

宇宙利用促進調整委託費

事後評価

<p>研究開発課題名（研究機関名）： 衛星データ利用のための人材育成プログラム （3）地球立体表示装置と衛星データを用いた教育プログラムの開発 （京都大学）</p> <p>研究機関及び予算額：平成21年度～平成23年度（3年計画） 23,662千円</p>	
項目	要約
1. 研究開発の概要	<p>地球の立体表示ができるデジタル4次元地球儀システムを開発製作し、協力機関に貸与し、教育プログラムの実施に用いる。デジタル4次元地球儀システムと衛星データを用いた授業や展示のプログラムを開発し、小中高校の授業や科学館などの展示により試行する。自発的学習プログラムのために、専門知識を必要としない衛星データの検索・表示システムをWEB上に開発し、授業や展示のプログラムと連携させる。</p>
2. 総合評価	<p>A</p> <p>有効な3次元表示のためのソフトの開発と、それを効果的に表現できる映像投影方法などが考慮され、構築できている。デジタル4次元地球儀システムは、教室等の学習の場に衛星データを活用した立体的な表示を行うとともに、地球や宇宙への興味・関心・理解を深める教育プログラムとあわせて用いることで、宇宙開発に関わる人材育成を図る研究として意義がある。今後のコンテンツ開発とともに、それらを普及発展させる体制づくりに期待したい。よりインパクトのある教材とするために、映像の時間変化データをさらに増やし、とくに惑星のダイナミクスを表現できるような方法を、世界の宇宙科学者との連携で作り上げてほしい。今後様々な分野の機関との連携により、さらに広がる可能性がある事業と考える。</p> <p>一方、今回の事業がソフト開発中心のため、宇宙利用促進にただちに貢献したとは言い難いのが残念である。</p> <p>S) 優れた成果を挙げ、宇宙利用の促進に著しく貢献した。 A) 相応の成果を挙げ、宇宙利用の促進に貢献した。 B) 相応の成果を挙げ、宇宙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。 C) 一部の成果を挙げているが、宇宙利用の明確な促進につながっていない。 D) 成果はほとんど得られていない。</p>
3. その他	<p>【研究開発成果について】 特になし。</p> <p>【その他特記事項について】 特になし。</p>

利用されているが、いずれも大規模なものであり、教室等で利用できる可搬性があり低価格なものは本研究開発で作成された「ダジック・アース」システムが現在の所、世界的に唯一である。可搬性があるため離島等でも利用されている。

開発した教育プログラムを用いて、平成 22 年度に 55 件、平成 23 年度に 75 件の宇宙利用データを用いた授業及び展示が行われた。この中には当初の計画にあった、開発参加者によって実施される教育プログラム改善のためのフィードバックを得るための試行や教員による学校における利用が含まれるが、以下の様な当初の想定にはなかった利用も多くあった。

- ・ 教育センターによる教員・一般向けへの学習プログラムの紹介(北海道理科教育センター、埼玉県総合教育センター、岩手県立総合教育センター、宮城県総合教育センターなど)
- ・ 研究参加機関以外の大学や研究機関による一般向け公開等のための利用(宇宙航空研究開発機構、国立極地研究所、理化学研究所、東北大学、山梨大学、北海道大学、岩手大学、名古屋大学など)
- ・ 海外での利用(イタリア、オーストラリア、インド、インドネシア、シンガポール、タイ、台湾)

また、この他にも独自に球形スクリーンを購入して独自に授業や一般向け講演に利用している例も見られた。これらは開発したデジタル 4 次元地球儀システムが開発中にも関わらず多くの関心を集め、すでに利用が広がり始めたことの現れである。これらの授業・展示を通じて将来の宇宙開発を担う人材や現在の宇宙開発を支える人々に対して、宇宙開発・宇宙利用の魅力を伝える事が出来た。

例えば、静止軌道気象衛星の雲画像コンテンツを表示し、なぜ夜も雲の観測が出来るのか、なぜ極域は観測出来ないのか、などの問いかけをすることによって、宇宙利用システムとそれを支える技術への理解を深める事が出来た。また、デジタル地球儀の利点を生かし、自在に回転し再生速度を指定する事で、天気予報で雲画像を見慣れている大人であっても、新たな驚きを持って衛星観測データを見てもらう事が出来る点もデジタル 4 次元地球儀システムの利点である。

このように開発したシステムは利用者から高く評価されており、これまでにない衛星データに関する教育の機会を提供できる事から、今後は、開発した教育プログラムがより多くの学校・科学館で継続的に利用されるための開発・普及活動を継続して進めて行く予定である。

【2】その他成果(もしあれば、参考のためお伺いします)

当初は学校においては理科授業における利用だけを想定していたが、コンテンツを自作する等情報教育の点から情報科における利用や、地理的側面から社会科における利用も提案され試行されており、他の教科への利用が進みつつある。英語版も作成した事から海外、とくに台湾での反応が高く、すでに中国語版の作成作業を共同で進めている。

本研究開発で開発されたデジタル 4 次元地球儀システムは、東大阪市立児童文化スポーツセンター「ドリーム 21」及び国立極地研究所「南極北極科学館」において常設展示が行われている。

7. 研究開発成果の発表状況

(1) 研究開発成果の製品化の状況

本研究開発で開発されたソフトウェアは無償で京都大学から提供を行っている。個人による利用の場合は特に手続きは行っていないが、東大阪市立児童文化スポーツセンター「ドリーム 21」における常設展示のような継続的な利用に関しては、京都大学と利用者の間で利用に関する同意書を交わしている。

本研究開発で開発されたハードウェアに関して特許等はないが、本研究開発で作成された構造・仕様の風船型スクリーンが 2 件の業者によって販売されている。学校関係者等から購入に関して 20 件以上の問い合わせを受け、紹介を行った。理科教材会社と販売に関する打ち合わせも行った。

(2) 研究発表件数

査読付き論文：2件

査読無し論文等：2件

口頭発表：13件(国内：13件、国際：3件)

(3) 知的財産権等出願件数(出願中含む)

0件(国内：0件、外国：0件)

(4) 受賞等

0件(国内：0件、国際：0件)

8. 今後の展望と課題

本研究開発で開発されたデジタル 4 次元地球儀システムとそれを用いた教育プログラムは、学校や科学館の教育において有効である事が示された事から、今後はこのシステムの普及活動とそれに必要な開発を行って行く。コンテンツの開発としては、JAXA のデータの活用は進めたが、まだ日本の宇宙データの活用が十分でないため、それらの利用を進める。ハードウェア・ソフトウェアの開発としては、急速に普及が進むタブレットや電子黒板等、学校における IT 設備の変化に対応したシステムの開発やより簡易に使えるための開発を進めて行く予定である。

普及のためには教育センターとの連携を深め、教員のための講習会の開催をするなど、利用者コミュニティの拡大を進める。本研究開発で開発されたシステムの貸与も継続して行う。

海外への日本の宇宙利用の成果の発信として、海外への普及も進めて行く予定である。

9. その他特記事項

特になし

地球立体表示装置と衛星データを用いた教育プログラムの開発

1. 研究開発の背景、目的・目標

背景

- 衛星からの観測データは、多種多様にあるにも関わらず、小中高校の授業や科学館での展示で使われる事は少ない。

目的

- 小中高校における授業、科学館における展示、自発的学習、の3つの場における地球立体表示装置と衛星データを用いた教育プログラムを開発する。
- それを用いて、地球及び宇宙への興味、関心、理解を深め、将来の宇宙開発に関わる人材を育成する。

目標

- デジタル4次元(空間3次元+時間1次元)地球儀システムのハードウェア、ソフトウェア、コンテンツを開発する。
- それを用いた学習プログラムを作成する

2. 研究開発の実施内容

地球立体表示装置と衛星データを用いた教育プログラムの開発として、以下の項目を実施した。

- 地球立体表示装置の作成
- 地球立体表示装置に投影するデジタル地球儀ソフトウェアとコンテンツの開発
- デジタル4次元地球儀システムを用いた授業プログラムと展示プログラムの開発
- 小中高校、科学館、研究機関などにおいて試行を行い、その結果をもとにプログラムの改善



3. 研究開発成果

デジタル4次元地球儀システムの開発

- 学校や科学館において利用可能なデジタル4次元地球儀システムを作成し、それを用いた教育プログラムと合わせて、衛星からの観測データを利用した授業と展示が手軽に行えるようになった。
- システムは通常のパソコンとプロジェクターを用いており、ソフトウェアは本研究開発で作成したものを無償提供しているため安価な球形スクリーンを導入するだけで利用可能である。

宇宙開発・宇宙利用に関わる人材の育成

- 開発した教育プログラムを用いて、平成22年度に55件、平成23年度に75件の宇宙利用データを用いた授業及び展示が幼稚園小中高校大学、科学館、科学イベント等で行われた。
- これらの授業・展示を通じて将来の宇宙開発を担う人材や現在の宇宙開発を支える人々に対して、宇宙開発・宇宙利用の魅力を伝える事が出来た。

4. 今後の宇宙利用促進に向けた展望と課題

- デジタル地球儀システムは日本科学未来館「ジオコスモス」や米国海洋大気局「Science on a Sphere」などが開発・利用されているが、いずれも大規模なものであり、教室等で利用できる可搬性がありかつ低価格なものは本研究開発で作成された「ダジック・アース」システムが現在の所、世界的に唯一である。

- このように開発したシステムは利用者から高く評価されており、これまでにない形で衛星データに関する教育の機会を提供できる事から、今後は、開発した教育プログラムがより多くの学校・科学館で継続的に利用されるために、開発と普及活動を継続して進めて行く予定である。