

アンケート調査を用いた大谷採石地下空間の利用価値に関する検討

宇都宮大学 学生会員 ○高橋 智信
 宇都宮大学大学院 学生会員 多田 海成
 宇都宮市役所 佐藤 大地
 宇都宮大学大学院 正会員 清木 隆文

1. はじめに

近年、地下空間の利用が注目されている。この理由としては、都市部の土地不足や、CO₂削減など環境負荷の低減が求められているためである。先進諸国が現在の速度で発展を維持すれば、都市部の過密化が進行し、深刻な問題となることは明らかである。地下空間の利用によって、都市の規模を現在のままとし、かつ、都市機能の向上を図ることが期待される。また、地下空間が有する特性を活かすことで施設の建設や運用に要する環境負荷を低減し、環境にも配慮することができる。既存の地下空間を貴重な空間資源として捉え、種々の用途への利用が求められている。

栃木県宇都宮市大谷地区では、古くから建築資材として用いられてきた大谷石の採石が盛んに行われてきた。しかしながら、大谷石採石後の採石跡地地下空間の多くは放置され、荒廃している。再利用されているのは、観光用に公開されているもの(大谷資料館)などのごく一部であり、大谷地区には利用されていない地下空間が多数存在している。これらの採石跡地地下空間は貴重な空間資源であり、地下空間の特性をうまく利用することで、地上空間よりも環境負荷の低減を図ることが出来ると考えられる。そこで、本研究では、現時点での大谷採石地下空間への認識と環境評価を把握するためのAHP法¹⁾とトラベルコスト法²⁾による2つのアンケート調査を行った。1つ目のアンケートは階層分析法(AHP)を用いて、行政と市民の各主体者を対象として地下空間に目的の異なる3種類の施設を建設した場合にどのような条件を重視する傾向があるのかを把握する調査を行った。2つ目のアンケートでは大谷資料館で観光客を対象に旅行費用(トラベルコスト)を回答してもらい、その結果から大谷地域にどの程度の環境価値があるのかを把握する調査を行った。最終的にこれらのアンケート調査を分析し、将来の大谷採石地下空間跡地の有効利用法を検討する。

2. AHPによる地下空間の有効利用法アンケート

2.1 概要

階層分析法(Analytic Hierarchy Process : AHP)は不確定な状況や多様な評価基準における意思決定手法である。AHPでは各評価基準からみて代替案の重要度を評価し、最終的にこれらの最終目標からみた代替案の評価に換算する。この評価の過程で、経験や勘を生かして、これまではモデル化したり定量化したりすることが難しかったことも扱えるようにしているのがAHPの特徴である。

2.2 本研究における階層構造

AHPアンケートを実施するにあたっての本研究における階層構造を図-1に示す。Level1は最終目標であり、地下空間を有効利用する際の要因の評価となっている。Level2とLevel3は評価基準であり、それぞれLevel2では主体者のレベル、Level3は地下空間に建設する施設に関するレベルである。最下層であるLevel4は代替案を示すレベルである。本研究では、既往の研究³⁾において地下空間の不動産価値に影響を及ぼすと考えられている「アクセス性」「採算性」「安全性」「地下空間の特性」の4つを抽出し有効利用する際に比較検討すべき要因とした。

2.3 AHPアンケートの実施

本研究のアンケートではまず、宇都宮市役所産業政策課の方々のご協力を得て、Level2での主体者間の対比較を行うアンケートを実施した。このアンケートでは地下空間跡地の有効利用法を検討し将来的にまちおこしにつなげていく上で「行政の意向」と「市民の意向」のどちらを重視していくのかを実際の経験などから回答してもらった。この際、まちおこしをする段階も比較の上で重要になると考えられるため、「a.事業の構想を練る段階」「b.事業の育成段階」「c.事業が軌道に乗った段階」のそれぞれ3段階において比較してもらった。その上で、数回の予備アンケート調査の結果や意見などをもとに本調査を採石地下空間の有効利用振興に携わった経験がある宇都宮市役所の職員と岩盤工学などに関心をもつ宇都宮大学の学生に対して、Level3およびLevel4での対比較法によるAHPアンケートを実施した。調査概要を表-1に示す。また、この調査の際に事前にLevel3における3つの施設に関して表-2のような補助説明をパワーポイントのスライドを用いて行い、Level4での個々の代替案に対しては特定の事例での評価を防ぐため細かい設定に関する情報は取って提供せずに回答してもらった。

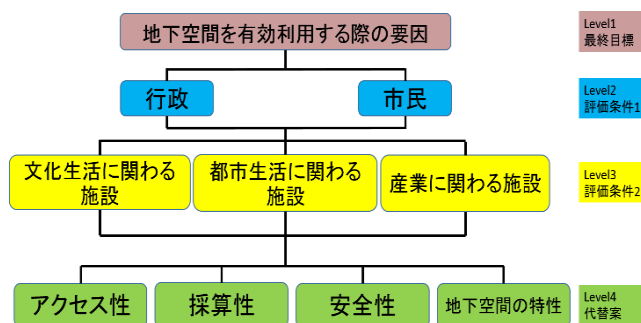


図-1 AHPアンケートの階層構造

キーワード 地下空間, 環境評価, 有効利用, AHP, トラベルコスト

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科 TEL.028-689-6218 E-mail: t112826@cc.utsunomiya-u.ac.jp

2.4 時系列別にみた主体者間での比較

まず、跡地地下空間を有効に利用してまちおこしをしていくうえでの Level2 での主体者どうしの比較を 3 段階での時系列ごとに比較した結果、以下の重みベクトルが得られた。なお G, C はそれぞれ行政と市民を表している。

- 事業の構想を練る段階
 $W_{1a}^T = (G, C) = (0.250, 0.750)$
- 事業の育成段階
 $W_{1b}^T = (G, C) = (0.200, 0.800)$
- 事業が軌道に乗った段階
 $W_{1c}^T = (G, C) = (0.200, 0.800)$

このように、いずれの段階においてもまちおこしを行っていく上で行政側の意向は構想を練る段階ではやや高いものの市民側の意向を重視していることがわかる。本調査では市民の意見の中に事業を実際に運営する事業者も含まれているためこのように市民の重みが高くなっているが、実際には市民の意向のほとんどは事業者の比重が多いことも調査後のヒアリングより明らかになった。

本章では、この 3 つの段階のうち現時点での大谷地域の状況に最も近い「a.事業の構想を練る段階」についての分析を記述する。

2.5 各主体者に対する施設の重要度の比較

それぞれの主体者に対して、Level3 にある 3 つの施設に対しての対比較を行いそれぞれの施設の重要度を比較した。それぞれの重みベクトルは「文化生活施設」「都市生活施設」「産業施設」の順である。

- 行政に対する比較
 $W_2^T = (0.229, 0.290, 0.482)$
- 市民に対する比較
 $W_3^T = (0.259, 0.367, 0.374)$

このように、行政、市民ともに「産業施設」「都市生活施設」「文化生活施設」の順番に地下空間の有効利用を求めていることがわかる。

これらより主体者の重みも含めた Level3 の重みベクトルを W とすると以下の結果となる。

$$W = [W_2^T, W_3^T] W_{1b}^T = (0.252, 0.378, 0.401)$$

次に、Level4 の地下空間の不動産価値に影響を及ぼすとされる 4 つの要因を対比較した結果から得られたそれぞれの重みを Level3 の施設ごとに示す(表-3)。このように、いずれの施設でも安全性を最も重視していることがわかる。文化施設では安全性が他よりも特に重要視され、採算性よりも地下空間の特性を活かした施設が求められているのに対し、特定の人しか立ち入ることのないとされる都市生活施設や産業施設は安全性の次に採算性を重要視されるべきだと考えている。

2.6 階層全体の重みづけ

最終目的に対するすべての階層を考慮した代替案どうしの重みづけ X は次のようになった。なお、重みベクトルの順番はそれぞれ「アクセス性」「採算性」「安全性」「地下空間の特性」である。

$$X = [W_I^T, W_{II}^T, W_{III}^T] W = (0.144, 0.216, 0.475, 0.166)$$

このように階層全体でみた場合では、大谷採石跡地地下空間に施設を建設する場合に重要視されるべき優先順序は、「安全性」「採算性」「地下空間の特性」「アクセス性」であるということがいえる。最終的なプライオリティは概ね想定どおりの結果となったといえる。

表-1 AHP アンケートの実施内容

調査時期	2014年11月
調査方法	事前説明を行った後に調査票を配布する集合調査法
対象者	宇都宮市役所の職員 宇都宮大学建設学科の学生
回収率	有効回答数88票 うち市役所:10票、学生:78票

表-2 Level3 事前説明での想定施設

A.文化生活に関わる施設の例 ・観光レジャー施設・スポーツ施設 ・文化ホール・地下街 など不特定多数の人が利用する施設	B.都市生活に関わる施設の例 ・上下水道施設・焼却場 ・通信用データセンター・石油タンク など都市インフラに役立つ施設	C.産業に関わる施設の例 ・工場・物流倉庫 ・野菜の栽培施設・貯蔵施設 など特定の産業に関わる施設
---	---	---

表-3 AHP アンケートの調査内容

大谷採石跡地地下空間に 想定する施設	Level4での水準	重み
I.文化生活に関わる施設 を建設とした場合	a.アクセス性	0.167
	b.採算性	0.137
	c.安全性	0.526
	d.地下空間の特性	0.170
	C.I.	0.0179
II.都市生活に関わる施設 を建設とした場合	a.アクセス性	0.107
	b.採算性	0.229
	c.安全性	0.506
	d.地下空間の特性	0.157
	C.I.	0.0105
3.産業に関わる施設を建 設とした場合	a.アクセス性	0.160
	b.採算性	0.254
	c.安全性	0.416
	d.地下空間の特性	0.170
	C.I.	0.0014

3. トラベルコスト法による大谷地域の価値評価

3.1 概要

これまで宇都宮大学では、大谷採石跡地地下空間跡の有効利用法についての研究は様々な角度から分析・検討してきたが、現段階において大谷地域に観光地としての魅力がどの程度あるのか研究されたものは少ない。本研究では、大谷地区の現段階における観光地としての魅力がどの程度あるのかを把握するために、採石跡地地下空間を利用した「大谷資料館」を訪れた観光客を対象としたトラベルコスト法によるアンケート調査を実施し、価値の評価を行った。

3.2 トラベルコスト法

トラベルコスト法(TCM)とは、主にレクリエーションの価値を旅行に要する費用を用いて評価する方法である。この手法は旅行費用と訪問回数(または訪問率)からレクリエーションの需要関数を推定し、これから消費者余剰測度を用いて貨幣価値に換算する。トラベルコスト法はその調査方法によってゾーン・トラベルコスト法(ZTCM)と個人トラベルコスト法(ITCM)の2種類に分類される。ゾーン・トラベルコスト法は遠方からの訪問客が多い観光地などに適しているとされている。一方、個人トラベルコスト法は訪問者が何回も対象の環

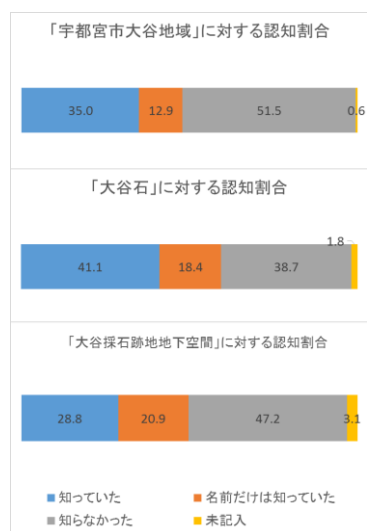


図-5 各項目に対する認識度 (単位: %)

3.6 トラベルコスト法による大谷地域の価値評価

今回のアンケート調査によって大谷資料館を訪れる観光客の出身地の内訳を知ることができた。図-6 にそれぞれの出身地を大まかなゾーンに分けて割合で表したものを示す。1/4 が栃木県内からの来訪者であるが、地理的に近い東北・北海道や、人口が多い首都圏からの来客で半分以上を占めている。また、それ以外の比較的遠い地域からも足を運んでいる人が少なからず存在することも分かった。本研究では、栃木県外からの来訪者 118 票に対して栗山²⁾の手法に倣って、大谷地域のレクリエーション価値の推定を行った。具体的には、アンケートにより判明した出身地と大谷資料館までの交通手段の情報をもとに各出身都道府県の県庁所在地からかかる往復旅行費を計算した。自家用車で訪れる場合には、ETC 割引を適用した、県庁所在地の市役所の最寄 IC から宇都宮 IC までの高速料金、自動車の燃費を 19km/ℓ、ガソリン価格を 145 円/ℓとして算出した。またレンタカーは標準的な 9000 円程度のプランを選択したと仮定し、宇都宮駅から大谷までの燃料代を加算して計算した。

推定に当たっては、(1)式を用いて行う。

$$\ln\left(\frac{V_j}{N_j}\right) = a + bC_j \quad (1)$$

ここに、 V_j は地域 j からの訪問者数、 N_j は地域 j の人口数、 C_j は地域 j からの往復旅行費の平均値、 a および b はパラメータである。また $r_j = V_j/N_j$ で地域 j からの訪問率 r_j を表している。訪問率が 0 から 1 まで変化した場合の消費者余剰を計算したレクリエーション価値 MS は式(2)のように表される。この計算において、九州・沖縄地方からの観光客が 5 人と高額な旅費の割に多く来訪しており、今回の計算では外れ値と判断し、計算に含めなかった。

$$MS = -1/b \quad (2)$$

求められた訪問率と往復旅行費の関係を片対数グラフに表すと図-7 のようになる。この結果から、具体的な一人あたりの大谷地域へのレクリエーション価値を推計したものは、1 万 1989 円と評価された。この結果の決定係数は 0.9713 と極めて良い近似となった。

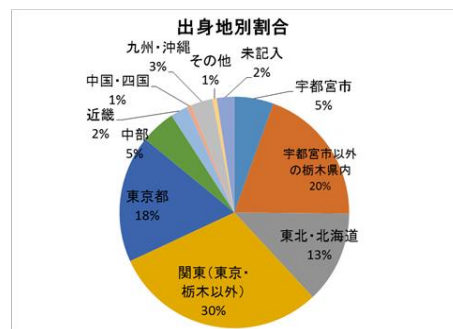


図-6 観光客の出身別の割合

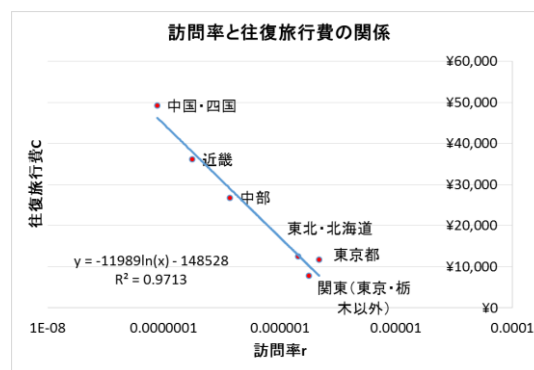


図-7 訪問率と往復旅行費の関係のグラフ

4 まとめ

AHP アンケートでは大谷の地下空間を有効利用する際の重視すべき項目とその度合いについて数値化できた。「安全性」は絶対条件として、多くの回答者が「採算性」を重視していることから、施設を建設するには十分なコスト意識が求められるといえる。トラベルコスト法のアンケートでは多くの来場者のご協力を得て大谷地域に対する交通費のみでの一人あたりのレクリエーション価値を求められた。今回の数値が大谷の環境に対する一つの価値の指標といえる。

5 今後の課題

AHP アンケートでは事業を実際に行う事業者と市民との区別を明確に分けて行政と市民に事業者を加えた 3 者による主体者比較を行い、現状にあった把握が必要である。トラベルコスト法のアンケートでは、観光客のうち大多数が日光や那須など近隣の観光地も訪れている現状があり、この価値がすべて大谷地域のものであるとはいいがたいため、複合的な評価をすべきである。さらに今回のような交通費のみでの評価の他に機会費用などを含めた、現状に合った環境評価を行う必要がある。

参考文献:

- 1) 木下栄蔵(1996)『わかりやすい意思決定論入門』近代科学社。
- 2) 栗山浩一(1998)『環境の価値と評価手法』北海道大学図書刊行会。
- 3) 多田 海成, 岡崎 耀子, 田中 純, 清木 隆文, 大谷採石地下空間に対する利用者評価と環境負荷および地下水位を考慮した施設利用可能性の検討, 土木学会第 69 回年次学術講演会, CS4-010, DVD-ROM, 2ps, pp.19-20, 2014。