

# 和歌山大学におけるアントレプレナーシップ 教育とソーラーカープロジェクトの挑戦

Entrepreneurship Education and Solar Car Project Challenges at Wakayama University

谷口祐太\*

## 1. はじめに

近年、学校や大学の教育現場において「アントレプレナーシップ教育」が導入されている。アントレプレナーシップとは、起業家精神を指す言葉であるが、実際の起業家人材を育成することを目的としているわけではなく、起業家もつ課題解決能力や主体的な行動性を養うことに主眼をおいている。

本稿では、和歌山大学におけるアントレプレナーシップ教育の組織的な概要と、その中でも課題解決型学習を通じた学生の創造性と主体性を育む学生自主創造支援部門（クリエ）の取り組み、およびクリエで活動するプロジェクトのひとつである和歌山大学ソーラーカープロジェクトの活動について述べる。

## 2. 和歌山大学におけるアントレプレナーシップ教育

近年、急速に変化する社会に対応できる力として「アントレプレナーシップ（起業家精神）」が注目されている。従来、アントレプレナーシップは起業を志す人々に求められる能力とされてきたが、現在ではその価値はより広く認識され、大学教育の中にも積極的に取り入れられるようになってきた。大学教育におけるアントレプレナーシップ教育は、単に将来の起業家を育成することを目的としているものではなく、学生たちが自ら課題を見つけ、それに対して主体的に行動し、試行錯誤を重ねながら解決を目指す姿勢や能力を育むことに本質をもつ。自らのアイデアを社会と結びつけながら形にしていく経験は、社会における重要な力となる。

和歌山大学では、2023年4月に「アントレプレナーシップデザインセンター」を創設した。本センターは、変化の激しい現代社会に対応し、自ら課題を見

出して行動できる人材の育成を目的として設立された全学組織であり、大学におけるアントレプレナーシップ教育の中核的な機関として機能している。センターは2つの部門から構成されている。ひとつは「起業家精神涵養（かんよう）教育部門」であり、もうひとつは「学生自主創造支援部門（愛称：クリエ）」である。両部門はそれぞれ独自の機能を持ちつつも、連携しながら学生の主体性と創造力を引き出す教育環境の構築を目指している。

起業家精神涵養教育部門は、学生に起業家精神を涵養するための教育プログラムや支援を担う部門である。「常識にとらわれない」ことを原点とし、いつでも「まずやってみる」という行動スタンスを持つ人材を育てることを目的としている。学生挑戦コンテストやWADAI 起業家 Meetup といったイベントを通じて学生が主体的・実践的に挑戦したり新たな興味関心を抱いたりする機会を創出している。また、キャンパス内に起業支援スペース「アントレルーム」を整備し、学生やメンターが自由に利用できる交流スペースとして活用している。これらの取り組みを通じて培った学生の挑戦は着実に成果を上げており、在学中あるいは卒業後に起業へ踏み出す学生も現れており、これまでに複数の大学発ベンチャーが誕生している。起業家精神涵養教育部門は、このように実践的な学びを通じて学生の起業家マインドセットと地域への価値創造力を育む中心的役割を担っている。

一方、学生自主創造支援部門は愛称の「クリエ」で呼ばれており、学生の自主的な学びと創造活動を支援する部門である。本稿でも以下「クリエ」と呼ぶ。学内横断型のプロジェクト活動を通じて学生の創意工夫や協働力を育成することを使命としてい

\*和歌山大学アントレプレナーシップデザインセンター特任助教  
 (所属については本稿執筆時)

る。前身は2002年に設立された「学生自主創造科学センター」で、その後「協働教育センター」として活動してきた経緯がある。2023年に名称が現在の「学生自主創造支援部門」へ改組されたのを機に、学生の自主性と自由な発想を尊重して活動を支援するという創設時からの目的を改めて見つめなおしつつ、学生と対等な立場で協調・協力する協働の思想も引き継いだ新しいクリエとして再出発した。すなわち、学生の主体性を軸に捉えながらもチームや地域との協働によって課題解決に取り組む学生活動の支援が、この部門の根幹となっている。

クリエの詳細については次章でさらに述べる。

### 3. クリエの取り組み

#### 3.1 クリエの概要

クリエでは、学部、学環や学年を超えた学生グループがプロジェクトを立ち上げ、自ら設定した目標や社会課題の解決に向けて活動することを積極的に支援している。その規模は年々拡大しており、2024年度の時点で24の学生プロジェクトに延べ400名以上の学生が参加している。プロジェクトのテーマは科学技術、地域貢献、文化・芸術など多岐にわたり、学生はそれぞれの興味関心にもとづいて自主的に活動を展開する。クリエは、学生の自由な発想や課題の実現のために、設備・資金・指導者を準備し、学生の自主性や創造性を育てる場を提供している。教員が一方的に知識を伝えるのではなく、学生の課題発見・探求能力・実行力・チームワーク力といった社会人基礎力を養うため、PBL（Project-Based / Problem-Based Learning - プロジェクト型・課題解決型学習）などを活用した能動的な学びを推進する全学的な拠点である。設備面においては、学生がプロジェクト活動を実施するための共有スペースを提供しているほか、図1に示すように、機械工作室にはフライス盤・旋盤・溶接機などの金属工作機械、丸のこ昇降盤や自動カンナなどの木材加工機械、ファブスペースにはレーザーカッターや3Dプリン



(a) 金属加工室

(b) 木材加工室

図1 クリエ工作室のようす

タなどを学生利用のために設置している。学部、学環、学年を問わず、工作機械などの利用を希望する学生はクリエのものづくり講習を受講することで自由に使用することができる。ものづくり講習はクリエに所属する教員によっておこなうことを基本としているが、より専門的な知識に基づいた指導をおこなうために厚生労働省が実施しているものづくりマイスター制度も活用<sup>1)</sup>している。

#### 3.2 クリエで活動する学生について

クリエで活動する学生プロジェクトは大別して「モノづくり」と「コトづくり」の2つに分けられる。「モノづくり」は、工作などを通じたハード面を対象とした活動であり、ソーラーカー、ロボット、ミニ鉄道を製作している。一方「コトづくり」はソフト面に主眼をおく活動であり、ゲーム開発、映像制作、観光振興、国際協力、イベント企画や脳波に関する研究と多岐にわたる。モノづくり活動であっても、システム工学部の学生だけでなく、教育、経済、観光学部、社会インフォマティクス学環の学生も多く参加しており、いわゆる文理融合を実現しているのが特徴である。

#### 3.3 自主演習による単位認定

学生のプロジェクト活動に対して、「自主演習」という科目を設定し、単位を認定する取り組みをおこなっている。自主演習は実施を始めた1996年度には当時新設されたシステム工学部独自の科目であったが、2001年度からは全学部・学環の学生に対して展開されている。自主演習ではプロジェクト活動と同様に学生が自ら指導教員や到達目標を設定する。簡単にいうと、学生が自らシラバスに相当するものを作成することになる。期末に報告書を提出し、指導教員が評価することによって単位が認定される。2020年度には教育の質保証も考慮して指導や評価体制を再構築し、現在に至るまで運用している。

#### 3.4 ミッション審査制度

学生の挑戦を資金的に支援する制度として「ミッション」制度がある。ミッションはプロジェクトの中から、自ら設定した課題解決について大学へ提案し、その実現可能性や社会的意義を審査し、優れた内容については活動のための補助金を受けられる制度である。通常課題は最大20万円、重点課題は最大50万円の補助金の分配を受けることができる(補助額は2024年度計画実績)。重点課題は年度によってテーマが異なるが、2024年度のテーマは「地域との協働」であった。地域企業や学校、団体などと

協働して課題解決にあたる場合は、重点課題として通常よりも増額した補助金の申請をおこなえる制度となっている。ミッションの審査は、書類審査とプレゼンテーション審査によっておこなわれる。これらの審査は学内教職員のみにとどまらず、地域の企業や団体の関係者らにも協力をいただき、ときには厳しい質問やコメントも受けながら学生たちも真剣に取り組んでいる。

### 3.5 地域協働教育連携

近年では学生プロジェクトの活動テーマの多様化にともなって、学内のリソースのみでの指導が難しくなっている。プロジェクト活動を通じた学びをより効果的に獲得するため、地域社会からの協力を得ることは不可欠である。従前から、クリエサポーター制度を設けており、保有する技能や知識を活かして学生のプロジェクト活動を応援・指導していただける方々を募集してきた。図2に学生がクリエサポーターから溶接の指導を受けている様子を示す。2021年には「地域協働オープンラボ」事業<sup>2)</sup>を新たに構築し、和歌山大学と地域企業の具体的な連携を深める取り組みを進めてきた。この仕組みを通じて学生は、実務に通じた企業研究者や技術者から直接指導を受けることができるようになる。地域企業とともにプロジェクト活動を実施することにより、学生の学習意欲や自主性を向上させ、起業家精神と地域定着志向を高める教育効果の確保を目的としている。

具体的には、IT企業との協定に基づき学生が企業の課題に取り組む研究開発をおこなったり、ものづくり企業と協働で技術取得の講習会を開催したりするなど、産学連携による実践的学習の機会を創出している。参画企業や協働テーマは今後さらに拡充する予定であり、地域企業・団体と学生とが対等に



図2 クリエサポーターから指導を受ける学生

協働することを通じて学生の社会的スキルと地域への貢献意識を高めている。

### 3.6 クリエにおける教育階層

図3にクリエにおける教育階層を示す。まず、大学に入学してきた新生は、在学生の勧誘を受けたり、志を同じくする仲間を見つけたりしてプロジェクトに参加する。この時点において、学生たちは「学生間の協働研究」を想定している。しかし、クリエの本質はその先の領域であり、地域協働オープンラボなどを活用した「企業との協働開発/研究」を提供する。この領域では、学生の知的好奇心を満たし、先輩の教えを超えた高い専門性をもつ知識の獲得を期待する。

さらに希望する学生には「共同研究への参加」を実施させる。卒業研究に着手する前の学生に「研究」の現物教育を提供することができ、研究実績の創出のサポートをおこなう。実際に過去には希望学生を募って自動車メーカーとの共同研究へ参加させ、企業の担当者前で研究報告を発表する機会を設けた。基本的にクリエでは「課題・到達期日」を教員側から定めずに学生の主体性によって活動を実施することを尊重しているが、共同研究の参加に関しては解決すべき課題や、報告の期日を明確に設定することになる。クリエの在り方とはやや方向性が異なるが、より実践的で市場社会に直結する研究活動を実施でき、学生からの反応は高評価だった。

## 4. ソーラーカープロジェクトの取り組み

クリエで活動するプロジェクトのひとつである「和歌山大学ソーラーカープロジェクト」の取り組みについて紹介する。

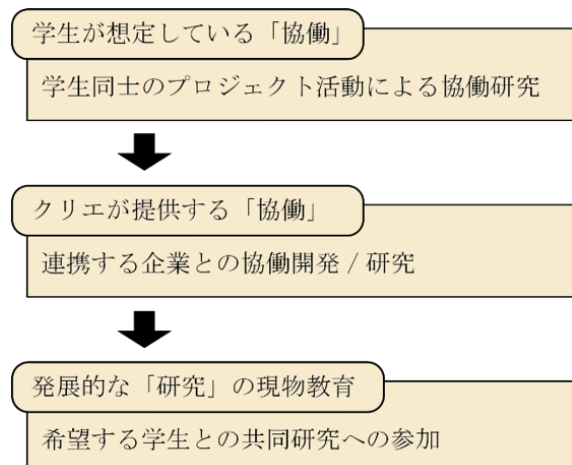


図3 クリエの教育階層

#### 4.1 ソーラーカープロジェクトの概要

和歌山大学ソーラーカープロジェクトは、太陽光を動力源とする電気自動車であるソーラーカーの設計、製作、競技会への参加を通じて、ものづくりの知識やチームワーク、課題解決能力の育成を目指している。メンバーはシステム工学部の学生が中心であるが、学部、学環、学年を問わず60名を超える学生がプロジェクト活動に参加している。車体製作からチームマネジメント、広報活動や資金獲得のための企業訪問まで、地域の技術者や卒業生たちの支援を受けながら学生が主体となって自ら活動している。

#### 4.2 プロジェクトの沿革

プロジェクトはクリエの創設当初の2002年に発足し、現在まで20年を超えて活動を続けている。発足当初は図4に示すようなアルミフレームを用いた簡単な構造のソーラーカーを製作していたが、その後はソーラーカーレース鈴鹿への出場を目指した車体製作をおこなってきた。2006年には三重県の鈴鹿サーキットで開催されていたソーラーカーレース鈴鹿へ初めて参戦し、以後マシンの改良を続けながらほぼ毎年参戦を続け2016年には鉛蓄電池と480Wまでのソーラーパネルを使用するエンジョイIIクラスにて初優勝を果たした。これまでは走行抵抗の低減に有利な3輪車体を製作してきたが、2019年からはオーストラリアで開催されている世界大会への参加を見据えてOLYMPIAクラスへのステップアップをおこない、4輪車体における車両製作のノウハウ蓄積と、製作した車両の実証評価を続けてきた。新型コロナウイルスが世界的に流行し、大学への登学制限がかかる中でも、学生らはオンライン上での活動を積極的に取り入れてプロジェクトを存続させた。2021年にソーラーカーレース鈴鹿が30

年の歴史に幕を閉じたのを機に、プロジェクトの活動方針は鈴鹿での国内大会からオーストラリアで開催されている世界大会「Bridgestone World Solar Challenge」(以下「BWSC」と呼ぶ)への出場に目標をシフトした。その後2023年に開催されたBWSC 2023では、図5に示すソーラーカー「Orca(オルカ)」を製作し、国内の国公立大学としては初めての出場を果たした。また並行して、白浜空港旧滑走路跡地にて開催されている「白浜ECO-CAR CHALLENGE」へも初開催の2022年から参戦している。現在は、2025年に開催されるBWSC 2025への出場を目指して、車両の製作、輸送の準備などにあたっている。

#### 4.3 BWSC への出場

BWSCはオーストラリアで隔年開催される、世界最大級のソーラーカーレースである。この大会は、約3,000kmにもおよぶオーストラリア大陸の縦断という過酷なレースであり、オーストラリア北部の都市ダーヴィンからスタートし、スチュワートハイウェイという公道を走行してゴールである南部の都市アデレードを目指す。参加チームは世界中の大学や企業チームであり、各チームが最新の技術を競い合う。本プロジェクトも3,000kmの道のりを完走することを目標に、参戦を計画した。

車体の製作については、これまでの大会参戦で培ったノウハウを基に学生らが主体となって設計をおこなった。先述のとおり、クリエでは学生の主体的な活動を尊重し、教員はその活動を支援するという立場をとっている。そのため、設計は基本的に学生がすべておこない、その内容に応じて教員、地域の技術者、卒業生などがアドバイスやブラッシュアップをおこなった。製作に関しても、クリエの工作機械などを利用して学生が自ら部品の加工をおこない、図6に示すようにCFRP(炭素繊維強化プラ



図4 和歌山大学の初代ソーラーカー



図5 BWSC 2023 出場車両「Orca」

スチック)などの積層作業についても教員や卒業生らの指導を受けて学生が作業をおこなった。輸出を伴う輸送の準備についても、学生が運送会社とミーティングを重ねて調整をおこない、国外への持ち出しが規制されている物品でないかを判定する「該非判定」や、一時的な輸出における免税を受けるための「カルネ」の作成については大学がサポートをおこなった。国内大会への出場とは異なり、オーストラリアの大会への出場にあたっては、英語のレギュレーション(規則集)の読み合わせ、大会運営との英語のコミュニケーション、現地のレンタカーの手配、多額の出場経費を賄うためのスポンサー確保など、非常にハードルの高い挑戦の連続であったが、プロジェクトメンバーが役割分担をおこない、着実に課題を達成していった。現地では、輸送の遅れによるトラブルも発生したが、運送会社と学生がオンライン会議を通じて再調整をおこない、無事にソーラーカーの荷受けが完了した。事前の入念な準備もあり、車検は比較的スムーズに合格することができた。

無事に本戦への出走を果たしたが、電気系、機械系ともにトラブルが続き、図7に示すような停車してのメンテナンスに時間を要したことや、太陽光からの発電量が想定を大きく下回っていたこともあり、2日目の夜の時点で次のチェックポイントへの到着が大会規則で定められている時刻に間に合わないことが明らかとなった。夜にメンバー全員でミーティングをおこない、その場でリタイアすることも検討されたが、製作した車体を1mでも前に進めたいという想いのもと、車体班、電装班がそれぞれ新しい計画を再計算し、最終的にはスタート地点から987km走行したテナントクリークまで走行することができ、その後リタイアすることとなった。



図6 学生が樹脂の積層作業をするようす

当初の目標であった3,000kmの完走と比較すれば目標は達成できなかったということになるが、クリエの本質である課題解決型学習という点に照らし合わせれば、学生たちは計画段階から現地での対応、判断に至るまでプロジェクト内でそれぞれの役割を担い、課題に立ち向かうなかで自ら学習し、自分なりの解法を導いた経験は、課題解決能力の獲得に貴重な経験となったと考えている。

#### 4.4 成果報告の機会

プロジェクトでは自分たちの活動成果の発表を積極的におこなっている。クリエが実施しているミッション成果報告会や、和歌山・徳島大学合同発表会のほか、プロジェクトが独自に実施している協賛企業向けの成果報告や、経済学部同窓会「柑芦会(こうろかい)」の各支部会、経済団体の会合などでも学生が登壇し講演をおこなってきた。

プロジェクト活動に参加する学生は2~3年生を中心としており、大会が終わってもまだまだこの先も、というモチベーションがあるため、教職員から問いかけをせずとも学生が積極的に報告会を企画し、登壇する姿勢をもっている。

### 5. 社会人ソーラーカーチーム Cabreo

Cabreo(カブレオ)は、和歌山大学ソーラーカープロジェクトの卒業生を中心に2017年に結成した社会人ソーラーカーチームであり、結成時から私がチーム代表監督を務める団体である。

結成の計画段階では、学生の頃に夢中になったソーラーカーを大人になった今も再び楽しみたいとメンバーが集まったが、現在では、学生たちから身近な場所で、卒業生がソーラーカーのエンジニアとして現役であり続けることを活動の方針のひとつとしている。卒業生は、学生にとって最も身近な社会人であると考えている。そのような社会人が大学の卒業後、それぞれの進路に進んでいく中で、学生た



図7 スチュワートハイウェイの路肩に停車してマシンのトラブルに対応する学生

ちにとっては卒業生がソーラーカーのエンジニアとして豊富な経験を持っていることを実感できず、協力を仰ぐ対象となっていないことに疑問をもっていた。そこで、卒業生が学生と同じテーマで自らの技能を披露し、身近な技術者としてその技術、経験の豊富さを実感できる機会を増やすことを期待した。

Cabreo は和歌山市内に拠点をもちソーラーカーレースや各種地域のイベントに出展する一方で、日常的に学生との交流の機会を確保し、技術的な指導をおこなう役割を担っている。例えば、新型コロナウイルスの蔓延下において、学生は登学を制限され、学生同士のコミュニケーションが疎になったことから先輩から後輩への技術継承がスムーズにおこなうことができなくなってしまった。そのような状況において、Cabreo は知の集合体として機能し、技術継承の過程で失われた知識や技術の補填をおこなうことに協力できた。現在でも、図8に示すように交流は盛んであり、活発な交友関係を結んでいる。

クリエの卒業生の進路としては、大手メーカーや地元企業へ就職した者のほか、ベンチャー企業への就職、クリエイターやスクール経営者など多岐にわたり、こうした多様な卒業生が身近にいる環境を構築、維持することが学生にとっての新たな興味、関心のきっかけになることを期待している。

## 6. おわりに

本稿では、和歌山大学におけるアントレプレナーシップ教育の組織的な概要と、学生の主体性、創造性を育むために設置した20年以上の歴史をもつクリエの紹介をおこなった。クリエで活動する学生の中でも、私が指導教員を務めている和歌山大学ソーラーカープロジェクトの活動、さらに卒業生による



図8 学生チームと Cabreo での記念写真

ソーラーカーチーム Cabreo の活動について紹介した。

現在のアントレプレナーシップ教育においては、課題解決能力の育成を中心の課題に設定している一方で、その発展として実際に自らの技術や提供できるサービスをもって起業を目指す学生が現れることは想像に易い。そのような志を持つものは同時に「自らの価値を自ら設定できる能力」を持つようになると考えられる。従来型の画一的な評価基準では、そのような人材が主張する自らの価値を正しく評価できない可能性がある。経験的に、価値の多様性に対して、個々は柔軟に対応できる一方で、組織や社会は急速な多様性の広がりへの対応が遅れ、結果として機会損失を生じていると考えている。大学・学校教育としてアントレプレナーシップ教育を推進するにあたって、そのような環境で育った人材を社会が柔軟に受け入れられるように改革していくことが今後解決すべき大きな課題であると考ええる。

## 参考文献

- 1) 谷口祐太, 谷脇すずみ, 木村善晴, 西村竜一, 井嶋博, ものづくりマイスター制度を活用した金属加工の初学者指導, 第21回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム講演論文集, pp.35-37 (2024).
- 2) 谷口祐太, 松坂江莉, 西村竜一, 中島敦司: 地域との協働による創造性教育の進展, 第18回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム講演論文集, pp.31-34 (2022).

## 著者略歴



谷口祐太 (タニグチ ユウタ)

2023年3月和歌山大学システム工学研究科博士後期課程単位取得退学。2016年4月紀州技研工業株式会社入社。メカトロ、電気回路、基板の設計に携わる。2019年4月より和歌山大学教育研究支援員、2023年4月より現職。学生へのものづくり教育を担当。ソーラーカープロジェクト指導教員。社会人ソーラーカーチーム Cabreo チーム代表監督を務める