

ある STEAM 教育の試みを通して見えてきたもの — Art 性の検討から実存主義的实践への回帰 —

Through a STEAM Education Trial in Pre-service Teacher Training Program:
Beyond the Question of “Where is the Art?”

大辻 永*

要 旨

STEAM教育の一実践を報告する第二報である。題材は理科で取り上げられる与謝蕪村の句「菜の花や月は東に日は西に」で、その真相に迫り新しい解釈に行き着くものである。この実践を、先に報告した4つの哲学の枠組みから検討することをねらいとした。この実践は、①俳句を理科の中で取り上げる点で教科横断的でありArtが含まれると単純に解釈される。しかしこれまでの考察からは、②学習者の主体性の点から実存主義とは言えないとする解釈も成り立つ。そして究極的には、③型にはまらない探究型の授業を創作するプロセスこそがArtだとする、第三の解釈が可能と考えられた。3つの大学で計約220名の学生を対象に実践して感想を求めたところ、大半が①に関連した「教科横断的」といった受け止め方であった。しかし中には主体的・批判的に捉える②に分類できる指摘もあった。Artかどうかといった枠組みにとられる研究者的な立場では、実存主義的实践をしているという大きな意義を見失う。このことを受講生たちが教えてくれた。また、これまで報告したものに加え、ここでは4つの哲学の見取り図、教科書の取り上げ方、評価基準などを加えた。

キーワード：STEAM Education、Existentialism、与謝蕪村、涅槃図、図像学

1. はじめに

2020年3月はじめ、両親の法要が終わったところで別室に案内いただき、涅槃図を鑑賞する機会に恵まれた。摩耶の投葉、スジャータといった説明を従兄弟の住職から拝聴していると、「イコノグラフィーだ」と長年美術を教えていた叔父が言う。そこで気がついたことを聴いてみた。「これは夕方、日没の時刻ですね」。方角が明らかかな涅槃図には、正面の東の低い空に満月が必ず描かれる。「蕪村の句〈菜の花や月は東に日は西に〉と同じ構図です。理科の教科書で取り上げられることがあって」。「あら、季節もあうわ。〈如月の望月の頃〉でしょ」と叔母が加える。ここで取り上げる授業の開発は、このような事件からはじまった。

本論は、コロナ禍において実践したあるオンライン授業を、カリキュラムの背景を捉える4つの哲学に照らし

合わせて検討するものである。この授業は理科や芸術に関連することからSTEAM教育の好例とも捉えられ、そのArtとしての側面を吟味する。これまで、4つの哲学や本実践については報告してきているので(大辻 2019; 2020)、ここではそれらの解説は最小限と補足にとどめ、この実践のどのような側面がArtであったのか、なかったのかという点に焦点を当てる。

2. 4つの哲学

2016年4月から「教育の基礎的理解に関する科目」を担当しはじめ、自らの学び直しの中で、海外の教員養成用テキストから4つの哲学という枠組みに出会った。教育課程や教科内容、教育方法などを考える上で、背景となる4つの哲学を踏まえるというのは、この5年間、非常に有効(powerful)であると実感している。詳細

*理工学部機械工学科(教職センター副センター長)

表1 背景となる4つの哲学 (Overview of Major Philosophies, Ornstein & Hunkins 2012, p.33)

哲学	現実	知識	価値	教師の役割	学習の重点	カリキュラムの重点
理想主義	精神、道徳、メンタル。 変化しない	潜在的理想を思い起こす	絶対的 永遠	潜在的知識や理想を意識化する 道徳的精神的リーダーに	知識・アイデアを呼び起こす 抽象的思考が最上の形式	知識が基本 科目中心 古典的リベラルアーツ 階層的科目 哲学・理論・数学が最も重要
現実主義	自然の摂理に則る 対象的 物の成り立ち	感覚と抽象からなる 科学的方法	絶対的かつ永遠 自然の法則に基づく	合理的思考を養う 道徳的精神的リーダーになる 権威者になる	マインドを鍛える 論理的・抽象的思考が最高の形式	知識が基本 科目中心 芸術と科学 階層的科目 人間的科学的科目
実用主義	個人と環境の相互作用 常に変化	経験に依拠 科学的方法	状況依存・関係的 変更と検証	批判的思考、科学的過程を養う	環境を変え、科学的説明をあやつる方法	固定的永続的な知識・科目はない 文化を変え個人もそれに対応させる適切な経験 問題解決的活動
実存主義	主体的	個人の選択による	自由な選択 個人々の感覚に依拠	個人の選択や個人的定義づけを養う	人間としての知識や原理 選択の活動	主体的選択 選択科目 感情的・美的・哲学的科目

は報告済みなので割愛するが、原典にある表を掲載しておく(表1)。

STEAM EducationのArtは、このうち最後の実存主義(Existentialism)に属し、学習者個人々の主体性を最大限に尊重し、学習活動ではその「選択」を基本にする。「探究」のプロセスにおける課題の気づきや設定でも、証明する方法の案出においても、表現における様々な選択においても、実存主義的な背景が見え隠れする。教師の役割も大きく異なり、主体である学習者を傍らでサポートし、ともに歩むものとなる。これは、背景となる哲学への言及は皆無であるが、平成29-30年に改訂された学習指導要領の方向性にも親和性がある。図画工作や美術の要素を取入れればよいと安易に考えてはならない。

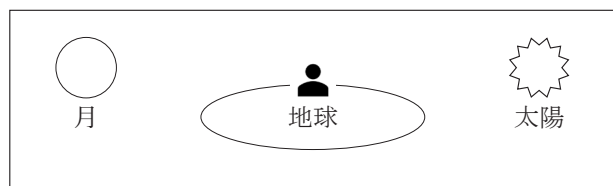


図1 3天体の位置

3. 蕪村の句を取り上げた実践

3.1 小中学校理科教科書での取り上げられ方

与謝蕪村の句「菜の花や月は東に日は西に」が詠まれた当時の状況についても報告済みである(大辻 2020)。ここでは理科的な意味を補足する。

季節、時刻、月齢(月の形)が読み取れる句であるが、理科では3天体の位置関係(図1)を想起し、時刻と月の形に焦点が当てられる。カリキュラム上小学6年生と中学校3年生で扱われ、学年が違ってもこの箇所についてはほぼ同内容になる。実際2020年度に使用されている理科教科書は小学校6社、中学校5社であるが、次のように取り上げられている(表2、資料1)。採択率を勘案すれば、ほとんどの子どもが理科でこの句に出会っていることになる。

表2 蕪村の句を取り上げる理科教科書(2020年度)

	T社	D社	Kr社	Ks社	G社	S社
中学校	○	○	○	×	×	—
小学校	○	○	○	○	×	×

中学校は中3(旧課程)、小学校は小6(新課程)

×:扱いが見当たらない —:発刊していない

中3-T社:「菜の花や…」と謝蕪村 この句によまれた月は、どのような形をしているか。[before and afterもう一度考えよう!] p.220.

中3-D社:「菜の花や…」と詠んだ謝蕪村が見た月は、どのような形をしていたと考えられるか。理由もふくめて答えなさい。[読解力問題] p.254.

中3-Kr社: 次の句は、江戸時代に謝蕪村によって、詠まれた俳句である。「菜の花や…」この俳句では、月が東にあって、太陽が西にあることが詠まれており、月と太陽が、観測者をはさんで反対側にあることがわかる。つまり、そのときの月の形が満月か、それに近い形だったことが推測できる。[なるほど 国語と関連 俳句から読みとる太陽と月の関係] p.68.

小6-T社: 江戸時代に、月について、次のような俳句がよまれました。「菜の花や…(謝蕪村)」(1) この俳句をよんだ時刻は、いつごろだと考えられますか。(2) このときの月の形は、どのような形だと考えられますか。[考えよう 思い出そう98-100ページ] p.101.

小6-D社: 謝蕪村の俳句に「菜の花や…」があります。この俳句がよまれたのは、朝、昼、夕方のいつでしょうか。また、月はどのような形をしていたと考えられるのでしょうか。[学んだことを生かそう] p.103.

小6-Kr社: 江戸時代の俳人の謝蕪村がよんだ俳句に、右のようなものがあります。この俳句をよんだときの月は、どんな形だったと考えられるか、説明してみましょう。[活用しよう 国語] p.120.

小6-Ks社: 昔、謝蕪村(1716年～1784年)は、「菜の花や…」という句をよみました。このときの月は、1日のうちいつ、どのような形に見えたのかを説明しましょう。[確かめ] p.167.

このように理科教育の教科書では、「菜の花」が示す「季節」は全く問題にされない。以下の実践は、「季節」に着目して謎に迫る点に特徴がある。

3.2 3つの大学での実践

どのような実践を行ったか。その綿密な授業構想についても、すでに報告済みである(大辻2020)。ここでは、その概要を示す(表3)。また第一報の後に実践した大学が増えたので、実践先をまとめる(表4)。いずれもコロナ禍におけるオンライン授業であった。

表4 実践した大学と受講生数 N=223

実施日	大学	学年	授業科目	人数
6/20	T大学	2年	理科教育論	29
6/20	T大学	3年	理科指導法	26
6/20	T大学	4年	教職実践演習	30
9/13	I大学	2-4年	中等理科教育法	50
11/4	S大学	2年	初等理科指導法	52
11/4	S大学	3年	中等理科指導法	36

3.3 共通の評価問題

実践内容だけでなく、評価問題についても同一にした。評価は受講直後のものと、時間をおいた定期試験の2段階を用意した。受講直後には以下の3問を聴いた(資料2)。

資料2 受講直後の問い

問1. 謝蕪村「菜の花や月は東に日は西に」で、蕪村は何を見ていた? / 伝えたかった、と思いますか?

問2. 今日の双方向の授業「菜の花」は、STEAM Education としていかがだったでしょう?

問3. 今日の授業や、その授業者(大辻先生)から伝わってきたこと。考えたこと / 学んだこと(は何ですか)。

表3 授業の展開（大辻 2020より再掲）

場面	学習内容	教師の指導	指導上の注意
導入1	明日6月21日は日食であること 太陽-月-地球が一直列に並ぶこと 月は新月（朔）の位置であること	日本の月の学習であることから和風月名の復習 睦月-如月・・・（伏線）	やりとりの中で 萩原朔太郎を例示する（伏線） 天の岩戸を学習したことにも触れる
導入2	「菜の花や月は東に日は西に」と与謝蕪村が詠んだときに見た月の形は 偶然実際に見た美しい景色を詠んだ	Q1 季節はいつかー Q2 時刻はー Q3 月の形はー 太陽-地球-月がほぼ一直列に並ぶ（満月直前） STEAM Educationの好例とも捉えられること 通常の理科の授業はここまでだが、更に追究する Q4 蕪村は何を詠んだのか	ある中3の教科書の問題から 段階を踏んでせまる 根拠を確認しながら進める 三天体の位置関係を押さえる 正岡子規も蕪村を写実・客観と称えていること
展開1	満月（望月）を実際には見なかった蕪村は何を詠んだのか（本時のねらい）	高弟高井几董の証言 旧暦3月23日、摩耶詣の帰り、一面の菜の花 ・満月（望月）は見なかった 満月は心の中に ・摩耶はブツダの母（伏線） ・そもそも月と言えば秋でしょ（林修） ・春景は「さしたる意味はない」（水原秋桜子） 菜の花である必然性？ ・蕪村は僧の出で立ちで芭蕉の足跡を辿ったことも（伏線） ・萩原朔太郎も蕪村の内面を重視すべきと主張	月齢23の月を提示 右手を挙げ赤子を持つ摩耶像 実家で産もうとカピラ城から移動途中のルンビニで 花祭（4/8）にも触れる（伏線）
展開2	菜の花が咲くのは3月 3月9日（旧暦2月15日） 如月の望月 釈迦の命日	手がかりは（実際に見た）菜の花 と（心の中の）満月 菜の花が咲くのは何月か 3月とする 3月の満月は何日か？ 旧暦2月は和風月名で 2/15は何の日か 「願わくば花の下にて春死なんその如月の望月の頃」 西行（伏線） 入滅、Nirvana、涅槃 摩耶詣は生誕を祝うお寺ではないのか？ 入滅の状況を示した図を見よう （菜の花が描かれている？）	本来時間をおいて調べ学習 学生からの発言を待つ 出ないときは、「如月の望月」を詠んだ句（ヒント） ・ソメイヨシノは明治時代に開発されたもの ・ブツダの命日に自分も（西行の思い）
展開3	滅びる肉体と栄える教え 北枕から方角がわかる 枠の中に満月が描かれているはず 東に昇る満月から夕刻 涅槃図が蕪村の句の状況と同じであること	（月を隠した）涅槃図の提示 ・死期を悟ったブツダ 生まれ故郷への帰路（伏線） ・中央にブツダ、悲しむ弟子、鬼、生き物に囲まれる ・沙羅双樹 四枯四栄 ・摩耶の投棄 ・スジャータ A 方角は 頭北面西右脇臥 B 時刻は 隠してある中に月が描かれている。どのような形か C 涅槃図にソメイヨシノや菜の花は描かれている？ D 蕪村が詠んだのは何だったのか？	涅槃図の説明は最小限に止める 摩耶〈生誕〉と涅槃〈死〉の対比に気付くか（期待を残し触れない） 十五夜であること 隠してあった満月を見せる（予想通り） オープンエンド、宿題とする
補足（終末）	僧の格好で旅をするくらいなので、涅槃図は知っているだろう 入滅時にブツダが黄色い花を夢見た可能性が高いことを蕪村は知らなかったであろう。	○西行の句や涅槃図を蕪村は知らなかった？ ・「西行の欲のはじめやねはん像」 ・「涅槃会や嘘を月夜と成りにけり」 と冒頭の句より前に詠んでいる 蕪村は西行や涅槃を知っていた ○ブツダが目指していた、生誕の地ネパールのルンビニからカピラ城の道に、アブラナ科の黄色い花（マスタード）が咲いている。 菜の花を夢見たのは、入滅するブツダだった？	

定期テストには、次の設問を用意した（資料3）。

資料3 事後テスト（定期テスト）

問4. この図は、旧暦2月15日のある様子を描いたものです。次の問い(1)～(6)に教えてください。

(1) 図の枠の中に月が描かれています。どのような月か。次の中から選んでください。

(2) 上の問題でそう回答した理由を書いて下さい。

(3) この図で、中央の人物は頭を北に、足を南に向けて横になっています。(1)の月が東の空、低い位置にあることからおよその時刻がわかります。何時頃か、次の中から選んでください。

(4) 中央の人物が薄目を開けたとします。どのような光景が見えると考えられますか。ただし、雲はかかっているものとします。

(5) 中央の人物は臨終を迎えています。生まれ故郷に帰る途中でした。生まれ故郷では、この時期マスタードの花が咲いています。この人物は故郷のマスタードの花を最期に夢見ていた可能性もあります。マスタードは何科で、花の色は何色ですか。

(6) 日本の江戸時代、「菜の花や月は東に日は西に」と詠んだのは誰ですか。



問4は、講義を欠席した学生でも解答できる質問に仕立ててある。(2)で涅槃図について触れた学生も多かったが、触れる必要はない。「旧暦15日だから(枠の中の月は満月である)」が最もシンプルで十分な解答である。(4)は方角等この図の基本構図の理解を問うものである。入滅時、手前(西の空)を正面にみる釈迦には、日没とその逆光の中の弟子達の陰が見えていたことが想像できる。仏教に造詣が深く画家でもあった蕪村も、当然そこまで認識していたに違いない。菜の花については、釈迦が目指していたカピラ城付近にはアブラナ科のマスタードが当時から咲いていた(大辻 2020)。このことは蕪村は知らなかったであろうが、受講生達の中には、入滅時に釈迦が夢見ていたであろう、故郷に咲き乱れる黄色い花にまで言及したのもあった。これは、涅槃図の解釈として蕪村を超えている。西行もこのことを知っていれば、ちがった歌を詠んでいたかもしれない。

4. 考察

4.1 学生の認識と理解

受講した学生全員の解答をまとめた。大学、専攻、性別、そして解答が並ぶ。これにより、大学や専攻、性別による句の認識の傾向、さらに、認識の深さの違いによる正答率の違いも明らかにできるに違いない。

しかし、この実践を実存主義から検討することをねらいとする本論では、学生の受け止め方を詳述してもあまり意味をなさない。数量的な分析は別の機会に譲ることにする。

4.2 Existentialismについての検討

この議論をするために、ここまで準備を要した。問2がここでの議論に関係する。学生の表現を借りてみよう(資料4)。

このように、Artを取り入れたことにより「教科横断型」となり、STEAM教育として成立したとする指摘は多数得られた。その意味でSTEAM教育と言える。

問1は易しくない。この実践(表3)を受けた学習者には、正岡子規が指摘する写生主義的なこの句の解釈は最も低い評価になり、蕪村の意図、さらには釈迦の心象まで迫るものが上位になる。評価基準を表5に示す。

表5 問1の評価基準

5	釈迦の心情まで述べたもの
4	摩耶詣(生)と涅槃図(死)、四枯四栄、日没と昇る月の対比から、悠久の時間の流れや輪廻転生、世の無常といった蕪村がこの句に込めた意図に言及
3	菜の花、涅槃、3天体の位置関係、摩耶詣など2つ以上に言及
2	菜の花、涅槃、3天体の位置関係など1つに言及
1	菜の花など情景の美しさを詠んだ。正岡子規の写生主義的見方

「文学 (Art) と理科 (Science) を結びつけていて、文学の視点ではない理科的な視点から詩を考察することができた」(T大3年)、「理科的要素 (Science)・芸術的要素 (Art)・さらに文学的要素を組み込んだ授業であった」(S大2年)、「STEAM educationの芸術と科学が組み合わせられた授業となっていた」(T大2年)、「ただ月の話を理論的に話すのではなく、昔の俳句や絵などから考えるのはとても面白い」(S大3年)、「理科の知識から、句を詠んだ状況や、思いを読み取るというのは、芸術鑑賞の新しい視点」(S大2年)、「月の形を考えることのほかに、作者が訪ねた場所に生息する植物のことや、日付や俳句の中に出てくる植物からそのときの気温などを考えることで、作者が見たり感じたりしたものをよりリアリティを持って想像することができる」(S大2年)

しかしこれでは、「ものづくり」を単元の最後に形式的に加える理科実践と大きく違わない。肝心なのは、実存主義的な観点の有無、受講者の主体性である。

プロセスや取り上げ方、授業形態については、「様々な観点から読み解き、関連性を持って内容の中心部に近づいていく」(I大2年)、「謎解きのような形式でとても面白い形式だった」(T大3年)、「覚えているだけでなく考えることは促されていた」(S大2年)、「自分の頭で思考するということが普段の授業よりも体感できた」(S大2年)といった指摘が得られた。オンライン授業という制約はあったものの、受講生の内面が動いていたことはうかがえる。しかし、オンライン授業ではその実感や感触を得るのは極めて困難であった。学生がどれだけ傍観者的な参加であったのか。また、授業計画(表3)を綿密にすればするほど、実存主義的な実践から遠くなる懸念が増していく。

「STEAM education というのは、科学 (Science)、技術 (Technology)、工学 (Engineering)、アート (Art)、数学 (Mathematics) の5つの領域を対象とした理数教育に、創造性教育を加えた教育理念のことで、知る (探

究) とつくる (創造) のサイクルを生み出す、分野横断的な学びのことを指している。今回の授業では、理科の知識を用いて芸術的解釈の材料にすることはできているが、知る (探究) とつくる (創造) のサイクルを生み出しているとまでは言えない」(S大2年)

ネットにある情報を検索、引用し (steam-japan.com)、自らが実際に受講した授業の感想とあわせて表現した指摘である。この原典については、実存主義など哲学的な背景までは考えが及んでいないようであるし、「創造」が単なる形式的なものづくりに終わらぬようどれだけ配慮するか留意すべき点もある。

しかしたしかに、授業の開発過程においては、「知るとつくるのサイクル」が確実にあった。県立図書館で山積みした蕪村関連の書籍を一冊一冊手に取り、どれにも涅槃図との関連を指摘した論評が見当たらない。蕪村の句に対する新しい解釈の可能性が高まる中、新雪に足を踏み入れるような高揚感を覚えた。また、授業 (表3) を構想する中でも、本論をまとめるに当たっても、新しいものを創造しているという実感があった。これらのプロセス自体は実存主義に立つ。しかし、実践者にあてはめてみても仕方がない。

探究を仕込んだ複雑な授業の流れ (表3) については当然、「このような手の込んだ実践は職人芸だ」といった批判が想定できる。理科の荻須や社会の有田らにも、そういった批判が昔からあったであろう。しかしこういった批判は、誰にでも実施できる汎用性の高い方法論を安易に求める、「効率」を追究する別の近現代的要素を背景とした態度からくるものである。焦点は汎用性でもなく、学習者の主体性である。

さらにこの学生の指摘を考えると、この学生にとっては、「知るとつくるのサイクル」が生じたという自覚を得られなかった、ということである。先の「教科横断型」といった指摘にしても、第三者的に距離を置いて観察した指摘であったかも知れない。受講者の内面まで含めた創造的な活動が生じていたのか。この授業を受講する中で実現できなかったのであれば、この創造的な部分につ

いては受講生のこれからに委ねられる。彼らの「ものの見方・考え方」に本授業が作用し、新しい事物・現象に彼らが将来出くわした時にはたらいてこそ、このサイクルが実現したと言える。具体的には、芸術作品の中に意味を想定しつつ観賞するようになるか、あるいは、作者の立場になり作品の中に自分をおいて受け止められるようになるかなどである。そう考えれば、この授業はまだ終わっていない。

授業者がArtかどうかという観点を気にしている間に、もっと重要な受講者というファクターがおろそかになっていた。研究者としての考察はある程度のところで切り上げ、受講生達にもう一度向き合う必要がある。彼らの指摘がこのことに気付かせてくれた。

今回の実践はどこか過去のもの、客観的に考察の対象として自分から切り離されたところにあるものではなく、まだ受講生の中で熱くくすぶり続け、現在も創造の瞬間を待っている。そして、実践者もまだその中に生きている。

5. おわりに

授業開発のきっかけとなった事件からはじめ、蕪村の俳句の教科書での取り上げ方も新しく報告した。また4つの哲学を概観した表や、実践中の評価基準も本論では明らかにした。

受講生の感受性にはいつも驚かされる。オンラインの向こうにこちらの意図や意気込みが届いていたこと、そして逆に彼らから教わったことを嬉しく思う。

筆者自身の生きた「探究」の道筋を書き留めるねらいもあって、論文らしからぬ書き方もしている。ご容赦いただきたい。

参考文献

- 1) Ornstein, A. C. & Hunkins, F. P. (2012). *Curriculum: Foundations, Principles, and Issues (6th ed.)*. Pearson.
- 2) 大辻永. (2019.3.26). STEM/STEAM Education の Art をめぐって～研究ノート～ (A Discussion on the Art in STEM and STEAM Education), 東洋大学教職セ

ンター紀要, (1).. 69-75.

- 3) 大辻永. (2020.8). 蕪村が菜の花畑に見たものは—日本版STEAM教育実践の試み— (What Buson Caught in the Canola?: A Practical Trial of STEAM Education in East -Asia), 日本科学教育学会第44回年会 (姫路大会, オンライン開催) 2020.8.25-27.G064.
- 4) STEAM教育って? Retrieved from steam-japan.com