



天文学における高齢者の好む学習方法

鷹野重之、香川治美、小田部貴子（九州産業大学）

Strategies for Learning Astronomy Preferred by the Elderly

Shigeyuki Karino, Harumi Kagawa, Takako Otabe (Kyushu Sangyo Univ.)

概要

高齢者の健康寿命の伸びに伴い、高齢者学習の機会も増えている。しかし、若い世代と異なる学習ニーズや身体的特性を持つ高齢者に対し、若い世代に有効とされる教育方法が適切かは明らかでない。例えば、高齢者は学習に際し、学習そのものを楽しむことを重要視することが知られている。また、視力や聴力の衰えは一部の視聴覚教材の使用に制限を課すことにもつながる。そこで本研究では、天文学の学習を例に、高齢者の身体的特徴と天文学学習との関係を概観するとともに、高齢者にとって好ましい学習方法に関する調査の一例を紹介する。これらを通じ、高齢者向け天文教育方法のあり方について問題提起を行う。小規模の調査からは、高齢の学習者は講義や簡単な実験などの学習方法を好み、プラネタリウムやICT利用、コミュニケーションを通じての学習などは好まない傾向が見られた。高齢者の学習満足度向上には、教育方法を高齢者のニーズに合わせることも重要と考えられる。

キーワード：生涯教育，高齢者学習，科学教育，学習動機，教材

Abstract

As the healthy life expectancy of the elderly generations increases, opportunities for learning among the elderly citizens are also increasing. However, it is not clear whether educational strategies that are considered effective for younger generations are appropriate for the elderly, who have different learning needs and physical conditions. For example, it is known that the elderly consider the enjoyment of learning to be important when they learn. Declining vision and hearing can also limit the use of audiovisual materials. In this study, we review the relationship between the physical conditions of the elderly and astronomy learning and present an example of a survey on preferred learning strategies for the elderly. Through them, we will raise the issue of astronomy education methodology for elderly citizens. The survey showed that the elderly learners tended to prefer learning methods such as lectures and simple experiments, and did not prefer planetariums, ICT, and so on. To improve learning satisfaction among elderly learners, it is considered important to adapt educational methods to their needs.

Keywords: lifelong education, elderly learning, science education, learning motivation, learning materials

1. はじめに

日本をはじめとする先進国では、健康寿命の伸びとともに、高齢者の学習ニーズが急速に高まっている。高齢者に教育の場を提供することは、高齢者の孤立を防ぐという社会福祉的意義があるほか、高齢者に生きがいを持ってもらい更なる成長を促すという老年教育学の観点からも重要である[1]。旧来、高齢者教育は身体的な衰えや経済的な減退に対処し、高齢者同士の「つながり」を構築することに重点が置かれてきた[2,3]。しかし、健康意識の高まりや医学の発展のため、近年では退職後も健康を維持し、学習意欲も旺盛な高齢者が増えている。彼らにとっては、退職後に得た自由時間は自己実現に充てられ、余暇から知的好奇心の充足まで、様々な形での学習活動が行われる時期となっている[4,5,6]。

高齢化が進むとともに、高齢者教育・高齢者学習に関する研究も進んできた。この中で、高齢者の学習と若い世代の学習の違いが認識されてきている[6,7]。しかし、天文学などの自然科学に特化した高齢者の生涯学習に関する研究は少ない。とくに天文学はプラネタリウム投影や観望会の利用など、学習者の理解を助ける手法が多岐にわたり、ICT利用においても優れた実践がなされている分野でもある[8,9,10,11,12]。学校教育をはじめとする若年層に対して有効であった天文学の教育手法が、高齢者に対しても有効であるか否かは検討が必要であろう。

本研究では、若年層とは異なる高齢者の学習ニーズや身体的特性に関して概観するとともに、高齢者に対して適した天文教育手法を高齢者の指向を踏まえて検討する。天文学が高齢者学習に貢献していく上で、高齢者のニーズや好ましい学習方法を把握し、天文学の魅力や特性を生かした学習／教育プログラムを構築することが必要ではないだろうか。

2. 高齢者を対象とする天文教育

世界保健機関（WHO）では高齢者を 65 歳以上と定義しているが、平均寿命や健康寿命は国により大きく異なる。また医療の発達とともに 65 歳以上でも健康を維持し、活動的である方も増えており、高齢者のイメージも変化している。日本では 2024 年現在 70 歳以上の運転免許更新時に高齢者講習が義務付けられている。従って 70 歳程度に身体的な衰えが一般的となるものと考えられる。年齢により高齢者を定義することは難しく、多くの議論があることには注意が必要である[13]。本稿では高齢者を厳格に定義することなく、概ねフルタイムの仕事のリタイアした 60 歳以上の方々を念頭に置いて議論を行う。

2.1 高齢者の学習動機

高齢者に学習の場を提供するにあたり、高齢者学習は、より若い世代の学習とは目的が異なることに留意する必要がある。より若い世代の学習は社会に出てからの基盤形成の準備、趣味や余暇活動における技能習得、あるいは職場での研修や資格取得のためなど、学習を行うことにより得られる何らかの見返りが学習動機となる。それに対し、自己実現を目指す健康な高齢者が学習する目的は、学習そのものを楽しむことである場合が多い[7]。高齢者は、日周運動や天体の季節変化など、天文学の基礎的知識については経験上既に身につけており、知識の習得よりは知的好奇心の刺激や思考の多角化を望むことが示されている[14]。そのため、高齢者学習では、特定のスキルを身につけてもらうよりも、学習活動自体を楽しんでもらうことを念頭に置いた学習プログラムを提供する必要がある。このような状況の下、学習者の知的好奇心を満たし、多角的な視野をもたらす天文学をはじめとする自然科学分野および科学教育も、高齢者学習に貢献し得るだろう[15]。

学習の目的が異なるため、高齢者を対象としたプログラムではその方法・方略も自ずと若年層に対するものとは異なったものとなるだろう。学校教育にありがちな知識の詰め込み型学習は、高齢者学習の目的に合致しない可能性が高い。高齢者の学習満足度を高め、高齢者のQOL向上に貢献していくためには、高齢者に合った学習テーマ、学習方法を把握し、提供していく必要がある。

2.2 高齢者の身体的特徴

高齢になると健康で学習意欲が旺盛といえども、身体的な衰えは避け得ない。視覚、聴覚、筋力、短期記憶力の低下などはその代表的なものである。このような違いのため、若い世代の学習者に有効とされている方法をそのまま高齢者に当てはめることは得策ではない。教育プログラム提供側としては、これらの衰えも考慮に入れて若年層とは異なる視点から教育方法をデザインするとともに、安全面にも特段の配慮が必要となる。

高齢者の抱える身体的な衰えの代表として、視覚の衰えが挙げられる。高齢になるにつれ、人間の目は解像度・集光力ともに衰え、細かい字が読めなくなったり、淡いコントラストの違いを認識できなくなったりする[16,17]。具体的には、高齢者の文字分解能は明るい場所では健常者の1/2にまで悪化し、暗所ではさらに悪化する[16]。図1に高齢者の生活視力を示す。高齢者を対象とした場面ではこのような視力の悪化を考慮に入れ、スライド資料や配布資料のフォントサイズや色使いにも留意する必要がある。

また、高齢者は色の認識が上手くいかなくなる場合があることも知られている。とくに青い色の認識が難しくなると言われている。短時間フラッシュカードを提示したのち、カードの色を答えてもらう実験によれば、高齢者であっても赤系統の色はほぼ間違いなく解

答することができる一方、青系統の色では誤答や解答できない率が大幅に高くなることが示されている[16,17]。天文学では星の色から星の表面温度や年齢などの情報を得る場面が多い。観望会やプラネタリウム投影では、これら星の色を元に説明を行う場面もあるが、高齢者はとくに暗所で色の識別が難しくなる場合があることを念頭に置いておく必要があるだろう。

視覚と並んで加齢とともに衰える機能として、聴覚も問題となる場合が多い。加齢とともに高周波の音波（いわゆるモスキート音）が認識できなくなることは周知の事実であるが、人間の会話で用いられる周波数帯の音波においては、高齢になっても感受性は大きくは変化しないことがわかっている。一方、高齢者はノイズのある環境で必要な情報を拾うことが難しく、発話内容の認識が困難となることが知られている[17]。従って、高齢者に対しては、ノイズの少ない環境で明瞭に話しかけることが重要となり、時には口の動きや音声以外の方法での情報伝達を併用する必要がある。後述するが、これはプラネタリウムや夜間の観望会のような環境での学習を難しくする要素となる可能性がある。

視覚、聴覚に加えてさらに足腰の筋力の衰えにより、高齢者の転倒事故の危険性は若年層よりはるかに高い。実験によれば、60歳以上の健常者は、60歳未満の健常者に比べ、平坦性の悪化や路面の段差に対し、より体感評価が悪くなる傾向が示されている。高齢者を受け入れる施設では法令で定められた数値（例えばタイル舗装であればタイル間の段差が5mm以内など）よりも厳しい基準で平坦な通路を確保することが推奨されている[18]。

視覚、聴覚の衰えなどのハンディキャップが存在する一方、高齢者はその豊富な経験を基に、何かを評価したり鑑賞したりする能力については若年層よりも秀でているとも言わ

れる[3,6]。従って、高齢者にとっては、より効果的な学習方法が考えられる可能性もある。そこで、高齢者学習において適切な方法を探るべく、本研究ではとくに天文学の学習に注目しての調査を行った。

3. 高齢者の好む学習方法

天文学は高齢者も含めて、一般的に人気の高い学問領域である[8,15]。高齢者は天文学の学習により知的好奇心を刺激し、学習自体を楽しむことができるだろう。また、天文教育分野では、天体観望やプラネタリウム投影、美しい天体画像を用いた STEAM 教育など、学習者の理解を助けるために様々な教材が利用される分野でもある。近年では AR や VR などの先進的教育工学的教材の利用も進められている。このような学習目的に応じて多様な教材や方法を用いた学習方法を採用することは、学習者の関心を集め、学習効果を高める上で効果的である[9,10]。

教育実施者側としては、これらの効果的な学習方法を高齢者にも適用できると考える場合も多いかも知れない。しかし、高齢者はより若い世代と学習目的も身体的特性も異なるため、若い世代に対して有効な学習方法や教材が、高齢者にとっても適切であるという保証はない。また、高齢者は学習そのものを楽しみを求める傾向にあることが指摘されており[7,14,15]、学習を通して満足感や知的好奇心の充足を得てもらうことが、高齢者向け教育の大きな目標となる[19]。そこで、適切な学習テーマの選定と並び、高齢学習者がどのような学習手法・教材を好ましいと感じるかを把握することが重要となる。

高齢者が好む天文学の学習方法を調査するため、高齢者大学[3]の一つである O 市シニア大学で 2022 年度に開講した天文学講座にて、様々な教材・学習方法を用いた授業を実践し、講座終了後にアンケート調査を行った。受講

者数は 60 歳以上の 33 人で、5 回の講座の中で、「プラネタリウム見学」、「星の進化の理解のための HR 図の作成実習」、「星座の 3 次元立体模型製作」、「三角測量による距離測定演習」、「天体表示ソフト Mitaka を用いた 3 次元疑似宇宙旅行の実演」を行った。講座終了後にアンケートを配布し、23 名の参加者から郵送により回答を得た。

アンケートは 8 つの設問からなる。設問 1～4 では、回答者の年齢（5 歳刻み）、性別、講座参加回数、他の受講講座を問うた。設問 5 では講座を受講したきっかけや理由を選択式で問うた（18 項目、複数回答可）。設問 6 では講座で実施した学習方法に関し、好ましいか否かを、「4：大変好ましい」、「3：好ましい」、「2：あまり好まない」、「1：好まない」の 4 件法で問うた。設問 7 では、今後天文学の講座を再受講するならば、どのような学習方法があることが好ましいかを、選択肢から選んでもらう形で問うた（18 項目、複数回答可）。ここでは主に設問 6 と設問 7 について結果を紹介する。設問 6 と設問 7 については巻末資料として実際の設問を示す。

	若年層	高齢者
明所	見える(1)	見える(2.1)
暗所	見える(1.8)	見える(4.3)

図 1 若年層（25～34 歳）と高齢者（75 歳以上）の生活視力（日常生活と同様の条件における視力）の違い。明所で若年層の識別できる文字サイズを 1 とした際の、各状況における識別可能サイズをカッコ内の数値に示すとともに、「見える」の大きさで表す。明所は 1000 lx（晴れた屋外）、暗所は 10 lx（薄暗い屋内）程度。

4. 結果と検討

回答者は男性 15 人、女性 8 人であり、70 代が 16 人で最多あり、4 人の 80 代の方からもご回答頂いた。14 人が 2 回以上の講座受講者であった。回答数は決して多くはないが、本研究では高齢学習者に実際に様々な学習方法を実践してもらった上での調査である点に意味があり、簡便な大規模調査ではつかめない、実体験に基づく意見を収集できたと考えている。ここでは主に設問 5 以降の結果を概観する。

設問 5 の結果として、講座の受講理由は「興味がある」が 96% (22/23) で圧倒的に多く、「教養を身につけたい」と「TV などで興味を持った」が 65% (15/23) で続く。「安い」からとの回答も 57% (13/23) あった。一方「誘われて」「なんとなく」という人はいずれも 2 人以下と少なく、高齢者は主体的に学習内容を決めていることがわかる。これは高齢者向け生涯学習についての近年の調査と似た傾向である[15,20]。古典的な高齢者教育研究においては、高齢者の学習ニーズは「衰えへの備え」「人間関係の維持と再構築」などにあると考えられてきたこともあったが[3]、現代の健康な高齢者に関しては状況が変わっていることが見て取れる。

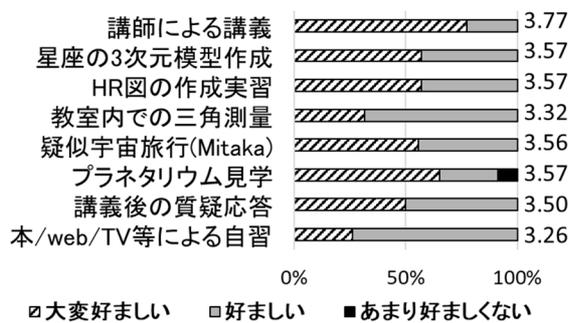


図2 学習方法の好ましさ（設問6）についての結果。4件法の選択肢のうち「好ましくない」との回答はゼロだったので除外している。グラフ右の数値は4件法での平均を示す。

設問 6 の結果を図 2 に示す。ほとんどの回答者が多くの項目に「大変好ましい」または「好ましい」と回答した。回答を 4 点（大変好ましい）から 1 点（好ましくない）で数値化した際に、最も平均スコアが高かったのは「講師による講義」(3.77) であり、次いで「プラネタリウム見学」「星座の 3 次元模型作成」「HR 図の作成」(3.57) が続く。しかし、プラネタリウムは平均値こそ高いものの、「好まない」と回答した回答者も 2 名おり、自由記述欄に「耳が遠いため解説が聞き取れずつらい」という意見も見られた。「三角測量」「本等による自習」は「大変好ましい」の回答が 7 人と 5 人と少ないが、平均点は全項目が 4 点中 3.26~3.77 の間であり、大きな違いは見られなかった。

今後行いたい学習方法について問うた設問 7 の結果を図 3 に示す。「従来通りの講義形式」を選択した回答者が約 8 割と最も多く、「簡単な実験や測定」「科学館見学」「昼間の天体観望会」なども過半数が選択した。一方、「他の参加者との対話」「自由研究」「発表を伴う学習」などのコミュニケーションを伴う活動や、能動的・自発的な学習方法の回答は少なく、たとえ対話の相手が講師であっても好ましいと回答する人は少なかった。「インターネット」や「PC やスマホアプリ」を使う学習も選択する回答者は多くなかった。自由記述において、PC 利用の難しさに触れる記述があったことを付記する。

高齢者の IT 利用に関しては、教育分野のみならず、一般社会においてもその利用状況が注目を集めている。令和 3 年版の情報通信白書によれば、18~29 歳ではスマートフォンやタブレットの利用率が 98.7% となっているのに対し、70 歳以上では 40.8% に留まるとの調査結果が示されており、いわゆるデジタルデバイドの問題について触れられている。高齢者がデジタル機器を利用しない理由として

は、70歳以上においては「自分の生活には必要ないと思っているから」(52.3%)、「どのように使えばよいかわからないから」(42.4%)、「必要があれば家族に任せればよいと思っているから」(39.7%)の順に多くなっている。このように、IT機器に対する必要性を感じていない高齢者は一定数存在している[21]。

一方でIT機器の利用に難しさを感じる高齢者も少なくない。石本ら(2006)はIT機器をうまく使いこなせない要因を因子分析した結果として、高齢者の注意力の衰えを第一に挙げている[22]。しかし、現在の50代からは仕事や教育においてIT機器を活用してきた世代となり、今後はIT機器の利用に慣れ親しんだ高齢者の割合は増えていくだろう。

近年ではインターネットおよびソーシャルメディアを通じた情報拡散が進んでおり、学習機会を得る上でもIT機器への習熟の必要性が高まっている。IT熟達度の高い高齢者ほど、自ら学習活動の入り口にたどり着く可能性が高く、学習活動を通して生活の質的向上につながられることも予想される[23]。逆にIT熟達度の低い高齢者へのアプローチを考えていくことも必要となるだろう。

一方で、若年層教育においてはピアインストラクションや指導者との対話など、コミュニケーションを通じての学習は学習者の学習能力向上に有効であることが示されている[24]。何らかの能力向上が目的であるならば、高齢者にもこれらの学習方法が有効かも知れない。しかし、高齢者学習では、能力向上は学習の主目的ではなく、興味ある内容を楽しむ、知識や視野を拡大することが望まれている[15,20]。従って、「学習効果が高い」という理由だけから高齢者向けの学習方法・方略を選択することには疑問が生じる。若い世代に有効とされる教育研究からの先入観を一旦白紙に戻し、高齢者のニーズにあった方法を取り入れることも、高齢者学習の満足度を高め

る上で必要かもしれない。

さらに、実際に学習した感想を問うた設問6では「プラネタリウム」が高評価であったが、設問7で今後行いたい学習を問うと、「プラネタリウム」の気持ちは高くなかった。これはBGM(ノイズ)中での発話の聞き取りが難しい、暗所での色の識別が難しいなどの高齢者の視聴覚的な問題が関連する可能性もあり、今後継続した検討が必要である[17]。逆に「講義形式」の学習は、満足度が高い上に、将来的にも継続して学習したい方法としてのスコアも高かった。学習経験からの感想だけでなく、将来的な学習志向にも適合する学習方法こそが真に高齢者の好む手法と考えられるだろう。今回の調査では、各学習方法を最低一回は体験してもらったの調査であったが、繰り返し学習する中で志向も変化する可能性がある。今後、より広範かつ継続的な調査が必要である。

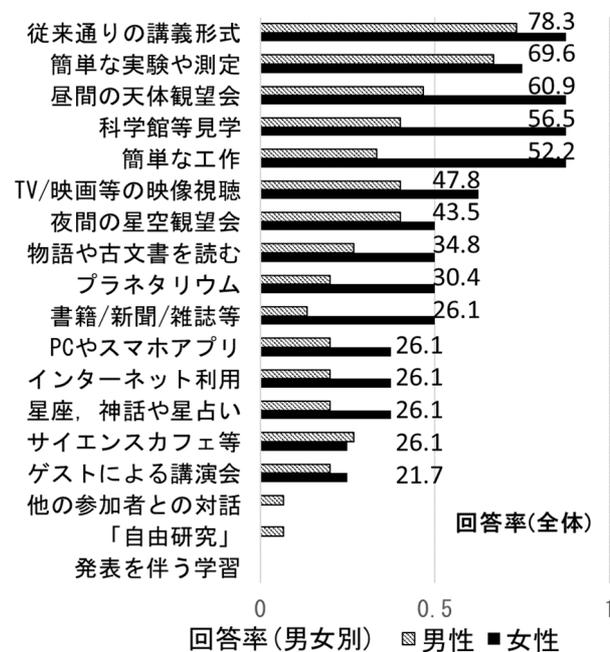


図3 今後行いたい学習方法(設問7)の結果。棒グラフは男女別(男性15人、女性8人)の回答率を示し、全体の回答率を数値(100分率)で示す。

設問7については結果に男女差が見られた(図3参照)[25]。チェックを入れた数は女性が平均8.5個に対し、男性は5.3個であり、女性の方が積極的に様々な学習に取り組みたいと考えていることが伺われる。とくに「簡単な工作」「科学館見学」での学習を行いたいと回答した女性の割合は、男性の倍以上で、顕著な差が見られた。男性が今後取り組みたいと答えた学習方法のうち、回答率が50%を超えていたものは「講義」と「実験測定」の2つのみであった。

サンプル数は少ないものの、75歳以上では設問7で選ぶ選択肢数が若干数の人と10人以上の人にわかれた。75歳以上の後期高齢者では、加齢による視覚や聴覚が低下する人の割合が多くなるが[16]、それに伴い学習動機にも変化が現れる可能性も考えられる。年代や世代、男女差、学校で受けてきた学習方法による傾向の違いは今後の調査で明らかにしていくべき課題である。

設問6で「好ましい」と答えた回答者のうち、どれほどが設問7で次回以降の学習を期待しているか、大まかな傾向を掴むため、設問6の結果を因子分析して集約を行った。結果を表1に示す。第1因子(信頼性係数 $\alpha = .89$; 平均値 $M = 3.26$)は「作業を伴う学習」とまとめることができる。第2因子($\alpha = .71$; $M = 2.98$)は「副教材を用いた学習」と呼べるだろう。第3因子($\alpha = .43$; $M = 2.28$)は「講義中心の学習」と呼ぶことにする。

因子ごとの合成変数(平均値)を算出し、設問7をダミー変数として、相関を取ると、次のような傾向が見られた。設問6で「作業を伴う学習」を好ましいと感じた人は、設問7で「簡単な工作」や「簡単な実験や測定」を選んでいる傾向が見られた(相関係数は順に $r = .50$ 、 $r = .39$)。設問6で「副教材を用いた学習」を好ましいと感じた人は、設問7で「夜間の星空観望会」を選ぶ傾向があり、

反対に「昼間の天体観測会」を選ばない傾向が見られた(相関係数は順に $r = .30$ 、 $r = -.35$)。設問6で「講義中心の学習」を好ましいと感じた人は、設問7で「インターネット利用」を選ぶ傾向があり、「星座、神話や星占い」を選ばない傾向が見られた(相関係数は順に $r = .36$ 、 $r = -.31$)。十分なサンプル数でないため、上記のほとんどは統計的に有意にはならなかったが、それぞれ身体的な制約や学びに対する価値観等が反映されながら、「今後行いたい学習」の方法に影響が及んでいく可能性を示唆している。

今回の調査は小規模な集団に対しての一回のみの調査であった。従って、結果が必ずしも高齢者全体を表すわけではないが、得られた結果は高齢者向け天文教育方法に関して示唆に富むものであった。今後は規模を拡大するとともに、男女差、年代差、継続性に注目する必要性が課題として残る。実際に学習方法を試してみてもの調査という都合上、調査規模を拡大するためには、何らかの工夫を検討する必要があるだろう。

表1 パターン行列
Kaiserの正規化を伴うプロマックス回転を用い、主因子法で因子を抽出した。

	因子1	因子2	因子3
三角測量	.966	.037	-.027
質疑応答	.825	.131	.110
HR図作成	.802	-.083	-.117
星座模型	-.064	.956	.082
本/web/TV等	.264	.553	-.106
講義	-.019	-.092	.615
Mitaka	.269	-.114	.485
プラネ見学	.213	-.228	-.394

今回、傾向としてプラネタリウムをはじめとする特別な機材や環境を用意するよりも、実際には講師による講義形式の学習方法や、

簡単な実験・工作など、教室レベルで実施可能な方法が高齢者から支持されている傾向も明らかとなった。このような傾向は若年層とは必ずしも一致せず、高齢者教育に携わる教育者側としては留意が必要となるだろう [11,12]。今後、学習を続ける高齢者と教育者側双方の意見を聞きつつ、高齢者教育・学習に適した学習方法を明らかにしていく必要があると考えられる。

5. まとめと結論

本稿では高齢者に対する天文教育の方法について、小規模な調査結果を交えての問題提起を行った。今回の調査は回答数の少ない探索的な調査であるものの、大まかな傾向を捉えることができた。すなわち、より若い世代に効果がある学習方法が、高齢者にとって好ましいとは限らず、また、行いたい学習方法に男女差がある可能性がある。さらに、実際の学習経験を経ての感想として高評価だった学習方法が、継続して学んでいくための学習方法として好まれるとは限らない。

本研究では、実際に様々な学習方法を体験した後の高齢学習者を対象としたアンケート調査を実施した。そのことにより先入観や偏見のない、学習方法に対する率直な回答を得られたと考えている。結果として観望会やプラネタリウム見学、PCやネットを利用した学習は高齢者にさほど好まれないことがわかった。ここでは調査していないがARやVRなどを用いた最新の視聴覚教材も、高齢者に受容されるかは注意が必要である。ただし、本調査は天文学の講座を好んで受講した高齢者のみを対象としていることから、一般化するには広範な調査が必要である。

教育実施者側はスマホアプリやプラネタリウム、AR/VR教材など、視聴覚を最大限に活用する学習教材を利用することが効果的と考えがちである。実際、若年層に対する教育で

は、これらの最新教材は宇宙についての理解促進に効果的である場合も多い。しかし、高齢者教育では、理解促進よりも参加者の満足度向上が大きな目標となる。また、高齢者は若い世代に比較して、視覚や聴覚が低下しているという身体的特性がある。特に視覚は、星の色の区別や順応速度に機能低下が起こるため、プラネタリウムをはじめとする視聴覚教材が、必ずしもベストの選択肢ではない場合が考えられる [16,26]。加えて筋力の衰えのある高齢者に対しては、学習の場における段差を減らし、手すりを付けるなどの配慮や、接し方に関しても特別な配慮が必要な場合もある [27]。今回のアンケート調査では、様々な教材を用いた先進的な学習方法よりも、むしろ従来型の講義形式や、実験を通じた学習などが好まれることがわかった。しかし、これは真に高齢者に適した学習方法を選択肢として提供できていないだけかも知れない。教育実施者側は、高齢者のニーズを組んでの教育プログラム策定を心がけていく必要がある。

本研究では高齢者の天文学習の特徴、とくに若年層の学習との違いを明確化することで、高齢者に対する天文教育の方法についての問題提起を行った。調査手法が確立されたことから、今後、サンプル数を増やして研究を続けることが重要であるとともに、高齢者教育に携わる実施者への情報提供が重要となるであろう。

査読者からは建設的で示唆に富んだコメントを頂いた。本研究は文部科学省科学研究費 (21K02913) による支援を受けている。

文 献

- [1] 牧野篤(2009)『シニア世代の学びと社会』、勁草書房、東京、pp.1-9

- [2] McClusky, H. Y. (1990) 'The Community of Generations: A Goal and A Context for The Education of Persons in The Later Years', in Sherron, R. H. & Lumsden, D. B. (eds.) 'Introduction to Educational Gerontology' (3rd ed.), Hemisphere, New York, pp.59-83
- [3] 堀薫夫 (2001) 「教育老年学の構想: エイジングと生涯学習」, 大阪大学博士論文, 乙第 8249 号
- [4] Kim, A., Merriam, S. B. (2004) 'Motivations for Learning Among Older Adults in A Learning in Retirement Institute' *Educational Gerontology*, **30**:6, 441-455
- [5] Withnall, A. (2010) 'Improving Learning in Later Life', Routledge, New York. pp.3-36
- [6] 中山和弘, 水村容子, 片桐恵子, 梶谷真司, 片瀬哲 (2017) 「超高齢社会における学習課題」, 森玲奈 (編著) 『ラーニングフルエイジングとは何か』, ミネルヴァ書房, 京都, pp.2-95
- [7] Londoner, C. A. (1990) 'Instrumental And Expressive Education: From Needs to Goals Assessment for Educational Planning', in Sherron, R. H. & Lumsden, D. B. (eds.) 'Introduction to Educational Gerontology' (3rd ed.), Hemisphere, New York, pp. 85-107
- [8] Pompea, S. M., Russo, P. (2020) 'Astronomers Engaging with the Education Ecosystem: A Best-Evidence Synthesis', *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, **58** : 313-361
- [9] 瀬戸崎典夫, 鈴木滉平, 岩崎勤, 森田裕介 (2017) 「タンジブル天体学習用 AR 教材の開発および協調学習における有用性の評価」, 日本教育工学会論文誌, **40**(4): 253-263
- [10] 森田裕介, 長濱澄, 大秦一真, 田尻圭佑 (2020) 「ヘッドマウントディスプレイを用いた全天球画像の提示による実空間再現性に関する一考察」, 日本教育工学会論文誌, **43**(Suppl.): 129-132
- [11] 高橋真理子, 松森靖夫 (2002) 「プラネタリウム視聴前後の子どもの変容様態について: 太陽の光の認識を事例にして」, 理科教育学研究, **42**, 2: 1-12
- [12] 小野寺正己 (2018) 「既習事項や生活経験を基にした予想や仮説を検証するプラネタリウム学習の実践—小学校4年生の天文分野において」, 天文教育, **30**, 6: 2-12
- [13] 荒井秀典 (2019) 「高齢者の定義について」 日本老年医学会雑誌, **56**(1), 1-5
- [14] 浅野志津子 (2006) 「学習動機と学習の楽しさが生涯学習参加への積極性と持続性に及ぼす影響-放送大学学生の高齢者を中心に」, 発達心理学研究, **17**(3):230-240
- [15] 鷹野重之, 小田部貴子 (2022) 「高齢者を対象とする天文教育: 高齢者の学習ニーズと天文学」, 天文教育, **34**(6), 2-25
- [16] HQL データベース (2001) (一社) 人間生活工学研究センター <https://www.hql.jp/database/cat/> (参照日 2024.02.25)
- [17] 山本宗平 (1992) 「高齢者の感覚機能」 *バイオメカニズム学会誌*, **16**, 1: 18-23
- [18] 川上篤史, 井谷雅司, 寺田剛, 久保和幸, 竹内康 (2012) 「歩行者系舗装の段差および平坦性の補習目標に関する検討」 *土木学会論文集 E1 (舗装工学論文集)*, Vol.68, No.3: L71-L77
- [19] 高橋公一 (2018) 「高齢者の学習動機と主観的幸福感に関する研究: 高齢者大学への参加動機と主観的幸福感の関係」, *モチベーション研究*, **7**:2-9
- [20] 村橋陽三, 森田英嗣 (2015) 放送大学の

- 学習センターに自主的に通う高齢者学生に
みる学び. 教育実践研究, **9**:7-20
- [21] 総務省 (2021) 「令和 3 年版情報通信白
書 ICT 白書」
- [22] 石本明生, 畠中順子, 飯田健夫 (2006) 「高
齢者の情報機器の利用特性に関するデー
タベースの構築と類別化—ユーザの注意
力と情報機器の利用特性」 日本人間工
学会大会講演集, **42**, spl. : 398-399
- [23] 梅沢寛子, 井上洋士 (2019) 「東京都
内の『高齢者大学校』受講者における
ICT 熟達度と QOL との関連」 日本健
康教育学会誌, **27**(2), 153-163
- [24] ハッティ, J (著) 山森光陽 (監訳)
(2018) 『教育の効果』, 図書文化社,
東京, pp.252-293
- [25] 統計的に有意であるとまではいえない。
- [26] Mendez, B., Speck, A., Coble, K. (2020)
‘Making Your Astronomy Class More
Inclusive’, in Impey, C. & Buxner, S.
‘Astronomy Education – Evidence-based
instruction for introductory courses’, IOP
publishing, Bristol, pp.12.1-12.24
- [27] 鈴木文二 (2022) 『『終活』天文台』, 第
36 回天文教育研究会集録, p.139-141

鷹野 重之

資料 調査における設問6と設問7（レイアウト等は実際の調査とは異なる）

設問6:

今年度の講座では、座学に限らず、手を動かしてのワークショップや PC 利用、プラネタリウム見学など、色々な学習方法を試みてきました。以下に示す学習方法に関して、お考えをお答えください。（最もあてはまるものに○印をつけてください）

■ 講師による講義（プロジェクタ投影とともに講師が行う解説）

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

■ 星座の3次元模型作成実習

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

■ HR 図の作成実習

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

■ 教室内での三角測定の例示

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

■ 天体表示ソフトを用いた宇宙空間の3次元疑似旅行

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

■ プラネタリウム見学

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

■ 講義後の質疑応答（講師との対話）

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

■ 自分自身で本・インターネット・テレビ番組・新聞雑誌等を通じた自学自習

・大変好ましい ・好ましい ・あまり好まない ・好まない ・学習せず/印象に残らず

設問7:

来年度以降、もしも天文学の講座を再受講されるとするならば、どのような学習方法があるとよいとお考えですか。あてはまる項目全てにチェック(☑)を入れてください。

従来通りの講義形式による学習 簡単な工作を通しての学習

簡単な実験や測定などの作業を通しての学習 PC ソフトやスマホアプリを使った学習

インターネットに接続しての学習 講師との対話（サイエンスカフェなど）

他の参加者との対話 プラネタリウム見学 科学館等見学 夜間の星空観望会

昼間の天体観望会（太陽・月・惑星など） 担当講師以外のゲスト講師を招いての講演会

書籍/新聞/雑誌などの資料を読んだ学習 テレビ/映画などの映像資料を見ての学習

天文学に関する物語や古文書を読むことを通しての学習

星座にまつわる神話や星占いなどを通しての学習 参加者自身が何かを発表し合う学習

参加者自身が何かを調べてまとめる、「自由研究」のような学習 その他