

癒しを与えるプラネタリウムコンテンツの取り組み

Healing Content of Planetarium Program

江尻綾美*
Ayami EJIRI

石上暁音**
Akine ISHIGAMI

要旨

コニカミノルタプラネタリウムでは、コニカミノルタプラネタリウム“天空” in 東京スカイツリータウン®と、コニカミノルタプラネタリウム“満天” in Sunshine Cityの2つの直営館を運営している（2018年11月時点）。

近年、来場者アンケート調査結果に基づき「星空」によって得られる「癒し」要素を高めたプラネタリウムコンテンツの開発と提供を行っているが、どの要素が「癒し」を与えているのか明確になっていない課題があった。

一方、BIC-Japanでは、働く女性を対象にした、月経周期に応じたココロとカラダの不調をサポートするサービスの事業化を進めてきた。女性たちが不調を緩和するための1つの手段としてプラネタリウムを利用した「癒し」効果に注目した。

これらの背景から、コニカミノルタプラネタリウムとBIC-Japanでは、共同プロジェクトとして、「癒し」を与えるプラネタリウムコンテンツ提供を目標として、既存のプログラムを用いたリラクゼーション効果検証を行った。

20代～40代の働く女性20名を対象に、2つのプログラムを用いた検証実験の結果、体表温度の計測結果より、どちらのプログラムもプログラム鑑賞開始と比べて終了時に有意な温度上昇が見られ、プラネタリウム鑑賞によってリラックス効果が高まる可能性が示唆された。

また、交感神経活性度 (LF/HF) の分析から、星空、自然の映像や、デジタル映像から光学式投映映像に変わった後の星空の映像のシーンで、リラックス効果が高まっている可能性が示された。

今回実施した検証実験では、プラネタリウム鑑賞前後の気持ちの変化をアンケートにて取得しており、この結果を加えた分析を継続している。得られた結果は、今後のプラネタリウムコンテンツの開発に役立てられる。

Abstract

Konica Minolta Planetarium directly manages two planetarium theaters, Konica Minolta Planetarium “TENKU” in TOKYO SKY TREE TOWN® and Konica Minolta Planetarium “MANTEN” in Sunshine City, as of November 2018.

In recent years, based on the questionnaire survey of visitors, we have been developing and offering planetarium contents that enhance the “healing” element to be obtained from “starry sky”, but it is not clear which element gives “healing.”

Meanwhile, BIC-Japan has been promoting commercialization of services targeting working women to support disorder of heart and mind due to a menstrual cycle. We focused on the “healing” effect of planetarium as a means for women to ease disorder.

Based on these backgrounds, Konica Minolta Planetarium and BIC-Japan jointly conducted, as a joint project, verification of relaxation effect by using existing programs so as to provide planetarium contents that give “healing.”

A verification experiment using two programs were conducted on 20 working women in their 20's to 40's. The measurement result of their body surface temperature shows that the temperature is significantly higher at the end of the programs than at the start, which means watching a planetarium program may enhance relaxation.

In addition, the analysis of sympathetic activity (LF/HF) shows that there is a possibility that the relaxation is enhanced with the starry sky scene, the natural image, and the optical projection image of the starry sky following the several digital image of the starry sky.

In this verification experiment, feelings before and after planetarium watching were acquired by questionnaire, and analysis is continuously performed with this result added. The obtained result will be used for planetarium content development in the future.

* BIC-Japan

** コニカミノルタプラネタリウム株式会社 コンテンツグループ

1 はじめに

コニカミノルタプラネタリウムでは、コニカミノルタプラネタリウム“天空”in 東京スカイツリータウンと、コニカミノルタプラネタリウム“満天”in Sunshine Cityの2つの直営館を運営している（2018年11月時点）。両直営館では、それぞれの施設に応じた来場者特徴に合わせてカップル向け、家族向け、子供向け等、様々なコンセプトのプログラムコンテンツを提供している。

近年、来場者アンケート調査結果から、リピート率が高い属性として、20代～40代の働く女性や、カップルが挙げられること、対象者の多くはプラネタリウム来場の際、「星空」によって得られる「癒し」を求めていることが明らかになっている。

この結果に基づき、「癒し」要素を高めたプラネタリウムコンテンツの開発と提供を行っているが、「癒し」の評価は製作者側の定性的な評価を中心としていたことから、どの要素が「癒し」を与えているのか明確になっていない事が課題であった。

一方BIC-Japanでは、働く女性を対象にした、月経周期に応じたココロとカラダの不調をサポートするサービスの事業化を進めており、とりわけ、月経がはじまる3～10日前に現れるココロとカラダの様々な不調を指す月経前症候群（PMS）に着目したサービス検討を進めてきた。女性たちが不調を緩和するためには、自らのストレスに気づき、日々の生活を振り返ったうえでココロが軽くなる活動を行うことが良いことから、「心地よい、癒される」と感じることができるとするケアを取り入れることによって「自らを労わる」ことに着目した対処方法の検討を進めていた中、1つの手段としてプラネタリウムを利用した「癒し」効果に注目した。

これらの背景から、コニカミノルタプラネタリウムとBIC-Japanでは「癒し」を与えるプラネタリウムコンテンツ提供を目標とした、共同プロジェクトとして、働く女性を対象にした、プラネタリウム鑑賞時のリラクゼーション効果を検証した。

2 リラクゼーション効果検証概要

2.1 検証方法

本取り組みでは、コニカミノルタプラネタリウム“天空”in 東京スカイツリータウンで上映中のプログラムのうち、作品の特徴として「癒し」評価が高いプログラム2つを用いた（2.2 利用施設、2.3 利用プログラム参照）。

検証対象者は、共同プロジェクトのメインターゲットである20代～40代の働く女性とし、20名を機縁により選定し、実験内容、個人情報の取り扱いの同意を得た上でリラクゼーション効果検証実験を行った。

実験は1人当たり2回に分けて行い、各回異なるプログラムを用いて、各対象者のプラネタリウム鑑賞前後の心身の変化を定量評価により分析した。定量評価指標と

して、体表温度、心拍、心拍変動解析結果（交感神経活性度：LF/HF）を選定し、データ測定及び解析には、ウェアラブル心拍センサー（ユニオンツール株式会社製）と解析ソフトウェア（WINフロンティア株式会社製）を採用した。対象者はそれぞれ左胸下部分にセンサーを直接貼り付けた状態で実験を行い、終了後にセンサーを回収しデータを取得した。また、対象者のプラネタリウム鑑賞前後の気分の変化をアンケートにて抽出し、分析に活用した。

上述の心拍変動解析結果は、センサーで得られた心拍情報をもとに、周波数分析手法¹⁾を用いて、低周波成分（LF）、高周波成分（HF）を算出し抽出している。周波数分析では0.04Hz～0.15Hzを低周波数成分（LF）、0.15Hz～0.4Hzを高周波成分（HF）として、LF/HFの値から交感神経活性度を分析した。なお、交感神経活性度は、緊張、集中、興奮、高揚を表す指標として用いられ、ストレス緩和、リラックス効果の指標に用いる場合はLF/HFの低下度合いを確認する。

2.2 利用施設

検証実験実施にあたり、2017年11月にリニューアルオープンしたコニカミノルタプラネタリウム“天空”in 東京スカイツリータウンを利用施設とした。

本施設は、夕暮れから星々が煌めき始める僅かな時間に訪れる、全てが青に染まる『特別な瞬間』を指す「Magic Blue」をコンセプトにしている。“漆黒の夜空に輝く、限りなくリアルな星々”を再現するための「高輝度白色LED」を光源に用いた光学式投映機『Infinium S（インフィニウム S）』や、レーザー光源の4Kデジタルプロジェクタを導入した、「全天周エンターテインメント空間」とした演出が特徴であり、顧客価値として、訪れる人それぞれに『今、ここにいる奇跡』の体感を提供することを目的としている（Fig. 1～Fig. 3 参照）。



Fig. 1 Magic Blue, the concept image that Konica Minolta Planetarium is seeking.

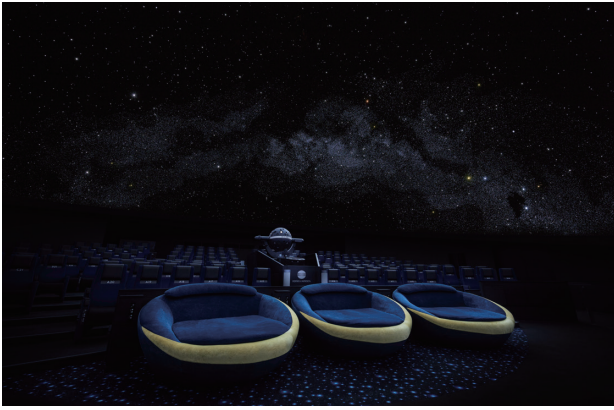


Fig. 2 Outline view of Konica Minolta Planetarium "TENKU".



Fig. 3 Infinium S installed in "TENKU".

2.3 利用プログラム

“天空”施設内で上映されていたコンテンツのうち、作品の特徴として「癒し」評価が高いプログラムの2つを用いた検証を行った。なお、2つのプログラムの特色として、星々を再現する光学式投影機（Optical）と高解像度の映像を投影できるデジタルプロジェクタ（Digital）を組み合わせた統合プログラムであることが、挙げられる。各プログラムの特徴を以下に示す。

(1) プログラムA（一般プログラム）

フランスを舞台にした作品。セーヌ川越しのパリの夜景、夜空に浮かぶモンサンミッシェル、そしてピック・デュ・ミディ天文台から見える満天の星々の美しい光景等、まるで本当にフランスを旅しているような感覚が味わえるプラネタリウムプログラム（Fig. 4）。

(2) プログラムB（ヒーリングプログラム）

列車に揺られながら、日常を離れ、懐かしい鉄道風景の数々や夜空に広がる美しい星空の世界への没入感を体験できるプラネタリウムプログラム。ヒーリング効果を高めるために2種類のアロマを交互に用いている（Fig. 5）。

この2つのプログラムを視聴している状態の被験者20名で体表温度、心拍、交感神経活性度（LF/HF）の測定を実施した。



Fig. 4 Introductory image of planetarium program A used to evaluate "healing."



Fig. 5 Introductory image of planetarium program B used to evaluate "healing."

3 検証結果と考察

対象者20名のプログラムA、B鑑賞時の体表温度、心拍、交感神経活性度（LF/HF）の定量評価指標に基づく、プラネタリウムのリラクゼーション効果の分析結果を以下に示す。分析には、IBM SPSS Statics Subscriptionを使用した。

3.1 プラネタリウムプログラム検証結果

プログラムA、プログラムBについて、それぞれ、プログラム鑑賞開始直後（Scene 1）、プログラム前半（Scene 2：プログラム開始から10分後）、プログラム後半（Scene 3：プログラム終了10分前）、プログラム鑑賞終了直前（Scene 4）の4つのシーンで得られた生体情報の測定結果について、One-way repeated measures ANOVAの後、多重比較検定を行った。

その結果、本取り組みでは、心拍数に関してはプログラム鑑賞中に大きな変化が見られなかったことから、特徴的な傾向をつかむには至らなかったが、体表温度、交感神経活性度（LF/HF）は次の傾向が見られた。

(1) 体表温度の傾向

いずれのプログラムも Scene1 のプログラム鑑賞開始直後と比較し、Scene4 のプログラム鑑賞終了直前時に温度が有意に高い傾向が見られた（ $P < 0.05$ ）。

特にアロマを用いたプログラム B では、プログラムの前半から、温度が有意に高い傾向が見られ、プログラム終了まで温度が上昇する傾向が見られた（Fig. 6, Fig. 7）。

また、二つのプログラム鑑賞による体表温度の比較結果からは、プログラム B のほうが、早いタイミングで体表温度が上昇し、かつ温度上昇幅が大きい傾向が見られた（Table 1）。

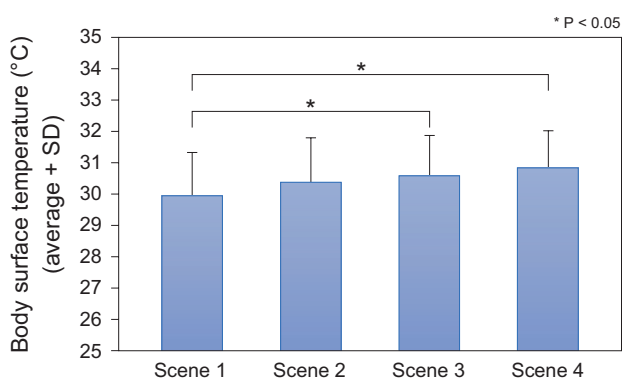


Fig. 6 Body surface temperature of examinee just after start of program A, 10 minutes after, 10 minutes before end, and immediately before end.

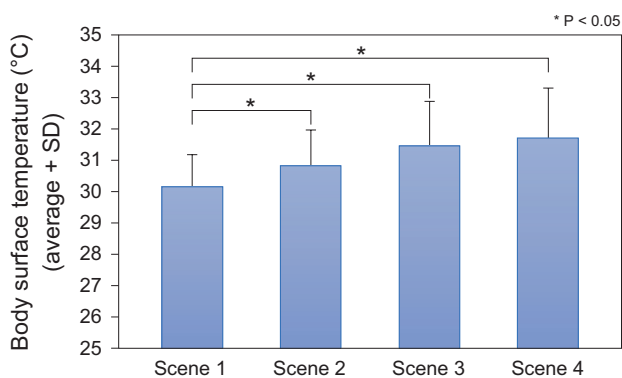


Fig. 7 Body surface temperature of examinee just after start of program B, 10 minutes after, 10 minutes before end, and immediately before end.

Table 1 Change in body surface temperature (temperature difference between Scene 1 and the other scenes).

Program B uses aroma, and there is a tendency that the program using aroma increases body surface temperature at an earlier time by a larger amount.

	Scene 1	Scene 2	Scene 3	Scene 4
Program A	29.9 °C	+0.4 °C	+0.6 °C	+0.9 °C
Program B	30.1 °C	+0.7 °C	+1.3 °C	+1.6 °C

プログラム B はアロマを用いたプログラムであり、アロマを用いたプログラムのほうが、早いタイミングで体表温度が上昇し、かつ温度上昇幅が大きい傾向が見られた。

(2) 交感神経活性度の傾向

プログラム A, B の交感神経活性度の変化において、有意差は認められなかったが、それぞれ異なる特徴が見られた。プログラム A では、Scene 2, Scene 4 で LF/HF の平均値が低くなった一方で、プログラム B では Scene 1, Scene 2 で LF/HF の値が低くなる傾向が見られた。

3. 2 交感神経活性度から見た特徴場面の抽出

プログラム A, B において、リラックス効果が得られた場面の特徴を明らかにするために、対象者それぞれ計測データから、LF/HF が低くなったタイミング、高くなったタイミングのプラネタリウムの場面を抽出した（Table 2～Table 5）。

Table 2 Scenes where LF/HF is low (Program A).

Chronological number	Scene	Projection method
A-L1	Starry sky image following actual image of Paris Lookout	Optical
A-L2	Vocal music, starry sky	Optical
A-L3	Instrumental music, starry sky	Optical
A-L4	Actual image of Pyrenees mountains	Digital
A-L5	Ending (vocal music), starry sky	Optical

Table 3 Scenes where LF/HF is high (Program A).

Chronological number	Scene	Projection method
A-H1	Sparkling image with light sparkling out from the center	Digital
A-H2	Actual image of cathedral in Paris	Digital
A-H3	Telop of "The Little Prince" on starry sky	Optical
A-H4	Actual image of morning glow	Digital
A-H5	Credits telop	Digital

Table 4 Scenes where LF/HF is low (Program B).

Chronological number	Scene	Projection method
B-L1	Actual image of night sky and train *	Digital
B-L2	Magic Blue and actual image of train *	Digital
B-L3	Actual image of remaining rail track and starry sky *	Digital
B-L4	Starry sky of Geminids *	Optical
B-L5	Constellation illustration of Cassiopeiae and starry sky *	Optical
B-L6	Starry sky following colorful image	Optical

*) Scene with aroma.

Table 5 Scenes where LF/HF is high (Program B).

Chronological number	Scene	Projection method
B-H1	Image of animation of train *	Digital
B-H2	Diurnal motion (starry sky rotation 1) *	Optical
B-H3	Diurnal motion (starry sky rotation 2) *	Optical
B-H4	Diurnal motion (starry sky rotation 3) *	Optical
B-H5	Diurnal motion (starry sky rotation 4) *	Optical
B-H6	Constellation illustration of Taurus and starry sky *	Optical
B-H7	Image of starry sky viewed from inside train *	Digital
B-H8	Image full of colorful light *	Digital

*) Scene with aroma.

LH/HFの値が低い傾向が見られた場面として、雄大な自然の映像場面 (A-L4), 夕暮れや夜空を中心とした映像場面 (B-L1, B-L2, B-L3), 流れ星の場面 (B-L4), デジタル映像から光学式投映映像に切り替わった場面 (A-L1, B-L6), 歌が流れている光学式投映映像場面 (A-L2, A-L5), 光学式投映映像場面中の音楽が変わった場面 (A-L3, B-L5) が挙げられた。

一方, LH/HFの値が高い傾向が見られた場面として, 光があふれる, 光の動きが見られるデジタル映像場面 (A-H1, B-H1, B-H7, B-H8), 朝焼けの映像場面 (A-H4), テロップが流れる場面 (A-H5), 光学式映像からデジタル映像への切り替わりと, 音楽が変わった場面 (A-H2) の他, 光学式投映中の際に, 星空の回転が行われた場面 (B-H2, B-H3, B-H4, B-H5), テロップが現れた場面 (A-H3), アロマの香りがONになった後の場面 (B-H6) が挙げられた。

3.3 考察

今回の検証では, 体表温度が上昇している状態, 交感神経活性度 (LF/HF) が低い状態をリラックス効果が高まっている状態として結果を考察する。

体表温度計測結果より, どちらのプログラムもプログラム鑑賞開始と比べて終了時に有意な温度上昇が見られていることから, 対象者はプラネタリウム鑑賞によってリラックス効果が高まっている可能性が示された。加えて, プログラムBのほうが, 体表温度上昇のタイミングが早かったこと, 体表温度上昇幅が大きかったことから, プログラムAと比較してリラックス効果がより高かった可能性が示唆された。

LF/HFの値が低い傾向が見られた場面を抽出した結果, 星空, 自然の映像や, デジタル映像から光学式投映映像に変わった後の星空の映像のシーンで, 対象者のリラックス効果が高まっている可能性が示された。加えて, 光学式投映映像の場面では映像のバックで流れている音楽, 音声の影響が大きく, 歌が流れる場面, ピアノによる音楽, ナレーションと音楽の状態からインストルメンタルの音楽に切り替わった場面ではLF/HFの値が低くなる傾向が見られた。

LF/HFが高い状態の傾向が見られた場面の特徴も抽出したところ, 特にプログラムBでは, プログラム後半部分の構成に含まれていた光学式投映中に現れる星空映像が回転する場面や, テロップが表示される場面, アロマの香りが切り替わるタイミングにおいてLH/HFの値が高くなる傾向が見られた。

一方, これらの場面においても, 対象者の心拍数に大きな変化が無かったことから, 対象者は, LF/HFが高い状態ではあるが, 心拍数が落ち着いている場合の良いストレス状態²⁾で鑑賞していた可能性が考えられた。とりわけ, 光学投映式の星空映像による環境下に一定時間以上いる場合, その環境に新たに加わった聴覚, 嗅覚, 視覚に集中しやすくなる可能性が示唆された。

4 まとめ

本稿では, コニカミノルタプラネタリウムとBIC-Japanの共同プロジェクトとして, 「癒し」を与えるプラネタリウムコンテンツの提供に必要な要素を抽出することを目的とした取り組みとして, 既存のプラネタリウムコンテンツを用いたリラクゼーション効果検証を行った。20代~40代の働く女性20名を対象にした検証実験の結果, 体表温度の計測結果より, プラネタリウム鑑賞によってリラックス効果が高まる可能性が示唆された。また, 交感神経活性度 (LF/HF) の低い傾向, 高い傾向が見られた場面を抽出し, プラネタリウムコンテンツにおいてリラックス効果を高める要素を考察した。

なお, 今回実施した検証実験では, プラネタリウム鑑賞前後の気持ちの変化をアンケート, 気分プロフィール検査 (POMS2: Profile of Mood States 2nd Edition) にて取得しており, 生体情報 (定量評価) との関係性を引き続き分析する予定である。得られた結果は, 今後のプラネタリウムコンテンツの開発に役立てる他, 学会での発表, 論文投稿を予定している。

5 謝辞

本取り組みにおいて, WINフロンティア株式会社取締役・芝浦工業大学客員准教授の駒澤真人氏に, 実験環境手配, 生体情報データ分析に関して, 協力いただいた。また, データ分析において, 首都大学東京大学院インダストリアルアート学域笠松慶子教授に助言を仰いだ。ここに謝意を表す。

●参考文献

- 1) Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*, 93, 1043-1065.
- 2) 駒澤真人, 板生研一, 畝田一司, 羅志偉: “心拍変動と心拍数を組み合わせたストレス評価に関する検討”, 第28回人間情報学会発表集, pp. 3-4, 2017年

●出典

本稿は, 第31回人間情報学会オーラルセッションにて発表した内容をもとに加筆修正をしたものである。