

教科横断的な教育の実践にむけた宇宙を活用した教育法

竹前 俊昭

Toshiaki TAKEMAE

Space as a Pedagogy for Cross Curricular Teaching

【 要 旨 】

平成 10・11 年に改訂された学習指導要領で初めて登場した「生きる力」という理念は、平成 20・21 年の改訂でも継承されて現在に至るが、その育成の中核を担う「総合的な学習の時間」は、効果の検証が曖昧なまま時間数が削減された。総合的な学習の時間は、教科の枠を越えた横断的・総合的な課題等を体験的にまた問題解決的に学習するための時間であるが、横断的であるが故に教育活動を難しくしている。本研究は、教科で学ぶ知識や技能を教科横断的に活用する事を促す手段・ツールとして宇宙を活用する事によって「生きる力」の育成を具体化する Pedagogy としての「宇宙教育」を追究し、実践を通して有効性を検証する。

【キーワード：生きる力 総合的な学習の時間 教科横断的な学習 宇宙教育 Pedagogy】

I 背景と研究目的

「変化の激しい社会に対応して、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、より良く問題を解決する資質や能力」の育成を目的に、平成 12 年に総合的な学習の時間の設置が段階的に始められた。それから 10 年以上が経過した現在、総合的な学習の時間が形成する、いわゆる「生きる力」がどの様に認識され、その形成に取り組まれたのかを検証する時期に来ている。初めに、この研究に至る社会的背景と研究の目的について述べる。

1 学習指導要領の変遷

～「生きる力」と総合的な学習の時間～

学校教育法第33条・同施行規則第52条等において、学校における教科等の種類、授業時数、学年毎の教科等の目標などの教育課程は、教育基本法、学校教育法等に定める各学校の目標を達成するため、学校教育法施行規則に定めるものの他、教育課程の基準として文部科学大臣が別に公示する学

習指導要領に依るとされている。実際に各学校で実施されるカリキュラムは、これらに基づき各学校が定める事となっている。学習指導要領は図1-1に示す様に、ほぼ10年毎に改定されてきた。この変遷と改訂の特徴は、戸田（2009）がまとめている¹⁾。

平成8年7月の中央教育審議会（以下：中教審）は、今後における教育の在り方として、「ゆとり」の中で、子供たちに「生きる力」を育んでいく事が基本とした上で、「生きる力」とは、「自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」、「自らを律しつつ、他人と協調し、他人を思いやる心や感動する心等豊かな人間性」、「たくましく生きるための健康や体力」による総合的な力であると答申した。

平成10年7月の教育課程審議会答申では、完全学校週5日制の導入を契機に、教育は学校教育のみで完結するのではなく、学校教育では生涯学習

の基礎となる力を育成する事が重要とした上で、学力については、これを単なる知識の量と捉えるのではなく、自ら学び自ら考える力等の「生きる力」を身に付けているかどうかによって捉えるべきであるとしている。

従来の教育を「詰め込み型」と批判的に位置づけて、平成14年度から完全実施された新学習指導要領による教育課程は、学習者のゆとりを重視するものとして「ゆとり教育」と呼ばれた。具体的施策のうち、特に「総合的な学習の時間」は、教科書を使用せず、教科の垣根を越え、国際理解、情報、環境などの横断的・総合的な課題、児童生徒の興味・関心に基づく課題、地域や学校の特色に応じた課題等について、学校の実態に応じて、自然体験や社会体験、観察・実験、見学・調査等の体験的な学習、問題解決的な学習を行うための時間とされた。

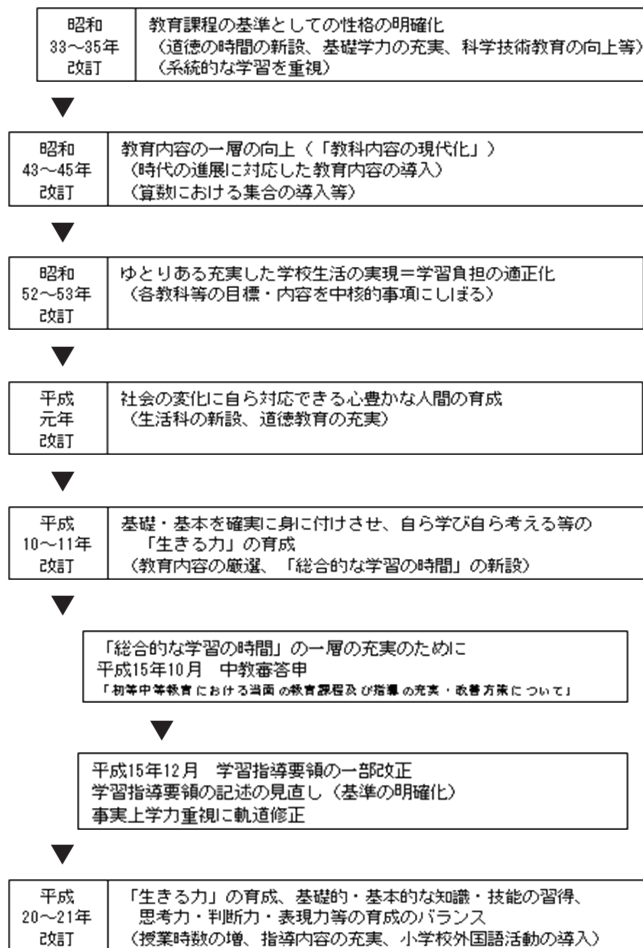


図 1-1 学習指導要領の変遷

しかし、一方でこの「ゆとり教育」は、授業時数の減少や教育課程で扱う内容の削減等の面が強調され、ゆとり教育によって学力が低下するという批判に伴う「学力低下論争」を呼んだ。中でも、

PISA2000の結果で日本の国際的順位の下下が明らかになると、その原因をゆとり教育に求めるメディアや教育研究者の論調が顕著になり、ゆとり教育と学力低下とが相関関係にあるという認識の一般化につながった。この相関関係に対する十分な検証を経ないままに、文部科学省(以下:文科省)は平成15年12月に学習指導要領の一部改定を実施した。学習指導要領の基準性を明確化し、学習指導要領に明示していない内容を教える事を奨励し、習熟度別指導、標準授業時数を上回る授業時間の確保等、全面実施後1年にして事実上学力重視に軌道修正する事になった。

平成15年頃から文科省では「生きる力」の説明に際し、図1-2を用いる様になった²⁾。従来通り「生きる力」として確かな学力、豊かな人間性、健康・体力を左半分に記載し、その中でも特に確かな学力に重点を置き、右半分にその中心である基礎・基本と、それらを構成する各要素を明示している。

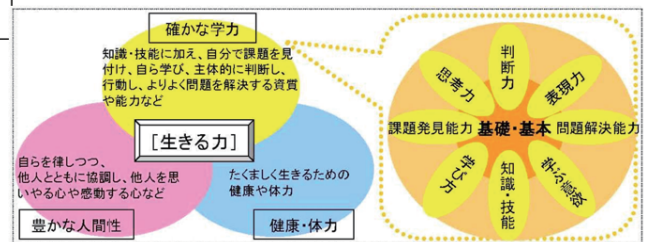


図 1-2 「生きる力」の内容

平成20年1月の中教審答申では、学習指導要領改訂の基本的考え方として、次の7点を挙げた。
①改正教育基本法等を踏まえた学習指導要領改訂、
②「生きる力」という理念の共有、
③基礎的・基本的な知識・技能の習得、
④思考力・判断力・表現力等の育成、
⑤確かな学力を確立するために必要な授業時数の確保、
⑥学習意欲の向上や学習習慣の確立、
⑦豊かな心や健やかな体の育成のための指導の充実。

平成20・21年改訂の学習指導要領では、小学校高学年に「外国語活動」の時間を新設した他、言語活動・理数教育・道徳教育の充実、保健体育における武道の必修化等が行われている。その一方で、総合的な学習の時間は週3回から2回に削減された。

今回の学習指導要領は、現行の「ゆとり教育」からの転換、「脱ゆとり教育」等と捉えられる事もあるが、平成20年1月の中教審答申では、「ゆとり教育」の基本理念であった「生きる力」という理念を引き続き共有する事の重要性を示してい

る。しかし、「生きる力」の育成が重要としつつ、その中核的役割を担う総合的な学習の時間は縮減されており、「確かな学力」の前に「生きる力」の重要性が相対的に低下した印象を与えた。特に、答申では「総合的な学習の時間で行われる事が、期待されていた教科の知識・技能を活用する学習活動を各教科でも充実する事」としているが、各教科との関連は明確化されないままである。

2 宇宙を活用した教育

(1) 教育の方向性

宇宙を教育で取り上げる際に、宇宙そのものを学習の対象とする事が一般的に想起される。宇宙そのものを対象とする教育実践は、NASA が実践する STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) の頭文字を取った理数工学教育) 活動等の様に、宇宙産業の後継者育成や宇宙研究・開発の直接の支持者拡大という目的でこれまでも行なわれてきた。こうした宇宙そのものを対象とする教育実践は、その実践の直接的な目的も、宇宙に直接関わる分野領域に限定される。主に大学等で行われている小型のロケットや人工衛星の製作そのものを目的とする活動は、こうした宇宙そのものを対象とする教育に類するものが多い。

一方で、学校教育現場で実践される、宇宙を活用した教育である宇宙教育は、宇宙そのものを学ぶ対象とするのではなく、手段・手法として宇宙を活用し、「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、より良く問題を解決する資質や能力」の形成という総合的な学習の時間が目的とするものを共有する活動である。こうした点において、宇宙教育は宇宙を教育対象とする教科ではなく、総合的な学習の時間によって具体化が図られる、教科横断的な学習による学びの活用を目的とした教育法 (Pedagogy) として、従来からの後継者育成及び広報を目的に宇宙を取りあげるカリキュラム的な宇宙教育とは異なる。

(2) JAXA 宇宙教育センター

平成 17 年 5 月 1 日、独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (Japan Aerospace Exploration Agency 以下: JAXA) 内に宇宙教育センターが設立された。設立趣旨は「宇宙探究、宇宙開発から得られた知識や技術を基に、小・中・高校の授業支援、教員支援を活動の核に据えて『幅広い見識を身につけた心豊かな青少年の育成』を目指す。」

事である。これは、先に挙げた NASA の STEM 活動等に代表される、従来の広報業務の一環に教育をとらえる取り組みからの差別化を図る、画期的な取り組みである。設立当時に掲げられた具体的な活動は、次の 5 項目である。①教育現場からの要請を受け、学校および教育委員会、様々な分野の研究機関等と連携する事により、小・中・高校教育における最適な教育プログラムの創出・実践を支援する活動。②小・中・高校生を対象として、独自に開発した教育プログラムを実践する活動。③教材や教育プログラム等、教育現場に必要な情報を提供する活動。④大学生による宇宙航空に係る知識習得活動の支援。⑤活動の充実化に向けた諸研究機関との連携を推進。

上記 5 つの活動の中で、特に本研究に関わる項目は①である。なかでも特に注目すべきは、その内容について次の様に書かれている事である。

- ・総合学習授業等の授業支援。

短期長期を問わず、授業プログラムの作成から実際の授業まで、学校および担当される教師のスキルに合わせた支援を行います。

- ・教員および青少年育成リーダーの研修。

各地の教育委員会や青少年育成団体等との連携において、教員やリーダーの研修を支援します。

設立から 8 年が経過した今日、宇宙教育センターの活動は確かに成果を上げてきた。宇宙を活用した活動が、学校教育のみならず社会教育や家庭教育でも、子どもの成長に寄与する場面が数多く見られ、その実施数は増加を続けている。しかしその活動を評価する指標としては、数字による量的評価に傾倒しており、これ以上実施数を増やすのは予算的にも人的にも困難である。このままでは、宇宙教育が実践の集合体として矮小化される事が危惧され、発展は望めない状況である。

3 研究目的

本研究は「生きる力」の育成を具体化する教育方法 (Pedagogy) としての「宇宙教育」を追究する。そのうえで、学校教育実践の中でも特に、総合的な学習の時間における、知識や技能を教科横断的に活用する取組みに「宇宙教育」を用いる有用性を論じ、実践例を通して「生きる力」の育成に有効な Pedagogy を検証する。

II 本研究における宇宙教育の位置付け

1 Curriculum としての宇宙教育と Pedagogy としての宇宙教育

宇宙を教育の対象とし、次世代の宇宙研究開発を直接担う人材育成を目的に設定する、広報活動の延長線上にある宇宙教育は、それ自身が教育する内容と目的を持つ、体系付けられた教育課程 (Curriculum) であると考えられる。言い換えると、Curriculum としての宇宙教育は、宇宙を教育実践の目的に設定する固有の Curriculum であるため、その教育の目的は Curriculum が設定する枠組みの内部に限定される。

本研究は、こうした Curriculum として固有の目的を持つ、従来の広報活動の延長線上にある宇宙教育と、明確に異なる教育法 (Pedagogy) として宇宙を捉える宇宙教育を対象とする。

ここで示す Pedagogy は、一般に我が国の教育研究の言説において「教育学」と翻訳・理解されているものとは異なり、Lee Shulman (1987) が、有効な教育実践を実施する際に求められる教育方法の専門的知識 (Pedagogical Content Knowledge) を論じた際に示した、「教育の具体的専門知としての教育法」を指す³⁾。前者の教育法が、一般にペダゴジーとカタカナ表記されるため、本論では後者の専門知としての教育法を Pedagogy とアルファベット表記で区別する。

Pedagogy としての宇宙教育は、宇宙の研究開発を担う人材の育成や、宇宙を分野領域とした教育を目的とするのではなく、社会的課題や学習課題に対する教科横断的な視点の醸成を図る教育方法、及び教材として宇宙と宇宙の視座を用いる Pedagogical Approach/Tool である。言い換えれば、Pedagogy としての宇宙教育は、社会的課題や学習課題に取り組むにあたり、教科で学ぶ知識や技能を教科横断的に活用する事を促す手段・ツールであり、この点において「生きる力」を育む教育実践を支援する視点と、きっかけを提供する Pedagogy である。

図 2-1 に、Curriculum としての宇宙教育と Pedagogy としての宇宙教育の違いを、それぞれの方向性と共に示す。

2 学校教育実践としての宇宙教育

百合田 (2013) は宇宙教育について、広報・普及、後継者育成のための教育活動と誤認されがちである事を、次の様に指摘している。「広報・普及・後継者育成を目的とする広義の宇宙教育は、(中略) 宇宙の専門知を教育の実践者に伝達し、実践者がさらに下位にある学習者にそれを伝達する

ピラミッド型の知識体系を前提にした批判的教育学を提唱したフレイレが問題視する銀行型の教育実践として行われる傾向がある⁴⁾⁵⁾。」

本研究では、教育の中で宇宙を扱う意味での Pedagogical approach としての宇宙教育を対象に論じる。

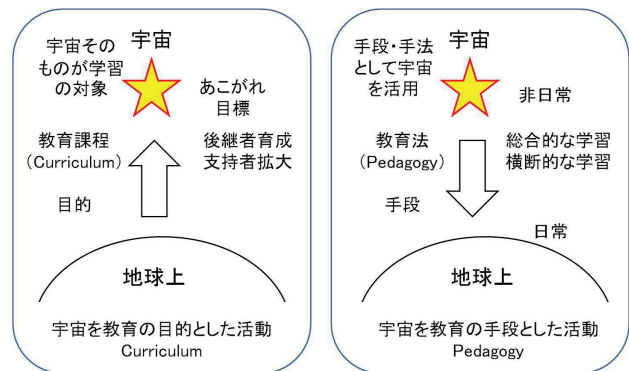


図 2-1

Curriculum としての宇宙教育と Pedagogy としての宇宙教育

III 理科教育と宇宙教育

総合的な学習の時間の狙いの一つは、各教科や活動で身に付けた知識や技能等を相互に関連付け、学習や生活において生きた知識や技能として、総合的に活用する意識と経験を育む事にある。しかし、学校で学習する知識や技能と生活における問題解決とを意味のある形で関連付ける事の困難さが、学校での教育実践上の課題として挙げられている。学校での学びを、日常や社会生活における問題解決に活かす具体的イメージを形成する際の課題は、学校教育の実践を担う教育者自身がこうした知識と技能の活用を図る事を必ずしも日常的に意図していない事や、教員養成課程に於いても教科単位で学習していて不慣れ (困難) な事や、業務過多等で連携した教育活動に求められる時間的コストや労働コストの増加を避ける傾向がある事に求められるのではないかと考えられる。

1 調査の目的と方法

教科横断的に知識や技能を活用した学びが求められている一方で、学校現場の教師や教員養成課程で教師になる事を指向する学生、及び社会教育を実践する実践者自身が、知識や技能を教科とのつながりでどう認識しているのかについては、高須 (2013) が調査を実施しているものの⁶⁾、数的にはこれまで十分に調査されていない。学校で行なわれる教育の実践主体である教師が、教材と教育実践 (特に教科教育の実践) の関係をどの様

に認識しているのか、更に教員養成課程で教師になる事を目指す学生の認識を調査する事は、教科横断的な学びの実践上の課題が、学校教育のシステマ的なものにあるのか、教員養成段階から既にあるのか、また教科横断的な思考がそもそも存在するのか、どの程度存在するのかについて把握する事ができるだろう。本研究は、教科横断的な学びを検討するにあたり、先に挙げた様な教育の実践主体の意識の程度を測る事を目的とした調査を実施した。

調査は、月面に降り立つ宇宙飛行士の画像（図3-1）を示した上で、この画像を使った授業が考えられる教科を選択する、多項選択式（複数選択可）の質問紙調査で実施した。宇宙飛行士や月面着陸の画像は、科学的技術とのつながりから理科教科で多く用いられている。また、冷戦構造下での宇宙開発競争等の歴史社会的事例として教科書等で取り上げられてきた。このため、調査結果にはこれらの2教科を横断する回答が多い事が想定された。一方で、教科を超えた教育活動を展開する可能性は多くある。衣食住へのつながり、人間の宇宙進出によって求められる道徳・倫理の問題、身体の変化、宇宙を題材とした美術芸術音楽等に広がる関心は知的好奇心を誘導し、理科や社会に限らず、国語や数学、外国語、家庭科、体育科、美芸等の多様な教科領域を横断した学びの可能性を持つ。今回の調査は、

特に複数回答可である事を強調し、また学校教育課程にある教科科目を選択肢として一通り示す事によって、一つの教科を選択する事が必ずしも奨励されていない事を暗喩するものだった。

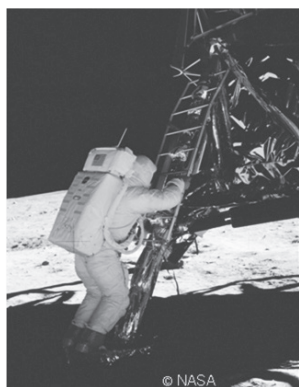


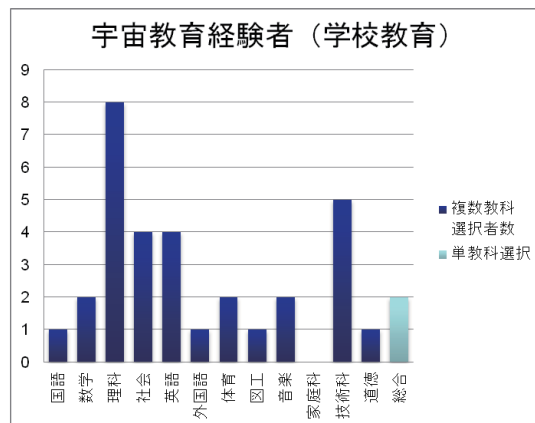
図3-1 月面に降り立つ宇宙飛行士

2 調査結果と考察

調査結果を、学校教育で宇宙教育を実践しているとする回答者、学校教育外（社会教育等）で宇宙教育に関わる回答者、そして教員養成課程の大学生の3つの属性毎にグラフで示した。このグラフからは、学校教育で宇宙教育を実践しているとする回答者の全てが複数教科を選択している一方で、その他の属性の回答者は単一教科のみを選択

している回答者が多く見られた事が分かる。学校教育で宇宙教育を実践しているとする回答者について（表3-1-1）も、理科を選択している回答者が最も多いものの、理科に限定せずに教科をまたいで（横断的に）提示された教材を認識している事がうかがえた。学校教育の現場では、教員の創意工夫により教科横断的な教育に宇宙の素材が使われつつあると言えよう。

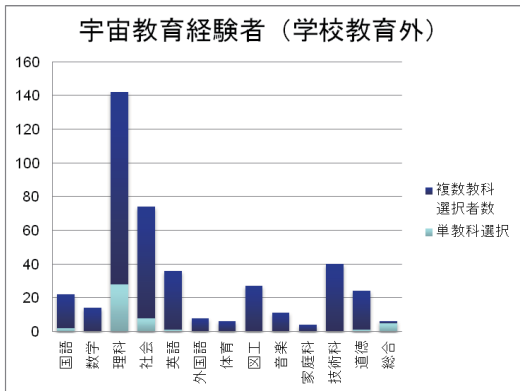
表3-1-1 学校教育で宇宙教育を実践しているとする回答者



一方で、社会教育の場で宇宙教育を実践しているとした回答者は、JAXA 宇宙教育センターが認定する宇宙教育リーダー（Space Education Leader 以下：SEL）である。SEL の中には学校教育に携わる教師も多数いるが、この調査では前段階の質問事項として実践の場を選択させている。SEL の場合（表3-1-2）、理科とのつながり（のみ）で教材を認識する傾向が顕著である。

両グラフからは、「総合的な学習の時間」を選択した回答者の殆どが、その時間を単独で選択している事がうかがえる。この結果は、「総合的な学習の時間」が本来の教科を横断的に活用し、課題解決や問題克服に取り組む授業の時間的区分としてではなく、いわゆる<単一教科>として認識されている事を示唆している。教科間を横断的に考察するものとして「総合的な学習の時間」が認識されていない事は、この時間がキャリア教育やその他の教科指導を補助するために用いられたりする事が起こりやすい事に、直接つながっていると考えられる。このため、教科横断的な対象や特定の教科で指導する事が前提となっていない対象を投げ込む<便利な時間>として「総合的な学習の時間」が認識され、教科はそれぞれに独立して捉えている可能性を示唆している。

表 3-1-2 社会教育等の学校教育外で宇宙教育を実践しているとする回答者



つまり、学校教育で宇宙教育を実践する回答者については、先に示した様な教材を教科横断的に認識する事はできたとしても、「総合的な学習の時間」を教科横断的に活用するという認識は必ずしも明確ではない事が考えられる。

これは活動の評価指標が定量的なもののみによるところが大きいと考えられる。JAXA 宇宙教育センターでは、学校教育・社会教育共に教育実践の支援を行なっているが、その支援の在り方や方法を検討する事が必要だろう。

IV 実践研究

島根県立 A 高等学校第 1 学年の総合的な学習の時間を用いて、スペースコロニーをきっかけにした学習実践を行った。実施期間は 6 月から 8 月で、島根大学教育学部の学生は学習活動の支援を行った。また JAXA も支援を行った。

1 ねらい

(1) A 高等学校のねらい

高校の年間指導計画書よりねらいを引用すると、「総合的な学習の時間の目標は、自ら問題を設定し問題を解決する資質や能力を育成すると共に、自己の進路について見通しを付け、自らの将来をたくましく切り開いて行く『生きる力』を養う。」となっている。また、育てようとする資質・能力・態度は次の 3 つである。①日常生活や社会にある現象・課題・問題点に関心を持つ態度。②課題を処理し解決する能力や言語に関する能力。③自己理解に基づき主体的に進路を選択する能力。

尚、主担当教諭は、特に発表する能力（調べ・情報のシェア・プレゼンテーション）の育成を強調し、2 学期以降は社会についての関心から仕事・学問・進路へつなげたいと述べている。

(2) 島根大学教育学部のねらい

宇宙教育を実践する上で、学校教育の現状に対して、教育が本質的に可能性に対して開かれたものであり、その実践が本質において、可能性を拓く知識と能力の獲得を目的にしている事について認識する事を目的にした。またその際に、実感を伴った認識を構築する事を目指した。

大学生は総合演習の授業の一環として参加しており、教員養成の理論と実践の場になっている。高校生に対する主な役割は支援とファシリテートである。

2 実施体制と学習活動の流れ

実施体制を図 4-1 に示す。A 高等学校と島根大学教育学部は協力体制が整っており、島根大学教育学部と JAXA 宇宙教育センターは提携を結んでいる事から、三者共同による学習活動となった。大学生は、大学での講義において宇宙教育の理念を学び、高校生達と同じ課題を事前にシミュレーションして支援のあり方を考え、支援後は支援における課題の共有や情報交換を実施した。JAXA はきっかけや情報を提供すると共に、発表報告を受けて、学習成果が社会に貢献する可能性を示す。

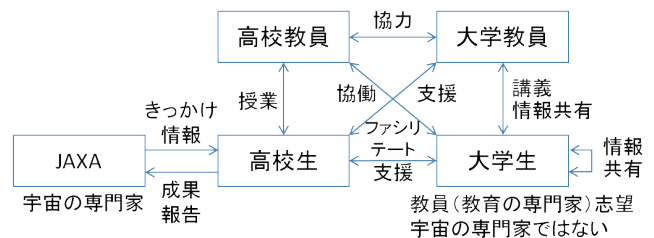


図 4-1 実施体制

学習活動は、スペースコロニーをきっかけ・舞台に、実現可能性まで含めた夢を追求し、その夢を具体化する手法や条件等について検討し発表するというものである。スペースコロニーでは、今の地球上では考えられない・どの国にも属さない新しい社会を創る事ができる。その社会はどのような社会だろうか、また、どのような社会を創りたいと考えるか、という事を共通のテーマとして、班毎に課題を設定し・調べ学習を行い・自分達の意見をまとめて発表する、という教科横断的・総合的な学習活動を行った。

3 学習活動と支援の実際

(1) きっかけ

最初の時間に行われた JAXA 職員による講演では、国際宇宙ステーションに宇宙飛行士が常駐し、

かつては夢だった「宇宙に人が住む」という事が現実になっており、月面基地やスペースコロニーについて真剣に検討している研究者もいる事が紹介された。また自然科学系のみならず、人文社会系や芸術系の活動も宇宙で行われており、活動の広がり可能性を紹介した。

高校教諭からは、学習の目的や意義、スケジュール等が紹介された。この取り組みは学校内で留まるものではなく、学校を超えて広がる可能性を持っている事、つまり JAXA に発表する事で参考とし活用される可能性がある等、社会に貢献する取り組みとなる説明もされた。また、この学習では正しい答えは必ずしもある訳では無く、生徒に自らの活動に関心と責任を持って取り組む意識が重要である事が説明された。

高校生は、宇宙や宇宙で生活する事に対して多少の興味関心を持ったものの、大学生の報告書⁷⁾（以下：大学生レポート）によると、「趣旨や意義が分からない」、「何がしたいのか分からない」、「つまらなそう」という様子も見受けられた。

(2) 課題探し

生徒達はまず初めに、宇宙で生活する事について一人一人が想像し考える（ブレインストーミング）活動を行った。次いで、班で共有し更に意見を出す。それらの共通項を元に、課題や認識をグループ化（KJ法）してテーマを決めて行った。

教師や大学生は生徒とは異なった視点で問いかけを行い、視点の多様化を図った。生徒達は、新しい取り組みや考え方について、当初は「やりたくない・できる訳がない」の段階にある。この段階は失敗や失望を回避する防衛手段だが、同時に成功や達成感への可能性をも回避・排除してしまっている。この時点で既に失敗している事を気付かせる必要がある。

「やりたくない・できる訳がない」から「やってみよう」という次の段階の間には大きな認識の差がある。これから未来を拓く意志と力を学習者に創るためには、まずやってみようという気持ちを持たせる事を第一段階として目指した。生徒が課題に主体として取り組む意識を持ちさえすれば、次への段階へと進む動力は生徒自身が持つ。教育する側は適時支援（交通整理）する事が主務である。

大学生レポートから、テーマ決め当初の高校生の様子をうかがうと、「大きくて漠然としたテー

マへの戸惑い」、「教科とは違う学習への戸惑い」、「班により積極性や発想に大きな差」、「意欲的に活動できていない姿」、「考える事から逃げようとする一面も」という状況が読み取れる。これは、小・中学校で総合的な学習の時間を経験しているにも関わらず、未だに総合的な学習の時間が求める力が付いていない事を示すものである。

これに対して大学生は、「別の視点・観点へ誘意欲が出た」、「検討に自分の知識を関連づけ、具体的な事柄に落とす事で議論が活発化した」等の成果が出た反面、「熟考に至らない」、「思考停止」、「取り組み方は個人差が大きい」といった状態・状況も見られた。

支援を行った大学生レポートの主な感想は、「支援は有効だが支援の内容は難しい」、「生徒の意識や意欲がないと支援には限界がある」、「自由な・豊かな発想は難しい」等の取り組みへの難しさや、学習者側の意識や意欲を形成する事の困難さを表したものが多くあった。支援を実施する大学生自身が自由な発想をする経験をしていないため、自由な発想が生まれる学びをどう支援するかという挑戦に、支援対象である高校生と類似した戸惑いと難しさを感じている事がうかがえる。一方で、「大学の授業で状況を共有し考えた事は有効」等の様に、予め想定された状況を下にシミュレーションを行う事や、支援者間で意見を交換する事の有効性への実感が表れている。換言すれば、自由な発想を実践する事の困難さは、その実践に取り組む事によって克服を実感する事が出来る事を示している。

また、上記とは別の点において気になる感想としては、「支援に必要な知識」に関する認識である。「幅広い知識が必要」、「宇宙に関する知識や理解が必要」といった意見が出たが、この「知識」は何を指すのだろうか。場面を宇宙に設定する上で最低限必要な知識を言っているのだろうか。むしろ、必要な知識はファシリテーションに伴う一般教養的なものであり、思考の広がり誘導するファシリテーション能力である。この取り組みにおいての宇宙は、私達の日常の発想に限界を与える様々な制約を克服するための舞台であり、視座を与える素材であり、ここで求められている知識は宇宙そのものについての知識ではない事は重要である。宇宙の知識が必要なのであれば、宇宙を活用した教育は宇宙の専門家でないといえな

い、といった事になる。

(3) 調べ学習

生徒は高校の図書館やインターネットで調べ学習を行ったが、その他にも放課後に大学を訪れて、インターネットを活用した検索方法等の指導を受けた他、大学図書館におけるグループ学習を行ったりした。

(4) まとめ・発表準備

本来、年間を通して行う学習活動を想定していたが、学校カリキュラムの都合で1学期間に短縮されたため、調べた事を整理する所までは大方の班が達成したが、分析して結果をまとめる作業には大学生の支援を必要とした。また時間的な制約から、「考えがまとまらないうちに模造紙を配られた事で、まとめなきゃという雰囲気クラスで作り出していた様に感じた。」という大学生の感想があった。一方で、「発表形態はポスターセッション、使用できるのは模造紙2枚という型を学校側が求めていたところを、彼女達のやりたい自由な形で発表させてあげられたのが一番良かった点である。」といった様な、高校教諭の示した基準を、目的をもって柔軟に変化させるという、型にはまらない取組姿勢が見られる等、建設的な結果も見られた。従来の学校教育では、与えられた規範に従う事を求めていたが、今回は「自分達の検討結果をより良く示す」という目的の下、成果発表に際して規範を超えた方法を教師と交渉して実践している。これは従来の学校教育では全く無かった一面で、目的を下に手段を選ぶ、更にその選択に責任を持って交渉し、実現するという民主主義の手続きが全て取られている。

尚、この段階でも高校生が大学で放課後に学習活動を行う等といった、授業時間外の支援も続けられた。

(5) 発表

考察結果の発表はまずクラス毎に行い、そこでクラス代表を決定した。クラス代表は文化祭で島根大学の教員と JAXA 職員に対して発表を行った。代表発表のテーマは、①コロニー間共生説、②リーダー、③きれいな水がある社会、④虫のいない社会、である。

図 4-2 に、全班発表テーマの分類を示す。キーワードはタイトルや内容から筆者が抽出したものである。課題の内容は、「環境に関するもの」と「社会に関するもの」に大別され、その割合はほ

ぼ半々である。環境に関するものとしては、更に「環境」・「食料」・「エネルギー」に分けられるが、そこから出て来た重要なキーワードは、「大気」・「水」・「循環」, 「飢餓」・「貧困」等である。一方、社会に関するものとしては、更に「社会・平和」・「共生・福祉」に分けられ、重要なキーワードは、「戦争」・「平和」・「宗教」, 「コミュニケーション」・「言語」等である。尚、「飢餓」や「貧困」というキーワードは、環境・社会の両面から出て来ている。

環境に関する課題 54%			社会に関する課題 46%	
環境	食料	エネルギー	社会・平和	共生・福祉
無垂力 温暖化 オゾン層 大気汚染 循環	食生活 宇宙食 食料 食事 自給自足 植物工場	発電方法 太陽光発電 水力発電 バイオマス発電 シレント	リーダー 政治 武器 社会 戦争 信賴	死刑 少年犯罪 いじめ 犯罪 感情 人種 共生 人間関係 世界の国々 相互理解
汚水 水質汚染 安全な水 酸化物 春夏秋冬 宇宙天気	有害物質 食糧生産 農薬 ゴキブリ 生化学 分別 再利用	穀物 飢餓 貧困 食品安全 昆虫 食物連鎖 ゴミ 居住環境 土地 土地管理	平和 技術 宇宙服 ロボット 資源 領土	コミュニケーション つながり 心の問題 言語 隣人愛 病氣 先導医療 幸福度 再生医療 iPS細胞

図 4-2 発表テーマの分類

大学生レポートから、発表時の様子としては「質疑応答の場面では、調べて分かった知識についての質問には積極的に答えていたが、自分達で自由に考える事の出来る正解の無い質問には戸惑っている様子が見られた。」一方で、「問題に対して調べそれらを踏まえて自分達はどのようにするのかという宣言ができていた。自分達がどう理想の社会に関与するのか。」という段階まで到達した班もあった。

4 学習の効果と成果

ここでは顕著な例を取り上げ、この学習における効果と成果について考察する。

(1) 「共に生きる社会」

この班のテーマは、問題が起きた時に協力し助け合える社会すなわち、「共に生きる社会」というものだった。具体的には東日本大震災(3.11)等の災害を想定した事が出発点だが、共に生きる社会を実現するにはどうするかを考えた。大学生や大学教員からから知的支援も受け、ポスターという発表形式を超えたプレゼンテーションを行った(図 4-3)。

プレゼンテーションの概要は次の通りである。①他者とつながり互いに支え合っていく社会をつくりたい。そのためには何が必要か。②普段から互いに理解し、意見の尊重等をし合わない問題が

起きる。1人で解決できない、誰かにも助けてもらいたい事が起こった時、すぐに支え合える様な状況を作っておきたい。共に生きて行く必要性を感じる。③他者認識は相手の事を知るだけではなく、「相手の事を知らない」それ自体を知っておく事も大切。他者から見れば、自分も他者。自分というものが存在しているとも理解する。ただ単に知識を得るだけが、理解ではない。④人によって価値観というものがあり、みんなが全員誰かのために物事をするのは難しい。私達が事を起こせば私達より上の世代はついてくるのでは？⑤ペンギンは自分らの食糧を確保するために、天敵が息する海に潜らなければいけない。彼らは海に飛び込む前にそこは安全かと警戒するばかりだ。やがて最初に1匹のペンギンが飛び込むと、他のペンギン達はそこは安全だと認識し次々に飛び込む。これは日本の現代社会に多く見られる事だ。⑥英語圏では「ファーストペンギン」を「挑戦者」と訳す。誰かが挑戦者にならなくては事が起こらず、停滞したままになってしまう。⑦共に生きる社会。私達はまず自分というスタート地点に立ち、そして考え、理想を現実にして行こう。



図 4-3 「共に生きる社会」発表資料（抜粋）

(2) 「共に生きる社会」発表後の活動

2学期以降もこの班は「他者を認識する」事を続けて行った。コーヒーショップで自分が払ったお金が、自分とは無関係と思っていた遠い地にいる生産者にどう還元されているのかを意識し始めた。そして11月に巨大台風による甚大な被害がフィリピンで発生するや、募金活動を始めるという行動を起こした。これは理想の社会を考え、その実現のために自分は何をしなければならないか・何をすべきか考えて行動に移した結果である。

(3) 学習の効果と成果

生徒達はスペースコロニーという架空の世界をきっかけに、現代社会の課題の原因を追究し、これまでの知識や経験を活用して取り組むだけでなく、新たな知識や多様な経験を求め、社会に参画して行くという態度が養われた。宇宙が日常と離れた場・対象として認識されているものではなく、関心はあるものの非日常と認識されている宇宙を利用する有用性が、実証されたと言えるだろう。

一方で、宇宙を素材にしなくても、同様な教育効果を上げる事ができるのではないかという疑問が湧く。この様な実践は、宇宙教育でしか実現できないと言う気は全く無い。むしろ宇宙教育が Pedagogy Tool としての例を示す事により、他の素材を使っても同様の教育活動ができる様になって行くのが望ましい。

また、この学習活動を終えた大学生の主な感想（大学生レポート）は、「今回の学びが、答えの見えない少し漠然としたものであった。我々大学生もこの学びの意図を理解するまでに時間がかかった。」としつつも、宇宙教育を「現在の教育課程にこの様な教育を盛り込んで行くためには、今回の様に総合の時間を用いるしかないと考えられる。この宇宙教育は様々な知識を体系化する事を目的にしているからである。」と認識している。また、「宇宙に理想の社会を創るというテーマで活動してきたが、結局は現在の私達が生活している社会について考えている様に感じた。理想の世界に無いと良いものと誰もが考えるのに、どうして戦争や紛争、貧困があるのか。」という疑問を持ち、「理想の社会から現在を見つめ直す事で見えてくるものがあるのだなと思った。」としている。

5 実施上の課題

大学生レポートから高校と協働する上での主な課題を見ると、次の5項目に分けられる。①新しい取り組みへの不安、②固定観念・枠組み、③協力体制・連携の弱さ、④意見・見解の相違、⑤時間的制約。これらは、教科横断的・総合的な学習を実施する際の課題として、既に多くの先行研究がされている。

一方で、高校教師・大学生が支援する上で一番労力を要したのは、「やりたくない・できる訳がない」という状態の生徒を、「やってみよう」という次の段階へ引き上げ、生徒が課題に主体として取り組む意識を持たせる事である。これは数班に一人の大学生が付き、きめ細かなファシリテーター

ションや交通整理を行ったから成し得たものであり、教師側が一番助かった事としている。一つの学校や学年で同様の支援をするには、人的に難しい場合が考えられる。だが、生徒に役割を分担させたり、技術的なトレーニングをする等により、生徒自身の能力を向上させる事は可能である。

V 研究の成果と今後の課題

Pedagogy としての宇宙教育が、知識や技能を関連付け、知の総合化を図るツールとして有効である事が実践研究からも読み取れた。この実践は、生徒が主体として課題の克服に取り組み、「生きる力」の形成を具体化するうえで、有効である事がうかがえた。さらに、「生きる力」を形成するきっかけを得た生徒自身が、望むべき理想の社会の構築に主体的に参画する態度も見られた事は特筆に値する。

一方で、授業時間や学校という枠を超えた生徒の行動を、学校教育の実践の枠組みの中でサポートする事の時間的また労力的な課題も見られた。学校の教師が単独で実践を継続させる事も不可能ではないが、大学生等の支援がある事によって取組の意義が深まった面がある事は否めない。但し、「生きる力」の学習及びその支援を通して、継続的に高校生の支援を続ける大学生もあった。大学が求める体験学修活動としての時間認定の外側で、学びを通したボランティア支援が行われている事実は、今次の取り組みが学習者として設定した高校生のみではなく、学習支援を行う側にも社会に参画する主体としての意識と責任、そして行動を形成している事を示している。こうした直接の学習者のみではなく、学習支援を行う側、及び教育を実践する側への影響

についても、取り組み評価の対象となる事は明らかである。

総合的な学習の時間は、各教科の知識や技能を横断的につなげるものである。ただし、単純につなぐ事を目的とするのではなく、「つなげる能力を育む」つなげ方が重要である。

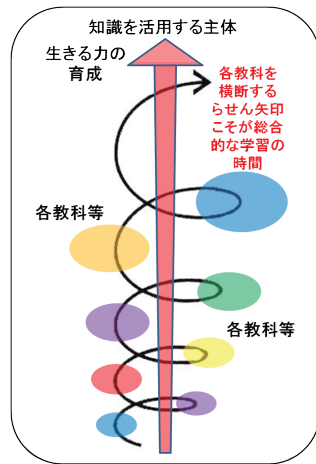


図 5-1 総合的な学習の時間のイメージ

こうして、各教科等を単発的に横断するのではなく、広がりのあるらせん的につなぐ事により、学習者に知のつながりと広がりの実感させる。(図 5-1)

Pedagogy としての宇宙教育は、物事を考える際に、既存の枠組みや前提による思考の縛りや思い込みによる現実世界の認識を相対化した、ロールズが示した一種の原初状態に類した考察のための環境を用意する⁸⁾。この事により、既存の枠組みや前提にとらわれずに考察する事を容易にすると同時に、地球外の視点から自らを捉える事によって地球規模・地球単位で考える手段にもなる。

JAXA は従来の広報業務の一環として教育を捉える事から離れ、宇宙教育センターを設置した。この点を確認して、宇宙教育を通して公教育を支援し、それに応じた評価手法の確立を追究する事が有効と考える。本研究の実践から、評価指標として次の様な項目が示唆されている。①教科横断の度合い、②知的好奇心がどれ位広がったか、③②の結果どんな行動を起こしたか。評価指標の確立については、今後の研究テーマにしたい。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、懇切丁寧にご指導頂いた百合田真樹人先生には、心より感謝の気持ちとお礼を申し上げます。またA高等学校をはじめ、アンケート調査にご協力頂きましたみなさまに、お礼申し上げます。

〈引用・参考文献〉

- 1) 戸田浩史：「ゆとり教育」見直しと学習指導要領の在り方、立法と調査, No. 295, 2009. 8
- 2) 文部科学省パンフレット：新学習指導要領のねらいと実現に向けて, 2003. 10
- 3) Lee Shulman: *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*, Harvard Educational Review 57(1), 1-21, 1987
- 4) 百合田真樹人：宇宙教育の目的と意義 学校教育実践としての宇宙教育, JAXA 報告書 JAXA-RR-12-007, pp. 1-18, 2013
- 5) 里見実：パウロ・フレイレ「被抑圧者の教育学」を読む, 太郎次郎社エディタス, 2010
- 6) 高須佳奈：かぐやデータの教育利用と教材開発を目的とした学校教育カリキュラムに関する分析, 第57回宇宙科学技術連合講演会講演集, 2013
- 7) 平成 25 年度総合演習活動レポート, 島根大学教育学部, 2013
- 8) 渡辺幹雄：ロールズ正義論再説, 春秋社, 2012