学会メディアアート研究会

出品作品 たかはぎ座

展示資料 電波反射器(1m×1m×1m)、電波反射板(420×594mm)、「たかはぎ座」の活動記録映像、アンテナ、無線受信機、「だいち2号」模型(JAXA)

⑦ 受賞

第22回文化庁メディア芸術祭アート部門 審査委員会推薦作品選定

「だいちの星座—たかはぎ座」(鈴木浩之+大木真人)が、第22回文化庁メディア芸術祭アート部門で審査委員会推薦作品に選ばれた。同部門には世界中から2,501作品の応募があり、その中から審査委員会が本研究活動の成果であるグラフィック作品「たかはぎ座」を評価した。

⑧ 東京都内での成果発表

Madd.Awards2019 screening

この催しは、Movie for Art, Design and Data(MADD.)が企画し、映像作家、デザイナー、アーティスト、技術者の交流を目的として実施し、2日間で約1000人が来場した。

会期 2019年3月30日～31日

会場 日本科学未来館(東京都)

主催 慶應義塾大学 SFC 研究所 次世代映像コンソーシアム/アストロデザイン株式会社

出品作品 8K映像作品「だいちの星座/8K」

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計3件)

- ・鈴木浩之、地球観測衛星を利用した市民参加型地上絵制作プログラムの開発に関する研究、金沢美術工芸大学紀要、査読有、60巻、2016、33-58
- ・大木真人、鈴木浩之、芸術の手法を拡大する ALOS-2「だいちの星座」プロジェクトの展開、日本リモートセンシング学会誌、査読有、36巻、2016、367-372
- ・鈴木浩之、大木真人、人工衛星と電波反射板を利用した地上絵制作技術に関する研究、金沢美術工芸大学 紀要、査読有、62巻、2018年、63-75

[学会発表](計1件)

・第44回 日本映像学会 大会での発表

D-9 鈴木浩之 「人工衛星と電波反射板を利用した地上絵制作技術に関する研究」

会期 2018年5月26日～27日

会場 東京工芸大学中野キャンパス

[図書](計3件)

・だいちの星座プロジェクト活動記録集／2013-2017(公立大学法人金沢美術工芸大学)

[著者]鈴木浩之、大木真人 [編集]石井瑞穂

[翻訳]川田康正、宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター、クリストファー・スティヴンズ

[寄稿]秋庭史典、石井瑞穂、大内和夫、萩原朔美、松永真太郎 [デザイン]木村稔将

[印刷]株式会社 山田写真製版所 [発行]だいちの星座プロジェクト

[発行日]2018年7月31日

本冊子は平成30年度 公益財団法人 三谷研究開発支援財団 研究助成を受けて印刷された。

・KENPOKU ART 2016 茨城県北芸術祭 公式カタログ(株式会社 生活の友社)

(監修)南條史生、茨城県北芸術祭実行委員会

(執筆)谷川じゅんじ、林千晶、四方幸子、金澤韻

サイズ: A4変型(275×210mm)／ページ数: 252ページ

発行年月日: 2017/03/31／ISBN: 978-4908429095

国際芸術祭「KENPOKU ART 2016 茨城県北芸術祭」の公式カタログ。

・ARCUS PROJECT 2012-2016 IBARAKI ACTIVITY REPORT

アーカスプロジェクト2012-2016 いばらき 活動記録集

発行 アーカスプロジェクト実行委員会

発行年 2018年

[産業財産権]

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

[その他]

ホームページ

・だいちの星座 <https://daichinoseiza.info>

「だいちの星座プロジェクト活動記録集／2013-2017」の内容をWEBサイトとして再構成して公開。

## 6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名:大木真人

ローマ字氏名:OHKI Masato

所属研究機関名:宇宙航空研究開発機構

部局名:第一宇宙技術部門 地球観測研究センター

職名:研究開発員

研究者番号(8桁):80578302

(2)研究協力者

なし

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。