

原著論文

科学教育講座としてのモバイル端末活用 あいちサイエンスフェスティバルにおける スペースバルーンプロジェクト

佐原 理¹⁾, 山中 敦子²⁾, 加藤 雅也⁴⁾, 神谷 典孝³⁾, 坪木 和久⁴⁾

¹⁾名古屋文理大学情報文化学部情報メディア学科, ²⁾蒲郡市生命の海科学館,

³⁾IAMAS 情報科学芸術大学院大学

⁴⁾名古屋大学地球水循環研究センター気象学研究室

Using Mobile Terminals for Science Education Lecture Space Balloon Project on Aichi Science Festival

Osamu SAHARA¹⁾, Atsuko YAMANAKA²⁾, Masaya KATO⁴⁾, Noritaka KAMIYA³⁾
Kazuhisa TSUBOKI⁴⁾

¹⁾Department of Information and Media Studies, Nagoya Bunri University

²⁾Gamagori Network Research Center Natural History Museum -Sea of Life-

³⁾Institute of Advanced Media Arts and Sciences

⁴⁾Hydrospheric Atmospheric Research Center (HyARC) Nagoya University

Abstract: This article summarizes the results of the Space Balloon Project which was created as a part of Aichi Science Festival 2012. This project was a collaborative effort encompassing HyARC Nagoya University, Nagoya Bunri University, and Gamagori Network Research Center Natural History Museum-Sea of Life-. Also contributing to this project were Meisei Electric Co.Ltd, GOCCO.Inc among others. The Space Balloon Project was a scientific project in which we launched a meteorological observation balloon into the stratosphere in order to gather video and data regarding atmospheric phenomena. As another component of the project, we held a science lecture and workshop to improve scientific consciousness and literacy among citizens at Inochi no Umi Kagaku Kan in Gamagouri City, Aichi in October 2012. Although we could not collect the observation module, the project helped to promote advanced science research methods by sharing the newest information about the atmosphere surrounding the Earth with participants. In addition, participants could understand and experience the process of developing new systems and the methods.

Keywords: Science Education, Mobile Terminal, Space Balloon, Science Festival,

キーワード: 科学教育、モバイルデバイス、スペースバルーン、サイエンスフェスティバル

1. はじめに

本論では「平成 24 年度あいちサイエンス・コミュニケーション・ネットワークの構築」の一企画として開催された、あいちサイエンスフェスティバル 2012 蒲郡市立生命の海科学館サイエンス・ラボにおける一連の科学教育講座の実践についてまとめる。

あいちサイエンス・コミュニケーション・ネットワークの構築企画は、独立行政法人科学技術振興機構(JST)が実施する平成 23 年度科学コミュニケーション連携推進事

業「地域ネットワーク支援」において平成 23 年度から平成 26 年度にわたって採択された事業である。

蒲郡市生命の海科学館では、あいちサイエンスフェスティバルの参加企画として「アノマロ宇宙へ行く！～宇宙から地球をみてみよう～」を立ち上げ、蒲郡市、および周辺市町村の市民の科学意識の向上、およびリテラシー向上に資するプログラムを産学官連携により企画・実行した。本企画は、平成 24 年 10 月 7 日を初日とする 5 日間にわたって連続開講される科学教育講座である。主催は名古屋大学地球水循環研究センター、名古屋文理大学、蒲郡市生命の海科学館の 3 団体で、協力団体として明星電気株式会社、蒲郡海洋開発(株) [ラグーナ蒲郡]、株式会社 GOCCO、テレコムサービス株式会社が参加している。

一連の科学教育講座は Apple 社の iOS デバイスを、大型気球によって成層圏まで放球し、地表から成層圏まで打

2013 年 2 月 8 日受理。(2013 年 3 月 7-8 日シンポジウム「モバイル'13」にて発表)

ち上がる一連の映像を撮影・展示することを目的とした連続講座である。対象は小学校高学年・中学生・高校生から一般までで、20名を上限とした。講座参加者は7名で、打ち上げイベントへの参加者は30名程度であった。

以下に2012年度に計画された連続講座各会の内容と日程を記載する。

- ・10/7(日) AM10:30~12:00 「プラネット・アース」
- ・10/13(土)AM10:30~12:00 「パラシュートで予備実験」
- ・10/20(土)AM 11:00-15:00 「宇宙へ! ~いざ、打ち上げ」
- ・10/27(土)AM11:00-15:00 「宇宙へ! ~いざ、打ち上げ~2」
- ・11/4(日) AM10:30~12:00 「宇宙から地球を見てみよう!

尚、10/20日は天候不良のため10月27日に企画を延期し、11月4日も同様に天候不良のため、あいちサイエンスフェスティバル終了後の11月25日に希望者参加による打ち上げプロジェクトを行った。10月27日および11月25日の打ち上げの結果、気球は上空約27kmまで上昇し破裂後に落下、海上に着水したものの回収には至らなかった。しかしながら、打ち上げイベントは地元マスコミ各社によってテレビ放映、新聞記事化【1】された。また、Twitterによるリアルタイム状況配信は数多くリツイートされ、広く情報共有が行われた。さらに、「宇宙飛行士アノマロちゃん、明日は宇宙へ行ってらっしゃい〜!そして無事の帰還待ってます!がんばれー!」など、多くの返信が寄せられている。周辺市町村の市民の科学意識の向上という意味合いから、マスメディアを巻き込み、一連の科学講座が注目された事は成果の1つであろう。本論では科学講座と準備段階を含めた一連のプロジェクトをスペースバルーンプロジェクトと呼称する。

本論は、今後のあいちサイエンス・コミュニケーション・ネットワークの構築企画を発展させるために蒲郡市生命の海科学館で行われた一連の科学講座の内容および準備段階をまとめ、実践報告をするものである。

2. 科学教育講座としての意義

地球温暖化や生物多様性保全のような環境問題や、人口問題のような現在進行形かつトランスサイエンス的諸問題【2】に対処していくためには、市民の科学リテラシー

(或いは科学的リテラシー等)の向上が重要であることは論を待たない。なお、科学リテラシーについては様々な定義があるが【3】、ここでは「人々が自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができる総合的な資質・能力」とする定義【4】を採用する。

さて、自然科学系博物館や科学館等は、市民が義務教育や高等教育の場(formal education)以外で、科学教育や科学普及活動に触れることができる、限られた場(informal education)の一つである。蒲郡市生命の海科

学館において、スペースバルーンプロジェクトの一端として一般市民を募集して行われた連続科学講座「あのマロ宇宙へ行く! ~宇宙から地球を見てみよう~」は、「iOSデバイスを搭載した気象観測用気球を打ち上げ、成層圏から見た地球と大気の映像を持ち帰る」という一連のプロジェクトの流れを体験することにより、(1)最先端の科学研究の具体的な研究手法(2)地球や地球大気に関する最新の科学情報(3)最新の技術を使用して、これまでになかったシステムや方法論を開発するプロセス等の知識や体験を得ることができるほか、大気圏からの映像の取得とそれらを用いた展示の作成が完璧にされた暁には、(4)地球や大気の薄さや儚さ、大切さについての、体感的な知識とイメージを獲得できるという意義を併せ持つ。特に(1)(3)については、大学等研究機関と科学館等教育機関の連携により初めて実現しうる部分であり、また、(4)については(1)~(3)の知識と体験の上に成り立つ成果である。これらは本企画の科学教育面における大きな特徴である。全5回の講座各回の内容については後述する。

3. スペースバルーンプロジェクトの実践準備

スペースバルーンプロジェクト遂行のために必要な準備項目を、1. 器材、2. 打ち上げモジュール、3. 申請と法規制、4. 予測、5. 撮影アプリケーションの開発と撮影モジュールでの検証、6. 回収用漁船の6項目に分けて説明する。

3.1 器材

映像撮影のためにiOSデバイスを、大型気球によって成層圏まで放球する実験に際して使用した器材を以下に記す。

気象情報および位置情報のための器材:

受信装置:

- ・ 明星電気製ラジオゾンデ×2台
- ・ 地上受信装置(明星電気製簡易GPSゾンデ受信システムRD-08AC)×2台
- ・ 明星電気製受信用3素子八木アンテナ(図1)×2台
- ・ ゾンデ着水後の海上用浮き×1台(自作)

放球器材:

- ・ ヘリウム7m³ボンベ×3本、
- ・ TOTEX製気象観測用気球1500g
- ・ TOTEX製パラシュート(T-PF90-160-SSOO)

撮影器材:

- ・ iPhone4×2台
- ・ iPad mini×1台
- ・ iPodTouch×1台
- ・ 防水ケース×4個
- ・ 撮影用モジュール(自作)

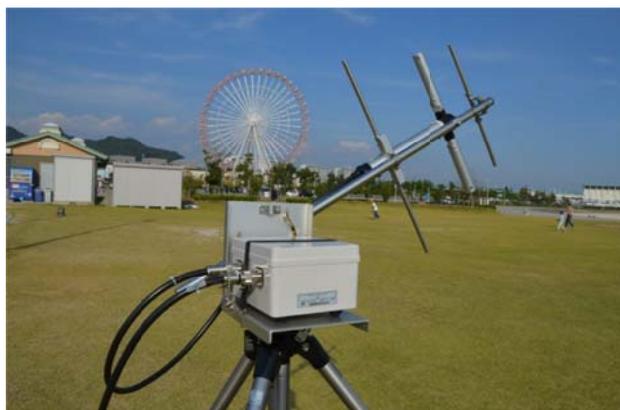


図1 地上受信装置 (明星電気製)

3.2 打ち上げモジュール

すでにモバイル端末に関わる開発や教育利用をしている名古屋文理大学 [5] の佐原や学生等によって、成層圏から地球の映像撮影をするための iOS デバイスを搭載する打ち上げモジュールが制作された。また、地上と許可帯域無線を介した通信によって気球を切り離すことや、撮影した画像を送付する、位置情報を DTMF 方式によって送付するなどの将来的な可能性に対する見通しがある。打ち上げに使用するモジュールの詳細を以下に記す。

第1回打ち上げ時：

地球撮影のために5mm径のアルミパイプに対し防水ケースに格納した iPhone4 を並列に配置し、スタイロフォームで作成したケースで挟み込んでアルミテープで固定した。さらに上空での気球撮影用に iPodTouch を同じく防水ケースに入れモジュール上部に固定している。iPhone4 を並列に配置したのは立体映像として記録する事や、撮影器材の不具合に備えてのバックアップの意味合いもある (図2)。



図2 第1回目の打ち上げモジュール

第2回打ち上げ時：

格納容器：iPad mini を防水ケースに挿入し、縦横 30cm、奥行き 15cm のスタイロフォームで作成したケース内に格納した。ケースはアルミテープで包装し断熱している。さらに、モジュールの先端には蒲郡市生命の海科学館のマスコットキャラクターであるアノマロちゃんを設置し映像に映り込むようにしている。極力不意の落下時に重大な怪我等が起こらないように金属の露出部分をスタイロフォームでカバーしている。重量は約 1.2kg である (図3)。



図3 第2回目の打ち上げモジュール

GPS ゾンデ用浮き：

GPS ゾンデとは一般的に、上空の気圧、気温、湿度や風向、風速の観測をし、さらに位置情報を含むデータを無線によって発信する気象観測機器である。海上着水後に GPS ゾンデが海中に沈まないようにする為に浮きを制作した (図4)。浮きは塩ビのパイプにスチロール球を固定し、さらに内部にアルミパイプを装填した。アルミパイプは打ち上げ時には格納され、海上に着水した後に傾斜によって引き出され錘の機能を果たす。浮は水系によって本体モジュールと接続している。



図4 海面上にラジオゾンデを浮遊させるための浮き

3.3 申請と法規制

ラジオゾンデを伴う気象観測用気球の打ち上げに際し、電波法に適合し、尚かつ航空法に乗っ取って放球しなければならない。それぞれ以下に法規制の要点と申請の概要を記す。

電波法：上空での業務使用以外に個人として利用可能な無線電波帯域は1998年に総務省によって定められたスカイスポーツ・レジャー用の465.1875MHz (空中線電力最大1W) である。もしくは大学等の機関であれば電波法施行規則に則り、気象資料を送信するラジオゾンデに使用され

る 403.3MHz から 405.7MHz 帯域 (空中線電力最大 10W 以下) の申請が可能である。ラジオゾンデの帯域は気象観測援助業務を行う無線局の免許が必要であり、気象庁および、その他の気象観測機関に許可されている。よって、上記以外の携帯電話などの電波射出は電波法によって制限されている。

観測用気球の制限と申請：航空法第 99 条の 2 によって、航空交通管制圏内の飛行が制限され、基本的には航空交通管制圏外であっても航空路内では地表/水面 150m 以上に上昇する場合は管轄空域の運輸省航空局空港事務所に飛行通報書を提出しなければならない [6]。また打ち上げ前後にも打ち上げ開始および完了の報告を行う必要がある。

3.4 予測

放球した気象観測用気球の着水地点の予測には、気象数値モデルで予測された風向、風速のデータをもとに、気球の上昇速度、パラシュートの半弧、ゾンデ (打ち上げモジュールを含む) の重さの条件を与えて算出した。放球実施の判断をするために、気象庁提供の水平格子間隔約 50km の週間予報の結果を用いて、大まかな着水位置の予測を行った。実際の放球の 2 日前より、名古屋大学地球水循環研究センター開発の雲解像モデル CReSS による水平格子間隔 2km の計算結果をもとに、より精度の高い着水位置の予測を行った。気象数値モデルでは地球を球と仮定して計算を行っているが、着水予測には WGS84 の測地系のもと算出をした。

3.5 撮影アプリケーションの開発と撮影モジュールでの検証

撮影に関わる iOS デバイス用のアプリケーションは名古屋文理大学の佐原と情報科学芸術大学院大学の神谷によって開発された。

iOS に標準で搭載されているカメラ・アプリには撮影できるファイル・サイズに上限があり、飛行中の様子をすべてとらえることができない。そこで、本プロジェクト専用のアプリ、Space Cam の開発を行った。Space Cam はデバイスのストレージ容量上限、またはバッテリーの容量が尽きるまで動画撮影を行うことができる。また、動画撮影と同時に、タイムラプスによる静止画撮影も可能である。上空で撮影デバイスは風などによる振動に晒されることが予想されるため、手振れ防止の機能も実装している。さらに、デバイスのバッテリーの消費と発熱を抑えるために、液晶ディスプレイの輝度を落とす、メソッドの呼び出し回数をできるだけ減らす等のチューニングを施している。これによって、iPhone4 (32GB) を使用した場合約 3 時間 (バッテリーの電源保持限界) の動画と静止画を撮影することができ、iPad mini(32GB)であれば 5 時間程度 (記録容量限界) の撮影ができるようになった。本アプリは Apple Inc が開発者向け

に提供している、iOS SDK を使用し、Objective-C 2.0 言語で開発されている。

モジュールに搭載して打ち上げる事から、UI デザインに関してはすべての機能が画面をタッチする操作のみで使用できるデザインとした。また、動画撮影とタイムラプスによる静止画の撮影、画面明度を下げ省電力モードにして継続撮影する機能を 1 つの画面の中で操作出来るようにボタン類を配置している。省電力モードでは結露などによる誤作動を防ぐために右上の 1 点のみが反応するようにボタンをレイアウトし誤動作の軽減に努めている (図 5)。



図 5 iOS APP 「SpaceCam」 UI デザイン

なお、このアプリを実装した iPad mini 32GB モデルを防水ケースに入れ、実際に打ち上げるモジュールに実装し、家庭用冷凍庫 (-20℃以下) に 5 時間収納して撮影実験を行った (図 6) 結果、撮影時間は 4 時間 52 分でデバイスの記録容量限界まで録画が完了し、デバイスの電池残量は 23%であった。

また、上空では -50℃まで気温は下がるものの、放熱する空気が薄いため、特に成層圏では熱がデバイスに蓄積する事が予想された。よってモジュール内でも放熱が出来るように、デバイスの背面に空間にアルミテープを張りつめることで、放熱されるようにしている。



図 6 撮影モジュールを冷凍庫に収納する様子

3.6 回収用漁船

打ち上げ機体回収の為に、以下の船をチャーターした。

10月27日:御前崎漁協 4トン漁船

11月25日:南伊豆 忠兵衛丸 19トン

双方の漁船に搭載されていた GPS ナビゲーションシステムは東京測地系による GPS であり、世界標準の WGS84 とは表示位置が 400m 程度異なる。よって、操舵士に場所を伝えるためにはラジオゾンデから送られてくる GPS のデータを東京測地系に変換する必要がある。

4. 各講座の内容と成果

4.1 第1回講座 プラネット・アース

2012年10月7日、蒲郡市生命の海科学館において、初回の講座が開催された(図7)。講師は名古屋文理大学の佐原と蒲郡市生命の海科学館学芸員の山中によって行われ、航空宇宙産業の科学的業績を紹介し、これまでの放球に関わる実験の結果が報告された。さらに、今回の講座での打ち上げ概要が説明され、蒲郡市生命の海科学館の山中学芸員により地球の惑星環境変動と成層圏の詳細な説明が行われた。そして、地球環境の理解のために、生命の海科学館を巡回し展示物の解説をするギャラリートークが行われた。



図7 サイエンス・ラボにて講座を開催する様子

4.2 第2回講座 パラシュートで予備実験

2012年10月13日には蒲郡市生命の海科学館にて、第2回目の講座を開催した。講座は名古屋文理大学の佐原が担当し、放球実験を前に、気球のバースト後にパラシュートによって撮影モジュールの落下速度を制御し、外洋への着水地点をコントロールする事を鑑み、自作のパラシュートを作成し、閉じた状態からカップに詰め、放出する事で展開し、まっすぐ落下するパラシュートの作成ワークショップが行われた。材料は農業用ビニールシート、凧糸、消しゴム、クリップ、ハトメ、プラカップである。パラシュートの科学的根拠の説明を交え実際に科学館の2階から放出実験を行い、盛り上がりを見せた(図8)。



図8 パラシュート展開実験の様子

4.3 第3回講座 宇宙へいざ打ち上げ

2012年10月27日には第3回目の講座が開催され、撮影モジュールを搭載した気象観測用気球を放球するイベントが愛知県蒲郡市にあるラグーナビーチにおいて開催された。講座参加者はイベントに参加し、打ち上げの準備やカウントダウン、ラジオゾンデからのデータの観測を行った(図9)。放球地点は蒲郡市海陽町2丁目北緯34度48分20秒、東経137度16分26秒(日本測地系)である。ラジオゾンデのデータから、午前11時45分、撮影モジュールを載せた気球が放球され、その後順調に飛行し、高度28000メートルまで達したところで破裂した。その後降下を続け、御前崎沖南50kmあたりに着水した(図10)。

結果として、気球が上昇中にパラシュートが展開し上昇速度が上がらず距離が伸びた事や、外洋では高さ3メートルの波に阻まれ、器材が波をかぶる等の障害があり、外洋での回収を断念した。

打ち上げ、イベントの進行は名古屋文理大学の佐原が担当し、打ち上げモジュールの無線通信および観測は名古屋大学地球水循環研究センターに所属する研究員の加藤、そして大学院生らが担当した。回収は明星電気の清水、蒲郡市生命の海科学館の山中が担当した。この結果を受け、以下のような課題が明確となった。

1. 詳細な落下予想
2. パラシュートの取り付け位置を検討すること
3. 海上の波浪予報の注視
4. 高波に備え、より大型の漁船をチャーターすること



図 9 打ち上げの様子

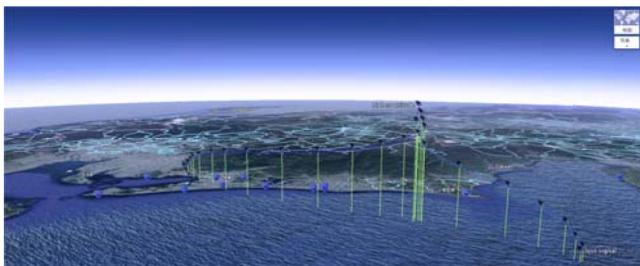


図 10 ラジオゾンデからの受信データによる飛行経路図
2012/10/27 Google Earth
(Data SIO, NOAA, U.S.Navy,NGA,GEBCO
Image Landsat
Data Japan Hydrographic Association
©2013 ZENRIN)

4.4 第 4 回講座 宇宙へいざ打ち上げ 2

第2回目の放球実験は 2012 年 11 月 25 日に行われた。同年 11 月 4 日をもってあいちサイエンスフェスティバルが閉会していたため、講座参加者の一部は有志という形で打ち上げ実験に参加している。放球地点は蒲郡市海陽町 2 丁目で開催と同様である。ラジオゾンデのデータから、午前 12 時 5 分に打ち上げ、その後順調に飛行し、高度 2780 メートルまで達したところで気球が破裂した。その後撮影モジュールは降下を続け、御伊豆半島沖、新島の西側 12km あたりに着水した。海流予報によれば、その後伊豆半島南岸へ向けて漂流したと予測される。



図 11 ラジオゾンデのデータに基づく飛行経路図
2012/11/25 (Google Earth)
(Data SIO, NOAA, U.S.Navy,NGA,GEBCO
Image Landsat
Data Japan Hydrographic Association
©2013 ZENRIN)

前回の課題から、詳細な予測地点を上昇速度、ゾンデ(打ち上げモジュールを含む)の重さ、パラシュート径、最高到達高度を変化させたいいくつかのパターンで予測した。その結果予測と実際のラジオゾンデから受信したデータから割り出した最終着水ポイントとの差は約 10km 圏内に治まっている。以下に予測図と実際の予測着水地点を記す(図 12,13)。

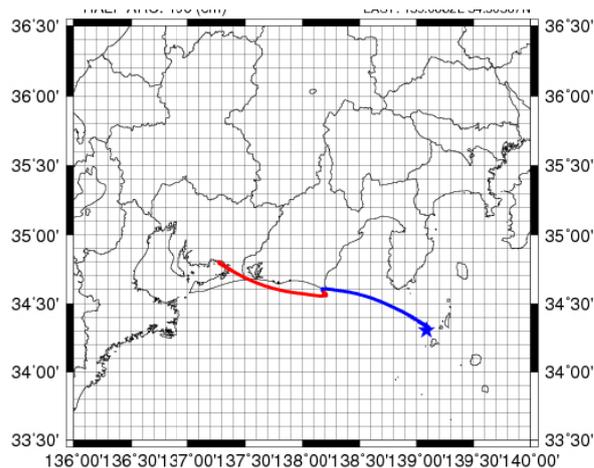


図 12 CReSS による予測データ



図 13 実際のデータから予測された着水ポイント
(地図データ ©2013 Google,ZENRIN)

また、パラシュートの取り付け位置を気球直下とした事で今回の放球では上昇時にパラシュートが展開することは無かった。さらに、当日の海上の波浪予報は波高 1.5m であり、回収に適した環境を選択できている。そして、前回の 4 トンクラスの船での反省を生かし、19 トンクラスの船をチャーターしたことで、器材の水没等の状況を回避する事が出来た。

回収に至らなかった理由として、着水後にゾンデからのデータを受信出来なかった点が挙げられる。ゾンデからのデータの送信は電池消費が早く長時間送信できない。また、大海原の波に揺られる環境の中で目視によって落下する機体を発見することが難しいこともある。

打ち上げおよび撮影モジュール、ゾンデ用浮きの作成は名古屋文理大学の佐原が担当し、打ち上げモジュールの無線通信および観測は名古屋大学地球水循環研究センターに所属する研究生の加藤、そして大学院生等が担当した。回収は明星電気の澤田、蒲郡市生命の海科学館の山中が担当した。

回収の為に、機体の着水前から、無線通信確保する事や、搭載する撮影モジュールの携帯電話用 3G 回線を着水後に利用し、機体の位置情報を得る仕組みなどを考案することが考えられる。さらには、着水前にラジオゾンデに使われる無線

帯域を使用して映像を送付するなどの解決策が課題として挙げられる。

5. まとめと展望

本論では、2012年10月から11月にかけて行われたあいちサイエンスフェスティバルの企画、スペースブループロジェクトについてまとめた。一連の産学官連携による講座やプロジェクトを通して、最先端の科学研究の具体的な研究手法や地球、地球大気に関する最新の科学情報を講座参加者らと共有できたことは大きな成果である。またこれらのプロジェクトがマスメディアでも取り上げられ、広く知らしめることができた。

実験モジュールの回収には至らなかったものの、前述したように着水後の3G回線の確保によるGPSデータの受信や、3G通信圏外の場合でも気象観測用無線帯域などを利用してGPSデータの受信を確立することなどの課題が明らかとなった。

2013年度に向け、確実な実験モジュールの回収とそれらを用いた展示の作成の構想を深めたい。また、地球環境の大切さについての知識とイメージをよりわかりやすく体験を基に伝えられる講座やプロジェクトの方法論を考案するとともに、協力機関を拡大し、一連の科学教育講座をWeb上でシェアすることや、打ち上げのストーリーミング映像配信によって、より多くの市民が参加し、科学リテラシーの向上につながるようなプロジェクトを目指したい。

参考文献

- [1] 中日新聞社:スマホで地球撮影挑戦 蒲郡気球高度28000mに、中日新聞朝刊県内版(愛知), (2012). 2012年10月29日(月)掲載
- [2] 小林傳司:トランス・サイエンスの時代の学問の社会的責任(特集 原発災害をめぐる科学者の社会的責任:科学と科学を超えるもの), 学術の動向, SCJフォーラム 17(5), pp.18-24,(2012).
- [3] 日本学術会議:国立教育政策研究所, 21世紀の科学技術リテラシー像 ~科学技術の智~プロジェクト, 「科学技術リテラシー構築のための調査研究」,(2008).
- [4] 小川義和:科学リテラシーの涵養に関する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築, 平成19年度~20年度科学研究費補助金(基盤研究A)研究成果中間報告書, (2009).
- [5] 長谷川, 佐原他:タブレット端末の教育利用—名古屋文理大学におけるiPad導入—, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol.12, No.4, pp.245-252 (2010).
- [6] 日本気球連盟:パイロットハンドブック2010年1月24日改訂版, pp 5-8, 日本気球連盟(2010).

著者紹介

佐原 理 (正会員)



2013 名古屋大学大学院国際言語文化研究科国際多元文化メディアプロフェッショナルコース後期博士課程満期退学、教育学修士(美術)、2006年より名古屋文理大学情報メディア学科に助教。

山中 敦子 (非会員)



蒲郡市生命の海科学館学芸員。大阪大学大学院理学研究科物理学専攻後期博士課程満期退学、防府市青少年科学館、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構を経て現職。専門は科学コミュニ

ケーション。

加藤雅也 (非会員)



名古屋大学地球水循環研究センター研究員。北海道大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻博士後期課程満期退学。北星学園大学非常勤講師を経て現在に至る。専門はメソスケール気象学。

神谷典孝 (非会員)



情報科学芸術大学院大学 M2, モバイルシステム開発者。名古屋文理大学情報文化学部卒業。iOSアプリのプレゼンテーションイベント「天下一アプリ武道会」「Works With Dojo Creators」などを開催。

代表作に「Bloomclock HD」「iOSの教科書(共著)」など

坪木和久 (非会員)



名古屋大学地球水循環研究センター 教授。1990年北海道大学理学研究科単位取得退学。理学博士。日本学術振興会特別研究員、東京大学海洋研究所助手、名古屋大学大気水圏科学研究所助教授、名古屋大学地球水循環研究センター准教授の後、2012年4月より現職。