

星空の価値の見える化と地域資源としての可能性に関する試み*

吉村 朋矩^{*1}, 近藤 晶^{*2}, 吉田 友美^{*3}, 三寺 潤^{*2}, 中城 智之^{*4}, 加藤 英行^{*5}, 山本 博文^{*6}

Report of an Attempt to Visualize the Value of the Starry Sky and Potential as a Regional Resource

Tomonori YOSHIMURA^{*1}, Sho KONDO, Yumi YOSHIDA, Jun MITERA, Tomoyuki NAKAJO
Hideyuki KATO and Hirofumi YAMAMOTO

^{*1} Faculty of Engineering, Department of Architecture and Civil Engineering

Under the activity of “Hoshinochi lab” aiming for collaboration across barrier between different organizations, we studied the possibility of “starry sky” as a regional resource creating a new added value. The purpose of the study is to make a proposal that leads to the improvement of regional vitality for the next generation based on the effects observed by visualization of the value of starry sky. Here, “visualization” has a various meaning from physical measurement of value of starry sky based on night sky brightness to activities making people conscious the wide variety of value of starry sky. In this paper, we report on the results based on the 2 years activities of Hoshinochi lab.

Key Words : Starry Sky, Regional Resource, Regional Revitalization, Social Capital, Tourism

1. はじめに

日本においては2017年12月にSDGs推進本部より「SDGsアクションプラン2018」を公表している。そのなかで日本の「SDGsモデル」を特色づける大きな柱の1つとして、「SDGsを原動力にした地方創生、強靱で環境に優しい魅力的なまちづくり」が挙げられている⁽¹⁾。また、観光庁によって2017年度から「特定の観光資源を活用した地方誘客を図る」ことを目的とした「テーマ別観光による地方誘客事業」が開始している⁽²⁾。これらのことから、次代によりよい社会を継承するためにも、持続可能な社会システムの構築に資する地域の隠れた魅力を掘り起こし、既存の資源とともに有効に活用していくことが重要である。

福井県の観光に関する現状に着目すると、2016年の福井県内での延べ宿泊者数は、日本人が376万人（全国38番目）、外国人が5万人（全国47番目）である⁽³⁾。福井県は幸福度ランキング⁽⁴⁾で総合1位であるが、地域ブランド力⁽⁵⁾においては41位となっている。一方、福井県は豊かな自然を背景として、大野市六呂師高原に代表される「日本一美しい星空」を地域資源として有している。星空は、宿泊につながる「夜のコンテンツ」として十分になり得る可能性を秘めており、既存の地域資源と組み合わせることで、福井県内において一日を通して楽しめる観光誘客にもつながることが期待できる。福井県は、大野市が環境省の全国星空継続観察事業において2004年と2005年に2年連続で日本一見えやすい星空に認定される⁽⁶⁾など、「日本一美しい星空」を有している。しかしながら、分かりやすい情報発信が十分でないため認知度は決して高くなく有効に活用されていない。したがって、福井県の新しい魅力の発信や新たな価値を付加した“ふくいブランド”の創出、特に、県内に宿泊する観光客の誘致につながる取り組みを効果的に実施することが求められる。

* 原稿受付 2019年3月29日

^{*1} 工学部 建築土木工学科

^{*2} 環境情報学部 デザイン学科

^{*3} 環境情報学部 経営情報学科

^{*4} 工学部 電気電子工学科

^{*5} 福井市自然史博物館

^{*6} 福井大学

E-mail: yoshimura@fukui-ut.ac.jp

2. 研究の目的

本研究では、新たな価値を付加した“ふくいブランド”の創出に向けて、“星空”を地域資源として捉えることとした。星空の価値の見える化によって、星空とヒトをつなぐ次代を見据えた地域活力向上につながる提案を行うことを目的とする。具体的には以下の5点である。

- ① 福井県の星空の美しさに関する価値を数値化する。
- ② 福井県の星空の経済的（金銭的）な価値を明らかにする。
- ③ 地域資源としての星空の価値を分かりやすく情報発信するシステムの構築を図る。
- ④ 地域資源としての星空の価値を次代に継承するための人材を育成する。
- ⑤ 価値ある星空と既存の地域資源とを有機的につなげる手法を検討するとともに、福井県内に宿泊する観光客の誘致が期待できる地域の活力向上につながる提案を行う。

以上のことから、既存の地域資源と星空をつなげることで、地域の新しい魅力・価値を付加し、「星空とまち」がつながる地域ブランドの創出につなげたい。

本稿では、2017年度福井県内大学等連携研究推進事業の採択を受けて発足した「ほしのちラボ」のこれまでににおける取り組み・成果、とりわけ2018年度を中心に報告する。2017年度の成果等の詳細については、これまでの報告⁽⁷⁾、⁽⁸⁾を参考にされたい。

3. 「ほしのちラボ」について

ほしのちラボとは、前述したように2017年度の福井県内大学等連携研究推進事業の採択を受けて発足した研究チームの名称である。名称には、①星の地（地域、土地）、②星の知（知識、知恵）、③星の値（価値）等の意味が込められており、「～のあと」という連想から3つの「ち」の融合による夢のある未来が続くことを感じることでできる名称コンセプトとした。研究体制はFig.1に示すように、福井工業大学、福井大学、福井市自然史博物館の研究者で構成し、学生も積極的に起用している。研究者の専門領域は、地学・地球惑星科学、天文学、デザイン学、経済学、都市計画や交通計画であり、異分野横断型の集団によって研究を遂行している。したがって、工的手法のみならず社会科学的手法を用いて、住民や利害関係者を巻き込む形で地域課題にアプローチしていることから、多様性豊かな考えが導かれるとともに、ステークホルダーのつながりを促進させ、地域により効果的な成果を還元できていると考えている。

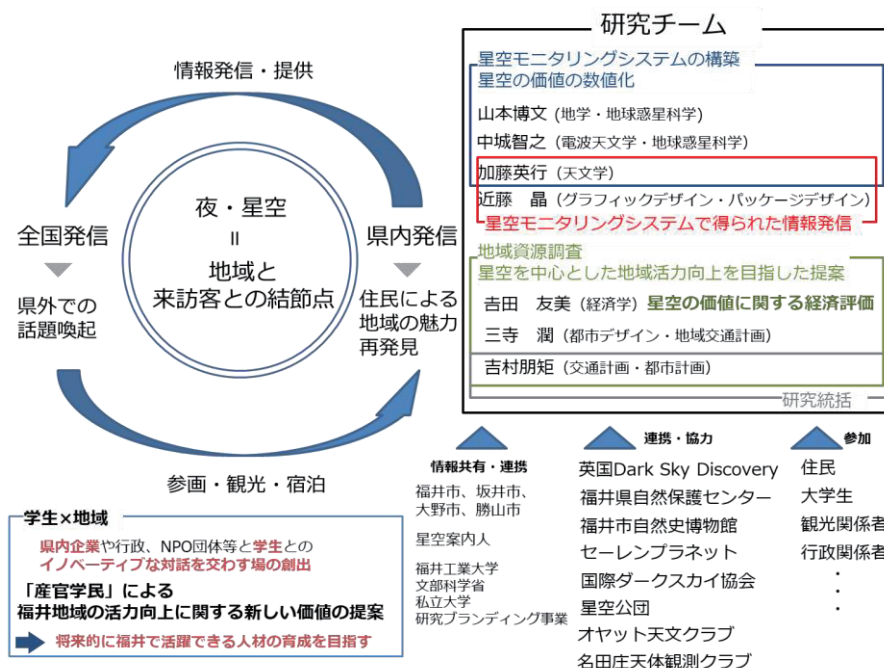


Fig.1 ほしのちラボの研究体制（2018年度）

4. 福井県内における星空の価値

2017年度に実施した夜空の暗さ(=星空の美しさ)について視覚化したマップを Fig.2 に示し、Table.1 には 2018 年度の結果を示す。数値は夜空の暗さを等級で表したものであり、値が大きいほど夜空が暗く星が見えやすい。国際的に 21.75 以上で金賞、21 以上 21.75 未満で銀賞、20 以上 21 未満で銅賞とされており、銅賞に達すれば十分美しい星空といえる。2017 年度の結果をみると、奥越地域、池田町、越前岬水仙ランドが銀賞、三国サンセットビーチや一乗谷朝倉氏遺跡、若狭和田海水浴場等、市街地近傍でも多くの場所が銅賞であることを示すことができた。2018 年度は 2017 年度に観測地点が少なかった福井県嶺南地域において、名田庄天体観測クラブの協力も得ながら観測を行ったことで、嶺南地域でも 20.0 を超える美しい星空を確認することができた。その他、2017 年度には調査できなかった個所についても 20.0 を超えていることが分かる。以上のことから、福井県の星空が国際的なレベルで美しいことを明確に示すことが出来た。管見のかぎり、このような広い範囲で福井の星空の価値が明示されたのは本研究が初めてである。特筆すべき点は、従来、星空が美しいと特に言われてこなかった地域でも銅賞の星空であることが確認されたことである。一方、2017 年度には 20.0 を超える数値であったが、2018 年度の調査では 20.0 未満に留まる個所もあった。19.0 以上 20.0 未満の地域については、今後星空を観るための工夫さえすれば世界的に銅賞レベルの星空に近づくと期待している。公共交通を含めた交通アクセスの良いエリアで銅賞の星空を体験できる環境は極めて貴重であり、今後、まちなか観光と組み合わせることで、地域の強みを活かした付加価値の高い展開が期待できる。

星空の価値を次代に継承するための人材育成の一環として、星空公団の協力を得て福井工業大学“ふくい PHOENIX プロジェクト”との協働で「デジカメ星空診断ワークショップ」を福井県自然保護センターにて 2018 年 9 月 29 日(土)に開催した。当該ワークショップでは、日本の光害(ひかりがい)⁹⁾の現状や環境省が主催する夜空の明るさ診断での測定方法¹⁰⁾について学ぶ機会を創出した。10 月 20 日(土)には、福井工業大学にて星空の美しさを数値化するための解析方法等についての学習機会を提供した。



Fig.2 星空の美しさマップ (2017 年度)

Table.1 星空の美しさ測定結果 (2018 年度)

| 観測場所 | 数値 (mag/arcsec ²) | 備考 |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 奥越高原牧場 | 21.4 | 天 の 川 が 見 れ る |
| スキージャム勝山 | 21.4 | |
| 北谷町小原集落 | 21.3 | |
| 伊藤氏庭園周辺 | 21.1 | |
| 福井県自然保護センター | 21.0 | |
| あっとほーむいきいき館 | 21.0 | |
| 道の駅名田庄 | 20.9 | |
| きのこの森 | 20.8 | |
| 池田町新保ファミリースキー場 | 20.8 | |
| 福井県こども家族館/道の駅うみんぴあ | 20.4 | |
| 若狭和田海水浴場 | 20.4 | |
| 北潟湖畔 | 20.3 | |
| 三国町陣ヶ岡 | 20.2 | |
| 一乗谷朝倉氏遺跡 | 20.1 | |
| 三国サンセットビーチ | 19.4 | |
| かつやま恐竜の森 | 19.2 | |
| 福井鉄道神明駅 | 19.1 | |
| JR福井駅 | 17.0 | |

2018 年度の新たな試みとして、福井県内における地域資源としての星空の経済的(金銭的)価値に関する調査を行った。調査は、ウェブ調査会社(日経リサーチ)の全国のモニターを対象に、星空保護・観光の観点からコンジョイント分析(経済評価)のアンケート調査を行った(Fig.3, Fig.4)。回答者数 1000 名を目標に実施したところ 1089 名から有効な回答を得ることができた。環境省の調査で過去 2 回、福井県大野市に位置する六呂師高原が日本一美しい星空として認定を受けているが、本調査での認知の割合は 4.9% (53 名)であり、全くと言っても良いくらい認知されていないことが明らかとなった。また、調査では市町を単位とした「地域内完結型の観光」であるのか、市町単位での「地域間移動のある観光」であるのかを探り、福井県における今後の観光まちづくりに関する糸口を見出すため、六呂師高原と併せて訪問した観光地に関する設問を設定した。この結果、恐竜博物

館や大野まちなか観光、東尋坊が他の県内訪問地より比較的高い割合であり、地域間移動のある観光であることが示された。つまり、既存の地域資源（観光地）と Fig.2 や Table.1 で示した星空という新たな地域資源（美しい星空を観ることのできる地点）とのつながりを強めることで、自動車交通や公共交通、あるいは自転車交通との組み合わせにより、福井県内での滞在時間の拡大や外国人誘客の拡大に期待できるのではないかと考えている。詳細な調査結果については、現在分析中である。



Fig.3 アンケート調査の開始ページ



Fig.4 アンケート調査内容の一例

5. 地域資源としての星空の価値に関する情報発信システムの構築

研究チームの名称を「ほしのちラボ」に決定した後、ほしのちラボのロゴを福井工業大学環境情報学部デザイン学科にて公募した。その結果、同学科の学生から提案のあった Fig.5 に示すロゴを採用した。次に、情報発信の手段として Facebook ページ (<https://www.facebook.com/HoshinochiLab/>) を 2018 年 2 月 20 日に立ち上げ、情報発信の軸として利用を開始した (Fig.6)。開始わずか 1 か月で 39 名のフォロワー、1836 件のアクセス (投稿内容へのリーチ数) を獲得した。現在 (2019 年 3 月 20 日) では、121 名のフォロワー、24630 件のアクセスを獲得している。福井県内における地域別にみた Facebook ページへのリーチ数は Fig.7 に示す通り、福井市からのリーチ数が特に高いことが分かる。その他、越前市や坂井市、鯖江市や敦賀市から県内の他市町に比べ多くのリーチ数を獲得している。



Fig.5 ほしのちラボのロゴ



Fig.6 ほしのちラボの Facebook ページ

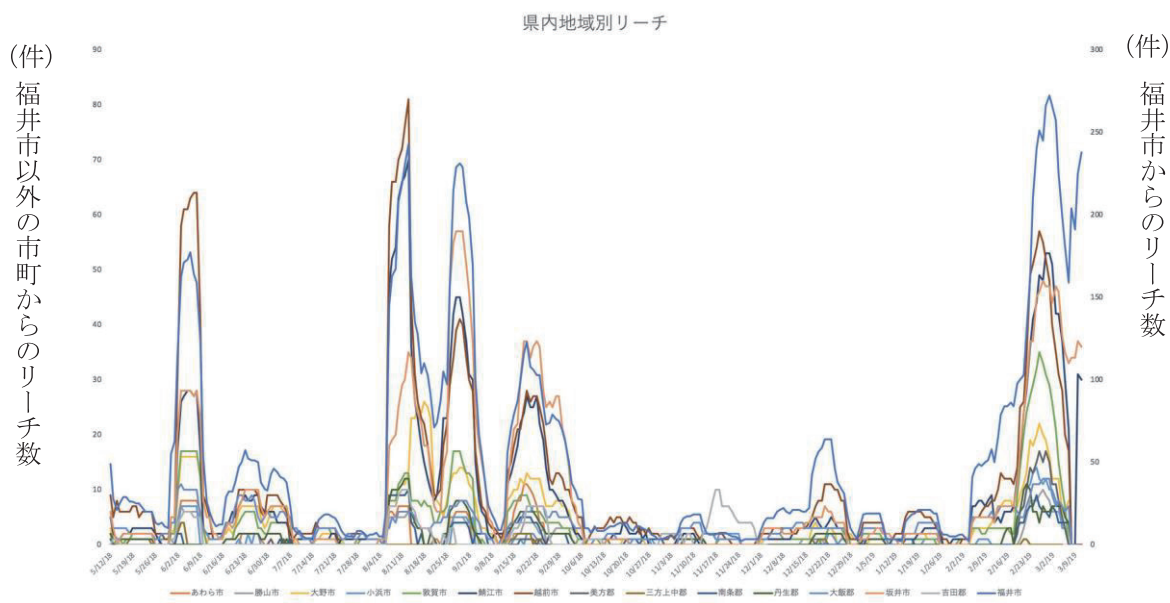


Fig.7 ほしのちラボの Facebook ページへの福井県内からのリーチ数

また、新たな試みの一つとして、2018年11月には星空公団の協力を得て、福井工業大学“ふくい PHOENIX プロジェクト”と「ほしのちラボ」の協働によって Fig.8 に示す「福井県における星空調査」に関するウェブサイトの運用を開始した。これにより、福井県における星空の美しさに関するデータ（測定方法に基づきデジタルカメラで撮影した夜空の写真から得られる解析データ）を収集するとともに、対応するカメラ機種に限定はあるものの、速報値として登録後すぐに星空の美しさに関する数値を確認することができるようになった。さらに、それら数値をウェブ上で見える化を行い、客観的な数値に基づく福井の美しい星空を日本全国・世界への発信へと導いた。



Fig.8 福井県における星空調査に関するホームページ (<https://dcdock.kodan.jp/fukui/>)

福井県児童科学館（エンゼルランド）で2018年2月24日、25日に開催された「ふくい宇宙博2018」および、2018年6月2日、3日に開催された「きてみて体験！ふくいものづくり2018」にブースを出展した (Fig.9, Fig.10)。出展内容としては、「ほしのちラボ」の紹介や研究成果の公開、360度カメラで撮影した「星空×○○」の写真についてVRゴーグルを用いて紹介した。これにより、三国サンセットビーチや奥越高原牧場、恐竜博物館、一乗谷朝倉氏遺跡、エンゼルランド等をバーチャルで周遊する福井の美しい星空観光を参加者に提供することができた。ブースへの来場者数は、「ふくい宇宙博2018」が2日間で約400名、「ふくいものづくり2018」は2日間で約800名であった。360度写真とVRゴーグルを用いた福井の星空バーチャル観光体験は、子どもから大人まで老若男女問わず誰もが楽しめるコンテンツであることがブース出展を通して認識することができた。また、福井県内の星空の美しさへの気づきを与え、県内各地への星空観望に出かけるきっかけとして非常に有意義である。さらに、雨天の場合に星空を外で観ることのできない際のコンテンツとしても期待できる。



Fig.9 ふくい宇宙博 2018 でのブース出展の様子



Fig.10 ふくいものづくり 2018 でのブース出展の様子

6. 星空を地域資源とした地域の活力向上を目指した試みと提案

6.1 「ほし×まち歩き」ワークショップ

地域の活力向上に資する提案に向けた試みとして、まちの新しい魅力発見や、まちの新たな価値創出のためのワークショップ「ほし×まち歩き」を2017年度より継続的に実施している。目的としては、地域資源としての星空の活用と既存の観光資源とを組み合わせた付加価値の高い地域振興の可能性を探ることである。ワークショップの手法としては、1日目には360度カメラを使用して「星空と〇〇」をテーマにまち歩きをしながら写真撮影を行う。まち歩きを行う前には、360度カメラの使用法や写真撮影を行うためのポイント等に関するレクチャーを行い、カメラの技術・知識の向上も図っている。2日目には、セーレンプラネット（福井市自然史博物館分館）の協力を得て、小型ドームスクリーンで1日目に撮影した360度写真を投影し意見交換を図りながら、ほしのちラボのメンバーでもある福井市自然史博物館の加藤英行氏を中心に星の解説を行っている。さらに、「星空が地域資源としてある未来はどのような未来なのか？」をテーマにフューチャーセッションを行い、未来の福井を考える機会を創出している。

2018年度は、1日目のプログラムを2019年3月8日（金）18時から20時30分まで福井県坂井市の三國湊座を拠点として、歴史・文化ある三國湊エリアにて実施した（Fig.11）。新たな試みとして、NPO法人ボランティアガイドきたまえ三国の協力を得て、まちの歴史・文化や隠れた名所等に関する解説を取り入れた。2017年度には移動手段を徒歩に限定していたが、えちぜん鉄道株式会社の協力を得て、レンタサイクルによる移動も可能とした。2日目のプログラムは、3月9日（土）10時30分から12時までセーレンプラネットにて、1日目に撮影した星空と三國サンセットビーチや眼鏡橋、みくに龍翔館、出村界隈のまちなみ等の写真を投影した（Fig.12）。両日ともに約25名の参加があり、参加者からは「三国は星空がきれいに見える場所も多く、観光・地域資源として十分活かせるのではないかな。」や、「幅広い年齢層で、福井の未来の話が出来たことがすごく貴重で、発表を聞いていると福井を愛する心がよく伝わった。継続的に行ってほしい。」等の意見が挙げられた。事前には福井工業大学環境情報学部デザイン学科の近藤デザイン研究室のデザイン監修により、ワークショップの広報ツールとして配布用のチラシ、掲出用のポスター、えちぜん鉄道車両内の中吊り広告を制作した（Fig.13, Fig.14）。チラシは三國湊座やFスクエア、セーレンプラネット、えちぜん鉄道の駅舎等で配布を行い、ポスター掲示は福井工業大学や福井工業大学前バス停等で行った。事後には、福井新聞や福井テレビで当日の様子が掲載・放送された。また、独自にYouTubeを活用した動画（https://www.youtube.com/watch?v=zk8jUy5rM_A）を発信している。

6.2 「ほしのちラボ」と「しまあめラボ」合同シンポジウム

2019年3月9日（土）13時から17時にFスクエアで前述したワークショップに引き続き、「星空×雨水がある未来の暮らし」をテーマにしたシンポジウムを開催した（Fig.15）。本シンポジウムは、日本私立学校振興・共済事業団の学術研究振興資金研究プロジェクトである「しまあめラボ」との合同で実施している。開催趣旨としては、近年「SDGsを原動力にした地方創生、強靱で環境に優しい魅力的なまちづくり」や、「地域の活力を最大限に発揮する地域循環共生圏」という考え方が国から示されている。このことから、本シンポジウムにおいて

地域の活力向上を目指し「星空と雨水」といった一見相容れないキーワードとした未来の暮らしについて、福井から全国・世界に発信しようと呼びかけを開催を企画した。シンポジウムは、大きく分けてトークセッションとフューチャーセッションで構成した。トークセッションでは、しまあめラボ代表の笠井利浩氏と星空案内人の橋本芳樹氏をゲストに迎えて、星空や雨水による持続可能な地域振興の可能性等に関する現状を参加者に対して発信した。その後のフューチャーセッションでは、参加者同士で福井の未来の暮らしについて積極的に考え提案を行った。シンポジウムの様子はYouTubeを用いてライブ配信 (<https://www.youtube.com/watch?v=xyh4RFtNDxY>) を行い、福井から全国・世界に発信した。事前には前述したワークショップ同様、福井工業大学環境情報学部デザイン学科の近藤デザイン研究室のデザイン監修により、シンポジウムの広報ツールとして配布用のチラシ、掲出用のポスター、えちぜん鉄道車両内の中吊り広告を制作し、配布・掲出している (Fig.16)。



Fig.11 「ほし×まち歩き」1日目の様子



Fig.12 「ほし×まち歩き」2日目の様子



Fig.13 「ほし×まち歩き」広報物



Fig.14 えちぜん鉄道車両内での中吊り広告



Fig.15 合同シンポジウムの様子



Fig.16 合同シンポジウムの広報物

参加者からは、「このようなイベントを通じて、実際の政策に活かせるものが出てくる可能性を感じた。」との意見もあった。参加者からあった未来への提案（一部）について、Fig.17 に示しておく。参考にされたい。



Fig.17 合同シンポジウムで示された未来への提案

6.3 その他の取り組み

ほしのちらポでは小原 eco プロジェクトおよび福井工業大学「ふくい PHOENIX プロジェクト」との協働により、環境省が実施している「星空観察」⁽⁴¹⁾への取り組みに参画している。継続観察地点として福井県勝山市北谷小原集落を登録し、デジタルカメラによる夜空の明るさ調査を行っている。調査の結果を2018年9月23日(日)に行われた「勝山小原貸切スタートツアー(えちぜん鉄道株式会社・小原 eco プロジェクト主催、ふくい PHOENIX プロジェクト協力)」において参加者に紹介した。参加者からは、「星空の価値が分かりやすくて良い。」等の意見が挙げられた。その他、福井県大野市で2019年3月2日(土)に開催された星空シンポジウム「大野の星空から夢を描こう! (主催: 大野市, 国際ダークスカイ協会東京支部, 福井工業大学)」に後援した。

6.4 星空とヒトをつなぐ次代を見据えたふくいブランドの創出に向けた提案

次代を見据え、新たな価値を付加したふくいブランドの創出に向けて「緩い時間を愉しむ豊かな暮らしや旅」を提案する。具体的には Fig.18 に示すように、まちや星空をテーマにしてカメラや移動を楽しみながら、カメラ技術の向上、まち・星空・カメラの知識・関心を高め、それらを移動という手段でつなぐ暮らしや観光スタイルである。これまでは、カメラやまち、星空、移動といった各々の分野で楽しむ内容の催し等はあったが、複数の分野を一举に楽しみ、知識を高めるような催しが次代に求められていると考える。ほし×まち歩きへの参加者からも「普段住んでいるが、星空の価値について改めて感じる事ができ、まちのことを詳しく知る良い機会となった。」や、「イベントとして有料化しても面白い。」といった意見が挙げられている。

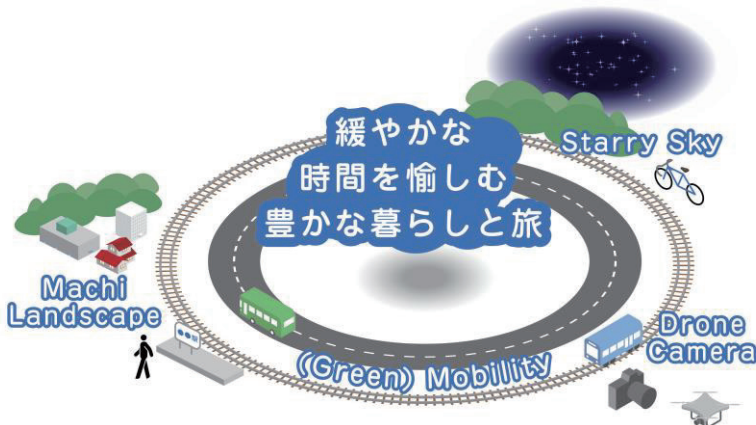


Fig.18 次代を見据えたふくいブランドの創出に向けた提案

さらに、星空活用が SDGs への寄与する項目とつながりについて、Fig.19 に提唱する。

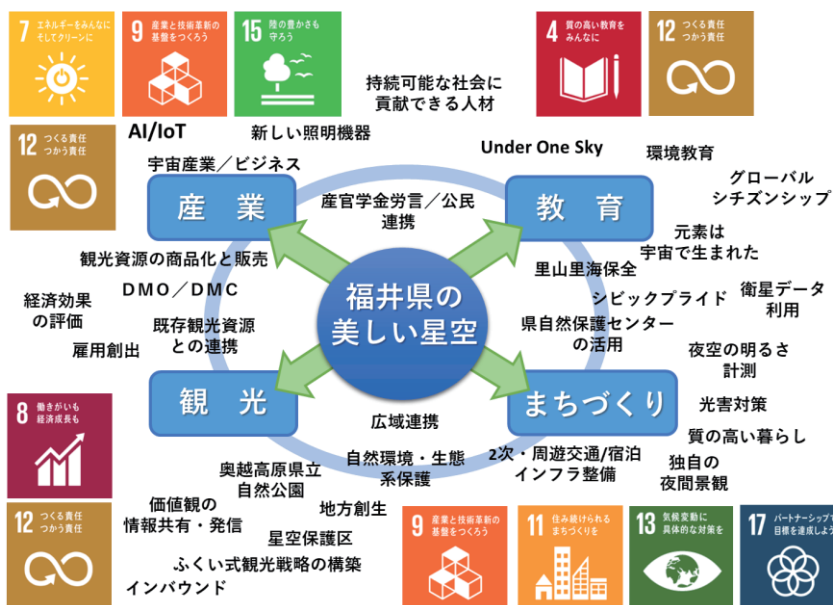


Fig.19 星空活用と SDGs へのつながり

7. おわりに

本研究では、福井県内における広域的な星空の美しさに関する価値について、世界的にも銅賞レベル若しくは、その可能性を秘めているエリアを明らかにすることができた。科学的に裏付けのある星空の美しさに関する数値を用いて、ほしのちラボでは福井工業大学の“ふくい PHOENIX プロジェクト”を中心に多くの団体と協働による取り組みを行ってきた。星空を新たな地域資源としての活用方法についても提案を行い、SDGs へのつながりについても提唱した。現在、アンケート調査結果の分析中ではあるが、星空を活用した暮らしや観光は地域経済への寄与も大きいと考える。したがって、新たな価値を付加したふくいブランドを見出す可能性が高い福井の星空活用について、今後は、地域の様々な取組みを地域内で完結するのではなく、地域の個や集団が集結し、福井の未来についてビジョンやシナリオを共有することが重要である。さらには、市町を超えた繋がりを強化させ、福井県全体で大きな集団として福井の美しい星空と既存の地域資源の魅力を高めていくことが求められる。これらのことから、その場所に暮らす人々、異文化、自然等に来訪・観光客を出会わせることで、住民は新たなことに気づき福井への愛着が高まるとともに、来訪・観光客は「暮らすように旅する」スタイルの観光で福井での滞在時間が延び、福井の魅力に触れる機会が増大すると考える。また、ほしのちラボによる取り組みは、これから激変していく社会課題を解決していくためにも、20-30年を見据えた地域資源の発掘、地域資源を最大限に活用できる人材の育成の観点から非常に重要であると考えられる。

謝 辞

本研究は、2016年度私立大学研究ブランディング事業(“ふくい PHOENIX プロジェクト”), 2017年度および2018年度県内大学等連携研究推進事業(福井県)から助成を受けて実施いたしました。また、本研究を遂行するに当たり、福井大学地学研究室、福井市自然史博物館、国際ダークスカイ協会東京支部、星空公団、福井工業大学“ふくい PHOENIX プロジェクト”をはじめ多くの団体等と協働で行いました。その他、オヤット天文クラブや名田庄天体観測クラブ、小原 eco プロジェクト等の各種団体、福井工業大学社会連携推進課をはじめとした職員の方々、福井工業大学天体観測同好会や工学部電気電子工学科中城研究室、同学部建築土木工学科吉村研究室、環境情報学部デザイン学科三寺研究室、同学部同学科近藤研究室、同学部経営情報学科吉田研究室、同学部環境・食品科学科笠井研究室等の学生達にもご協力・ご支援いただきました。ここに記して謝意を表します。

文 献

- (1) 首相官邸 SDGs 推進本部, “SDGs アクションプラン 2018～2019 年における日本の「SDGs モデル」の発信を目指して～”, SDGs 推進本部会合資料, 2018.
- (2) 国土交通省観光庁, “テーマ別における地方誘客事業”, <http://www.mlit.go.jp/common/001219169.pdf>, 2019 年 3 月 22 日 (最終閲覧).
- (3) 国土交通省観光庁, “H28 宿泊旅行統計”, 2017.
- (4) 寺島実郎・日本総合研究所・日本ユニシス総合技術研究所, “全 47 都道府県幸福度ランキング 2016 年版”, 東洋経済新聞社, 2016.
- (5) ブランド総合研究所, “地域ブランド力調査 2016”, 2017.
- (6) 井部極, “大野の夜空, 二年連続日本一”, 福井県, ナチュラリスト, No.47, pp.8-9, 2006.
- (7) 吉村朋矩, “星空の価値の見える化と地域資源としての可能性～「星空とまち」がつながる地域ブランドの創出”, ふくい産業支援センター, テクノふくい, No.98, pp.32-35, 2018.
- (8) 小野間史樹・柴山万優子・吉村朋矩・三寺潤・近藤晶・吉田友美・中城智之・加藤英行・山本博文, “「福井県における星空調査」デジカメ星空診断の地域への展開”, 日本天文学会, 2019 年春季大会講演予稿集, Y10c, 2019.
- (9) NHK, “WEB 特集 光害を知っていますか?”, NEWS WEB, https://www3.nhk.or.jp/news/html/20190220/k10011821151000.html?fbclid=IwAR1XZ71tZGbKXITj_2MBMpR6sZmhHWQ-uwenyL4u7ecg-Zq8vE2BsC8bOFs, 2019 年 3 月 22 日 (最終閲覧日).
- (10) 星空公園, “デジカメ星空診断 測定のための 4 ステップ”, <https://dcdock.kodan.jp/page/measurement>, 2019 年 3 月 22 日 (最終閲覧日).
- (11) 環境省, “夜空の明るさを測ってみよう”, <https://hoshizora-kansatsu.astroarts.co.jp/>, 2019 年 3 月 22 日 (最終閲覧日).

(2019 年 4 月 26 日受理)