

# STEAM教育を意図した 国際交流プロジェクトの推進とその教育効果

Promoting an International Collaborative Project for STEAM Education and Its Educational Effects

多田 遥香\*・福田 哲也\*\*・小林 直樹\*\*\*

筑波大学 理工情報生命学術院\*・追手門学院大学\*\*・追手門学院\*\*\*

本研究では、STEAM教育を意図した国際交流プロジェクトを構想・実践し、その教育効果について探索的に検討した。4か国7校の中等教育段階の学習者が、SDGsをテーマとした共通課題に協働で取り組んだ。事前・事後アンケート分析の結果、技術的自己評価に有意な変化は見られなかった一方、対人不安や緊張の有意な低下が確認された。国際協働型STEAM教育が心理的安全性の形成に寄与する可能性が示唆された。

キーワード： STEAM 教育， 国際交流， 国際協働学習， 心理的安全性， 中等教育

## 1. はじめに

近年、急速な技術革新や社会構造の変化を背景として、科学・技術・工学・数学を統合的に扱う STEAM 教育の重要性が国際的に指摘されている。将来に必要なとされる資質・能力としては、知識や技能に加え、協働的問題解決力や創造性、社会への責任ある関与が重視されており、STEM 教育は学習者が社会課題と主体的に向き合う力を育成する教育として位置づけられている (UNESCO, 2017)。

近年、創造性や表現、価値判断の視点を取り入れた STEAM 教育へとその枠組みが拡張されている。STEAM 教育は、STEM 教育を基盤に Arts を統合し、創造的思考や社会的・倫理的判断を含む学習を重視する教育的枠組みとして整理されている (Belbase et al., 2022)。我が国においても政策的提言等を通じて STEAM 教育への関心は高まりつつあるが (文部科学省, 2020)、実践の多くは学校や地域内で完結しており、異なる文化的・社会的背景をもつ学習者同士が協働する機会は依然として限定的である (小林・人見, 2024; 小渡, 2025)。しかし、社会課題が国境を越えて共有される現代においては、国際的な協働を前提とした学習環境の構築が重要であると指摘されている (UNESCO, 2021)。

以上の背景を踏まえ、本研究では、複数国の中等教育段階の学習者が共通の STEAM 課題に取り組む国際 STEAM プロジェクトを構想・実践し、その教育的意義について事前・事後アンケート分析を通して探索的に検討することを目的とする。

## 2. プロジェクトの概要

### 2.1. プロジェクトの概要

本研究で実践した国際 STEAM プロジェクトは、2025 年度に実施された国際協働型学習プログラムであり、マレーシア、フィリピン、インドネシア、日本の 4 か国 7 校の中等教育段階の生徒が参加した。参加校は、マレーシア (2 校)、フィリピン (2 校)、インドネシア (2 校)、日本 (1 校) で構成され、STEAM 教育を主題とした国際交流を行った。

学習テーマとしては、SDGs の「気候変動」および「教育」に焦点を当て、社会課題の解決を目的とした提案型課題を設定した。学習者は、身近な社会課題を起点として問題を定義し、技術的手段を用いた解決策の構想およびプロトタイプ制作に取り組んだ。教材には SpaceBlock (株式会社AVAD, 2026) を使い、国や学校による設備差を抑えつつ、同一条件で制作活動を行えるよう配慮した。

### 2.2. 国際交流を通じた学習活動の構成

プロジェクト期間中は、図 1 のようにオンライン会議ツールを用いた国際交流を中心に、月 1 回程度、各回約 1 時間のセッションを実施した。交流はすべて英語で行われ、自己紹介、教材理解、テーマ共有、開発途中の意見交換、最終確認といった段階的構成で進められた。

このように、制作過程の複数段階において国際的な対話の機会を設けることで、学習者が継続的に他

国の視点に触れながら協働的にプロジェクトを進められる学習環境を構築した。

### 2.3. 成果発表と各チームの取り組み

日本チームでは、社会課題への関心を起点として、色覚多様性に配慮した教育支援アプリ（図2）、若者の社会参画を促すアプリケーション等のSTEAMプロジェクトに取り組んだ。これらの活動を通して、課題設定からアイデア創出、プロトタイプ制作、発表に至るSTEAM学習プロセスが重視された。

2025年11月16日には、「We are Innovators! 国際STEAMプロジェクト発表会」を開催し、各国・各校のチームが開発した成果物および制作過程について発表を行った。本発表会は、学習者が他国の多様な課題設定や解決アプローチに触れ、国際協働学習の成果を相互に確認する機会となった。

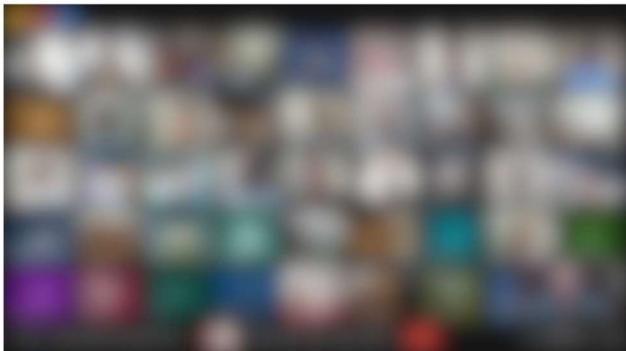


図1：月に1回のオンラインセッションの様子

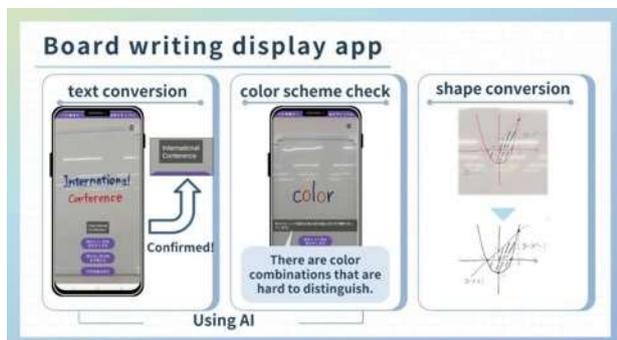


図2：日本チームが発表した色覚多様性に配慮した教育支援アプリ

## 3. 教育効果の分析方法と結果

### 3.1. 分析方法

本分析は、国際STEAMプロジェクトへの参加が学習者に与える教育的影響を探索的に明らかにすることを目的とした。分析対象は、本研究の目的および内容について説明を受け、研究参加への同意が得られ、かつ事前・事後アンケートの回答を対応付けて分析可能であった参加者22名である。参加者はマレーシア、インドネシア、フィリピン、日本の4か国から構成されていた。

分析では、国際STEAMプロジェクトへの参加が学習者に与える教育的影響を把握するため、事前・事後アンケートを用いて、①技術的自己評価（プログラミングおよびロボティクス・電子工作）、②英語および国際的学習経験、③対人コミュニケーションに関わる心理的側面、④リーダーシップ特性の4観点について測定した。

技術的自己評価については、プログラミングおよびロボティクス・電子工作それぞれに関して、5件法リッカート尺度を中心に評価を行った。英語および国際的学習経験については、CEFRに基づく英語運用能力の自己評価を尋ねた。

対人コミュニケーションに関わる心理的側面の測定には、Duran (1992)が開発したCommunicative Adaptability Scale (CAS)を用い、社会的落ち着き、社会的承認、社会的経験、適切な自己開示、表現の明瞭さ、機知といった側面から構成される30項目を5件法リッカート尺度で評価した。

リーダーシップ特性については、Kouzes and Posner (2005)によるStudent Leadership Practices Inventory (SLPI)を用い、30項目を5件法リッカート尺度で測定した。

分析にあたっては、各項目について事前・事後の得点に対応付け、正規性の確認を行った上で、対応のあるt検定またはWilcoxon符号付順位検定を用いて比較した。有意水準は5% ( $p < .05$ )とした。なお、本研究は筑波大学計算科学研究センター倫理委員会の承認を得た(23-004)。第三者が個人情報特定できないようにし、参加は任意であること、拒否による不利益がないことを、研究の目的とともに説明し、口頭および書面で同意を得た。

### 3.2. 分析結果

### 3.2.1 ①技術的自己評価・②英語経験・④リーダーシップ特性に関する結果

プログラミングおよびロボティクス・電子工作に関する経験年数、自己効力感、興味、学習動機、ならびに英語能力（CEFR 自己評定）や国際プロジェクト経験に関する自己評価について、事前・事後の比較を行った結果、いずれの項目においても統計的に有意な差は確認されなかった（すべて  $p \geq .05$ ）。

また、リーダーシップに関する 30 項目についても、責任感、主体性、他者支援、協力的関係の構築に関わる代表的な項目を含め、事前・事後で有意な変化は認められなかった（すべて  $p \geq .05$ ）。

### 3.2.2 ③対人コミュニケーションに関する心理的側面

一方で、対人コミュニケーションに関する心理的側面においては、事後得点が事前得点よりも有意に低下する項目が複数確認された。具体的には、「社会的状況における不安 ( $p = 0.02$ )」「全般的な緊張感 ( $p = 0.03$ )」「発話時の身体的緊張 ( $p = 0.01$ )」「発話時の音声的緊張0.02」に関する項目において、いずれも  $p < .05$  の水準で有意差が認められた。

これらの結果を、事前・事後の平均値を棒グラフで示したものを図3に示す。すべての項目において、事後の平均値が事前よりも一貫して低下しており、対人不安や緊張の軽減が視覚的にも確認できる。

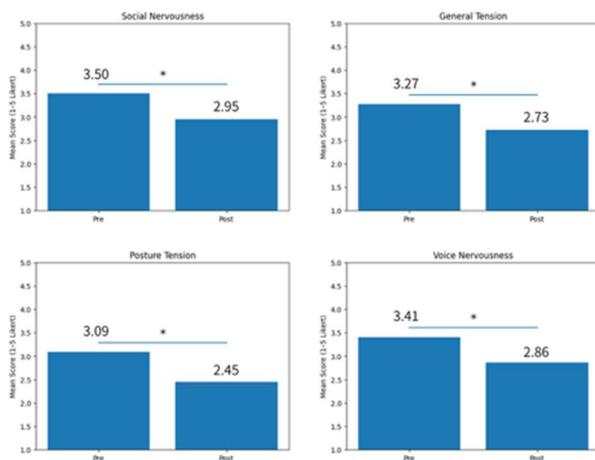


図3：対人コミュニケーションに関する心理的側面の事前事後比較では、社会的状況における不安（左上）、全般的な緊張感（右上）、発話時の身体的緊張（左下）、発話時の音声的緊張（右下）で有意差が認められた

一方、「他者と話すことを楽しめる」「相手を気遣おうとする」「新しい人と会うことを楽しむ」といった対人的態度に関する項目については、事前・事後で統計的に有意な差は確認されなかった（すべて  $p \geq .05$ ）。

## 4. 考察

### 4.1. 対人不安および緊張の有意な低下が示す教育的意義

本研究において最も顕著な結果は、社会的状況における不安や緊張、発話時の身体的・音声的緊張に関する複数の項目において、事後に統計的に有意な低下が確認された点である。この結果は、国際協働型 STEAM プロジェクトが、参加者にとって心理的安全性の高い学習環境として機能していた可能性を示唆している。

本プロジェクトでは、英語という第二言語を用いながらも、共通の制作課題やプロトタイプ開発を媒介として対話が行われた。そのため、言語的正確さや流暢さが評価の中心となる状況ではなく、「同じ課題に取り組む仲間」としての関係性が形成されやすかったと考えられる。また、正解が一つに定まらない社会課題を扱ったことで、意見の違いや試行錯誤が自然に受け入れられ、発言や挑戦に伴う心理的負担が軽減された可能性がある。

このような環境において、学習者は「間違えてもよい」「分からないことを分からないと言ってよい」と認識しやすくなり、その結果として対人不安や緊張の低下につながったと解釈できる。

### 4.2. 技能的指標およびリーダーシップ特性に有意な変化が見られなかった点について

一方、プログラミング、ロボティクス・電子工作、英語能力といった技術的・技能的側面に関する自己評価指標や、リーダーシップ特性については、事前・事後で統計的に有意な変化は確認されなかった。この点については、参加が自己選択型であったことにより、参加者の事前水準が比較的高く、自己評価尺度において天井効果が生じていた可能性が考えられる。

また、本プロジェクトの主眼が技能習得そのものではなく、国際協働を通じた課題解決プロセスに置かれていた点も影響したと考えられる。新たな技能の獲得や熟達には一定期間の反復的学習が必要であ

るのに対し、本プロジェクトは多様な背景をもつ学習者同士が対話を重ねながらアイデア創出や制作を行う構成であった。そのため、自己評価に即時的な上昇として表れにくかった可能性がある。

さらに、国際的な学習環境においては、他国の学習者の成果や表現に触れることで、自己の技能を相対的に捉える機会が増え、自己評価が抑制される可能性もある。実際に、参加者からは他国の発表を通して自身の到達度を再認識したという声も聞かれた。

しかしながら、前節で示した対人不安や緊張の低下は、発言や主体的関与、他者への働きかけといった行動の前提条件となるものであり、中長期的には技能の発揮やリーダーシップ行動の発現を促進する可能性がある。本プロジェクトは、短期間での能力向上を直接的に測定する尺度では捉えきれないものの、学習者が能力を発揮できる心理的基盤を形成するという点において、重要な教育的意義を有していたと考えられる。

#### 4.3.国際 STEAM プロジェクトへの示唆

以上の考察から、国際協働型 STEAM 教育は、「英語力の向上」や「技術スキルの獲得」を直接的に目的とする場にとどまらず、学習者が安心して話し、挑戦できる心理的安全性を育む学習環境として機能する可能性を有していることが示唆された。特に、対人不安や緊張を抱えやすい学習者にとって、共通の教材と課題を媒介とした国際協働型の学習設計は、参加の継続性や学習動機の維持を支える点で重要な意義をもつと考えられる。

### 5. おわりに

本研究では、STEAM 教育を意図した国際交流プロジェクトを実践し、その教育的効果について探索的に検討した。その結果、技術的自己評価やリーダーシップ特性に即時的な変化は見られなかった一方で、参加者の対人不安や緊張が有意に低下し、国際 STEAM 教育が学習者の心理的安全性を支える基盤的環境として機能する可能性が示された。今後は、継続的な実践を通じて、心理的側面の変化が学習行動や主体的関与にどのようにつながるのかを縦断的に検証していく必要がある。

### 謝辞

本研究における国際 STEAM 教育実践は、村田学術振興・教育財団のご支援を受けて実施されたものである。ここに深く感謝の意を表す。

また、本プロジェクトの実施にあたり、各国・各参加校の教職員ならびに参加生徒の多大なる協力を得た。国境を越えた STEAM 教育の実践を通して、学習者の能力育成や経験の構築にとどまらず、グローバルな視点で教育を捉え直す貴重な機会を得ることができた。あらためて、関係者各位のご理解とご協力に深く感謝申し上げる。

### 参考文献

- UNESCO (2017). Exploring STEM Competences for the 21st Century. UNESCO Publishing, Paris.
- Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. M. (2022). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: Prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(11), 2919–2955.
- 文部科学省 (2020). STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進について。
- 小林駿平・人見久城 (2024). 「STEAM教育を指向した中学校理科の授業の実践—ものづくり活動やモデリングとの親和性に関する一考察—」, 日本科学教育学会年会論文集, 48.
- 小渡 悟 (2025). 「小中学生を対象とした STEM/STEAM教育の実践報告」, 産業情報論集, 21(1-2), 65-75.
- UNESCO (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO Publishing, Paris.
- Duran, R. L. (1992). Communicative adaptability: A review of conceptualization and measurement. *Communication Quarterly*, 40(3), 253–268.
- Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. (2005). *The Student Leadership Practices Inventory (LPI): Facilitator's guide*. Jossey-Bass, San Francisco.
- 株式会社AVAD (2026). SpaceBlock STEAM教育用プログラミング教材. <https://spaceblock.jp/>