

「科学衛星データを活用した宇宙天気予報研究成果の社会発信と人材育成」の成果について

研究 開発 体制	主管研究機関	国立大学法人京都大学	研究 開発 期間	平成25年度～ 平成27年度 (3年間)	研究 開発 規模	予算総額(契約額) 33百万円		
	共同研究機関	なし		1年目		2年目	3年目	
				12百万円		10百万円	11百万円	

研究開発の背景・全体目標

(背景) 若い世代の理科離れ

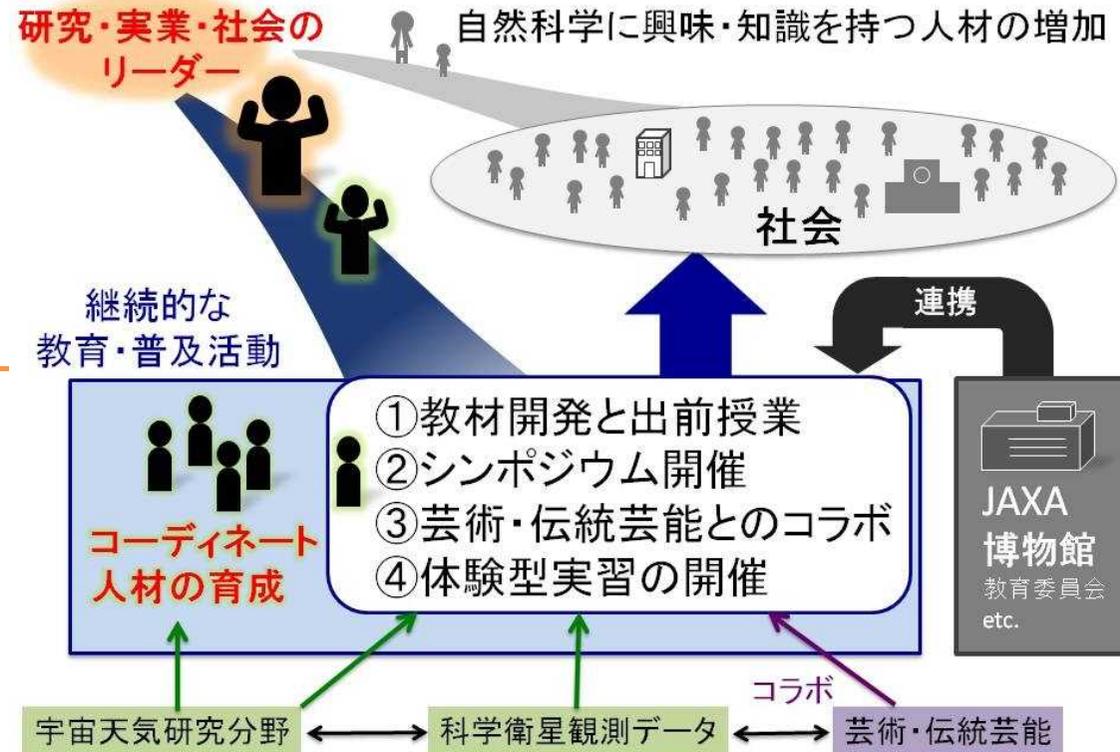
- ←最新の研究成果を活用した教材の不足
- ←自然科学に触れる機会の不足
- ←教育普及活動を担う人材の不足

(目標)

- ・我々の行う教育普及活動に触れる人数：3年間で計4000人
- ・活動を主体的に行う人材の育成：計20人
- ・芸術・芸能分野とのコラボによる**新たな社会発信手法の開拓**

研究開発の全体概要と期待される効果

- 4本の柱
- ①科学衛星データを利用した教材作成と教育普及活動
 - ②シンポジウムの開催による社会発信活動
 - ③芸術・伝統芸能とのコラボした社会発信
 - ④体験型実習による人材の確保
- 効果
1. 宇宙時代の研究・実業・社会のリーダー育成
 2. 自然科学に興味・知識を持つ人材の増加
 3. 太陽活動に起因する大災害の被害軽減
 4. コーディネートする人材を育成し継続的な教育・普及活動



「国民との科学・技術対話」の推進に関する取組について

- ・京都府教育委員会と連携し、七夕の日前後での「七夕出前授業」や、4次元デジタル宇宙シアターの出張上映を毎年行っている。出前授業や出張上映を希望する小中高校や生涯学習施設に行き、本事業で作成した教材も活用して、宇宙科学や宇宙天気予報研究の解説を行なっている。出前授業では、H25年度は5校で約500名の生徒、H26年度は15校で約1100名の生徒、H27年度は13校で約900名の生徒が受講した。この出前授業では、多くの大学院生にコーディネーターや講師として活躍してもらい科学コミュニケーターとしての経験を積んでもらった。4次元デジタル宇宙シアターの上映は、H27年度で生涯学習施設2施設、小学校11校で行い、のべ約1300名の参加者があった。
- ・未来の宇宙科学と宇宙開発利用、人類が宇宙において今後展開していく文明の展望を、講演やパネルディスカッションで提示するシンポジウムを毎年開催している。この3年間で約1200名の参加者があった。
- ・落語家とコラボした宇宙落語会、音楽家とコラボした野外コンサート、芸術家とコラボした展示会を多数開催し、合計で約2000名の参加者があった。

① 「科学衛星データを利用した教材作成と教育普及活動」

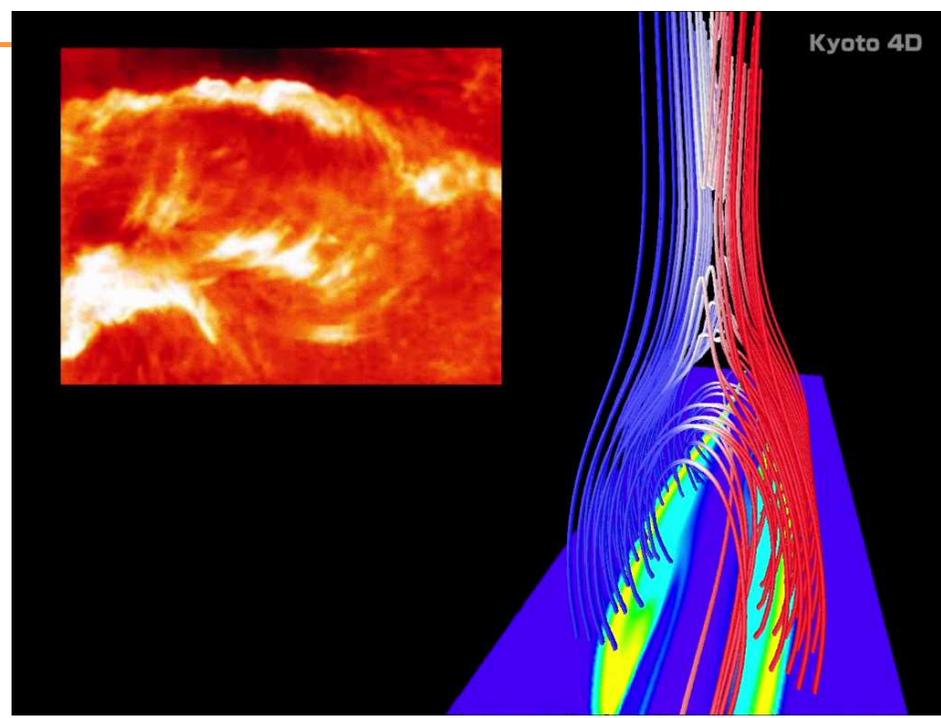
実施内容及び主な研究開発成果

本事業では、最新の研究成果を使用した、使用しやすい教材が不足しているという現実に鑑み、宇宙科学の衛星データや地上望遠鏡による観測データ、さらには理論シミュレーションの結果をもとにした教材を開発した。右図は、京都大学学術情報メディアセンターと共同で開発した、ひので衛星の太陽フレアをCa II線で捉えた画像と、フレアの磁気リコネクションモデルに基づいた理論シミュレーションの結果を可視化した画像を組み合わせた教材の一例である。

ダイナミックな現象の画像や動画を見せることは宇宙について興味を持たせる効果が高い。このため、飛騨天文台の太陽磁場活動望遠鏡や花山天文台のザトリウス望遠鏡で取得された最新の太陽表面現象のデータを、講演や出前授業などで使いやすいくきれいな画像や動画の形の教材にしている。この教材は天文台のホームページ (<http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/>) 上で公開している。特に興味深く学術的にも重要な現象については、GOES衛星の対応するデータなどと合わせて「天文現象速報」として公開しており、誰でもアクセスできるようにしている。小中高校や科学館などでも積極的に活用してもらいたいと考えている。「天文現象速報」のページの更新は、平均的には2~3ヶ月に1回程度の頻度であった。

他にも、花山天文台のシーロスタット太陽望遠鏡を使って実際に太陽の観測を行い、太陽の自転速度を調べたり、黒点磁場の強さを測ったりする実習（主に高校生や大学学部生向け）のための教材も開発した。これは高校から実習を依頼された時や、京大で行われている高校生向けの講座「最先端科学の体験型学習講座ELCAS」での指導などに使用されている。

これらの教材は出前授業や4次元デジタル宇宙シアターの出張上映、様々な講演会で使用されている。出前授業は京都府教育委員会と連携し、七夕の日の前後で、京都府下の希望する小中高校に出向いて特別授業を行っている。H25年度は5校で約500名の生徒、H26年度は15校で約1100名の生徒、H27年度は13校で約900名の生徒が受講した。場合によっては、父兄が聴講される場合もある。教科書や普通の授業では知ることができない生の宇宙の姿に触れることができ、生徒に好評である。受け入れの学校の先生についても、特に小学校の先生では理科、その中でも天文分野が苦手な方が多く、天文学・宇宙科学に興味を持つことができたり知識が増えたりということで好影響を与えている。また、大学院生にも出前授業のコーディネーター役(1名)や講師(6名)として活躍しており、科学コミュニケーションを実際に行なったり運営したりする経験を積んで、これからのリーダーとなってもらおうべく育成をしている。4次元デジタル宇宙シアターの上映は、H27年度で生涯学習施設2施設、小学校11校で行い、のべ約1300名の参加者があった。このような科学コミュニケーションを行う人材を育成するために、京都大学の講義での実習や、京都市教育委員会と連携して高校生への実習も行った。



京大学術メディアセンターとの共同研究で開発したひので衛星の太陽フレア画像と、太陽表面磁場のシミュレーション結果を使用した教材。

花山天文台の望遠鏡を使った実験については、毎年1~2件で、10~20名くらいの参加者であった。

研究代表者や研究参加者が行っている、本委託費とは直接は関わりのない講演などでも、ここで開発された教材はよく利用されている。

② 「シンポジウムの開催による社会発信活動」

実施内容及び主な研究開発成果

本事業では、未来の宇宙科学と宇宙開発利用、人類が宇宙において今後展開していく文明の展望を、講演やパネルディスカッションで提示するシンポジウムを毎年開催した。H25年度のシンポジウムタイトルは「宇宙にひろがる人類文明の未来」とし、藤井孝藏・JAXA教授「Wish it, Dream it, Do it!」、秋山演亮・和歌山大学教授「宇宙教育と海外協力・市場開発」、中山浩・京都市立堀川高校教諭「高等学校における宇宙・天文教育の現場から」、井上功一朗・京都市立堀川高校2年生「NGC4151(活動銀河核)のブラックホールの観測」、水村好貴・京大研究員「宇宙の怪傑ガンマ線を捕まえろ!」、諏訪雄大・京大特定准教授「天体の爆発現象で拓く極限物理」、有本淳一・京都市立洛陽工業高校教諭「『宇宙、教育』というキーワードのコンテンツ」、市川開史・京都市立洛陽工業高校3年生「工業高校性がロケットをぶっ放して宇宙について考えてみた」、山川宏・京大教授「日本のロケットの近未来」、太田耕司・京大教授「この宇宙に、宇宙文明はいくつあるのだろうか」、藤井紀子・京大教授「放射線照射による蛋白質への影響」、森山徹・信州大学助教「心は妖怪」、大村敬一・阪大准教授「未来の二つの顔:宇宙が開く人類の生物=文化多様性への扉」の講演とパネルディスカッションを行った。

H26年度のタイトルは「宇宙にひろがる人類文明の未来2015」で、佐々木貴教・京大助教「系外惑星を通して人類文明を問いなおす」、浅田正一郎・三菱重工執行役員フェロー「人類が宇宙に漕ぎ出すための未来の船」、岩谷洋史・立命館大学非常勤講師「日本の宇宙産業における「ものづくり」の言説」、神崎宣次・滋賀大学准教授「環境倫理学と宇宙開発」の講演とパネルディスカッションを行った。

H27年度のタイトルは「宇宙にひろがる人類文明の未来2016」で、宮本英昭・東大准教授「小惑星探査と宇宙資源」、長沼毅・広島大学教授「エネルギー論からみた宇宙生命の可能性」、大島博・JAXA技術領域主幹「JAXA宇宙医学の成果と挑戦」、佐藤知久・京都文教大学准教授「宇宙に暮らす人類はどこまで『人類』か:宇宙人類学の視点から」、呉羽真・京大特定研究員「人類絶滅のリスクと宇宙開発」の講演とパネルディスカッションを行った。

講演の分野は、「宇宙」をキーワードとしながらも、理学、工学、医学、人類学、倫理学と多岐にわたっており、また大学やJAXAなどの研究機関だけではなく、高校教諭や高校生まで含まれる幅広い講演者を招いた。毎年400名前後の一般参加者があり、これからの宇宙時代を切り開いていくためになされている具体的な研究や活動についての情報発信を行った。

この様子は、興味を持っているが当日会場に来られないという方のために、USTREMを通じてインターネット配信を行い、発表に使われたスライドはシンポジウムのホームページ(<http://www.ussf.kyoto-u.ac.jp/symposium.html>)に公開されている。さらにH27年度では、情報保障に関する活動をされている団体ProjectEXTRA(http://www.caption-sign.jp/?page_id=109)の協力を得て、講演とパネルディスカッション時に音声文字起こしする情報保障を行った。



「宇宙にひろがる人類文明の未来2016」シンポジウムのポスター

③ 「芸術・伝統芸能とのコラボした社会発信」

実施内容及び主な研究開発成果

世界的な音楽家・シンセサイザー奏者である喜多郎さんとのコラボレーションで、花山天文台で野外コンサートを3年連続で行った。満月に近い時期に開催日を設定し、月と星々のもとで喜多郎さんの音楽を楽しんでもらう企画であった。周囲には小望遠鏡を設置し、休憩時間に星や惑星を見てもらえるように配慮した。毎回定員の300名が一杯になり、「野外で風にふれ、星や月のしたでの演奏はとても感動しました。」「喜多郎の素晴らしい演奏を聞きながら、月を見られたのは夢のようでした。」などの声があった。

さらに、衛星取得データを含む宇宙科学データを利用した美術作品を、花山天文台に展示する企画「花山天文台Galleryweek」も毎年行った。平成25年、26年はつながりのあるアーティストに加え、京都各地にある芸術系大学で説明会を開き、学生からの展示作品の公募も行った。平成27年度は、これまで展示を行ってもらった3名の若手アーティスト(高原秀平さん、森田存さん、淡島建仁さん)を招待した。Galleryweekでは、オリジナルの星座を作ってポストカードにするワークショップ「星を打つ工房」も淡島建仁さんにより行われた。3年間でのべ参加者は約400名であり、説明会なども含めると500名以上が宇宙科学



花山天文台のドームをバックにした喜多郎野外コンサート



京大総合博物館特別展示「明月記と最新宇宙像」の入り口パネル

データと芸術とのコラボレーションの話題に触れたことになる。このギャラリーウィークに関しては、2名の大学院生が企画から運営まで、多方面で実務を行い、経験を深めた。

その他のコラボレーション活動としては、古典文学「明月記」の中の客星の記述が超新星爆発に相当するもので、現代天文学の発展に大きく貢献したということを中心に、H26年度に京都大学総合博物館と共同で行った特別展示「明月記と最新宇宙像」がある。国宝である明月記の原本を特別に許可をもらって展示したこともあり、1ヶ月半の展示期間中で約6350名もの参加者を集め、古典ファンにも最新の宇宙科学に触れてもらうことに成功した。

宇宙に気軽に親んでもらい、これまで宇宙科学に興味を持っていなかった方々にアプローチするため、落語家と共同で宇宙研究を題材にして作成した新作落語を披露する、宇宙落語会を平成25年から27年にかけて毎年実施した。毎年200名を超える参加者があり、「林家染二師匠の落語を生で聞けるということで来たが、オーロラが太陽の影響で起こることがわかり勉強にもなった。」などの声があった。

④ 「体験型実習による人材の確保」

実施内容及び主な研究開発成果

将来大学院に進んで宇宙を研究する学生を増やすことを目的として、理系学部(教育学部含む)の学生で大学院での太陽に関する研究に興味がある、または最新の太陽研究に興味がある方が対象の、国内の太陽研究の拠点4ヶ所を4泊5日で訪問するツアーを、平成25年度から27年度まで毎年開催した。この4ヶ所とは、京都大学大学院理学研究科飛騨天文台、名古屋大学太陽地球環境研究所、国立天文台野辺山観測所、国立天文台三鷹、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所であり、各所では施設の見学させ、講義を行った。例えば、H27年度のスケジュールは以下のようなものである。

- 日程:H27年3月21日(月)から25日(金)
 スケジュール:
 3月 21日(月) 国立天文台 三鷹キャンパス集合
 講義、見学
 国立天文台三鷹キャンパスで宿泊
 3月 22日(火) 宇宙科学研究所(相模原)へ移動
 講義、見学
 宇宙科学研究所で宿泊
 3月 23日(水) 国立天文台 野辺山キャンパスへ移動
 講義、見学
 京都大学 飛騨天文台へ移動
 飛騨天文台で宿泊
 3月 24日(木) 飛騨天文台で講義、見学
 飛騨天文台で宿泊
 3月 25日(金) 名古屋大学へ移動
 講義、見学
 名古屋大学で解散

例年10名強の学生が参加しており、参加者の中から毎年各機関で1名程度の大学院進学者が出ている。

各機関での講義は太陽物理学や宇宙天気研究の基礎から、観測装置・観測手法の概論や実習、理論計算の基礎まで、それぞれの機関の研究の特色に応じて幅広くプログラムが組まれている。「太陽研究の面白さや重要さを改めて認識できた。」「最先端の研究設備やデータに触れることができ感激した。」「様々な研究手法を学ぶことができ視野が広がった。」「各研究所や機関の研究内容、教員や研究室の様子、特徴などの違いがよくわかって面白かった。」「進学先を考える上で参考になった。」などの声があった。

理系大学生のための 2016 太陽研究最前線体験ツアー

大学院での太陽に関する研究に興味のある方、最新の太陽研究に興味のある方などを対象に、国内の主要な太陽研究機関を5日間一度に訪問するツアーです。国際的に活躍している太陽研究者が、太陽研究の最前線の紹介を行います。

日程・2016年3月21日(月)〜3月25日(金)
 訪問場所 国立天文台三鷹キャンパス
 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
 国立天文台野辺山キャンパス
 京都大学大学院理学研究科飛騨天文台
 名古屋大学宇宙地球環境研究所

対象：3年生以下の大学生(理系学部、ただし教育学部を含む)
 定員：10名(申込が定員を超えた場合は要審査あり)

Access this site!

ホームページ：http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/sun_tour/
 企画：宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、京都大学大学院理学研究科飛騨天文台、
 国立天文台(太陽観測所、ひの科学プロジェクト)、
 東京大学大学院理学系研究科太陽天体プラズマ研究室、
 名古屋大学(宇宙地球環境研究所、大学院理学研究科)、太陽研究者連絡会

体験型実習「理系大学生のための太陽研究最前線体験ツアー2016」のポスター

その他の研究開発成果

これまで得られた成果 (特許出願や論文発表数等)	特許出願	査読付き 投稿論文	その他研究発表	実用化事業	プレスリリース・取材対応	展示会展展
	国内：0 国際：0	国内：1 国際：0	国内：14 国際：0	国内：0 国際：0	国内：30 国際：0	国内：0 国際：0
受賞・表彰リスト						

成果展開の状況について

七夕出前授業は4次元デジタル宇宙シアターは好評で、引き続き京都府や京都市の教育委員会と緊密な連携のもと、今年度も継続している。京都市教育委員会との連携で行った京都市内の小学校の花山天文台見学会では、京都市立堀川高校の学生にも案内や望遠鏡の説明、4次元デジタル宇宙シアターでの解説などを手伝ってもらった。高校生の時から科学コミュニケーションを実際に行い、「この経験から『人に伝えること』の重要性が分かり、これを継続的行なっていきたいので京都大学を目指します。」という学生も出てきている。

本事業で開発された教材のうち、天文現象速報として花山天文台のホームページで即時公開されているものについては、天文台の方に連絡をもらえれば、教育用途に限っては無償で使用してもらって構わない。そうでない教材も、天文台に連絡をもらえれば、無償での譲渡は可能である。

今後の研究開発計画

教材開発とそれをういた出前授業や4次元デジタル宇宙シアター出張上映と講演、シンポジウムの開催、他分野のコラボレーションによる新たな社会発信、体験型実習による人材の確保や育成という、本事業の柱については、これまでに成果も十分に上がっており、今後も天文台の基幹事業として継続・発展させていく。

宇宙天気そのものに関する研究では、本事業の研究代表者や研究参加者も参画し、京都大学宇宙ユニット及び民間との共同で勤めたプロジェクトで、独自の宇宙天気予報ツールUFCORINが開発された。このツールを使えば、一般の方でも宇宙天気予報を行うことが可能である。本事業では、一般の方の研究そのものへの参加という点が抜けていたが、今後このツールのweb配信や、小中高校生、大学生、一般の方などへの実際の使い方の指導を含めた宇宙天気予報についての広報普及活動を行っていこうと考えている。

さらに、元宇宙飛行士の土井隆雄氏がこの4月より京都大学宇宙ユニットの特定教授として着任し、土井氏を研究代表者、本事業の研究代表者と研究参加者の一部を研究参加者として、新たに今年度から文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費による事業「有人宇宙活動のための総合科学教育プログラムの開発と実践」（H28年度～H30年度）が採択された。本事業で得た有形無形の財産を活かし、新たな事業を進めていく計画である。



小学生を案内する堀川高校の生徒

事後評価票

平成28年3月末現在

1. 課題名 科学衛星データを活用した宇宙天気研究成果の社会発信と人材育成
2. 主管実施機関 国立大学法人京都大学
3. 事業期間 平成25年度～平成27年度
4. 総事業費 33百万円
5. 課題の実施結果
(1) 課題の達成状況
「所期の目標に対する達成度」 本課題の所期の目標は ・教育普及活動に触れる人数：3年間で計4000人 ・活動を主体的に行う人材の育成：計20人 ・芸術・芸能分野とのコラボによる新たな社会発信手法の開拓 と設定していた。これに対し、本課題で具体的に以下のことを行った。 1) 京都府教育委員会と連携し、七夕の日前後での「七夕出前授業」や、4次元デジタル宇宙シアターの出張上映を毎年実施した。出前授業や出張上映を希望する小中高校や生涯学習施設にて、本課題で作成した教材も活用して、宇宙科学や宇宙天気予報研究の解説を紹介。出前授業では、H25年度は5校で約500名の生徒、H26年度は15校で約1100名の生徒、H27年度は13校で約900名の生徒が受講した。この出前授業では、多くの大学院生がコーディネーターや講師として活躍することで、科学コミュニケーターとしての経験を得た。4次元デジタル宇宙シアターの上映は、H27年度で生涯学習施設2施設、小学校11校で行い、のべ約1300名の来場者があった。4次元デジタル宇宙シアターの解説員の養成も大学生・大学院生に対して行い、計7名が解説できるようになった。本課題で養成された解説員は本課題での4次元デジタル宇宙シアターの出張解説や京大総合博物館での特別展「明月記と最新宇宙像」のみならず、花山天文台での見学対応などの本課題とは直接関係がないイベントでも、4次元デジタル宇宙シアターの上映で活躍している。 2) 未来の宇宙科学と宇宙開発利用、人類が宇宙において今後展開していく文明の展望を、講演やパネルディスカッションで提示するシンポジウムを毎年開催した。この3年間で約1200名の参加者があった。また、京大総合博物館で特別展「明月記と最新宇宙像」をH26年9月3日～10月19日に開催した。これには、のべ6358名の参加者があった。これらのイベントの企画・運営

について大学院生からの協力を得た。

3) 落語家とコラボした宇宙落語会、音楽家とコラボした野外コンサート、芸術家とコラボした展示会をそれぞれ毎年1回ずつ、計9回開催し、合計で約2000名の参加者があった。芸術家とコラボした展示会では、大学院生2名が企画・運営の多くを担った。

以上により、

- ・教育普及活動に触れる人数は3年間で1万3千名を超えた
- ・活動を主体的に行う人材の育成では大学院生・大学生含めて20名を超えた
- ・芸術・芸能分野とのコラボによる新たな社会発信手法の開拓し実践した

ことで、所期の目標は十分に達成されたと考える。

「必要性」

使用した科学衛星データは、太陽観測衛星「ひので」や「ようこう」、X線天文衛星「あすか」や「すざく」という従来にない高い空間分解能やX線での観測という特徴を持っている衛星で取得されたもので、「爆発にあふれた宇宙」「激動の宇宙」の宇宙をありありと描き出す世界最先端・最高のデータであった。これらを小中高での出前授業や講演会で教材として用いることで、宇宙で起こる激しい現象の裏には磁場や重力が大きな役割を果たしているという物理的な解説を、受講者のレベルに合わせて噛み砕いて示すことができた。教科書の域を遥かに超える内容ではあるが、多くの受講者がきちんと理解し興味を持ち、小中学校から送られてきた出前授業の感想文や、講演会でのアンケートで、「太陽ですごい爆発が起こっているのがよくわかった。」「最新の宇宙の姿に感動した。」という記述が多かった。これらの感想は、最新の観測データに基づく教材を使用したからこそ得られたものであり、必要性が確認できた。

「有効性」

最新の科学衛星観測データは、小中学校生徒への出前授業などのアウトリーチ・教育活動だけでなく、高大連携事業による高校生への実習の提供、また大学生の講義・演習でも、大いに教材として活用された。また、これらのデータは、シンポジウム「宇宙にひろがる人類文明の未来」で紹介、活用された。研究者にとっての新しい知の創出への貢献、そしてその成果の、シンポジウムに参加した意欲の高い中学生、高校生を含む一般の方々への普及という面で有効であった。

「効率性」

出前授業やシンポジウム開催、京大総合博物館での特別展の計画・実施体制は、京都大学で行われている他の同規模のイベントなどの関係者から聞き取りを行ったところ、ほぼ同等なものであり、妥当なものであったといえる。これらのイベントの開催は、京大の宇宙総合学ユニットと附属天文台、さらには京大総合博物館の共催として、お互い緊密な連絡のもとに行われ、効率性は十分であったと判断できる。

(2) 成果

「アウトプット」

1) 科学衛星データを利用した教材作成と、出前授業による教育普及活動

本課題では、飛騨天文台で取得した地上観測太陽データという独自のデータを持つという強みを生かして、地上観測とスペース観測を総合した動画や画像を数多く作成した。それを元に研究を進めると同時に、その素材を教材として出前授業や市民向け講演会で活用した。多くの動画や画像は、天文台のHPから公開されている：

<http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/>

2) 体験型観測研究実習の開催

サマースチューデントとして、以下の学部生と大学院生を飛騨天文台で受け入れ、太陽観測の運用当番を担当してもらうとともに、太陽観測、太陽物理学に関する人材育成を推進した：

林航大（京都大学）

- ・ 2014年8月22日～2014年9月26日（当時学部1回生）
- ・ 2015年8月28日～2015年9月25日（当時学部2回生）

Jamshidhi, Nooshin (Ferdowsi University of Mashhad、イラン)

- ・ 2015年9月21日～2016年3月12日（当時大学院生博士課程）

3) シンポジウムの開催による社会発信活動

以下のシンポジウムを開催した

H25年度（平成26年2月1日～2日） 「宇宙にひろがる人類文明の未来」（380名）

H26年度（平成27年1月10日～11日） 「宇宙にひろがる人類文明の未来2015」（410名）

H27年度（平成28年2月6日～7日） 「宇宙にひろがる人類文明の未来2016」（400名）

これらのシンポジウムにおける講演の分野は、「宇宙」をキーワードとしながらも、理学、工学、医学、人類学、倫理学と多岐にわたっており、また大学やJAXAなどの研究機関からだけでなく、高校教諭や高校生まで含まれる幅広い講演者を招いた。毎年400名前後の一般参加者があり、これからの宇宙時代を切り開いていくためになされている具体的な研究内容や裾野拡大のための活動について情報発信を行った。

この様子は、興味を持っているが当日会場に来られないという方のために、USTREAMを通じてインターネット配信が行われ、発表に使われたスライドはシンポジウムのホームページ

(<http://www.ussp.kyoto-u.ac.jp/symposium.html>)に公開されている。さらに H27 年度には、情報保障に関する活動をしている団体 ProjectEXTRA(http://www.caption-sign.jp/?page_id=109)の協力を得ることで、講演とパネルディスカッション時に音声文字起こしする情報保障を行った。

上記 1)～3) に対し、メディア機関から取材を受け、3 年間で 30 回以上、新聞等によって活動が紹介された。

「アウトカム」

科学衛星データを利用した教材作成の波及効果としては、世界で公開されている様々な宇宙の映像や画像を編集して作成した DVD コンテンツ「古事記と宇宙」(京大学術情報メディアセンターと天文台の学内共同研究の成果)に、本教材の一部が採用され利用された。本課題で教材として開発した、飛騨天文台や花山天文台で取得した太陽表面活動現象の動画や、4 次元デジタル宇宙シアター用の計算機シミュレーション結果の動画が、わかりやすく教育効果が高いという理由からであった。これにより、大学・研究所の HP からの発信だけでなく、我が国の科学衛星データがより広く学校や市民に広まる更なるきっかけができたと言える。

(3) 今後の展望

教材開発とそれを用いた出前授業や 4 次元デジタル宇宙シアター出張上映と講演、シンポジウムの開催、他分野のコラボレーションによる新たな社会発信、体験型実習による人材の育成という、本課題の柱については、これまでに成果も十分に上がっており、今後も天文台の基幹事業としての継続・発展が見込まれる。

宇宙天気そのものに関する研究では、本課題の研究代表者や研究参加者も参画し、京都大学宇宙ユニット及び民間との共同で勧めたプロジェクトで、独自の宇宙天気予報ツール UFCORIN が開発された。このツールを使えば、一般の方でも宇宙天気予報を行うことが可能である。本課題では、一般の方の研究そのものへの参加という点が抜けていたが、今後このツールの web 配信や、小中高校生、大学生、一般の方などへの広報普及活動を行う計画である。

さらに、元宇宙飛行士の土井隆雄氏がこの 4 月より京都大学宇宙ユニットの特定教授として着任し、土井氏を研究代表者、本課題の研究代表者と研究参加者の一部を研究参加者として、新たに今年度から文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費による事業「有人宇宙活動のための総合科学教育プログラムの開発と実践」(H28 年度～H30 年度)が採択された。本課題で得た有形無形の財産を活かし、新たな事業が進められる。

評価点	
B	<p>評価を以下の5段階評価とする。</p> <p>S) 優れた成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に著しく貢献した。</p> <p>A) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献した。</p> <p>B) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献しているが、一部の成果は得られておらず、その合理的な理由が説明されていない。</p> <p>C) 一部の成果を挙げているが、宇宙航空利用の明確な促進につながっていない。</p> <p>D) 成果はほとんど得られていない。</p>
評価理由	
<p>科学衛星データを活用した研究資料、教材が、数多く作成され、また、小中高での出前授業、市民向け講演会、学術シンポジウムなどの社会発信のみならず、様々な芸術・伝統芸能とのコラボによる新たな社会発信の開拓といった工夫もなされており、相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献している。</p> <p>一方で、社会発信の実践数は多いものの、人材育成に関しては、データ取得と教材作成、社会発信イベントの企画・運営などに約20名の大学院生が関わっているものの、成果が限定的であると考えられる。今後、更なる発展を期待したい。</p>	