



「知の循環」の文脈での対話型イベントの実施事例の報告

～まるのうち宇宙塾の取り組み～

高梨直紘（東京大学／天文学普及プロジェクト「天プラ」）

**Marunouchi Lecture Series: The dialogue event designed as a part of
knowledge circulation**

Naohiro Takanashi (University of Tokyo and Tenpla Project)

(Received January 9, 2014; accepted April 28, 2014)

Abstract

The Marunouchi Lecture Series is a dialogue event of astronomy operated by Tenpla Project (www.tenpla.net), which is designed as a part of knowledge circulation. We present a brief overview of the series, and discuss how we can connect knowledge based on a questionnaire for the participants. As a result, we show that there are no strong relations between intelligibility and pleasantness, and that the participants feel various emotions from the events.

1. はじめに

天文学普及プロジェクト「天プラ」(以下、天プラ) [1]では、2005年以降さまざまな対話型イベントに取り組んできた[2][3]。そのきっかけとなったのは、小林らによるサイエンス・カフェの報告文であった[4]。小林らの報告に刺激を受けた我々は(現地に行って実物を視察するお金と時間の余裕がなかったので)そこから想像を膨らませて、さまざまな種類の“サイエンス・カフェ”を実験的に開催してみた[5]。その結果、次のような問題意識を持つに至った。すなわち、(1)トランス・サイエンス[6]的要素の少ない天文学分野で、対話型のイベントを開催する意義は何か、および、(2)天文学普及の文脈において少人数しか対象とできない対話型イベントの意義は何か、の2点である。

イギリスではじまった *Café Scientifique* の試みは、そもそもが牛海綿状脳症 (Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE) や遺伝子組み換え作物 (Genetically Modified

Organism, GMO) など、当時のイギリスで注目が高まっていた社会と科学・技術の間にある諸問題の存在を背景にスタートしている。社会と科学・技術の狭間にあるトランス・サイエンス的な話題をテーマに取り上げること、また、専門家と非専門家という非対称な関係ではなく、対等な立場同士の参加者による双方向的な対話を行うことがサイエンス・カフェを必要とした理由のひとつであるとするならば、天文学のように、一見すると社会との直接的な関連性が薄い分野をテーマに取り上げることとはそもそもが矛盾している。天文学分野内にもトランス・サイエンス的なテーマはありうるだろうが、例えば138億光年先の宇宙の話などは、専門家以外に特別な意見をもった市民を想定しづらい。BSEやGMOの話題のように、日常の中にあるがために、それぞれの立場でさまざまな意見がありうるテーマではない。天文学をテーマにした対話型イベントは、なにを目的に対話を積み重ねていくべきなのだろうか。

サイエンス・カフェの啓蒙的な側面に着目し、天文学普及のための場としてサイエンス・カフェを捉えることもできる。しかし、効率の面から、この捉え方だけでは十分でないことがわかる。1億人を超す人口を抱える日本国において、1回の参加者がせいぜい20名程度のサイエンス・カフェを何回こなせば、十分と言える人数に達することが可能であるのだろうか。仮にサイエンス・カフェの主要な目的を啓蒙的な観点からの天文学普及にあるとするのであれば、限られた資源配分の中で、たかだか20名程度の参加者のためにコストをかけすぎではないだろうか。他のことに資源配分した方が、天文学普及の目的に合致するのではないだろうか。少人数でないと成立しない対話型イベントの形式に則って実施することの戦略的意義は、いったいどこにあるのだろうか。

ひとつめの問題意識に対して我々が出した答えは、「知の体系への接続」を行う場としての対話型イベントの位置づけである。異なる経験、異なる考え方、異なる視点を持つ参加者らと、専門知の体系の担い手である専門家の対話を通じて、天文学の知の体系がどのように個人が持つ知の体系へ接続可能であるのかを模索する場として、対話型イベントを捉えるのである。より具体的に言えば、講師と参加者の間でどんな視点からの話題なら通じやすいのか、話が通じるためにはどんな言い方や聞き方があるのかを探る場として、対話型イベントを捉えるのである。両者の接続可能性の模索の場であるので、その方法論が啓蒙的であったとしても、双方向的であったとしても、その形式はどちらでも構わない。ありとあらゆる可能性に向かって開かれた創造的な場であるために、対話を重視するのである。これは、後述する知の循環のために欠かせないプロセスとなる。

一方で、ふたつめの問題意識に対して我々

が出した答えは、対話型イベントを「専門知の構造化」のための場として使うことである。対話の場で発見された新しい知の接続方法とは、すなわち、専門知の体系の拡張可能性を見つけたことと同義である。それらの方法論を場から回収し、専門知の構造化へ利用していくことを、対話型イベントの目的とするのである。より具体的に言えば、これまでに気づかれていなかった視点を専門家が理解し、そのような視点で再度知識の整理を行ったり、新しい説明の仕方を開発するための場として、対話型イベントを捉えるのである。対話型イベントの成果を専門知の構造化に還元することで、その対話型イベントの場だけでなく、他のコミュニケーション活動への応用可能性を広げ、社会のさまざまな場面で活用することを重視するのである。そのことが、対話型イベントの場の社会的な価値を高めることにつながるだろう。

本稿では、天プラが「専門知の構造化」や「知の体系への接続」という「知の循環」[3]の文脈の下で、どのような対話型イベントを設計し、運営してきたのか「まるのうち宇宙塾」の取り組みを報告するとともに、参加者アンケートの結果分析から、どのように評価しうるかを紹介したい。

2. まるのうち宇宙塾の概要

2.1 課題設定

天プラのもっともマクロな課題設定である「知の循環」は、「研究の推進」「専門分野の構造化」「知の体系への接続」「社会的価値の発生」という4つの中規模な課題設定を包含している。その内容を具体的に書き下せば、研究者らの日々の研究活動の成果は論文などの形で公表されるが、それらは専門家コミュニティで共有され、レビュー論文や教科書の形で専門知として体系化される。それらの成果は研究者から社会に向けて発信されたり

(アウトリーチ)、教育や普及活動を通じて、少しずつ社会の中に露出していく。社会の中に現れた専門知は、対話活動などを通じてひとりひとりが持つ世界観の中に取り込まれ、その価値が定められる。ひとりひとりの中で定まった価値は、個人の集団としての社会の中でも価値を持ち始め、その価値が学問に対する社会的な投資を促す。それらの社会的投資に基づいて、研究は推進されていく、という見方である。この循環が回ることが、天文学の発展を支え、かつ、社会の中の豊かさをもたらす原動力となる。そのような仮説に基づいた循環構造となっている。

まるのうち宇宙塾は、天プラが掲げる中課題設定のうち「専門知の構造化」と「知の体系への接続」にまたがる活動である。その中でも、特に「天文分野内の構造化」と「置くアプローチ」という小課題設定に軸足を置いて設計され、実施されたのがまるのうち宇宙塾の活動である。都心部で働く成人を主な対象としており、講師と参加者の対話を中心に据えた組み立てになっている。以下では、まるのうち宇宙塾の概要を紹介する。



図1 まるのうち宇宙塾の様子
座席は講演形式で配置したが、参加者と講師の物理的距離が近くなるようにしてある。

2.2 実施概要

まるのうち宇宙塾とは、天プラが主催した2011年4月～2013年3月にかけて行われた全34回の対話型イベント群の名称である(図1)。平日夜に開催された90分間のイベントで、最初の30分程度で講師が話題提供し、残りの時間は会場全体での質疑応答に充てるスタイルで実施した。議論をスムーズに進めることを目的に、毎回モデレータが場に介在し、司会進行や質疑のフォローを行った(一部の回で例外あり)。会場は、三菱地所株式会社の管理する「自然環境情報ひろば丸の内さえずり館」[7](東京都千代田区有楽町)内のイベントスペースを利用した。参加者の定数は40名で、主にインターネット上のウェブサイトおよび丸の内さえずり館の出版する季刊のパンフレット上で募集を行った。全34回で参加者総数は1,159名で、1回あたりの平均参加者数は34.1名であった。参加費は1,000円であるが、第1回および2011年度の科学技術振興機構(JST)地域活動支援(草の根型)の助成を受けた第2回から第6回までの参加費は500円であった。2011年4月～2012年3月までは1ヶ月に2回のペースで(ただし、2011年4月と2011年12月は各1回のみ)、2012年4月～2013年3月までは月1回のペースで開催した。

2.3 イベントの流れ

まるのうち宇宙塾は、18時半にスタートし20時に終了する90分間のイベントである。開始後は、まずモデレータからイベントの位置づけ(対話を重視するイベントであること)について説明を行う。それに引き続いて、講師から30分間を目処に話題提供を行う。途中での質疑も許しているため、話題提供の最中でも議論が始まることもあり、30分間きっかりで話題提供が終わることは多くない。そ

の場合は、モデレータが終了を促し、切りの良いところで話題提供を終えてもらう。講師からの話題提供後には、まず事実確認など単純な質問から受ける。その後、自由に質問をぶつけてもらうが、他の参加者に質問の背景が理解できるよう、質問者に補足の説明を求めたり、モデレータや講師の方での言い直しを意識して行う。事前に質問紙などで質問を集めることはしない。20時には一度イベントを終了させ、アンケートの記入を参加者にお願いする。個別の質問についてもイベント終了後に対応する(およそ20分程度)。以上が、典型的なまるのうち宇宙塾の進め方である。

2.4 講師

表1は、各回の講師に関する情報と、そのタイトルをまとめたものである。講師は天文学およびその周辺分野で博士号を取得した若手研究者を中心に招いた(例外として、第6回の講師の小阪氏は美術家で、一家に1枚宇宙図の製作者である)。講師選定の際には、天文学分野内でもなるべく異なった分野の研究者を呼ぶこと、講師の男女比がなるべく1対1に近づくことの2点を意識したが、結果的には地理的にも精神的にも近くにいる呼びやすい講師陣となっている。これまでの一般向けの講演経験の有無は、講師選定の際に考慮していない。

講師による話題提供は、講師の専門とする分野について紹介をお願いした。一般的には難しいと思われる話題についても避けることなく、遠慮無く話をして欲しいと講師には伝えてある。また、各回を越えて話題の関連性を示す目的で、俯瞰的内容の回を4回分入れた(表1の※印)。これらの回では、宇宙シミュレーターMitaka[8]や一家に1枚宇宙図[9]を利用して話題提供を行った。

講師からの特別な希望がない限り、その日の話題に関する資料配付は行わなかった。そ

の代わりに、その日の話題が宇宙全体のどこに関係するのかを示すために、毎回一家に1枚宇宙図を参考資料として1枚ずつ配布した。

2.5 波及効果

まるのうち宇宙塾の活動の成果は、複数のルートを経由して社会に還元された。まず、主催者らを通じた波及効果としては、教材への活用が挙げられる。まるのうち宇宙塾での議論は、2013年に行われた一家に1枚宇宙図の改訂に活かされている。この宇宙図は、2013年に全国の小・中・高および科学館等の施設に配布されている。まるのうち宇宙塾の内容を元にした、インターネット上での記事連載も行われている。自然環境情報ひろば・丸の内さえずり館のウェブサイト内にある知恵ブクロウというコーナー[10]に毎月1回掲載されており、まるのうち宇宙塾での講座内容を発信する場のひとつになっている。

参加者を通じた波及効果もある。参加者が主催するインターネットラジオ番組への情報提供は、そのひとつだ。さまざまな研究者と出会い、情報を入手する場としての利用である。まるのうち宇宙塾を通じて、参加者の所属する組織での講演が企画されることも3回行われた。これも、まるのうち宇宙塾を研究者との出会いの場として利用した事例と言えるだろう。この他にも、メディア関係者による取材が複数回行われた。

本稿をまとめている2014年時点では既にまるのうち宇宙塾は終了しているが、初心者向けの「星空月報」[11]とリピーター向けの「本郷宇宙塾」[12]の二つのイベントにまるのうち宇宙塾の経験、人脈、参加者などが引き継がれている。

表 1 まるのうち宇宙塾の開催一覧

回	日付	講師 (所属)	タイトル	
1	2011/4/26	高梨 直統 (東京大学)	全体俯瞰	※
2	2011/5/10	岡本 丈典 (国立天文台)	太陽	
3	2011/5/24	亀谷 和久 (宇宙航空研究開発機構)	星の世界	
4	2011/6/14	日下部 展彦 (国立天文台)	太陽系外惑星	
5	2011/6/28	小林 正和 (国立天文台)	銀河の誕生と進化	
6	2011/7/12	小阪 淳 (小阪淳事務所)	「時空」とその向こう	※
7	2011/7/26	松本 尚子 (国立天文台)	抜群にいい視力がもたらす宇宙像	
8	2011/8/9	江草 芙美 (宇宙航空研究開発機構)	電波と赤外線で見える渦巻銀河	
9	2011/8/23	成田 憲保 (国立天文台)	低温度星のまわりの生命居住可能惑星を探そう	
10	2011/9/13	金 美京 (国立天文台)	大質量星の誕生	
11	2011/9/27	川越 至桜 (東京大学)	超新星ニュートリノで探る星の最後の姿	
12	2011/10/11	橋本 哲也 (国立天文台)	宇宙最大の大爆発、ガンマ線バースト	
13	2011/10/25	高梨 直統 (東京大学)	Ia 型超新星と宇宙膨張	
14	2011/11/8	笠原 慧 (宇宙航空研究開発機構)	彗星、オーロラ、宇宙プラズマ	
15	2011/11/22	松永 典之 (東京大学)	天の川銀河の中心で起こった星のベビーブーム	
16	2011/12/13	平松 正顕 (国立天文台)	アルマ望遠鏡が解き明かす星の誕生	
17	2012/1/24	高梨 直統 (東京大学)	もっと宇宙を楽しもう	※
18	2012/1/31	石川 遼子 (国立天文台)	磁場とプラズマのマリアージュ	
19	2012/2/15	山野井 瞳 (国立天文台)	広く深く宇宙を見よう、次世代観測装置開発の裏側	
20	2012/2/28	阿久津 智忠 (国立天文台)	建設開始!! 重力波望遠鏡「かぐら」	
21	2012/3/13	武田 隆顕 (国立天文台)	ディスプレイの中の宇宙	
22	2012/3/27	豊田 丈典 (東京大学)	火星-気になる異星のチャリズム-	
23	2012/4/24	鈴木 竜二 (国立天文台)	モノ作りで探る宇宙	
24	2012/5/22	加用 一者 (東邦大学)	宇宙大規模構造に見える見えないもの	
25	2012/6/26	永井 誠 (筑波大学)	南極での天文学を目指して	
26	2012/7/24	中村 航 (国立天文台)	元素の起源-私たちはどこで生まれたのか-	
27	2012/8/28	大井 浩 (宇宙航空研究開発機構)	銀河の作り方~隠し味はブラックホール	
28	2012/9/25	百瀬 莉恵子 (東京大学)	星形成のメソッド	
29	2012/10/23	森鼻 久美子 (宇宙航空研究開発機構)	天の川銀河の銀河面からの X 線放射 -その正体は何?-	
30	2012/11/20	堀 安範 (国立天文台)	宇宙に溢れる無数の惑星たち	
31	2012/12/11	津村 耕司 (宇宙航空研究開発機構)	宇宙の一番星の探査	
32	2013/1/29	平松 正顕 (国立天文台)	もっと宇宙を楽しもう	※
33	2013/2/19	石川 真之介 (国立天文台)	ロケットによる太陽フレアの X 線観測	
34	2013/3/26	Hanindyong Kuncarayakti (東京大学)	Supernovae: the deaths of stars	

全 34 回の講座のタイトルと講師名およびその所属。所属機関については、講演当時のものである。※印は専門分野の深掘りではなく、俯瞰的な内容の回を意味している。

3. アンケート調査とその結果

まるのうち宇宙塾では、参加者層の調査と参加者が場から受ける感動の種類を調査する事を目的に、イベント終了後にアンケート調査を行った(アンケート用紙については、サンプルを付録に収録した)。アンケート調査に協力してくれた人数は 943 名であった(全体を通じての回収率は 83.1%、ただし第 1 回目は調査をせず、第 2 回目および 3 回目では設問 B、設問 C を用意していない)。JST が実施しているアンケート調査と共通のパート

(設問 A)、本研究で独自に用意したパート(設問 B)および自由記述パート(設問 C)から成っている。無記名式ではあるが、天プラの発行するメールマガジンの配信を希望する者が名前を記入する欄が用意されているため、完全な無記名式とはなっていない。アンケートは受付時に全参加者に配布し、終了時に回収する方式で行っている。実施者側で認識している特別な観測バイアスは無い。以下では、アンケート調査によって得られた設問 A および設問 B の結果をまとめる。

3.1 参加者

表2は、各回の参加者に関する情報をまとめたものである。アンケート協力者のうち、男性は351名、女性は329名、性別無回答は263名であった。平均年代は40歳であったが、性別で分ければ男性の平均年代は45歳（有効回答数336名）、女性の平均年代は35歳（有効回答数311名）であった（10代、20代、30代…という聞き方をしているため、実年齢の平均よりも5歳程度若く算出されていると考えられる）。参加者の年代の分布は表3にまとめたが、男性は40歳代が、女性は30歳代がもっとも多くなっている。参加者の属性については、学生・会社員・教員・公務員・研究員・主婦・無職・その他から選んで回答させた結果を図2にまとめた。会社員がもっとも多く全体の74%を占めており、主婦、教員、無職、学生、公務員が残りの16%を分け合い、その他が10%となっている。

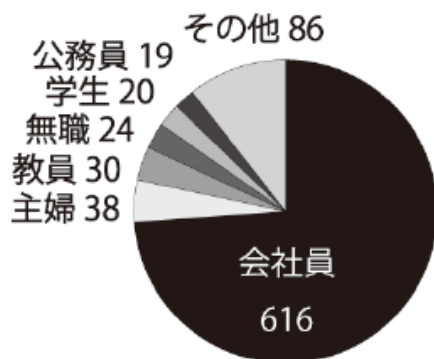


図2 参加者の属性

アンケート回答者のうち、会社員が7割強を占め、残りの参加者では主婦がもっとも多い。

3.2 設問A：JST準拠部分

設問Aは、JSTによる地域活動支援（草の根型）を受けた団体に課せられているアンケートと共通の設問群である。JSTが行ってい

表2 全34回の参加者情報

回	N	N _{enq}	男性	女性	不明	平均年代
1	24	-	-	-	-	-
2	28	28	12	10	6	37.4
3	28	21	5	10	6	36.7
4	28	27	10	10	7	38.5
5	30	30	10	8	12	39.3
6	41	39	9	17	13	39.7
7	28	24	12	4	8	40.0
8	33	33	10	11	12	36.7
9	32	24	10	9	5	39.2
10	19	15	8	2	5	40.0
11	26	21	7	8	6	40.5
12	25	22	7	6	9	44.4
13	43	36	15	9	12	40.6
14	30	22	6	10	6	42.0
15	30	20	7	5	8	42.3
16	37	35	17	14	4	40.0
17	34	34	17	8	9	37.7
18	33	28	10	13	5	39.1
19	37	28	14	9	5	45.6
20	36	34	15	6	13	42.2
21	32	24	9	9	6	41.4
22	45	31	11	11	9	41.8
23	45	27	9	10	8	40.9
24	40	35	15	15	5	41.9
25	37	33	12	11	10	43.7
26	36	31	8	11	12	38.5
27	40	34	11	12	11	39.0
28	38	30	14	16	0	41.0
29	40	38	13	11	14	40.6
30	38	35	7	14	14	37.7
31	35	25	9	6	10	40.0
32	37	28	10	16	2	37.5
33	39	22	10	7	5	41.0
34	35	29	12	11	6	44.4
合計	1159	943	351	329	263	-
平均	34.1	28.6	10.6	10.0	8.0	40.3

Nは全参加者数を、N_{enq}はアンケート回収数をそれぞれ表している。アンケート回答者の性別（男性・女性・不明）と、平均年代についてもまとめた。

る全国規模の調査結果とまるのうち宇宙塾を比較をすることを目的に採用した。ただし、まるのうち宇宙塾は大人向けのイベントであるため、子ども向けのアンケートとは設問の表現が少し異なる点もある。

表4は、設問Aの設問2から設問7に対する各回の回答を数値化し、各回毎に平均したものをまとめたものである。数値化は、次のようなルールを決めて、それに従って行った。

表 3 性別毎の年代分布

性別	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計	未回答
男性	1	13	32	121	111	53	5	336	15
女性	5	43	132	74	42	15	0	311	16
合計	6	56	164	195	153	68	5	647	33

設問 2「今日のイベントは楽しかったですか?」、設問 3「今日のイベントはわかりやすかったですか?」、設問 5「また参加したいと思いますか?」、設問 6「今までに、自然科学・技術に興味がありましたか?」、設問 7「今日参加して、自然科学・技術への興味が高まりましたか?」に関しては、それぞれ 5 つの選択肢があり、「とても楽しかった」を 4 点、「まあまあ楽しかった」を 3 点、「普通」を 2 点、「あまり楽しくなかった」を 1 点、「全然楽しくなかった」を 0 点と、肯定的な選択肢の順に左から 4 点、3 点、2 点、1 点、0 点とした。なお、設問 4「以前にもこのようなイベントに参加したことがありますか?」に関しては、選択肢が 3 つであるため、「よく参加している」を 2 点、「参加したことがある」を 1 点、「今日が初めて」を 0 点の 2 点満点としている。

表 4 の JST 平均については、JST のまとめた「科学技術理解増進活動の評価に関する調査研究」[13]内の“中学生以上に関する調査結果”より該当項目を抜き出し、上記のルールに基づいて著者が算出した。これは、JST からの助成金を受けて科学教育・普及活動を行った全国の諸団体が回収したアンケート結果をまとめたもので、有効回答数は 5,889 であった。

3.3 設問 B：感動語の分類

設問 B は、参加者が場からどのような影響を受けたのかを調査するための設問である。

表 4 設問 A の設問群に対する回答

回	設問 2	設問 3	設問 4	設問 5	設問 6	設問 7
1	-	-	-	-	-	-
2	3.7	3.1	0.8	3.5	3.4	3.7
3	3.4	2.8	1.1	3.7	3.5	3.7
4	3.6	3.1	0.7	3.6	3.4	3.7
5	3.9	3.6	1.2	3.7	3.8	3.8
6	3.6	2.7	1.2	3.6	3.6	3.7
7	3.5	2.6	1.1	3.8	3.6	3.6
8	3.6	3.0	1.1	3.6	3.4	3.7
9	3.8	3.7	1.5	3.8	3.8	3.8
10	3.6	2.8	1.5	3.8	3.7	3.6
11	3.8	3.5	1.4	3.7	3.7	3.6
12	3.9	3.4	1.6	3.7	3.8	3.9
13	3.6	3.4	1.3	3.7	3.6	3.8
14	3.6	3.5	1.6	3.7	3.5	3.5
15	3.7	2.9	1.5	3.7	3.6	3.8
16	3.8	3.6	1.3	3.6	3.3	3.8
17	4.0	4.0	1.0	3.9	3.7	3.9
18	3.6	3.3	1.4	3.6	3.6	3.7
19	3.6	3.6	1.4	3.8	3.7	3.9
20	3.6	2.5	1.5	3.7	3.6	3.7
21	3.8	3.4	1.6	3.8	3.7	3.8
22	3.8	3.6	1.4	3.8	3.6	3.9
23	3.6	3.3	1.3	3.7	3.7	3.6
24	3.7	2.9	1.5	3.7	3.8	3.8
25	3.4	3.2	1.5	3.6	3.6	3.6
26	3.8	3.7	1.3	3.7	3.5	3.9
27	3.3	2.5	1.4	3.6	3.8	3.6
28	3.3	1.9	1.4	3.5	3.5	3.5
29	3.3	2.2	1.3	3.5	3.6	3.5
30	3.8	3.3	1.4	3.7	3.6	3.8
31	3.8	3.4	1.5	3.7	3.6	3.7
32	3.8	3.8	0.9	3.5	3.6	3.9
33	3.7	3.2	1.3	3.7	3.7	3.9
34	3.6	2.3	1.3	3.6	3.7	3.9
平均	3.7	3.1	1.3	3.7	3.6	3.7
σ	0.2	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1
JST 平均	3.6	3.4	0.7	3.4	3.1	3.4

ただし、第 1 回はアンケート調査を実施していない。は各設問毎のポイントの標準偏差を表している。JST 平均についての説明は、本文を参照のこと。

大出ら [14] による感動語の分類を参考にして、付録 A「アンケート調査用紙」内の設問 B に挙げるように、12 種類の感動に関する

異なるベクトルを持った語群を用意し、参加者にイベントに参加して感じた気持ちに近いものを、重複選択を許して選んでもらった。

この12種類の感動語の分類は、元々テレビ報道に対する視聴者の反応を調査することを念頭に作られた分類である。従って、天文学の対話活動に対する調査項目として適切であるかは自明ではない。今回の調査では、将来的に天文学分野以外の対話活動における調査との比較可能性も視野に入れ、12種類全てを採用することにした。

表5は、設問Bに対する回答を数値化してまとめたものである。(a)は「胸がいっぱいになる、思わず涙、言葉にできない、ああ」、(b)は「心が暖まる、癒される、安らぎ、ありがとう」、(c)は「心にしみる、ジーンとする、切なくなった、感傷」、(d)は「心を奪われる、すばらしい、綺麗、雄大、景色」、(e)は「胸を打つ、感極まる、グッとくる、心が熱くなる」、(f)は「興奮する、うおー、気持ちが高鳴る、すごい」、(g)は「心が躍る、共感、満足、ワクワクする」、(h)は「歓喜する、嬉しい、達成、認められる」、(i)は「背筋がゾットとする、驚愕、ありえない、息が詰まる」、(j)は「やりきれない、つらい、打ち震える、無情」、(k)は「心をわしづかみにする、鳥肌がたつ、迫力がある、ドキドキする」、(l)は「目が覚める、衝撃を受ける、意外、聴いたことがない」に対応している。

4. 議論

最初にも述べたように、まるのうち宇宙塾は「知の体系への接続」と「専門知の構造化」を進める場としてデザインされた。ここでは、データを読み解きながら、「知の体系への接続」がどのような性質を持つのかについて論じていきたい(「専門知の構造化」については本稿では論じないが、例えば[15]などを参考)。

4.1 参加者像

まるのうち宇宙塾へは、30～40代の会社員を中心として、下は10代から上は70代以上まで幅広い年齢層が参加していた。参加者における男女の割合はほぼ半々であるが、女性の方が男性よりも若い年代の参加が多く、概ね10歳程度の平均年代の開きが見られる(表3)。会社員が全体の74%を占めており、都心部で働く成年を主対象とすることには、概ね成功していたと言って良いだろう。

参加者の自然や科学・技術に対する興味は概ね高く(設問A-6)、「あまり興味は無かった」「全然興味はなかった」と答えた参加者は全34回で合計29名であり、設問に回答した者(934名)の3%に過ぎなかった。したがって、まるのうち宇宙塾は無関心層へのアプローチでは無く、関心層に対するアプローチであったと言える。関心層の興味関心を高め(設問A-7、3.7)、再びこのような場へ参加したいという気持ちを持たせたことがうかがえる(設問A-5、3.7)。

4.2 知の体系への接続

では、まるのうち宇宙塾の場は「知の体系への接続」という観点から見た時に、どのような効果を発揮したのだろうか。天プラが掲げる「知の体系への接続」とは、専門知の体系が、自らが持つ知の体系とつながることを指す。例えば「いろんな分野の、いろんな知識が、自分の中でつながって新しいひらめきを得るような、ワクワクして楽しい時間でした。」であるとか「色々な本で読んだ事が繋がって見えました。おもしろい！」という感想は、この仮説を後押しするものであろう(アンケート設問Cの自由記述より抜粋、以下同様)。「今見ている星空に宇宙の昔と今(ちょっとちがうかも)が同時にあるというところにとっても感動しました。」という感想や、「何

表 5 設問 B に対する回答

回	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	n	n/N_{eng}
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	2	2	22	8	14	27	2	0	0	2	18	51	1.9
5	0	8	0	16	8	18	31	0	2	0	4	12	49	1.6
6	3	3	2	11	8	17	33	2	0	2	6	13	63	1.6
7	0	11	3	18	11	16	32	3	3	0	0	5	38	1.6
8	2	2	0	30	2	15	28	4	0	0	4	13	47	1.4
9	0	5	0	8	8	30	24	5	0	0	3	16	37	1.5
10	5	5	0	27	5	18	18	0	0	0	5	18	22	1.5
11	0	0	4	21	7	21	29	4	4	0	4	7	28	1.3
12	0	7	0	23	3	17	30	7	3	0	0	10	30	1.4
13	2	2	2	23	9	9	34	4	0	0	0	15	47	1.3
14	0	3	3	20	3	17	26	6	0	0	3	20	35	1.6
15	0	4	0	22	0	13	30	0	0	0	0	30	23	1.2
16	4	2	2	27	8	8	29	2	0	0	4	13	48	1.4
17	9	1	4	16	3	21	34	1	0	0	4	6	70	2.0
18	0	0	8	30	5	14	27	0	0	0	5	11	37	1.3
19	2	7	2	18	7	27	24	0	0	0	7	7	45	1.6
20	0	6	0	29	6	11	34	3	0	0	0	11	35	1.0
21	0	0	0	26	3	23	37	3	0	0	0	9	35	1.5
22	0	5	2	15	10	15	41	0	2	0	2	7	41	1.3
23	3	3	0	16	6	23	39	0	0	0	3	6	31	1.2
24	0	5	2	32	2	14	32	0	0	0	9	5	44	1.3
25	6	0	0	21	9	9	32	3	0	0	3	18	34	1.0
26	4	6	2	15	7	22	30	6	0	0	2	7	54	1.7
27	7	5	5	20	12	12	22	5	0	0	2	10	41	1.2
28	0	4	0	24	12	24	20	0	0	0	0	16	25	0.8
29	0	7	4	21	7	4	36	4	0	0	0	18	28	0.7
30	2	2	2	18	10	15	26	5	2	0	6	15	62	1.8
31	4	2	2	17	15	15	26	2	0	0	9	7	46	1.8
32	0	13	0	22	4	11	29	7	0	0	4	9	45	1.6
33	0	0	8	16	12	20	36	0	0	0	4	4	25	1.1
34	5	8	3	30	5	8	24	11	0	0	0	5	37	1.3
平均	2	4	2	21	7	16	30	3	1	0	3	12	-	-
σ	2	3	2	6	3	6	5	3	1	0	3	6	-	-

第 1 回ではアンケートを実施せず、第 2 回、3 回では設問 B を用意しなかった。(a)-(l)の数値は、各項目の選択数を各回のアンケート調査によって選択された項目数の累計である n で割り、百分率で示したものである (単位は%)。n/N_{eng} は、n をアンケート回収数で割って規格化したもので、1 アンケートあたりの平均選択数を表している。 は各設問毎のポイントの標準偏差を表している。

かを知ることで、ますます謎が増えるというわくわく感、たまらないですね。」という感想も、知が繋がっていくこと新しい世界観を獲得した感動を示していると言えるだろう。本稿では、楽しさや面白さなどの感動は、そのような知の体系への接続が起きた結果として感じられるものであるとの仮説の下で、議論を進めることにする。

まるのうち宇宙塾は、表 1 にもまとめたように、最先端の天文学の話題を提供する場である。講師にはできる限りわかりやすく話をしてもらっていたが、天文学の専門的な教育を受けていない参加者にとっては、必ずしもわかりやすい話であるとは限らない。わかりやすさを聞いた設問 A-3 を見ても、全 34 回の平均値 (3.1) は JST による一般的な科学

教育・普及イベントにおける調査結果(3.4)に比べて0.3ポイント下回っていることがわかる。楽しさを聞いた設問A-2では0.1ポイントしか違いがないのに比べると、わかりやすさの面では相対的に違いが大きく出ていることがわかる。

各回毎にわかりやすさ(設問A-3)を見てみると、平均値は3.1であるが標準偏差が0.5と他項目に比べて大きく、各回毎のばらつきが大きいことがわかる。もっとも数値が小さい回は第28回の1.9であるのに対して、もっとも数値が大きい回は第17回の4.0である。「少し難しかった」「とても難しかった」と答えた参加者は全34回で合計138名であり、設問に回答した者(913名)の15%を占めている。まるのうち宇宙塾の講座は、参加者にとっては難しい回も少なくなかったのである。

しかしながら、難しいからといって、面白くなかったわけではない。表6は、データのない第1回を除いた33回分のデータを、わかりやすさ(設問A-3)の値の小さい順に11回分ずつ、3つのグループ(A、B、C)に分けて、各項目の平均値を比較したものである。Aが相対的に難しかったグループ(A-3の値が1.9-2.9の11回)、Bがふつうのグループ(同3.0-3.4)、Cが相対的にわかりやすかったグループ(同3.4-3.9)である。楽しさ(設問A-2)に着目すると、A、B、Cの順番に数値は有意に大きくなってはいるが(有意水準5%の両側検定で各サンプルセットを比較)、

その違いはわかりやすさ(設問A-3)に比べると小さいことがわかる。これは、わかりやすさは、必ずしも楽しさに大きな影響を与えるものではないことを意味している。設問A-4、A-5、A-6、A-7に関しては、A、B、Cの各グループでほとんど違いは見られなかった。元々設問A-5、A-6、A-7に関しては標準偏差が小さく、グループに分けても差が見えにくいだけなのかもしれないが、以前にも同様のイベントに参加したことがあるかを問うている設問A-4に関しては、難しかった回の方が数値が大きく(1.4)なっている。このことから、少なくとも、初めての人がたくさんいる回だから難しく感じられたわけではないことが言えるだろう。

では、参加者はいったいどのような面白さを感じたのだろうか。より一般的な言い方をすれば、心が揺り動かされるという意味で、どのような種類の感動があったのだろうか。表5によれば、全体を通じて選択された項目の上位4つは(g)「心が躍る、共感、満足、ワクワクする」(30)、(d)「心を奪われる、すばらしい、綺麗、雄大、景色」(21)、(f)「興奮する、うおー、気持ちが高鳴る、すごい」(16)、(l)「目が覚める、衝撃を受ける、意外、聴いたことがない」(12)であった。この4項目で、全体の79%を占めており、残りの項目はあまり選択されていない。表7は、表6と同様にわかりやすさ(設問A-3)で分けたA、B、Cの3つのグループ毎に、設問Bの各項目の平均値を比較したものである。(g)(d)(f)(l)

表6 わかりやすさと設問Aの回答

グループ	設問2	設問3	設問4	設問5	設問6	設問7
A	3.50 ± 0.16	2.56 ± 0.32	1.36 ± 0.15	3.65 ± 0.09	3.63 ± 0.11	3.68 ± 0.14
B	3.67 ± 0.13	3.24 ± 0.14	1.25 ± 0.28	3.65 ± 0.08	3.58 ± 0.13	3.73 ± 0.09
C	3.80 ± 0.10	3.63 ± 0.16	1.33 ± 0.22	3.73 ± 0.11	3.63 ± 0.14	3.80 ± 0.13

わかりやすさ(設問A-3)の数値に従ってA、B、Cの3つのグループ毎に分け、設問Aの各設問に対する回答の数値を平均化した表。

表7 わかりやすさと設問Bの回答

グループ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
A	2.0 ± 2.8	5.7 ± 2.3	1.8 ± 1.7	23.4 ± 6.2	6.8 ± 4.0	13.7 ± 5.6
B	2.3 ± 2.0	2.0 ± 2.0	2.4 ± 3.1	21.6 ± 5.1	7.9 ± 3.9	14.8 ± 4.3
C	1.7 ± 2.8	4.6 ± 4.0	1.8 ± 1.6	18.5 ± 5.5	6.2 ± 2.5	19.4 ± 6.4
グループ	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)
A	28.2 ± 2.8	2.6 ± 3.4	0.3 ± 0.8	0.2 ± 0.5	2.2 ± 3.3	13.2 ± 7.9
B	30.5 ± 2.0	2.7 ± 2.3	0.5 ± 1.1	0.0 ± 0.0	3.7 ± 2.7	11.5 ± 4.8
C	30.4 ± 2.8	3.0 ± 2.5	0.7 ± 1.3	0.0 ± 0.0	3.4 ± 1.7	10.2 ± 4.5

わかりやすさ（設問A-3）の数値に従ってA、B、Cの3つのグループ毎に分け、設問Bの各設問に対する回答の数値を平均化した表。

に着目すると、(f)はわかりやすさが増すに連れて数値が上がるのに対し、(d)(l)は数値が減っていくことがわかる。また、(g)に関してはわかりやすさとは明らかな相関はない。以上のことから、講座が難しいかどうかに関係なく「心が躍り、共感し、満足し、ワクワクする」が、講座がわかりやすいほど「興奮し、うおー、気持ちが高鳴る、すごい」と感じる事がわかる。一方で、講座が難しいほど「心を奪われ、すばらしく、綺麗、雄大、景色」な感情や、「目が覚める、衝撃を受ける、意外で、聴いたことがない」ような感激を受けることが多い。講座のほどよい難しさは、より強い感動を与える可能性があることを示唆しているだろう。

4.3 多様な接続方法

前節で注目した4項目も含め、多様な種類の感動があることをデータは示している。このような感動は「知の体系への接続」の瞬間

にもたらされるものであると仮定すれば、多様な種類の感動の存在は、「知の体系への接続」の仕方が多様であることを示唆している。その一例を示そう。

表8および表9には、特別な回における設問A、設問Bの各設問に対する数値をまとめたものである。第6回は一家に1枚宇宙図を取り上げた回、第17回および第32回は宇宙シミュレータ Mitaka を用いた回で、通常のものうち宇宙塾で行っている最先端の内容を深掘りではなく、宇宙全体の俯瞰的な内容を"浅く広く"取り扱った回となっている。

第6回に注目すると、表8からこの回は通常に比べて少し難しかった（設問A-3、第6回は2.7で、全体平均は3.1）ことがわかる。表9を見ると、第6回は(d)「心を奪われる、すばらしい、綺麗、雄大、景色」を選択した人の割合が、その他の回の半分しかない（第6回は11、その他の回の平均は22）。一方で、

表8 特別な回の設問Aに対する回答

グループ	設問2	設問3	設問4	設問5	設問6	設問7
6	3.6	2.7	1.2	3.6	3.6	3.7
17	4.0	4.0	1.0	3.9	3.7	3.9
32	3.8	3.8	0.9	3.5	3.6	3.9
13	3.6	3.4	1.3	3.7	3.6	3.8
その他	3.6	3.1	1.3	3.7	3.6	3.7

特別な回における、設問Aの各設問に対する回答の数値を平均化した表。その他は、第6回、第17回、第32回を含まない残りの回の平均を表している。

表 9 特別な回の設問 B に対する回答

グループ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)
6	3	3	2	11	8	17	33	2	0	2	6	13
17	9	1	4	16	3	21	34	1	0	0	4	6
32	0	13	0	22	4	11	29	7	0	0	4	9
13	2	2	2	23	9	9	34	4	0	0	0	15
その他	2	4	2	20	7	15	27	3	1	0	3	11

特別な回における、設問 B の各設問に対する回答の数値を平均化した表。各グループの定義は表 8 と同じである。

通常は選択されることの少ない(k)「心をわしづかみにする、鳥肌がたつ、迫力がある、ドキドキする」がその他の 2 倍選択されており(第 6 回は 6、その他の回の平均は 3)、さらには全 34 回中、唯一この回だけで(j)「やりきれない、つらい、打ち震える、無情」が選択されている。第 6 回の講師は美術家の小阪氏であったが、テーマ設定も含め、若手研究者が最先端の研究の話をするのとは異なる「知の体系への接続」がなされた可能性があらうと言えるだろう。

第 17 回および第 32 回に注目すると、表 8 からこれらの回は通常に比べてわかりやすかった(設問 A-3、第 17 回は 4.0、第 32 回は 3.8、その他の回の平均は 3.1)ことがわかる。特に第 17 回は 4.0 とすべての回答者が「とてもわかりやすかった」を選択している。表 9 を見ると、(g)「心が躍る、共感、満足、ワクワクする」がその他の回よりも多く選択されているのに対し、(e)「胸を打つ、感極まる、グッとくる、心が熱くなる」や(l)「目が覚める、衝撃を受ける、意外、聴いたことがない」はその他の回よりも選択されていない。これらのことから、Mitaka を使った俯瞰的な内容は、わかりやすく、ほどほどの感動を得られるが、胸を打ったり衝撃を受けるような感動がないことがわかる。これも、第 6 回の宇宙図をテーマにした回や、その他一般的な回に比べて異なる「知の体系への接続」が

なされた可能性を示唆しているだろう。

仮に異なる「知の体系への接続」の仕方があるとした時に、それは講師の個性によるのか、それともテーマ設定によるのだろうか。結論を導くにはデータが十分ではないが、異なる講師が同じテーマを扱う第 17 回と第 32 回の比較と、同じ講師が異なるテーマを扱う第 13 回と第 17 回の比較は、この命題を考える上での参考になるだろう。まず第 17 回と第 32 回に関して表 9 を見れば、概ね似たような傾向が見えるが、(a)「胸がいっぱいになる、思わず涙、言葉に出来ない、ああ」、(b)「心が暖まる、癒される、安らぎ、ありがとう」、(f)「興奮する、うおー、気持ちが高鳴る、すごい」、(h)「歓喜する、嬉しい、達成、認められる」に比較的大きな違いが見られる。第 17 回は(a)、(f)に関してポイントが高いのに対して、第 32 回は(b)、(h)に関してポイントが高い。これは、講師の個性が異なる「知の体系への接続」の仕方を生み出している可能性を示唆しているだろう。

一方、第 13 回と第 17 回に関して表 9 を見れば、(f)「興奮する、うおー、気持ちが高鳴る、すごい」と(l)「目が覚める、衝撃を受ける、意外、聴いたことがない」に比較的大きな違いが見られる。(f)に関しては第 13 回は 9、第 17 回では 21 であるのに対し、(l)に関しては第 13 回は 15、第 17 回は 6 となっており、こちらも両者の関係が逆転している。これは、

テーマ設定によって異なる「知の体系への接続」の仕方を生み出している可能性を示唆しているだろう。

5. まとめ

本稿では、天プラが 2011 年から 2013 年にかけて開催したまるのうち宇宙塾の概要と、そこで得られた「知の体系への接続」についての知見についてまとめを行った。まるのうち宇宙塾は、天プラが掲げる中課題設定である「専門知の構造化」と「知の体系への接続」という枠組みの中でデザインされたイベントであり、その目的のために対話を中心としたユニークな組み立てとなっている。講師には天文学分野の若手研究者を招き、専門分野の深掘りを中心としながらも、天文学全体を俯瞰する内容も取り入れる、「専門知の構造化」を意識した連続講座となっていた。

まるのうち宇宙塾の参加者を対象に行われたアンケート調査を通じて、「知の体系への接続」の性質についても議論を行った。楽しさや面白さに代表される感動とは、「知の体系への接続」の結果として生じるものであるとの仮説の下で、どのような条件の時に楽しさを感じるのか、わかりやすさと楽しさの関係はどうなっているのか、感動にはどのような種類があるのか、その多様性はなにと関連しているのかについて、データを元に議論を行った。その結果、内容のわかりやすさと楽しさの間には強い関係がないこと、感動のパターンにはいくつかの種類があることを示した。また、感動の多様性は講師の個性やテーマ設定によっていることも示唆した。

本稿で示した結果や示唆した事柄については、データの量や質は十分ではなく、確固たる結論を導くためには引き続き調査を行っていく必要がある。楽しさや面白さに代表される感動とは、「知の体系への接続」の結果とし

て生じるものであるとの仮説についても、違った角度からの検証が必要であろう。また、「知の体系への接続」と感動の関係については、モデル化が十分ではなく、詳細を詰めていく必要がある。これらの課題については、今後の研究課題としたい。

なお、本稿は主催者の側からまるのうち宇宙塾についてのまとめを行ったが、宮田によって参加者へのヒアリングやアンケート調査を通じた興味変化に関する調査も行われているので、こちらも参照されたい[16]。

謝 辞

本研究は、科研費(研究課題番号:24650539、"科学コミュニケーション学の構築にむけた調査研究"、代表北原和夫)の助成を受けて行われたものである。第2回から第6回のまるのうち宇宙塾は、2011年度のJST地域活動支援(草の根型)の助成を受けて行われた。また、会場となる丸の内さえずり館を無償で提供してくれた三菱地所株式会社および担当者の古澤紀さん、深須布美子さんに感謝したい。毎回のイベントに参加してくれた参加者の皆さん、さまざまな話題を提供してくれた講師の皆さんにも感謝したい。毎回の運営に協力してくれた天プラのメンバー、特に大重維貴乃さんにはお世話になった。宮田舞さん、高梨和紗さんには、本稿をまとめるにあたってのデータ整理に協力していただき感謝している。その他、運営にさまざまな形で協力して下さった皆さんに感謝の意を表して、本稿の終わりとしたい。

文 献

- [1] 天文学普及プロジェクト「天プラ」
<http://www.tenpla.net>
- [2] 高梨直絃ら (2008) ‘天文学普及プロジェクト「天プラ」の挑戦’, 天文教育, 20(5),

- 32-39.
- [3] 高梨直絃ら (2014) ‘天文学普及プロジェクト「天プラ」はなにを目指すか’, 天文教育, 26(1), 20-28.
- [4] 小林信一ら (2004) ‘科学技術と社会との楽しい関係 : Café Scientifique (イギリス編)’, 産業技術総合研究所 技術と社会研究センター
- [5] 亀谷和久ら (2009) ‘天プラの挑戦(5)サイエンス・カフェの総括’, 天文教育, 21(3), 40-50
- [6] アルヴィン・ワインバーグの定義によれば「科学によって問うことはできるが, 科学によって答えることのできない問題群からなる領域」のことを指す。
- [7] 自然環境情報ひろば 丸の内さえざり館
<http://www.m-nature.info/>
- [8] 宇宙シミュレーターMitaka
<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>
- [9] 一家に1枚宇宙図2013
<http://www.nao.ac.jp/study/uchuzu2013/>
- [10] 知恵ブクロウ
<http://www.m-nature.info/chiebukuro>
- [11] 星空月報
<http://www.tenpla.net/hoshizora/>
- [12] 本郷宇宙塾
<http://www.tenpla.net/hongo/>
- [13] 独立行政法人科学技術振興機構編 (2008), ‘科学技術理解増進活動の評価に関する調査研究’
- [14] 大出訓史ら (2007) ‘語彙間の主観的な類似度による感動語の分類’, *Journal of natural language processing* 14(3), 81-97
- [15] 高梨直絃ら (2014) ‘一家に1枚宇宙図2013’, 天文月報, 107(2), 115-120
- [16] 宮田舞 (2013) ‘サイエンス・カフェにおける参加者の興味に関する研究’, 大学院学際情報学府平成24年度修士論文, 修士論文

高梨 直絃

(次頁に付録として「アンケート調査用紙」を掲載しています)

付録 アンケート調査用紙

設問 B 今日のイベントに参加して、感じた気持ちに近いものがあれば、選んで下さい。(複数選択可)

- () 胸がいっぱいになる、思わず涙、言葉にできない、ああ
- () 心が暖まる、癒される、安らぎ、ありがと
- () 心にしみみる、ジーンとする、切なくなくなった、感傷
- () 心を驚かされる、すばらしい、綺麗、雄大、景色
- () 胸を打つ、感極まる、グッとくる、心が熱くなる
- () 興奮する、うおー、気持ちが高鳴る、すごい
- () 心が弾む、共感、満足、ワクワクする
- () 敬慕する、嬉しい、達成、認められる
- () 背筋がゾクとする、驚愕、ありえない、思が詰まる
- () やりきれない、つらい、打ち震える、無情
- () 心をわしづかみにする、鳥肌がたつ、迫力がある、ドキドキする
- () 目が覚める、衝撃を受ける、意外、聴いたことがない

※NHK放送技術研究所「感動語の分類」より引用

設問 C 今日のイベントに関する感想やご意見などごさいましたら、ご自由にお書き下さい。

まわるのうち宇宙塾 アンケートご協力のお願い

実施責任者：高梨 直敏 (東京大学 EIP 特任助教)

天文学コミュニケーション活動の調査研究を目的としたアンケートへのご協力をお願いさせて頂きました。本アンケートの回答に基づいた研究成果は、個人を特定できない形で公表させて頂いたことがありません。あらかじめ、ご了承下さい。

設問 A 以下の質問にお答え下さい。

1. あなたについて、あてはまるものに○を付けてください。
性別：男・女 年齢：10代 20代 30代 40代 50代 60代 70代以上
学生：中学生 (年) 高校生 (年) 大学生・院生 (理系・文系、)
職業：会社員・教員・公務員・研究員・主婦・無職・その他 ()
2. 今日のイベントは楽しかったですか？
とても 楽しかった 楽しかった 普通 楽しかなかった 全然 楽しかなかった
3. 今日のイベントの内容は、わかりやすかったですか？
とても わかりやすかった わかりやすかった 普通 難しかった とても 難しかった
4. 以前にもこのようなイベントに参加したことがありますか？
よく参加している 参加したことがある 今日からはじめて
5. また参加したいと思えますか？
積極的に機会があれば どちらとも あまり 参加したくない 参加したい 参加したい 参加したくない 参加したくない
6. 今まで、自然や科学・技術に興味がありましたか？
とても 興味があった 興味があった どちらとも 興味はなかった 全然 興味はなかった
7. 今日参加して、自然や科学・技術への興味が高まりましたか？
更に 興味を持った 興味を持った 興味は変わった 興味はなくなった 興味はなくなった

【 メールマガジンのご案内 】

天文学普及プロジェクト「天ブラ」が主催、協力する天文イベント等の案内を、メールで配信いたします (毎月1回を予定)。配信を希望される方は、メールアドレスをお知らせ下さい。

お名前： ()
メール： ()