

## イベントにおけるごみ対策が来場者の行動に及ぼす影響のモデル化

九州大学工学部 学生会員 村上 明子  
九州大学大学院 正会員 中山 裕文  
九州大学大学院 正会員 島岡 隆行

## 1. はじめに

イベントは全国各地で行われている。例えば、夏祭りのような多くのイベント会場では飲食物を販売する屋台が立ち並び、大勢の来場者が商品を購入することで容器などの大量のごみが排出される。それらのごみの排出を抑制あるいは分別を促進するために様々なごみ対策が実施されている。代表的な例としてデポジット制度やごみ持ち帰り推進運動がある。前者についてはリサイクル容器の回収に一定の効果があり、いくつかの文献で実証されている<sup>1),2)</sup>。

ここで、イベントの本来の目的を考えると、イベントとは普段の生活とは違う楽しい雰囲気を楽しむものであるといえる。ごみ削減のためと云えど、イベントを楽しみにやってきた来場者が苦痛になるような過度な削減対策の導入は望ましくない。イベントを楽しむことで効用を得、かつごみ削減を成功させるためには各々のイベントの形態に最も適した形式で対策を実施する必要がある。そのためには、来場者のイベントでの行動特性を的確に把握し、それに基づいてイベント参加者の得る効用とごみ対策実施による非効用とのバランスを考える必要がある。

今回の研究では、来場者がイベントで得る満足感、つまり効用がごみ対策によってどのような影響を受け、結果的に来場者の行動がどのように変化するかを推測し、ケースごとに定式化する。これにより、イベントで十分な効用を得ながらどの程度までごみ対策が実現可能かを検討する。

## 2. 概要

人がリクリエーションにおいてとる行動を考えると、人の得る効用は、目的地に滞在する時間の長さで表すことができると考えられる。今、目的地に十分な時間だけ滞在した場合に人が得る効用を単位とし、滞在時間が十分に取れないこと等による効用の損失分を非効用として取り扱うことにすれば、来場者はイベントにおいて非効用最小化行動をとると考えることができる<sup>3),4)</sup>。

まず、ごみ削減対策が何も行われない通常のイベントの場合、来場者は満足感と疲労との折り合いを見て帰宅時間を決める。イベント会場滞在時間が短いことによる非効用を  $D_1$  とし、疲労や飽きによる非効用を  $D_2$  とすると、これら二つの要因による非効用  $D_{12}$  は、

$$D_{12} = D_1 + D_2 \quad \dots(1)$$

となる。

ここで、イベント会場での滞在時間  $t_s$  が十分長いときの効用を1として、滞在による効用  $U$  を、

$$U = 1 - \exp(-\alpha \cdot t_s), \quad (\alpha : \text{正のパラメータ}) \quad \dots(2)$$

とおくと、 $D_1$  は、

$$D_1 = \exp(-\alpha \cdot t_s) \quad \dots(3)$$

とあらわすことができる。また、イベント会場の観覧によって疲労や飽きが指数関数的に増加すると考えると、 $D_2$  は、

$$D_2 = \delta \exp(\beta \cdot t_s), \quad (\delta, \beta : \text{正のパラメータ}) \quad \dots(4)$$

と定式化できる。

以上を図示すると、図1のようになる。イベント来場者は、入場時間を  $t_{in}$  とし、 $D_{12}$  が最小値となる時間  $t_{out}$  に帰宅するものとする。滞在時間  $t_s$  は  $t_s = t_{out} - t_{in}$  であらわせる。

これを基準ケースとし、

デポジット制度を実施した場合(ケース )

ごみ持ち帰り推進運動を実施した場合(ケース )

に来場者がどのような行動

をとるかを考え、各ケースの帰宅時間の違い、帰宅時間における非効用の大きさを読み取ることで行動を評価する。

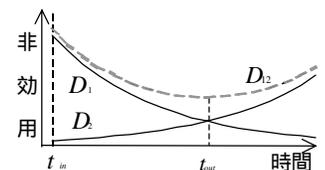


図1 ごみ対策が何も実施されない場合

## 3. モデル化

## 3.1 デポジット制度を実施した場合(ケース )

イベント来場者が商品を購入した後にそれをデポジットするために返却場所へ向かう行為は、イベント本来の目的とは異なる行為であるため、このとき来場者はイベントを十分に楽しんでいないとする。デポジットに時間を費やしたことによる非効用はイベント会場滞在時間に起因する非効用に影響すると考える。このとき、デポジットを行った時刻における効用の変化率は増減すると考えられる。この率は個人によって異なる。デポジットを実施している間、来場者がどのような効用を得るかによって次の3通りが考えられる。

- 効用を得る場合
- 効用も非効用も得ない場合
- 非効用を得る場合

これらは、デポジットの体感時間、つまりデポジットに費やした時間を、実際より短く感じたか、長く感じたか、時間通りに感じたかに置き換えることができる。今、体感時間に関する個人差に関わる係数として正のパラメータ  $b$  を用い、実際にデポジットを行った時間  $t_d$  をとすると、体感時間  $T$  は、

$$T = bt_d \quad \dots(5)$$

となる。

- a)  $b > 1$  のとき  $T < t_d$  であり、実際の時間より短く感じた、
- b)  $b = 1$  のとき  $T = t_d$  であり、実際の時間と同じに感じた、
- c)  $b < 1$  のとき  $T > t_d$  であり、実際の時間より長く感じた、

とすることができる。この時間  $T$  は、イベント会場滞在時間による効用関数  $U = 1 - \exp(-\alpha \cdot t_s)$  の滞在時間  $t_s$  に影響するもので、デポジット制度を実施した場合の滞在時間による効用は

$$U_d = 1 - \exp(-\alpha(t_s - T)) \quad \dots(6)$$

となり、体感時間  $T$  分だけ効用上昇が遅れることになる。

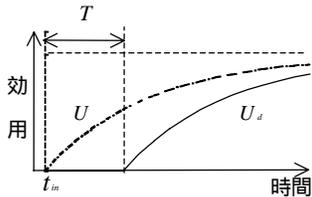


図2 滞在時間による効用

これよりデポジット制度を実施した場合に発生する非効用  $D_3$  は

$$D_3 = \exp(-\alpha(t_s - T)) \quad \dots(7)$$

となるので、ケース 1 の非効用の和  $D_{23}$  を滞在時間  $t_s$  で微分し極値を求めると、帰宅時間  $t_{out}$  が予測される。右図に  $b$  の違いによる帰宅時間の変化を表す。図 3-1 は、 $b < 1$  のときの非効用を表す。図 3-2 は  $b > 1$  のときを表している。さらに両者を比較するために図 3-3 を示す。 $b$  が小さいほど、すなわち、デポジット体感時間が短いほど帰宅時間は早く、またその時の非効用は小さい。デポジットに費やしたと感じた体感時間  $T$  が長くなればなるほど、帰宅時間は遅くなり、その時の非効用は大きくなる。これは、デポジット体感時間分だけ、イベント滞在時間を延ばして予定の満足感を得ようと行動するが、それとともに増大する疲労や飽きによって帰宅時間における非効用は大きくなる。

### 3.2 ごみ持ち帰り推進運動を実施した場合(ケース 2)

ケース 2 では、ごみ持ち帰り推進運動を実施した場合について考える。イベントにおいて、ある商品を購入した後、容器類はごみとなる。ごみを携帯し続けることにより、非効用は増大するものとする。このときの非効用  $D_4$  は、購入した時点から時間の経過にともなって非効用が指数関数的に上昇していくと仮定する。また、携帯するごみの量が多ければ多いほど初期非効用を表すパラメータ  $\theta$  は大きいとすると、ごみ持ち帰り推進

運動を実施した場合の非効用  $D_4$  は、

$$D_4 = \theta \exp(\gamma \cdot t_s) \quad (\theta, \gamma : \text{正のパラメータ}) \quad \dots(8)$$

とあらわすことができる。ケース 1 の場合の非効用の和  $D_{124}$  を滞在時間  $t_s$  で微分し極値を求めると、帰宅時間  $t_{out}$  が予測される。下図に  $\theta$  の違いによる帰宅時間の変化を表す。図 4-1 では、 $\theta$  が比較的小さいとき、つまり携帯するごみの量が比較的小さい場合の非効用を表す。図 4-2 では  $\theta$  が比較的大きく、非効用の影響がより大きい。以上より、 $\theta$  が大きい程帰宅時間は早くなり、その時の非効用は大きくなる。すなわち、ごみを携帯することによって時間に伴い非効用は増加する。また、イベント会場滞在時間は短くなると考えられる。

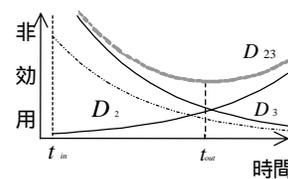


図3-1  $b < 1$  のとき

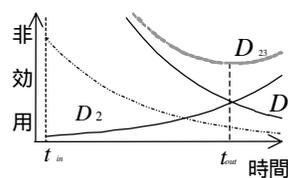


図3-2  $b > 1$  のとき

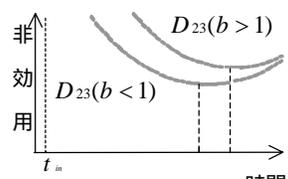


図3-3  $b$  の違いによる比較

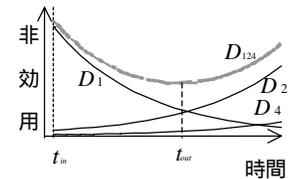


図4-1  $\theta$  を小さくしたとき

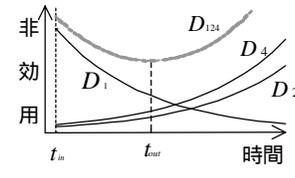


図4-2  $\theta$  を大きくしたとき

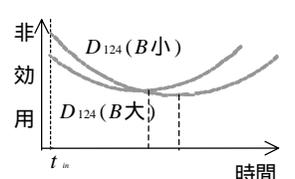


図4-3  $\theta$  の違いによる比較

## 4. おわりに

ごみ削減対策を実施したイベントにおいて来場者の行動をモデル化し、通常のイベントと比較して行動にどのような変化が現れかを把握することができた。今後、アンケート調査等を実施してモデル化の整合性を評価する予定である。

### 【参考文献】

- 1) 羽仁カンタ:「ごみゼロイベントへの挑戦『野外イベントにおける環境対策活動』」, 廃棄物学会誌 Vol.10, No.6, pp.404-408, 1999.
- 2) 近藤光男, 吉田健一, 小田倫久:「カン・ピンの回収におけるデポジット施策の導入に対する消費者行動のモデル化」, 廃棄物学会論文誌(廃棄物学会) Vol.13, No.5, pp.295-305, 2002
- 3) 角知憲, 北岡大記, 出口近士, 一ノ瀬修:「時間的拘束を受けない日帰り交通の時刻決定行動モデルと自動車を用いるリクリエーション交通への適用」, 土木学会論文集 第425号/ -14, 1991年1月
- 4) 藤池浩二, 中本隆, 角知憲:「目的滞在時間が短いリクリエーションの行動の時刻決定モデルの作成」, 土木学会論文集, No.440/ -16, pp.177-180, 1992