

IV-26 青果物（土物）における利用者の輸送機関出発時刻評価特性に関する研究

国鉄 正会員 松本裕之
 東京大学 学生会員 鹿野正人
 東京大学 正会員 島崎敏一

1. 研究の目的

本研究の目的は、物流において輸送機関の利用者が、希望している出発時刻と、実際に設定されている輸送機関の出発時刻とのずれを、どのように評価しているのかを定量的に評価することである。貨物輸送の場合、鉄道では旅客優先等のための昼間ダイヤ設定の困難、トラックでは混雑による昼間輸送の回避といった点から、必ずしも設定されたダイヤが人間の生活時間サイクルと斉合しておらず、この時間的乖離を輸送手段のひとつの選択要因としてとりあげる余地が考えられる。本研究では、対象を北海道・東京間の馬鈴薯・玉葱に絞る、希望している出発時刻をNHKの国民生活時間調査に求め実際に設定されている輸送機関の出発時刻とのずれを、時間の単位で計測される不効用として評価し、不効用の大小比較による輸送機関選択行動の説明を試みたものである。

2. 輸送機関出発時刻の評価モデルの提案

本研究で扱う状況を次のように仮定する。

- (1) 同一の出発地・到着地に対して、出発時刻又は到着時刻の異なる複数の輸送手段が設定されている場合、その出発時刻や到着時刻に応じて、利用者がそれぞれの輸送手段を選択する行動を対象とする。
- (2) 時間以外の要因（たとえば運賃や荷役の難易など）は、各輸送手段によって差がないものとする。

以上、2つの前提を置いてから、輸送手段選択について考える。

ある i 番目の輸送手段の出発時刻及び到着時刻をそれぞれ t_i 、 t_i' とする。またある荷主の出発希望時刻を t_0 、到着希望時刻を t_0' とする。交通不効用は、相対評価について意義を持つ概念であるから、ここでは、その単位を時間の単位にとる。すると第 i 輸送手段の所要時間を $T_{ri} (= t_i' - t_i)$ 、出発時刻の乖離に対して荷主が評価した不効用を $\tilde{T}_{si}$ 、同様に、到着時刻に対するものを $\tilde{T}_{ai}$ とする。ここで乖離時間の絶対値をそれぞれ T_i 、 T_i' とすると、 $T_i = 0$ のとき、 $\tilde{T}_{si} = 0$ 、 $T_i' = 0$ のとき $\tilde{T}_{ai} = 0$ と考えられるため、 $\beta \cdot \gamma$ を係数として一次近似を考え、 $\tilde{T}_{si} = \beta \cdot T_i$ 、 $\tilde{T}_{ai} = \gamma \cdot T_i'$ と表されるものとする。すると第 i 手段の総不効用は、

$$U_i(T_i | t_0, t_0') = T_{ri} + \beta \cdot T_i + \gamma \cdot T_i'$$

と表される。 β 、 γ は無次元量であり、単位乖離時間あたりの不効用、即ち、荷主の乖離時間に対する価値観の尺度と考えることができる。こうして、複数の輸送手段について、不効用 U_i が最も小さい輸送手段を選択するとして、輸送手段選択率を求めることとなる。本研究で扱う馬鈴薯・玉葱輸送については、保存が効くことから、荷主にとっては、到着時刻はあまり問題ではないことから、 $\gamma = 1$ とする。また、 β は定義域が $0 < \beta < \infty$ であることを考え、対数正規分布に従うと仮定する。ここで、出発希望時刻の確率密度関数を $\phi_0(t_0)$ とすれば、第 k 輸送手段の分担率は、次のようになる。

$$P_k = \int_0^{t_0'} \int_0^{t_0} \phi_k(t_k | t_0, t_0') \left(\prod_{i=1}^n \phi_i(t_i | t_k, t_0') \right) dU_k \phi_0(t_0) \phi_0'(t_0') dt_0 dt_0'$$

出荷希望時刻分布としては、1節で述べたようにNHKの国民生活時間調査（昭和55年度）より求める。（図-1）

3. 北海道産馬鈴薯・玉葱輸送へのモデルの適用

北海道産で東京中央卸売市場神田市場向けの馬鈴薯・玉葱のコンテナ輸送について、出荷者別利用便調査を行った。その結果を表-1に示す。

ある μ , σ を仮定して求めた選択率と、実測による選択率を、複数のODについて比較し、両者の近似度の評価に χ^2 値を用い、これを最小とする μ , σ をパラメータの推定値として決定する。

4. 結果

χ^2 値が最小となる μ , σ は、 $\mu=2.3$, $\sigma=0.9$ となった。（ β の平均は15.6, 標準偏差は18.9）（図-2）

5. 結論

本研究の成果として得られた結論は次の通りである。

- (1) 青果物輸送の際、利用者が、設定された輸送手段の出発時刻をどのように評価しているのか、を計量する尺度として出発点離時間評価特性値 β を導入した。その結果、馬鈴薯・玉葱等の土物野菜に関しては、利用者の輸送手段選択が、所要時間、あるいは到着時刻に比して、出発時刻に強く依存していることがわかった。
- (2) 出発点離時間評価特性値は、かなり標準偏差が大きく、個人差、場合差が大きいことがわかった。

表-1 列車分担率の実測値と計算値（単位：%）

OD ゾーン	列車 番号	列車分担率 (%)									
		3050		3064		3068		8152		3084	
		実測	計算	実測	計算	実測	計算	実測	計算	実測	計算
1	札幌11月	87.0	72.9	13.0	5.2	0	7.0	0	14.9		
2	札幌12月	93.3	80.5	6.7	9.3	0	11.2				
3	札幌11月	98.4	69.3	0	5.6	5.3	8.3	26.3	17.8		
4	札幌12月	86.7	76.6	0	9.6	13.3	13.9				
5	札幌11月	75.0	70.7	0	5.4	8.3	7.7	16.7	16.2		
6	札幌12月	100	79.7	0	9.9	0	12.4				
7	札幌11月							31.3	42.1	88.8	57.9

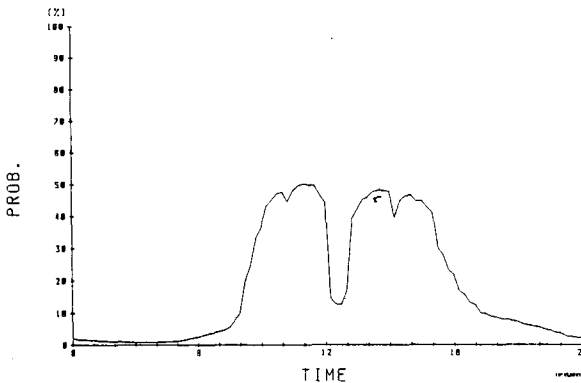


図-1 出発希望時刻分布 $\phi_e(t_e)$

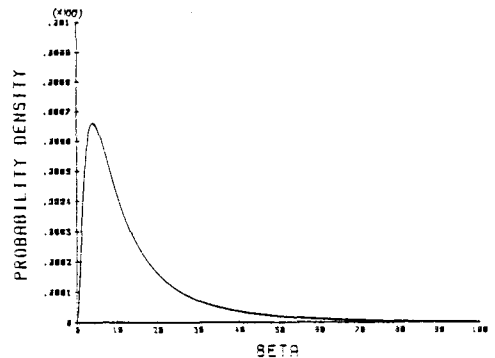


図-2 出発点離時間評価特性値 β の分布 $\phi_\beta(\beta)$