

観光フォーラム

プラネタリウムの生解説の特徴分析と分類

Feature analysis and classification of live commentary in planetariums

西野 晴香¹、大井田 かおり²、尾久土 正己³

Haruka Nishino, Kaori Oida, Masami Okyudo

1 和歌山大学観光学部（9期生、2019年3月卒業）

2 長崎国際大学人間社会学部国際観光学科准教授

3 和歌山大学観光学部教授

キーワード：プラネタリウム、生解説、音声分析

Key Words : Planetarium, Live commentary, Speech analysis

I. はじめに

顧客が直接その場で金銭を支払うようなモノ以外にも、消費社会は様々なものを「商品」へと取り込んでいる。ツーリズムによってモノとして消費される対象に儀礼や信仰があり、門田（2017）はスピリチュアルなパワースポットとして認識されている沖縄県の斎場御嶽の例を挙げている。パワースポットは、非日常的で超越したイメージのため、それぞれが抱えているイメージが異なり、そこを案内するガイド説明方法に多様なバリエーションが生じる。来訪者に対して、その場をどのような立場の人がどのように提示するのかわか、来訪者のその場に対するイメージは異なるため、説明者の役割は大きく、観光ガイドも観光資源と考えられる（安福 2014）。卯田（2019）は沖縄県の斎場御嶽におけるパワースポットガイドのガイディングを説明内容の聞き取り調査から「歴史重視型」「パワースポット許容型」「パワースポット重視型」に分類した。

ツーリズムによってモノとして消費されるようになったものに星空がある。星空や天体を消費対象にするアストロツーリズムは近年、世界的に急成長している（澤田・尾久土 2021）。国内でも各地でアストロツーリズムが行われているが、中でも石垣島では多くの星空ガイドが星空ツアーを催行しており、卯田・磯野（2019）はそれらの事業者をタイプ別に分け、その活動内容の特徴を述べている。さらに記号化された星空を消費する施設としてプラネタリウムがある。宇宙や星空も一般の人々には、非日常的で超越したイメージのため、案内者によって多様なバリエーションが生じると考えられる。卯田はガイドに対する説明内容の聞き取り調査から分類を行ったが、実際に語られた音声そのものへの検討を加えてはいない。本論では、録音された解説そのものから、星空について説明するプラネタ

リウム解説員を分類することを試みた。

II. 音声分析について

学芸員のいる多くの種類の博物館（美術館、科学館、動物園、水族館、植物園も含む）は、訪問客の目的となる対象が個性ある展示物である。一方、プラネタリウムはその時期の同一の星空や天文現象が対象であるため、機器以外の個性は解説によるものが大きい。プラネタリウムの解説に満足したか否かの調査は各プラネタリウムで自己評価などの目的で行われているが、プラネタリウムの解説そのものについての調査及び検討はまだ行われていない。ここでは、複数のプラネタリウムで解説の録音を行うことにより、音声学的立場から、解説員を分類しようと試みた。

音声学的に聞き手が話者の性格やわかりやすさをイメージとして受け取る場合、重要な要素となるのが発話速度、休止時間、声質である（内田 2002、内田・中畝 2004、内田 2005）。これをプラネタリウム解説に応用する。発話速度は1分間に発話した単語数を測定した。「日本語話し方コーパスの構築法」（小磯ほか 2006）に基づき、休止時間としての無音区間の検出を行った。解説員の声質は、オープンソースの音声分析ソフトウェア Praat により抽出した Mean pitch（ピッチの平均値）、Jitter（声の高さのゆれ）、Shimmer（声の大きさのゆれ）、Harmonics-to-noise ratio（振動が整っているかどうか）の4項目から行う。

プラネタリウムでは、同じ時期の解説対象はほぼ同じである。よって、同時期の解説を比較するために、調査期間を限定する必要がある。本研究での録音は、2018年7月14日から9月7日であり、ほぼ夏休み期間中に当たる。この時期の解説は

「夏の大三角」が定番である。

解説内容は「星・星座のさがし方」「星・星座の名前の意味」「天体の性質」「神話・伝説（ギリシャ神話に限定する）」「七夕伝説（この時期に触れることが多い）」「その他」の要素に分類した。さらに解説員に、性別、経験年数、解説が生解説によるかオート解説によるか、一般向けか子供向けかを回答してもらった。

著者が施設を訪れて直接録音したものと、依頼によって録音してもらったものがある。著者による録音は投影全体であるが、依頼分は夏の大三角の部分のみになっているところも多い。プラネタリウムは生解説のみの館と、生解説とオート番組を組み合わせたものがある。さらに、解説員にアンケートを行った。録音およびアンケートによって音声の解析を実施した。調査概要は表1の通りである。分類は日本プラネタリウム協議会の「プラネタリウムデータブック 2015」を参照した。収録音声内容は、全体と夏の大三角の部分に分けた。それぞれ、解説員が女性か、男性か、一般投影か子供向けかで分類した（表2）。

Ⅲ. 結果

まず、生解説全体の解説の傾向（34 音声）と、夏の大三角解説部分の解説の傾向（59 音声）を分析する。

解説内容は、それぞれの内容が解説全体のどのくらいの割合を占めるかを100分率で表した（表3）。

解説全体のうち、星・星座のさがし方について解説している時間の割合が最も多い。ただし性別や番組別による傾向の差がほぼない。

神話・伝説に関しては、男性解説員は子供向けの投影時は比率の割合が一般向けに対して高まる傾向があるが、女性は一般向けも子供向けも大差ない。

星・星座の意味に関しては、最大値が唯一の一桁である。解説員全員と属性別の両方において、その他を除く他の内容別項目とも比較して、平均比率が最も低い。

七夕については、男性解説員による一般投影が最も多く、女性解説員による一般投影が最も低いいため、一般投影における男女差が大きな項目と言える。

天体の性質は、星・星座のさがし方に次いで高い数値である。

夏の大三角の星・星座のさがし方は、男女ともにこども向け投影の方が比率が高い。

夏の大三角の神話・伝説については、男女ともに一般投影の方が比率が高く、特に女性解説員による一般投影は最も高い比率である。

夏の大三角の星・星座の意味に関しては、女性解説員の子供向け投影は比率が高いことがうかがえる。

夏の大三角の七夕に関しては、男性解説員による一般投影が最も高い比率となった。

プラネタリウムでは実際の星や星座のさがし方に多くの時間を割いていることは共通と言える。残りの要素に関しては、最小値が0なので、取捨選択には個性が反映していると考えられる。

解説員の話し方は、生解説全体を対象とし、発話速度（表4）、ポーズ時間（表5）、声質（表6）の要素を分析した。

解説全体の傾向と夏の大三角の傾向を明らかにするため、男性解説員か女性解説員、一般投影かこども向け投影かに分け、解説内容の各項目間と話し方の3項目の間に相関関係があるかを明らかにした。相関関係が強いと考えられる $r > \pm 0.7$ の項目について表にまとめた（表7）。一般投影における女性解説員による生解説全体の項目を見た場合、星・星座のさがし方と話速には負の相関関係、天体の性質と話速に

表1 調査概要

解説員	性別	男性	27	女性	22								
	年齢	20代	3	30代	6	40代	16	50代	4	60代	3	不明	18
	経験年数	5年未満	7	5～9年	7	10～19年	6	20～29年	11	不明	18		
収録音声	投影番組	すべて生解説の一般投影	8	生解説とオート番組の組合せの一般投影	24	すべて生解説の子供向け	2	生解説とオート番組の組合せの子供向け	20	不明	7		
	収録範囲	全体収録	34	夏の大三角部分のみ	27								
施設	施設種別	博物館・科学館	9	学校・教育センター等の教育関連施設	2	児童館・児童センター等の児童健全育成関連施設	1	公民館・文化会館・図書館等の生涯学習関連施設	9				
	座席数	200席以上	9	100席以上200席未満	5	100席未満	7						

表 2 収録音声内容

生解説全体 34				
		一般投影	20 子供向け	14
男性	18	13		5
女性	16	7		9
夏の三角部分のみ 59				
		一般投影	30 子供向け	20 その他
男性	31	17	7	7
女性	28	13	13	2

表 3 解説内容

			一般投影	子供向け投影	平均値	max.	min.
解説全体	星・星座のさがし方	男性	24.4%	20.5%	24.8%	50.0%	12.2%
		女性	26.2%	26.6%			
	神話伝説	男性	6.5%	9.2%	6.4%	5.7%	0.0%
		女性	5.5%	5.3%			
	星・星座の意味	男性	1.2%	0.4%	1.3%	4.9%	0.0%
		女性	1.3%	1.9%			
	七夕伝説	男性	4.6%	2.0%	2.9%	10.3%	0.0%
		女性	1.0%	2.3%			
	天体の性質	男性	22.9%	24.0%	22.0%	39.8%	0.0%
		女性	24.3%	17.9%			
	その他	男性	9.7%	4.2%	4.8%	27.7%	0.0%
		女性	0.0%	1.1%			
夏の三角	星・星座のさがし方	男性	61.6%	68.7%	61.3%	100.0%	19.5%
		女性	54.4%	61.3%			
	神話伝説	男性	12.1%	8.3%	11.8%	51.8%	0.0%
		女性	18.5%	9.5%			
	星・星座の意味	男性	6.1%	4.6%	5.4%	47.0%	0.0%
		女性	4.4%	7.2%			
	七夕伝説	男性	25.3%	16.4%	19.1%	74.0%	0.0%
		女性	14.2%	15.3%			
	天体の性質	男性	—	—	—	—	—
		女性	—	—			
	その他	男性	—	—	—	—	—
		女性	—	—			

表 4 発話速度

	全体	245.3
解説全体	男性解説員による一般投影	264.5
	男性解説員による子供向け投影	268.7
	女性解説員による一般投影	232.2
	女性解説員による子供向け投影	222.1
夏の三角	男性解説員による一般投影	276.4
	男性解説員による子供向け投影	258.6
	女性解説員による一般投影	255.1
	女性解説員による子供向け投影	234.8
年齢	40歳未満	236.5
	40歳以上	277.0
(参考)	NHKアナウンサーキャスターの平均	324

表 5 ポーズ時間

全体	0.852s
男性	0.836s
女性	0.871s
男性による一般投影	0.790s
男性による子供向け投影	0.749s
女性による一般投影	0.870s
女性による子供向け投影	0.908s

表 6 声質

	Mean pitch	Jitter	Shimmer	Harmonics-to-noise ratio
	ピッチの平均値	声の高さのゆれ	声の大きさのゆれ	振動が整っているか
全員	217.5Hz	1.49%	10.76%	7.57dB
男性	170.0Hz	1.64%	11.96%	6.18dB
女性	274.1Hz	1.30%	9.32%	9.23dB
男性解説員による一般投影	170.7Hz			
男性解説員による子供向け投影	183.3Hz			
女性解説員による一般投影	248.2Hz			
女性解説員による子供向け投影	293.0Hz			

表 7 解説内容および話し方の相関関係

一般投影における女性解説員による生解説全体の項目間同士の相関	こども向け投影における男性解説員による生解説全体の項目間同士の相関	こども向け投影における男性解説員による夏の三角部分の項目間同士の相関	こども向け投影における女性解説員による夏の三角部分の項目間同士の相関
星・星座のさがし方 × 話速	その他 × 話速	星・星座の意味 × 声質	天体の性質 × ポーズ時間
-0.88	0.77	0.84	0.75
天体の性質 × 話速			
0.85			

表 8 4つのクラスター（解説全体）

	男性解説 員による 一般投影	男性解説 員による こども向 け投影	女性解説 員による 一般投影	女性解説 員による こども向 け投影
A群	5	1	0	0
B群	3	1	2	1
C群	3	2	1	1
D群	2	1	1	3

表 9 各クラスターの項目別成分（解説全体）

	さ 星 が し 方 座 の	神 話 ・ 伝 説	意 味 ・ 星 座 の	七 夕	天 体 の 性 質	そ 他	話 速
A群	20.2%	4.6%	0.9%	5.6%	28.2%	19.1%	305.8
B群	20.7%	3.7%	1.2%	2.9%	29.8%	1.0%	249.8
C群	24.7%	12.8%	2.5%	2.5%	15.5%	3.0%	214.7
D群	36.1%	5.8%	0.7%	1.7%	8.2%	0.2%	218.7

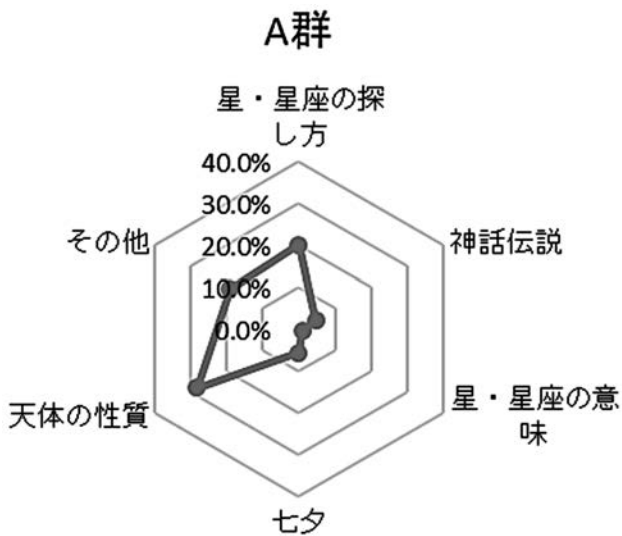


図 1 クラスター分析による A 群

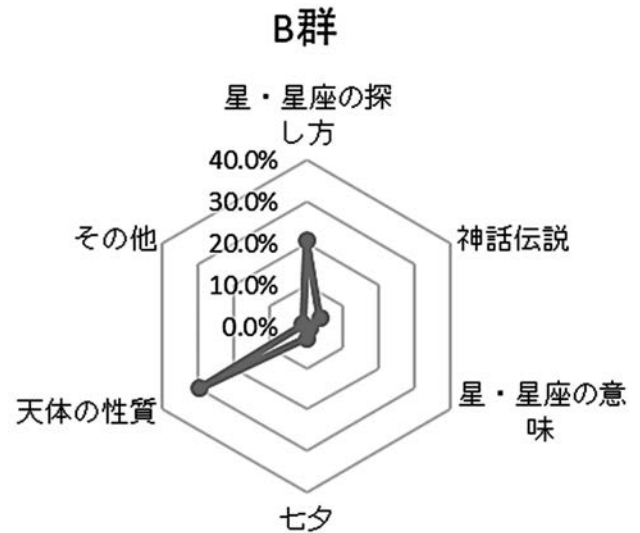


図 2 クラスター分析による B 群

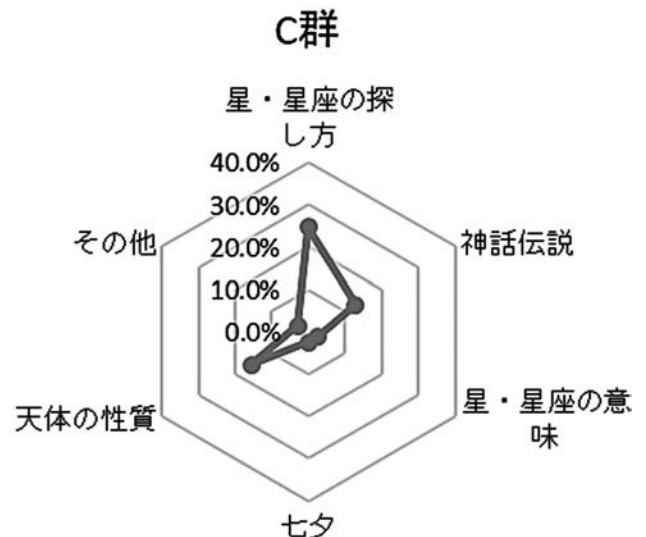


図 3 クラスター分析による C 群

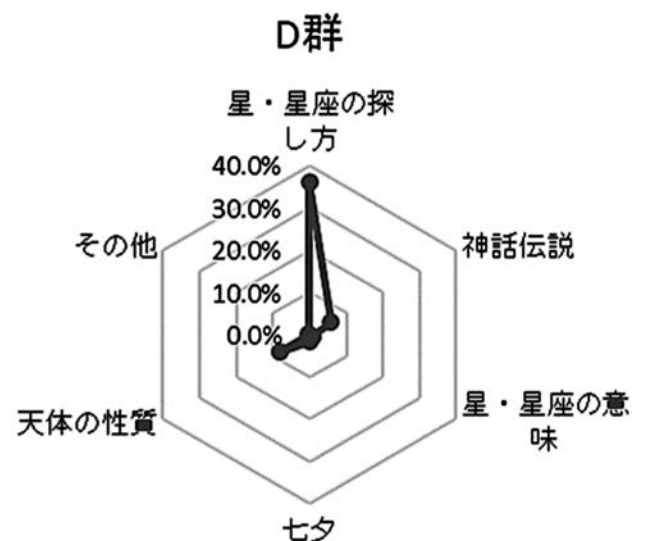


図 4 クラスター分析による D 群

は正の相関関係がある。また、こども向け投影における男性解説員による生解説全体において、その他と話速に正の相関関係がある。子供向けの夏の大三角の解説にも、男性解説員は星・星座の意味と声質が、女性解説員は天体の性質とポーズ時間に正の相関関係がある。

話者の分類における先行研究の「音響的指標に基づく話者分類からみたあいまいアクセント」(林 2016)にならい、統計的な解説員の分類を行うため、クラスター分析を用いる。クラスター分析に使用する変数は、解説全体の生解説における解説内容6つと話速の7項目を標準化したものとした。述べ31人の解説員を分類する。分析には、統計・社会システム分析フリーソフト College Analysis (福井・細川 2002)を用いて、サンプル間の距離は平方標準化ユークリッド距離を、クラスター間の距離はワード法により求めた。ここでは生解説全体を4群に分けられ、それぞれA群、B群、C群、D群と名付けることにする(表8)。各クラスターの項目別成分は表9の通りである。各群の特徴をレーダーチャートで示した(図1～図4)。

IV. 考察

1. 解説内容

解説全体のうち、星・星座のさがし方について解説している時間の割合が最も多く、これだけは最小値は0ではない。これは、最も「定番」の内容であるためと考えられる。星・星座のさがし方以外に個性が反映されていると見ていいであろう。

星・星座のさがし方の解説全体では、性別や番組別の傾向差はないが、夏の夏の大三角は一般投影にくらべて子供向け投影の方が割いている時間の割合が多いことがわかる。

神話・伝説に関して、解説全体では男性解説員は子供向けの投影時に割く時間の割合が一般投影より多いが、夏の夏の大三角については、一般投影に割く時間の方が男女ともに高くなる。これは、夏の夏の大三角を構成する星座についての神話・伝説が、子どもにとってはやや難しいものとなっていることが原因と考えられる。

星・星座の意味については、全体的に時間を割かないことがわかる。

七夕に関しては、解説全体、夏の夏の大三角ともに、一般投影での男女差が大きいことが特徴である。男性がより多くの割合の時間を割いている。

2. 話し方

NHKのニュースアナウンサーにくらべると、プラネタリウム解説員の話し方は早めである。平均すると、解説全体、夏の夏の大三角を通じて、男性の方が早口の傾向がある。

ポーズ時間に関しては、女性の方がやや長い傾向がある。

ピッチに関しては、男女ともに子供向け番組の方が高い値

を示している。声の高さの揺れは女性の方が高いが、声の大きさの揺れは男性の方が高い。声の振動が整っているかでは、女性の方のふれ幅が大きい。

3. 項目間の相関

ここで全体的傾向をみるために、生解説全体による星・星座のさがし方と話速の散布図(図5)を見てみる。女性解説員による一般投影は負の相関関係があるが、子供向けも外れ値を除くと、ゆるく負の相関関係になっていることがわかる。星・星座のさがし方の話が全体に占める割合が大きくなるほど、話す速度がゆっくりになっていくということになる。一方で、男性解説員の値は分散されている。

生解説全体による天体の性質と話速の散布図(図6)を見てみる。女性解説員による一般投影は生の相関関係があるが、子供向けは外れ値を除くとゆるく正の相関関係があることがわかる。天体の性質の話が全体に占める割合が大きくなるほど、話す速度が速くなっていくということになる。一方で男性解説員の値は分散されている。

ここから、女性解説員は星・星座のさがし方についてと天体の性質については、まとまった傾向があることがわかる。男性は異なった傾向にあると考えてよい。一方、男性はみな話す主題とは異なるオリジナルな「その他」部分については、内容と話速に正の相関関係がある。

ただし人によって、力の入る解説ほど早口になってしまう人と、ゆっくり聞かせるようになってしまう人がいるはずである。この調査だけでは、それぞれがどちらなのかは不明である。そこを検証する必要があると考えられる。

生解説全体は4群に分けられる。A群(図1)は話速が305.8文字/分で最も速く、次に早いB群と比較しても56文字/分の差、最も遅いC群とは91.1文字/分の差があった。また、その他の比率が他のクラスターが3.0%以下に対しA群は19.1%で最も高い結果となった。A群は天体の性質やその他など多くの話を詰め込んで話す解説員だと考えられる。年齢を見ると、すべて40歳以上であった。

B群(図2)は11名で最も人数の多いクラスターである。天体の性質の比率が29.8%で最も高く、話速は249.8文字/分で2番目に早い結果となった。B群は星・星座の探し方と天体の性質の比率が高く、他の項目の比率が比較的小さく、天文学についての解説が主な解説員だと考えられる。

C群(図3)は神話伝説と星・星座の意味の比率が最も高く、話速は214.7文字/分で最も遅い結果となった。天文学以外の神話などを比較的多く含めてゆっくりと話す解説員だと考えられる。

D群(図4)は星・星座の探し方の比率が36.1%で最も高く、次に比率の高いC群と比較しても11.4ポイントの差があった。また、星・星座の意味、七夕、天体の性質、その他の比率が他のクラスターと比べて最も小さかった。話速は最も遅いC

群とはほぼ変わらず 218.7 文字 / 分であった。D 群は多くのプラネタリウム生解説でメインとなっている星・星座の探し方を中心にゆっくり話す解説員だと考えられる。

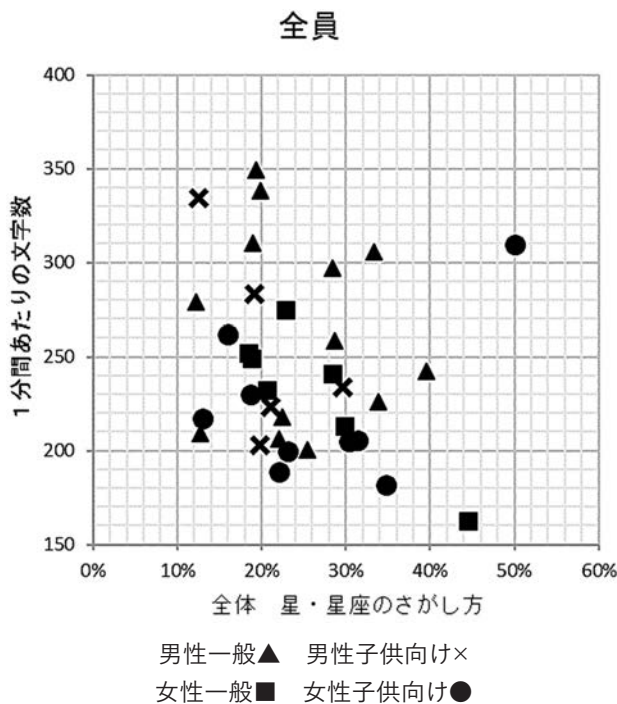


図5 星・星座のさがし方×話速の相関関係

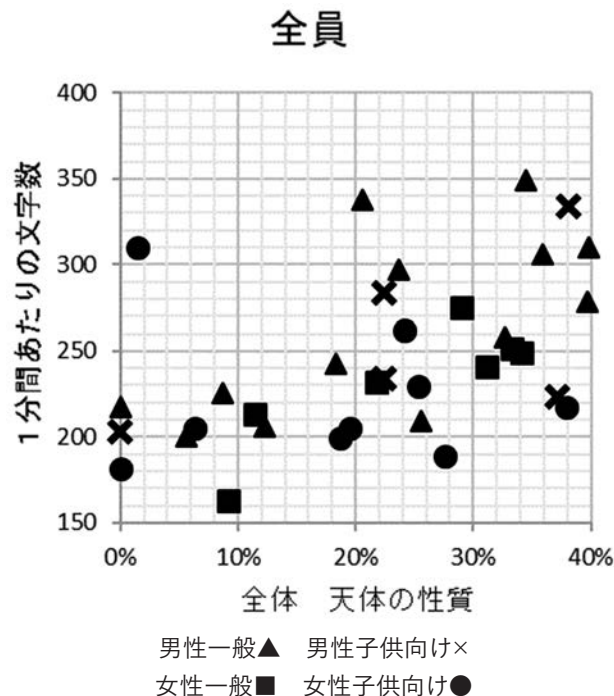


図6 天体の性質×話速の相関関係

V. おわりに

以上の音声分析から、プラネタリウムの解説員は4つのタイプに分類できることがわかった。卯田論文も本論も、話者に焦

点をあてての分類であり、聞き手が実際に持つ印象についての分析は行っていない。話者の認識やあり方と、聞き手の印象の関係の考察は今後の課題である。

卯田は前掲論文で、パワースポットは曖昧性を持つがゆえに、来訪者とホストの間でイメージの差異が見られることを指摘している。星空や宇宙についても、聞き手と星空や宇宙の専門家である話し手の間にイメージの差異が認められる可能性がある。アストロツーリズムは従来の天文学のファンだけでなく、天文学には興味がないけれど星空や宇宙にロマンチズムを感じるという層も巻き込んでいるため、解説員のイメージとそうした聞き手のイメージの差異も把握することが、今後のアストロツーリズム発展の観光戦略に役立つであろう。

謝辞

本研究を行う上でプラネタリウム生解説の音声データ録音に協力していただいた各館の皆様、また、現場に行くことができなかった施設での音声データ収集にご協力いただきました東急コミュニティーの中村清英様、飯田市美術博物館の吉住千亜紀様には感謝いたします。なお、本研究は科研費 16K01195 及び 19K01141 の補助を受けて実施した。

参考文献

- 卯田卓矢 (2019) 斎場御嶽における場所イメージの変容と観光ガイド:「パワースポット」をめぐる観光ガイドの多様な実践に着目して. 名桜大学総合研究, 28:37-51
- 卯田卓矢, 磯野巧 (2019) 「観光資源としての星空構築—沖縄県石垣島における星空ツーリズムの発展を通して」地理空間 12-3, 277-294.
- 内田照久 (2002) 音声の発話速度が話者の性格印象に与える印象. 心理学研究, 73 (2):131-139
- 内田照久, 中畝菜穂子 (2004) 声の高さと発話速度が話者の性格印象に与える影響. 心理学研究, 75 (5):397-406
- 内田照久 (2005) 音声の発話速度と休止時間が話者の性格印象と自然なわかりやすさに与える影響. 教育心理学研究, 53 (1):1-13
- 門田岳久 (2017) 聖地と儀礼の「消費」. 国立歴史民俗博物館研究報告, 205:255-289
- 小磯花絵, 西川賢哉, 間淵洋子 (2006) 第2章転記テキスト. 日本語話し言葉コーパスの構築法, 国立国語研究所報告, 14, pp.23 https://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/csj/k-report-f/CSJ_rep.pdf
- 澤田 幸輝, 尾久土 正己 (2021) 国外におけるアストロツーリズム研究の諸論調—国内研究のフレームワーク構築に向けての考察. 観光学, 24, 21-40.
- 日本プラネタリウム協議会 (2016) プラネタリウムデータブック 2015.
- 林直樹 (2016) 音響的指標に基づく話者分類からみたあいまいアクセント: 東京・千葉・埼玉の複数域を対象とした多人数調査結果から. 日本語の研究, 12 (4):35-51
- 福井正康, 細川光浩 (2002) 社会システム分析のための統合化プログラム 6 - DEA・実験計画法・クラスター分析-. 福山平成大学経営情報研究, 7, 65-83.
- 安福恵美子 (2014) 地域資源と「観光ボランティアガイド」の関係性に関する一考察. 愛知大学総合郷土研究所紀要, 59, 101-114

参考．解説された天体

全収録 34 音声と、夏の三大角部分収録 27 音声での主な星座や天体の個数を測定した。表 10 は解説全体における惑星・恒星解説内容の内訳である。夏の三大角において惑星・恒星の解説はほとんどなかった（表 11）。表 11 は全音声中で主な星座や天体の抽出語彙である。夏の三大角ははくちょう座デネブ、わし座アルタイル、こと座ベガで構成されている。ここから、夏の三大角に次いで解説されるのはさそり座であることがわかる。

表 10 惑星・恒星解説内容

			一般投 影	子供向 け投影	平均値	max.	min.
解 説 全 体	惑星	男性	22.3%	24.2%	24.1%	48.4%	9.3%
		女性	29.9%	23.1%			
	恒星	男性	48.0%	34.9%	42.8%	73.3%	23.3%
		女性	38.3%	43.2%			

表 11 全 61 音声における抽出語数

	全体の 生解説	夏の 大三角の みの生 解説		全体の 生解説	夏の 大三角の みの生 解説		全体の 生解説	夏の 大三角の みの生 解説
こと座	32	24	ベガ	32	24	金星	31	0
わし座	32	24	アルタイル	32	24	火星	33	0
はくちょう座	31	24	デネブ	32	23	木星	34	0
さそり座	30	0	アルビレオ	10	1	土星	34	0
へびつかい座	12	0	アンタレス	27	0	月	21	0
ヘルクレス座	7	0	北極星	7	3			
おとめ座	14	0	スピカ	3	0			
てんびん座	16	0	デネボラ	1	0			
いて座	18	0	アークトゥルス	4	0			
やぎ座	15	0	ミザール	1	0			
みずがめ座	10	0	夏の三大角	29	24			
オリオン座	3	0	春の三大角	2	0			
北斗七星	6	1	天の川	27	15			
南斗六星	2	0						

受理日 2021 年 5 月 13 日