

D-7

わが国におけるスペースポートの適地選定条件に関する研究
Study on Requirements to Select Suitable Location of Spaceport in Japan

指導教授 轟 朝幸

6007 飯沼 巧

1. はじめに

宇宙旅行などを行う民間の宇宙ビジネスが世界各地で年々増加している。その中で、宇宙と地球を繋ぐ航路に欠かせないインフラ施設として、スペースポート(宇宙港)がある¹⁾。スペースポートとは、ロケットや宇宙船の離着陸・打ち上げ・保管に必要な施設が揃う空港に似た港である。宇宙産業の拠点をつくることで地域だけでなく、国として大きな経済効果が期待される。

日本でも近年、アジア初となる宇宙旅行・輸送の実現を目指す事業が進められており、その中にはスペースポートの整備も含まれる。一方で、スペースポートの場所を選定するにあたって、どのような基準で選定すべきなのかが明らかでない。

そこで本研究では、わが国においてスペースポートの適地選定を可能にするために、評価項目の重要度を把握することで候補地に適した条件を明らかにすることを目的とする。なおここでいうスペースポートは、宇宙旅行で旅行者の負担軽減や既存する空港の機能向上可能などのメリットがある水平型のものとする。

2. 既存研究と本研究の位置づけ

Santoro ら²⁾の研究では、イタリアにふさわしい弾道飛行交通の運航が可能なスペースポートと地上施設の評価を行っている。既存する空港の機能や容量を評価したうえでスペースポートへの格上げを想定して、それに必要な条件を求め、最終的に候補地が設定されている。しかし候補地設定は、それぞれの条件が総合的に評価されて決められたものの、総合化における定量化がされていない。そこで、本研究では、より客観的に総合評価することとする。

3. 研究方法

3.1 分析手法

本研究では、スペースポートの候補地を客観的に判断するため階層分析法(AHP)を用いて分析を行う。AHPとは、意思決定に際して多数の評価要素を階層化し、それぞれの評価基準重要度の定量化をもとに、意思決定を客観的に行おうとする分析手法である。AHPによって人間が持つ主観や勘が反映されるようにモデル

が作られ、ウェイトを算出することで価値判断の定量化が可能である。これにより、より明確な意思決定情報を獲得することができ、集団の意思決定においては合意形成が容易になる。

AHPではアンケート調査によって対象者の価値観を探る。本研究は専門的な知識を問うため、宇宙を専門とする有識者を対象としてアンケートを実施した。調査概要を表-1に示す。

表-1 アンケート調査概要

	内容
調査目的	候補地の条件を見出すために、評価項目それぞれの重要度をアンケートにて問うこと
調査対象	ニュースペース研究会参加者
調査期間	11月27日(水)~12月11日(水)(2週間)
調査方法	インターネットアンケート調査(グーグルフォーム)
サンプルサイズ	19
質問内容	・属性、年齢、専門分野、宇宙関係業務の従事有無 ・レベル1、レベル2、レベル3の重要度比較 ・(任意)スペースポートがあったら良いと思う地域

3.2 AHPのツリー作成

AHPでは、総合目的・評価基準・代替案を体系化したツリーを作成する。適地選定の評価基準は、世界各地のスペースポートで適地選定された際に用いられていた条件や、有識者へのヒアリングを踏まえて決定した。これをもとに、おおまかに事業性・受容性・運航(レベル1)、さらにその詳細を分けた(レベル2、3)。また本研究では、実際の候補地選定までは追求しないため、代替案の重要度比較を調査上では省くことにする。AHPのツリーを図-2に示す。

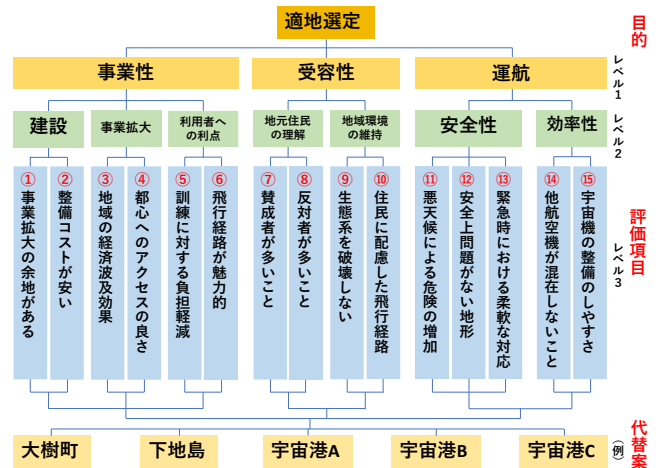


図-2 AHPのツリー

4. 結果と考察

4.1 基礎集計結果

回答者属性を示す基礎集計の結果をまとめたグラフが図-3である。会社員と公務員で半数を超えており、回答者の約3/4が宇宙に関する業務経験がある。

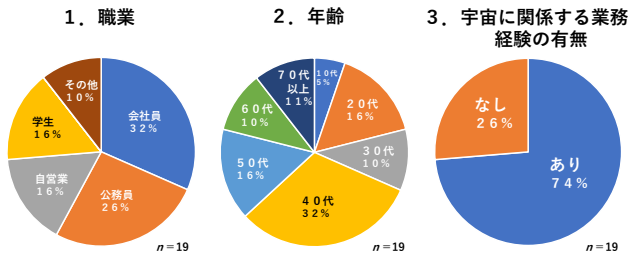


図-3 基礎集計結果

4.2 全体の分析結果

全ての回答をまとめたグラフが図-4である。

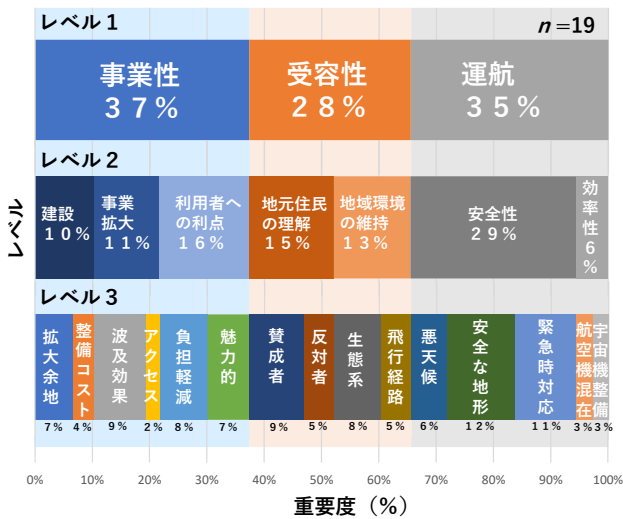


図-4 全体の分析結果

レベル1をみると「事業性」、「運航」、「受容性」は同程度に重要視された。中でも「事業性」が最重要視され、「利用者への利点」や「事業拡大」がウェイトを占めていることから、利用者への負担がかからないことや、魅力的な場所にスペースポートをつくること、また宇宙ビジネスが増えることで地域に経済波及効果があることが選定されるポイントであると考えられる。

またレベル2では「安全性」が29%と最も重要視されており、安全の確保を第一に考える有識者が多いことが明らかになった。これらの結果から、天候や地形の条件が良く事故を未然に防止することができる場所、または事故が起きた場合も即座に対応して二次災害を防ぐことができる場所につくるのが適していると考えられる。以上より、安全体制が整ったうえでビジネス面や地域活性化などの他の条件を考慮してスペースポートを建設すべきであることが明らかになった。

4.3 クロス集計分析結果

回答者の宇宙業務経験の有無別に示したグラフが図-5である。

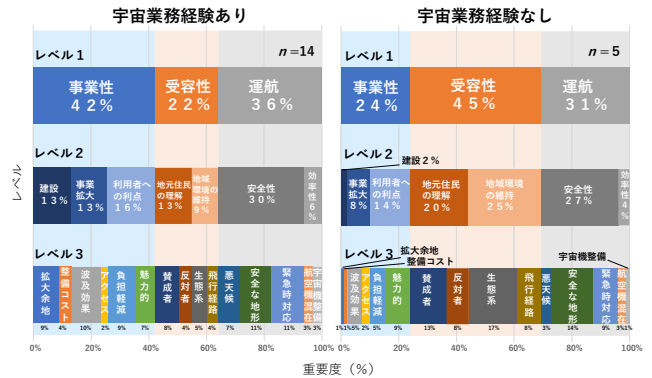


図-5 宇宙業務経験有無

個々の結果を解析すると、宇宙事業に携わったことのある回答者が重視するものは「事業性」が多くなっており、ビジネス面のみならず今後の拡大余地についても念頭に置いていることが明らかになった。一方で宇宙事業に携わっていない回答者は、「受容性」の重要度が宇宙業務経験のある回答者の倍以上であったことから地域の受け入れを重視する傾向をつかむことができた。様々なクロス集計を行い、立場によって価値観の違いで重要視する点が異なるとことが「見える化」できた。

5. おわりに

本研究では、AHPを利用して評価項目の重要度を、客観的に総合評価することでスペースポートの候補地に適した条件を見出すことができた。

今後の課題として、分析結果をもとに構想として挙げられている地点のデータと照らし合わせながら、候補地になるために不足している条件や課題点を見出し、選定される方策を考える必要がある。また、実際のスペースポート選定時に合意形成をする際、立場によって価値観が異なる中で、どのようにして重要視する条件を導くのかを検討する必要もある。

謝辞: 本研究に用いる情報を提供して下さった、スペースアクセス株式会社の大貫美鈴様と宇宙システム開発株式会社の広崎朋史様に、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) Author D Little (2019): The Space Agency of the Future. <https://www.adlittle.com/en/FutureSpaceAgency>, (2020.1.24)
- 2) Francesco, S., Alberto, D., B., Nicole V., Roberta F., Vito A., Mario B., Paolo M. : Spaceport and Ground Segment assessment for enabling operations of suborbital transportation systems in the Italian territory, Acta Astronautica, Vol. 152, pp.396-407, 2018.