

宇宙教育

Space Education

秋山 演亮¹，富田 晃彦²，尾久土 正己³，佐藤 祐介¹，山口 耕司⁴

¹クロスカル教育機構，²教育学部，³観光学部，⁴災害科学・レジリエンス共創センター

1. プロジェクトについて

1.1 背景

本学では 2010 年より宇宙教育研究所を開設し、学内のみならず全国の高校生・大学生を対象に、ロケット打上等の共同実験を主導し、全国にその活動拠点を展開してきた歴史を有する（図 1，表 1）。また天文分野においても全国的に進められてきた星空案内人認定制度のもと、国立大学として唯一観光学部を有する特色を活かしたアストロツーリズムの研究と実践フィールドの活用を行ってきた。特に共同実験に関しては、これまでも多くの国費を獲得して整備を進めてきており、その維持管理の責を負う。

表 1 全国 / 海外の共同実験場一覧

所在地	種類	着地点	高度規制	利用時期	管理校 / 主な使用校
① 北海道大樹町	射場	陸	1km	3月	北海道大・東海大
② 秋田県能代市	射場	陸	400m	春・夏・秋	秋田大他十数大学
③ 北海道大樹町	射場	陸	10km	春・夏・秋	北海道大・東海大
④ 和歌山県加太	射場	陸	400m	通年	和歌山大・大阪府大他数大学
⑤ 福岡県北九州市	各種衛星試験	陸	800m	通年	球理工大
⑥ 鹿児島県種子島	射場	陸	600m	3月	九大他十数大学
⑦ 秋田県能代市	射場	海	10km	春・夏・秋	東海大・秋田大他数大学
⑧ 和歌山県串本	気球	海	40km	通年	和歌山大他数大学
⑨ 大阪府熊取	耐高エネルギー粒子試験	陸		通年	【京大施設】
⑩ 大分県日出生台	射場	陸	5km	通年	九工大
⑪ 秋田県能代市	地上燃焼試験	陸		通年	【JAXA施設】
⑫ 鹿児島県内之浦	射場	海	最低5km	通年	【JAXA施設】
⑬ 東京都伊豆大島	射場	陸	1km	通年	千葉工大他十数大学
⑭ 東京都伊豆大島	射場	海		通年	千葉工大他数大学
⑮ 千葉県御宿	射場	海		通年	千葉工大
⑯ モンゴル	気球	陸	40km	通年	千葉工大・モンゴル工業技術大

宇宙教育研究所は学内の組織統廃合により現在の災害科学・レジリエンス共創センターへと吸収されたが、本学は現在もこれら宇宙教育については全国で指導的な立ち位置にある。

1.2 目的

宇宙教育研究所時代から継続的に実施してきた共同実験を維持し、全国の大学・高校等と役割を分担しながら共同実験や宇宙関連の高大連携事業に関する安全管理・事務局運営を実施する。また安全管理を実施するために必要な経験を有する人材データの蓄積、および活動履歴のアーカイブ化を継続的に実施する。参加した生徒・学生の人材データを進学・就職資料として活用すると同時に、就職協定後の新しい枠組みの中で企業向けにも展開し、従来の就職活動に替わるスキームを提供。企業側からはリクルートとしての支援・後援を獲得し、今後さらに拡大する宇宙開発分野だけでなく、広くプロジェクト人材・決断できる人材を必要とする全産業を対象に、「任せられる人材」の継続的な供給を行う。

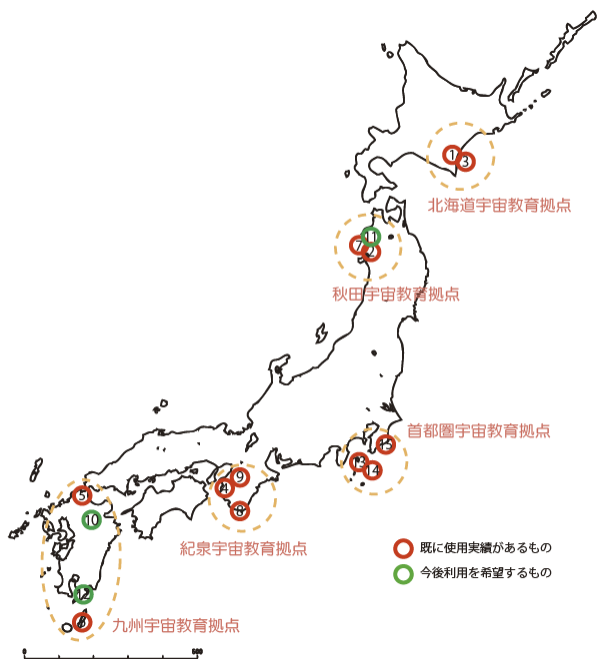


図 1 全国に展開する宇宙教育拠点

また本学学生を対象とした「星のソムリエ」事業の実施などを通じて被災地における避難住民の情操対策の検討や、ドームシアターなどを使った震災特別映像の上映などを検討する。

2. 実施内容

以下の3項目に関する活動を行った。

2.1 共同実験の管理・運営

主に全国の大学生を対象とした共同実験の運営、および安全管理を行う。また高校生を対象とした宇宙甲子園の事務局運営をおこなう。これに付随した安全管理とそのベースとなる運営情報の蓄積、および宇宙教育のポータルサイト運営と安全管理上必要となる人材データや実験データの収集・管理を行う。また各地でこれら宇宙教育活動を行う為に必要となるサポート人材に対する教育・普及活動を実施する。

2.2 宇宙教育に関する研究

これまで長年に渡り実施してきた宇宙教育の成果に関して、教育・人材育成の観点から研究を行う。参加した生徒・学生に対するアンケート調査や進路調査に基づき教育効果を定量評価するための手法を検討し、基礎データの収集を実施する。

2.3 星のソムリエ養成活動

星空案内人資格認定制度のもと、アストロツーリズムの研究と実践のフィールドの与論島と連携しつつ、和歌山大学で星のソムリエの養成講座を開く。串本町を拠点にしている熊野南紀連盟の星のソムリエ講座にも協力する。一般社団法人宇宙ツーリズム推進協議会の活動にも協力する。

3. 成果

3.1 共同実験の管理・運営

共同実験にはこれまでも多くの国費が投入され、和歌山大学が中心となり全国数カ所において学生によるロケット打上等の実験が安全に運営されてきた。共同実験では実験を行いたい全国の学生団体のアクティビティがアクセルとして作用するが、ロケットの打上等の実験では大きな危険性も存在する事も指摘されている。そこで共同実験に参加する全国の大学生が中心となり運営団体を組織し調整役として機



図2 加太地区のアクティビティと連動した活動

能し、危険な点を予測したうえで安全に実施するための自主基準を設け、それぞれの実験場に合った安全審査を実施することで危険を回避することを学ぶ。また経験を有する社会人や教員がこれらの安全活動に参加し、審査員や実験当日の安全管理責任者としてブレーキ役を担う。これらのアクセル・ブレーキ・調整役の三位一体となった活動として地元への説明も運営団体が実施する事で、地元が安心できる活動を展開する。地元はこれら共同実験による流動人口の増加により経済活動を活性化させ、また少子化・高齢化が進む地域へのアクティビティの向上策としても活用している(図2)。本年度もこの原則に則った活動を実施した。

例年では秋田県能代地区で1回、和歌山県加太地区で2回、東京都大島地区で2回の共同実験が開催されているが、今年度はコロナの影響もあり加太地区での開催は出来なかった。しかし能代地区・大島地区ではそれぞれ1回の共同実験を実施する事ができた。また加太地区においても共同実験としては実施が出来なかったが、和歌山大による単独実験としては実験を実施する事ができた(図3)。

併せて運営団体をサポートするための情報インフラの構築を進めた。全国で実施されるこれら共同実験の安全管理データ(打上機体データ、安全審査書類、係わった人材のデータベースの構築、画像・動画等の記録データ)のアーカイブ化を進めると同

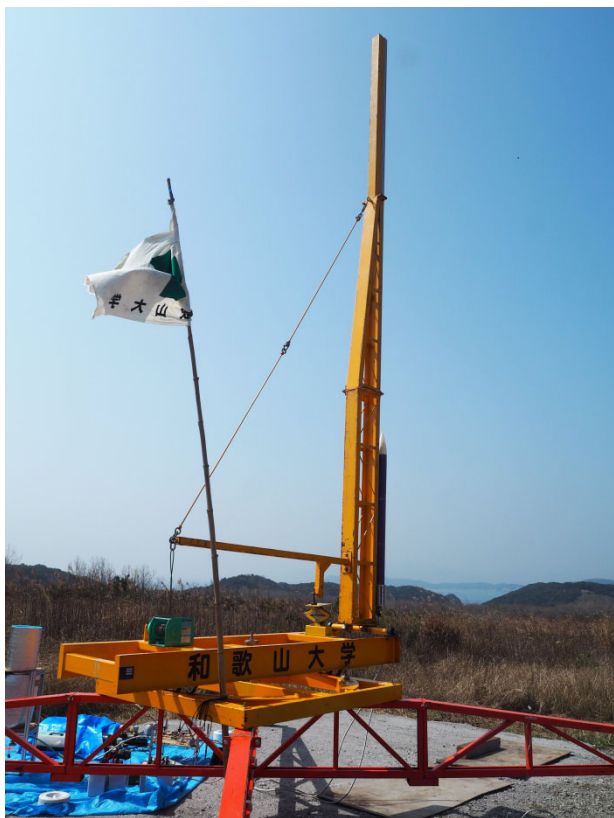


図3 加太地区における打上げ実験

時に、共同実験運営の会議を月1回定例化し、オンラインにて全国を対象に恒常的に実施するスキームを構築することが出来た。

また、三菱みらい育成財団からの寄付金支援を受けることにより、主に高校生を対象とした「宇宙甲子園」の組織化を行う事ができた(図4)。

宇宙甲子園はこれまで十数年にわたり開催してきた缶サット甲子園(空き缶サイズの衛星に見立てた空中ロボット「缶サット」をロケット等で上空に運び放出、滑空中のアクティビティを競う)、ロケット甲子園(モデルロケットを使い既定の滞空時間・高度の正確さを競う)に加え、今回から気球甲子園(成層圏気球を利用した様々なデバイスの開発・運用

<p>01 缶サット甲子園 クールな空き缶サイズの模擬衛星を飛ばして競う</p>	<p>02 ロケット甲子園※ 卵を載せたロケットの打ち上げ高度・滞空時間を競う</p>
<p>宇宙甲子園 SPACE KOSHIEEN</p>	
<p>03 気球甲子園 宇宙の入口成層圏にみんなでチャレンジ</p>	<p>04 天測甲子園※ 天文・地文の謎を自作装置でみんなと解き明かす</p>

図4 宇宙甲子園構成図



図5 宇和島東高校津島分校での気球実験

を実施する共同実験)、天測甲子園(天文・地文に関して独自で製作した機器を使った計測を行い、その精度を分析し測定能力を競う)の4分野としてまとめ、各地域での活動が実施できるような支援母体(資金的な支援、教育・安全面での支援、実施場所の確保)の構築を各地で行う事を活動の目的とした。

従来から岐阜地域、和歌山地域、四国地域ではそれぞれ自主的な活動母体が形成されていたが、今回宇宙甲子園としてこれらの活動を再編すると共に、新たに北海道・群馬・沖縄地区でも活動を行い、支援母体の構築に努めた。また新たに実施する国内での成層圏気球実験に関しては、愛媛県愛南町-高知県四万十町付近を開拓、2度の放球実験を実施した(図5)。また福岡においては洋上のフロートからの放球実験も実施、いずれも安全に回収することに成功している。

また鹿児島県庁・肝付町、佐賀県庁、愛媛県庁・愛南町、北海道大空高校・大樹高校などと協力し、宇宙甲子園を実施する前段階としてのロケット打上教室の開催などを行った。

群馬県では天測甲子園のアクティビティとして、既に太田高校で進められている衛星を使った地域の歴史(群馬までの縄文海進とそれに伴う古街道の整備状況など)を解明するためのプロジェクトとも協力し、今後の展開について議論を深めることが出来た。

3.2 宇宙教育に関する研究

これまで高大連携・大学教育として実施してきた宇宙教育の成果を定量化し、教育手法・人材育成手法としての有効性を分析するための取組を、本学に

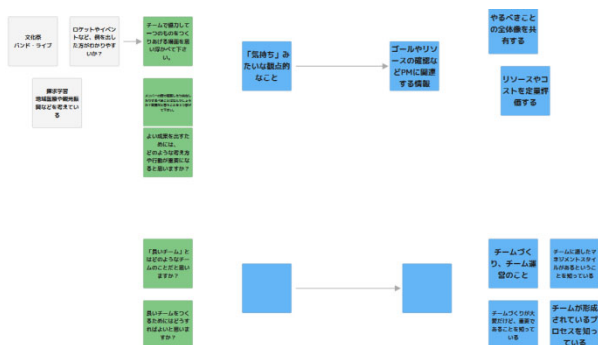


図 6 Balus 2.0 画面例

加え千葉工業大学・JAXA/ISAS・和歌山信愛中等高等学校の教員共同研究として検討を始めた。JAXA/ISAS の三浦先生が開発した思考整理ツール Balus 2.0 (図 6) を使い、期待される成果に関する検討を行った。また参加した生徒・学生が活動前後で考え方や行動原則にどのような変化が生じたかについて調べるためにアンケートを事前・事後に行う事として、千葉工業大学で実施されているロケットガール&ボーイ養成講座、和歌山大学で実施されているロケットガール養成講座への参加学生、および対照実験として参加しなかった同学年の学生に対して、試験的な実施を行った。

3.3 星のソムリエ養成活動

与論島での星のソムリエ養成活動や、和歌山県新宮市などでの星空ツアーなどを継続して積極的に実施した。与論島では地元の星砂荘にて星空解説や天体観測を行う(図 7)一方で、島内の星の見え方(限界等級)の観測なども併せて実施した。このような活動を通じて、アストロツーリズムとしての星空観察を広げるための現地調査を行うと同時に、ガイド



図 7 与論島・星のソムリエ育成状況



図 8 与論島設置ネットカメラ撮影状況

としての星のソムリエ育成も行うことが出来た。また今回、与論島内に高感度のネットカメラを設置(図 8)、遠隔地からも星空を観測できる体制構築を進めた。これらネットカメラは与論島以外にも設置を進めており、突発的な大型流星など様々な天文現象の多点観測のツールとしての活用も期待できる。

3.4 その他

当初活動としては予定していなかったが、宇宙甲子園の活動を全国に展開する際に岐阜県や佐賀県など多くの自治体との調整を行う中で、県として進める宇宙教育・人材育成・宇宙産業化に対するアドバイスを求められることになった。

特に岐阜県では知事直轄プロジェクトとして宇宙人材育成・産業化プロジェクトを進めることとなり、基調講演に招かれることと併せて、今後もアドバイザーとしての参加を求められている。

3. まとめ

本学では 2010 年には宇宙教育研究所を設立し、現在全国的に、また各都道府県レベルでも積極的に進められている宇宙教育の先駆けとして、その礎を築いた実績を有する。現在は教育研究所としては存在していないが、本学が有するノウハウ、インフラ、地元との信頼関係、教員は維持されており、今後も全国の宇宙教育を支える拠点としての活動が求められている。

今後も学内要請を行いつつ、国内外での宇宙教育を継続的に実施していく予定である。