

アルパを交えた天文教育・アウトリーチで見られた参加者の変容

Change in Attitude of Participants Observed in Astronomy Education and Outreach with Arpa

上之山 幸代 富田 晃彦
UENOYAMA Sachiyo TOMITA Akihiko
(アトリエ・幸) (和歌山大学教育学部)

2022年7月19日受理

Abstract

Although there are references to the idea that “touching, being moved, and being in awe of a great being increases our interest and concern for science, our culture, and our society,” the archive of episodes related to this idea remains scarce. Uenoyama, the lead author of this paper, has been practicing as a teller of the universe, also as an arpa player. We focused on whether the practice of an arpa player performing while talking scientifically about the universe would inspire a sense of excitement and awe in those who participate in the practice, and increase their interest in science, our culture, and society. We picked up relevant episodes from the records of the four practices with three perspectives in mind: (1) triggering for deepening interest in science, (2) triggering for self-transformation, and (3) deeper appreciation. We were able to specifically archive the episodes. Besides, while reflecting the episodes, some of them showed a growing interest and concern among not only the children’s generation, but also the adult generation of parents and teachers.

Key words: astronomy education, arpa, awe, episode taking

1. はじめに

大きな存在に触れ、感動し、畏敬の念を抱くことで、科学や私たちの文化や社会への興味・関心が高まっていくことを、私たちは経験している。よくあることであると思われる一方、それだけに、そのような記録は、論文等の形としては、まだ少数にとどまっている(例えば、高野ほか2021、前浦ほか2020)。感動や畏敬の念と科学や文化、社会への意識の問題を考える時、それに関係するエピソードのアーカイブが少ないままでは問題である。本論文の問題意識は、ここにある。

この論文の主著者の上之山は、アルパという楽器の奏者であり、宇宙への思いも演奏の中で表現してきた。単なるイメージとしての宇宙の表現ではなく、天文学の知識を背景とし、その知識体系への興味喚起もねらいに持ちながら、宇宙と宇宙の中の人間を演奏で表現できるよう、上之山は、和歌山大学大学院教育学研究科修士課程在学中に天文教育を修め、アルパ奏者でありながら宇宙を語る者として実践を重ねた。感動し、畏敬の念を抱く大きな存在として、大自然や生命の神秘がまず挙げられ、その中で、宇宙を考えてみることができるだろう。また、その大きな存在として、自然界にあるものだけでなく人間が作り出した芸術も挙げられ、その中で、音楽を考えてみることもできるだろ

う。そこで本論文では、アルパ奏者が宇宙について科学的に語りながら演奏をする実践は、その実践に参加する者へ、感動と畏敬の念を抱かせ、科学や私たちの文化や社会への興味・関心が高めるのかという点に焦点を絞ることとする。

アルパについて説明を加えたい。アルパは南米パラグアイのハーブである。スペイン語でハーブをアルパという。ハーブの起源は4500年前のメソポタミアにさかのぼる。狩猟の弓矢の矢が放たれる瞬間の音が楽器となったという見方もある(坂田 2014)。ハーブは、祭礼音楽や宗教の布教のツールとしてだけではなく、古代には病気を治療する音色として医療に使用されていた。アルパのようなハーブ型の楽器の発祥の地が、近藤(2021)に記述されているように、現代に続く星座文化の始まりの地メソポタミアであることも興味深い。

宇宙と音楽は学問分野的には遠いように思われることがあるが、感動や畏敬の念という点で共通するところが多く、単なる並立ではなく、一体的な実践として組み上げることが可能である。まず、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編の「第6節 道德教育推進上の配慮事項」の「1. 道德教育の指導体制と全体計画」の「(4) 各教科等における道德教育」で、特に「カ. 音楽科」と「キ. 図画工作科」の2教科におい

て「美しいものや崇高なものを尊重する心につながる」という記載がある(文部科学省 2017)。また、宇宙を扱う天文教育を論じたものに、感動や畏敬の念への言及が多いことは、先行研究からうかがうことができる。濱根(2015)は、「何のための天文教育か」と問題提起し、人間形成の一環であり社会存続のためのものであると述べた。山本(2012)は、自然の中での感動・興味について、夜空の星を見た体験からの割合が最も多いことを示した。縣ほか(2021)は、「人は何故、星空を見上げるのか?」「星空を観ることは社会とどうつながるのか?」という問いに対し、癒される、ポジティブな刺激を受ける、行動変容を起こすといったことを述べている。天文学は何を目指し人類にどのように貢献していくのかを示した国際天文学連合の戦略計画2020-2030(国際天文学連合 2018)では、天文学と相互に影響を与える分野として「科学と研究」「技術と能力」「文化と社会」を考え、「文化と社会」でインスピレーションや、ビッグヒストリーに代表される哲学などを挙げている。

先行研究を俯瞰すると、「大きな存在に触れ、感動し、畏敬の念を抱くことで、科学や私たちの文化や社会への興味・関心が高まっていく」ことへの言及はあるが、それに関係するエピソードのアーカイブは少ない。したがって、ここでは、どのようなエピソードをどう拾うかも独自で考えて進めることとした。やみくもにエピソードを拾うのではなく、以下の3つの観点に注目し、それぞれに特に関係したエピソードを実践記録の中から拾いだし、吟味することを本論文の具体的な目的とした。

(1) 科学への興味・関心を深めるきっかけ

感動し、畏敬の念を抱いた結果、もっと知りたい、もっと理解したいという気持ちが高まり、科学への興味・関心を深めるきっかけとなる。

(2) 自己変容のきっかけ

感動し、畏敬の念を抱いた結果、自己肯定感が増す、新しい挑戦を考えるなどのきっかけとなる。

(3) 感謝の強まり

感動し、畏敬の念を抱いた結果、生命やいろいろな存在を大切に思うきっかけとなる。

2. 研究の方法

上之山は修士課程に長期履修生として2018年度から2021年度の4年間、和歌山大学大学院教育学研究科に在籍した。この間の実践を取り上げる。振り返るための材料として、自身を含めての参加者の発言や行動を字にしたもの、参加者へのアンケート調査、参加者からの聞き取り、指導者側にいる人からの所見の聞き取りを使った。この研究で吟味対象とする実践は4つであり、以下、それぞれ実践Aから実践Dと記す(表1参

照)。

実践A：ネグロス島Deti(英語学校)

実践B：少年院

実践C：大阪府内の小学校、実践1

実践D：大阪府内の小学校、実践2

前章で示した3つの観点に沿った事例を示すために、この4つの実践A, B, C, Dでの記録の振り返りを行う。このうち、実践Aについては、上之山・富田・鷺坂(2020)で詳しく発表している。結果として示すエピソードについては上之山・富田・鷺坂(2020)で記しており、その内容をここでは繰り返さない。実践Aに実践B, Cを加えて議論したものを、上之山(2021)で発表している。上之山(2021)では実践B, Cについて、結果として示すエピソードを非常に簡単に示したにとどまっているので、本論文ではその部分を記載する。実践A, B, Cに実践Dを加えて議論したものを、上之山の2021年度修士論文としてまとめている(上之山 2022)。本論文はこれらを基礎とし、「アルバの演奏と宇宙の話と併せた実践」を「感動や畏敬の念」からもう一度吟味し直し、簡潔にまとめたものである。なお、実践AからDの記録写真等については、上之山の修士論文に詳しく示しており、本論文で再掲まではしない。

実践Aでの実践場所であるDeti(デティ)は、フィリピン・ネグロス島が舞台となっている。様々な人々や文化、価値観との出会いの中で日本人が英語を身につけていくことを目的とした滞在型の学校である。上之山は、天文講座やアルバ演奏などの特別講師として、2019年8月5日から8月16日の12日間の毎日、親子留学中の生徒(大人5名、子ども7名)、フィリピン人英語教師(約20名)、日本人旅行者(数名)、日本人スタッフとその家族(6名)、インターン中の日本の学生・社会人(7名)と関わりを持った。滞在中は晴れが続いたので、「星のお話と観望会」は、ほぼ毎日行われた。「アルバを交えた天文教育」のイベントとしては、「星座とアルバのお話の会」や「ナイトプールで泳ぎながらアルバを聞き、星を観る」というイベントを行った。また、命への感謝や自分を見つめ生き方を考える目的を持ったイベントとして、「ヒーリングミュージックの会」、「アルバを交えたお盆の音楽儀式」、生き方を見つめる「心理カウンセリング」、Detiの校舎の壁に多様性を描いた「壁画制作」、フィリピン人の先生方も交えた「絵本朗読の会」、現地のライア奏者と「平和を考えるセッション」などを行った。

実践Bは、上之山が美術教師として赴いている少年院で、2019年10月10日、多目的室にて「宇宙を感じて豊かな心にスイッチON」と題し、約70分の実践を行ったものである。参加者は、少年(10代半ばから後半)5名、法務教官数名、他関係者数名であり、実践者は和歌山大学教育学部天文ゼミ天文チームの3人(ゼミ担

当教員の富田、当時学部4回生の中野裕斗、そして上之山)で、実践の講師は中野と上之山が担当した。「天文教育+情操教育=人間教育」というテーマのもと、パソコン上で動くプラネタリウムソフトウェア Stellariumや宇宙シミュレーターMitakaによる投映から宇宙を感じ、星や宇宙に関連したアルバ曲や絵画を鑑賞するものであった。後日、少年5名の感想文と法務教官6名の記述式アンケートを受け取った。実践の講師のひとりの中野がこの実践をもとに卒業論文を仕上げている(中野 2020)。本論文では中野の卒業論文も参考にしている。

実践C、Dはいずれも、大阪府南部のやや山手に位置する児童数約250名の小学校で行ったものである。上之山は、その学校のSSWS(スクールソーシャルワーカーサポーター)として勤めていた。実践Cは、5年生総合の時間の特別授業として2021年6月28日と7月12日に「星の授業」として行ったものである。参加者は5年生42名と担任教師1名、介助員1名であった。上之山が講師をつとめ、担任教師は協力者として授業では子どもたちの様子を観察したり写真や録画の撮影をしたりした。実践のきっかけは、担任教師が毎日のように発行している学級新聞に共感した上之山が、臨海学校の前に1回、臨海学校の後に1回、合計2回の「星の授業」を行うものとし企画した。第1回目の授業は、主に知識を増やす授業として臨海学校の日に当たる7月7日の夕刻から明け方にかけての空の様子を見た。3年生で学習した夏の大三角の他、北斗七星、北極星、夕刻の金星、木星や土星、さそり座のアンタレス、明け方の細い月などを、プラネタリウムソフトウェア Stellariumを用いて解説した。星や宇宙に関する知識を定着させ、興味関心を広げることで、臨海学校の夜

の時間を充実させるとともに、他の教科への取り組む意欲や探求心に波及することもめざした。第2回目の授業は、主に心を耕す授業とした。アルバの起源が弓矢であり、その頃、星座が初めて考えられたメソポタミアに思いを馳せることで、人類や命を考えるきっかけを作った。星に関する曲や曲中のナレーション、絵2点を鑑賞し、道徳の授業でも扱われる「大自然に対する畏敬の念」に通じるような導きになることを目指した。

実践Dは、2021年9月2日から10月7日、実践Cと同じ小学校で、小学校4年生に合計5回の授業を行ったものである。参加者は4年生39名、理科担当教師1名、介助員1名であった。4年生理科では「夏の星」「月や星の見え方」を学習する。理科の担当教員から1学期の終わりに、星座早見版の見方について質問を受けたことがきっかけとなり、夏休み中に行った2回のミーティングで、学習指導要領や教科書、問題集、テスト問題などをもとに授業の在り方をともに考え、上之山が単元時間8時間のうちの4時間を担当することになった。オリジナルプリントを毎回作成し、一回一回の子どもたちの様子を見ながら次のプリントに微調整を加えて進めることにした。プリントには思いや知識や質問を書き込んでいくスペースも設け、次の授業につながるようなものにした。例えば、1回目の授業で使ったプリントに書き込まれている質問に答えるところから、2回目のプリントが始まっている。また、授業をひとこま付け加えて、5回目に、アルバを交えて「星と絵とアルバ」の授業を行った。これは、実践Cの5年生の2回目の心を耕す目的を持った授業に近い内容のものである。

	A: 英語学校「Deti」	B: 少年院	C: 小学校その1	D: 小学校その2
場所	フィリピン、ネグロス島	日本	日本、大阪府内	日本、大阪府内
実践者	上之山幸代	和歌山大学天文チーム(上之山幸代含む)	上之山幸代	上之山幸代
主な対象者	英語留学の親子(12名) 5歳~40歳代	少年(5名) 10代半ば~後半くらい	小学5年生(42名)	小学4年生(39名)
参加者数	50名	20名	44名	41名
実践者と場所の関り	個人的つながり	実践時の職場	実践時の職場	実践時の職場
実施日と時間と回数	2019年8月5日~16日 12日間 回数に表せない	2019年10月10日 70分を1回	2019年6月28日、7月12日 45分を2回	2019年9月2日~10月7日 45分を5回、事後の関り2022年1月まで
タイトル	「ナイトプールで星とアルバ」 「今夜の星空」など	「宇宙を感じて豊かな心にスイッチON」	「星の授業」 「星と絵とアルバ」	「星の授業」 「星と絵とアルバ」など
記録の取り方	・実践者によるメモ。(参加者の言動をノートに記録) ・実施後の校長の意見や感想、副校長にインタビュー	・実施後の少年の感想と、法務教官の意見や感想	・実施中の子どもたちの感想と、実施後の教員の意見や感想 ・実施の前後のアンケート	・実施中の子どもたちの感想と、実施後の教員の意見や感想 ・実施後の出来事メモ
4つの実践の共通点	(1)対象者が、学びの目的をもってそこに来ているが、「アルバと天文教育」を選んできているのではない。つまり、天文への興味や期待が高い人たちが集まっているのではないが、「学び」の環境が整っている。 (2)対象者同士が、同じ敷地内で生活している、日々共に学んでいるなど、日々の生活の中で関りを持った者同士である。雰囲気は緊張感が少なく、教育活動の一環として対象者が自然に受け取れるものである。 (3)対象者や場のことをよく知る協力者(指導者側の人物)がいて、対象者と一緒に実践を体験している。実施後に、その人物からの意見や感想を聞くことができる。			
4つの実践の異なる点	(1)Aの実践は、海外での実践であるという点、また、年齢層が広いという点で他と異なる。 (2)Bの実践は、少年院での処遇中という、特別な環境や状況にある対象者であることが他と異なる。 (3)CとDは同一校の異なる学年である。			

表1 実践A、B、C、Dのそれぞれの特徴のまとめ。上之山修士論文(上之山2022)の図17「4つの実践のまとめの表」を改変。

3. 結果：エピソード

実践Aでの結果：上之山・富田・鷺坂(2020)を参照

実践Bでの結果

(1) 科学への興味・関心を深めるきっかけ：少年からの感想

- 絵と歌の発表みたいなのをしてくれた場面で、自分で作っているのってとてもすごいなと思ったのと、絵を観ていて自分が絵の意味みたいなのをすごく考えていました。僕が絵と歌を聞いていて感じたのは、すごく平和を求めていると感じました。そういう絵や星に僕は今回でとても興味を持ったので、社会へ帰ったら星などを見たり、色々な事に興味を持つとうと思いました。
- まず、宇宙ってすごいなと思いました。何故ならば宇宙という空間に太陽というでかいとても熱い物体がありますし、月という物体もありますし、地球という物体もあります。それを生み出した宇宙はとてもすごいと思いました。宇宙に行ったら、地球は小さくて、「本当にここに人間がそんざいしてるん？」と思います。星も、オリオン座とかおおぐま座等があって、たくさん名前を知りたいと思いました。そして、社会に出たら、星を観察しようと思いました。

(2) 自己変容のきっかけ：少年からの感想

- 変な楽しみしかできなかったここ数年がすごくもったいなく感じました。自分が本気で楽しめる好きなものはまだまだ山のように眠っている、そんな気がしました。僕にはこれしかないと思って目の前のものしか知りませんでしたが、僕の生きている世界は広くて可能性がそこらへんに散らばっている、そのことに気づけず小さな世界で生きてきたことが本当に悔しいです。今回の授業では「世界は広いんだぞ」と教えてもらえたような気がします。諦めていましたが、まだまだ頑張ろうと思いました。
- 今日の授業では、アプリを使って100年後の今日の星が見ることができたりしてとてもすごかったです。美術の先生が弾いてくださった曲もとてもきれいですごかったです。今日は本当に自分にとって楽しい時間を過ごすことができました。

(3) 畏敬や感謝の強まり：少年からの感想

- 今回の授業を受けるまでは、ただ楽しみだと思っていたのですが、実際に受けてみて僕も好きだったことを思い出して、昔、8回くらい見に行ったプラネタリウムや、小学校の時に理科の先生に気に入られて放課後によく理科室で宇宙の話をしてもらった

のを振り返ることができました。

- 天文教育はパソコンのソフトを使って教えて下さり、宇宙から見た地球や星を見させてもらいました。自分が宇宙に出たつもりで星などをみていました。そこで学んだことは、光のことです。自分が今見ている星の光は、10年前の光だったり100年前の光を見ていたと思ったら、スゴイなと思います。太陽の光は8分で地球に届くのに、その何十倍や何百倍になったら、ものすごく遠い星なんだなと思いました。今日教えてもらったこと、学んだことを、今後忘れずに、自分の将来の子供などに伝えていけたらいいなと思いました。

(4) 法務教官からの感想

- 自分たちの存在をどのような観点で捉え、人生をどう生きるかということを考える機会はいろいろなものがあると思いますが、宇宙という神秘的ともいえるものを通じて考えることは、格別のものがあると思いました。
- 音楽演奏、宇宙の映像、ともにそれだけであってもロマンティックなものが、一緒に合わさることにより、その魅力が一層高まっており、非常に良かったと思います。
- 本物と言えるものは、何もわからない素人でも心動かされるものであり、特に、少年たちは、これまでの人生でなかなかそうした機会に恵まれてこなかったものと思いますので、その意味でもインパクトは大きかったのではないかと感じています。
- 宇宙の映像がとても素晴らしく、そこにハーブやオカリナの演奏を交えて実施することが、すごく場面やストーリーに合っており、視覚と聴覚の両方からしげきがあってとても効果的であったと思います。
- 少年たちからいくつも質問が出るくらい関心を持てる流れでありました。大きな宇宙の中の小さな自分たちの存在を考えるのも、流れや場面の設定もよかったです。
- 宇宙の誕生や、そこに地球があり私たちが生きているのは、私たちも宇宙も無限な可能性が秘められていると感じました。
- 当初は、少年院における天文教育の実践が、在院者への教育活動にどのように昇華するのか、自分の頭の中でうまく整合できないことがありましたが、実際に天文教育に触れてみて、まさに、少年院の在院者に必要な教育であると感銘を受けました。

実践Cでの結果

(1) 科学への興味・関心を深めるきっかけ：児童からの感想

- 「ハーブ」という楽器を知れてとってもうれしい。

がっきに始まりがあるんやなって思った。

- (著者注：地理的に)日本のまぎやくに楽器があるってしらなかった。昔の人が弓矢からひらめいたってすごい。
- 5000年前から星があったんだ！昔にもはくちょうがいたのかな？
- 星と星をつないで、はくちょう座、さそり座、いろんな絵と名を決めて願いを込めてたんだと思う。絵をかいて星座にして、それをみんなにどう伝えたのか気になった。

(2) 自己変容のきっかけ：児童からの感想

- 地球は、助け合いと思いやりがたくさんあって、けんかもして、けんかはだめだと気づける星。
- 殺人や悲しみや無念や災いや病気の無い、平和な地球になってほしい。
- 争いごとがなくなってすべてやさしい心でうめつくされていったらいいなと思いました。優しくみんな仲良くなってほしい。明るいところが生き物にはどんなときでも希望をもっていられるような気がしました。人々は豊かで明るい生き物なんだと感じました。勇気をもらえる曲だと思いました。星と人は共にくらしていて、命がつきるまでがんばっているのだと思いました。オリオンとさそりは、一つの世界にいる星座であらわされていて、どんな人ともなかよくなれると表現しているように感じました。先生はつらいこともうれしいこともいろんなことにチャレンジしようと思ったんだと思いました。
- かなしいときや落ち込んでいる時に、いやしてくれる曲。ゆうきもてる曲。ながれぼしがいっきにながれているみたい。
- 世界が思いやりでつながる日がくるといいな。
- 生きているのは当たり前、死ぬのも当たり前、今をひっしに生きようと思った。

(3) 畏敬や感謝の強まり：児童からの感想

- ふたや牛などの命をもらうのはかわいそうやけど、それで人間が生きられているから、ありがとうってなる。
- 5000年あたりも前「命を命につなぐ音」は、申しわけない気持ちと感謝の気持ちもあって、かりをする男性が考えてハープが生まれたのではないかと考えた。
- 本当に命を命につないでいる感じがする。
- もっと動物に感しゃをしたいと思いました。命が人の命をつないでくれていて、その感しゃをあらわすためにアルバを作ったのかなと思いました。
- 生きることは美しいと思う。なぜかという、おいしいものをたべられる。いろんなけいけんがで

て、苦しいことがあってもたちあがって、一度の人生を歩むことができると嬉しいとおもう。

- 絵は経験も感動も悲しみも喜びも、時間も、すべて込められているまほうみたい。これを見ていたら、すべての人の心が目に留まる。すごく気持ちがこもっていて絵と音楽があれば人の気持ちが感じられる。耳と目で感じることはたくさんある、そして、体などで他の気持ちが感じられる。

(4) 担任教師からの感想

- Q. 私の実践は、「大きな存在(大自然や人間の存在や行い)への畏敬の念」を呼び覚ますきっかけとなることを目指していました。きっかけとなっていたとお感じでしたでしょうか。もし、そうお感じでしたら、どこが、どのように、でしたでしょうか。
- A. アルバを聴きながら、目を閉じて宇宙や星を想像している場面では、たくさん子どもたちがゆったりと落ち着いて創造力をふくらませているように感じました。宇宙の広さやブラックホール、宇宙人などまだ見ぬ謎に楽しみを抱いたり、もっと知りたいという思いを育んだりしたのではないかと思います。
- Q. 私の実践は、「今、ここに自分が生きている、生かされているという『命への感謝』」を深めるものを目指していました。深めるものとなっていたとお感じでしたでしょうか。もし、そうお感じでしたら、どこが、どのように、でしたでしょうか。
- A. 宇宙に広がる星のように、1人1人がちがうこと、また互いがそれを認め合うということは、それぞれの存在を大切にすることにつながると思います。学級や家庭、地域など社会の中で、自分がその社会のために役割を持ったり、誰かのために行動できたりすることは「社会や誰か」だけではなく自分自身にも返ってくるでしょう。与えたり与えられたりして自分たちが生きている、これからも生きていくということを改めて考えるきっかけになったかもしれません。また、アルバの起源を知る中で、狩猟につかう弓矢がルーツであることを知り、人間は今も昔も命を頂戴して生きているということを感じていました。授業中に、「いただきます、ちゃんと言わなあかなア」という雑談があり、自分たちの日常に隠れた「命への感謝」が見られました。
- Q. 「畏敬の念」「命への感謝」が、普段の学習意欲(興味や関心の向上、学習への肯定的な姿勢)、また、自己変容(自分を見つめ知る、それに伴って行動や考え方が深まるなど)につながるのではないかと私は期待しています。このことについて、お考えをお聞かせくださいと思います。
- A. 宇宙や音楽、絵など、今回の学習に使ったツールは

どれも個性を感じるような側面を持っていたように思います。自分の考えや思いを大切にしながら、相手の考えや思いも大切にできるような心が育まれると、授業中の意見発表が増え、いろいろな考えや意見に触れることができるようになります。また、個性を認めることは、集団としてまとまることのできる力に働くと思います。集団が豊かになるために、自分たちで考えて行動する、その先に見つかった課題にはみんなで立ち向かっていける、そんな自立した集団ができることが、「個性を認める」この先にあるのではないのでしょうか？

実践Dでの結果

(1) 科学への興味・関心を深めるきっかけ：児童からの感想

- 上之山先生のじゅぎょうはすごくわかりやすく、楽器も使ってくれたから、もっと星のことが知りたかったです。
- はじめは、星ってふつうと思っていると、だんだん覚えるうちに、星空はすごいものだとわかって、とてもかんどしました。
- 私は前から「空」にきょう味があったけど、「星」や「月」にはきょう味がなかった。でもこの学習で、どうやって星座が出来たのか、月はどうやって光っているのか、知れて良かったです。5回のじゅぎょう、お世話になりました。コロナがおわったらもっと色々な国に行ってお私たちに星を見せてください。

(2) 自己変容のきっかけ：児童からの感想

- この音を聞いてとても落ちつきました。これで悲しいことも苦しいこともがんばれそうな気がしました。
- 先生が見た時、ちょうどさそりとオリオンが出ていた時、すごくきれいなんだろうと思った。あの時アルパをひいていたら、もっと、いいと思った。もしひいていたら、その時どんなことを思っていたのか、おしえてほしいです。
- 上之山先生が、あの絵をかいてがんばっているんだな。私だけではなかったんだ、みんな苦しかったんだ、みんな同じだったんだと思った。上之山先生のおかげで、明日もその次もガンバレソウです。
- どんな苦しいことがあっても、がんばったらいいことが起きると感じた。
- オリオン座とさそり座が会うことがなかったのに、そこで会うところが感動した。どんなに悲しいことがあっても、がんばれたり、すごく勇気をもらえる。
- わたしはこれを聞いて感動しました。人と人の思い

が入っていました。やっと、自分の中での自分を見つめました。これからは自分が思ったことをしたいと思いました。私は、この曲を聞いて心をひかれ「大人になったら星のけんきゅうをしたいな」と思えました。

(3) 畏敬や感謝の強まり：児童からの感想

- とてもきれいな音だと思いました。強い音も落ち着く音もどちらも出て、聞いていてとてもいい音でした。私は星がきれいな夜にアルパの落ち着いた音を一人で聞いている人魚のすがたがうかびました。メソポタミアの方々はそうぞう力があってとてもかしこいと思いました。
- わたしは、昔の生きている人が聞こえる音だと思いました。低い音はゆうきがある音、高い音はいろいろな人がくろうして、はたらいた後に頑張ったという意味の音だと思いました。まとめると命がけで生きている音だと思います。
- 「遠き空の下で」を聞いて、星は生きていて、「和合」「服従」「無感覚」「戦い抜く」「認め合い」「許し合う」ことが心の中でもしっかりかんじました。
- 上之山先生のじゅぎょうをしてもらって、気づいたことがたくさんあります。自分は自分なんだと思えました。少ない時間でしたけれど、今までいい時間をありがとうございました。ともしあわせでした。
- 星の授業で、ほしは生きていても死んでしまいそうな星もある、ということをすごく感じました。

(4) 理科担当教師からの感想

- 授業には、理科を飛び越え教科横断的な視点がたくさん組み込まれていました。音楽や社会、探究的な思いに駆り立てられる児童もいた点からは、総合的な学習にもなっていました。児童もおそらく、理科の学習をしているという感覚ではなかったのではないのでしょうか。
- 上之山先生には、一貫したメッセージを感じました。上之山先生の授業には、人と人との違いを受け入れる大切さ、子どもの感覚・感性を豊かにする言葉が、至るところに散りばめられていました。5回目の授業で、上之山先生がお話された「人によって気になるところは違う」という一言が私自身は印象深かったです。強い特性を表出している児童が多い4年生の学級にとっては、ぴったりで必要なメッセージでした。

4. 議論

- (1) 科学への興味・関心を深めるきっかけについて
「感動することにより科学の探究が深まる」ことに関連する研究報告の数は、まだ多いとは言えないが、

いくつかある。近藤・高橋(2018)は、プラネタリウムを活用した主体的で深い学びの実践を行い、児童が「感動」を伴ったり共有したりして、学習への意欲・興味・関心を高めたと述べ、下村・高橋(2021)は、小学校理科の単元学習の最初に感動を与えることがその後の学習効果に大きく影響すると考え、感動を体験できるようなグループアクティブラーニングの実践分析をし、「感動を与えることは、意欲、影響、学習への興味・関心、好奇心を高めることになる。感動を与える導入授業は効果的で、主体的で深い学びが実現すると考えられる」と述べるなど、用いるツールや教授方法を工夫した取り組みの研究がなされている。下村(2020)は、感動が知的好奇心・興味関心を引き起こし、その結果として学習効果を生み、「興味関心が人生観にも影響することになることが期待される」と述べ、人生感への影響までも示唆している。小林(2017)は、「天文に無関心な層が天文を知る普及活動が少ない」と問題提起し、野外フェス・寺院・古民家・ライブハウス・カフェ・公園・海外ツアーなどのイベントで無関心層をターゲットに、「知る」ことを目的とした天文普及を行い、その結果については、「偶然に頼る部分が多く成果も分かりづらい」と述べている。上之山の実践の対象者も無関心の者が多い集団であると言えるが、イベント会場とは違い教育を主目的とした場であり、参加者の学ぶ姿勢がもともと強いため、「まずは知る」という点の困難さが少なかった。また、本研究は、「天文を知ること」ことよりも、「大きな存在を知って感動すること」を出発点にして何が起きるのかを吟味しており、この点でも異なっている。

(2) 自己変容のきっかけについて

少年院の少年たちにとって、天文教育には「自己変容」という要素が大きいと考えられる。今回の少年院での実践は、理科教育の中に組み込まれた実践ではなく、タイトルは「宇宙を感じて豊かな心にスイッチON」であった。日頃少年たちと生活面からもよく関わっている法務教官の感想に、「在院者への教育活動にどのように昇華するのか、十分に吟味できていなかったが、実際に天文教育に触れてみて、まさに、必要な教育であると感銘を受けた」という言葉がある。実践前には、「天文教育は、少年たちの好ましい変容を促すようなものとなりえるのか」という疑問もあったのであろう。その答えとして、ある少年の感想「僕にはこれしかないと思って目の前のものしか知りませんが、僕の生きている世界は広くて、可能性がそこらへんに散らばっている。そのことに気づけずに小さな世界で生きてきたことが本当に悔しいです。今回の授業では、『世界は広いんだぞ』と教えてもらったような気がします。諦めていましたが、まだまだ頑張ろうと思いました」が、自己変容のきっかけとなったことを

示している。戸梶(2001)は、感動のメカニズムの研究の中で、感動経験が時間的展望の広がりとはどのように関連するかを示し、「時間的展望の広がりとは未来志向志向で希望を持つことであることから、感動には、過去のこだわりを断ち切って未来へ目を向けさせるという志向転換効果がある」とした。これは、少年が過去を悔しがりこれから頑張ろうという未来に向かって自己変容したメカニズムを説明するものであると考える。天文教育の特徴として「時間的な広がり」とともに「空間的な広がり」を感じることができるといえることは、少年の「世界は広いんだぞ」という言葉にも表れている。少年院での自己変容に関しての研究としては、作田(2021)があり、「少年の自己変容に影響を与えるのは、これまでの大人とは異なる法務教官との関りである」と述べている。新しい大人との関りという点で、今回の実践では、外部からの天文教育の講師が少年たちの自己変容を促す推進力になったという意義は興味深い。

(3) 畏敬や感謝の強まりについて

「畏敬」に関しては、2021年6月6日に行われた日本地球惑星科学連合2021年度大会でのポスター発表「天文に、音楽、絵画、観光などの多角的観点を加えたアウトリーチ(上之山・富田・尾久土 2021)」の質疑応答で、「畏敬の念とは何か」という問題提起があった。質問者の意見は、「自然はうそをつかない。人間の力で勝手に変えることはできないもの=崇高=秩序(cosmos)=法則=動かしようのないもの、であり、自然への信頼である」というものであった。発表翌日には、縣秀彦氏より「大自然の中に身を置くと、頭の中で普段と違うシナプスが活性化して、特に美術や音楽といった感性が高まることを感じる。星空を見上げるという行為は、実学や科学的な知的好奇心のみならず、自然に対してのAweの感性を研ぎ澄ます良い機会なのかもしれない」という意見を受け取った。

ネグロス島Detiでの実践で聞き取ることができた大学生の発言に、『『自分はちっぽけだなあ。この広い宇宙の中で』と思ったんです。(中略)音楽を聴いている時に『これでいいのだ。自分という人間がこの世に存在しているだけでOK』と思えるんです。星を見ててもそんな感じになります』というものがある。彼の中に生まれた、「星を観ながら自分をちっぽけだと感じる気持ち」や「自分の存在を有り難く感じる気持ち」は、大きな存在に触れた時の感情であり、「畏敬(Awe)」がきっかけであると考えられる。中山(2020)は、Aweを持った時に起こる状態の2つの方向性として「自我消失的変容」と「自己拡張的変容」を示し、自我消失では謙虚になり悩みが軽減し、自己拡張的変容では開放性や好奇心が高まり創造的活動に向かうと述べている。具体的には、星空を観ているだけなのに悩みがなくなったように心が軽くなり癒されたように思うのは自

分の小ささを感じるものがきっかけであり、勇気づけられたように意欲が湧き、行動力が高まるならば自分を越えたものとなつた感覚になるものがきっかけである、というものである。Detiの大学生の例は、畏敬の感情の中で中山の言う自己消失的変容といえる謙虚さや感謝が生じている例である。自己拡張の例としては、少年院の少年の、「僕にはこれしかないと思って目の前のものしか知りませんでした、僕の生きている世界は広くて、可能性がそこらへんに散らばっている。そのことに気づけずに小さな世界で生きてきたことが本当に悔しいです。今回の授業では、『世界は広いんだぞ』と教えてもらえたような気がします」という言葉に見られる。いずれの場合も、大きな存在の中にある自分を意識し、自己を超越したものに対する畏敬の念を感じたことによるものであると考えられる。Detiの校長の言葉には、「宇宙や星を通して過去とつながる感覚が湧いた。他の参加者の感想からもそれがうかがえる」とあり、過去とつながる感覚もまた、人間の寿命を遥かに超越した時間とつながり自己拡張が起きている状態であると言える。寺藪(2021)は、「天文はまたとないAweの機会を提供するプラットフォームである」とし、「天文は、科学とAweがごく近いところに位置している数少ない例といえる」と述べたことは興味深い。寺藪はまた、「天文普及や星空観望などが、漠然と『人の役に立つ』『人間を変える』としてきたことを、Aweの効果で説明できるかもしれない。」とも述べ、天文学と心理学との共同研究の必要性にも言及した。宇宙飛行士の野口聡一は、インタビュー(野口2021)の冒頭で「宇宙飛行士になった最初の日から、宇宙は人間をどう変えるのかに関心があり、哲学的な問題をライフワークとしている」と述べ、2021年5月のフライトを振り返り、心底恐ろしいと感じた出来事として「光る地球の反対に広がる何も見えない漆黒の世界」を挙げ、原始人が日食をみた時の恐怖を想像したことを述べている。宇宙飛行士が自身について哲学的な視点を持っていると明言している点、また、恐ろしいという感情は、「畏敬」の「畏」の漢字が示す感情であるという点で興味深く、畏れ多く敬うような気持ちが「畏敬」であると改めて考えさせられる。

「感謝」に関して、実践AでのDetiの校長は、「大いなるものの存在は自分の存在の尊さを気づかせ、感謝の気持ちが自然と湧き、自分が幸せに生きていくために何をしたいのかを考え、そのために自分のエネルギーを費やす」と述べ、感謝が、「エネルギーを何に使うのか」という生き方に関する行動変容を促がすとしている。前述の大学生と校長に共通して「自分の存在」という言葉が出てくる。天文教育が自分の存在を見つめ直すきっかけになり、自分が存在していることの尊さに気づき自分を大切にしたいという思いが誘発され感謝を感じたことは、実践B, C, Dの事例からもうかがえる。

実践Bの5年生担任も「命への感謝」については、互いが違いを認め合いそれぞれの存在を大切にすることは、学級や家庭、地域など社会の中で役割を持ち誰かのために行動することにつながっていく、つまり、天文教育で感じた命への感謝が個人の生き方や社会の在り方に通じるということを述べている。

(4) 大人への影響

「分かる」という体験がさらなる探究心を生む事例は子どもたちからはもちろん多く拾い上げられたが、大人の事例も興味深い。義務教育を終えた人々にとって、天文に関して知っているようで知らないことが意外と多く、問題意識すら持たずにやり過ごしていることもある。しかし、何かをきっかけにして得た「分かる」という体験は喜びとなり、さらなる探究心を引き起こす場合もある。実践Aの30代の女性が、沈んでゆく太陽を見ながら昇ってくる月の説明を受けた際に、満月になる理由が分かって嬉しいと感じ、その後、ますます星への好奇心を大きくしたのはその一例である。「月」に関して、日常で満月や三日月を見る機会はある人も、満ち欠けのからくりを深く考えたことのある人はどのくらいいるのだろうか。下井倉・土橋(2017)をはじめとして、「月の満ち欠けの認識の弱さ」を言及した研究は多くあり、松森・一瀬(2015)は、平成10年からの10年間を学習指導要領において「月の満ち欠け」などの天文学習が希薄な時期であるとし、その施行下で理科を履修してきた世代の小学校教員志望学生を対象に調査した結果、科学的に満月を認識している学生は約5%であると示した。今回の実践Dの理科担当教員はその世代に属し、教員本人の言葉に「小学校時代に学習した記憶もなく、家庭環境の中で星空に注目する機会もなかった中で、今年度理科を担当することに不安に感じていた」とあるように、当初、天文を苦手としていた。その一方で、ICT教育に関しては教職員の先導者であり、その得意とする分野を生かして天文教育を広げていくことになった。月食の写真撮影の呼びかけを2年生から4年生に行い、学校内の共通サイトでシェアした事例がある。加えて3年生には「イラン主催の世界的なイベントに、冬至の日のビデオメッセージを送る」という指導を行い、クラス全員の出演によるビデオ制作は、音楽と英語と理科の教科横断の教育であり地理や外国文化など他の科目の学習意識の高まりのきっかけになったと教員たちに位置づけられた。冬休みに入った日に理科担当教員から、「星や月の学習を終え、テストも終えて何日も過ぎているのに子どもたちの心にしっかりと残っている。このような授業を目指していきたい。来年度、4年生の理科を受けもつことになっても、この単元をやり抜く自信がついた」という感想もいただいた。そのメールには、子どもたちの心に天文が息づいている根拠として、子ども

たちの文章が添えられていた。そこには宇宙に関する素朴な質問も多く含まれ、膨らんだ好奇心が生き続けていることがわかった。実践者が子どもの疑問そのものに対してあらゆる可能性を考え、共に疑問を追究し解明していく態度が「探究することそのものを信じる力、探究っていいなと感じる力」となり、次なる探究の後押しをする力になりうるものであろう。

5. まとめ

アルバ奏者でありながら宇宙を語る者である上之山が大学院修士課程在学中に重ねたアルバの演奏と宇宙の話の併せた、4つの実践AからDにおいて、自身を含めての参加者の発言や行動を字にしたもの、参加者へのアンケート調査、参加者からの聞き取り、指導者側にいる人からの所見の聞き取りという記録を取り、それを読み返し、参加者が感動し、畏敬の念を抱き、科学や私たちの文化や社会への興味・関心が高まっていくエピソードがあるかを探した。具体的には、科学への興味・関心を深めるきっかけとなったか、自己変容のきっかけとなったか、畏敬や感謝の強まりとなったかの3つの観点を通して、特にエピソードを集めた。この3つの観点は、小学校や中学校の特別の教科道徳の内容AからDのうちのD「主として生命や自然、崇高なものとの関りに関すること」によく関係しているものと言える。このDの領域は具体的に4つの内容で示されている。小学校の第5学年及び第6学年のものとして示されている以下の文章が分かりやすい。生命の尊さ：生命が多くの生命のつながりの中にあるかけがいのないものであることを理解し、生命を尊重すること。自然愛護：自然の偉大さを知り、自然環境を大切にすること。感動、畏敬の念：美しいものや気高いものに感動する心や人間の力を超えたものに対する畏敬の念を持つこと。よりよく生きる喜び：よりよく生きようとする人間の強さや気高さを理解し、人間として生きる喜びを感じる。この研究でアーカイブしたエピソードはこの4つの内容とよく関係している。その上で本論文では、単に感動する、畏敬の念を抱くということにとどまらず、科学や私たちの文化や社会への興味・関心の高まりという次の段階に踏み出したのかということに注目してエピソードを読み返した。なお、次の段階に踏み出して、人間は実際にどう変容するのか、そこまではこの研究では追えていない。大阪市立科学館有識者会議が2013年に発表した「大阪市立科学館のあり方提言」においても、感動がその後の学習の発展となるだろうとしているが(大阪市立科学館有識者会議 2013)、この部分のエピソード収集については今後の課題としたい。

実践Aを論じた上之山・富田・鷺坂(2020)では、「印象的な事例を成立させた環境の7つの条件」を示した。それを実践A～Dの共通している点と異なっている点

として見ていきたい。7つとは、4つの物的環境、(1) 地域・風土の力、(2) 場(建物・空間)の力、(3) 時(期間・時期)の力、(4) ツールの力と、3つの人的環境、(5) 依頼者・スタッフの力、(6) 参加者の力、(7) 講師の力である。なお、実践AからDはいずれも、特定の種類の実践の特定の時空間に限定された「事例」を示しているため、一般化可能か否かはさらに別の多くの事例を含めた検討が必要である。

本研究を進めるにあたり、プライバシーの保護と人権の尊重に努め、実践A, B, C, Dでお世話になったDeti、少年院、小学校のそれぞれの共同研究窓口担当の方より、本論文発表の許可を得ている。

謝辞

実践の機会を与えてくださり、そして貴重な助言をくださいましたDeti、少年院、小学校の皆様、また本論文の基礎となる論文を書き進めるにあたり助言をくださいました縣秀彦様、寺菌淳也様、高梨直絃様、尾久土正己様に、大変感謝いたします。

引用文献

- 縣秀彦・KAGAYA・都築泰久・中島静(2021)、星空と“Awe”の関係性についての実証的アプローチ I、第35回天文教育研究会・2021年日本天文教育普及研究会年會集録、p.59-62
- 上之山幸代・富田晃彦・鷺坂奏絵(2020)、文化と社会に力を与える『星空案内』の環境についての一考察：フィリピン・ネグロス島での実践の振り返りから、和歌山大学教育学部紀要人文科学、Vol.70、p.53-63
- 上之山幸代・富田晃彦・尾久土正己(2021)、天文に、音楽、絵画、観光などの多角的観点を加えたアウトリーチ、日本地球惑星科学連合2021年大会(オンライン開催)、講演番号 G02-P01(ポスター)、2021年6月6日
- 上之山幸代(2021)、アルバを変えた天文教育普及、第35回天文教育研究会・2021年日本天文教育普及研究会年會集録、p.21-24
- 上之山幸代(2022)、アルバを変えた天文教育、和歌山大学大学院教育研究科2021年度修士論文
- 大阪市立科学館有識者会議(2013)、大阪市立科学館のあり方提言、<https://www.sci-museum.jp/about/mission/>
- 国際天文連合(IAU)(2018)、戦略計画2020-2030：一般社団法人日本天文教育普及研究会が制作した「IAU戦略計画2020-2030」の日本語版：https://tenkyo.net/wp/wp-content/uploads/2019/05/iau_strategic_2019_jp_05.pdf
- 小林弘(2017)、無関心層をターゲットにした天文普及活動、第31回天文教育研究会・2017年日本天文教育普及研究会年會集録、p.228-229
- 近藤恵伍・高橋典嗣(2018)、プラネタリウムを活用した主体的で深い学びの実践と提案、第32回天文教育研究会・2018年日本天文教育普及研究会年會集録、p.195-198
- 近藤二郎(2021)、星座の起源：古代エジプト・メソポタミアにたどる星座の歴史、誠文堂新光社
- 坂田一彦(2014)、ハーブの歴史と伝播：ハーブの魅力のすべてを知る、東京図書出版
- 作田誠一郎(2021)、少年院における非行少年と法務教官の関係性と変容：アンケート調査の分析から、佛教大学社会学部論集、No.72、p.1-19
- 下井倉ともみ・土橋一仁(2017)、理科を専攻としない教員志望学生への「月の満ち欠け」の教育の必要性、地学教育、Vol.69、

- No.4, p.211-227
- 下村知愛(2020)、小学校理科の導入場面における感動体験が及ぼす学習効果：第6学年「土地のつくりと変化」より、宇宙教育研究(武蔵野大学教育学部宇宙地球科学教育研究室)、No.1, p.52-62
- 下村知愛・高橋典嗣(2021)、アクティブ・ラーニング形式による感動を与える小学校理科の授業実践と分析：第6学年・大地のつくりと変化「地球生命進化46億年」より、武蔵野教育學論集, No.11, p.35-51
- 高野了太・澤田和輝・野村理朗(2021)、畏敬の念と構成社会新年の関係、日本心理学会第85回大会, 発表番号PC-054
- 寺 蘭 淳 也(2021)、SE&SCゼミ(縣秀彦氏主催の Science Education & Science Communication の研究会), 2021年1月27日, 論文紹介「Aweと天文：2本の論文から」
- 戸梶亜紀彦(2001)、「感動」喚起のメカニズムについて、Cognitive Studies, Vol. 8, No. 4, p.360-368
- 中野裕斗(2020)、音楽と融合した天文を教材に、科学・情操・道徳教育の多面的教育の実践方法に関して、和歌山大学教育学部学校教育教員養成課程2019年度卒業論文
- 中山真孝(2020)、Aweと意味生成、心理学評論, Vol.63, No.1, p.28-43
- 野口聡一(2021)、宇宙の漆黑 地球の輝き、2021年11月12日朝日新聞朝刊オピニオン&フォーラム欄でのインタビュー記事
- 濱根寿彦(2015)、何のための天文教育か、第29回天文教育研究会・2015年日本天文教育普及研究会年会集録, p.81-85
- 前浦菜央・中山真孝・内田由紀子(2020)、日本における感動とAweの弁別性・類似性、認知科学, Vol.27, No. 3, p.262-279
- 松森靖夫・一瀬絢子(2015)、月に対する小学校教員志望の認識状態の分析：月の見かけの位置と観測可能な時刻を中心にして、理科教育学研究, Vol.56, No. 2, p.271-277
- 文部科学省(2017)、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編
- 山本容子(2012)、高校生の環境倫理意識の実態：生態学的環境を中心として、理科教育学研究, Vol.53, No. 2, p.343-358