

## 多様で深い学びを生み出すための授業のあり方について

—STEAM 教育の観点から教科の垣根をこえた子どもの学びを価値付けながら—

山本 一樹 高度教職開発コース 教科授業力高度化プログラム

キーワード：STEAM, 教科横断, 総合的な学習の時間, 焼き物, 釉薬

### 1. 研究の背景と目的

筆者はこれまでに子どもたちをいかに教師が決めた構想に引き寄せていくのかということ意識して授業をしていた。構想からはずれていく学びを達成できなかったという評価しかできなかった。しかし、総合的な学習の時間「ろくろで作る私の土器（5年）」で、A 児がろくろから土器を取り外してお盆に置いた時につぶやいた「よしっ」の言葉に惹かれるものがあった。A 児の活動を改めて見返した時、ねらいを超えてくる育ちがあったのではないかと立ち止まりたくなった。教師自身の枠を広げて子どもの育ちを見つめることで、一つの教科に捉われない多様な学びを価値づけ、深い学びへとつなげていくことができるのではないかと考えた。小学校学習指導要領（平成 29 年告知）解説総則編<sup>1)</sup>によれば、「教科等横断的な視点で育成を目指す資質・能力を明確にし、それに向けた適切な指導がなされるよう配慮する」とされている。子どもたちの意識を捉え、教科を超えた学び（多様な学び）を価値付け、子どもたちのよりよい資質・能力を育成（深い学び）するために、教科横断的な視点が必要となってくる。次期学習指導要領等にむけたこれまでの審議のまとめ（報告）<sup>2)</sup>によれば、「STEAM 教育とは、Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）、Art（芸術・リベラルアーツ）、Mathematics（数学）等の各教科での学習を実社会での課題解決に生かしていくための教科横断的な教育」とされている。この STEAM 教育の観点を教科横断的な学びの手がかりとした。また、筆者の受け持つ学級では、総合的な学習の時間に、「土器作り」を行っている。大谷（2021）<sup>3)</sup>は、「Design（E）は収束的思考に基づく創造が行われる。Design→built→test の繰り返しによる E の活動を通して、S は「理論化・法則化」、T は「最適化・システム化」、M は「数式化・記号化」等の概念を活用できる。Design（A）の活動は、問題発見・課題設定の能力が育成される中で主に行われ、Design（A+E）の活動は重なったり、互いに往還したりする部分がある」としている。「土器作り」という「ものづくり」だからこそ、その中にひそむ科学や数学、美術などの多様な学びの可能性があるのでないかと考えた。

そこで、本研究では子どもたちの意識や育ちを見つめるために STEAM 教育の観点から教材研究と行い、子どもの意識に応じて単元を再考することで、子どもたちの多角的で深い学びにつながる授業のあり方について、授業実践を通して考察する。

## 2. 研究の方法

小学校 5, 6 学年の「土器作り」の実践において, STEAM 教育の観点を取り入れた教材研究と単元構想【アプローチ 1】と STEAM 教育の観点を取り入れた授業実践【アプローチ 2】を繰り返し, 省察していくことで, STEAM 教育の有用性を明らかにし, 子どもの資質能力の育ちをみとっていく。

## 3. 授業実践とその考察

### 3.1 子どもの学びを教科と結びつけながら多様な学びへと価値づけた実践

「よりよい素焼きを目指して(5年)」では野焼きと七輪焼きで焼いた土器の様子を比較した。色を比べると野焼きは黒色で七輪焼はオレンジ色であった。この違いについて, 灰や空気に当たるかどうかなど, 焼かれている状態と関係付けて考え, 自分のつけたい色について願いを持ち始めた。また, 焼く前後の重さや大きさを比べると, 焼いた後の重さは軽く, 大きさは小さくなった。この変化を土器が大きいほど, 割合が大きいと捉えていた。さらに割れた土器を観察すると, 小さな穴があいていることに気付き, 4年理科で学習した「空気は温められると膨張する」と関係付けて考えた。そこから空気を抜くようにするために厚さを薄くするようにしたり, 粘土を付け足さず一つの塊から作ることで中に空気が入る隙間をなくすようにしていたりと, 空気が入らない制作方法に目を向けていった。そして, 表面の仕上がりや形の整え方がより滑らかで整ったものへと変化していた。

以上の活動を STEAM 教育の観点で振り返ると, 多様な学びがみられた。焼かれている状態と焼上がりの色の考察や空気の膨張と割れることを関係付けた考えは S。空気が入らない制作方法には T。割れないような意図的なものづくりは E。色や形の美しさへのこだわりには A。大きさによって変化の割合が変わることへの捉えは M。子どもたちは, 目の前の事象に対して, その子なりの働きかけで, その事象を見つめている。筆者は子どもたちの中に何が育まれているのかみとることの面白さと学びの広がりも感じた。子どもはありのままにそこにいる。それをどう価値づけていくのかが大切であると考えた。

### 3.2 STEAM 教育の観点を取り入れた教材研究と単元構想【アプローチ 1】

「土器作り」における学びを構想するため, STEAM 教育の観点を取り入れた教材研究を行うと, 「土」を中心とする「粘土」や「焼き物」, 「くらし」, 「歴史」, 「産業」の項目にある S, T, E, A, M における学びの広がりが見えてきた。この広がり子どもたちの興味関心を基に単元構想をした。

### 3.3 子ども自身が見出した深い学びを価値づけた実践【アプローチ 2】

「松代焼の釉薬を作って本焼きしよう(6年)」の単元構想をし, STEAM 教育の観点と総合的な学習の時間における資質能力の育ちを考え, 実践を行った。松代焼職人に出会った子どもたちは, 「釉薬を作ってぬってみたい」という願いをもった。教えてもらった釉薬の材料を使って本当につるつるで色がつくのか確かめるため, 釉薬の分量に目を向けていった。松代焼の釉薬の割合について調べてみるが, どこにも書いていない。著者は松代焼職

人から聞いた釉薬の割合をいつ提示しようか考えていたが、B 児の「自分たちで考えたう えでやってみて教えてもらうもの」という言葉から、まずは釉薬を作る意識であることを 捉え、「つるつるで色がつくのか試したい釉薬作り（6年）」の単元構想を再考していった。

子どもたちが自分たちで決めだした4つの割合「①白土2割、木灰4割、藁灰4割」、「② 白土6割、木灰2割、藁灰2割」、「③白土2割、木灰6割、藁灰2割」、「④白土2割、木 灰2割、藁灰6割」を基に釉薬に必要な量を求めていった。

#### 友と分量を求めていく中で等しい比の関係性を見出していったC児

班の仲間と話し合い、釉薬に必要な分量をスプレッドシートで求めた。D 児の「全部 同じ（割合）がいい」の言葉から、一番量の少ない藁灰 50 g を基準にして、50 を 3 で 割って求めようとするが、「あーだめ。違うよ」とつぶやく。E 児の「（割合を足してい く）藁は全部で 14 ある」を聞くと、 $50 \div 14$  を電卓で計算し、端数を切り捨て、割合 が 1 の量を 3.5 g と求めた。①藁灰 4 割は  $3.5 \times 4$  を電卓で計算し、②藁灰 2 割は暗算 で 7 と求める。④藁灰 6 割は「 $6 \times 3.5$ 」とつぶやきながら電卓で計算した。①木灰 4 割 は、E 児の「4 割はこっち（藁灰）が 2 割で 7 だから」を聞くと、14 と入力した。②白 土 6 割は「（藁灰 2 割の）3 倍だから（かける）3 で 21」とつぶやき入力した。③白土 2 割は「（藁灰 2 割の量は）7 が 2 割だから 7」とつぶやき入力した。④白土 2 割は「（藁 灰）6 割が 21 だから 3 で割ると 7」とつぶやき入力した。E 児の「白土は全部でいく つ。7、7 で 14 たす 21」を聞くと、指で 3 をつくって「21。21 かける 2 で 42」と言う。 E 児が木灰の合計を指さしながら「21 たす 28 で 49」と言うのを聞くと、「木灰」とつぶ やきながら、49 を入力する。そして、「瞬殺だ」とつぶやく。

C 児は、基準となる 1 割の分量を求めるために、白土と木灰、藁灰を 1 割ずつしたところから計算しようとしていた。3 種類あることから 50 g を 3 等分しようとして  $50 \div 3$  を計算した。その答えを 4 倍して①の藁灰 4 割を求めようとするが 50 g を超えてしまうことから、「あーだめ。違うよ」とつぶやいていた。しかし、E 児の「（割合を足していく）藁は全部で 14 ある」を聞いた N 児は、藁灰の分量を、藁灰の割合の合計で割ることによって、1 割あたりの藁灰の分量 3.5 g を求めることができた。この時、端数を切り捨てていた C 児は、不足することなく使えることを考慮に入れていたと考えられる。この藁灰 1 割が 3.5 g を基準とし、4 割、2 割、6 割の藁灰の分量をかけ算で求めていった。また、①～④の 4 つの割合で必要な白土や木灰の分量を、それぞれの藁灰の分量を基にかけたりわったりして求めていた。その中で同じ数でかけたりわったりすれば、その比は変わらないという、6 年算数「比とその利用」で学習する等しい比の関係性を見出していった。それを活用しながら分量を求めた後の「瞬殺だ」というつぶやきの中に効率的に計算できる比のよさを感じていた。このように子どもたちの意識を基に STEAM 教育の観点で、単元構想を再考したからこそ、教科の学びを子ども自身が見出し、それを活用しながら学んでいく過程の中に深い学びがあると考えられる。

#### 3.4 STEAM 教育の観点到捉われない子どもたちの学びに気付いた実践【アプローチ 2】

「つるつるで色がつくのか試したい釉薬作り（6年）」で作成した釉薬をテストピースにぬって本焼きを行った子どもたちは、振り返りを綴る言葉の中に STEAM 教育の観点に捉われない学びをしていることに気付かされた。F 児の「ついに釉薬までたどりついたなと思いました」や、G 児の「松代焼の色までとはいかなかったけど、このクラスなりの釉薬の色が作れて良かった。自分の土器に釉薬を塗るのが楽しみです」のように学びを支える達成感を感じていた。H 児の「これは附属焼き。理由は自分たちの好きなものを作って焼いて、色々な工夫をするって意味」のように私の焼き物として価値づけをしていた。教科の育ちだけでなく心情面の育ちの芽が表れていた。また、I 児の「自分たちの作った焼き物でお茶を飲み、五臓六腑にしみ渡りたい」や、J 児の「水やお茶を入れてもしみない食べ物、飲み物を乗せられる土器を作りたいです。そして、それが完成したら家庭科の授業などで作った卵焼きなどを乗せ、自分たちで作った湯呑みでお茶を飲みたいです」のようなものづくりから STEAM 教育の観点から広がる教科の学びも見つめていきたい。

#### 4. 研究の成果と課題

STEAM 教育の観点で学びの過程を見つめると子どもたちの多様な学びを見取ることができた。そして、子どもたちは目の前の事象に対して、その子なりの働きかけで、その事象を見つめていることに気付いた。子どもたちの多様な学びを教師がどう価値づけていくのかが大切であると考えた。STEAM 教育の観点を取り入れた教材研究と単元構想で土から広がる子どもたちの学びの広がりを見てきた。また、STEAM 教育の観点で実際の子どもの意識を捉えながら見つめているものをもとに単元構想を再考したことで、教科の学びを子どもたち自身が見出し、それを活用しながら学んでいく過程の中に深い学びをみることができた。子どもたち一人ひとりの学びを保障する個別最適な学びへとつながるのではないか。以上より多様で深い学びを生み出す授業づくりにおいて STEAM 教育の観点は有用であると考えられる。一方で、心情面の育ちや STEAM 教育の観点から広がる教科について価値づけられるようにしていきたい。

#### 文 献

- 1) 文部科学省 (2017) : 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示), 東洋館出版社, p. 44
- 2) 中央教育審議会 (2016) : 文部科学省初等中等教育局教育課程課, [https://www.mext.go.jp/content/20220518-mxt\\_new-cs01-000016477\\_0001.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20220518-mxt_new-cs01-000016477_0001.pdf) (参照2021. 6. 30)
- 3) 大谷忠 (2021) : STEM/STEAM 教育をどう考えればよいか—諸外国の動向と日本の現状を通して—, 日本科学教育学会, pp. 93-102.