

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 5 月 31 日現在

機関番号：92636

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350207

研究課題名(和文)総合的宇宙教育の実践研究

研究課題名(英文)Practical Study on General Education of Astronomy and Space Science

研究代表者

藤原 智子 (Fujiwara, Tomoko)

特定非営利活動法人日本スペースガード協会(スペースガード研究センター)・スペースガード部門・研究員

研究者番号：50467875

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：文理融合型の宇宙教育の実践とその効果を調べる研究を行った。九州大学に於いて延べ基幹教育(全学教育)4科目15コマ、専門教育(理学部・工学部)3科目12コマ、海外研修1科目3コマの教育活動を行った。受講者によるアンケートから、分野の枠に捉われない文理融合型の教育は、学生の興味関心をより広げ、学ぶ意欲を向上させるという結果が得られた。また授業に星空案内人資格認定制度を導入し、3年間で延べ3名が星空案内人に、52名が星空案内人(準案内人)に合格した。これらの学生は資格を活かした社会活動(天体観望会等)を通じて、企画力やコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を著しく向上させたことを確認できた。

研究成果の概要(英文)：This study has been carried out for the purpose of investigating the effect of interdisciplinary education related to astronomy and space engineering. At Kyushu University, we established an educational program named "Pegasus Project" and during these 3 years, we set 15 classes of 4 subjects in the general education course, 12 classes of 3 subjects in the faculty of science and in faculty of engineering, and 3 classes for the study abroad. It was proved by analysis of questionnaire for students that the interdisciplinary education yielded to broaden interest and led students to have high motivation for learning. In this program, we adapted the certificate system for astronomy guide to a class and during 3 years, 52 students could obtain the astronomy guide certification and 3 students could be certified as advanced level astronomy guide. It is found that these students could have enough ability of planning, presentation and communication through outreach activities.

研究分野：天文学

キーワード：天文学 宇宙工学 天文教育 理科教育 文理融合 高等教育 大学教育

### 1. 研究開始当初の背景

九州大学では、2008年度後期より全学教育で天文学の基礎科目を開講しているが、毎年教室定員に対して、かなり多くの受講希望がある。天文学は学生の専門分野に関わらず、大きな関心を集めることが窺える。

九州大学では、天文・宇宙を扱う専門科目として、理学部物理学科での宇宙物理学等、工学部機械航空工学科での航空宇宙工学等があるが、その内容は天体の運動や光のスペクトル、恒星の進化等の物理的な内容や、天体望遠鏡や人工衛星、その打ち上げに必要なロケットの原理などの技術的な内容に限定されている。現代の天文学は物理分野の一つとして位置付けられているが、いわゆる理科学的な内容だけではなく、星座や神話、宇宙に関する文学作品、宇宙観の変遷(思想)などの人文科学系の内容とも結びつきが深い学問である。学内の複数部局が連携し、幅広い内容を扱う宇宙教育プログラムを構築できれば、広い視野を持つ教養人の育成に結びつき、また理工学部生にとっても、専門科目で扱う内容の学問的背景や他分野との結びつきをあらかじめ理解しておくことで、その後の学びをより充実させることが期待できる。

総合科目「遥かなる宇宙への誘い」(対象学生：全学年・全学部・全学科)で、科学のみならず文化の内容まで踏み込んだ分野融合型宇宙教育を実践した結果、学生の専門分野に関わらず、興味や関心の幅が広がったことがアンケート結果より確認された。総合大学の利点を生かし、複数部局の専門の異なる研究者による宇宙教育プログラムを立ち上げ、学内の教育システムを整え、より良い教育プログラムの構築をしていくことが必要である。

更にこの科目と別に、2010年秋より星空案内人<sup>®</sup>(山形大学の登録商標)資格取得講座として少人数セミナー「星のソムリエになろう!」を開講していた。星空案内人は星空案内に必要な知識や技術を身に付けた人に与えられる資格である。この授業では学生が一方的に学ぶだけではなく、身に付けた知識を第三者に伝えていくことを目指し、授業の最終回に受講生が企画・実施する天体観望会「九大 星まつり」を開催した。また、星空案内人資格を取得した学生を中心に、出前授業や天体観望会を企画・実施することで、企画力やプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を高め、社会性を養うことが期待される。このような活動は単に資格を活かすだけではなく社

会貢献にも繋がっていく。

既に九州大学では、複数部局の研究者が連携し、宇宙教育プロジェクトを構築しつつあった。学内の教育システムを整備し、社会からの要望に、より規模の大きな組織で応える体制を整える必要がある。また同時に、分野融合型の宇宙教育が学生にどのような影響を与えるか、その分析も詳細に行う必要がある。

### 2. 研究の目的

「宇宙」は多くの人の関心を惹く分野である。宇宙を研究対象とする天文学は、自然科学の一分野でありながら、同時に星座や神話などの文化をはじめ、科学の歴史・思想などの人文科学系の内容、人工衛星やロケットなどの工学系の内容まで、様々な分野との結びつきが分かり易い学問である。2011年、九州大学では複数部局の研究者が連携する宇宙教育プロジェクトを立ち上げた。分野に捉われない幅広い内容の授業は、学生の学ぶ意欲を高め、人間的・精神的成長を促す効果があることがアンケート調査で認められたことから、異分野融合型の総合的科学教育の展開を目指している。また、星空案内人資格取得講座を導入し、受講した学生のサポート体制も整いつつある。また、学内外で天体観望会等も積極的に行い、社会教育の要望に応えるだけではなく、学生の社会性を養うことにも取り組んでいる。本研究では、整備されつつある教育プログラムを更に発展させ、その改良や内容の拡充を目指す。

### 3. 研究の方法

#### (1) 九州大学での教育

##### 全学教育(総合科目)

総合科目「遥かなる宇宙への誘い」を更に幅広く・深い内容の授業を展開、学生の興味の動向や意識の変化など、教育効果を調査する。また、学生の理解度を確認しながら、教材の開発・改良を行う。

全学教育(外国語科目)・海外研修  
外国語を用いた宇宙・天文文化の授業・セミナーをする機会を設ける。理系学生を主な対象とし、天文・物理学書を用いた英語教育の実践を行う。また、これまでイギリス・ケンブリッジ大学で行ってきた海外研修での天文教育実践に続き、「ケンブリッジにおける科学」(天文学を一部含む)のセッションを設け、グローバルな視点で科学を学び、理解を深める教育を実践、教育効果を調査する。  
全学教育(少人数セミナー)

星空案内人資格認定講座を開講し、宇宙・天文に関するサイエンスコミュニティ、星空案内人を養成する。更に星空案内に必要な知識と技能を身につけた学生(資格取得者)が、天体観望会や出前授業などで活躍する機会を設ける。

全学教育 + 専門教育(高年次教養科目)

全学教育を終え、より専門的な内容を学びたい学生のために高年次教養科目を新規開講する。現在伊都キャンパスに建設中の40cm反射望遠鏡を用いて、各専門家による観測天文学のノウハウ及びそれに基づいた研究指導を行い、理・工学部生以外の学生でも、自然科学に親しみ、理解を深められるよう、きめ細かい教育を行う。

専門教育

専門教育であっても、他分野との連携は必須である。主に理・工学部の専門課程において、より充実した学習を促すため、高い専門性を身につけると同時に、関心の幅を広げる取り組みを行う。

## (2) 社会活動

学内の学生及びキャンパス周辺の自治体や小・中学校、高等学校、小児病棟を擁する病院などを対象としたイベントの他、社会の要望に応じたイベントを企画・実施する。同時に星空案内人資格を取得した学生のサポートを行う。

## (3) 教育用設備・備品の整備

九州大学伊都キャンパスに建設された40cm望遠鏡の本格的な教育利用に向け、周辺機器の拡充及び整備を行う。高度な技術的知識がないと操作できない状態のため、初心者でも使い易いよう、また社会活動として行う一般向け天体観望会等にも応用するために、大人数での天体観望にも耐えうる設備を整備する。

## 4. 研究成果

平成25~27年度の3年間で、九州大学での教育活動は全学教育(現基幹教育)で延べ4科目14コマ、専門科目(理学部・工学部)で3科目12コマ、海外研修1科目3コマを実施した。各科目はそれぞれ目的が異なるものの、1つ1つが本プロジェクトの要となりうるものである。分野融合型を色濃く打ち出した総合科目では、学生の興味関心の幅が専門分野に関わらず大きく伸び、宇宙を通じて様々な分野に関心が持たれたことが確認された。高年次教養科目では、学生の所属学部を問わず

本格的な天体観測実習を行った。変光星や彗星、超新星の観測を行う理学班と、人工衛星やスペースデブリの観測を行う工学班に分かれ、科学データの取得や解析を通じて科学的思考の醸成を行った。また観測結果は、連星・変光星・低温度星研究会(理学班)や日本航空宇宙学会(工学班)で学生自らが研究発表を行った。その他各科目の教育効果は担当の研究者によって分析され、各学会で報告された。

星空案内人資格認定講座は平成25~26年度の2年間に亘り開講し、延べ52名の学生が星空案内人(準案内人)の資格を取得した。また普段から社会活動に積極的で、天体望遠鏡の操作技術や星空案内の基礎知識を身につけていた学生を対象に、星空案内人(正案内人)の資格認定試験を実施し、3名が合格した。また、資格を取得した学生がそのスキルを活かせるよう、地域の学校や一般を対象とした天体観望会や出前授業等も数多く行った。また、学生の自主性を育てるため、平成26年からは学生からイベントの企画を募集し、支援する活動「ペルセウスチャレンジ」を導入した。延べ3件の企画書が集まり、支援を行った。また、これらの活動については、星空案内人資格認定制度シンポジウムなどで、学生自らが報告を行っている。このような活動を通じ、学生は星空案内人としてのスキルを磨くだけでなく、企画力やプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力が著しく向上したことが確認された。

教育用設備・備品については、九州大学伊都キャンパスにある40cm望遠鏡の整備が完了した。本研究が遂行された3年間でも、学生の教育のみならず一般向け天体観望会などでも多数利用され、今後も継続使用に耐えうる施設が完成した。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計3件)

藤原智子、鈴木右文、花田俊也、山岡均、九州大学ペガスプロジェクトによる異分野融合型宇宙教育の実践研究、第63回九州地区大学一般教育研究協議会議事録、2015年

藤原智子、鈴木右文、花田俊也、山岡均、総合的宇宙教育の実践 九州大学ペガスプロジェクトの取り組み、日本航空宇宙学会西部支部講演会講演集、2014年

藤原智子、鈴木右文、花田俊也、山岡均、九州大学ペガスプロジェクトによる文理融合型宇宙教育の成果、第62回九州地区大学一般教育研究協議会議事録、2014年

〔学会発表〕(計 13 件)

藤原智子, 九州大学で実施された6年間の星空案内人関連活動の総括, 第10回星空案内人資格認定制度シンポジウム, 2016年3月7日, 三鷹ネットワーク大学

Fujiwara, T. et al., Certificate System for Astronomy Guide - Star Sommelier-, The 29<sup>th</sup> IAU General Assembly, 2015年8月3-14日, Honolulu, USA

鈴木右文, 藤原智子, 花田俊也, 山岡均, ケンブリッジ大学を舞台に含めた天文教育プロジェクト, 日本天文学会, 2015年3月18-21日, 大阪大学

藤原智子, 九州大学における星空案内人認定講座の実施, 第9回星空案内人資格認定制度シンポジウム, 2015年3月16日, プライムイン城陽

山岡均, 藤原智子, 花田俊也, 鈴木右文, 藤田浩輝, 教養科目で変光星を観測する, 2014年連星系・変光星・低温度星研究会, 2014年11月29日, 大阪教育大学

藤原智子, 鈴木右文, 花田俊也, 山岡均, 総合的宇宙教育の実践 九州大学ペガサスプロジェクト, 日本航空宇宙学会西部支部講演会, 2014年11月28日, 九州大学

藤原智子, 片山千春, 鈴木右文, 花田俊也, 山岡均, 学生を対象として公募型宇宙企画の試み 九州大学の事例紹介, 日本天文学会, 2014年9月11-13日, 山形大学

藤原智子, 鈴木右文, 花田俊也, 山岡均, 九州大学ペガサスプロジェクトによる異分野融合型宇宙教育の実践研究, 第63回九州地区大学一般教育研究協議会, 2014年9月6日, 九州大学

藤原智子, 九州大学における星空案内人認定講座の実施報告, 第8回星空案内人資格認定制度シンポジウム, 2014年3月10日, 九州大学

藤原智子, 鈴木右文, 花田俊也, 山岡均, 九州大学ペガサスプロジェクトによる宇宙教育とその成果, 日本天文学会, 2014年3月19-22日, 国際基督教大学

藤原智子, 鈴木右文, 花田俊也, 山岡均, 九州大学における星空案内人資格制度を利用した教育活動, 日本天文学会, 2013年9月10日, 東北大学

藤原智子, 鈴木右文, 花田俊也, 山岡均, 九州大学ペガサスプロジェクトによる文理融合型宇宙教育の成果, 第62回九州大学一

般教育研究協議会, 2013年9月6日, 琉球大学

Hirayama, H., Yamaoka, H., Fujiwara, T., Suzuki, Y. and Hanada, T., Space Education for Senior Students using the Pegasus Telescope of Kyushu University, The 29<sup>th</sup> International Symposium on Space Technology and Science, 2013年6月2-9日, 名古屋

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等  
<http://www.artsci.kyushu-u.ac.jp/~pegasus/>  
九州大学ペガサスプロジェクト

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者  
藤原 智子 (FUJIWARA, Tomoko)  
日本スペースガード協会・スペースガード  
研究センター・研究員  
研究者番号: 50467875

(2) 研究分担者  
( )

研究者番号:

(3) 連携研究者  
花田 俊也 (HANADA, Toshiya)  
九州大学大学院・工学研究院・教授  
研究者番号: 30264089

鈴木 右文 (SUZUKI, Yubun)  
九州大学大学院・言語文化研究院・教授  
研究者番号：90243873

山岡 均 (YAMAOKA, Hitoshi)  
九州大学大学院・理学研究院・助教  
研究者番号：70243855