

STEAM教育のフレームワークによる活動を どのようにつくるか

—「料理」と「音や音楽」を題材にした活動—

STEAM Education Framework for Activity Creation:
Themes of Cooking, Sound, and Music

芳 賀 均
Hitoshi HAGA

【Abstract】

This study aims to elucidate specific activities within the STEAM education framework to demonstrate its effectiveness. To this end, we identified the requirements for activities centered around cooking, sound, and music, which are closely related to STEAM education. We conducted a case study by integrating activities related to cooking, sound, and music, presenting them as examples of interdisciplinary learning. The results highlight the potential of these activities to foster a deeper understanding of STEAM concepts. Furthermore, we propose an evaluation framework that assesses these activities from the perspectives and approaches of STEAM education, rather than through traditional subject-specific evaluations. This framework provides a holistic view of the educational benefits derived from STEAM-based activities.

Keywords: STEAM education, STEAM education framework, integrated learning, cooking, sound and music

【要旨】

本研究では、STEAM教育としての効果が発揮される、STEAM教育のフレームワークに基づいた活動の具体を明らかにすることを目的とする。その際、料理および料理と関連が深いと考えられる音や音楽を題材にした活動が、STEAM教育として機能するための要件を明らかにする。論考の結果、料理と音や音楽を題材にした活動を、STEAM教育のフレーム

ワークで行い、領域統合的な学習としての、料理と音や音楽を題材にした活動を具体例によって事例的に示すことができた。その際、評価も、各教科の評価を寄せ集めるのではなく、STEAM教育の見方・考え方による評価の枠組みで行うことが提案できた。

キーワード：STEAM教育、STEAM教育のフレームワーク、総合的な学習、料理、音や音楽

はじめに

本稿では、課題を解決するためのSTEAM教育（後述）が、その定義も確定しないまま、それ自体が教育界における新たな課題になってしまうことのないよう、フレームワークに基づいた活動のつくり方について提案する。具体的に、「料理」と「音や音楽」を題材にした活動を例に挙げ、STEAM教育が子どもたちの能力をベースとした、領域や教科等を統合した活動として機能する要件に触れた上で、STEAM教育の視点から評価するためのフレームワークを活用して活動内容を見だしていく。その際、教員養成課程に在籍する学生たちが、実際に様々な活動を想定し、それらをSTEAM教育の評価軸にプロットしながらSTEAM教育の実践の具体例を示していく。教育現場においてSTEAM教育を深化させるための理論的な基盤と実践的なアプローチの両面からの貢献を目指す。

1 研究の背景

(1) STEAM教育について

STEAM教育とは、Science・Technology・Engineering・Art・Mathematics（これらそれぞれは「領域」と呼ばれたり「分野」と呼ばれたりする。本稿では「領域」で統一する）の5領域を統合的・横断的に扱うことを志向した教育の考え方である。STEM⁽¹⁾に続くSTEAM教育では、個人の創造性を発揮するものとしてArtを位置づけている（Kwon et al, 2011）ことから、芸術と融合させた学習を構想することは、今後の学校教育におけるカリキュラム研究にも資するといえる。なお、Artは「芸術」を指す語句ではあるが、いわゆる「Liberal Arts（教養）」として捉える見方もあり（文部科学省、2021）、定義が不確定な状況である。文部科学省では「（前略）文系・理系といった枠にとらわれず、各教科等の学びを基盤としつつ、様々な情報を活用しながらそれを統合し、課題の発見・解決や社会的な価値の創造に結び付けていく資質・能力の育成が求められて」いるとして、「STEMに加え、芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲でAを定義し、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習を推進」という

形で推奨している（文部科学省，2021）。

芳賀・森（2023，p.38.）は，そうした立場は踏まえつつも，STEAM教育実践においては，全ての教科・領域等ではなくSTEAMに関わるものに限定している。また，Aを芸術に絞ることにするのは，「あらゆることが含まれる可能性をもてることが望ましい」ということを前提としながらも，広がりすぎることによって収拾がつかなくなる危険性を避け，「領域を絞ることで実践的に活動を構成しやすくする」ことを重視しているからである。

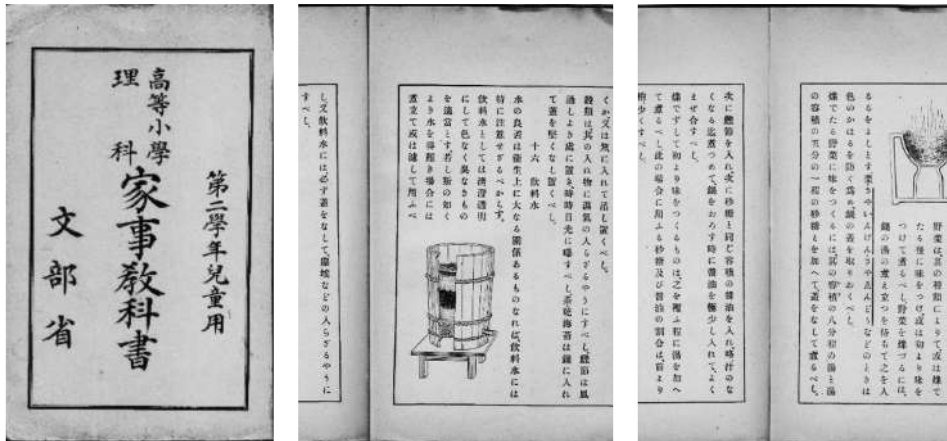
（2）教科の捉え方について

学校において，音楽，理科，家庭科といった具合に「教科」を意識しない在り方の学習・活動の時間が展開できるならば，それは総合的で未分化な存在である子どもたちにとって自然なことであり，各教科等が統合的に行われる学習には，理に適った学習といえる魅力があると考えられる。

我が国で「教科」というときには，大きく2つの立場がある。それは「一つは戦後の新教育の影響を強く受け，このもとで教育の目標を達成するための経験の組織が教科である」といった児童中心の見方を提出したような教科観であり，他は，むしろ大学で行われている学問研究なり科学研究に範を求め，これを高等学校→中学校→小学校に下ろしてくることこそ大事だとする大人中心の教科観である。子ども中心か大人中心かによって“教科”の見方なり在り方は大きく変わってくる」（高浦，2013，p.24.）というものである。現在，多くの場合，「教科」とは後者で設定されている⁽²⁾。

そのような「教科」は，設定する大人の捉え方によって決定される。例えば「書写」のうち毛筆は，国民学校当時は「芸能科」，すなわち芸術教科の科目として位置づけられていた（芸能科習字）が，前後の時代では国語の一領域である。本研究で扱う，現在の家庭科に関する内容も，理科のカテゴリに含まれていたことが分かる教科書は，【図1】の通りである（文部省，1915.）。

その中（文部省，1915.）には，飲料水の製造方法や野菜の変色を防ぐ茹で方（この教科書には料理に関する記述が充実している）等が掲載（【図2a】・【図2b】参照）されており，これらは「註(1)」で触れたSTEMの要素に含まれる事柄が一通り含まれていることから，STEM教育と親和性が高いといえる⁽³⁾。科学的なプロセスや化学的な反応が調理に関与することから，家庭科や理科の要素が料理に関連していると考えられるからである。



左：【図1】高等小学理科家事教科書の表紙
 中：【図2a】飲料水の製造方法
 右：【図2b】野菜の変色を防ぐ茹で方

(3) 家庭科・音楽科についての子どもの捉え方

STEM/STEAM教育においては、系統的な各教科の学習では実現が難しいこと、すなわち、領域や各教科等が統合的に行われることを目指すべきところ、本来、総合的で未分化な存在である子どもたちにおいても、次のような現状がある。

本研究が関わる家庭科・音楽科について、小学生に「家庭科に対するイメージ」「音楽科に対するイメージ」を問うた結果は、以下のようであった（調査は2023年11月7日、R市立M小学校5・6年生、回答を得られたのは38件：5年生16件、6年生22件）。家庭科では「裁縫をする、料理を作って食べる」といった活動の内容を挙げたものが78.9%（5年生14件、6年生16件、計30件）、知識・技能および思考力といった能力の獲得を挙げたものが13.2%（5年生1件、6年生4件、計5件）、楽しいといった心情面を挙げたものが2.6%（5年生1件、6年生0件）、「将来、親になるために」「将来一人で暮らしていけるように」といった将来を見据えたものが5.3%（5年生0件、6年生2件）であった。音楽科では「リコーダーを吹く、歌を歌う」といった活動の内容を挙げたものが84.2%（5年生14件、6年生18件、計32件）、知識・技能および思考力といった能力の獲得を挙げたものが10.5%（5年生4件、6年生0件、計4件）、楽しいといった心情面を挙げたものが5.3%（5年生2件、6年生0件）であった。このことから、各々の教科に対するイメージの多くが、活動の内容についてのものであることが分かる。音楽科でいえば「豊かな情操を養う」といったような、教科の目標的なことを捉えた認識は少ない。1校のみの調査で断定することはできないものの、概ね一般にこうした傾向があることは推察できる。STEAM教育を統合的な教

育として構想する上では、教科や領域の活動の単なる連続としないように構成していくことを考慮する必要がある⁽⁴⁾といえる。

本稿では、STEM教育に係る「料理」、およびAに係る「音や音楽」を題材にした活動を取り上げる。一般的に「調理」は、食材を可食状態に仕上げる作業や技術を意味するが、「料理」はそれに留まらず、食器や盛り付け、食卓や空間の装飾、BGM、味わい方まで含めた総合的な言葉であると考えられる⁽⁵⁾。上述のBGMをはじめ、調理中に発生する音は調理の成否に影響を与える（例：天婦羅を揚げる際の音で油温や揚げり具合を判断する）。

また、料理のみではSTEM教育に留まる可能性が否定できないが、Aの領域に属する音や音楽を組み合わせることで、内容面でもSTEAM教育として構成することが可能となる。例えば、音楽科には「鑑賞を経て、自身が演奏する楽曲に対するイメージや目標をもった上で演奏の練習に取り組む」といった指導方法がある。この指導方法を「調理実習に先立って料理の試食を行ってイメージや目標をもった上で調理に取り組む」というような形で援用することが可能となる。

これらのことから、料理と音や音楽とを関連させて取り扱うことの効果を期待することができる。

2 本研究の目的

〈3 先行研究〉で詳述するが、STEAM教育の現状として、「教育活動としての成立の要件」が不明確であることが指摘できる。STEAMの「統合」という在り方についての概念や各領域の位置づけも曖昧なままである。STEAMの各領域が関連、あるいは連結されているだけでは、子どもの能力をベースとして5領域を統合的・横断的に扱ったことにはならないのではないだろうか。教育的アプローチとしてのSTEAM教育のもつ可能性が十分に発揮されることを困難にしていると考ええる。

このような現状を受け、本稿では、STEAM教育が子どもの能力をベースとした各領域を統合した活動として機能するためのフレームワークとその適用メカニズムについて、さらに理論と実践の観点から活動をいかに構築し、内容の適切さを分析しうるかを提示することを目指す。その際、「料理」と「音や音楽」を題材として例示することを目的とする。これにより、STEAM教育のフレームワークによる活動をどのようにつくるかを具体的に例示することもできる。以上が本研究の目的である。

3 先行研究

(1) STEAM教育と銘打たれた実践

「註(4)」で触れたことと関連するが、教育課程でSTEAM教育を実践する場合、統合的な学習であっても、「評価の段階では各領域（教科）の枠を適用してしまい、『各領域の統合』というより『各領域の接続・集合』になっている」という課題がある。それがひいては、一部の実践報告等に見られる、「STEAM教育の5領域のうちの数学と関連があるので、STEAM教育の実践である」といった記述につながる。その論理だと、「普段から学校で行われている数学、理科、技術、音楽等の授業もSTEAM教育」ということになったり、実践したSTEAM教育実践について述べる際、実践を「個々の教科の視点」で切り取ったりすることになる。

料理、および音や音楽に係るSTEAM教育と銘打った研究や実践については、STEAM教育の視点で食育のプログラムを構築しようとするもの、調理における材料の計量やレシピの加減に算数的な要素を重ねるもの、STEAM教育の視点から弁当作りを通して子どもたちを育てるというもの、親子で料理をつくるのが、即、STEAMワークになるというのが見られる。しかし、分類基準が明確になっているとはいえなかったり、料理をA（アート・芸術）と見なす根拠が示されていないかったり、なぜそれがSTEAM教育なのかという説明が見られなかったり、という状況である。

音や音楽に関わるものについては、主にテクノロジー（電子機器・タブレット等）を用いた活動等が見られる。演奏の練習を動画撮影したり、音楽づくり等のアプリを用いて音楽づくりを行ったり、ボーカロイドを用いたりするものや、プログラミング的要素を加えたもの、理科・図画工作・音楽の各活動を接続したもの、音や音楽をテクノロジーによって解析・測定するものが見られるが、それらは音楽科や科学の範囲、各活動を接続するに留まる内容である可能性があり、STEAM教育としての効果が十分に得られるかは不明である。また、なぜそれがSTEAM教育なのかということについて説明がないか不明瞭である。料理をしながら科学を学ぶというものも散見されるが、それはSTEM教育の範囲内である。題材が関連、あるいは連結されているだけでは、大人にとってはSTEAM教育と思えても、〈1(1) STEAM教育について〉で触れた、総合的で未分化な存在である子どもにとってSTEAM教育といえず、通常家庭科や音楽科と捉えられる。

このようにSTEAM教育として機能するためのフレームワークが明示されている先行研究を見つけることは難しい。そうしたものと一線を画す実践としては、芳賀・森（2023）の「木琴づくり」の活動が挙げられる。これは、教科横断的という用語には配慮しながらも、各分野を統合的に捉えて構成された実践である。他者との演奏を可能とするために科学的・

技術的なことを捉えながら音程を正しく整えて楽器を制作したり、音楽的なことを理解しながら音楽づくりに取り組んだりする中で、S・T・E・Aに関する様々な思考が行われる（Mについては、それらを記述する言語であると考え）。

また、STEAM教育と音楽科との関連、音楽科教育における実践の検証、外国のSTEAM教育のカリキュラムから各教科の要素を分解して割り出すといった理論面の研究があるが、STEAM教育のフレームワークとの関わりで整理されたものが見つからない。さらに、各教科の見方・考え方は提示されているものの、総合的な学習の見方・考え方やSTEAM教育のそれは存在しない。一方、それらとは異なり、森・芳賀（2023）による、フレームワークの構築から、子どもの思考をそのフレームワークに基づいて捉える提案がある。ただし、それについても、提案はあるものの具体化までは至っていない。

以上を踏まえると、先行実践や先行研究によって明らかになっていることとしては、STEAM教育と銘打った実践は多いものの、なぜそれがSTEAM教育なのかということについては、説明がないか不明瞭であるものが多い。

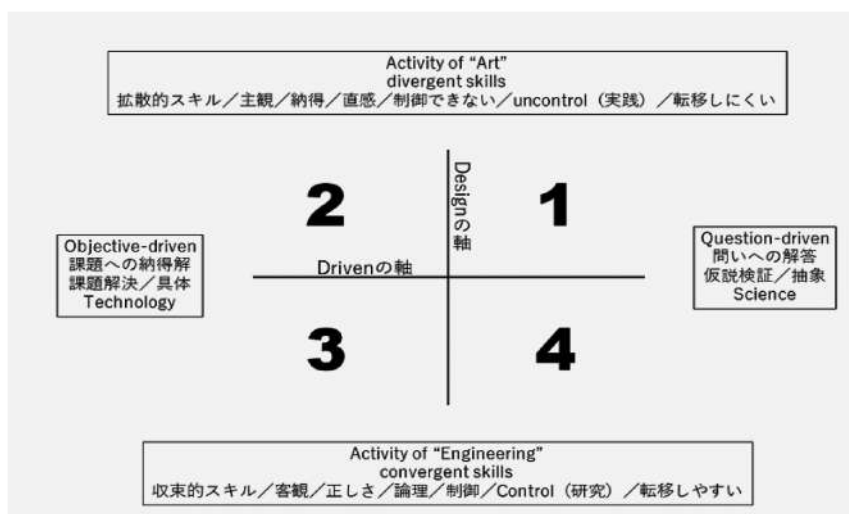
(2) STEAM教育の評価軸

STEAM教育の評価については、その重要性が認識されつつある一方で、その方法は不明確である。同様に、STEAM教育の要件を満たす活動のつくり方についても具体策を見つけることが難しい。そこで、教育課程におけるSTEAM教育の評価のための視点を明らかにして、その課題の解決の一助とするためにも、森・芳賀（2023）の提案する、STEAM教育のフレームワークに基づいた評価方法を活用して、STEAM教育のフレームワークを満たすような形で、活動に含まれると想定される内容を挙げていくことによって行う。この手順で行われる授業の設計は「逆向き設計」⁽⁶⁾といえる。

芳賀・森（2023）の提案する「STEAM教育の一般的なフレームワーク」は、「思考」に焦点を当てたものである。「思考」とは教育現場においては「何をもって考えたとするか」「どのような考えの方法だったか」が不明確であり、「何を考えたか（＝内容。すなわち後に「知識」となる）」と混同・混乱して評価上で困難がつかまとう。例えば、多様で創造的なことを行うならば、それは拡散的思考といえるが、正確にものづくりを行うならば、それは収束的思考であるといえる。また、科学的な法則を見いだしたり理念的に一般化を目指す思考と、具体的な事物をつくり上げて課題を解決する思考とがあり、それらは対になるといえる。各教科・領域の学習は上記のうちの特定の思考に留まったとしても成立するが、統合的に行われるSTEAM教育においては、それら（拡散的思考・収束的思考、また、理論的な整理・具体的な事物の制作）が総合的に行われることになる。この点にSTEAM教育の意義が

あると考える。すなわち、STEAM教育については、5領域の「接続や集合」、すなわち特定の思考に留まった各教科・領域を単につないだものとしてではなく、拡散的思考・収束的思考、また、理論的な整理・具体的な事物の制作が総合的に行われる活動として捉えられる。これらは各教科等の学習のように各々の領域に偏らない、すなわち分離しないことから「統合」として捉えることができる。STEAM教育における「統合」とは、5領域がそれぞれの学習活動や探求プロセスにおいて、拡散的思考・収束的思考、また、理論的な整理・具体的な事物の制作のバランスを維持しながら、個々の領域間で有機的かつ相乗的な連関を形成する学習であるといえる。

こうして各領域の関係が整理されたSTEAM教育を、実践レベルで実現するためには、それらを踏まえた評価規準が求められる。実践後、評価の段階で、各教科・領域ごとの枠組みに戻るのではなく、「STEAM教育になっているかどうか」を判断するために、「考え方や捉え方」を整理する。これにより、STEAM教育の評価を5領域の接続や集合として捉えるのではなく、統合的な一つの領域からの評価とすることができる。ここで導き出されたのが【図3】の評価軸（森・芳賀，2023）である。これは、日本の教育課程におけるSTEAM教育の理論的研究に基づいて整えられ、提案されたものである。（【図3】中の「1」～「4」について、4つに分けた部分を、便宜上、「第○象限」という用語で示すことにする。この「四象限に表すSTEAM教育の評価軸」を、以下「四象限評価軸」と表記する）。



【図3】四象限に表すSTEAM教育の評価軸

縦軸はArtとEngineeringの関係に着目し、それらがともに「デザイン・プロセス」であ

ることから「Designの軸」とされた（見方・考え方の「考え方」に当たる）。Artが含むイメージとして「拡散的スキル、主観、納得、直感」といった語句を、Engineeringが含むイメージとして「収束的スキル、客観、正しさ、論理」といった語句が示された。すなわち、上方は多様で創造的な音楽づくりを行うような多様な発想を伴う拡散的思考、下方は栄養学的に理に適った食材の調理法のような最適解を見いだしていく収束的思考が位置づく。横軸は「Scienceの仮説検証」と「Technologyの課題解決」に着目し、それらが「対象への向き合い方」を示したものであることから、「Drivenの軸」とされた（見方・考え方の「見方」に当たる）。すなわち、右方は理論的・観念的（すなわち科学的な法則を見いだしたり理念的に一般化を目指す）な思考、左方は実践的（具体的な事物をつくり上げて課題を解決する）思考が位置づけられる。Mathematicsは、Science、Technology、Engineeringを記述する言語であるため設定されていない。なお、実際の活動においては、例えば、計測等の作業、料理におけるレシピ（「比」等で表現される）という形で、また音楽においても音価の計算や音程の操作等において、Mathematicsは全域に絶えず介在する。

このようなSTEAM教育のためのフレームワークから導き出された、各教科・領域の枠にしない形の分析の視点によって、拡散的思考・収束的思考、また、理論的な整理・具体的な事物の制作のいずれもが総合的に行われる「統合としての評価」が可能となっている。

この「四象限評価軸」を活用することによって、各教科・領域の評価でなく、統合的な評価が行われるが、それを目指して行う活動は、STEAM教育のフレームワークで構成されることになる。〈3(1)〉で既述した、家庭科・音楽科におけるSTEAM教育と銘打たれた先行実践を、先掲の【図3】で示した「四象限評価軸」で分析したならば、例えば音楽づくりの活動であればICTを活用したとしても、それは単に電子的なツールを用いただけ（ピアノを電子キーボードに置き換えても、音楽の活動がSTEAM教育の活動にならないのと同様である）であり、第1または第2象限にのみ留まる。また、家庭科の調理実習の活動であれば、第3象限に留まるものとなり、結局それはSTEAM教育としては不十分なものが行われているということが明確に判別可能になる。

これを用いて、内容の関連によって構成されがちであった活動から、【図3】によって示された思考の様態の分布を示す4つの象限全てを満たす、あるいは、上半分（第1・2象限。Art、拡散思考）と下半分（第3・4象限。Engineering、収束思考）の双方、すなわちAとSTEMを満たす、すなわち思考のバランスの取れた形で活動を構成することを目指す。それぞれの象限に位置づけられる異なる様態の思考が、互いを補完し合いながら総合的に行われる、教科横断的な学習ではなく、領域統合的な学習としての活動を構想し、具体例を伴って事例的に示すことを目指すのである。

4 本研究の方法

研究の方法としては、〈3(2) STEAM教育の評価軸〉で示した、森・芳賀(2023)の提案するSTEAM教育のフレームワークに基いた学習評価の方法「四象限評価軸」を活用する。それに基づいて、逆向き設計によって活動を構想、すなわちSTEAM教育としての活動を設計する際、学生の参加型による予備調査をベースに、理論と実践を補強する形で分析を試みた。具体的には、以下の通りである。

「『料理と音や音楽を題材にした活動』について、どのような活動が含まれ得るか」について、逆向き設計によって活動を構成した⁽⁷⁾。記録のために筆者立会いのもと、協力者である4名の学生(学生A～D)に、料理と音や音楽を題材にした活動として想定される様々な活動を、評価シートのどの位置に分類されるかを把握しながら挙げていってもらった。活動に含まれ得る内容が、STEAM教育のフレームワークを満たすように考慮しながら活動をつくっていくことになるが、すなわち、それが後述するSTEAM教育の要件を満たすことになるのである。

作業後には、列挙された活動例について、その作業に同席せず関わらなかった別の協力者である1名の学生(学生E)に分類する作業を行ってもらい、先述の4名の学生(学生A～D)の作業結果の筆者による分類結果と照合して、それらの一致率を導き出すことによって確認作業を行う。

5 得られた結果

学生によって想起された活動内容に関する発言の全ては、【表1】の通りである(発言順に「ア」～「ユ」を付番した。発言ママ。[]内は聴き取り段階における対話を踏まえた筆者による補足)。

学生は、例えば「ウ) 音や音楽との関わり、BGMを選ぶ、環境音、鹿威し等も含めて、メニューに合わせた曲や音」という発言をしつつ、「これは多様に音や音楽を選んでいるから、表の上半分の、それも具体的なアイデアを出しているので第2象限ですね」とか、「ずっと第1・4象限が出ていないから、バランス悪いですね」と気付いてから「ナ) 目隠し等、五感の一つを制限して味見を行う。味覚で、正確に食材や調味料を指摘する」(理科の学習で、条件を整えて物質を割り出す科学的な思考と同様である)といった活動が導き出される様子が見られた。

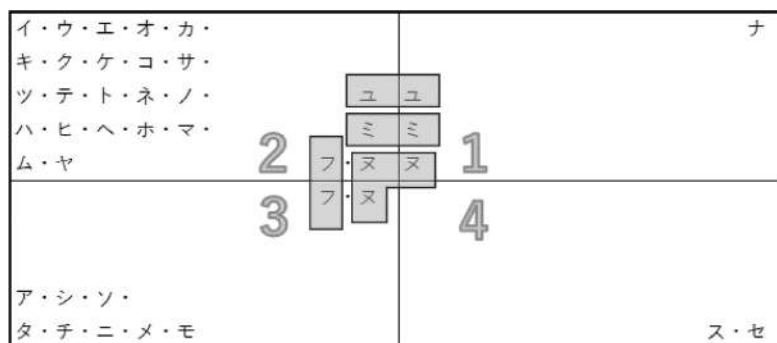
ア)～ユ)をSTEAM教育の評価軸にプロットしたものが【図4】である。

以上の発言からは、科学的にもおいしさの根拠をもった調理法(STEM要素(科学的根拠、技術的な側面、数学的計算)、音環境づくり(BGM=音楽(A))、料理を食べる空間づ

【表1】学生によって想起された活動内容

ア) 先に最高に美味しい料理を食べてからそれをつくるという調理実習 [試食を先に行う実習が珍しい]
イ) マナーと音について、なぜ立てるか、なぜ立ててはいけないうか [日本蕎麦等はすすする音を立てるが洋食は音を立てない]
ウ) 音や音楽との関わり、BGMを選ぶ、環境音、鹿威し等も含めて、メニューに合わせた曲や音
エ) 滝の音や鹿威しは、素麺や冷たいそば、甘味処に合うような気がする
オ) どんな服を着るか [ドレスコードを含む]
カ) 音楽の編成は何がいいか。ピアノ、ジャズオーケストラ、バンドなど。カフェだったら、アコースティックギター、トランペット、サクソ [食事の場に適合する楽器の選択]
キ) お皿を選ぶ
ク) 見せ皿 [料理が載せられていない、食事開始前に置かれる皿。これから始まる食事への想像を膨らませる等の効果が期待される。食事開始時に片づけられる] ※ (欄外参照)
ケ) トッピング、カスタマイズ
コ) 食器、使用する道具、箸、フォーク、素手、それらの選択理由として、歴史を学べる、地理も学べる
サ) たれ・ソースの選択・組合せ [食事する段階]
シ) 調味料の選択・組合せ [調理する段階]
ス) 衛生 [衛生に関する説明や理解、および、実践]
セ) 材料の安全性。過去には毒キノコやフグで死者も出た。そこまでいなくても、消費期限とか
ソ) 栄養バランス
タ) 包丁の選択
チ) 鍋の選択
ツ) 食事をする部屋の気温。暑い地域の辛い料理の意味。アイス仕立ての料理は溶けてしまう
テ) 食事をする部屋の湿度
ト) 食事をする部屋の香り、木の壁、アロマ、酢やスパイスなどの調味料の香り
ナ) 目隠し等、五感の一つを制限して味見を行う。味覚で、正確に食材や調味料を指摘する
ニ) 土鍋はどのようなときに使うか
ヌ) 調理中の音について、揚げ物のときの油の温度変化と調理中のパチパチ揚がる音の変化
ネ) BGMをつくる音楽づくり、ミニマルミュージックで十分だから自分たちでつくってみる [ごく少ない音の動きをパターン化した音型を何度も繰り返して演奏する音楽]
ノ) 音色の選択 [西洋音楽を箏で演奏したBGMを用いたり、自分たちでつくる音楽の音色を考える]
ハ) キッチンミュージックから活動全体を導入する [食器や調理器具を用いた音楽遊びのため、マナーを学んだ食後に行うと作法上問題があるように思われ、自由度が奪われる。むしろ料理の前に行うことで、料理に対する関心や意欲も向上することもあり得る]
ヒ) お行儀、マナー指導にもつながる
フ) もっと美味しくするにはどうしたらよいか、アレンジする、または調理技術を極める [食事の段階では食べ方のアレンジ、調理の段階では技能の上達に関わる]
ヘ) 場所に合わせた音楽
ホ) 店の雰囲気、壁のデザイン、絵を飾る、イラストを飾る、調度品、観葉植物、水が流れている、盆栽、等々を映像プロジェクターで映し出して疑似体験する
マ) 会食のときの話題の選択
ミ) メニューの地域のこと、国のことを学ぶ、地理
ム) つくった料理の感想の交流
メ) おいしいと感じた理由の交流
モ) 調理 [料理に関わる実践であるにも拘わらず、このキーワードが出現した時期は終末段階においてであった。「灯台下暗し」との言葉も聞かれた]
ヤ) 調理中のBGM
ユ) 飲み物、ワイン、お酒などの選択 (子どもの場合はソフトドリンク)

※見せ皿 (後掲【図7c】参照)



【図4】四象限評価軸へのプロット（芳賀）

くり（見せ皿などを含め、美的空間と時間の演出（A））、作法（所作の美しさ（A））、彩りを添える飲み物、材料や料理の発祥地や食文化等への理解、といった多岐にわたる内容が活動に含まれることが分かる。本研究では、それらがSTEAM教育として成立するための要件を満たすように考慮して学生が自覚的に導き出したものであることを示す。このことが、本研究の特徴であるといえる。

また、先に掲出したア）～ユ）は、筆者立会いのもと、協力者である4名の学生（学生A～D）に、料理と音や音楽を題材にした活動として想定される様々な活動を、【図3】の四象限評価軸をプリントした評価シートのどの位置に分類されるかを把握しながら挙げていく作業を行った。想定される様々な活動を、評価シートのどの位置に分類されるかを把握しながら挙げた学生A～Dは、拡散的思考・収束的思考、そして、理論的な整理・具体的な事物の制作のいずれも行われなくてはならないことを考慮しながら取り組んでいた。その際、「子どものどのような思考が行われるかが明確になって、自信をもって捉えたり、活動をつくったりできる」といった発言が見られた。

その作業後には、列挙された活動例について、その作業に関わっていない別の協力者である1名の学生（学生E）に分類する作業を行ってもらった（【図5】参照）。先述の4名の学生（学生A～D）の作業結果の筆者による分類結果と照合して、それらの一致率を導き出すことによって確認作業を行った。

筆者および協力者の学生（学生E）が別個に行った作業結果（【図4】と【図5】参照）を照合（【図6】参照）したところ、①「両者とも4象限の全てに何らかの内容が記述され、全ての象限において一致するものが見られた」、②「第2象限が最も多く、次が第3象限であり、それらの象限における一致数の傾向も同じであった」という結果が得られた。

なお、両者の一致率は【図6】に基づいて計測すると、97.3%（重複をカウントしなかつ

人（子ども）による選択は第2象限に位置すると考えられる。そのことを考慮すると、以下のような結論が得られる。

第1・2象限、および第3・4象限に位置づけられるものについては、しばしばそれらの内で移ろう可能性がある（例：安全でない食材を食べて危険に陥ったから忌避する〈第3象限〉→科学的に危険性を明らかにする〈第4象限〉→その知識をもとに安全でない食材を忌避する〈第3象限〉という具合である）。したがって、全ての象限を満たすことは理想的であるものの、主にSTEMに係る下半分（第3・4象限）とAに係る上半分（第1・2象限）の双方を満たす形であれば、STEAM教育として機能を果たす可能性もあるものと考えられる。

〈4 本研究の方法〉〈5 得られた結果〉に示したように、参加した学生が、STEAM教育の評価軸を考慮して、「料理」と「音や音楽」を題材にした様々な活動を想起することができた。その際、拡散的思考・収束的思考、また、理論的な整理・具体的な事物の制作が総合的に行われる活動を想起することができた。参加した学生A～Dは、自信をもって、子どものどのような思考が行われるかを明確に捉えて活動をつくれる実感をもった。

〈3(2) STEAM教育の評価軸〉で、「STEAM教育における『統合』とは、5領域がそれぞれの学習活動や探求プロセスにおいて、拡散的思考・収束的思考、また、理論的な整理・具体的な事物の制作のバランスを維持しながら、個々の領域間で有機的かつ相乗的な連関を形成する学習である」と述べたが、学生は、そのことを体験的に理解し、収束的・拡散的思考の適用を促すことに学び、活動の具体的な設計方針を掴んだ。

7 結論と今後の展望

本研究では、STEAM教育が子どもの能力をベースとした「領域や各教科等を統合した活動」として機能するための要件を料理と音や音楽を題材として例示することが目的であった。その際、領域統合的な学習としての料理および料理と関連が深いと考えられる音や音楽を題材にした活動が、STEAM教育として機能するための要件を明らかにすることを目指した。

その結果、料理と音や音楽を題材にした活動について、「こんな活動になるであろう」と想定されたアイデアが、STEAM教育の評価軸の4象限に万遍なくプロットされた。STEAM教育の評価軸で分析して、4つの象限全てを満たす形で活動が統合的に構成されることを要件として見いだすことができた。その際、上半分（第1・2象限。Art, 拡散思考）と下半分（第3・4象限。Engineering, 収束思考）の双方、すなわちAとSTEMを満たすことでもその可能性があることを示唆した。このことにより、STEAM教育のフレーム



左【図7a】客の眼前でサラダをつくるシェフ・ソムリエの本多康志氏
中【図7b】完成されたシーザーサラダ
右【図7c】コース料理提供開始前に置かれている見せ皿（p.121. 参照）

ワークによる活動について事例的に示すことができた。フレームワークを活用することにより、評価も、各教科の評価を寄せ集めるのではなく、STEAM教育の見方・考え方による評価の枠組みで行うことが可能となる。現に、参加した学生A～Dは、子どもの思考を明確に捉えて活動をつくれる実感をもった。

今後の展望として、本活動を、実践の場において行い、その評価を行って、STEAM教育としての効果を確認することが挙げられる。また、料理について、主に栄養や生活文化の継承について考慮されている『学習指導要領』にも言及されている食育と結びつけ、地元の特産品や食文化への理解を深めることも考慮していきたい。そのことで、地域社会に貢献し、産業振興にも寄与することもできると考える。

なお、これらを統括して味わえるようにする場をつくるシェフ・ソムリエは、専門的な知識を提供し、多岐にわたる要素を統合した実践的な経験を提供する役割を果たす（【図7a】【図7b】参照）。

実際のレストランでそうしたことを実践しているシェフ・ソムリエから、実践に際して様々な示唆を得たり、ゲストティーチャーとして指導を得たりすることも考えられる。

註

- (1) STEM教育とはScience, Technology, Engineering, Mathematicsの各領域の教育を統合して推進しようとする試みである（木村・原口・大谷, 2021, pp.184-193.）。わが国の学習指導要領の改訂における議論にも一定程度対応し、資質・能力の育成が目指されている（松原・高阪, 2017, pp.150-160.）。
- (2) 教科とは、便宜的に分けられたものに過ぎない。各教科に分かれていることを「分科」というが、一方、「合科」という用語自体は、大正中期に使われ始めた。各教科の枠を超えた、総合的な学習課題に迫る実践が各地で試みられ、「分科」と対応して「合科」という用語が生まれ、大正期から昭和にかけてほぼ定着した（木原, 1977, p.21.）。その「合科」に対し、「教科横断」は「教科」の垣根があることが意識されていると考えられる。「教科横断的」という言葉に関わっては、これが「総合的な学習の時間」を「わけのわからないもの」にしないための重要なキーワードであるということが指摘されている（富澤, 2022, p.61.）。教科横断的

に教師が単元をつくり込む時点で、それが「教科」の学習法になっており、子どもの立場から学習ではなくっているという矛盾が生じるのである。子どもたちが「ひたる活動」を行えるように手助けすべきであるということが提案されている（冨澤，2022，p.69.）。

- (3) ただし、子どもが試行錯誤の結果に知識や技能を得るというよりは、全ての解説が行われていることから、生活で活用されなかった場合（この時代であれば、恐らく家事を手伝う子どもは少なくなかったものと思われるが）は、断片的な知識・技能の教え込みということになる。
- (4) STEAM教育実践を総合的な学習の時間で実施する場合、本来的には「STEAMの各域が個人内でどのように統合されているか」を評価すべきところであるが、「総合的な学習の時間」の評価は記述によって行われ、そこで育まれた学力が能力分析的・観点別では見えにくいという現状である。
- (5) 人工知能（AI）・ロボットの発達する時代において、五感のうち、視覚と聴覚に関するタスクを処理する能力については機械が人間を凌駕する状況に至っているが、それ以外の感覚、さらには先の二つの感覚も加えてそれらが複合的に作用する知覚と感受に関しては、現段階では、人間に十分な優位性がある（松尾・NHK，2019，pp.135-136.）。そうした様々な感覚器を同時に動員して食べ物を食べるのであれば、主に視覚と聴覚のみで感動をもたらす芸術と比しても、人の心を感動させるものとして、「食は芸術である」（雁屋・花咲，2016，pp.27-28.）と考える主張がある。料理を音楽と重ねた「（前略）うっとりとするようなハーモニーを皿の上に作り出す。モーツァルトの音楽を聴くように、客は（中略）食材で奏でる音楽を聴きに來ていた」という料理家の文章（三國，2022，p.148.）も、料理の立場から、料理を芸術として位置づけるものである。一方、芸術家の立場から料理を芸術と位置づけるものには、美しく盛り付ける工夫によって、日々の食材が芸術作品のように変わることを説いたもの（北大路，1980，pp.187-188.），料理の盛り付けは芸術的行為であり、美的趣味をもつ人にとって特に興味深い作業であるということが述べられたもの（同，p.305.），美術と料理の美は根本的に一緒である（同，p.400.）とか「芸術は、芸術家だけの専有物ではない。料理も芸術である」（北大路，2010，p.35.）という主張が見られる。それらが料理を芸術の一分野に位置づける決定的な指摘といえるか否かはともかく、料理と芸術の双方がそのように認識していることを認めることができる。このことは、料理をSTEAM教育に位置づけることに一定の意味をもつ。
- (6) 通常、後から考えられがちな評価方法を含めて事前に単元を設計する（奥村・西岡（2020），p.12.）。
- (7) 日時は2023年10月25日および11月1日の各5限目、対象者は、北海道教育大学旭川校の授業「音楽教育演習」受講生各4名（学生A～D）であった。

文献

- 奥村好美・西岡加奈恵（2020），『「逆向き設計」実践ガイドブック「理解をもたらすカリキュラム設計」を読む・活かす・共有する』，日本標準。
- 雁屋哲・花咲アキラ（2016），『魯山人と美味しんぼ』，小学館。
- 北大路魯山人（1980），『魯山人著作集 第三巻』，五月書房。
- 北大路魯山人（2010），『春夏秋冬 料理王国』，筑摩書房（原書は淡交新社，1960.）。
- 木原健太郎編（1977），『総合・合科的学習の教育課程化』，明治図書。
- 高浦勝義（2013），『「教科」概念の見直し・再編問題』，『個性化教育研究』（5），日本個性化教育学会。

- 富澤美千子 (2022), 「総合的な学習の時間の矛盾と拡張可能性—教育目標達成のジレンマからの解放」, 山住勝広編著, 『拡張的学習とイノベーション——活動理論との対話—』, ミネルヴァ書房.
- 芳賀均・森健一郎 (2023), 『総合的な学習としてのSTEAM教育の実践—音や音楽を題材とした活動—』, 幻冬舎.
- 松尾豊・NHK「人間ってナンだ? 超AI入門」制作班編著 (2019), 『超AI入門 ディープラーニングはどこまで進化するのか』, NHK出版.
- 三國清三 (2022), 『三流シェフ』, 幻冬舎.
- 森健一郎・芳賀均 (2023), 「教育課程におけるSTEAM教育のフレーム構築と評価軸の開発」, 『日本科学教育学会研究会研究報告』 37 (6).
- 文部科学省 (2021), 「STEAM教育等の教科等断的な学習の推進について」, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/mext_01592.html [2023.10.30.17:20.閲覧].
- 文部省 (1915), 『高等小学理科家事教科書 第二学年児童用』, 日本書籍.
- SoonBeom Kwon, et al. (2011). "The Effects of Convergence Education based STEAM on Elementary School Students' Creative Personality" *Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education*. T. Hirashima et al. (Eds.) Chiang Mai, Thailand: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

[附記 1] 本稿の作成に当たっては、森健一郎先生（北海道教育大学釧路校）のご協力を得ました。研究の構想において、本多康志氏（資生堂パーラー ザ・ハラジック（作稿時））には貴重なご示唆をいただきました。ここに衷心より感謝申し上げます。

[附記 2] 本研究は、北海道教育大学旭川校で開催された日本学校教育実践学会主催の「令和 5 年度 第28回研究発表大会」における発表「STEAM教育のフレームワークによる料理と音や音楽を題材にした活動」（芳賀均・森健一郎, 2023年12月17日）の発表スライド（資料配布なし）を再構成・大幅な加筆修正をしたものです。

[附記 3] 【図 7 a】～【図 7 c】に関わっては、当事者より掲載の許諾をいただいております。

[附記 4] 本研究は、科研費（23K02473）の助成を受けたものです。

