

# 高齢者向け科学教育理論の構築に向けて

鷹野 重之（九州産業大学 理工学部 電気工学科）

Shigeyuki KARINO, Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Engineering, Kyushu Sangyo University

## 1 はじめに

日本をはじめとする先進国においては、近年急速に高齢化が進んでいる。同時に医療の進歩や健康志向の浸透に伴い、仕事はリタイアしたものの、まだまだ健康な高齢者が増加している。このような元気な高齢者への教育機会の提供は、高齢者の生きがい作りにとどまらず、高齢者の孤立や引きこもりを防ぎ、社会福祉的成本を下げる意味でも重要である[1]。そこで、1980年前後より、高齢化の進んでいた欧米を中心に高齢者教育研究が進められてきた[2]。

しかし、従来の高齢者教育研究は衰えへの対処に主眼が置かれたものであった。一般に高齢者の学習ニーズは学校教育や通常の成人教育とは異なるといわれている。若年層の学習は社会生活を生き抜くスキルを身につけることが第一の動機となる。それに対し、高齢者の学習では「ヘルスケア」や、退職などにより失われた他者との「つながり」を再構築するニーズ、「超越ニーズ」（人生の有限性を乗り越え、歴史や芸術、古典など悠久なるものへ繋がる学習志向）が重要であると考えられて

きた[2]。しかし、近年は健康な高齢者が増え、その学習観も大きく変化している。特に現代の高齢者は、学習から得られる付加価値よりも、学習そのものから得られる楽しみを重要視していることがわかりつつある[3,4,5]。

高齢者教育に関する多くの先行研究では、趣味活動を通じた交流や、古典文学、郷土史など、古典的ニーズに関連する文脈を研究の対象としてきた[1,2]。その中で、自然科学などの従来の高齢者教育と接点の薄い分野に関しては、高齢者向け生涯教育における役割についての観点からは研究がなされてこなかった。しかし、現代の高齢者は学習そのものや学習を通して視野を広げることに関心を持ち、そのような学習動機の中で知的好奇心を刺激する自然科学なども学習対象として捉えていることが明らかとなってきた[4]。そこで、今まで研究されてこなかった、理工系の学問分野における高齢者の学習ニーズや高齢者に対する教育の方法論を研究する必要が生じてきている。高齢者教育に関する新旧のイメージならびに、そこでの科学教育の立ち位置を図1に示す。

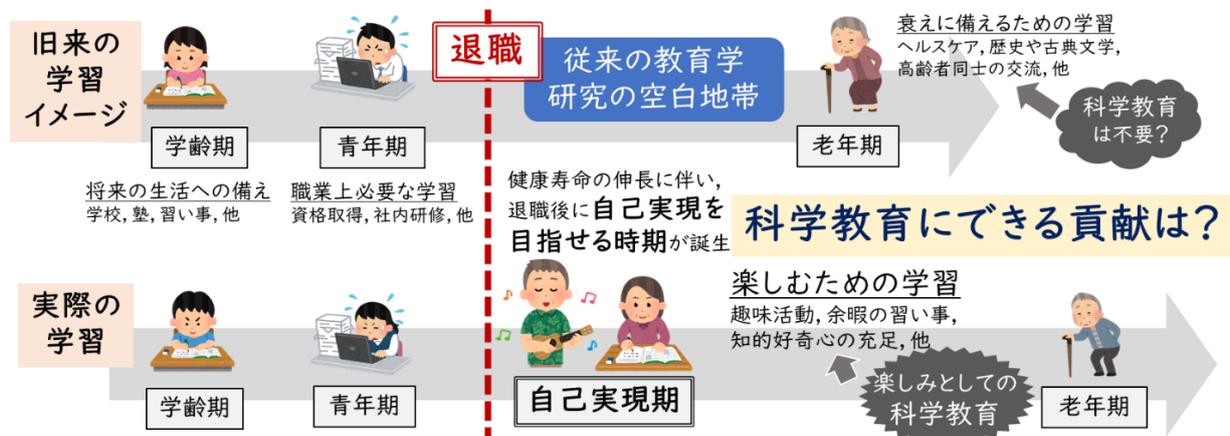


図1 高齢者学習に対するイメージの変遷と科学教育の立ち位置

このような状況において、我々は科学教育の視点から高齢者学習理論を再検討するとともに、高齢者教育の現場で得られてきた知見を集約し、安全で効果的な高齢者向けの科学教育方法を確立することを目指して研究を進めている。そのため、アンケート調査や高齢者教育関係者へのインタビューを通し、高齢者に適した科学教育の方法を探っている。本稿では現在までに得られた知見をまとめるとともに、今後必要となる調査についての指針を検討する。これらの研究を通し、高齢者のニーズをくみ取り、適切な教育プログラムを提供することで、科学教育も高齢者のウェルビーイング達成に貢献できると期待される。

## 2 本研究の狙い

本研究では、高齢者教育研究の中であって、自然科学分野に絞っての学習動機の解明、教育方法の確立、現場への応用を目指す。高齢者教育における自然科学分野の貢献を進めていく上で、「科学教育は高齢者学習にどのようにコミットできるのか？」を明らかにすることが中心的な目標となる。この大目標を検討する中で、高齢者学習の理論面・実践面でいくつかのサブテーマが俎上に上ることとなる。まず高齢者学習理論として、(1)「高齢者の科学を含む学習ニーズはどのように変化するか？」は調べる必要のある課題である。従来型のニーズである「健康」「つながり」「超越」などが現代の高齢学習者のニーズに顕在化しないのは、健康な高齢学習者が増加しているためであるとも考えられる[5,6]。現在では健康な学習者も、やがて衰えが感じられ始めると、旧来型のニーズに移行するかもしれない。退職後のいずれの段階で、いずれのニーズが主となるのかを知ることで、段階に応じた適切な教育テーマや方法を提供することが可能となる。その中で、どの段階で科学教育が貢献できるかを明らかにすることが本研究の目的の一つである。

加えて、高齢者教育の現場での実践を念頭に、(2a)高齢者(科学)教育実施の現状を明らかにする

とともに、(2b)高齢者を対象とした自然科学教育における効果的な教育方法を探ることを目的とする。近年、日本でも多くの高齢者教育プログラムが実施されている。これらの参加者、教育者、そして運営者から、プログラム実施上のノウハウやヒヤリハット事例を収集・蓄積し、共有することは、今後ますます重要性が高まるであろう高齢者教育の質を向上していく上でも有用である。また、自然科学で特徴的な実験・観察などの教育手法や、ICT 利用が高齢者にも安全にかつ効果的に適応可能か検証することは、科学分野が高齢者教育に貢献していく上で必ず検討すべき点である。高齢者にとっての好ましい自然科学分野の学習方法は若年層とは違う可能性も示唆されており、高齢者に特化した教育方法論の確立は急務である[7]。これらの目標をクリアすることで、高齢者向けの生涯教育における自然科学分野の貢献の糸口をつかむことが可能となると期待される。

## 3 高齢者の学習ニーズ

まず、第一の目的である高齢者の学習ニーズと、その中で理工系学問分野の立ち位置を測るため、我々は高齢者向け学習の現場で学ぶ高齢者を対象としたアンケート調査を実施した。調査を実施するため、O市にて実施されている高齢者大学にて「九産大レクチャーシリーズ」と銘打ち、九州産業大学教員による文理芸にまたがったオムニバス講座を開講した。2023年度(50人)と2024年度(61人)に講座を受講した延べ111人にアンケートを実施し、(a)どのようなニーズに基いて学習活動を行っているのか、(b)どのような分野についての学習を行いたいかを調査した。同じ高齢者大学にて、天文学の講座受講生を対象としたパイロットスタディは既に先行研究[4]において実施しており、天文学や自然科学にも高齢者のニーズがあることが示されている。今回は天文学に限らず広い学問分野に関心を持つより一般の高齢学習者を対象としている。また、サンプル数を増やしても結果が同じであることを確認することも調査目的の

一つである。

高齢者がどのような学習分野について学びたいかを問うたアンケート結果を表1に示す。20の学習領域に対し、どの程度学びたいかを5件法(5が「是非学びたい」、1が「学びたくない」)で問うた。有効回答数は89であった。欠損データは無視し、有効回答のみを平均化した。今回は天文学や自然科学関連科目の受講者ではなく、より一般的な高齢学習者が調査対象であったが、やはり天文学(mean 3.84: SD 1.04)や自然科学(mean 3.91: SD 1.0)は全体の中で上位に入る結果となった。インターネットや情報化(mean 3.77: SD 0.97)も高いスコアを示しており、やはり高齢学習者の中で理工系分野も一定の学習ニーズがあることが確認された。

表1 高齢者の好む学習分野 (N=89)

項目内容	平均	(SD)
地域の歴史や文化	4.23	(.73)
趣味に関すること	4.21	(.72)
現代の政治や経済	3.95	(.90)
文学や古典	3.91	(.95)
自然科学	3.91	(1.0)
天文学	3.84	(1.04)
老後の生き方に関する学習	3.79	(.94)
インターネットや情報化	3.77	(.97)
手軽なスポーツや運動	3.75	(.91)
旅行や宿泊を伴う学習	3.51	(1.04)
ボランティア活動	3.49	(1.02)
他の高齢者の方々との交流活動	3.46	(.86)
絵画などの芸術活動	3.43	(1.03)
園芸、陶芸 など	3.39	(1.03)
哲学、思想、宗教など	3.36	(1.1)
茶道、華道、習字などの習い事	3.16	(1.06)
映画やテレビ番組を使った学習	3.17	(1.03)
自分の過去の振り返り	3.07	(.87)
幼稚園児や小学生との交流活動	3.06	(.98)
高校生や大学生との交流活動	3.02	(.91)

天文学学習者に対しての先行研究[4]との違いは、「地域の歴史や文化」「趣味に関すること」などの古典的高齢者学習でも多く実施されてきた学習項目が上位にきていることである。理工系の学習を特段志向しない集団では、古典的な学習ニーズに近いニーズが依然として存在していることが見て取れる。ただし、多世代との交流を志向するニーズは先行研究同様に低く、古典的な「つながりのニーズ」は高齢者学習の現場ではもはや重要でなくなっている可能性が示唆される。

天文学をはじめとする自然科学分野は、文学や歴史といった伝統的に高齢者に好まれるとされてきた生涯教育分野とは方向性が大きく異なる。また、健康や生活への不安、地域や世代の繋がりへの希求等、従来の高齢者学習研究で注目されてきた高齢者のニーズとも一線を画するように思える。しかし、近年の高齢者は、知識を増やし、思考を多角化することに学習の価値を見出していることが示唆されていることから、理工系学問分野に関心を示す高齢者も一定数いることが推測されてきた[3,4,6]。知的好奇心を刺激し、学習者の知識や視野を広める科学教育は、高齢者学習のニーズに沿うものであることが期待される。

アンケートでは高齢者が学ぶ動機についても調査を行った。ここでは学習についての考えを記した短い文章25項目について、「とてもそう思う(5点)」から「まったく思わない(1点)」の5件法で考えを問うた。25項目の文言のうち9項目は浅野(2006)による学ぶ楽しさ尺度に基いて作成し、学習に対して感じる楽しさを「実用的楽しさ」「多様思考の楽しさ」「知る楽しさ」に分類し点数化した[3]。また、6項目については村橋・森田(2015)による学ぶ動機尺度に基いて作成した[6]。残りの10項目は西川・雨宮(2015)による知的好奇心尺度に基いて作成し、学習動機の根幹を拡散的好奇心(新奇な情報を幅広く探し求める動機づけ)と特殊好奇心(認知的な不一致を解消するために特定の情報を探し求める動機づけ)に分類した[8]。結果を表2に示す。

表 2 高齢者の学習動機 (N=89)

尺度	項目内容	平均	(SD)
学習の 楽しさ	実用的楽しさ	3.16	(1.1)
	多様思考の楽しさ	4.31	(.73)
尺度	知る楽しさ	4.42	(.67)
学ぶ動機	自分の選んだことを主体的に学びたい	4.26	(.85)
尺度	勉強そのものを楽しみたい	4.18	(.83)
	学びを通じて視野を広げたい	4.38	(.71)
	学びを生活に活かしたい	3.64	(.94)
	学びを通して人とつながりたい	3.51	(.96)
	学びを通して人生の意味を考えたい	3.72	(.89)
知的 好奇心	拡散的好奇心	3.73	(.86)
心尺度	特殊好奇心	3.33	(.89)

高齢者の学習ニーズ調査からすぐにわかることは、高齢者は得られた知識を実生活に活用したいという実用的なニーズに基づいて学習しているわけではないということである。このことは、学ぶ動機尺度において「学びを生活に活かしたい」という回答のスコアが低いこと、学習の楽しさ尺度における「実用的楽しさ」のスコアが他の楽しさに比べ著しく低いことからうかがえる。

逆に、高齢者は学習そのものを楽しみ、学習を通して知識を増やすことを志向していることは明らかである。このことは、学ぶ動機尺度から直接的に見て取れるだけでなく、学習の楽しさ尺度において「多様思考の楽しさ」「知る楽しさ」が非常に高いスコア(5点中4.3以上)を示していることから明らかである。また、知的好奇心尺度において「拡散的好奇心」が「特殊好奇心」より高いことは、既に自身の中に構築されている知識体系を整理するよりは、新しい知識を得たいという好奇心が勝っていることを示しており、このことは「知る楽しさ」のレベルが高く、「学びを通じて視野を広げたい」という考えが多く賛同を得ていることと極めて整合的である。また、表1で示した好ましい学習分野で「映画やテレビ番組を使った学習」や「自分の過去の振り返り」といった、いわゆるライフレビュー分野が低スコアにとどま

っていることも関連しているだろう。

先行研究において、天文学を学ぶ高齢者の学習動機として、学習活動そのものを楽しむとともに、学習を通して視野を広げることが突出して高いことが示されている[5]。これは他の学習分野を志向する高齢学習者との大きな違いである。今回の調査に関しての相関分析はこれからであるが、自然科学分野を教育プログラムに組み込むことで、他の学問分野では満たすことのできない高齢者の学習ニーズや好奇心を満足することができる可能性が高いと考えている。この意味で、高齢者学習現場における自然科学教育は大きな意味を持つと言えるだろう。

ここで調べたような好まれる学習分野や、学習動機、学習に対する考え方が、年齢とともにどのように変化するのも興味深い点である。1970年代の研究では、高齢者学習の大きな動機は「つながり」と「超越」であるとされていた。しかし現在、リタイアしたての60代から70代の学習者は非常に元気であり、半世紀前の60~70代とは大きく心身の状態が大きく異なると考えられる。もしかすると、現在の80代~90代こそが、1970年代に想定されていた高齢者像に近いのかもしれない。そうであるならば、学習のニーズも年齢を重ねるとともに、「学ぶ楽しさ」「視野の拡大」から「つながり」や「超越」に移り変わっていく可能性がある。このような学習動機と年齢との関係は興味深いテーマであるが、ここでの調査では対象が十分でなく、年代ごとの傾向まで追跡するには至っていない。

以上より、現代における高齢者は、実生活に役立ったりつながりを構築したりする目的で学習するわけではなく、学びを通して知識を増やし、学習そのものを楽しむ目的で学習していることがわかった。このような高齢者の学習ニーズを満たす上で、天文学をはじめとする自然科学や理工系の学問分野も、高齢者学習の現場で一定の需要があるものと考えられる。何かに役立てることを意図せず、学習そのものを楽しめるような教育プログ

ラムを提供することで、理工系の学問分野も高齢者学習に貢献することができると考えられる。

#### 4 高齢者に対する科学教育の方法

科学教育や理工系教育においては、物理や化学の実験、天文学における天体観測やプラネタリウム鑑賞、地学や生物の野外調査など、対象を観察・操作する特有な学習方法がある。しかし、これらの学習方法は身体的な衰えを持つ高齢者に対して効果が明らかでないだけでなく、時としては危険を伴う。たとえば、高齢者は視力に衰えがあり、認識できる最小のフォントサイズなどが若年層よりも大きくなる。そのため、細かい作業や小さな文字の説明書などは高齢者には適さない。図1に若年層と高齢者との認識可能な文字サイズの違いについて示した。

	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 高齢者と若年層の視力の違い

明所における若年層の分解できるフォントサイズを1として高齢者と比較している。先行研究[7]および[9]も参照。

フォントサイズのみならず、色の見え方も高齢者と若年者では異なることにも注意が必要である。高齢になると水晶体の透明度が下がり、色の識別が難しくなることが知られている。また、視力だけでなく、色の認識も若年層とは異なっていることが知られており、とくに青い色の分類や、低コントラストのフォント・図表などの読み取りは難しくなると言われている[9]。天文学においては星の色は星の温度を表す重要な情報であり、星の色による分類を多用する。化学実験においても、リトマス試験紙に代表されるように、色の違いによ

る特性分類が頻繁に扱われる。これらの教材を用いる際には、高齢であっても識別が可能かどうかを検討することが必要となるだろう。このように、若年層には有効である学習方法も、高齢者にとって効果的であるかどうかは一考の必要がある。

このような高齢者の特性にも配慮する前提で、我々は観測や実習において、安全で効果的、かつ学習者の満足度を高めるような教育方法を、学習者・教育者・企画者を含む全当事者の観点から調査している。とくに、高齢者教育の現場でのノウハウやヒヤリハット事例を収集、分析することで現状を把握し、結果を共有することが大きな目標となる。

これらのことから、実験や実習の実施までも視野に収めたうえでの、高齢者向けの科学教育の方法論を深く検討していく必要があるといえよう。例えば、天文学の学習においては、望遠鏡を用いた天体観望やプラネタリウム鑑賞などが非常に効果的であるが、暗所や段差を伴う場所での活動では、衰えのある高齢者の学習には格段の配慮が必要となる[10]。一方で高齢者は豊富な人生経験を持ち、鑑賞し議論する能力は高いとされており、高齢者の特性にあった教育方法を探ることは重要である。

そこで、天文学や物理学を念頭に、高齢者のみならず全国の科学館関係者や科学コミュニケーターへのインタビューを通じて、高齢者向けの科学教育でどのようなリスクが認識され、どのような配慮が必要とされているかの知見を聞き取り調査することとした。調査を通し、今まで見過ごされてきた高齢者への安全かつ効果的な教育方法のノウハウを集約する。そのため、高齢者を含む教育普及の現場で活動されている方々を中心に、高齢者向け天文教育の現状について聞き取り調査を行った。

現在までに14名に教育関係者にご協力頂き、聞き取り調査を行うことができた。協力者はいずれも、高齢者を含む市民教育に経験と深い洞察を持った方々であり、貴重な知見を収集することができた。現在、これらのデータを電算化するとと

もに、個人情報を取り除き、計量的に分析できる形にクリーニングする作業を進めている。結果の集約は今後も継続されるインタビュー調査と併せて行うが、ここでは現状得られている結果の一部をまとめる。

ここでは 2024 年 9 月～10 月にかけて、国立天文台、および同じ敷地内にある東京大学理学系研究科天文教育センターの関係者への聞き取り調査で得られた知見の一端だけ紹介する。インタビューに応じてくれたのは、広報関係者、天文学普及のエキスパート、普及活動の経験のある学生などである。

インタビューの結果、天文学を学ぼうとする高齢者に見られる特性として、Box1 に示すような傾向があるとの言及があった。

- ・高齢者は最新のことは知りたがる一方で、基礎的知識はないことが多い
- ・最新の話題、ニュースなどで耳目にするものについていきたいらしい
- ・宇宙の果てはどうなっているか？宇宙の行く末はどうなるか？など漠然と考えるようなテーマにも関心があるらしい
- ・大学生スタッフなど、若い世代と話をして元気になっていくことを目的としている人もいる
- ・ちゃんと勉強したいという人が来るので、時事ネタも入れ、自分の守備範囲外の話はその道の専門家に依頼する方がよい
- ・観測の話より理論の話の方が難しいと感じられるのではないかという誤解があるが、実は観測の話を全面に押し出すと嫌われる

Box1 天文学の講座においてみられる高齢者の傾向

また、高齢者を対象とする教育普及の現場で、とくに留意している点として、Box2 に示すような点に言及があった。

- ・カルチャーセンターなどは深く知りたいというお客さんが多いので、難しい話も入れ、手加減しないほうがよい
- ・リピーターが多いので同じ話をしないようにする
- ・プリント類は大きな文字で
- ・トイレ休憩は必ず入れる
- ・マイクを用いて話す
- ・大きな声で、ゆっくりしゃべる、活舌よくするように気は遣う
- ・水分補給を促す
- ・高齢者は先の見通しが見えないとイライラするので、終了時間・休憩時間・段取りなど見通しを示す
- ・移動に際しては全体で一斉に移動し、スタッフも多めに配置している
- ・移動はゆっくりと行い、暗い場所に目を慣れるようにする
- ・段差がある箇所は早めに注意をうながし、屋外では木の枝なども避けて通る

Box2 天文学の講座の担当者が留意している点

これらの内容は、高齢者教室に携わっている教育者であれば肌感覚としてわかっているものも多いただろう。このような知見を各個人の体験に留めることなく、高齢者学習の現場での共通認識として言語化・一般化して示すことが可能でありかつ重要であると考えられる。一方で、決して一般的ではないものの重要であると考えられる留意点なども得られた。とくに教育普及経験の豊富な協力者からは、度重なる現場で得られた生きた知識を得ることができたと考えている。これらの知見を収集し、共有することで、とくに実施例の積み重ねの少ない理工系の高齢者教育現場での教育改善につなげていくことができると考えている。さらには実験や観望会など、若年層に効果的な学習方法が、高齢者教育現場でどのように取り入れられるかなどについて検討を加えていく必要があるだ

ろう。

教育現場から得られた声が、高齢者の特性とどのように関連するのか、エビデンスを収集しつつ検討していくことも、高齢者向けの教育方法学を確立していく上で重要となるだろう。通常、研究者の目に留まることの少ない、高齢者についての医学・生物学的特性にも目配りしていくことが、高齢者に適した科学教育の方法を探る上で必要となるかも知れない[9,10]。

自然科学に対する高齢者の新しいニーズや高齢者を念頭においた方法論を示すことで、自然科学分野が高齢者教育へも貢献できることを実証することは、学校教育から生涯教育、高齢者教育へと科学教育の新しい地平を開拓し、科学教育全体の質的向上に繋がることが期待される。さらに、高齢者への科学教育は、日常生活では得られない高度な知的活動を通して高齢者の幸福度を高め、孤立化・内向化を防ぐ社会福祉的な観点でも意味を持つ。高齢者の生活の質を高め、孤立を防ぐことができれば、行政負担を減らす役割も期待されている[1]。本研究を通し、退職後の高齢者が学習を通して、自己実現に向うことを援助できるだろう。

そのためにも、ここで得られたような高齢者教育の実施者や運営者の知見や経験を収集し、高齢者の特性のエビデンスを集め、言語化し、共有していくことが、高齢者教育における科学教育の質を高めていくうえで有効であろう。高齢者の学習ニーズ、学習特性に合わせた学習理論を構築していくことが今後の目標となる。

## 5 おわりに

少子高齢化が進むなか、高齢者を対象とした教育活動の重要性は今後も増してくると考えられる。とくに、現代の高齢者は、学習活動そのものを楽しみ、視野を広げることに喜びを見出していることが示されている。その中で、高齢者の自己実現達成にむけ、科学教育分野も役割を果たすことができると考えられる。しかしながら、高齢者を対象とした科学教育研究は、まだ始まったばかりで

ある。このような時期においては、高齢者教育の経験のある有識者の知見やノウハウを収集し、共有していくことが重要であると考えられる。実際に、我々が行ってきたアンケート調査やインタビュー調査では、高齢者の学習傾向の違いや、高齢者教育における留意点などが浮かび上がってきている。今後もこのような知見を収集、言語化、一般化して共有していくとともに、高齢者のニーズに沿った教育プログラムを提供していくことが、高齢者向け科学教育が効果をあげていく上で必要となるだろう。

本研究で行った調査の一部は、九州産業大学「ヒトを対象とした研究倫理審査委員会」の審査を経たうえで実施したものである。

## 謝辞

本研究の一部は九州産業大学国内研修制度・自然科学研究機構国立天文台サバティカル制度により、国立天文台滞在中に実施されました。両組織ならびに受け入れて下さった国立天文台天文情報センターの縣秀彦氏に感謝いたします。国内研修期間中に講義等を替わって頂いた理工学部の先生方に感謝いたします。また、本研究は本学建築都市工学部の香川治美氏、基礎教育センターの小田部貴子氏との共同研究の一部をなすものです。両氏に感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] 牧野篤(2009)「シニア世代の学びと社会」 勁草書房
- [2] 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
- [3] 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, vol. 3, p.230
- [4] 鷹野重之・小田部貴子 (2023)「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, vol. 6, p.2

- [5] Karino, S. & Otabe, T. (2024) “Pioneering research on the contribution of astronomy to the needs of older adult learners” CAP Journal, 35, p. 42
- [6] 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, p.7
- [7] 鴈野重之・香川治美・小田部貴子(2024) 「天文学における高齢者の好む学習方法」天文教育, 36, vol.6,p.2
- [8] 西川一二・雨宮俊彦(2015) 「知的好奇心尺度の作成-拡散的好奇心と特殊的好奇心-」教育心理学研究, 63, p.412
- [9] 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 2025.03.13)
- [10] 稲川利光 (監修) (2024) 「イラストでわかる高齢者のからだ図鑑」 Gakken