

施設集客圏の拡大を目的としたイベントに関するモデル分析

京都大学工学部 正 員 吉川和広 京都大学工学部 正 員 奥村 誠
 京都大学大学院 学生員 秀島栄三 京都大学工学部 学生員 吉田秀範

1. はじめに

施設の利用を促進させる方法として、施設の改善充実のための投資を行うとともに、施設の存在を周知させ集客圏を拡大するためのイベントが行われていることが多い。既に、この問題を量的側面から議論するためのモデルを提案してきた。本稿では、モデルの仮定について考察し、改善方法を述べる。

2. 集客圏拡大問題の基本モデル

人々は、まずイベントの魅力(投資額 $E(t)$ に比例するものとする)に応じて、地域で行われているイベントに参加する。この参加者 $G(t)$ は、その地域に施設が存在していることを認識するので、施設の集客圏人口 $Q(t)$ の増加につながる。さらに集客圏の人々は、その地域の施設ストックの水準 $S(t)$ と、他の地域の施設の水準 M を比較して、どの施設を利用するかを考える。公共主体は、期間中の総利用者数 J を最大にするように、限られた資金を施設整備投資額とイベント投資額に配分する必要がある。

以上のような問題を定式化すれば、以下の(1)～(5)式ようになる。

$$J = \int_0^T P(t) dt \rightarrow \max \quad (1)$$

$$x_0 = J(t), \quad \frac{dx_0}{dt} = P(t) = \frac{Q(t)}{1 + \exp(M - W(t))} \quad (2)$$

$$x_1 = W(t) = \beta \int_0^t F(s) ds + \beta S(0), \quad \frac{dx_1}{dt} = \beta C(1 - u(t)) \quad (3)$$

$$x_2 = Q(t), \quad \frac{dx_2}{dt} = G(t) = \frac{N}{1 + \exp(L - \alpha E(t))} \quad (4)$$

$$x_3 = t, \quad \frac{dx_3}{dt} = 1 \quad (5)$$

J を最大化することは、次に示すハミルトニアン H を最大化することと同義であり、操作変数 u に対

する H の挙動を調べることで、最適な投資案を求めることができる。

$$H = -\psi_0(t)P(t) + \psi_1(t)\beta C(1 - u(t)) + \psi_2(t)G(t) + \psi_3(t) \rightarrow \max (\leq 0) \quad (6)$$

ここで $\psi_k(t) (k=0,1,2,3)$ は、 $\frac{d\psi_k}{dt} = \frac{\partial H}{\partial x_k}$ なる微分方程式を解くことにより求められる。

結果として、多くの場合、全費用を施設整備に充てるかもしくはイベントに充てるかという案を切替えることが最適となるといえる。いずれの場合にも、イベントの開催時期、あるいはイベントの最適投資額は、施設ストックの影響を直接受けず、イベント自体の効率性によって決定づけられるといえる。

3. 基本モデルにおける諸仮定に関する考察

次に、以上の基本モデルについて考察を行い、モデルの改善を行った。以下、異なる仮定を設けた場合のモデルの変更点とその結果について述べる。

a) 基本モデルでは、人々が施設から得られる効用が施設ストックに比例すると仮定したが、人々はその地域の施設を利用しようとした時点での施設の評判によって判断を行っているとも考えられる。そこで、施設から得られる効用が評判で与えられると仮定すると、施設の効用は以下のように定式化できる。

$$W(t) = \int_0^t R(s) ds + W(0) \quad (7)$$

時刻 t での利用客の施設に対する評判 $R(t)$ は施設ストック $S(t)$ が充実しているほど大きく、来客数 $P(t)$ が評判に与える効果をパラメータ γ を用いて考えることとすると、評判 $R(t)$ は次式で与えられる。

$$R(t) = \beta S(t) - \gamma P(t) \quad (8)$$

右辺の第2項は、利用者が多いと施設が混雑するなど評判に負の効果を与えることを表す。逆に、人が人を呼ぶ効果が発生することと考えられるが、そのときは γ を負の値として取り扱えばよい。

仮定の変更を行った結果、Hは以下ようになる。

$$H = (1 - \gamma \psi_1(t))P(t) + \beta \psi_1(t)S(t) + \psi_2(t)C(1 - u(t)) + \psi_3(t)G(t) \quad (9)$$

これより操作変数uに対するHの挙動を調べると、基本モデルと形の上では同様な結論が得られた。

b) イベントが参加者に与える効用は明示的には施設の整備状況によらず、単にイベント自体の魅力で決まると考えてきた。しかし、然るべき施設が整っていない状況でイベントを実施しても、イベント本来の魅力が十分に発揮されないことが少なくない。そこで、施設ストックがイベントの魅力に影響を及ぼすと仮定して分析を行う。

イベントが参加者に与える効用V(t)は、イベントの企画の質A、イベント投資額E(t)、および施設ストックの充実度 $\alpha(t)$ の積で表される関数とする。

$$V(t) = AE(t)\alpha(t) \quad (10)$$

施設の充実度とは、イベントを支援するための施設がどれほど整備されているかを表すものである。それまでの累積施設整備投資額が少額のうちは、なかなか充実したとは認識されず、また過剰な投資に対しても効果は頭打ちになると考える。それゆえロジスティック曲線を描くような関数とした。

$$\alpha(t) = \frac{1}{1 + \exp\{\nu(Z/2 - S(t))\}} \quad (11)$$

Zはイベントを支援するのに十分と考えられる施設の水準を累積投資額で表現したもの、 ν は施設の充実度に施設ストックが与える影響の敏感度を表す。

仮定の変更を行った結果、Hは次式のようになる。

$$H = P(t) + \psi_1(t)\beta C(1 - u(t)) + \psi_2(t)G(t) \quad (12)$$

これより多くの場合、全力で施設整備に投資する($u=0$)ことと全力でイベントを実施する($u=1$)ことを切替えることが最適解となり、その切換えは以下の判定基準Kの正負によって判断できる。

$$\begin{aligned} K &= H(u=1) - H(u=0) \\ &= -\beta C\psi_1(t) + \psi_2(t)N \\ &\quad \times \left\{ \frac{1}{1 + \exp(L - A\alpha(t))} - \frac{1}{1 + \exp(L)} \right\} \quad (13) \end{aligned}$$

上式の符号は確定しないが、 $A\alpha(t)$ が含まれている点に注意する必要がある。すなわち、施設の存在をアピールするためのイベントの開催時期は、イベントの効用、すなわち施設の充実度とイベント自体の企画の質とによって決定づけられる。また、施設

ストックが充実すれば、イベント投資が行われやすくなることがわかった。

以上、施設ストックの状況がイベントの効用に影響を及ぼす場合の分析を行ったが、この場合の最適投資案は、イベントによる効用の値の変化を通じて施設ストックによる影響を間接的に受けるという結論が得られた。

c) 施設整備のための費用は全て施設の建設のために使用すると考えたが、その中には施設の維持や管理のための費用も含まれていることも少なくない。そこで施設の維持管理費用を考慮する。

時刻tでの施設の建設費用は、施設整備投資額から施設ストックに比例する維持管理費用を差し引いた額とすれば、施設ストックは下式のようになる。

$$S(t) = \int_0^t \{F(s) - \xi S(s)\} ds + S(0) \quad (14)$$

ξ は施設ストック単位量当たりの維持管理費用

仮定の改善を行った結果、Hは次式のようになる。

$$H = P(t) + \psi_1(t)\{\beta C(1 - u(t)) - \xi W(t)\} + \psi_2(t)G(t) \quad (15)$$

これよりuに対するHの挙動を調べると、基本モデルと形の上では同様な結論が得られる。また、多くの維持管理費用が必要な施設については、施設整備投資に向かいやすいことがわかった。

以上をまとめると、上記のような仮定の変更を行っても、イベントの効用及びシェアにより最適投資案が決定づけられるという結論には変わりはない。しかし、施設ストックがイベントの魅力に影響を与えとした場合、施設ストックがイベントの効用を通じて投資案に間接的に影響を与えるという新たな結論が得られた。

4. おわりに

イベントを取り入れた施設の利用促進の方法について、動的かつ規範的な理論モデルを用いて定性的な分析を試みた。実証分析を行うことが今後の課題である。また、イベントが施設整備に及ぼす効果のうち、人々の意識や社会状況などの不確定な要素を含む社会的効果、教育・文化的効果等についても考察することが必要であると考えられる。

参考文献

奥村 誠：地域イベントと施設整備，土木計画学研究論文集 No9，土木学会，pp15-27，1991