

宇宙教育の目的と意義：学校教育実践としての宇宙教育

百合田 真樹人*1

Beyond Education Outreach: Space Education as a New Paradigm for Building Citizenship

Makito YURITA

Abstract: Educational outreach is perhaps one of the most critical efforts of aerospace exploration agencies to build public understanding and involve the public in space exploration. Education outreach has often been emphasized as an effective means to build better public relations and to ensure public support for the allocation of public funds for space exploration. Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), however, introduces Space Education in order to propose a new paradigm to the agency's education outreach and its goals. JAXA's Space Education defines its efforts and goals on education as distinct from the regular education outreach that has as a main goal to build better public relations. JAXA's Space Education aims to support and enhance the goals of public education and schooling with findings, experiences and perspectives gained through the agency's exploration and research in and on Space. JAXA's Space Education therefore does not set a priority on building public awareness of and support for the agency and its missions. Instead, JAXA's Space Education seeks to build citizens with a strong sense of mission for building a better tomorrow. This paper introduces the theoretical background and the rationale for JAXA's endeavor and investment in the Space Education.

Keywords: Education Outreach, Space Education, Agency, Citizenship,
Public Education

*1 島根大学教育学部 准教授 (Shimane University Associate Professor)

1. はじめに

2003年10月1日、宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所、そして宇宙開発事業団が統合され、宇宙航空研究開発機構(JAXA)が発足した。発足時に教育・広報統括執行役及び宇宙科学研究本部対外協力室長であった的川泰宣氏は、「子どもたちに大きな夢と希望、さらに科学と未来の社会建設への大きな動機づけ」を目的にした宇宙教育をJAXAが担う主要な任務に位置づけ、「宇宙教育が日本の救世主になる日を志す」という方向性を示した¹。2005年には青少年への教育活動を、JAXAの組織的な広報・普及活動から独立させ、科学的な観察・思考・課題解決に向けた能力の涵養をはかるとともに、人格の形成を視野に入れた教育活動を展開することを目的とした宇宙教育センターが設置された²。

宇宙機関が教育活動を行うこと自体はめずらしくない。しかし、宇宙機関が組織広報や普及活動から独立した教育活動を本務とする取組はめずらしい。NASAが1999年にソノマ州立大学と協働してNASA Education and Public Outreach Groupを設置し、推進する宇宙教育についても、その目的は宇宙の研究開発を支える後継者育成のための科学教育の強化にある³。組織広報や普及、さらに後継者育成を直接の目的に設定しないJAXAの宇宙教育は、その目的設定の特殊さのために誤謬を招きやすくわかりにくい一面がある。しかし、宇宙機関の研究開発と並列する取組に教育を位置づけた意義は無視できない。

JAXA発足から10年の節目を迎えるいま、宇宙教育とは何か、また従来の宇宙機関がおこなってきた広報・普及・後継者育成を目的にした教育活動とは何が異なるのかを検証し、その実践の目的を明示することには意義がある。本稿では特に、宇宙教育の〈教育〉としての理念とその理念にもとづく実践の在り方を明らかにする。

2. 宇宙教育とは何か

宇宙教育センターは、宇宙教育を「宇宙を素材として、子どもたちの心に自然と宇宙と生命への限りない愛着を呼び起こし、『命の大切さ』を基盤に『好奇心・冒険心・匠の心』を豊かに備えた明るくて元気で創造的な青少年を育成すること」に取り組む教育と定義している⁴。しかし、宇宙を素材として教育を行うことの意義や、その価値を決定する理論的基盤については明示されていない。従って、宇宙教育の理念において、従来の宇宙機関が行う教育活動との明確な差異を示すことは、JAXAの宇宙教育の特異性と有意性についての理解をはかるうえで重要である。

本稿は宇宙教育の意義と目的とを、従来の広報・普及・後継者育成を目的とした宇宙教育との差異を追究することを通して明らかにする。そのために、宇宙教育とは何ではないのかを明らかにすることから議論をはじめ、そのうえで科学技術をめぐる環境変化によって社会的要求の高まりをみせている理科教育及び科学教育と宇宙教育との差異を、教育理論を用いて示す。そして、従来の広報・普及・後継者育成から離れた目的をもつ宇宙教育の〈教育〉としての特色と有意性を示すとともに、平成20年に告示された新学習指導要領が求める学力を追求する具体的な方法として、宇宙教育が持つ有効性を示す。

3. 宇宙教育は何ではないのか

宇宙教育はその呼称のために、宇宙機関が行う広報・普及・後継者育成を目的とした教育実践と認識されがちである。国語教育や理科教育などの教科教育のように、教育の接頭辞におかれた言葉はその教育実践が陶冶的に伝える知識や技能（専門知）の領域を示すものとして一般に認識されることが多い。交通安全教育や性教育、キャリア教育などについても同様に、教育につけられる接頭辞は、その教育実践が学習者に習得させることを期待する専門知の分野領域を規定するものとして理解されがちである。このため、宇宙教育についても、宇宙をめぐる専門知の陶冶的教育と認識されることが多い。特に宇宙機関である JAXA が推進・実践する教育活動としての宇宙教育は、宇宙の専門知を教育内容と位置づけ、宇宙への関心を涵養する後継者育成、組織支援をはかる教育実践と認識される傾向がある。

NASA や他の宇宙機関が行う広報・普及・後継者育成としての教育 (Education and Outreach Program: EPO) も、広義においては宇宙教育である。広義の宇宙教育は、(1) 現在と将来の宇宙機関の事業計画に社会の幅広い層から支持を得ること、さらに(2) 将来の事業活動を支える後継者育成をその主目的に設定した教育実践を行う。宇宙を教育実践が取り扱う内容として、また教育実践の目的に設定する広義の宇宙教育は、宇宙を専門に扱う研究者や技術者、さらに宇宙機関を知識体系の頂点に置く。このため、広報・普及・後継者育成を目的とする広義の宇宙教育は、あたかも水が高いところから低いところにながれるように、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⁵としておこなわれる傾向がある。

ピラミッド型の知識体系を前提にした広義の宇宙教育の教育は、宇宙を専門家の領域に聖域化する。専門知の伝達が教育実践の主目的とされる場合、教育は、より多くの専門知を「無知」なる学習者に蓄積させる営みと定義される。「無知」とは専門知をもたない状態であり、専門家の領域で生産された専門知を学習者に蓄積させる作業を通して、その無知の解消を目指す取組を教育実践として狭窄化する。このときに、学習者の学びは蓄積した専門知の量的な代償によって評価される一方で、教育実践の評価は蓄積させることをめぐる作業の効率によって評価が行われる。

さらに、ピラミッド型の知識体系を前提にした教育実践は、自らに外的な知識を伝達する媒体として教育の実践者を道具化すると同時に、教育の実践者と学習者をともに専門知を生産・管理する専門家や研究者の外側に設定する。教育実践は、その実践行為を通して知識体系を構築する専門家集団を専門知の源に聖域化することに貢献し、知識体系はその結果として固定化される。

一方で、JAXA の発足時に提唱された宇宙教育は、「創造的な青少年の育成」をその教育実践の目的にする。宇宙教育は研究開発にかかわる専門家集団によって構築された専門知の伝達を教育実践の目的とするのではなく、専門知を活用することで「創造性」を育むことを目的に、専門知を道具化した教育を実践する。専門知を陶冶的に教育するいわゆる広義の宇宙

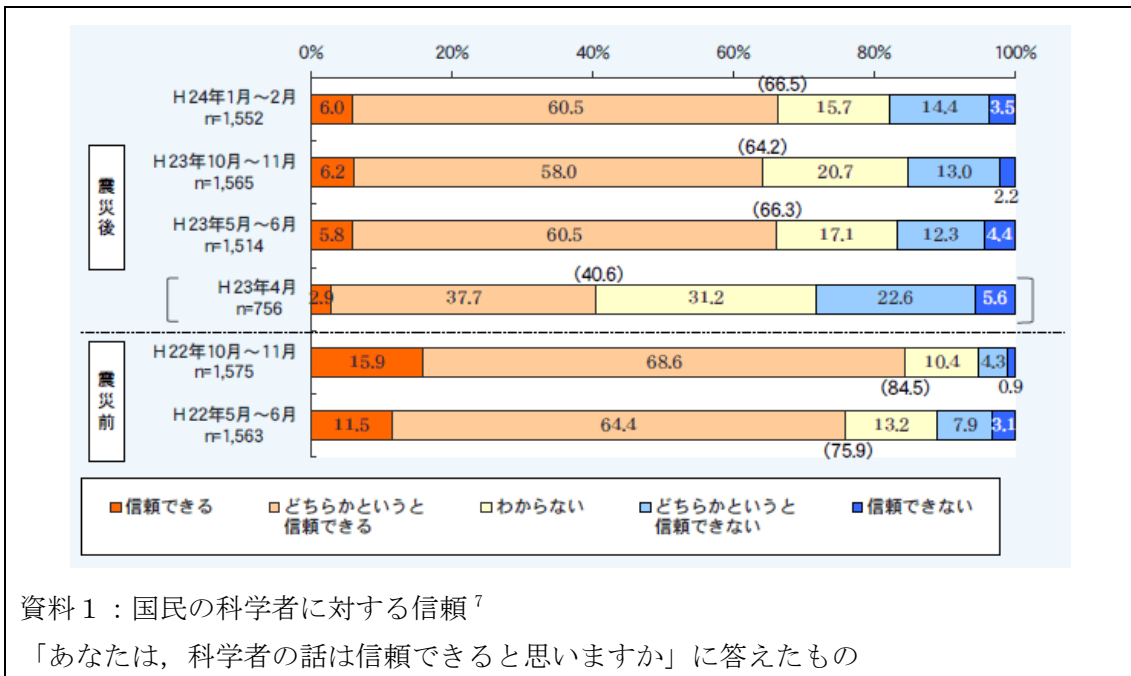
教育が前提とするピラミッド型の知識体系は、JAXA が取り組む宇宙教育の実践が前提とする知識体系とは対極にある。

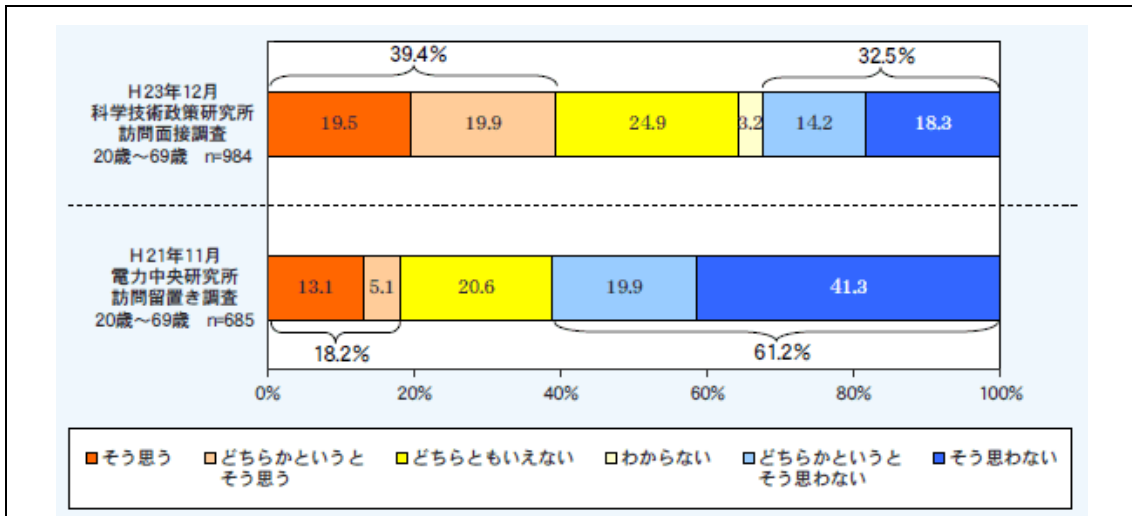
4. 科学技術をめぐる倫理的課題と宇宙教育

20 世紀は科学と技術とが著しく接近した科学技術の世紀であった。アポロ宇宙船から撮影された地球と月の写真は、人間の活動領域が地球を越えて宇宙へと拡大したことを直接的に示しており、科学技術の世紀としての 20 世紀の人類経験を象徴する成果だった。

一方で、20 世紀に人類が経験した二つの世界大戦と、その後続いた東西冷戦は、科学と技術の接近が人類そのものを滅亡させる自己破壊的な力をつくりだし、科学技術が人間の未来を破壊する可能性を実感させた。科学技術が異常性と結びつくことによって人類が破壊される可能性を描いた「博士の異常な愛情」は、科学技術がつくり出した破壊的な力への不安を示している⁶。また科学技術が約束する豊かさや希望を実感させてきた産業活動も、20 世紀後半になると公害を拡大し、人類を含む生態系の危機を招いた。

しかし 20 世紀は、科学技術の発展がもたらした諸課題についても、科学的知見の拡大と技術の革新によって応答することに取り組んだ世紀であった。20 世紀後半に一大ブームをひきおこした「スターウォーズ」は、科学技術が統制に使われた社会(帝国)と科学技術を人間が統制する社会(反乱軍)との闘争を通して、科学技術を使う人間の力をフォースと呼び、科学技術を統制する意志の力の重要性を描いている。このように、20 世紀は科学と技術が接近した科学技術の世紀であると同時に、科学技術と人間とのかかわり方が模索された世紀でもあった。





資料 2：科学技術の研究開発の方向性は専門家が決めるのがよいか⁸
 「科学技術に関する次の意見について、あなたはどのように考えますか」に答えたもの

宇宙機関の研究開発もその例外ではない。科学技術への信頼が揺らいでいる現在において、科学的知見の追究と技術の革新が示す可能性についての信頼を前提とした従来の広報・普及としての教育活動は十分ではない。さらに、広報・普及・後継者育成を目的とした教育実践は、科学技術がうみだした倫理的課題に応答するものではなく、また揺らぎ始めた科学技術への信頼を回復するのに貢献するものではない。

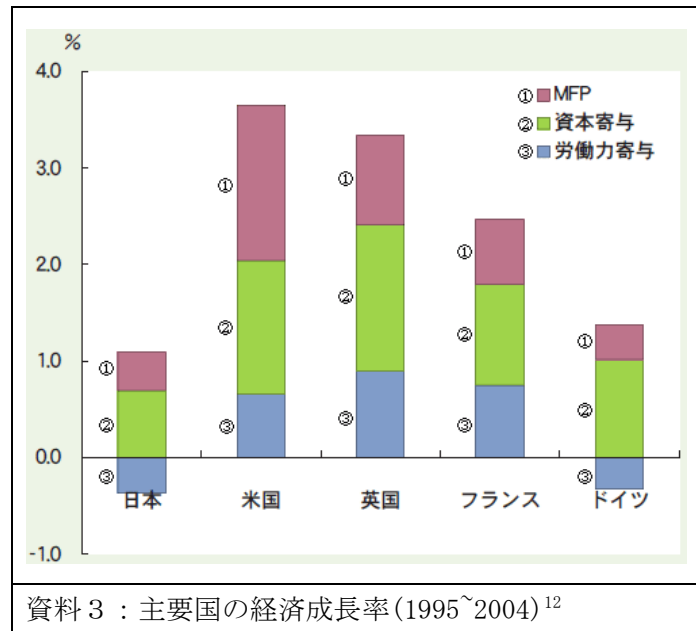
「科学と未来の社会建設への大きな動機づけ」を目的におく宇宙教育は、科学的知見と技術の革新が示す可能性によって獲得されてきた信頼を前提とするのではなく、継続的に育む対象とする教育の実践に取り組む。このため、科学技術によって産み出され、かつこれによって応答することが必ずしも適当ではない倫理的課題については、宇宙教育がその目的に置く「科学と未来の社会建設」を追求するうえで応答すべき課題に位置づけられる。

こうした観点は、宇宙教育が従来の宇宙機関がおこなってきた広報・普及・後継者育成のための教育実践とは目的を異にするのみではなく、その教育実践が課題とする対象についても大きく異なることを示唆する。つまり、宇宙教育は科学技術そのものを目的とするのではなく、未来の社会建設に向けた課題に取り組む手段として科学技術を定義する教育実践である。

5. 人材育成を目的とする教育実践への懐疑的姿勢

学校教育や社会教育に目をむけると、科学技術への信頼の揺らぎの原因を理数離れといわれる現象に求め、その対策を理科教育や科学教育の振興に求める取組が近年顕著になっている。理科教育・科学教育の振興によって理数離れを解消し、科学的関心を涵養することによる科学技術への信頼の回復を期待する取組の背景には、2006年のPISA調査の結果がもたらしたいわゆるPISAショックがある。PISA調査は、「読解力」、「数学的リテラシー」そして「科学的リテラシー」の全領域について、日本では上位層が減少し、下位層が著しく増加していることを示した¹⁰。PISAと類似した国際学力調査であるTIMSSにおいても、1999年度調査と2003年度の調査結果において、同一問題の正答率が低下していることが明らかになった。こうした国際学力調査におけるスコア低下に焦点をあてた報道は、いわゆるPISAショックと呼ばれる反応を誘引し、日本の国際競争力の低下の責任を教育に求める言説を誘った。

さらに2006年の日本の経済成長をめぐる状況を見ると、日本のGDPが世界全体のGDPに占める割合が24年ぶりに10%を下回るという結果(9.1%)を示した。また、2000年から6年連続で順位を下げてきた国民一人あたりのGDPについても、他のOECD加盟主要国の相対順位の変動がほとんどないなかで、日本のみが世界18位にまで急落¹¹したことも、PISA調査の結果とあわせて、日本の国際競争力の著しい低下を経済成長の点からも印象づけた。



経済成長と学力の両面から示された日本の国際競争力の低下は、将来の人材確保の観点からも問題視され、日本経済団体連合会は2008年5月に「国際競争力強化に資する課題解決型イノベーションの推進に向けて」という提言を発表し、翌年には「競争力人材の育成と確保に向けて」という指針を示すことで、人材育成教育推進の必要性を示した¹³。こうした

現状を受けた 2008 年の科学技術白書は、科学技術によるイノベーションが経済成長に寄与する程度を示す指標にもちいられる全要素生産性(MFP)指標の低さ(資料 3)を示し、科学技術によって日本の経済成長を維持するために、イノベーションを追求する理工系人材育成を目的とした教育の必要性を強調し、経済会からの要請に同調した。

PISA の結果を受けた理数教育の重点化や、経団連が提言した産業人材の育成、科学技術によるイノベーションを支える理工系人材の育成を目的とした教育実践は、社会が示した課題を克服する手段として重要かつ必要である。しかし、こうした社会の特定課題を克服する手段として行う教育は、教育される側である学習者の主体を目的とするのではなく、教育の外側で設定された課題を克服する道具として学習者を教育することを目的に位置づける危険性を内包する。国際競争力の低下を阻止する目的で行う教育は、その委託された目的を達成するために教育を道具化する。それと同時に、その教育が対象とする学習者についても、課題克服の役割を担う人材として道具化する一面をもつ。

教育と教育が対象とする学習者とを、教育の外側で設定された課題克服のために道具化する背景には、教育によって社会の様々な課題を克服することが出来ると考える教育万能主義がある。皮肉なことに、教育万能主義は社会課題の解決を教育に求めることによって、教育とその実践対象である学習者を道具化する。このために、社会課題の原因は、不完全な教育という道具に起因するという錯覚を誘う。ドイツの教育学者 W. ブレツィンカは、こうした教育万能主義がもつ、教育を徹底的に改善すればあらゆる問題が解決できるという矛盾を示して次のように論じている：

良いことを促進したり悪いことを排除したりする場合、常に「教育」に呼び声がかかる。平和のために何かをしたいと思う人は「平和教育」を求め、健康状態をより良くしようとする人は「健康教育」を、環境を守りより良くしたい人は「環境教育」を、交通事故の件数を減らしたいと思う人は「交通安全教育」を推進し、無思慮な浪費を阻もうとする人は「消費者教育」の重要性を訴える。(中略)「教育」によって、一少なくとも理論的には一あらゆることがなしうと思われており、「教育」はどのような人にも必要であると思われている¹⁴。

教育万能主義は、克服すべき社会的な課題がある限り、教育を「どのような人にも必要である」ものとして認識する。こうした認識は、社会的課題を克服するために、社会の構成員は社会的課題を同定する主体によって教育され続けなくてはならないという認識と表裏一体のものである。

教育によって社会的課題の克服を追求する場合、課題を認識する主体と課題を克服する主体との関係をどのように位置づけるかが重要である。ブレツィンカが批判的に示した教育万能主義の背景には、課題を認識して教育を行う主体である実践者、課題の克服を担い教育される客体に置かれた学習者との関係が前提にある。この点において、先にあげた教育万能主義は、主体の外側で認識された課題を克服するために教育を道具化し、学習者を課題克服の

道具化することを自明とする錯覚に支えられている。

宇宙機関の広報・普及・後継者育成という教育から独立する意図をもった宇宙教育は、学習者を宇宙機関の取組を維持するために道具化する教育を否定する。社会的な課題を自ら発見・認識し、その克服に取り組む主体を形成することを目的とする教育は、社会的課題の解決に取り組む主体を、社会の構成員である市民主体におく。これは宇宙教育の実践の結果に、宇宙機関の取組を支持・支援する選択を行う主体を形成するという目的をこえて、宇宙機関をふくむ社会総体を念頭に思考し、行動する主体の形成を目的におくことを意味する。そのため、宇宙機関の取組を支持・支援する主体を形成することを教育の目的に設定し、学習者とその目的を達成するための手段として道具化することによる教育実践そのものの道具化を、宇宙教育は否定する。

PISA 調査の結果や経済成長の低下を背景に、日本の国際競争力を科学技術イノベーションに求め、イノベーションを担う人材教育として行う理科教育・科学教育の振興は、その教育の対象である学習者を科学技術の振興による日本の成長を担う人的資本に変容することを目的にする。こうした教育が、学習者の外側に設定された要求に応答する人材育成をねらう陶冶的教育を実践するのに対して、宇宙教育は学習主体の学びを涵養することを目的に訓育的な教育を行う。科学技術は、それ自体を目的とするのではなく、学習者が主体として追究する学びを涵養する道具になる。この観点において、宇宙教育は科学技術振興を一義的な目的としない。

6. 宇宙教育の特色・要点

ここまで宇宙教育とは何ではないか、何を否定するのかを示すことを試みてきた。ここまでの要点を整理し、それらを概観することを通して宇宙教育の特色及び要点とすることを確認し、その理念を示すことを試みる。

まず、宇宙教育は宇宙を対象にした研究開発で得た専門知の陶冶的な教育を実践の目的としないことが第一の要点である。教育をする側から教育をされる側に一方向的に知識を伝達することを目的とした教育は、知識を効率よく確実に伝達することを教育の実践として、また伝達された知識の蓄積を学びとして位置づける。また一方向的に伝達される専門知をさせる行為に学習者を参加させることは、学習者をピラミッド型の知識体系の底辺にある知識の受容体に固定化する。宇宙教育は専門知を教育の対象とした実践ではなく、専門知を手段とした教育を実践する。

宇宙を教育実践の手段に活用する宇宙教育は、理科教育・科学教育が教育の対象とする分野領域との親和性が高く、理科教育・科学教育の一種であると認識されることが多い。しかし、理科教育・科学教育は、その実践を通して科学技術イノベーションの環境整備による日本の国際競争力の強化をはかる理工系人材の育成をはかることを、その教育実践の目的に受容する。一方で宇宙教育は宇宙を目的とした研究開発を担う人材育成を教育の目的とした実践ではない。

宇宙の研究開発を支える人材育成を目的としないことは、教育実践の結果に宇宙の研究開発を担う人材を育むことを置かないこととは異なる。特定の人材育成を直接の目的とする教育実践が、その目的に直接応答しない学習者を教育実践において問題化し、継続的な教育実践の対象から排除するのに対して、宇宙教育は宇宙の研究開発を直接になう人材となることを志向しない学習者をその教育実践における問題とはしない。宇宙教育は、人材育成を目的とすることから自らを差異化した教育実践であるとすると同時に、こうした人材育成を目的化した教育実践との差異を明確に認識するということが第二の要点である。

さらに、宇宙の研究開発を支える人材の育成を直接の目的としないことは、宇宙教育を特色づける第三の要点につながる。理科教育・科学教育の振興は、先にあげたように、日本の国際競争力の強化に資する科学技術イノベーションを担う人材育成を目的としている。同様に、教科教育を始め、学校教育に持ち込まれてきた様々な〇〇教育は、接頭辞として教育に付帯された〇〇を目的とした教育実践に偏向したものとして受容される傾向がある。こうした教育実践は、学習者を教育の目的とするのではなく、学習者の外側にあるものを目的に、学習者を目的追求の手段として道具化する。こうした教育実践は、学習者を目的追求の道具として不完全な状態であると仮定し、学習者を完成するために必要な専門知の伝達がおこなわれる。学習者の外側に目的を設定する教育は、こうした点において、第一の要点にあげた知識体系の固定化を助長する。

宇宙教育は、教育実践が学習者の外側にある目的を追求する手段として学習者を道具化することを否定する。宇宙教育の教育実践は学習主体を目的に設定し、主体の自立を追求する。

民主主義社会においては、課題を発見し、課題の克服に協働する主体は、特定の知識体系の頂点にある存在ではなく、社会に共生する市民主体である。宇宙教育がその教育実践を行う対象は憲法第12条が規定する自由及び権利を不断の努力によって保持する法律上の構成員である市民であり、またひとつの惑星で共生する社会を構成している事実・現実の地球市民である。宇宙の視座からとらえた地球を単位とする共生社会の認識は、従来のグローバル教育や国際化教育とは異なり、そこに存在する人間や価値を相対化し、共生する存在としてとらえる可能性を内包する。つまり宇宙教育は、現在の共生社会を形成してきた文化科学の伝統を継承し、さらに宇宙時代の新しい文化の創造に自律的な主体として取り組む地球の市民主体を目的に設定する。現行の教育基本法前文にある「伝統を継承し、新しい文化の創造を目指す」市民主体を、国民国家の枠組みをこえた地球を共生社会と認識することに取り組む宇宙時代の市民教育を追究する教育理念が宇宙教育の背景にある。

7. 宇宙教育の理念と実践

宇宙時代の新しい共生社会の可能性をもとに、その社会における新しい市民認識を想起した教育実践を追究する宇宙教育は、広報・普及・後継者育成に限定した従来の宇宙機関の教育目的からはなれることによって、学習者の主体を道具化する教育実践からも独立する。地球市民としての学習主体を目的においた教育実践は、宇宙を専門知とする諸領域に狭窄化するのではなく、宇宙への広がり、地球を単位とする共生社会を想起する場として宇宙を位置づけ、専門知を活用する。宇宙教育が対象とする学習者は、地球の領域に限定された視点で取り込まれてきた諸課題を、宇宙の視座からその間を再構築し、世界の新しい可能性を追究する市民主体である。

このため宇宙教育の実践は、その教育内容・専門知を、教育をする側や専門知を所有する側から、教育をされる側や専門知を所有しない側に一方向的に付与する対象物に位置づけない。宇宙教育における専門知は、課題探求と克服とを目的に活用される道具である。市民が協働して共生社会の向上に取り組むように、宇宙機関がその研究開発を通して獲得した専門知についても、それを公共空間に参画する市民主体と共有し、そこから発見される新しい課題に協働して取り組むことで、専門知は専門領域の内部に狭窄化されるのではなく、公共知として新しい価値を構築する。これは学術研究分野や産業開発分野にかかわる主体が、それぞれの研究成果を公表し、他の主体と協働することでより高次の発見や技術革新に取り組むことが可能となる。これと同様に、宇宙の研究開発を通して得られた専門知を公共空間で共有することによって、新しい価値を追究する学際的な教育法をもった教育実践が宇宙教育である。

さらに宇宙教育は、専門知を活用する場に公共空間を設定し、専門知を蓄積の対象ではなく、その道具化をはかる。従来の教育実践で多くみられる専門知を蓄積する行為は、教育の過程において必然的に起こる現象ではあるが、それ自体は教育の本来的な目的ではない。一方で専門知の蓄積は、教育実践の成果を評価する必然性のために、その指標に用いられやすく、教育実践が蓄積自体を目的化する誤謬を育みやすい。単位時間数を用いた学習到達度の評価や、入学試験などで用いられる学力評価の方法は、学びを量的に計数する簡便な評価手法のひとつにすぎない。しかし、教育の成果を評価するための一手法にすぎない知識の量的な測定が絶対化した環境下では、教育実践の目的が知識の蓄積におかれることが常態化する。さらに、知識はそれ自体が固定化し、その価値が変化しないことによって始めて蓄積の対象となる。このため、知識の蓄積を目的化した教育実践は、その実践を通して知識体系を固定化し、知識の構築や活用から乖離した客体に学習主体を孤立させる。

宇宙教育は量的に蓄積された専門知を活用する場の形成を通して、専門知を道具化することを意図的に行う。人間が宇宙に進出することによって宇宙の視座を得る。その宇宙の視座は、地球をひとつの単位にした共生社会という具体的現実を、新しい公共空間として提示する。地球という一つの公共空間は、様々な領域に細分化された専門知を包摂し、宇宙教育は学際的な活用をうながす教育法を設計する。

学校教育における宇宙教育の実践は、教科教育の枠組みを横断した学びの構築に積極的に取り組む。領域横断的な教育実践は容易ではない。しかし、宇宙を対象とする研究開発は、教科や専門によって細分化されたディスコースの内部でのみその成果を追究するのではなく、専門知を領域横断的に活用することによって未知の領域の開拓を進めてきた。さらに宇宙開発が人類の行動領域を拡大したことが宇宙の視座をもたらしたという事実は、専門知を限定する領域の存在と領域によって限定された知識体系を超越することの可能性をも実感させた。

地球外へ人類が進出する以前は、ひとつの惑星に共生するという社会のイメージを共有することは困難であった。アポロから撮影された一枚の写真は、すべての人類が運命共同体として共生する地球をイメージさせた。1963年には、バックミンスター・フラーがその著書のタイトルに「宇宙船地球号(Spaceship Earth)¹⁵」と表現し、宇宙の視座から地球と人類の未来を包括的に考えることの必要性和、そのために教育や世界システムを再構築するべきであることを論じた。しかし「宇宙船地球号」という言葉のイメージを直感的に訴えたものは、1968年12月にアポロ8号が月から撮影した青く光る地球の写真だった。さらに太陽系の端から撮影された青い光点にすぎない地球の写真は、地球の有限性を実感させた。地球の有限性についてのイメージは、地球をひとつの共生社会と認識することの絶対的必要性を説いている。

宇宙教育は、このような宇宙を追究することによってもたらされた認識を原動力に、宇宙からの視座の活用を追究する。宇宙の視座は、細分化された専門知を学習者の主体のなかで再構築する具体的手段であるとともに、地球の有限性を超克した新世界を追究する主体に自らがおかれた現実と未知の可能性を示す。宇宙教育は、宇宙から得られた地球の有限性と唯一性とをともに、未来を追究する主体意識を構築する理念をもつ教育実践と定義できる。

宇宙の視座が提起する地球の唯一性にもとづく共生社会のイメージと、地球の有限性のイメージを横断的に認識する段階に人類はまだ達していない。宇宙教育実践が学習主体を目的とする事由は、唯一かつ有限である地球を舞台とした共生社会において、そこに存在するすべてが運命共同体であり、学習主体それぞれが、その生存と発展に責任をもつ主体であるという現実認識があるだろう。こうした認識は既に理想論や夢物語ではなく、宇宙の視座によって示される具体的現実である。その現実に応答する主体を育むことを目的にした宇宙教育は、その対象である学習主体そのものを目的にする点において、民主主義における教育の目的と一致する。宇宙教育が追究する教育実践の目的は、要約すると、地球を共生社会とする新しい認識をもとに、未来を創造する主体意識の醸成と自立とを育むことにある。

8. 実践事例—総括にかえて

宇宙教育の教育実践事例をあげることは、宇宙教育の理念を追究する実践イメージをもつためにも必要だろう。本稿を閉じるにあたり、法制度をめぐる宇宙教育の実践事例を取りあげ、本稿の総括とする。

従来の教科教育の枠組みでは、法制度または規則について取り扱う教科は、直接には社会科や道徳教育がイメージされる。その他にも国語科や外国語科などで教材に用いられることがあるほか、数学科では法則について、体育科では規則にもとづいた競技について、美術科や音楽科では規則と美の相関について、さらに家庭科や課外活動などでも法制度や規則について取り扱われることがある。ただし法制度という場合には、一般的に社会科が取り扱う内容と認識され、先にあげた他教科が取り扱う内容との関係性を意識した教育実践がおこなわれることは稀少である。

法制度をめぐる宇宙教育実践は、既存の法制度の存在の正当性や合理性を前提とした実践を計画しない。法制度の存在が正当であり合理的であることを前提に行う教育実践は、法制度の目的、性格、運用の主体などを、教育すべき専門知に位置づける。法制度は学習者のみではなく、教育をする側にも先んじて既に日常に存在している。こうしたなかで、法制度の存在の正当性や合理性の枠組みを前提としない教育実践を計画することは必ずしも容易ではない。

法制度を対象とした宇宙教育実践が課題として提示するのは、科学技術の進歩によって克服することが困難な課題や既存の専門知をそのまま充当することが必ずしも可能ではない状況である。宇宙をめぐる技術開発の急速な進展は、地球環境に不足する資源を宇宙から獲得する構想まで可能にしている。さらに月面探査はすでに月面開発をもその視野に入れ始めているほか、宇宙の領有権についての是非が改めて問題視されるなど、宇宙をめぐる法的課題は山積している。さらに、国際宇宙ステーションに人間が常駐する時代に既にあり、宇宙空間での裁判や特許申請をめぐる諸課題など、科学技術の領域のみで処理することのできない課題が現実に存在している。

こうした宇宙開発を通して経験した・経験している諸課題を宇宙教育実践の課題として用いることで、教科枠や教育の対象となる領域をこえた様々な専門知の活用をうながす。さらに、現実の課題を教育実践に持ちこむことで、課題を追究し克服することに向けた学習主体の好奇心を涵養する。日常からの統制を離れた宇宙空間での法制度を追究するという課題は、法の目的と性格、さらに法を運用する主体についての認識を育む。さらに宇宙時代の新しい社会を想起したうえで、その社会における法制度を考察する取組は、法制度の存在意義とその運用に主体としてかかわる経験を育むほか、法治国家における人間主体の役割と責任とを考察する契機を提供する。

こうした教育実践は、法制度を検討するという一連の学習経験を通して、社会の新しい課題にこれまでに獲得してきた知識や経験を活用し、さらに新たな知識や多様な経験を追究することで創造的に課題克服に取り組む市民主体の学びを醸成する。宇宙教育は、こうした学

修プロセスを積極的に構築することで、学習主体が自ら多様な領域の専門知を追究し、主体として課題克服に取り組む経験を通した学びをデザインする。

こうした学びのプロセスは、民主主義社会の主権者である市民主体が政治参加するさいに求められる役割と一致する。既存の社会を限定的な経験則で理解するのではなく、多様な他者を含む俯瞰的な視点から自らの経験則を見直し、より公正な社会を実現する目的をもって課題解決に取り組むことは、民主主義社会の主権者に必要な能力であり、責任である。宇宙からの視座を獲得した現在、地球をひとつの共生社会とする概念を現実と認識することが可能であり、その共生社会に参画するすべての主体が運命共同体であるという認識をもつことも可能である。こうした宇宙時代の主権者は、ある特定の社会を構成する主体のみを目的とするのではなく、地球をひとつの単位にした包摂的な共生社会に生きる主体の多様性を前提とした思考や行動が求められる。宇宙教育が対象とする宇宙は、宇宙時代の地球共生社会の具体的課題を示す素材であるとともに、地球共生社会の可能性を追究する主体がもつべき視座である。

つまり、宇宙教育の実践において、宇宙は教育実践に介在する素材であるとともに、教育実践に意味と目的、方向性を与える視座を提供する道具である。宇宙は地球上のすべてを包摂する。人類が宇宙に出てから半世紀がすぎた現在、人類の宇宙進出は、地球をひとつの共生社会とするアポロがもたらしたイメージを具体化する段階にまで到達しようとしている。既に急速に展開するグローバル化によって、国家や特定の社会に限定された教育実践は世界の変化に応答することが叶わなくなっている。科学技術振興をねらう理科教育・科学教育についても、科学技術のみでは応答することができない問題によって科学技術が否定される現象を経験している。

宇宙の視座を獲得することによって得られた地球の有限性と唯一性の現実を新しい視座に、現有の課題に挑戦し、新しい社会の創造に取り組む主体の涵養に宇宙教育は取り組む。その教育実践は領域に細分化された専門知を包摂・活用することを経験として推進する理念をもった教育法を追究する。言い換えれば、宇宙教育は教育実践が対象とする教育分野ではなく、教育法ととらえるべきであり、本稿ではその理論的背景とその理念を論じた。一方で、本稿では宇宙教育センターの活動において重要な役割を担う社会教育における宇宙教育については考察に含めていない。また、教育法としての実践の具体的特色やその評価手法について本稿の議論に含めていない。社会教育における宇宙教育や、学校教育における実践の具体的方法論や実践評価の手法については、現在データを収集しその精査を進めており、その成果については今後の展開をまって議論したい。

参考文献：

- 1 的川泰宣. 「新生 JAXA をよろしく」宇宙航空研究開発機構 (2003).
- 2 「JAXA『宇宙教育センター』の設立について」 (2005).
- 3 Sonoma State University の EPO サイトには, EPO がねらう目的の最初に「to inspire students in grades5-14 to pursue STEM careers」(epo.sonoma.edu)をあげている. STEM は, ” Science, Technology, Engineering, and Mathematics」の略称であり, NASA の実施する宇宙教育活動において頻繁にもちいられていることから, NASA の実施する宇宙教育活動の主要な目的に科学技術人材育成がおかれていることがうかがえる. 1999 年以前の NASA の宇宙教育活動についてまとめたものに, 浅井義彦. 「NASA の宇宙教育プログラム」物理教育 46(1), 7-11. (1998)がある.
- 4 広浜栄次郎. 「第 12 章宇宙教育が目指すもの」平成 19 年度宇宙環境利用の展望. 財団法人宇宙環境利用センター報告書 (2007) Chap. 12, p. 1.
- 5 銀行型教育については, P. Freire, *Pedagogy of the Oppressed* (New York: The Seabury Press, 1970)を参照. 邦訳は「被抑圧者の教育学」. 亜紀書房 (1979).
- 6 「博士の異常な愛情または私は如何にして心配するのを辞めて水爆を愛するようになったか」は, スタンリー・キューブリック監督, ピーター・セラーズ主演の映画. *Dr. Strangelove or How I Learned to Stop Worrying and Love the Bomb*, directed by S. Kubrick, Columbia Pictures, 1963.
- 7 平成 24 年版科学技術白書「第 1 部第 1 章第 2 節 科学技術政策に問われているもの」. URL: mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201201/detail/1322773.htm
- 8 平成 24 年版科学技術白書「第 1 部第 1 章第 2 節 科学技術政策に問われているもの」. URL: mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201201/detail/1322773.htm
- 9 学校教育において, 技術革新によって生まれた新しいメディアとそれらのメディアを活用することに求められる新しい対応についての姿勢をみると, 新しいメディアの脅威が強調され, その活用を前提とする対応ではなく, それらを脅威と位置づけて活用しないことによる対応が多くみられる. インターネット技術をめぐる学校側の諸対応や, ICT を導入した授業実践に対する学校側の姿勢には, こうした科学技術の発展を必ずしも肯定的に認識しない傾向が生まれていることを実感させる.
- 10 文部科学省. 「OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) ～2006 年調査国際結果の要約」 URL: mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/071205/001.pdf
- 11 内閣府経済社会総合研究所. 「国民経済計算平成 18 年度確報
- 12 文部科学省. 「第 1 部第 1 章 5 科学技術によるイノベーションの必要性」. 平成 20 年版科学技術白書. (2008)
URL:mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hppa200801/08060518/008.htm
- 13 日本経済団体連合会. 「国際競争力強化に資する課題解決型イノベーションの推進に向けて」 (2008. 05. 20.) URL: keidanren.or.jp/japanese/policy/2008/027.pdf, 日本経

- 済団体連合会. 「競争力人材の育成と確保に向けて」 (2009.04.14.) URL:
keidanren.or.jp/japanese/policy/2009/036/honbun.pdf
- 14 W. Brezinka. 「教育目標・教育手段・教育成果-教育科学のシステム化」. 小笠原道雄,
坂越正樹訳. 玉川大学出版部 (2009), p.175
- 15 R. Buckminster Fuller, *Operating Manual for Spaceship Earth*, (Carbondale, Southern
Illinois University, 1969)