

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 （５）衛星データを活用する地理・地図教材の開発 （財団法人日本地図センター）</p>	
<p>研究機関及び予算額：平成21年度～平成22年度（2年計画） 17,394千円</p>	
項目	要約
1. 研究開発の概要	<p>地球観測衛星から定常的に送信されるマルチスペクトルデータや合成開口レーダ観測データと航空写真を合成した画像教材を作成し、身近な事象から地球全体にまたがる合理的な見方を学習に効果的に活用する。</p>
2. 総合評価	<p>B</p> <p>学校教育における地理的な見方・考え方を育成するために、衛星データを活用した地理・地図教材を開発し、床型・壁掛け型の時空ナビのシステムを研究したことは斬新である。防災教育や宇宙開発に関する人材育成に寄与することが期待できる。会社としては十分な情報を有しているので、それを効率的にかつ、安価に提供できる体制の構築を期待すると同時に、より広範で実践的な活用を国内各地で可能とすることで、安全な国の管理などにつながれると考えられる。これからの実用化を期待する。</p> <p>一方、汎用化が依然として達成できておらず、明確で分かりやすい利用促進がみられない。今後もデータの蓄積、管理運営、人材育成の体制づくり等に課題がある。</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>

宇宙利用促進調整委託費 事後評価 調査票

1. 研究開発課題名		
衛星データを活用する地理・地図教材の開発		
2. 該当プログラム名		
衛星データ利用のための人材育成プログラム		
3. 研究開発の実施者		
機関名：財団法人日本地図センター 研究代表者氏名：津澤正晴 担当事業：(研究課題全般)		
4. 研究開発予算及び研究者数		
	研究開発予算	研究・技術者
平成20年度	12,417千円	8人/年
平成21年度	4,977千円	7人/年
5. 研究開発の背景、目的・目標		
<p>初等・中等教育では、地理的な見方・考え方を身につけるための基礎・基本のひとつとして、地図をとおした事象の空間的広がり・配置を理解することと位置づけられており、文部科学省の新しい学習指導要領では、地図の活用が強調されている。しかし、記号図形の集合である地図を読むには一応の知識・技能が必用であり、これらは地図をとおした学習のなかで一部の児童生徒にとって障壁ともなっている。一方、航空写真や衛星画像は現実の土地と同じ形・色が再現されており、初めて学ぶ者には地図読解よりも親しみやすい場合がある。航空写真に地球観測衛星から定常的に送信されるマルチスペクトルデータや合成開口レーダ観測データを合成した画像教材を作成し、身近な事象から地球全体にまたがる地理的な見方を学習に効果的に活用したい。</p>		
6. 研究開発の実施内容		
(1) 地球観測衛星データ		
<p>財団法人日本地図センター（以下「当センター」と表記）が各種地理空間情報のひとつとして提供している、日本の陸域観測技術衛星（ALOS「だいち」）のPRISM、AVNIR-、パンシャープンの簡易オルソ補正画像を約10km四方の区画である2次メッシュ単位に切り出した『ALOS（だいち）データ高次付加価値製品「2次メッシュ」』を利用し教材開発を行った。PALSARについて、国土地理院が公開しているSAR干渉解析画像を引用する計画であったが、学識経験者の助言から、小中学校生徒にはやや難度が高いと判断し、光学画像に限定した。</p>		
(2) 航空写真		
<p>前項同様に、当センターが提供しているオルソ補正を施した航空写真画像である『GEOSPACE 航空写真』および通常の航空写真、また土地の歴史を学習するため、第二次大戦中から戦後占領期にかけてアメリカ合衆国軍（以下「米軍」）が撮影した航空写真のうち当センターがアメリカ合衆国公文書館から収集したのも併用した。</p>		

(3) 地図情報

基本的に、国土地理院の地形図・地勢図の画像を用いた。東京23区については、(財)日本地図センターが別の業務に向けた、コンピュータ支援情報システムとして開発していた、「時空ナビ」を活用した。また、他の地区でも時空ナビを基にした表示システムの使用を前提に、国土地理院が公開している電子国土の地図画像を用いた。

(4) 時空ナビの活用

時空ナビとは、小型情報端末とICタグを活用しアナログ地図とデジタル地図を融合させた展示システムである。

このシステムは、床面展示した地図の下にICタグを敷き詰め、地図上にいる閲覧者が専用リーダーでICタグのコードを読み込むことで地図上の位置を特定し、携帯している小型情報端末に、特定した位置の空中写真や地図など(以下「地図・画像情報」)をリアルタイムに表示させ、また異なる写真や地図へも切替え表示可能なシステムである。

平成22年度は、平成21年度までの検討結果に基づき、追加が必要となった地区(宮崎県)の衛星画像データ等を整備し、既存の時空ナビを基に、ICタグやその読取装置などのハードウェアの小型化と、衛星画像表示にも対応するようソフトウェアの拡張等を行い、従来の床置き型に替わって壁掛け型の時空ナビタイプ教材を完成させた。床置き型では、通常の実験現場での使用条件は極めて限定されるが、壁掛け型であれば、クラス毎の教室での使用が可能である。

具体的には、教材としてのプロトタイプとして、(a)東京都大田区、(b)福岡県宗像市、(c)同福岡県太宰府市を事例に正規化した衛星画像図をベースにICタグを貼り付けた時空ナビを作成した。これらの作成にあたっては、(a)については「地図展 in おおた」の展示資料、(b)については福岡教育大学の資料、(c)については、九州国立博物館から提供を受けた資料をそれぞれ参照・引用した。

また、これらの業務の実施にあたっては、学識経験者の協力を得て、平成21年度に開発した教材を用い児童を対象とした研究授業を福岡市内の小学校の社会科授業で実施していただいた。この結果を反映させるとともに、研究授業に用いた宮崎県の衛星画像は、アドバイスをを受けた学識経験者が研究用に入手済みだったため、そのデータを活用し、からの教授の指導・助言を受けつつ担当教員と議論を行い、教材用を作成に加工した。

衛星画像を活用する地図地理教材のためのガイドライン

本業務の成果を有効に活用するため、以下の内容を基本としたガイドラインを作成した。

- a. 空中写真と衛星画像衛星画像についての基本事項の解説衛星画像の前身としての空中写真と衛星画像について、これらの基本事項に加えて入手方法についても概説した。

b.地図・地理に関する児童生徒のリテラシーと教育にあたっての留意点実施した研究授業を基に、その効果と課題について言及した。

c.地図情報システム（時空ナビ）利用のすすめ

衛星画像、空中写真、地図を有機的に連動させて、ビジュアルに提示するには、情報技術を活用した掲示システムが有効であることから、その基本システムとして、（時空ナビこの業務に先立ち(財)日本地図センターと日本大学文理学部とで共同開発）していた「時空ナビ」を用いた。本章では時空ナビの活用方法に関する事項について紹介している。

7. 研究開発成果

【1】宇宙利用の促進への寄与(本研究開発事業がどれだけ宇宙利用の促進に寄与したのか。)

・社会的な効果（公益性、実用性、インパクト等）の大きさ。

衛星画像・航空写真・地図画像など、複数の地理空間情報を、地図や画像上の場所を接点として、重層表示し閲覧する装置が一般的に普及している。

・他機関、他地域への波及効果

直接的な繋がりはないが、東京スカイツリー®の天望デッキに「東京時空ナビ」と称する。タッチパネルで展望を説明する装置が開設されている。

・研究開発成果の新規性・独創性

デジタル地図情報と衛星画像や航空写真などの画像、そしてアナログ表現の地図などを同列に扱う考え方、システムは、現在では普及しているが、開発着手当初、先行例はほとんどなかった。ただし、壁掛け型の装置はまだ一般化していない。

・本委託事業終了後の継続性

壁掛け型時空ナビは、今のところ高価な装置であり、普及に向けて電子部品の見直しを行っている。また、時空ナビの技術・コンテンツを応用し、携帯端末のアプリケーションとして応用した「東京時層地図」を開発し販売している。（詳細は後述）

【2】その他成果（もしあれば、参考のためお伺いします）

なし

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

時空ナビの技術・コンテンツを応用し、携帯端末のアプリケーションとして応用した「東京時層地図」を開発し販売している。東京時層地図では、携帯端末本体が持つ位置検索機能と連動して、利用者が立っている場所の、6つの時期（文明開化期、明治のおわり、関東地震直前、昭和戦前期、高度成長前夜、現代）の地図と航空写真や地形段彩等を加えた9種類の情報と、いくつかの場所についての説明文章を自在に表

示する機能を有する。

(2) 研究発表件数

査読付き論文：1件

査読無し論文等：2件

口頭発表：2件（国内：2件）

(3) 知的財産権等出願件数(出願中含む)

なし

(4) 受賞等

1件（国内1件、ただし「東京時層地図」が2012年6月に国土地理院の電子国土賞を受賞）

8. 今後の展望と課題

衛星画像を起点として、各種の地図情報や画像情報、テキスト情報などを総合的に表示・閲覧するシステムを開発し、その技術の応用で携帯端末アプリケーションを商品化した。結果的には、利用者の関心は身近な事物に向くことが多く、衛星画像の特徴である広域同時性が十分に活かされたとは言い難い。

現在、東日本大震災への対応として各種地図情報の提供が行われている。このような広域同時に発生する大規模災害への関心が高まっており、衛星画像のさらなる活用が必要な局面が増えていくと思われる。特に今後の防災教育において、東日本大震災のような広域多発の災害を、具体的な絵図で児童生徒に伝えようとするとき、読みやすい地図と併せた衛星画像の活用をさらに検討すべきと考えられる。

9. その他特記事項

(財)日本地図センターは、文部科学省原子力災害対策支援本部(EOC)が計画した、東京電力福島第一原子力発電所事故に関わる放射線量等モニタリングの一環として、(独)日本原子力研究開発機構から放射線量等分布マップの作成を受託している。この業務では、「時空ナビ」開発で培った技術と携わった技術者とを活用し、国土地理院が提供する電子国土 Web システムをベースとして、各種モニタリング結果の地図情報化とそれらを適宜組み合わせるシステム構築と維持管理を担当している。

採択課題名 衛星データを活用する地理・地図教材の開発

1．研究開発の背景、目的・目標

初等・中等教育では、地理的な見方・考え方を身につけるための基礎・基本のひとつとして、地図をとおした事象の空間的広がり・配置を理解することと位置づけられており、文部科学省の新しい学習指導要領では、地図の活用が強調されている。しかし、記号図形の集合である地図を読むには一応の知識・技能が必用であり、これらは地図をとおした学習のなかで一部の児童生徒にとって障壁ともなっている。一方、航空写真や衛星画像は現実の土地と同じ形・色が再現されており、初めて学ぶ者には地図読解よりも親しみやすい場合がある。航空写真に地球観測衛星から定期的送信されるマルチスペクトルデータや合成開口レーダ観測データを合成した画像教材を作成し、身近な事象から地球全体にまたがる地理的な見方を学習に効果的に活用したい。

2．研究開発の実施内容

陸域観測技術衛星（ALOS）「だいち」のPRISM、VNIR-、パンシャープンの簡易オルソ補正画像を約10km四方の区画である2次メッシュ単位に切り出した『ALOS（だいち）データ高次付加価値製品「2次メッシュ」』、オルソ補正を施した航空写真画像、第二次大戦から戦後占領期にかけてアメリカ合衆国軍（以下「米軍」）が撮影した航空写真等を利用し、地形図等の地図画像と組み合わせ教材開発を行い、研究授業等も行った。

3．研究開発成果

学識経験者の協力による衛星画像を使った研究授業の結果を参考に、展示用の表示システム「時空ナビ」を活用発展させ、衛星画像の裏面に受動型ICタグを貼り付け、専用の指し棒型センサと連動して、モニタ画面に同じ場所の航空写真や地図画像、さらにその場所の説明テキストなどを自在に表示できるシステムを開発した。

この壁掛け型時空ナビそれ自体は、価格が未だ比較的高価で一般の教室への普及には課題が残っているが、この技術を応用して、携帯端末で、その位置情報取得機能と連動して同様の情報を表示できる「東京時層地図」を開発している。



4．今後の宇宙利用促進に向けた展望と課題

利用者の関心は身近な事物に向くことが多く、衛星画像の特徴である広域同時性が十分に活かされたとは言い難い。東日本大震災のような広域同時に発生する大規模災害への関心が高まっており、衛星画像のさらなる活用が必要な局面が増えていくと思われる。特に防災教育において、広域多発災害を、具体的な絵図で児童生徒に伝えようとするとき、読みやすい地図と併せた衛星画像の活用をさらに検討すべきと考えられる。