

地域における異世代間STEAM教育の実践

森木 三穂

Practice of Intergenerational STEAM Education in the Region

Miho MORIKI

(Received on Jan. 31, 2024)

Abstract

In the society of the future, there will be a need for human resources who can provide new value with a wide range of knowledge. As a result, teaching and learning methods need to change. In order to propose new learning, we focused on the learning of parents and children from preschoolers to elementary school students and the connection with the community, and examined and practiced learning methods that utilize manufacturing in the community. We also examined the effects of student intervention in parent-child learning. Based on cases practiced in 2018 and 2019, this paper reports on the practical methods and educational effects, and mentions STEAM education as an outreach activity.

キーワード：地域、異世代交流、STEAM教育、アウトリーチ

1. はじめに

Society5.0に向けて、幅広い知識で新しい価値を提供することができる人材が求められている。学校においては各教科での学習において、実社会での課題解決に活かしていくための創造的で教科横断的な教育が必要であるとされている。その結果、学校の姿は変化し、一斉一律の授業スタイルから抜け出した学習履歴や学習到達度、学習課題に応じた異年齢・異学年集団での協働学習が求められることとなった。また、大学や研究機関、企業やNPOなどの地域の様々な教育資源や社会関係資本の活用も新しい学びをより豊かにするものであり、積極的に活用していくべきであろう。

このような社会の要請に対する新しい学びを提案すべく、高専においてもものづくり技術を学ぶ学生の発想を生かし、様々な分野を融合したSTEAM教育を地域イベントにおいて実践することで、地域において新たな学びの場を創造しようと試みた。本稿では

その実践手法と教育効果を報告し、アウトリーチ活動としてのSTEAM教育の可能性について言及する。

なお、本稿は新型コロナウイルス感染症流行以前の2018年・2019年の実践を基にしている。コロナ禍の前後によってアウトリーチ活動の方法や役割は変化している。コロナ禍後の実践については別稿に改める。

2. 問題意識と目的

近年、社会性・忍耐力・やる気・自信・協調性などの「非認知能力」、いわゆる「生きる力」が注目されている。経済学者のジェームズ・J・ヘックマンによるペリー幼稚園プログラムやアベゼダリアン・プロジェクトによって、質の高い就学前教育の重要性が示された¹⁾。就学前教育はそのほとんどが家庭に委ねられているため、家庭環境の充実が大きく影響する。フランスの社会学者P.ブルデューは家庭環境を成り立たせている要因として、経済資本・文化資本・社会関係資本を挙げており、日本においても学

力形成に対する社会関係資本の影響が志水宏吉らによって示されている²⁾。平成 21 年度の文部科学白書「親の子どもへの接し方と子どもの学力の関係」からもブルデューの示す 3 つの要因と学力に相関があることがわかる。志水らは学校・家庭・地域における人と人とのつながり（社会関係資本）の差を「つながり格差」とし、「つながり」によって家庭環境に不利な子どもたちにポジティブに作用する可能性が見えた」と示す³⁾。また、OECD は 2006 年に「Early Childhood Education and Care」として、就学前教育の重要性を呼び掛けた。しかし日本における教育費、特に就学前教育段階の公費負担の割合は、OECD 平均 80.7%に対し 43.4%と低く、私費負担の割合が高い。そのため、家庭の経済資本によって就学前教育の段階ですでに教育格差が起こっているのが現状である。近年、教育格差については様々な報告がなされ、社会問題として注目されている。格差が就学前教育の段階で始まっているとすれば、家庭教育への介入は避けては通れない課題であろう。志水らが指摘するように社会関係資本と“つながり格差”を是正することができれば、教育格差や学力格差の現状を改善する手立てになるのではないだろうか。家庭と地域とのつながりを生む、つながりの素地づくりの支援として実践したのが、地域におけるものづくりを活用した学びの場の創出である。

鶴岡工業高等専門学校（以下、鶴岡高専）は技術者を養成する 5 年一貫教育を行う高等教育機関である。ものづくりに対して興味関心が高い学生たちは、低学年次から専門的な教育を受け、豊富な知識と技術を兼ね備えた技術者として社会に出て行く。その一方で不足しているのは、学んだ知識を実践し社会に還元する機会や経験、コミュニケーション能力の向上につながるような様々な年齢の人々と関わる機会である。鶴岡高専が実施している「PROG テスト」によると、知識を活用して課題を解決する力である「リテラシースキル」は学校における学びや研究の中で培われ実践している。しかし、経験を積むことで身につく行動特性、例えば対人基礎力などの「コンピテンシースキル」は例年低い傾向にあり、対人能力・コミュニケーション能力を養うためにも学校の学びに留まらない実践の機会が必要である。

このような問題意識から、就学前教育の環境・地域とのつながり（社会関係資本）・鶴岡高専の学生の学びの実践の機会の 3 つの要素の充実を図るべく、高専においてもものづくり技術を学ぶ学生の発想を生かし、様々な分野を融合した STEAM 教育を地域イベントにおいて実践することで、地域において新たな

学びの場を創造しようと試みたのである。

3. 実践方法と事例

3.1. 経緯と目的

本実践は「こしゃってマルシェ」というまちづくりイベントを会場とし、未就学児から大人まで参加できる科学教室ワークショップとして開催した。対象を未就学児からに設定した理由は 2 つある。一つ目は就学前教育の環境を充実させるため、二つ目は、そもそも未就学児を対象とした学びの機会が地域には少ないということからである。

「こしゃってマルシェ」は山形県鶴岡市による「鶴岡まちづくり塾」がベースとなり誕生した「くしびきこしゃってプロジェクト」が主催する年 4 回のイベントである。地域の魅力や豊かさを共有する「場」作りを目的とし、手作り品の販売や食・自然・手しごと・文化の体験をするワークショップの開催、地域の魅力の発信を行っている。地域の魅力の一つである鶴岡高専という高等教育機関の存在を生かすべく、2016 年から継続して科学教室を開催している。開催当初は教員が中心となって科学実験を行い、体験してもらおうという他のイベント等でも行うような科学教室の方法をとっていた。

参加者の割合は未就学児～小学校低学年の子どもとその保護者が全体の 8 割を占めた。参加者のアンケートからは満足の様子が見られたが、寄せられた意見の中で「科学の仕組みが詳しく分かれば、家に帰ってからも子どもとまた話ができて楽しい」という保護者の要望に注目した。常時参加者を受付し、体験を希望する参加者が来れば対応するという形態では実験が作業化する部分があり、多くの参加者が来た場合、十分に疑問や質問に対応することができず、単なる「体験」で終わってしまう。未就学児～小学生低学年の子どもは感覚的・身体的な学びの時期であり、無自覚の遊びの中で学びを得ていくが、保護者である大人はその理論や仕組みを知ることによって子どもに継続的な学びのきっかけを与えたいと考える。この体験を学びに変え、家庭教育に橋渡しするためにはこの保護者の要望に応える方法が必要であると考えた。

そこで 2018 年から「鶴岡高専サイエンスアカデミープロジェクト」を立ち上げ、学生とともに学ぶ科学教室を開催した。学生を動員することで様々な疑問や質問に対応する人員を確保し、参加者が質問しやすい環境を整えた。また実施内容も学生が主体となって発想した内容やものづくりを中心とした内容にすることで、学生の主体性を養い、学びの社会還元を経験的に学ぶことを目指した。

3.2. 2018 年度実践事例

2018 年度は「ピタゴラススイッチを作って遊ぼう！」をテーマに、鶴岡高専 3 年生が考案したピタゴラ装置 10 点を用いて、装置の仕組みを学び一緒に遊ぶという科学教室を実施した。NHK 教育テレビで放送されているピタゴラススイッチは子どもたちに人気がある番組であり、素材を生かしたり新しい視点から素材を捉えたりして作られた装置が魅力である。番組を参考に、学生たちは身近にある材料を用いて日ごろ学んでいる知識や技術を活用してグループで装置を製作した。物理の原理を生かした装置が多かったが、中には炭酸飲料水とお菓子を使った噴水装置もあり、化学的要素も盛り込んだ多様な装置が完成した。製作期間は 3 日間である。完成した 10 点の装置は仕組みの解説書を用意し、科学教室当日は製作した学生自らが装置の説明をし、参加した親子と一緒に装置で遊びながら様々な質問や疑問に答える方法をとった。参加者は事前申込制および人数制限を設け、90 分間の時間の中で 10 種類の装置を体験した。

参加者のアンケートの結果（一部抜粋）は次の通りである。

- ・子どもも親も最初から最後まで驚きっぱなしでした。とても楽しかったです。
- ・親子ともどもとても楽しむことができました。
- ・どの装置もとても楽しく、勉強になった。
- ・お兄ちゃん、お姉ちゃんと一緒にできてとても楽しそうでした。
- ・子どもが技術に興味を持てるきっかけになったので、今後のためになったと思いました。
- ・子どもだけではなく、親も勉強になりました。質問にも答えてくれて、家でも出来そうなものもあったのでやってみたいです。
- ・学生の皆さんとの交流ができてとても良かったです。わかりやすい説明や優しい対応がとてもありがたかったです。

参加者の満足度は高く、イベントの内容だけではなく、学生との交流や学生の参加者への対応の姿勢に対して良い印象を持っていただいたことがアンケートからわかった。イベントに参加した理由は、保護者の興味が 4 割、子どもの興味が 5 割、勉強のためが 1 割となり、子どもの興味を生かしつつ、保護者の子どもに対して学びのきっかけを与えたいという思いや自らも学びたいという思いが反映されていた。参加者の特徴として男児と保護者（特に父親）の組み合わせが多く、大掛かりな装置や機械の仕組みなどに興味を持っている参加者が多かったことが挙げられる。また、保護者が子ども以上に興味を持ち、熱心に質問する様子が見られた。大人になってから

学ぶ機会はそう多くはない。ましてや幼い子どもを育てている期間は自身の学びに時間を割く余裕がないのも現実である。保護者の欲求と子どもの欲求を満たし、遊びながら学ぶ体験は学生の存在によって成立した。身近な年齢の学生が対応することで親しみやすさが生まれ、人員を確保できたことにより質問等への細やかな対応が可能になった。一方、学生は子ども相手に説明する以上に、大人相手に説明することの難しさを体感し、自分の知識不足を痛感し、言葉の選び方についても学ぶことができた。本実践によって未就学児～小学生までの子どもおよび保護者に対する学びのニーズがあることが明らかになり、単なる体験にとどまらない、仕組みを理解する学びを提供できることが家庭教育へと繋がり、結果的に就学前教育の充実を社会関係資本の立場から支援することが可能であるとわかった。



写真 1：おもちゃの車と糸巻き仕組みによる装置



写真 2：ガウス加速器の仕組みを活用した装置

3.3. 2019 年度実践事例

2019 年度は「Wear Science Technology (WeSTe)」つまり、「身につける科学技術」をテーマに開催した。3D プリンター、ビスマス結晶、廃棄電子基板を活用したパーツを用いてアクセサリやストラップを制作した。2018 年度は男児や父親の参加率が高かったため、女兒や母親も参加しやすく興味を持ちやすい内容であること、前年度よりも自分の手で作る経験を重視し、ものづくりの楽しさと作りながらその仕組みを学ぶということを目的に内容を設定した。比較的安価なものが流通し、身近な場所で見ることが

増えた 3D プリンターだが、その積層の仕組みや設計の方法を目にすること、自ら操作してみることはめったにない機会である。また、ビスマス結晶はその見た目の美しさの一つとして同じ結晶はできないという魅力、その自然の造形に参加者は魅了された。廃棄電子基板は地域の自動車部品のリサイクル業者から提供を受け、車の基板を学生が裁断し、準備した。

事前に学生たちがヘアゴムやストラップ、イヤリングなどを見本として作製し、当日は参加者がそれぞれの素材を選んだり組み合わせたりしてオリジナルの WeSTe を作製した。



写真 3 : Wear Science Technology 作品例



写真 4 : 基板の仕組みや用途を説明する様子

素材の説明では、これまで見たことがない 3D プリンターや基板、ビスマス結晶を目にし、保護者も驚くほどの興味を示す子どももいた。また、保護者の方が興味深く学生に対して質問する場面も見られた。製作の場面では「お母さんにお土産にする」「離れて暮らす大学生の娘に作りたい」など家族を想う温かさを感じられる声を聴くことができた。親子ではないが、基板のヘアゴムを着物の帯締めに使いたいと参加した方もいた。人と人との関わりの中で生まれる喜びや笑顔に触れることができるのも地域で開催されるイベントを会場にしているからこそであると感じた。そしてそれは参加者と主催者の時間と心のゆとりによっても生まれるものである。学生の

活躍によりこのゆとりは確保されたが、学生たちも様々な年齢層の人々との関わりの中でコミュニケーション能力を高め、教えるという経験からより自分の知識を深化させようという学びへの意欲向上にもつながったことが学生アンケートからわかった。参加者は未就学児が 5 割を占めた。保護者の割合は父親が 3 割、母親が 7 割と狙い通り、母親と女兒の参加率が高かった。参加者のアンケートの結果（一部抜粋）は次の通りである。

- ・基板を実際に手に取ることができて、子どもも面白かったようです。
- ・子どもと一緒に作れていい経験ができたと思う。
- ・難しそうなことを分かりやすく説明していただきました。
- ・見る機会のないものを見ることができたのと、説明を聞いたので良い体験になったと思う。

3 種類の素材を用意したが、基板やビスマス結晶を特に気に入る参加者が多く、アンケートの記載のように、なかなか見る機会のないものを手に取ることができたこと、そしてその仕組みの説明を聞き知ることができたことが、有意義な学びへとつながったのではないだろうか。

4. 考察

高専生の強みを生かし、地域において STEAM 教育を実践することで地域に新しい学びの場を創出し、地域のつながりを生むことを目指して活動してきた結果、本実践から「学びの体験の場は環境設定が何よりも重要であること」がわかった。対象となる参加者のニーズを拾い上げ、興味関心を高める工夫と興味を学びへとつなげる工夫が主催者側に求められる。ポイントとなるのは、①身近であること、②驚きがあること、③ワクワクすること、④気軽に疑問を尋ねられる人がいること。この 4 つの要素が子どもたちの学びを後押しするのではないだろうか。そしてそれは子どもだけではなく、大人である保護者も同じであり、保護者への学びの提供は子どもの学びの環境を整えることになる。このことは知識や学びを地域に還元するアウトリーチ活動において重要なことであろう。アウトリーチ活動は“つながり”を作る活動であると言える。知のつながりだけではなく、人と人との、人と場所とのつながりを生み出す。地域によって抱える問題や状況は異なるが、地域にある社会関係資本を活用し、様々な世代の人が関わる機会と経験を学びの機会と結びつけることで、

社会が抱える問題や課題の解決を支援できると考える。そのための一つの方法として、年齢や知識の壁を感じることなく、驚きやワクワクを体感し、原理を知りたいという学びの欲求を喚起させる STEAM 教育は学校のみならず地域においても実践することは可能であり、効果的な学びの場を創出すると言えるのではないだろうか。

注

- 1) ジェームズ・J・ヘックマン著 古草秀子翻訳 (2015)「幼児教育の経済学」、東洋経済新報社
- 2) 志水宏吉 伊佐夏実 知念渉 芝野淳一 「調査報告「学力格差」の実態」(岩波ブックレット no. 900) (2014)、岩波書店
- 3) 平成 21 年度文部科学白書 https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab200901/1295628_003.pdf

謝辞

本実践は以下の助成を受け、実施したものである。助成いただいた各機関に深謝申し上げます。

- ・平成30年度鶴岡いきいきまちづくり事業
- ・平成30年度大学コンソーシアムやまがた「小学生を対象とした体験型学習」
- ・令和1年度鶴岡市市民まちづくり活動促進事業
- ・令和1年度大学コンソーシアムやまがた「学生による地域貢献。活性化プロジェクト」