

「三葉虫を調べよう」ワークショップから見える子どもと大人の学び

Children's and Adults' Learning From the *Let's Study Trilobites* Workshop

大 野 照 文
Terufumi Ohno

(要約)

筆者は、長らく博物館に所属してきた。博物館には教育の一端を担う役割が期待されているが、博物館での教育プログラムの多くは継続的な学校教育と違い、せいぜい1・2時間で終わる。筆者は、この制約の下でも、参加者の好奇心を刺激したり、自己効力感を高めることを目的にワークショップを実行してきた。本稿では、博物館用に開発した学習プログラム「三葉虫を調べよう」を用いて行ったワークショップのアンケートをもとに、このワークショップが、参加者の自己効力感を高めうることを論じ、また参加者の年齢による差異についても報告する。

(キーワード)

博物館ワークショップ、三葉虫、好奇心、自己効力感、年齢差

1 初めに

筆者は1997年京都大学総合博物館に着任以来、博物館を職場としてきた。博物館では来館者向けに様々な活動を行ってきたが、その中で最も力を入れたのが子ども達向けの理科のワークショップである。博物館のワークショップは継続的に教育がなされる学校とは違い、単発的で、せいぜい1・2時間で終わる。筆者は、この制約の下でも、「学校では読み書きそろばん、博物館では動機づけ」のモットーの下に、子ども達の知的好奇心の刺激と自己効力感の醸成を通じた学びへの動機付けを行うことを可能にするためにプログラムをいくつか開発し、博物館を職場としなくなった現在までそれらを使ったワークショップを実践してきた(大野, 2020; Ohno, 2021)。

その一つ「三葉虫を調べよう」は、古生代に繁栄したが、その時代の終わりに絶滅した大昔の生き物三葉虫について、どんな生き物で、どんなふうに暮らしていたかを調べることをテーマとした学習プログラムである(表1)。ワークショップでは、まず三葉虫の実物化石を一人ひとりに渡して「スケッチ」してもらおう。その後、表1の「いじわる質問」と称する4つの課題について、数名で机の周りに着席してグループワークで推理してもらおう。推理の確かめは、あらかじめ用意した実物標本で行う。「スケッチ」は、これら4つの「いじわる質問」について推理する際のヒントとなる。答えを探すのでなくいろんな可能性を探る楽しみを知ってもらうため「推理が当たったら大きい顔、外れたら知らん顔」とワークショップの進め方を伝える。これが意外と有効で、参加者は、自由に想像を巡らし始める。

これまで、開発以来(大野, 2003; 大野他, 2003)20年あまりに渡り、毎年10数回開催してきた。もともとは小学生を対象のプログラムであるが、実施対象年齢は保育園児から熟年に広がった。また、昨年度には、このワークショップが高田短期大学の学生の内省を促すことも報告した(大野, 2023)。

表 1 「三葉虫を調べよう」ワークショップの流れ

ワークショップの流れ		各段階での作業	講師の役割
スケッチ	三葉虫をよ〜く観察して、スケッチしよう	観察・スケッチおよびスケッチしたことの言語化	うまく描くのではなく、しっかり見て気づいたことを書くように伝える
意地悪質問	1. 三葉虫はどんな生き物の仲間だろう？	既存知識の活用	スケッチしながら、気持ち悪いとか、かわいいとか感じたら、なぜかを考えるとヒントになると伝える。
	2. 三葉虫の目にはどんな特徴があるかな？	推理を想像図で提示	わかりやすいように想像図を大きく書くように促す。
	3. 三葉虫は天敵からどうやって身を守っていたらう？	3a. 推理の検証可能性による分類	3a. 体の色を周囲に溶け込ませた可能性はあるが、死んだら色が変わるので、化石で確かめるのは無理などとヒントを伝える。
		3b. 推理の身体表現	3b. 身の守り方を身体表現するように促す。
4. 三葉虫はどうやって大きくなるのかな？	4a. スケッチの再確認	4a. ヒントとして、セミの抜け殻の背中が割れていることを述べ、スケッチで割れているところはどこかを問う。	
	4b. 推理の身体表現	4b. 三葉虫の脱皮を身体表現するように促す。	
ふりかえり	アンケート記入	アンケート・感想文の記入	記入を促す

表 2 本論文で分析対象にしたワークショップ

日時	場所	実施ワークショップ	参加者	参加者数	略称	所要時間
2023/8/4~6	京都市勧業館 みやこめっせ	稲盛財団 こども科学博 2023 「生命のキセキ」	小学校 1~3 年生	26	稲盛低学年	60 分
			小学校 4~6 年生	36	稲盛高学年	
2023/8/17	三重大学	博物館教育論集中講義	大学生	27	三重大学	90 分
2023/10/26	京丹波町立丹波ひかり小学校	京都府教育委員会 子どもの知的好奇心をくすぐる体験授業	小学校 5 年生	27	ひかり	90 分
2023/11/10	三重県立久居高等学校	「幼児コミュニケーション」授業	高校 3 年生	10	久居高校	90 分

本論文の目的は、以下の 2 つである。

- 1) 「三葉虫を調べよう」のワークショップが参加者に知的好奇心や自己効力感をもたらすかを検証すること。
- 2) 様々な年齢層がこのワークショップをどのようにとらえているのかを分析すること。

2 本論文での分析対象

本論文で分析の対象としたワークショップの一覧を表 2 に示す。稲盛財団こども科学博 2023 「生命のキセキ」では、3 日間に渡り毎日 1 回のワークショップを行った。なお、他のワークショップでは 90 分をかけて行うが、会場運営の都合上毎回 60 分での開催とした。また、毎回小学校 1 年生~6 年生の参加者が混在する形で行ったが、回収した 3 日分のアンケートを低学年(1~3 年生)と高学年(4 年生)に分けて分析に供した。

結果、低学年(稲盛低学年)1 グループ、小学校高学年 2 グループ(稲盛高学年、ひかり小学校 5 年生)、高校生 1 グループ(三重県立久居高等学校)、成人 1 グループ(三重大学学生)という年齢構成となった。

3 アンケートの設計

本論文の目的にあわせて、アンケート(図1)には学齢を問う質問(図1の質問①)の他、以下の問いが含まれる。

「前知識」では、事前の知識の有無を、より少ないからより多いに向かって「知らない」、「聞いた」、「見た」、「知っている」の4つの細目で問う(図1と表3の質問②)。「出来たこと」では、ワークショップでの5つ探究課題(頭のスケッチ、仲間の生き物の推理、目のつくりの推理、天敵からの身の守り方の推理、成長の方法の推理)が出来たかどうかを問う(図1と表3の質問③)。「難易度」と「楽しさ」では、それぞれワークショップの「難易度」(図1と表3の質問④)と「楽しさ」(図1と表3の質問⑤)を問う。ワークショップで「感じたこと」(図1と表3の質問⑥)は、ワークショップを通じて、「これからもうまくできそうだという自信」つまり自己効力感に関連した自己評価を問うものである。

アンケートの原案は大野が作成し、NHK エデュケーショナルの田中維氏の助言を得て三葉虫について事前に知っていたかどうかを問う項目(質問②)を入れて完成した。これによって、「前知識」の有無と、ワークショップにおける参加者の学びを比較出来ることとなった。なお、稲盛以外では、アンケートの質問④「難易度」に細目「とても簡単」を設けたが、稲盛との比較を可能とするため、これを「簡単」の細目に合算した。分析結果の記述に際しては、項目・細目ともに表3に示した略号を用いているので、必要に応じて参照されたい。

3.1 コンプライアンス

アンケートの末尾には、「このアンケートを、ワークショップの報告書などに使用することはいいですか?」の質問を載せ、「はい」に○のついた回答のみを今回の分析に使用した。

ふりかえり アンケート


2023年8月 日

あてはまるものに○をつけてください。

質問① 私は、小学 1・2・3・4・5・6 年生 /そのほか (1つだけ○)

質問② ワークショップに参加する前、三葉虫のことを知っていましたか? (1つだけ○)

1. まったく知らなかった
2. 「三葉虫」という名前を聞いたことがあるくらいだった
3. すかみや博物館などで、少し見たことがあった
4. 「三葉虫」を前から、よく知っていた



質問③ できたことをおしえてください (いくつでもOK)

1. 頭のスケッチ
2. 仲間の生きものの推理
3. 目のつくりの推理
4. 敵からの身の守り方の推理
5. 成長の方法の推理

質問④ 三葉虫を、スケッチすることや推理することは…【むずかしさ】(1つだけ○)

1. かんたんだった
2. ややむずかしかった
3. むずかしかった

質問⑤ 三葉虫を、スケッチすることや推理することは…【気持ち】(1つだけ○)

1. つまらなかった
2. ややつまらなかった
3. 楽しかった
4. とても楽しかった

質問⑥ このワークショップを通じて、感じたと思うことを教えてください。(いくつでもOK)

1. みんなで話し合うことで、いろいろな考えを知ることができる
2. よく観察することで、考えるヒントをみつけれられる
3. 自分の知っていることで、分からないことも考えることができる
4. とくになし

=====

ワークショップの報告書などに、このアンケートを使用することはいいですか? はい・いいえ

図1 アンケート用紙

表3 アンケート結果の概要

項目	細目	略号	稲盛低学年 (26)		稲盛高学年 (36)		ひかり (27)		久居高校 (10)		三重大学 (27)		全体	
			該当数	%	該当数	%	該当数	%	該当数	%	該当数	%	該当数	%
質問②<前知識> ワークショップに参加する前、三葉虫のことを知っていましたか (一択)	1. まったく知らなかった	知らない	11	42.3	5	13.9	7	25.9	8	80.0	0	0.0	31	24.6
	2. 「三葉虫」という名前をきいたことがある	聞いた	7	26.9	8	22.2	11	40.7	2	20.0	9	33.3	37	29.4
	3. ずかんや、博物館などで、少し見たことがある	見た	4	15.4	10	27.8	6	22.2	0	0.0	18	66.7	38	30.2
	4. 前からよく知っていた	知っている	4	15.4	13	36.1	3	11.1	0	0.0	0	0.0	20	15.9
質問③<出来たこと> できたことを教えてください(複数選択可)	1. 頭のスケッチ	スケッチ	19	73.1	29	80.6	16	59.3	10	100.0	27	100.0	101	80.2
	2. 仲間の生き物の推理	仲間	9	34.6	25	69.4	20	74.1	10	100.0	26	96.3	90	71.4
	3. 目のつくりの推理	目	8	30.8	15	41.7	14	51.9	9	90.0	21	77.8	67	53.2
	4. 敵からの身の守り方の推理	護身	14	53.8	30	83.3	21	77.8	10	100.0	23	85.2	98	77.8
	5. 成長の方法の推理	成長	8	30.8	21	58.3	12	44.4	9	90.0	20	74.1	70	55.6
質問④<難易度> 三葉虫を、スケッチすることや推理することは…【むずかしさ】 (一択)	1. かんたんだった	簡単	9	34.6	12	33.3	5	18.5	0	0.0	25	92.6	51	40.5
	2. ややむずかしかった	やや難しい	14	53.8	22	61.1	20	74.1	9	90.0	2	7.4	67	53.2
	3. むずかしかった	難しい	3	11.5	2	5.6	2	7.4	1	10.0	0	0.0	8	6.3
質問⑤<楽しさ> 三葉虫をスケッチすることや推理することは…【楽しさ】 (一択)	1. つまらなかつた	つまらない	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	2. ややつまらなかつた	ややつまらない	4	15.4	2	5.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	4.8
	3. 楽しかつた	楽しい	9	34.6	12	33.3	8	29.6	1	10.0	18	66.7	48	38.1
	4. とても楽しかつた	とても楽しい	13	50.0	22	61.1	19	70.4	9	90.0	9	33.3	72	57.1
質問⑥<感じたこと> このワークショップを通じて、感じたことを教えてください(複数選択可)	1. みんなで話し合うことで、いろんな考えを知ることが出来る	対話	13	50.0	16	44.4	21	77.8	10	100.0	22	81.5	82	65.1
	2. よく観察することで、考えるヒントをみつけられる。	観察	18	69.2	25	69.4	17	63.0	8	80.0	24	88.9	92	73.0
	3. わからないことでも、自分の知っていることから考えることができる	考える	7	26.9	17	47.2	14	51.9	8	80.0	17	63.0	63	50.0
	4. とくになし	とくになし	3	11.5	2	5.6	0	0.0	2	20.0	2	7.4	9	7.1

3.2 分析方法

- 1) まず表3に示すように、ワークショップごとにアンケートの細目の該当者数を集計した。さらに、細目の回答数をそれぞれのワークショップの参加者数の百分率に換算、これをもとにグラフを作成した(図2)。
- 2) 参加者のアンケート項目・細目間の関連性を見るための集計表(表4a)を作成した。この表では、左端に示された細目を行に沿って横にたどり、また上端に示された細目を列に沿ってたどると、その交点のセルには両細項目に該当する参加者数が示されている。例えば表4aの黒く塗りつぶしたセルには、「簡単」で「とても楽しい」と「とても楽しい」で「簡単」に該当する参加者数が示されている。同じ組み合わせなので、二つの黒塗りのセルは同じ値25を取る。

さらに、表4aをもとに、行ごとに左端の細目の該当者のうちどれだけが同時に上端の細目にも該当するのかを百分率で示した表4bを作成した。例えば表4aの「簡単」の行と「とても楽しい」の列の交点の黒塗りのセルには、表左端に示された細目「簡単」の該当者数51名のうち25名が「とても楽しい」と答えていることが示されているので、4bにはこれを百分率で表した数値49.0が示されている。一方、「とても楽しい」の行と「簡単」の交わったセルには、同様に表左端に示された細目「とても楽しい」の該当者数72人中25名が「簡単」と答えているので、これを百分率で表した34.7が示されている。表4bのデータを使って、各細目間の相関を検討した(図3)

- 3) 年齢によるワークショップの受け止め方の傾向を見るため、表3aをもとに各校ごとに細目の該当

「三葉虫を調べよう」ワークショップから見える子どもと大人の学び

者数を参加者数の百分率で表し、図4を作成した。複数回答可能な「出来たこと」については、グループごとに各細目の該当者数の和を参加者数で割り、一人当たりの「出来たこと」の数を計算した(表5)。また、同様に複数回答可能な「感じたこと」については、「とくになし」以外の細目の該当者数の和を参加者数で割り、一人当たりの「感じたこと」の数を計算した(表5)。

表4 各細目間の関係(読み方は本文参照のこと)

	a	前知識				出来たこと				難易度			楽しさ				感じたこと				
		知らない	聞いた	見た	知っている	スケッチ	仲間	目	護身	成長	簡単	やや難しい	難しい	つまらない	ややつまらない	楽しい	とても楽しい	対話	観察	考える	とくになし
前知識	知らない (31)	31	0	0	0	20	19	13	20	15	3	25	3	0	3	11	17	23	21	14	2
	聞いた (37)	0	37	0	0	32	23	23	31	16	13	20	4	0	2	13	22	26	29	20	4
	見た (38)	0	0	38	0	33	35	21	32	29	23	14	1	0	0	18	20	24	29	22	2
	知っている (20)	0	0	0	20	16	13	10	15	10	12	8	0	0	1	6	13	9	13	7	1
出来たこと	スケッチ (101)	20	32	33	16	101	77	61	81	62	46	51	4	0	5	38	58	66	79	56	7
	仲間 (90)	19	23	35	13	77	90	59	80	63	42	43	5	0	0	35	55	63	71	52	6
	目 (67)	13	23	21	10	61	59	67	58	53	32	33	2	0	0	25	42	48	54	39	6
	護身 (98)	20	31	32	15	81	80	58	98	62	43	52	3	0	0	39	59	66	79	53	7
難易度	成長 (70)	15	16	29	10	62	63	53	62	70	33	34	3	0	0	22	48	47	55	43	6
	簡単 (51)	3	13	23	12	46	42	32	43	33	51	0	0	0	0	26	25	31	41	26	4
	やや難しい (67)	25	20	14	8	51	43	33	52	34	0	67	0	0	4	20	43	46	47	32	4
	難しい (8)	3	4	1	0	4	5	2	3	3	0	0	8	0	2	4	5	4	5	1	1
楽しさ	つまらない (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ややつまらない (6)	3	3	0	1	6	1	1	1	1	1	4	2	0	6	1	0	2	2	0	3
	楽しい (48)	11	13	18	6	38	35	25	39	22	26	20	2	0	0	48	0	32	36	23	3
	とても楽しい (72)	17	22	20	13	58	55	42	59	48	25	43	4	0	0	0	72	48	54	40	4
感じたこと	対話 (82)	23	26	24	9	66	63	48	66	47	31	46	5	0	2	32	48	82	60	48	3
	観察 (92)	21	29	29	13	79	71	54	79	55	41	47	4	0	2	36	54	60	92	51	3
	考える (63)	14	20	22	7	56	52	39	53	43	26	32	5	0	0	23	40	48	51	63	2
	とくになし (9)	2	4	2	1	7	6	6	7	6	4	4	1	0	2	3	4	3	3	2	9

	b	前知識				出来たこと				難易度			楽しさ				感じたこと				
		知らない	聞いた	見た	知っている	スケッチ	仲間	目	護身	成長	簡単	やや難しい	難しい	つまらない	ややつまらない	楽しい	とても楽しい	対話	観察	考える	とくになし
前知識	知らない (31)	100.0	0.0	0.0	0.0	64.5	61.3	41.9	64.5	48.4	9.7	80.6	9.7		9.7	35.5	54.8	74.2	67.7	45.2	6.5
	聞いた (37)	0.0	100.0	0.0	0.0	86.5	62.2	62.2	83.8	43.2	35.1	54.1	10.8		5.4	35.1	59.5	70.3	78.4	54.1	10.8
	見た (38)	0.0	0.0	100.0	0.0	86.8	92.1	55.3	84.2	76.3	60.5	36.8	2.6		0.0	47.4	52.6	63.2	76.3	57.9	5.3
	知っている (20)	0.0	0.0	0.0	100.0	80.0	65.0	50.0	75.0	50.0	60.0	40.0	0.0		5.0	30.0	65.0	45.0	65.0	35.0	5.0
出来たこと	スケッチ (101)	19.8	31.7	32.7	15.8	100.0	76.2	60.4	80.2	61.4	45.5	50.5	4.0		5.0	37.6	57.4	65.3	78.2	55.4	6.9
	仲間 (90)	21.1	25.6	38.9	14.4	85.6	100.0	65.6	88.9	70.0	46.7	47.8	5.6		0.0	38.9	61.1	70.0	78.9	57.8	6.7
	目 (67)	19.4	34.3	31.3	14.9	91.0	88.1	100.0	86.6	79.1	47.8	49.3	3.0		0.0	37.3	62.7	71.6	80.6	58.2	9.0
	護身 (98)	20.4	31.6	32.7	15.3	82.7	81.6	59.2	100.0	63.3	43.9	53.1	3.1		0.0	39.8	60.2	67.3	80.6	54.1	7.1
難易度	成長 (70)	21.4	22.9	41.4	14.3	88.6	90.0	75.7	88.6	60.0	47.1	48.6	4.3		0.0	31.4	68.6	67.1	78.6	61.4	8.6
	簡単 (51)	5.9	25.5	45.1	23.5	90.2	82.4	62.7	84.3	64.7	100.0	0.0	0.0		0.0	51.0	49.0	60.8	80.4	51.0	7.8
	やや難しい (67)	37.3	29.9	20.9	11.9	76.1	64.2	49.3	77.6	50.7	0.0	100.0	0.0		6.0	29.9	64.2	68.7	70.1	47.8	6.0
	難しい (8)	37.5	50.0	12.5	0.0	50.0	62.5	25.0	37.5	37.5	0.0	0.0	100.0		25.0	25.0	50.0	62.5	50.0	62.5	12.5
楽しさ	つまらない (0)																				
	ややつまらない (6)	50.0	50.0	0.0	16.7	100.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	66.7	33.3		100.0	16.7	0.0	33.3	33.3	0.0	50.0
	楽しい (48)	22.9	27.1	37.5	12.5	79.2	72.9	52.1	81.3	45.8	54.2	41.7	4.2		0.0	100.0	0.0	66.7	75.0	47.9	6.3
	とても楽しい (72)	23.6	30.6	27.8	18.1	80.6	76.4	58.3	81.9	66.7	34.7	59.7	5.6		0.0	0.0	100.0	66.7	75.0	55.6	5.6
感じたこと	対話 (82)	28.0	31.7	29.3	11.0	80.5	76.8	58.5	80.5	57.3	37.8	56.1	6.1		2.4	39.0	58.5	100.0	73.2	58.5	3.7
	観察 (92)	22.8	31.5	31.5	14.1	85.9	77.2	58.7	85.9	59.8	44.6	51.1	4.3		2.2	39.1	58.7	65.2	100.0	55.4	3.3
	考える (63)	22.2	31.7	34.9	11.1	88.9	82.5	61.9	84.1	68.3	41.3	50.8	7.9		0.0	36.5	63.5	76.2	81.0	100.0	3.2
	とくになし (9)	22.2	44.4	22.2	11.1	77.8	66.7	66.7	77.8	66.7	44.4	44.4	11.1		22.2	33.3	44.4	33.3	33.3	22.2	100.0

4 分析結果

4.1 全体の傾向

図2は表3をもとに、細目の一つ一つについて、5つのワークショップでの該当者数を合計し、それを全ワークショップの参加者数126の百分率として表したものである。細目一つを選ぶ(一択)「前知識」、「難易度」、「楽しさ」については、各細目の回答の和が参加者数と一致するので、円グラフでも示した。

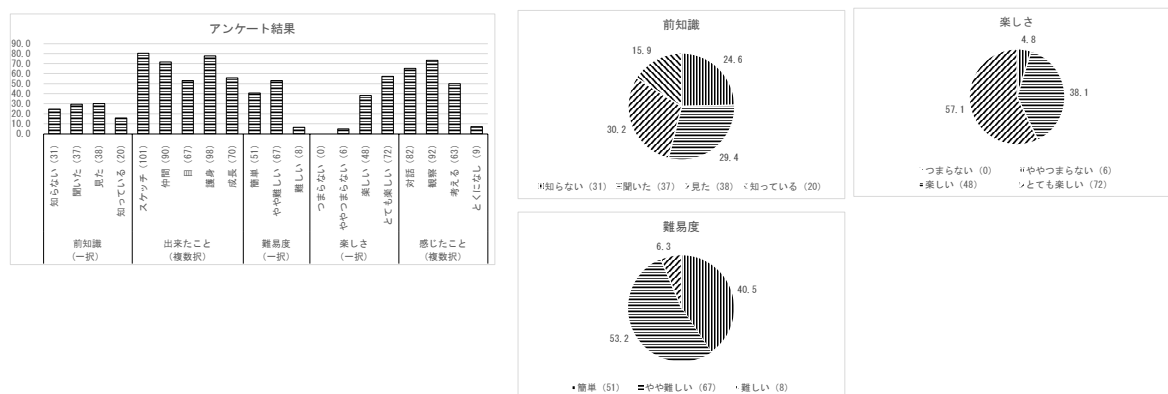


図2 アンケートの概要分析。左のアンケート結果の縦軸及び右の円グラフの外周の数字は%。

「前知識」(一択)では、細目「知っている」がやや少ないが、他はほぼ同率となっているので参加者の前知識の程度は多様である。

「出来たこと」では、細目「目(目のづくり)の53.2%から、「スケッチ」の80.2%まで、いずれの細目も全参加者の半数を超える該当数がある。回答総数を参加者数で割り、一人当たりの「出来たこと」の数を計算すると参加者は平均して5つの課題のうちの3.4(67.6%)が出来たことになる(表5)。

「難易度」の項目では、より難しい側から簡単な側に向かって、「難しい」は6.3%、「やや難しい」は53.2%、「簡単」は40.5%である。ネガティブな回答(「難しい」と「やや難しい」)を合わせると59.5%となり、ポジティブな回答(「簡単」)の約1.5倍となる。

一方、「楽しさ」については、より楽しい方向に向かって、細目「つまらない」の回答は皆無で、「ややつまらない」が4.8%、「楽しい」が38.1%、「とても楽しい」が57.1%である。「楽しい」と「とても楽しい」というポジティブな細目の回答率を合わせると95.2%となる。

「感じたこと」についての細目では、「とくになし」(7.1%)を除けば、どの項目にも50.0%から73.0%の該当者がいる。「とくになし」以外の3つの細目の該当者数の和を参加者数で割り、一人当たりの「感じたこと」の数を計算すると平均1.9(63%)となる。

4.2 項目の細目間の関係に焦点をあてた分析

各項目の細目同士がどのような相関を示すのかを調べた(表4b、図3)。図の読み方については、分析方法の3)を参照されたい。「楽しさ」と「難易度」(図3c)、「難易度」と「楽しさ」(図3g)は同じ事の違

う表現であるが、「難易度」と「楽しさ」の比較は重要なので、両方示した。

4.2.1 「前知識」と「難易度」、「楽しさ」の比較

「前知識」と「難易度」の比較(図 3a)では、細目「知らない」から「知っている」に向けて「簡単」の率が9.7%から約60.0%へと増加し、「前知識」があるほど「難易度」が下がる傾向が見える。一方、「前知識」と「楽しさ」の比較(図 3e)では、どの細目でも「とても楽しい」の率をもっとも高く、最低でも54.8%を占める。前知識がないと少し難しいけれど、ワークショップは楽しいということが示される。

4.2.2 「出来たこと」と「難易度」、「楽しさ」の比較

「出来たこと」と「難易度」の比較(図 3b)では、「出来たこと」の細目にかかわらず「難易度」の比率は類似していて、「難しい」と「やや難しい」が過半数を占める。一方、「楽しさ」と「出来たこと」の比較(図 3f)では、どの細目も、ほとんど全て、あるいは全て「楽しい」と「とても楽しい」で占められており、特に、「とても楽しい」は全ての細目で過半数を占めている。いずれの課題も、「難しい」か「やや難しい」けれど出来た、また、「楽しい」あるいは、「とても楽しい」ということが示唆される。

4.2.3 「楽しさ」と「難易度」、「難易度」と「楽しさ」の比較、

「楽しさ」と「難易度」の比較(図 3c)では、「ややつまらない」において「やや難しい」か「難しい」が100%を占めている。「楽しい」ではこれら両者の和は、45.9%と減少し、「簡単」(54.2%)が半分以上を占めている。「とても楽しい」では「簡単」の比率がより高くなるかというそうではなく、「やや難しい」と「難しい」の和が65.3%となり、「楽しい」での両者の和45.9%より大きい。このワークショップにおいては「やや難しい」あるいは「難しい」場合でも「とても楽しい」ことがあることが示唆される。

同じことを「難易度」と「楽しさ」で比較すると(図 3g)、「簡単」から「難しい」にかけて「ややつまらない」の比率が0%から25.0%へと上がっている。しかし、「簡単」において「とても楽しい」の比率が一番高くなるかというそうではなく、「簡単」においては「とても楽しい」の比率が49.0%であるのに対し、「やや難しい」と「難しい」では、それぞれ64.2%と50.0%と、「簡単」での比率を上回っている。ワークショップは、「とても楽しい」場合でも「簡単」ではないことが示される。

4.2.4 「感じたこと」と「難易度」、「楽しさ」の比較

「感じたこと」と「難易度」の比較(図 3d)では、どの細目でも「簡単」の割合は37.6%から44.6%の

間で、軽微な変動を示し、残りが「やや難しい」と「難しい」が占め、その大半を「やや難しい」(44.4%~56.1%)が占める。どの細目でも「簡単」の比率が「やや難しい」を上回ることはない。

「感じたこと」と「楽しさ」の比較では、「とくになし」において「ややつまらない」が22.2%、残りを「とても楽しい」の44.4%と「楽しい」の33.3%で占める。他の3細目では、「楽しい」と「とても楽しい」が大半を占め、しかも「とても楽しい」が6割前後を占める。

以上のことは、参加者は、「難しい」けれど「楽しく」あるいは、「とても楽しく」様々なことを感じたことを示唆する。

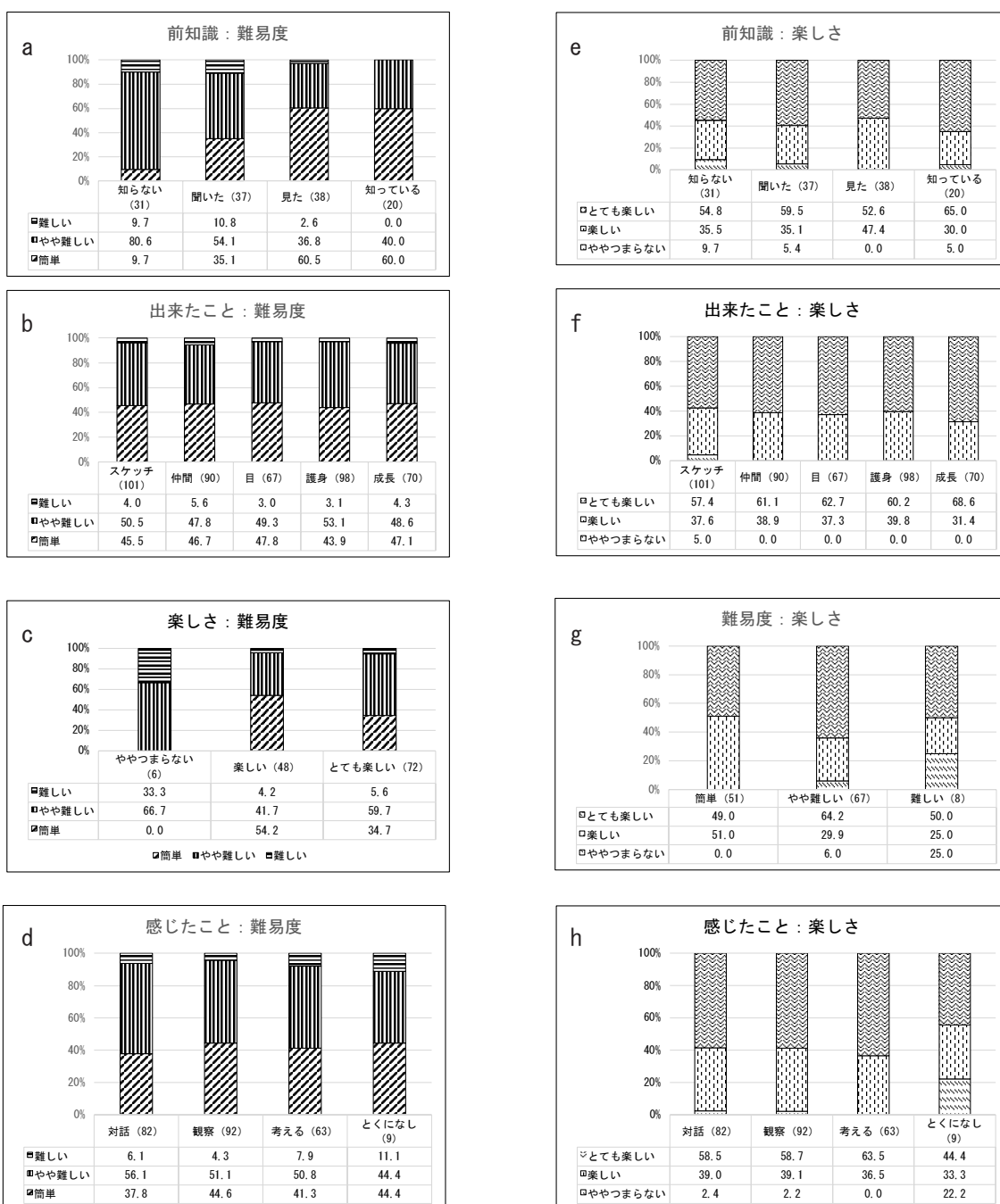


図3 項目の細目間の関係

「三葉虫を調べよう」ワークショップから見える子どもと大人の学び

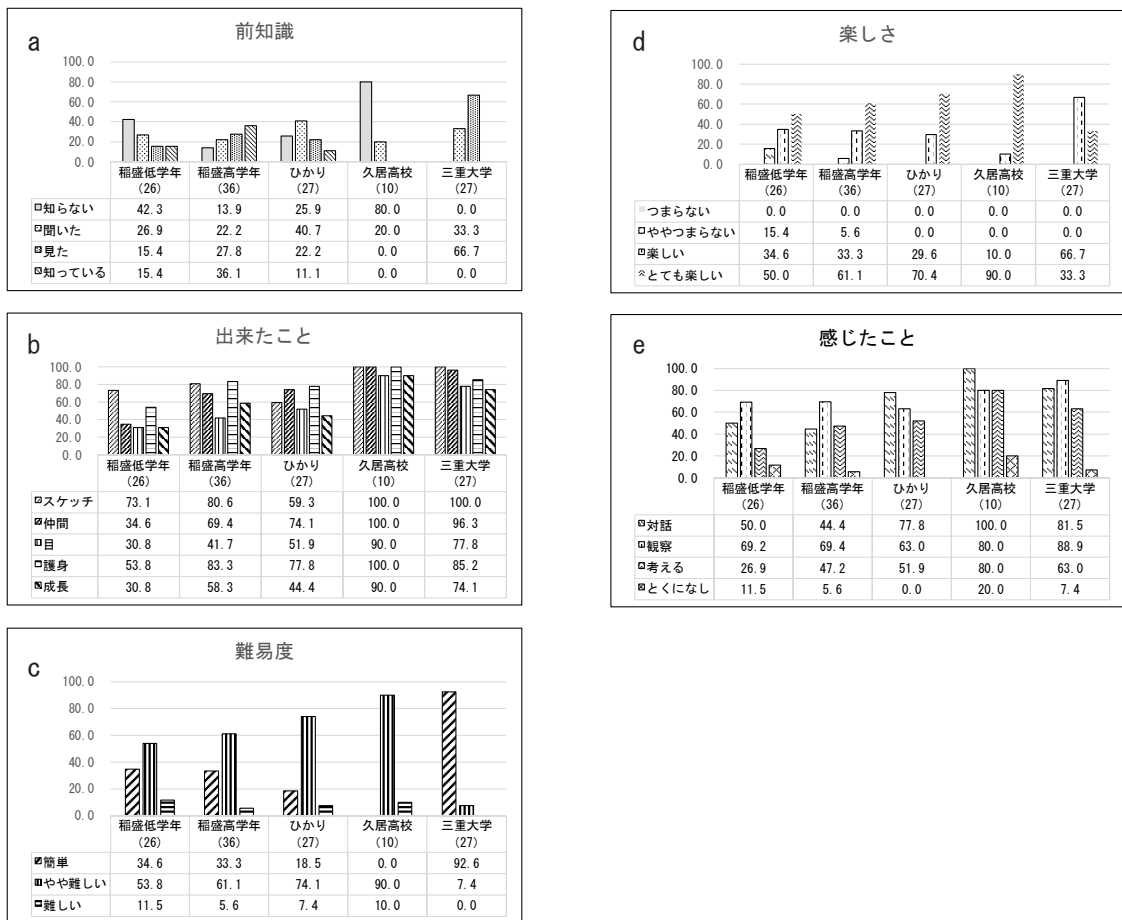


図4 年齢と各項目との関係。 b、eは複数選択可能なので、データテーブルの各列内の和は100%とならない。

5 年齢との関係の分析

小学生から高校生(稲盛低学年、稲盛高学年、ひかり、久居高校)でみると「難易度」(図4c)については「やや難しい」あるいは「難しい」の回答全体に占める割合は最低でも65.4%あり(稲盛低学年)、しかも年齢とともに増加する。ワークショップの課題が年齢とともに、より「簡単」では無いと感じられたことが示される。一方、「楽しさ」(図4d)の項目では、「楽しい」および「とても楽しい」の和が、最も少ない稲盛低学年でも84.6%を占めていて、しかも年齢とともに増加し、難易度とは相反的な関係を示す。つまり、子ども達は、決して容易ではないワークショップを、しかし楽しんだのである。「前知識」(図4a)については顕著な傾向は見られない。

三重大学の学生の92.6%は、ワークショップは「簡単」(図4c)だと答えているが、それでも「つまらない」(図4d)という回答は皆無で、「楽しい」および「とても楽しい」の和が100%である。

一人当たり「できたこと」(表5)を見ると、低学年から高学年、高校生に向かって増加する。大学生でやや低下するが、小学生よりも有意に高い。「感じたこと」(表5)についても、同様の傾向が見られ

る。

表5 参加者一人当たり「できたこと」と「感じたこと」

	稲盛低学年 (26)	稲盛高学年 (36)	ひかり (27)	久居高校 (10)	三重大学 (27)	全体 (126)
「出来たこと」	2.2	3.3	3.1	4.8	4.3	3.4
	44.6	66.7	61.5	96.0	86.7	67.6
「感じたこと」	1.5	1.6	1.9	2.6	2.3	1.9
	48.7	53.7	64.2	86.7	77.8	62.7

6 まとめと考察

6.1 「三葉虫を調べよう」のワークショップと好奇心・自己効力感

難しいワークショップにチャレンジし、多くの課題を楽しく解決できたことから、本ワークショップにおいて参加者達は年齢を超えて知的好奇心を刺激されたと推定される。では、自己効力感の醸成についてはどうだろうか。

自己効力感の定義は多様である。桜井・桜井(1991)は、自己効力感を提唱した Bandura(1977)が、期待を結果期待と効果期待の2つに分けていると述べている。結果期待は、ある課題を遂行することで、得られる結果に対する期待である。効果期待は、課題をできるだろうという自分に対する期待、あるいは「自信」といえようと述べている。そして、「自分が意図する結果(結果期待)を生じさせるために必要な行動を、うまくできるかという自信」として効果期待を定義している。本稿では、この効果期待を自己効力感と同義としたい。

全グループの傾向の分析(図2、表5)からは、次のようなことが推定できる。参加者たちは、少し難しかったけれど、5つの課題のうち平均3.4(67.6%)を楽しみながら解決し、その結果、ワークショップが難しいと感じた参加者も含め、「感じたこと」に示された3つの細目のうち平均2.0(62.7%)を楽しく感じたと結論できる。

「出来たこと」が、具体的に何が出来たか、つまり結果期待に関連した問いであるのに対して、「感じたこと」は、ワークショップを通じて、「今後出来そうだ」という効果期待を感じたかどうかに関する問いである。「感じたこと」への回答率(62.7%)が高いことは、参加者たちが「自分が意図する結果を生じさせるために必要な行動を、うまくできそうだという自信」、つまり自己肯定感を感じることにつながったことを示唆する。

では、なぜ、このワークショップが自己効力感の醸成につながっているのでしょうか。ワークショップの課題が参加者にとって少し難しいけれど極端には難しくないとその理由が求められそうである。実際、アンケートの細目間の相関(図3a-h)の分析からは、ワークショップは、前知識がないと少し難しく感じたけれど、それでも楽しかったこと、また、いずれの課題も多少難しくても楽しくできたこと、さらにワークショップは難しくても楽しいこと、あるいは、楽しいけれど難しいこと、また、難しいけれど、楽しみながら自己効力感に係る様々なことを感じられたということが示唆される。

興味深いのは、久居高校では、生徒達は三葉虫について「知らない」(80.0%)か、「聞いた」ことがある(20.0%)と「前知識」は少なかったにもかかわらず、一人当たり「出来たこと」も、「感じたこと」も三重大学を超えていることである(表5)。また、「難易度」についても「やや難しい」と「難しい」の和が100%を占めるにもかかわらず、「楽しさ」では、「楽しい」と「最も楽しい」を合わせて100%となり、そのうち90%を「とても楽しい」が占め、どのグループよりも高い。今回ワークショップに参加した久居高校の生徒は、保育を希望進路に選んでいる。普段は、触れることのない理科的な題材の新鮮さが、他のグループにも増して久居高校の生徒の知的好奇心を刺激し、また自己肯定感も強く感じさせることにつながったと解釈できる。

6.2 様々な年齢層と自己効力感

年齢とともに発達しているとみなせる項目としては、参加者一人当たりの「出来たこと」と「感じたこと」の数が高校生まで増加傾向を示すことである(表5)。子どもたちは発達段階に応じて、出来ることも増え、その手ごたえを感じているということの反映であろう。同様に「やや難しい」の率が上昇する一方(図4c)「とても楽しい」の率も増加する(図4d)。これは、年齢とともに、課題の難易度を査定する力が育つとともに、難しいことにチャレンジすることを楽しく思う傾向が高まることの反映とみなすこともできる。

一方、三重大学の学生では「簡単」の比率が最も高く、しかも、「とても楽しい」に代わって「楽しい」の比率が最も高くなる。これは、成人には、ワークショップの題材がやや簡単であって、「とても楽しい」とまではいかなかったことの反映かも知れない。ただし、「感じたこと」の比率は高く、それなりの自己肯定感を得られたのではないかと考える。今後、成人にも「とても楽しい」ワークショップにすべく、改良の余地があることが示された。

以上の分析結果からは、参加者達は難しいワークショップにチャレンジし、多くの課題を楽しく解決できたことから、年齢を超えて知的好奇心を刺激されたことが示唆される。また、自己効力感を得られたかを測る「感じたこと」への回答率が高いことから、参加者たちは「三葉虫を調べよう」のワークショップを通じて、自己効力感を醸成されたことが示唆される。

「三葉虫を調べよう」のように単一のプログラムで多様な年齢層の参加者に好奇心や自己肯定感を刺激できるワークショップは、他に類例はほとんどないと思われる。今後、この利点を生かしてワークショップを開催し、年齢にかかわらず理科の楽しさを伝えてゆく活動を続けたい。

謝辞

今年度、こども科学博2023「生命のキセキ」においてワークショップ「三葉虫を調べよう」を開催する機会を与えていただいた稲盛財団に感謝する。また、アンケートの設計に協力いただいたNHKエデュケーショナルの田中維氏にも心より感謝する。

参考文献

- Bandura, Albert (1977) Self-efficacy : Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- 大野照文 (2003) 三葉虫を調べようー大学博物館でつける仮説から検証への科学的考え方の基礎能力. 文部科学省生涯学習政策局社会教育課よりの委託による平成14年度科学系博物館教育機能活用推進事業報告書, 109 pp.
- 大野照文・川上紳一・田口公則・染川香澄・磯野なつ子・たけうちかおる (2003) 小学生を対象とした化石教室「三葉虫を調べよう」のねらいとその実践. 岐阜大学教育学部研究報告(自然科学), 第27巻, 第2号, 131-137.
- 大野照文 (2020) 第10章 人類の知恵の進化と新学習指導要領ー博物館からの視点. 山極壽一・村瀬雅俊・西平直 (編)「未来創成学の展望 逆説・非連続・普遍性に挑む」, 225-249, ナカニシヤ出版.
- Ohno, Terufumi.(2021) Museum Workshop: Evolution of Human Intelligence and Education, in: Kazuo Nishimura, Masatoshi Murase, Kazuyoshi Yoshimura(ed.), *Creative Complex Systems*, 55-69. Springer.
- 大野照文 (2023) ワークショップ・アンケートから見える高田短大生の無意識の学びの力, 高田短期大学紀要 41号, 35-43.
- 桜井茂男・桜井井世子(1991)児童用領域別効力感尺度作成の試み、奈良教育大学教育研究所紀要, 27 131-138.