

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                  （４）衛星データを使った中学・高校での「地理実験」「地学実験」教材開発による人材育成                  （慶應義塾大学SFC研究所）                  研究機関及び予算額：平成21年度～平成23年度（3年計画） 29,560千円</p>	
項目	要約
1. 研究開発の概要	<p>中学・高校の地理・地学分野の授業の中で、マルチスペクトル画像・熱赤外画像・SAR画像などの衛星データを使い、緑被地の抽出や、ヒートアイランド現象および洪水・積雪等の災害被災状況の観測などの実験を行えるよう、WEB GISアプリケーションを開発し、データセットおよび教員向けの指導マニュアルを整備する。</p>
2. 総合評価	<p><b>B</b></p> <p>学校現場の教育環境の現状を考慮し、衛星データをオフラインでも利用可能なソフトとして開発し、地理・地学の学習におけるデータの分析・解釈・理解を通して宇宙開発に関わる人材育成を図る試みをした本研究は、斬新な実践研究として意義があり、今後の活用と普及体制の整備が期待される。多くの教材を提供するための努力が見られる。</p> <p>一方、これを用いた授業や各種イベントでの公開などの努力が足らず、教育における成果が見えない。</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>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。</b>                  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 衛星データを使った中学・高校での「地理実験」「地学実験」教材開発による人材育成		
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：慶應義塾大学 SFC 研究所 代表者氏名：金安 岩男 担当事業：全て		
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 21 年度	10,000 千円	3 人/年
平成 22 年度	9,000 千円	3 人/年
平成 23 年度	10,560 千円	2 人/年
5. 研究開発の背景、目的・目標		
(1) 背景 現在、Google Earth で遊ぶ小中学生が増えている。また、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) においても利用推進活動として、小中学校に光学衛星画像を提供しており、社会科の授業に利用されている。中学・高校の地理・地学の教科書・資料集・地図帳にも、光学衛星画像が掲載されている。このように衛星データに接する機会は増えているものの、光学衛星画像を見る、自宅を見つける、災害前後の変化を見比べる、のような、光学衛星画像の判読の経験しか得られない。このため、衛星データに興味を持った生徒であっても、いずれは飽きてしまい、大学で関連する分野を専攻しよう、と決意するところまでは至らない。本来、衛星データは、光学衛星画像の判読に留まらず、解析を深化させ、新たに付加価値の高い情報を抽出することに利用すべきである。そのためには、中等教育でもこのような利用を行い、人材を育成することが求められる。しかし、このような利用には、高額な GIS ソフトおよび衛星データが必要であるが、理科教育設備整備費補助金の対象とはなっていないため、容易には購入できない。		
(2) 目的 中学・高校の多くの生徒が衛星データの利用に関心を持ち、大学で関連する分野を専攻したり、社会的実利用の分野で活躍したりすることなどにより、衛星データ利用の専門家の数が増加することを目指し、社会科・理科の地理・地学分野の授業の中で、マルチスペクトル画像・熱赤外画像などの衛星データを使い、緑被地やヒートアイランド現象の観測などの「実験」を行えるよう、Web GIS アプリケーションを開発し、データセットおよび教員向けの指導マニュアルを整備する。これにより、全国どこの学校でも、GIS ソフトや衛星データがなくても、衛星データを使った「実験」ができるようにすることを目的とする。		
(3) 目標 オンラインでの使用だけでなく、オフラインでも使用できるアプリケーションを開発すること、教諭向け GIS 研修会 (後述) の参加教諭が、それぞれの教育現場の実態に合わせて授業に導入できるようにすること、全国の DID (人口集中地域) の汎用データセットの整備で、教育現場における「地理実験」サイトの利用が促進されるようにすること、を目標とする。		
6. 研究開発の実施内容		
(1) 「実験」の試行 学校法人慶應義塾の中学校 (普通部) で、3 年生に、「衛星画像で土地の歴史、自然災害、緑、温度を調べよう」というテーマで、スライドやデスクトップのフリー GIS ソフト Quantum GIS を使い、中学・高校の地理・地学・生物を範囲とした「実験」の試行を行った。「実験」後に、生徒に対しアンケート調査を行い、本課題の実施の効果を検証した。		
(2) Web GIS アプリケーションの開発 中学・高校の現場の実態を踏まえ、ALOS・LANDSAT 衛星データ、および衛星データから算出した緑被分布・地表温度データ等を表示できるような、Web GIS アプリケーションを開		

<p>発した。オンラインのWeb GIS アプリケーションだけでなく、Google Earth や、オフラインのスタンドアロンのフリーGIS ソフト、紙に印刷した画像でも使用できるようにした。また、「実験」の試行結果を踏まえ表示方法を修正した。</p> <p>(3)指導マニュアルの整備 Web GIS アプリケーション等を使った教材の準備、および教材を用いた授業について、指導マニュアルを整備した。「実験」の試行結果を踏まえ修正した。</p> <p>(4)データセットの整備 中学・高校が多く分布する、全国のDID(人口集中地域)について、Web GIS サイト・GIS ソフト用データセットを整備した。 教育現場においては、授業での GIS 活用は衛星データに限らないため、衛星データに加え、人口密度、高齢者率などの統計データや、2,500 分の 1 の道路網図、河川図、学校・公共施設図などの詳細な背景地図も整備して、データセットを汎用化した。</p> <p>(5) 教諭向け GIS 研修会の共催等 現場の授業では、ときには授業中に生徒の生活指導をしなければならなくなること、外部講師の招聘には校長等の管理職の説得が必要であること、など出前「実験」の実現には課題が多いことが明らかになってきた。これに対し、平成 25 年度からの新学習指導要領で、高校地理での GIS が必修となるため、教諭向け GIS 研修会のニーズが高まっている。 これに合わせ、教諭向け GIS 研修会を共催し、参加教諭に対し本事業で開発した Web GIS サイト・GIS ソフト用データセットの操作方法を紹介した。参加教諭のほとんどは GIS ソフトの初心者であったが、はじめて使う GIS データの中に、本業務で作成した緑被分布図等が含まれており、それらのデータセットを持ち帰ることで、授業に使用することができた教諭もいる。 日本国際地図学会・日本地理学会・地理教育学会・地球惑星科学連合・理科教育学会・全国社会科教育学会の大会でも、ポスター発表(ポスターの前で来訪者に対面説明)を行い来訪した教諭を紹介した。</p>
<p>7. 研究開発成果</p> <p>【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。) 中学・高校の地理・地学・生物の授業で衛星データを活用する方法を整理して公開することができた(学会でのポスター発表等の来訪教諭計 282 名、研修会の参加教諭計 194 名。) 社会科よりも(ふだんから実験をし慣れている)理科の教諭の方が、関心が強い傾向があった。この他、国土交通省国土政策局の「初等中等教員向け 地理情報システム(GIS)研修プログラム」でも紹介された。 これまで、個々の学校で学校周辺の衛星データを活用する事例はあったが、本業務により、全国の中学・高校でオンライン・オフラインに関わらず、学校周辺の衛星データを簡単に表示できるようになり、授業で利用可能になり、生徒が衛星データの利用に関心を持てるようになった。指導マニュアルおよび Web GIS サイト、GIS ソフト用データセットは、今後もウェブサイトで公開を続ける。</p>
<p>【2】その他成果(もしあれば、参考のためお伺いします) なし</p>
<p>7. 研究開発成果の発表状況</p> <p>(1) 研究開発成果の製品化の状況 なし</p> <p>(2) 研究発表件数 査読付き論文: 1件 査読無し論文等: 0件 口頭発表: 6件(国内: 6件、国際: 0件)</p> <p>(3) 知的財産権等出願件数(出願中含む) 0件(国内: 件、外国: 件)</p> <p>(4) 受賞等 0件(国内: 件、国際: 件)</p>
<p>8. 今後の展望と課題 中学・高校の地理・地学・生物の授業での衛星データ活用を促進することにより、授業で衛星データに接した生徒が、卒業後・就職後に衛星データを活用することが期待される。</p>
<p>9. その他特記事項 なし</p>

## 採択課題名 衛星データを使った中学・高校での「地理実験」「地学実験」教材開発による人材育成

### 1. 研究開発の背景、目的・目標

#### 【背景】

現在、中学・高校の授業で衛星データに接する機会は増えているものの、高額なGISソフトおよび衛星データが必要。

#### 【目的】

全国どこの学校でも、GISソフトや衛星データがなくても、マルチスペクトル画像・熱赤外画像などの衛星データを使い、緑被地やヒートアイランド現象の観測などができるようにする。

#### 【目標】

- ・オンラインのWeb GIS アプリケーションだけでなく、オフラインでも使用できるようにする
- ・教諭向けGIS研修会の参加教諭が、それぞれの教育現場の実態に合わせて授業に導入できるようにする
- ・全国のDID（人口集中地域）の汎用データセットの整備で、教育現場における「地理実験」サイトの利用が促進されるようにする。

### 2. 研究開発の実施内容

中学校で「衛星画像で土地の歴史、自然災害、緑、温度を調べよう」というテーマで、スライドやデスクトップGISソフトを使い、「実験」の試行を行った。「実験」の試行を行い、生徒に対しアンケート調査を行った。

ALOS・LANDSAT衛星データ、および衛星データから算出した緑被分布・地表温度データ等を表示できるような、Web GIS アプリケーションを開発した。Google Earthや、オフラインのスタンドアロンのフリーGISソフト、紙に印刷した画像でも使用できるようにした。

これらを使った教材の準備、および教材を用いた授業について、指導マニュアルを整備した。全国のDIDについて、統計データや背景地図も含めた汎用データセットを整備した。教諭向けGIS研修会や学会大会のポスター発表で、操作方法を紹介した。

### 3. 研究開発成果

中学・高校の地理・地学・生物の授業で衛星データを活用する方法を整理して公開することができた。学会でのポスター発表等の来訪教諭計282名、研修会の参加教諭計194名。この他、国土交通省国土政策局の「初等中等教員向け 地理情報システム（GIS）研修プログラム」でも紹介された。

これまで、個々の学校で学校周辺の衛星データを活用する事例はあったが、本業務により、全国の中学・高校でオンライン・オフラインに関わらず、学校周辺の衛星データを簡単に表示できるようになった。指導マニュアルおよびWeb GISサイト、GISソフト用データセットは、今後もウェブサイトで公開を続ける。

ウェブサイト <http://earthgis1.isc.chubu.ac.jp/Jikken/>



図 衛星データから推計した緑被分布

### 4. 今後の宇宙利用促進に向けた展望と課題

中学・高校の地理・地学・生物の授業での衛星データ活用を促進することにより、授業で衛星データに接した生徒が、卒業後・就職後に衛星データを活用することが期待される。