

「宇宙観測を支える情報技術とエンジニア」についての教材の開発とパッケージ化」の成果について

研究 開発 体制	主管研究機関	特定非営利活動法人 企業教育研究会	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） 21.3百万円		
	共同研究機関					1年目	2年目	3年目
							9.4百万円	4.6百万円

研究開発の背景・全体目標

宇宙科学技術に関する人材育成は多方面で実施されているが、高等教育を対象としたものが多く、初等・中等教育における実践事例は少ない。

初等・中等教育における実践事例においても、教育学的知見が足りないために、授業を行う教員に専門的な知識を要することや、実務者や研究者の現場での人的協力を要するために、日常の授業時間の中で実施することが難しい。

本事業では、宇宙観測(位置天文学)を支える情報技術の専門家と教育学部の専門家が連携しながら、「中学生に宇宙観測を支える情報技術とエンジニアに興味を持たせ、将来の宇宙科学技術を支える情報技術者を育成するために、全国の教員に活用してもらえる教材パッケージを開発すること」を目標とした。

研究開発の全体概要と期待される効果

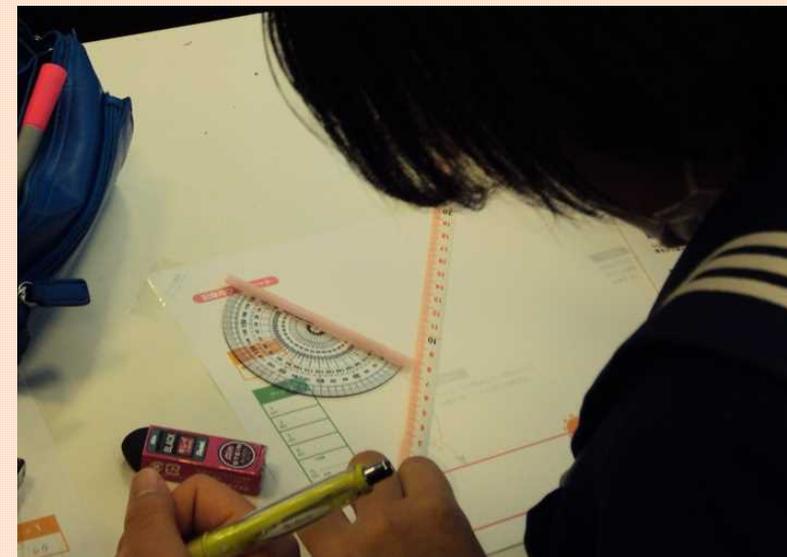
「位置天文学で活用されるデータ解析の仕組みや技術を学ぶ教材」の開発について、JASMINE計画(位置天文衛星計画)に携わるシステムエンジニアや国立天文台の位置天文学者の協力を得ながら、大学の教育学部の授業実践開発の知見をいかして、中学校の「学習単元」にあわせた教材を開発した。

中学生を対象とする、中学校の日常の授業時間の中で実践できる授業プログラムの開発を行った。開発した授業プログラムは、全国の中学校で実践を行い、生徒や教員の感想をもとに改善を行った。最終的に、中学校の数学における「図形」の学習単元と位置天文学のつながりや、その研究を支えるシステムエンジニアの仕事が学べる授業プログラムとなった。開発した教材はパッケージ化して全国の教育機関に配布した。

事業期間終了後においても、全国の中学校教員に教材パッケージを活用されることを見越して、授業方法や教材の情報を具体的に示し、実践の内容や結果を共有することができるWebサイトを構築した。

「国民との科学・技術対話」の推進に関する取組について

全国の中学校で、生徒の発達段階を考慮し、生徒が研究に興味関心を持てるよう、研究内容と日常の学習内容との関わりを実感することができる授業を行った。



①中学校の「学習単元」にあわせた授業プログラムおよび教材の開発

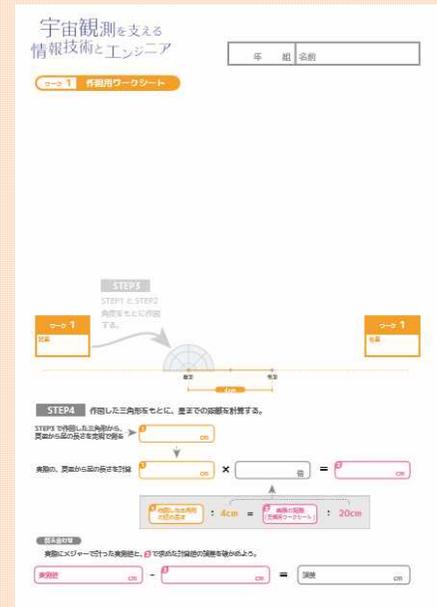
実施内容及び主な研究開発成果

■宇宙観測(位置天文学)と数学との関連
JASMINE計画の研究内容と中学校の数学における「図形」の学習単元との関連を学び、体験できる授業プログラムを開発した。
また、JASMINE計画に関わるシステムエンジニアが大量のデータを解析する点と、中学校の数学における「資料の活用」の学習単元と関連や、技術科における「情報に関する技術」の学習の発展的な内容と関連するようにした。
中学校の数学の授業時間の中で、理論の学習や実験を行いながら、情報技術に関する仕事やエンジニアの役割についても学習できる、2時間展開の授業プログラムを完成させた。

■動画・アニメーション教材の開発
宇宙に関する専門的な知識のなかった教員でも授業を行うことができるように、授業の進行は魅力あるキャラクターが登場するアニメーションによる掛け合いによって、授業の展開や解説が行われる動画教材を開発した。生徒の興味や関心を引き付けるように、表現やストーリーの工夫を行った。
動画やアニメーションを再生することで、自動的に授業が進行することができる。そのため、教員は最小限の発問や、実験時の机間指導など、負担の少ない授業展開が可能となる。

■実験の簡易化
プログラムの中では星の位置を観測する原理を体験する実験を行う。実験には、通常の学校環境で揃っている備品や、生徒が所持している器具、そして、全国どこでも安価で入手できる道具を用いて行うことができるように工夫した。
また、実験が短時間で円滑に行えるように、ワークシートにも手順がわかるようにデザインをした。

■キャリア教育との関わり
他にも、宇宙観測や分析に関わる研究者・システムエンジニアに取材したインタビュー動画を用いて、宇宙に携わる職業の紹介を行うことができる動画教材を開発した。
学習指導要領にも、学習内容と社会や仕事とのつながりが強調されている。「位置天文学」や「情報技術」をテーマにするだけでなく、それに携わる科学者やシステムエンジニアという「仕事」や「人」に着目し、その仕事内容ややりがいを生徒に紹介するキャリア教育的側面を持つ教材を開発とした。



ワークシートを活用して実験を行う



授業の進行や解説をするための動画教材

②全国の中学校における授業実践

実施内容及び主な研究開発成果

■授業の実践

平成26年度は、千葉県内の中学校3校で授業を実践した。平成27年度は、所期の目標として授業の実践を10校と設定していたが、最終的には15校で実践することができた。(実施校一覧は右表のとおり)

授業の実施校は案内を配布して公募を行った。その結果、全国各地の様々な特色のある学校で授業を実践した。少人数で運営される公立中学校から、私立中学校、国立大学の教育学部附属中学校だけでなく、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の研究指定校とされている中高一貫校でも実践をすることができた。

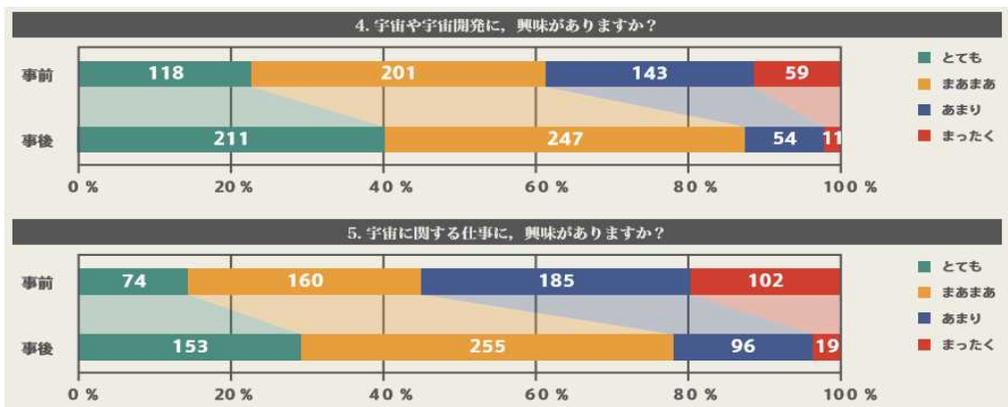
また、宇宙に関連する仕事や研究機関へのアクセスが難しい地方の学校から、都心の学校や、学校外部との連携に積極的な中学校まで、様々な地域の学校で授業を実践できた。対象となる学年も、1年生から3年生まで幅広く実践を行うことができた。

日常の数学の授業時間としても、キャリア教育の時間としても活用される授業プログラムを開発したことで、全国各地の様々な各学校の実践で得られた知見や生徒の感想、教員からの意見をもとに教材を改善し、実践例を積み重ねたことで、全国のあらゆる状況の中学校の授業内容に対応することができるプログラムとすることができた。

■効果の検証

授業を実践した前後で生徒へのアンケートを配布して、プログラムの効果を検証した。宇宙開発や宇宙に関する仕事への興味という観点の質問に対しては、宇宙観測や宇宙開発・利用への興味・関心、宇宙観測や宇宙開発・利用をもっと学びたいという意欲で有意差が認められた。

生徒へのアンケートの自由記述においても、数学の学習内容と位置天文学やシステムエンジニアの仕事との関連に対する理解をした記述がみられた。また、宇宙に関する仕事や職業のイメージが、宇宙飛行士などの目に留まりやすい仕事以外にもあることが理解された記述から、宇宙に関する職業観に広がりが見られた。



学校名	学年	人数
【平成26年度】		
千葉大学教育学部附属中学校	3	16
四街道市立四街道中学校	1	33
東金市立北中学校	3	30
【平成27年度】		
佐倉市立南部中学校	1	27
四街道市立四街道中学校	1	31
四街道市市立四街道西中学校	1	30
宮城県古川黎明中学校	2・3	208
座間味村立座間味中学校	1・2・3	21
東洋町立野根中学校	1・2・3	13
宮古島市立西辺中学校	1・2・3	30
与那国町立久部良中学校	1・2・3	7
伊江村立伊江中学校	1	44
高知大学教育学部附属中学校	3	132
宿毛市立宿毛中学校	2	69
恩納村立仲泊中学校	1・2	47
宮城学院中学校	1	37
世田谷区立桜丘中学校	3	152
愛知淑徳中学校	2	280

③作成した教材のパッケージ化・配布

実施内容及び主な研究開発成果

■教材のパッケージ化

開発した授業プログラム「宇宙観測を支える情報技術とエンジニア」を、全国の中学校教員が授業を実践することができるようにパッケージ化を行った。

授業に必要な情報や関連する内容をパッケージとして、1冊の冊子にまとめた。また、動画などのアニメーション教材や、実験結果を自動的に計算するための表計算プログラムやワークシートのデータなどを1枚のDVDに収めて、冊子とセットにした。

【パッケージ冊子の内容】

- ・2時間分の授業の指導案(簡略版、詳細版)
- ・授業で使用する教材一覧
- ・映像教材アニメーション教材の紹介
- ・実験に必要な道具、PCソフトの紹介
- ・授業で使用するワークシート
- ・事業期間中の授業実施校一覧
- ・授業実践の事前・事後アンケートの項目と結果

■教材パッケージの配布

作成した教材パッケージは、全国500カ所の学校や教育委員会および教育センターなどに配布した。

■Webサイトの作成 <http://ace-npo.org/info/space/>

授業プログラム「宇宙観測を支える情報技術とエンジニア」に関する情報や、教材の紹介を行うことと、授業実践の様子や実践の成果を紹介する目的で、Webサイトを公開した。

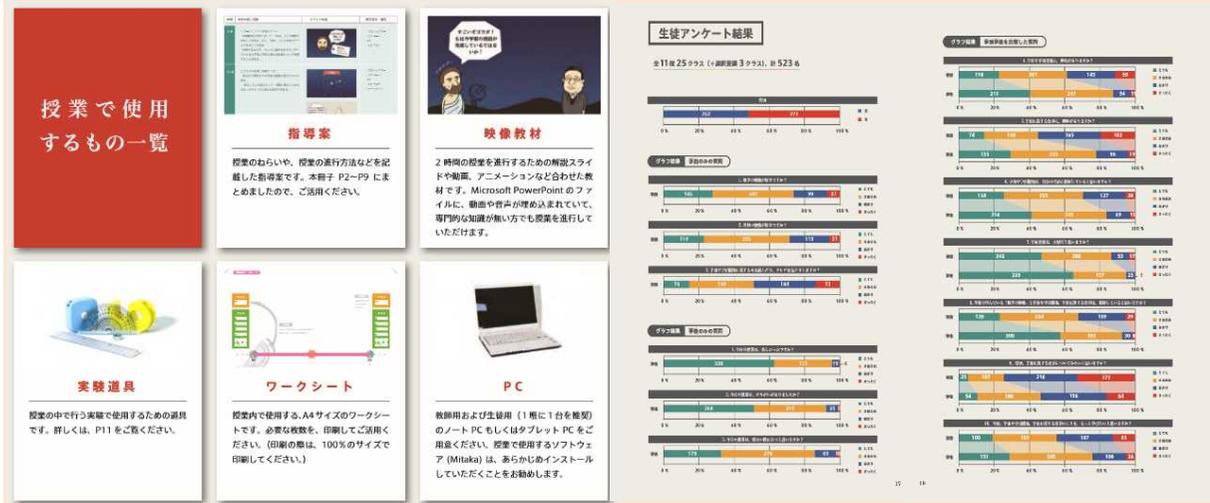
宇宙に関する専門的な知識や、興味関心を持たない教員でも授業を行うことができるように、Webサイト上で「動く指導案」を公開した。

「動く指導案」は、授業を進行する動画教材のアニメーションや、インタビュー映像による説明・解説だけでは難しい、授業内での具体的な発問や生徒の具体的な活動を教員が理解できるように、指導案の該当部分に授業風景の動画を組み込んだ。授業進行上の教員の具体的な役割や、実験の様子や手順、生徒の具体的な動きも理解した上で授業が実践できるようになっている。



教材のパッケージの冊子

授業の指導案



授業で使用する教材一覧

アンケート項目・結果

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	展示会出展
	国内 : 0 国際 : 0	国内 : 1 国際 : 0	国内 : 3 国際 : 0	国内 : 18 国際 : 0	国内 : 2 国際 : 0	国内 : 0 国際 : 0
	受賞・表彰リスト		特になし			

成果展開の状況について

本事業においては、外部講師を招いたり、特別な時間を設けたりする必要のない、中学校の日常の授業の中で実践できる授業プログラムを開発して、国内の中学校で実践を行うことで、宇宙への興味・関心や、情報技術の技術者の仕事への興味、数学への学習意欲を高めることができた。その成果とともに、授業内容をパッケージ化して全国の教育機関に配布している。

中学校の通常の数学の授業内容として、宇宙に関する知識や関心があまりない教員でも、すぐに授業で活用ができるようになっている。

「宇宙観測を支える情報技術とエンジニア」についての教材の開発とパッケージ化の事業内容を、教育界最大の総合情報メディアである日本教育新聞(発行部数・約24万部)に掲載した。教員向けのメディアの他に、中学校で授業を実践した様子が琉球新報に掲載された。

教材パッケージの配布先は、全国の教育委員会や教育センターである。配布した教育委員会の中には、管内の中学校に対してプログラムの内容や実践の様子を紹介したい、という反響があった。管内の学校に、授業プログラムについて、すぐに活用できる教材の例として紹介されることが期待される。

他に、授業実践を行った学校の周辺の学校にも教材パッケージを配布しており、波及効果が期待される。

今後の研究開発計画

中学校教員や、教育委員会の指導主事、キャリア教育コーディネーターなどを対象とした教員研修会などで、授業プログラムの内容や実践の様子を紹介して、教材パッケージが利活用されるようための機会を設けていく。

中学校だけでなく小学校の教諭からも高学年の授業の中で教材を活用したいという感想が、事務局に寄せられた。中学校にとどまらず、学校現場で教材が活用された例をWeb上で紹介するなど、実践の情報を充実させていく展開を考える。

Webサイトによる教材情報の発信と
学校現場からの問い合わせへの対応

学校現場における
教材パッケージの活用

事後評価票

平成28年3月末現在

1. 課題名 「宇宙観測を支える情報技術とエンジニア」についての教材の開発とパッケージ化
2. 主管実施機関 特定非営利活動法人 企業教育研究会
3. 事業期間 平成25年度～平成27年度
4. 総事業費 21百万円
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」 ■本課題の目標と達成度 本課題の目標は、中学校の普通の授業で実践できる授業プログラムを開発して、国内の中学校で実践を行い、パッケージ化して全国の教育機関に配布することであった。 また、事業期間終了後も全国の中学校教員が教材パッケージを活用することを見越して、授業方法や教材の情報を具体的に示し、実践の内容や結果を共有することができるWebサイトを構築することであった。以下のとおりの内容を達成したと考える。 (1) 「位置天文学で活用されるデータ解析の仕組みや技術を学ぶ教材」については、JASMINE計画（位置天文衛星計画）に携わるシステムエンジニアや国立天文台の位置天文学者の協力を得ながら、教育学部の知見を生かして、中学校の「学習単元」にあわせたものを開発した。 (2) JASMINE計画の研究内容と中学校の数学における「図形」の学習単元との関連を見出した。JASMINE計画に関わるシステムエンジニアが大量のデータを解析する点と、中学校の数学における「資料の活用」の学習単元と関連や、技術科における「情報に関する技術」の学習の発展的な内容と関連することを確認した。宇宙科学に携わる様々な職業人に、現在の職業や、宇宙に関心を持つきっかけとなった出来事や学習内容を取材した。中学校の数学の授業時間の中で、JASMINE計画の中で使われている三角測量の原理の学習や実験を行い、回帰分析などを活用して大量のデータを処理する情報技術に関する仕事やエンジニアの役割に関しても学習できる、2時間の授業プログラムを完成させた。

- (3) 開発した授業プログラムを、平成 26 年度は千葉県内の中学校 3 校において実施した。
平成 27 年度は、公募によって募集した全国の中学校 15 校において実施し、授業プログラムの改善を重ねた。
- (4) 中学校での授業実践を経て改善した授業プログラムや教材をパッケージ化して、平成 28 年 3 月に、全国の 500 の学校・教育委員会・教育センターなどへ配布した。
- (5) Web サイトを構築して、出張授業の公募や事業の概要を掲載した。また、平成 28 年 3 月に、授業の指導案や教材の内容、全国の中学校 15 校で実践した様子、授業を受けた生徒の感想を公開した。事業期間終了後は、授業のパッケージを活用して授業を実践した教員からの意見や感想を受け付けて共有できるプラットフォームとなる。

「必要性」

■科学的・技術的意義

(1) 「独創性」・・・「数学」の「学習単元」に合わせた教材の開発

授業プログラムは教材が学校の授業として広く普及するために、中学校の学習指導要領を理解し、年間学習計画に沿った形で教材を展開していく必要がある。これまでは小学校や中学校の「理科」の中で宇宙教育が行われることが多かったが、中学校の「数学」の学習単元に対応した実践例はほとんどみられない。宇宙教育の裾野を広げるという点から、様々な教科で宇宙教育を実践することに意義があると考えた。中学校の「数学」の学習単元に対応した教材の開発は、本課題の新規性であり、独創性である。

(2) 「革新性」・・・位置天文学を題材にした授業プログラムの開発

これまで宇宙技術に関する授業プログラムにおいては、宇宙飛行士や宇宙利用の成果をテーマとする実践が多く見られた。しかし、宇宙観測や位置天文学の分野では、データ解析をはじめとする様々な情報技術が大きな役割を果たしており、こうした情報技術の発展は、宇宙利用を促進させるためには必要不可欠なものである。また、教員研修等を主軸とした事業が多かった。この点を踏まえ、現在進められている JASMINE 計画（位置天文衛星計画）に関するデータ解析技術をテーマとして、中学生に向けて直接授業を行ったこと、最終的にはその教材を教員が活用できるパッケージを開発したことは、革新性がある。

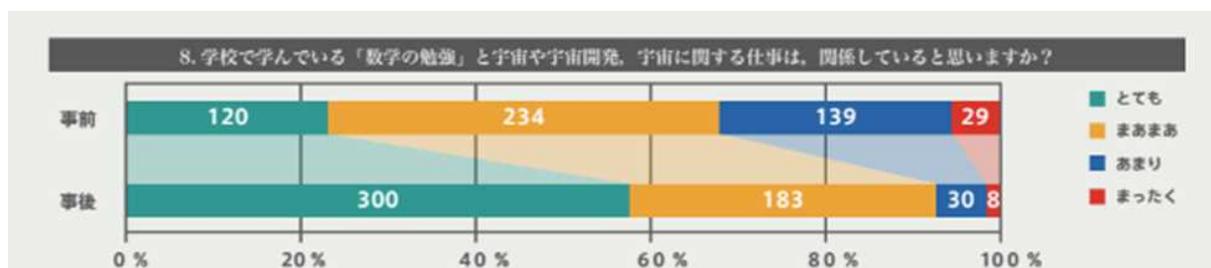
■国費を用いた研究開発としての意義・社会的価値

(3) 「人材の育成」・・・キャリア教育

本課題では、単に「位置天文学」や「情報技術」をテーマにするだけでなく、それに携わる科学者やシステムエンジニアという「仕事」や「人」に着目し、その仕事内容ややりがいを生徒に紹介するキャリア教育的側面を持つ教材を開発した。従来の宇宙に関するキャリア教育では、「宇宙飛行士」に焦点をあてたものがほとんどであったが、宇宙に関する仕事は宇宙飛行士だけではない。宇宙に関する職業観を広げるという意味で、今回の「位置天文学者」や「(宇宙観測を支える) 情報技術者」

に焦点をあてたことは意義があると考えられる。学習指導要領にも、学習内容と社会や仕事とのつながりが強調されている。本来、学校の教員だけでは教えることが難しい、学習内容と社会や仕事とのつながりが、教材パッケージを活用して授業を行うことで、全国の教員が日常の授業の中で紹介できるようになった。

【授業実施前・実施後に行ったアンケート（抜粋）】



「有効性」

■ 実用化への貢献

学校現場が手軽に授業を実施できる教材を作成し、宇宙の仕事に関する幅広い職業観を育成することで将来の宇宙科学技術に関わる仕事に興味を持つ人材、宇宙科学技術に関する事象を理解することができる人材、宇宙科学技術に関心を持つ人材を育成する教材パッケージを実用化した。

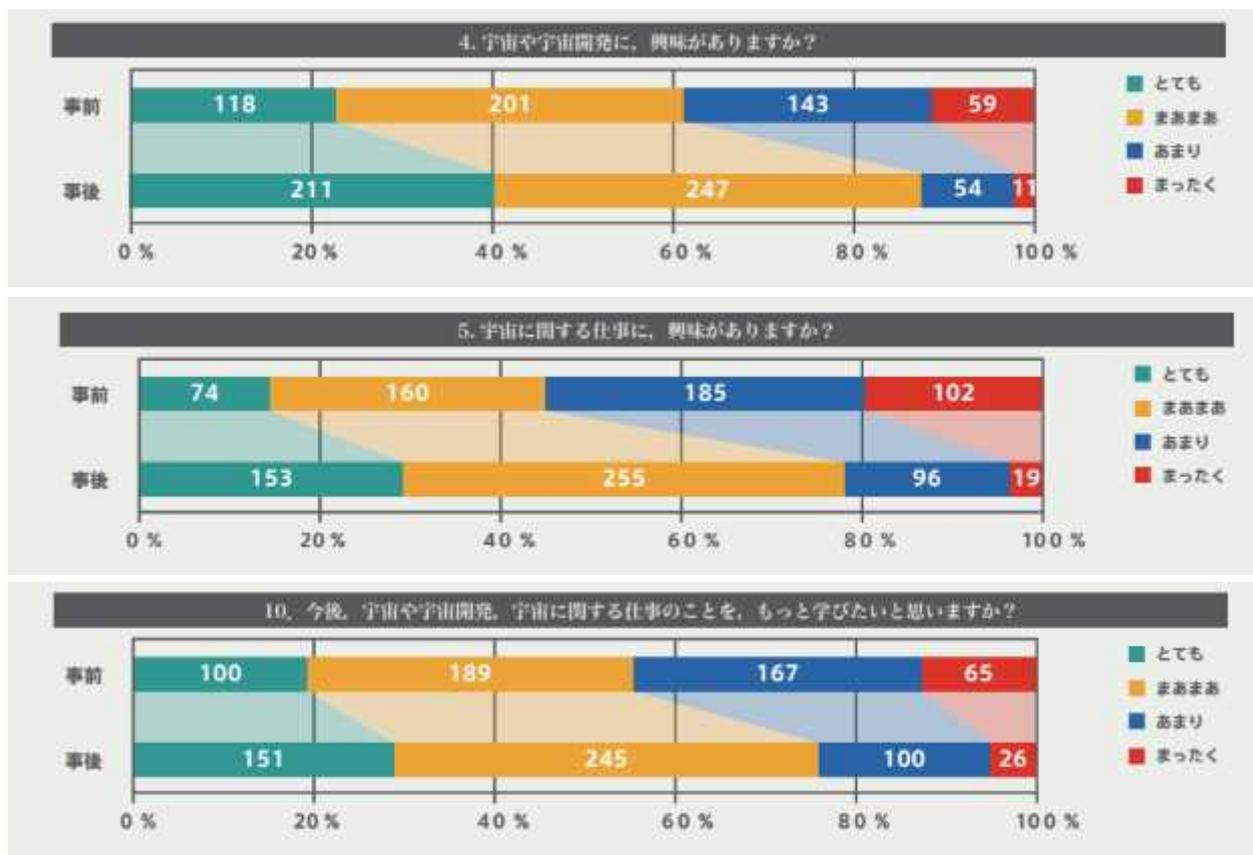
(1) 専門性のない教員でも進行できるパッケージ化

宇宙に関する専門的な知識のなかった教員でも授業を行うことができるように、アニメーションによる進行や解説、インタビュー動画による職業人の紹介が行える教材を開発した。教員に関する説明を行う部分はなるべく少なくし、アニメーションや実験を行うことなどで生徒の興味や関心を引き付けるようにした。また、プログラムの中では星の位置を観測する原理を体験する実験を行うが、通常の学校環境で揃っているものや、全国どこでも安価で入手できる道具を用いて行うことができるように工夫した。

(2) 宇宙観測や仕事に関する興味・関心を高める

授業を実践した前後で生徒へのアンケートを配布して、プログラムの効果を検証した。宇宙開発や宇宙に関する仕事への興味という観点の質問に対しては、宇宙観測や宇宙開発・利用への興味・関心、宇宙観測や宇宙開発・利用をもっと学びたいという意欲で有意差が認められた。

【授業実施前・実施後に行ったアンケート（抜粋）】



(3) 数学への学習意欲の向上や職業観の広がり

生徒へのアンケートの自由記述においても、数学の学習内容と位置天文学やシステムエンジニアの仕事との関連に対する理解をした記述がみられた。また、宇宙に関する仕事や職業のイメージが、宇宙飛行士などの目に留まりやすい仕事以外にもあることが理解された記述から、宇宙に関する職業観に広がりが見られた。

【自由記述解答（抜粋）】

- ・今日の授業で一番興味深かったのが、地球から星までの計算でした。今までどうやって測るんだろうと疑問に思っていたのですが、今日の授業ではっきりとわかりました。また、宇宙のことなどあまり興味がなかったんですが今日の授業でもっと宇宙のことを調べてみようと思いました。
- ・最初は「宇宙」に対して「理科」と「数学」では「理科」の意識が強かったのですが、今日の授業の話を聞いて「数学」の方を意識するようになりました。理科も関係はあるのですが、星の距離や衛星のことなど数学は実は色々なところで使われているのだなと思いました。宇宙のことについても細かく話をしてくれて授業を受ける前より宇宙についての興味が増しました。話を聞くだけでなく、問題を解いたり自分達も授業に参加できてとても楽しかったです。
- ・今日の授業は昔と今の宇宙開発の違いや数学の勉強と宇宙が思っていたよりもとても密接に関わっていることを知り、今までよりも少し宇宙に興味をもつことができた。特に、ワークプリントを用いて実際の観測を縮小して行うことでとても分かりやすく、なおかつ銀河がとても大きいものであ

ることが知れて、楽しかった。僕は、「数学は一体何のために学習しているのだろう」と思うことが多くあったが今日の授業を通して身近にあったものを新しく発見したり、新しい技術を生み出すのにはかかせないものであるんだと感じた。

- ・今日の授業で一番驚いたのは、遠すぎて測れない長さでも、角度などをもとにして測ることができるということです。私も実際にやってみましたが、少しのずれで、実際の長さや違ってしまったので、星までの距離を測るのは、もっと難しいだろうと感じました。私は、あまり宇宙について興味はなかったけど、この授業を通して、少し興味をもつことができました。

「効率性」

(1) 実施体制においては、教材の開発は教育学部の研究者の知見を得て開発した。位置天文学の研究者やシステムエンジニアに取材を行い、教材の中で登場するようにした。それによって、位置天文学で活用されるデータ解析の仕組みや技術を学ぶ教材の開発を行い、学校現場が手軽に授業を実施できる教材を作成し、実践を行うことができた。

授業を実践した一部の学校では、日本アイ・ビー・エム株式会社のエンジニアと共に授業を行い、教材の内容だけでなく、その場でシステムエンジニアの職業内容をより具体的に紹介する機会を得ることができた。宇宙の仕事に関する幅広い職業観を育成することで、将来の宇宙科学技術に関する人材を育成する教材パッケージを実用化できた。

(2) 宇宙に関する専門的な知識や、興味関心を持たない教員でも授業を行うことができるように、教材をパッケージ化した。教材のアニメーションの説明や指示、進行に従って授業を進められるようにパッケージ化しただけでなく、Web サイト上で「動く指導案」を公開した。

「動く指導案」は、教材のアニメーションやインタビュー動画による説明だけでは難しい、授業内での具体的な発問や生徒の具体的な活動がわかるように、指導案の該当部分に授業風景の動画を組み込んだものである。これによって、授業進行上の教員の具体的な役割が、わかりやすくイメージできるようになった。また、指導案や実験方法の紹介だけでは理解することが難しい、授業内での実験の様子や手順についても「動く指導案」の中で動画を用いて紹介することによって、生徒の具体的な動きも理解した上で授業が実践できるようになった。以上の点から、事業期間終了後も、日本全国の教員が、比較的負担や準備の時間が少ない形で、数学の授業や技術科の情報関連の単元の授業や、キャリア教育を目的とした総合的な学習の時間の中で実践をすることができるようにした。

(2) 成果

「アウトプット」

(1) 平成 27 年度は、所期の目標として授業の実践を 10 校と設定していたが、15 校で実践することができた。全国各地の様々な特色のある学校で授業を実践した。少人数で運営される公立の学校から、私立の学校、国立大学の教育学部附属中学校だけでなく、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の研究指定校となっている中高一貫校でも実践をすることができた。また、宇宙に

関連する仕事や研究機関へのアクセスが難しい地方の学校から、都心の学校や、学校外部との連携に積極的な中学校まで、様々な地域の学校で授業を実践できた。対象となる学年も、1年生から3年生まで幅が広い。

各学校の実践で得られた知見や生徒の感想、教員からの意見をもとに教材を改善し、実践例を積み重ねたことで、なるべく教員の負担を少なくして教材のアニメーションが進行するように内容を改善することや、ワークシートの中で実験方法をビジュアルでガイドするように工夫を加えていった。全国のあらゆる状況の中学校の授業内容に対応することができるプログラムとすることができた。

(2) 授業を実践した前後で生徒へのアンケートを配布して、プログラムの効果を検証した。宇宙開発や宇宙に関する仕事への興味という観点の質問に対しては、宇宙観測や宇宙開発・利用への興味・関心、宇宙観測や宇宙開発・利用をもっと学びたいという意欲で有意差が認められた。

生徒へのアンケートの自由記述においても、数学の学習内容と位置天文学やシステムエンジニアの仕事との関連に対する理解をした記述がみられた。また、宇宙に関する仕事や職業のイメージが、宇宙飛行士などの目に留まりやすい仕事以外にもあることが理解された記述から、宇宙に関する職業観に広がりが見られた。

(3) 授業プログラムや実践の成果を教育関係の学会発表を行った。平成26年度は日本教育工学会の研究会発表会において、平成27年度はコンピューター利用教育学会において発表の機会を設けた。また、コンピューター利用教育学会より査読論文が公開された。

「アウトカム」

(1) 授業を実践することにおいては、平成26年度は、千葉県内の3校の中学校で79名の中学生が、平成27年度は、全国15校の中学校で1,128名の中学生が、このプログラムを受講した。受講したことにより、宇宙観測や宇宙開発・利用への興味・関心、宇宙観測や宇宙開発・利用をもっと学びたいという意欲を高めるとともに、数学を学習する意義や、情報技術を扱うシステムエンジニアの仕事を理解することができた。また、授業を行った学校の教員には、授業の進め方を伝えることができた。

(2) 作成した教材パッケージを、全国の500の学校・教育委員会・教育センターなどに配布することで、全国各地の教育機関に授業プログラムを紹介することができた。また、公開したWebサイトに動く指導案や教材を掲載して、事業期間終了後でも全国の教員が、いつでも同じ授業を行えるようになっている。

(3) 「宇宙観測を支える情報技術とエンジニア」についての教材の開発とパッケージ化の事業内容を、教育界最大の総合情報メディアである日本教育新聞（発行部数・約24万部）に掲載した。教員向けのメディアの他に、中学校で授業を実践した際の様子が琉球新報に掲載された。

(3) 今後の展望

(1) 外部講師を招いたり、特別な時間を設けたりする必要のない、中学校の日常の授業の中で実践できる授業プログラムを開発して、国内の中学校で実践を行うことで、宇宙への興味・関心や、情報技術の技術者の仕事への興味、数学への学習意欲を高めることができた。授業内容をパッケージ化して全国の教育機関に配布している。今後は、配布したパッケージの活用状況をアンケート調査して、Web上で発信している指導案や授業実践例などの情報を、さらに充実させていく。

(2) 中学校教員や、教育委員会の指導主事、キャリア教育コーディネーターなどを対象とした教員研修会などで、このプログラムの内容や実践の様子を紹介する機会を設ける。

(3) 教材パッケージを配布した後、千葉県野田市教育委員会からは、管内の中学校に教材パッケージを配布してプログラムの内容や実践の様子を紹介したい、という反響があった。また、中学校だけでなく小学校の教諭からも高学年の授業の中で教材を活用したいという感想が寄せられた。全国各地で、中学校にとどまらず、幅広く教材が活用されるように、Webや電話などでの問い合わせに対応していく。

評価点

B

評価を以下の5段階評価とする。

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。

A) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献した。

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。

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。

D) 成果はほとんど得られていない。

評価理由

中学校における数学の授業時間の中で、「位置天文学」で活用されるデータ解析の仕組みや技術を学ぶ授業プログラムを開発していることは非常に新しい取組であり、成果である。開発された教材は、宇宙に関心の高い教員だけでなく、あまり知識を持たない教員でも動画教材やワークシートなどを使って容易に授業を実践できる点は評価でき、宇宙人材育成に貢献している事業である。以上より、本課題は、相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献している。

一方で、本教材の授業での活用率が不明確であり、目標を超える15校で実施されているが、絶対数としては少なく、教材としての評価が十分ではないと考えられる。また、本成果の今後の展開が不透明であるため、配付した教材の活用方法などを調査していくことが望まれる。