

時間価値に関する一考察

丸 茂 新

はじめに

現在、わが国は国土開発幹線自動車道建設法により昭和70年代の前半に32路線、7600キロ・メートルの高速自動車道の完成を企図し、すでに名神、東名をはじめ18道路、2200キロ・メートルを供用している。これら高速自動車道の建設に際しては、事前にこれら自動車道に期待される直接的および間接的な経済効果が計量的に予測され、その経済効果が必要投資額と比較考量されている。この経済効果の計算においては、とりわけ時間便益、走行便益、事故損失減少効果からなる直接効果が重視されているが、この直接効果の80～90%を占めるのが時間便益である。いうまでもなく時間便益の大きさはその算定基準となる時間価値（時間評価値）により大きく左右される。日本道路公団の「高速道路の経済効果計測」（昭和49年7月）によれば、小型乗用車、小型貨物車、および普通貨物車の時間価値は、昭和50～60年について次のように推定された¹⁾。

第1表 時間評価値（円/分）（S.49年7月）

	S.50	S.52	S.55	S.60 ²⁾
小型乗用車	26.72	29.91	35.36	44.93 (76.50)
小型貨物車	27.82	31.08	36.75	64.69 (78.32)
普通貨物車	33.84	37.80	44.70	56.80 (91.78)

1) 日本道路公団、経済調査室、「高速道路の経済効果計測（その1）」、昭和49年7月、32頁。

2) 日本道路公団は昭和50年8月に、S.60年度の予測数値を修正し、それぞれの数値を右端()内の数値に改めている。同経済効果計測、昭和50年8月、3頁参照。

この種の時間価値はそれぞれの国においていろいろの方法で試行的に算出されており、上の道路公団の数値は一般道路から高速道路への利用者の転換関係に基づいて試算されたものである。

われわれは本稿においてまず時間価値が経済学の分野においてどのように理論的に展開されて来たかを考察する。続いて、中国縦貫自動車道に沿って隣接する二つの町の流出通勤者についての予備調査に対してビーズレー型の実証的アプローチを適用し、これら通勤者の時間価値を試行的に求めてみる。なお、後者の詳細な説明は、別途準備されている文部省への共同研究成果報告に掲載される予定なので、今回は、その数値を求める際の基本的な考え方とその結果のみをのべることにする。

I 放棄された所得と時間価値

経済学の伝統的な消費者行動の理論において、問題の個人が自己の予算制約の下に極大満足を求めて特定の財（あるいはサービス）の特定量を選択する時、その選択は“時間”と“空間”を超越した無時間と無空間の経済選択が仮定されており、しかもその選択は連続性の仮定の下での選択である。さらにその場合、選択の対象となる財は一般の市場で購入可能な、いわゆる市場財（market goods）であり、またこれらの財は相互に代替財として特質づけられる。問題の代替性は代替行為の進行と共にますます困難となるとの仮定も伝統的な消費者行動の理論における重要な仮定である。いうまでもなく、以上のような時間と空間に関する超越性、選択の連続性と代替性、問題の財あるいはサービスの市場性等の仮定が一つでも崩れれば、それに伴う理論修正ないし帰結修正を必要とするであろう。

ところでヘンダーソン（J. M. Henderson）とクォント（R. E. Quandt）あるいは彼等に続いてベッカー（G. S. Becker）が、以上のような伝統的な仮定に基づく理論展開の中に“時間要因”を導入しようとしたのは、絶対的な有限性の下で特定量の時間を消費する行為は、必然的に、“放棄された所得（for-gone earnings）”をもたらす事実を認識したからである。ヘンダーソンとク

ォントは、まず伝統理論における代替的な二つの市場財に代るものとして、一般化された購買力としての所得（Y）とレジャー時間（L）を考え、問題の個人の効用関数は

$$U = U(L, Y) \quad (1)$$

で表示されると仮定する。そこでこの個人はいま予算制約式

$$Y = rW \quad (2)$$

（ただし r は単位時間当りの賃金率（一定）であり、 W は投入される労働時間）と時間制約式

$$T = L + W \quad (3)$$

（ただし T は1日24時間というような絶対的時間制約である）の二つの制約の下で(1)の極大を求めて行動するとすれば、その場合の最適条件として次の条件が導かれると考える³⁾。

$$-\frac{dY}{dL} = \frac{\frac{\partial U}{\partial L}}{\frac{\partial U}{\partial Y}} = r \quad (4)$$

すなわちいまもし問題の個人が完全な連続性の下で所得とレジャー時間について代替的選択を行うとすれば、これら二つの間の限界代替率が賃金率に均等するようレジャー時間（L）と所得（Y）、あるいはレジャー時間と労働時間（W）を決定する、と結論する。

一般にヘンダーソン・クォント流の説明においては(2)と(3)の二つの制約条件が、共通の変数 W を通して、単一の制約条件に転換される。しかしいま問題の予算制約と時間制約をそのまま残し、ラグランジュ形式を求めると(5)を得る。（ただし λ 、 μ はそれぞれ予算制約および時間制約に関するラグランジュ乗数）

3) (3)より $W = T - L$ 、それ故これを(2)に代入すると所得は $Y = r(T - L)$ である。この統合された新たな制約式の下で(1)の極大の必要条件を求めると、ラグランジュ形式 $V = U(L, Y) + \lambda(rT - rL - Y)$ より $\frac{\partial V}{\partial L} = \frac{\partial V}{\partial Y} = 0$, i.e. $\frac{\partial U}{\partial L} - \lambda r = 0$, $\frac{\partial U}{\partial Y} - \lambda = 0$. かくしてこれら二式から(4)を得る。See J. M. Henderson and R. E. Quandt, *Microeconomic Theory*, New York, 1958, pp. 230 ff.

$$V' = U(L, Y) + \lambda(rW - Y) + \mu(T - L - W) \quad (5)$$

これより目的関数(1)の極大の必要条件は

$$\frac{\partial V'}{\partial L} = 0, \text{ i. e. } \frac{\partial U}{\partial L} = \mu \quad (6)$$

$$\frac{\partial V'}{\partial Y} = 0, \text{ i. e. } \frac{\partial U}{\partial Y} = \lambda \quad (7)$$

$$\frac{\partial V'}{\partial W} = 0, \text{ i. e. } \lambda r = \mu \quad (8)$$

である。(8)を(6)に代入すれば(7)との関係で(4)を導く。ところで(8)から(9)を得る。しかし λ は、予算制約に微分的変化を与えた場合の目的関数（効用関数）の最

$$r = \frac{\mu}{\lambda} \quad (9)$$

適解の微分的変化、すなわち所得（貨幣）の限界効用を意味する⁴⁾。同様に μ は、時間制約に微分的変化を与えた場合の目的関数（効用関数）の最適解の微分的変化、すなわち“時間の限界効用”を意味した上記のヘンダーソン・クォントのモデルでは、(6)より“レジャー時間”の限界効用である。かくして(9)は時間（レジャー時間）の限界効用を貨幣的に表示するものである。

G. S. ベッカー (G. S. Becker) は、本質的に上記と同様の説明を行うが、放棄された所得の問題をより詳細に取扱う⁵⁾。彼はまず一般の市場で手に入れる段階の市場財 (market goods) とそれが最終消費段階で具体化する最終的基本財 (basic commodities) を区別し、各個人（あるいは家庭）は、一面において消費者であるが、他面、時間と各種の市場財を結合して最終的基本財を生産する生産者であると解する。すなわち問題の個人の効用関数を最終的基本財 Z_i の関数、

4) ランカスターはこの点について簡潔な数学的証明を与えている。See Kelvin Lancaster, *Mathematical Economics*, 1968, pp. 49~50.

5) G. S. Becker, "A Theory of the Allocation of Time," *Ec. J.*, vol. 75, 1965, pp. 493 ff.

$$U=U(Z_1, Z_2, \dots, Z_m) \quad (10)$$

として規定し、さらに彼の生産関数は

$$Z_i=f_i(x_i, T_i) \quad (11)$$

である⁶⁾。ベッカーは x_i 、 T_i をそれぞれ市場財ベクター、時間ベクターとして説明するがわれわれは説明を簡単にするために、独立変数 x_i および T_i はそれぞれ、それ自体が一つの市場財およびそれぞれに関係して投入される時間要因として説明する。しかしわれわれの方法によりベッカーの“放棄された所得”の説明が本質的に何等変るものではない。

問題の個人は予算制約式として

$$\sum_i^m p_i x_i = I = V + T_w \bar{w} \quad (12)$$

を持つ。ただし I は貨幣所得、 V は勤労外所得、 T_w は就労時間、 \bar{w} は単位時間当りの賃金率である。さらにこの個人に対しては(12)の時間制約が課せられる。

$$\sum_i^m T_i = T_c = T - T_w \quad (13)$$

ただし T_c は消費行為に支出される時間数であり、 T は現実に利用可能な時間総数である。ベッカーは(12)と(13)の制約条件に加え、最終的基本財 Z_i と市場財および時間の間には次のような投入、産出関係が規定されると仮定する。

$$T_i = t_i Z_i \quad (14)$$

$$x_i = b_i Z_i \quad (15)$$

ただし t_i は Z_i 一単位の生産に必要な時間の投入係数であり、 b_i は市場財 x_i の投入係数である。かくしてベッカーの理論展開では、(12)~(15)の制約条件の下で(10)の効用関数の極大化が求められる。しかし連続的な代替的選択の仮定の下

6) ベッカーは(11)の x_i を、各種の市場財のインプット・ベクター、 T_i を各種の時間のインプット・ベクターと考え、たとえば Z_i = 「食事」とみて次のように説明する。「食事の生産にはパン、ワイン、ステーキ、買物の時間、料理の時間、イス、料理の本などのインプットが必要であろう。このアプローチは生産と消費を分離するという伝統的な立場を捨てて、家計を消費者であるとともに生産者であるとするのである。」G. S. ベッカー、経済理論 (Economic Theory ; 1971)、宮沢、清水訳、63頁。

では、時間はレジャーと所得の間で自由に転換されるので、(12)~(15)の制約条件は、結局、

$$\sum (p_i b_i + t_i \bar{w}) Z_i = V + T \cdot \bar{w} \quad (16)$$

という単一の総資源制約式 (total resource constraint) に転換される⁷⁾。いま(16)の左辺に関して

$$p_i b_i + t_i \bar{w} = \pi_i \quad (17)$$

とおけば、 π_i は市場財の価格 ($p_i b_i$) と時間の価格 ($t_i \bar{w}$) の和であり、ベッカーはこれを Z_i 一単位の完全価格 (full price) あるいは「影の価格」と呼ぶ⁸⁾。他方(16)の右辺は完全所得として規定され、これは利用可能な総時間を所得の獲得のためにのみ投入した場合に期待される理論上、最大可能な所得額である。

以上より、ベッカーの理論展開において、問題の個人の消費行動に関する最適条件は、(16)の制約条件の下で(10)の効用関数を極大化する条件として求められることになる。すなわち

$$\frac{\partial U}{\partial Z_i} = \lambda \pi_i \quad (18)$$

あるいは

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial Z_i}}{\frac{\partial U}{\partial Z_j}} = \frac{\pi_i}{\pi_j} \quad (19)$$

である⁹⁾。

いま、前述のヘンダーソン・クォントのケースに対して用いたわれわれの方

7) (13)より $T_w = T - \sum T_i$. これを(12)に代入して $\sum p_i x_i = V + (T - \sum T_i) \bar{w}$. すなわち $\sum p_i x_i + \sum T_i \bar{w} = V + T \cdot \bar{w}$. さらに(14)、(15)を用いて $\sum (p_i b_i + t_i \bar{w}) Z_i = V + T \cdot \bar{w}$. (16)

8) Becker, "The Allocation," op. cit., p. 499 および経済理論、op. cit., 65頁。

9) ラグランジュ形式 $L = U(Z_1, \dots, Z_m) - \lambda (\sum \pi_i Z_i - V - T \cdot \bar{w})$. これより極大の必要条件 $\frac{\partial L}{\partial Z_i} = 0$ より、 $\frac{\partial U}{\partial Z_i} = \lambda \pi_i$. λ は所得(貨幣)の限界効用を表わすラグランジュ乗数である。

法により、予算制約と時間制約を独立して残す形でベッカーの最適条件を求めると、この場合のラグランジュ形式は

$$L = U(Z_1, \dots, Z_m) - \lambda(\sum p_i x_i - V - T_w \cdot \bar{w}) - \mu(\sum T_i - T + T_w) \quad (20)$$

となる。さらにベッカーの投入・産出係数 (14) および (15) を考慮に入れれば、

$$L = U(Z_1, \dots, Z_m) - \lambda(\sum p_i b_i Z_i - V - T_w \cdot \bar{w}) - \mu(\sum t_i Z_i - T + T_w) \quad (21)$$

かくして

$$\frac{\partial L}{\partial Z_i} = 0, \text{ i.e. } \frac{\partial U}{\partial Z_i} = \lambda p_i b_i + \mu t_i, \quad (22)$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_w} = 0, \text{ i.e. } \lambda \bar{w} = \mu. \quad (23)$$

(22) と (23) より

$$\frac{\partial U}{\partial Z_i} = \lambda(p_i b_i + t_i \bar{w}) = \lambda \pi_i \quad (24)$$

を得る。(24) は上記の (18) に等しい。しかし (21) の形式を採用することにより (23) あるいは

$$\bar{w} = \frac{\mu}{\lambda} \quad (25)$$

の条件を明確にすることができる。かくしてベッカーの“放棄された所得”に関する理論展開においても、時間の価値は問題の個人の賃金率に等しいことが含意されている。

II 一般的時間価値と特定行為の時間価値

ヘンダーソンとクォントの理論展開およびベッカーの理論展開は共に、レジャー時間と労働時間（所得）の間の代替的選択ないし両者の転換が自由にかつ連続的に調整されることを前提としている。しかし現実の労働時間は制度上、

一般的標準労働時間に規定され、レジャー時間が自由に労働時間に転換されたり、また労働時間を自由に削減してレジャーに転換することはできない。すなわち現実には、時間の制約と予算の制約の間にはそれほど見事な転換性は存在しないのである¹⁰⁾。他方、われわれの日常生活において経験するところであるが、たとえば一日24時間というようないわば総枠としての時間の有限性（希少性）から感受される漠然とした時間の価値と、特定行為に関して特定の時間を支出する場合の、明確な内容を持つ時間の価値は、等しく時間価値であっても必ずしも同一のものでない。以上のような観点からすれば、前述の予算制約式と時間制約式は相互に独立したものと考え、また時間制約式そのものを、時間資源に関する一般的な時間制約式と特定行為に関する時間制約式に区別して理論展開を行うことが考えられよう。この方向で時間価値を論じたのがディサーパ (A. C. DeSerpa) でありエヴァンズ (A. W. Evans) である。

ディサーパの理論展開は次のごとくである。まず彼は問題の個人の効用関数は、市場財 x_1 の関数であると同時に、その市場財の消費に投入される時間要因 T_1 の関数でもあると規定する¹¹⁾。すなわち

$$U=U(X_1, \dots, X_n, T_1, \dots, T_n) \quad (2-1)$$

さらに予算制約として

$$\sum_1^n p_1 X_1 = Y^0, \quad (p_1 \geq 0) \quad (2-2)$$

が規定される。時間制約は「時間資源制約式 (time resource constraint)」と「時間消費制約式 (time consumption constraint)」の二つに区別され、前者は、

10) 時間と予算 (所得) の間に連続的な転換性が認められない場合には、レジャー時間と所得の間の限界代替率が賃金率に均等するという最適条件は崩れる。この点についてはモーゼスとウィリアムソンの興味ある研究がある。See L. N. Moses and H. F. Williamson, Jr., "Value of Time, Choice of Mode, and the Subsidy Issue in Urban Transportation," J. of Pol. Eco., vol. 71, 1963, pp. 247 ff.

11) A. C. DeSerpa, "A Theory of the Economics of Time," J. Ec. J., Vol. 81, 1971, pp. 828 ff.

$$\sum_1^n T_1 = T^0 \quad (2-3)$$

そして後者は

$$T_1 \geq a_1 X_1 \quad (i=1, \dots, n) \quad (2-4)$$

として規定される。この際 a_1 は市場財 X_1 の一単位を消費する場合に技術的あるいは社会的理由により少なくともこれだけは投入せざるを得ないという時間の最小投入必要量である。いまもし問題の個人が現実には、 X_1 の一単位に関して a_1 を上回る時間を支出したいと考え、そうする場合には、問題の財はレジャー財である¹²⁾。

以上の前提によりディサーパの最適消費行動の理論は (2-2)、(2-3) および (2-4) という三つの制約条件の下に (2-1) の効用関数を極大化するものとして展開される。かくしてラグランジュ形式は

$$L = U(X_1, \dots, X_n, T_1, \dots, T_n) + \lambda(Y^0 - \sum p_1 X_1) + \mu(T^0 - \sum T_1) + \sum K_1(T_1 - a_1 X_1) \quad (2-5)$$

(ただし λ , μ , K_1 はそれぞれ予算制約式、時間資源制約式および時間消費制約式にかかるラグランジュ乗数。) これより極大の必要条件を求めると

$$\frac{\partial L}{\partial X_1} = 0, \text{ i.e. } \frac{\partial U}{\partial X_1} = \lambda p_1 + K_1 a_1 \quad (2-6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_1} = 0, \text{ i.e. } \frac{\partial U}{\partial T_1} = \mu - K_1 \quad (2-7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_1} = 0, \text{ i.e. } T_1 - a_1 X_1 = 0$$

$$\therefore K_1(T_1 - a_1 X_1) = 0 \quad (2-8)$$

である。(2-8) より、いまもし問題の財がレジャー財であるならば $T_1 > a_1 X_1$

12) Ibid., p. 834 "Freedom from this responsibility, which inheres in the choice to allocate more time to any particular good than is required thus constitutes leisure." このレジャー概念は、経済学者の伝統的な考え方、すなわちレジャー=非所得追求行為と対比されるべきである。

でありしたがって (2-8) の条件を満たすためには $K_i=0$ でなければならず、このことはレジャー財に関しては消費時間の拘束が無効であることを意味する。かくして時間消費の制約は、技術的あるいは社会的な理由によりいたしかたなく a_i 時間を問題の財の消費のために支出しなければならないという非レジャー財 ($T_i=a_iX_i$, $K_i \neq 0$) に関してのみ有効である。

(2-6) より問題の個人の最適選択において任意の二財の間には (2-9) の関係が存在しなければならず、また問題の財の時間消費に関してはとりわけ (2-10) の関係が存在しなければならない。

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial X_i}}{\frac{\partial U}{\partial X_j}} = \frac{p_i + \frac{K_i}{\lambda} a_i}{p_j + \frac{K_j}{\lambda} a_j} \quad (2-9)$$

$$\frac{1}{\lambda} \cdot \frac{\partial U}{\partial T_i} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{K_i}{\lambda} \quad (2-10)$$

(2-10) はディサーパの「時間価値」の理解において非常に重要な意味を持っている。すなわち彼のモデルによれば、いわゆる時間価値あるいは時間の効用と称されるものは三つの異なる内容を持つ。一つは、ある最終的消費行為において市場財 X_i と共に時間 T_i を支出する場合にその時間 T_i の限界的な投入がどの程度の満足 (効用) の増加をもたらすか ($\frac{\partial U}{\partial T_i}$) を内容とするものであり、彼は、その貨幣的な数値 $\frac{\partial U}{\partial T_i} / \lambda$ を「財としての時間価値 (the value of time as a commodity)」と呼ぶ。第二は、一日24時間というような時間資源の制約 (一般的希少性) に関する一般的な時間価値であり、これは時間資源それ自体がいまかりに微少の変化をした場合に期待される効用上の限界的な変化 (μ) であり、これの貨幣的な表示額 μ/λ を彼は「時間価値 (the value of time)」と呼ぶ。そして第三は、特定行為の時間価値である。たとえば通勤のために、通常の道路混雑の下で特定の時間を支出しなければならないが、いま道路混雑の緩和により若干の時間節約を果たすとすれば、この時間節約は限界的な効用の増加 (K_i) を引き起こすに相違ない。このような形で実現する満足の変化分

を貨幣的に表示して(K_i/λ)、これをディサーパは「時間節約の価値(the value of saving time)」と呼ぶ。彼はまたこの K_i/λ が現実の経済生活において最も重要な意味を持つと考え、これに対し「時間の価格 (the price of time)」という名称をも与えている¹³⁾。

ところでディサーパが問題の個人の効用関数、 $U=U(X_1, \dots, X_n, T_1, \dots, T_n)$ を設定し、 X_i は「 i 番目の消費財 (consumption good)」の特定量を意味し、 T_i はその i 番目の財に「配分される時間数」を意味すると説明する時 (ibid., p. 829) 彼の主たる対象は最終消費段階における消費財とその消費に投入される時間であると考えられるが、同時に問題とするレジャー財と非レジャー財 (特に通勤) に関する彼の説明から推して (ibid., p. 834)、彼が意図する r 番目の財 X_r および r 番目の時間 T_r は、最終消費財を手に入れるに必要な中間消費 (intermediate consumption) としての交通サービスおよび交通時間と解される¹⁴⁾。このような理解の下では、(2-6) および (2-7) より

$$\frac{\partial U}{\partial X_r} \cdot \frac{1}{\lambda} = p_r + \frac{K_r}{\lambda} a_r, \quad (2-6)'$$

$$\frac{\partial U}{\partial T_r} \cdot \frac{1}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{K_r}{\lambda} \quad (2-7)'$$

すなわち交通サービス (X_r) の投入による限界 (非) 効用は、最適条件において、その交通価格と時間価格の和に等しいということになり、また交通時間 (T_r) の投入による限界 (非) 効用は、貨幣タームにおいて、一般的時間価値

13) Ibid., pp. 831—833. (2-10) より彼の「時間の価格」は $\frac{K_i}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{\partial U}{\partial T_i}$ で表わされる。

14) 「中間消費 (intermediate consumption)」という用語は D. G. ティピングの用いた用語である。D. G. Tipping, "Time Savings in Transport Studies," Ec. J., vol 78, 1968, p. 848.

からその (T_r の) 時間価格を差し引いた額に等しいとの結論が導かれる¹⁵⁾。

さて以上のようにベッカーの効用関数(10)およびディサーパの効用関数 (2-1) においては、伝統的な効用変数としての市場財に加えて時間が新たな効用変数として導入されている。これら両者が時間要因を効用関数に組み入れた背景には、市場財が時間と結合的に作用して個人の満足の具体化が実現するという事実を認識したからである。それは「無時間」を前提とする伝統的な厚生経済学の手法からすれば特記すべき新手法である。ところで A. W. エヴァンズは、時間要因を効用関数に導入するにとどまらず、さらに進んで、時間変数を唯一の効用変数とする理論を展開する。すなわち彼は「消費者による選好の対象は、時間の利用すなわち時間単位で表わされる特定時間の経過により具体化する諸行為 (activities) である」とみなし、消費者は利用可能な時間と所得に関する制約条件の下で最も望ましい一組の行為を選択すると考えるのである¹⁶⁾。すなわち彼の効用関数は

$$U = U(a_1, \dots, a_n) \quad (2-11)$$

(ただし a_i は問題の個人による i 番目の行為のために支出される時間数) であり、彼の基本的なモデルは、(2-11) を、時間制約式

$$\sum a_i = T \quad (2-12)$$

および予算制約式

$$\sum r_i a_i = 0 \quad (2-13)$$

の二つの制約式の下で極大化するものである。ただし予算制約式における r_i は、 i 番目の行為に関して発生する (一単位時間当りの) 金銭的支出額 ($r_i > 0$)、あるいは報酬 ($r_i < 0$) あるいは無料の行為 ($r_i = 0$) のいずれかを意味する。

15) 本来、交通サービスの本質は、特定の重量物 (W) を、特定の距離 (D) に限って特定の速度ないし時間 (T) でもって移動させることにある。すなわち交通サービスの生産関数は $V = V(W, D, T)$ として規定されるべきである。しかしながら一般の交通サービスの市場財としての価格は人・マイル、トン・マイルで表示されるように、時間 (T) に対する価格要因が脱落している。(2-6)' の p_r はそのような時間の価格要因が考慮されない交通価格とみなされよう。

16) A. W. Evans, "On the Theory of the Valuation and Allocation of Time," *Scottish Journal of Political Economy*, Feb., 1972, pp. 1~17.

かくしてエヴァンズの基本的な最適条件は

$$\frac{\partial U}{\partial a_i} = \mu + \lambda r_i \quad (2-14)$$

である¹⁷⁾。ただし μ および λ はそれぞれ時間制約式および時間制約式にかかるラグランジュ乗数である。

続いてエヴァンズは、とりわけ労働 (a_w)、映画観賞 (a_c) および映画館に向う交通行為 (a_t) という三つの行為を彼の基本モデルに追加し、同時に、すでにディサーパのモデルでみた時間消費制約式を問題の交通行為のみに付して新たな最適条件を求める。すなわち

$$\begin{aligned} \text{目的関数: } U &= U(a_w; a_t, a_c; a_i) & (2-15) \\ & (i=1, \dots, n) \end{aligned}$$

$$\text{制約条件: } \begin{cases} (i) & a_w + a_t + a_c + \sum a_i = \bar{T} \\ (ii) & b a_c \leq a_t \quad (b = \text{const.}) \\ (iii) & r_w a_w + r_t a_t + r_c a_c + \sum r_i a_i = 0 \end{cases} \quad (2-16)$$

これよりラグランジュ形式を求めると次のごとくである。

$$\begin{aligned} L &= U(a_w, a_t, a_c, a_i) - \mu(a_w + a_t + a_c + \sum a_i - \bar{T}) \\ & \quad - K(b a_c - a_t) \\ & \quad - \lambda(r_w a_w + r_t a_t + r_c a_c + \sum r_i a_i) \end{aligned} \quad (2-17)$$

かくして極大の必要条件は

$$\frac{\partial L}{\partial a_w} = 0 \quad \text{i.e.} \quad \frac{\partial U}{\partial a_w} = \mu + \lambda r_w, \quad (2-18)$$

$$\frac{\partial L}{\partial a_t} = 0 \quad \text{i.e.} \quad \frac{\partial U}{\partial a_t} = \mu + \lambda r_t - K, \quad (2-19)$$

$$\frac{\partial L}{\partial a_c} = 0 \quad \text{i.e.} \quad \frac{\partial U}{\partial a_c} = \mu + \lambda r_c + bK, \quad (2-20)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K} = 0 \quad \text{i.e.} \quad b a_c - a_t = 0 \quad \therefore K(b a_c - a_t) = 0. \quad (2-21)$$

17) Idid., p. 7.

エヴァンズは (2-18) と (2-19) から問題の交通行為 a_t の時間価値 K/λ を次式で表示する。

$$\frac{K}{\lambda} = r_t - r_w \frac{\frac{\partial U}{\partial t} - \mu}{\frac{\partial U}{\partial a_w} - \mu} \quad (2-22)$$

III ビーズレー型の実証的アプローチ

以上、われわれは伝統的な消費者行動の理論展開に則して時間価値を考察した。この種の理論展開は、結局、問題の個人に関する効用関数の存在とその下での連続的な選択を大前提として、時間と所得の二面的制約の下に最適な消費行動はどのような条件の下に実現するか、そしてその最適条件の一環として時間に関する各種の限界的な価値はどのような特質を持つかを原理的に説明しようとするものである。それは一つの理論的行動原則の模索において極めて意義あるものである。しかし一度、現実の時間価値の算出のための応用性を問われる時、この種の理論展開がある具体的な処方箋を提示しうるとは考えられない。実際、現実の消費生活において効用関数と称すべきものが求められるかどうか疑問であろう。

ところでいろいろの現実的な困難さの中で幾人かの人々は、何等かの実行可能な方法でもって時間価値と称すべきものを実証的に求めようとして来た¹⁸⁾。そしてその場合比較的多数の人々が「顕示選好型アプローチ (revealed preference approach)」あるいは「代替選好型アプローチ (trade-off approach)」と称される方法を採用している。この方法の基本的な特質は、より高くつくがより迅速な交通手段と、より安価なしかしより時間のかかる交通手段の間の代替的選好を通して問題の個人に関する時間評価を推測しようとするものである¹⁹⁾。

18) たとえば P. L. Watson, *The Value of Time*, 1974, pp. 649 をみよ。

19) DeSerpa, *op. cit.*, p. 840. ティッピングは、実証的にもまた常識からいっても交通手段がそのような代替的選好により選択されておらず、この種の選択問題は経済学者の問題であるよりはむしろ心理学者の問題であると考え。しかし恐らく、こと通勤交通に関しては、この二つのトレード・オフ関係が最も基本的なトレード・オフであろう。See Tipping, *op. cit.*, p. 850.

代替選好型アプローチの発展に重要な基礎を与えたビーズレー (M. E. Beesley) は、代替的選好 (trade-off) の関係を次のように説明する²⁰⁾。いま現実を選択された交通手段の出発地 (origin) から目的地 (destination) までの交通時間と金銭的費用をそれぞれ a と b で表わし、選択されなかった代替交通手段の交通時間と金銭的費用をそれぞれ x と y で表わすとすれば、われわれは a と x 、 b と y の間に次の6つの関係を導くことができる。

(時 間)		(金銭的費用)	
(1)	$a > x$	(2)	$b > y$
(3)	$a = x$	(4)	$b = y$
(5)	$a < x$	(6)	$b < y$

上の6つの関係を用いてビーズレーは次の三つのケース、すなわち無矛盾的选择 (consistent choice)、矛盾的选择 (inconsistent choice) および代替的选择 (trade-off choice) を区別する。この三つの型的选择を上番号で表わせば以下のごとくである²¹⁾。

無矛盾的选择	矛盾的选择	代替的选择
(5) と (4)	(1) と (2)	(1) と (6)
(5) と (6)	(1) と (4)	(5) と (2)
(3) と (6)	(3) と (2)	

なお代替的选择において金銭的費用をより多く支出しても時間的節約を実現しようとする者は「時間選好者 (time preferer)」—(5)と(2)—であり、彼により問題の交通行為における時間の限界的な価値は、少なくともその余分の金銭による代替的支出額に等しいといえる。逆に時間をより多く支出しても金銭的な支出を節約しようとする者は「金銭選好者 (cash preferer)」—(1)と(6)—であり、彼にとって時間の価値はせいぜいその金銭的節約程度の価値しかないこ

20) M. E. Beesley, "The Value of Time Spent in Travelling: Some New Evidence," *Economica*, vol. 32, 1965, pp. 177 ff.

21) ビーズレーによるロンドンの実証研究 (1963) において、完全な回答を与えた1109人のうち無矛盾的选择はその66.2%、矛盾的选择は6.3%そして代替的选择は27.5%であったという。See Beesley, op. cit., p. 177.

とを示している。

いま現実には選択された交通手段の O-D 間の時間と金銭的費用を (上の a と b に代えて) T_A と C_A で表わし、選択されなかった交通手段の時間と金銭的費用を T_B と C_B でおきかえ、さらに選択されなかった交通手段を選択交通手段に転換せしめるに十分な補償金を「転換価格 (diversion price)」と規定し、これを C_D で表わすと、ビーズレー型の時間と金銭的費用の粗和形式 (crude aggregate form) は、リー (N. Lee) とダルヴィー (M. Q. Dalvi) が指摘する「非効用の等式」を与える²²⁾。すなわち時間選好者について

$$C_A + C_D + T_A = C_B + T_B \quad (3-1)$$

しかしビーズレー型の粗和形式は時間と金銭という異質の二物の和を求めるところに無理があり、われわれはこの際、問題の個人にとっての単位時間当りの貨幣価値 v_1 を T_A および T_B に乗ずることにより問題の非効用の等式をすべて貨幣タームでもって表示することができる。すなわち

$$C_A + C_D + v_1 \cdot T_A = C_B + v_1 \cdot T_B \quad (3-2)$$

である。これより時間選好者にとって時間価値 v_1 は (3-3) により与えられ、同様に金銭選好者の時間価値 v_1' は (3-4) により与えられる。

(i) 時間選好者 ($C_A > C_B$, $T_A < T_B$)

$$v_1 = \frac{C_A - C_B + C_D}{T_B - T_A} \quad (3-3)$$

(ii) 金銭選好者 ($C_A' < C_B'$, $T_A' > T_B'$)

$$v_1' = \frac{C_B' - C_A' + C_D'}{T_A' - T_B'} \quad (3-4)$$

ところでこれら二式は極めて単純な内容の未知数により構成されている。しかし現実のデータ収集においては、この種の実に単純な未知数さえ必ずしも容易にそして正確に把握しがたいことを知る。実際、ティピングが指摘するように²³⁾、大多数のマイカー通勤者は自己の車の維持費を正確に認識していない。

22) N. Lee and M. Q. Dalvi, "Variations in the Value of Travel Time," The Manchester School of Economic and Social Studies, vol. 37, 1969, pp. 218—219.

23) Tipping, op. cit., p. 850.

われわれは昭和51年から昭和53年にかけて兵庫県多紀郡今田町と美囊郡吉川町および加東郡東条町の三町に関して流出通勤事情の予備調査を行ない、その一環として、とりわけ吉川町と東条町の流出通勤者の時間価値を上式に基づいて試算した²⁴⁾。これら三町の流出通勤者（標本）の60～80%が大阪、神戸を含む近隣都市へのマイカー通勤者であるが、彼等のほとんど全てが年間の自家用車の維持費を正確に把握しておらず、したがってある標準的なモデルを仮定し、それに基づいて彼等の維持費を推測せざるを得なかった²⁵⁾。しかしガソリン消費量と所要走行時間についてはかなり正確に把握していた。他方、ほとんどの公共交通通勤者については、彼等の通勤費を正確に知ることができた。しかし彼等がマイカー通勤に転換する場合の通勤費の算出については、この場合にも標準的モデルに依存する以外に C_B' の算出は不可能であった。以上のように現実には、 C_A とか C_B' という一見原始的な（しかし基本的な）データさえ仮定的なプロセスを経ないで入手することが困難なのである。いずれにせよ以上のような仮定に基づいて吉川町および東条町のマイカー通勤者の通勤費 C_A/T_A （1トリップ1分当り）と彼等がもし公共交通通勤に転換した場合に期待される通勤者 C_B/T_B 、および現行の公共交通通勤者の通勤費 C_A'/T_A' と彼等がもしマイカー通勤に転換した場合に期待される通勤費 C_B'/T_B' を、各通勤者の通勤時間との関係でみれば第1図～第4図の結果を得た。金銭的費用と時間支出の間の代替関係（トレード・オフ）に注意すべきである。

さて上記の C_A 、 C_B etc. は全額自己負担の場合の通勤費であるが、各通勤者の実際の通勤費支出は、これらの C_A 、 C_B から各事業所が支給する通勤費補助額を差し引いた通勤実費 NC_A 、 NC_B etc. である。かくしてより厳密な時間価値の算出においては通勤粗費としての上記 C_A 、 C_B etc. に代えて通勤実費 NC_A 、 NC_B etc. を用いる必要がある。すなわち

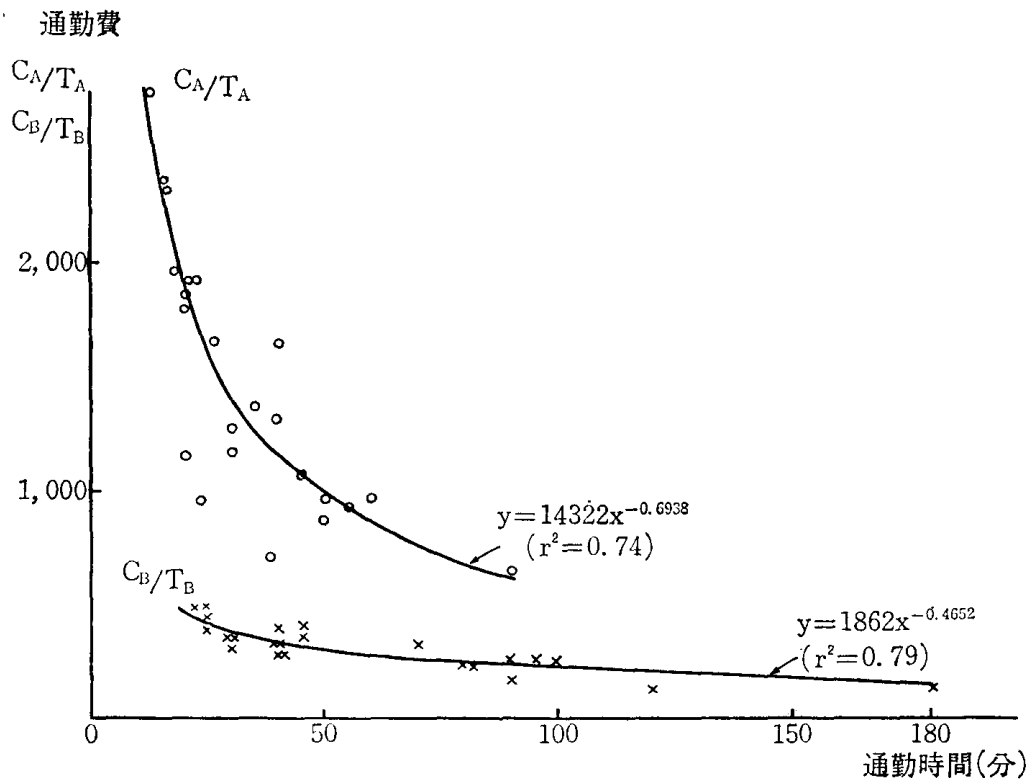
(i) 時間選好者

24) これら三町の流出通勤事情の予備調査の報告は近々、他の調査報告と共に文部省に提出される予定である。丸茂新、"今田町、吉川町および東条町の流出通勤事情と時間価値について" 未刊。

25) われわれが用いた自家用車の標準的な維持費のモデルは Appendix 1 のごとくである。

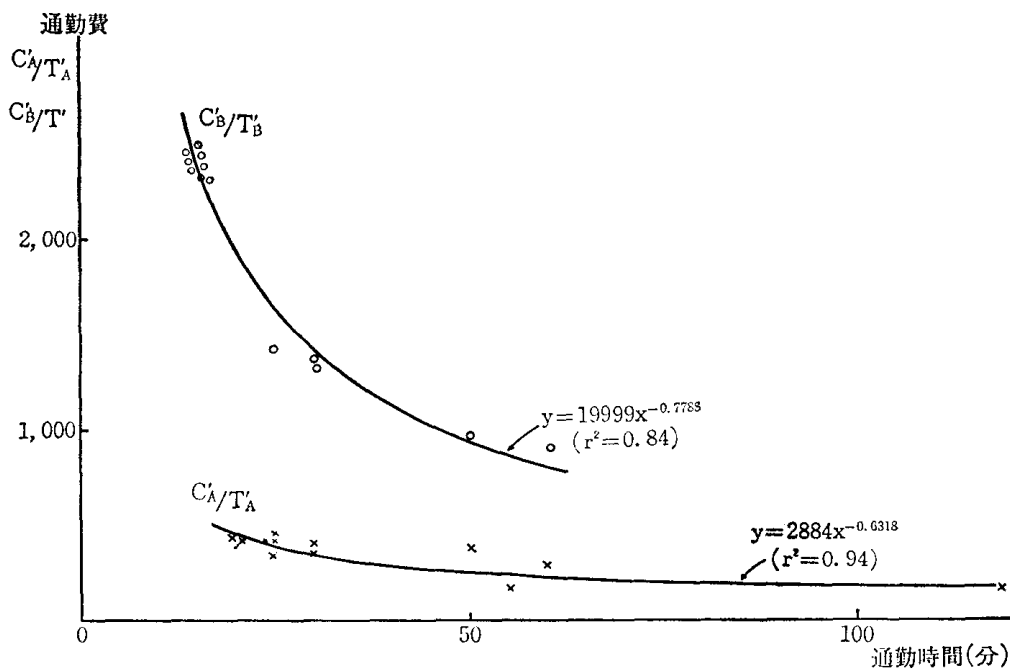
第1図 通勤費比較 (吉川町)

マイカー通勤費 (C_A/T_A) と代替通勤費 (C_B/T_B)



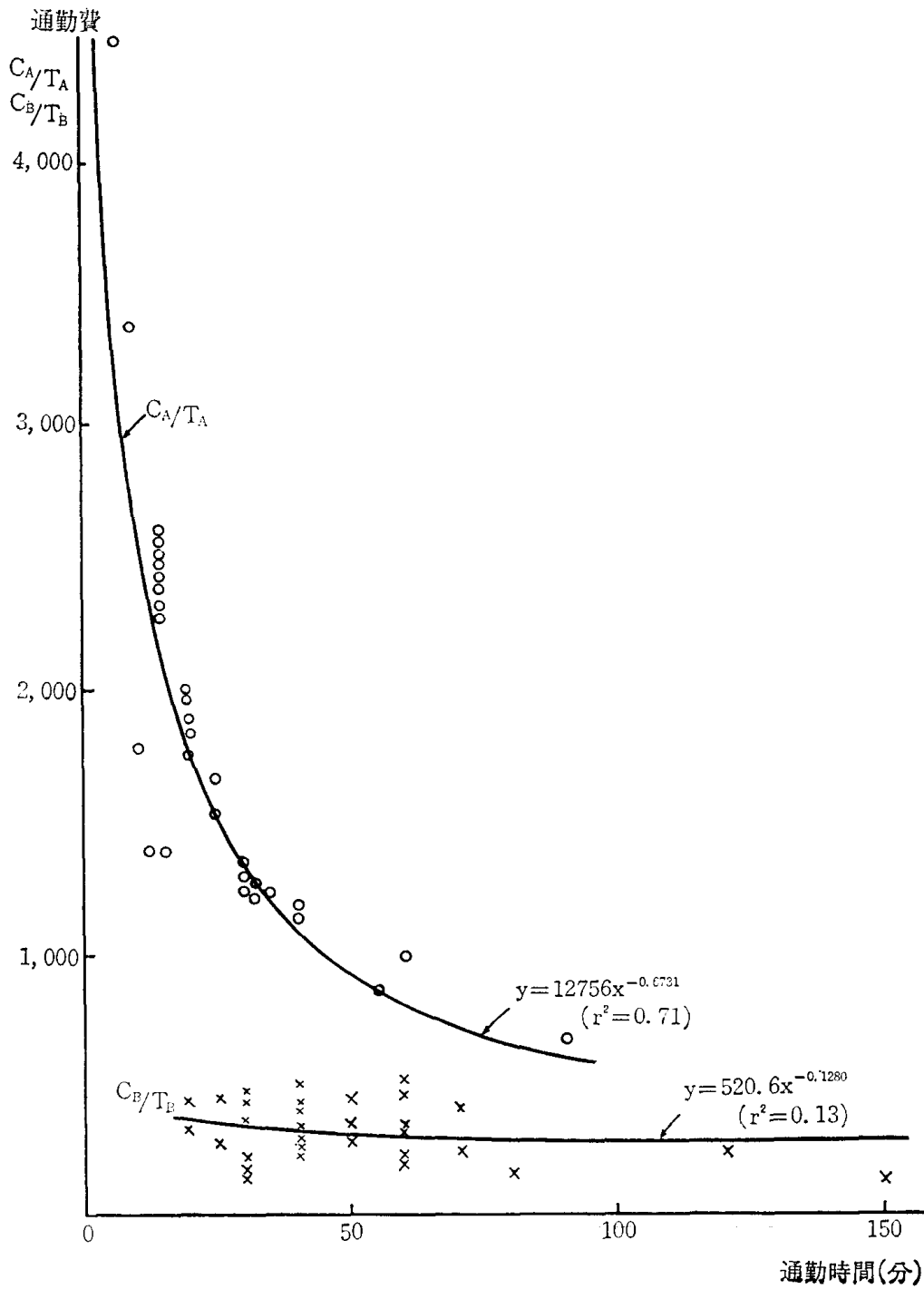
第2図 通勤費比較 (吉川町)

公共交通通勤費 ($C_{A'}/T_{A'}$) と代替通勤費 ($C_{B'}/T_{B'}$)

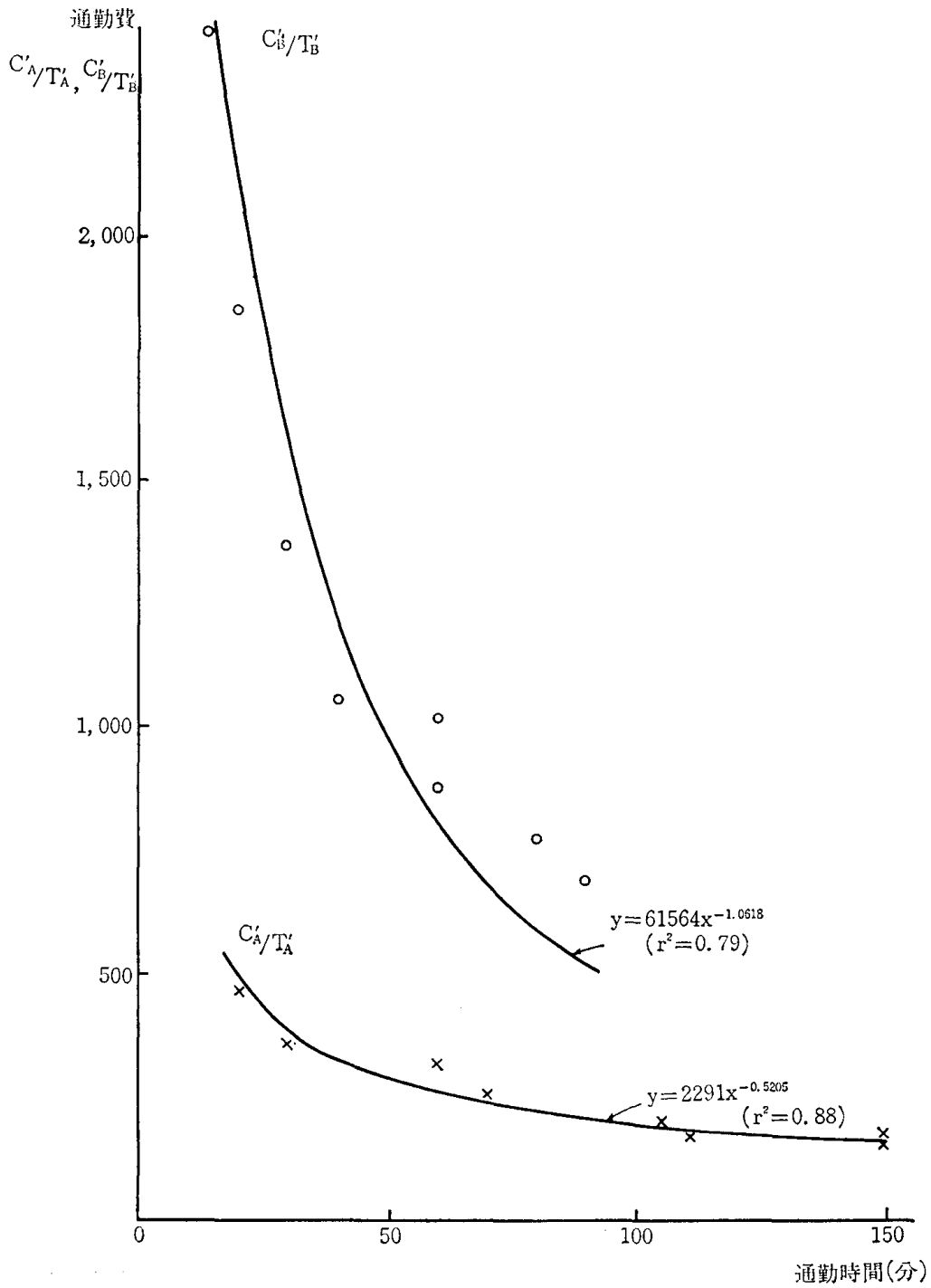


第3図 通勤費比較 (東条町)

マイカー通勤費 (C_A/T_A) と代替通勤費 (C_B/T_B)



第4図 通勤費比較(東条町)
公共交通通勤費(C_A'/T_A')と代替通勤費(C_B'/T_B')



$$v_1 = \frac{NC_A - NC_B + C_D}{T_B - T_A} \quad (3-5)$$

(ii) 金銭選好者

$$v_1' = \frac{NC_{B'} - NC_{A'} + C_{D'}}{T_{A'} - T_{B'}} \quad (3-6)$$

である。実際、東条、吉川両町のケースではマイカー通勤者ですら、彼等の70～80%が何等かの通勤費補助を受けており、公共交通通勤者の場合は彼等の90%以上が補助を受けている。より詳しくのべれば、東条、吉川両町のマイカー通勤者は、平均的にみて、通勤粗費の約20%の補助を受け、公共交通通勤者は通勤粗費の70～80%の補助を受けている。

転換価格 C_D もまた予想以上に、具体的な数値を入手し難いデータである。多くのマイカー通勤者は、費用のいかににかかわらず公共交通通勤に転換しないと回答する²⁶⁾。他方、多数の公共交通通勤者は、具体的な転換価格を示さず、マイカー通勤が高くつく限りマイカー通勤に転換しないと回答する²⁷⁾。このように転換価格の具体的な数値が多くのケースで入手し難いのでわれわれは前述の調査報告書においては、この転換価格を除外して時間価値を試算した。第2表において V_{\min} および V_{\max} という記号が用いられてているが、これは時間選好者にとっては本来、転換価格 C_D に関する計算分が加算されるべきところをその分が除去されていることを表示し、他方、金銭選好者にとっては $C_{D'}$ に関する計算が控除されるべきところをその分が控除されていないことを表示している。第2表に示される予備調査の試算結果によれば、平均的にみて、東条、吉川町のマイカー通勤者の時間価値は少なくとも1トリップ・1分当り約30円を下回らないといえそうであり、他方、両町の公共交通通勤者の時間価値は、せいぜい1トリップ・1分当り40円を上回らないという結果を得る。これらの

26) 吉川町ではマイカー通勤者23名のうち21名が公共交通に転換しないと回答した。東条町の場合はマイカー通勤者31名のうち15名が転換の可能性をのべ、彼等の平均的な転換価格は3万円であった。

27) 吉川町では有効な回答を与えた公共交通通勤者8名のうち6名が、東条町では10名のうち7名が高くつく限りマイカー通勤に転換しないと回答した。

第2表 時間価値 (V_{\min}/trip , V_{\max}/trip)

	$V_{\min}/\text{tr.}$	$V_{\max}/\text{tr.}$
吉川町	31.67	45.67 (円/分)
σ_n	22.56	29.65
n	22	14
東条町	29.46	36.46
σ_n	29.27	29.31
n	33	10

$$\text{n.b. } V_{\min}/\text{tr.} = \frac{NC_A - NC_B}{T_B - T_A} / \text{tr.} = \frac{\Delta NC_{AB}}{\Delta T_{BA}} / \text{tr.}'$$

$$V_{\max}/\text{tr.} = \frac{NC_{B'} - NC_{A'}}{T_{A'} - T_{B'}} / \text{tr.} = \frac{\Delta NC_{BA'}}{\Delta T_{AB'}} / \text{tr.}$$

数値は前述の日本道路公団による小型乗用車の時間評価値（第1表）と比較的似かよった数値を示している。

おわりに

以上われわれは経済学における消費者行動の理論における時間要因の取り扱い方を考察し、続いて一つの予備調査を資料としてビーズレー型の実証的な取り扱い方を適用してみた。前者の理論分析においては、時間要因の導入は伝統的な無時間を前提とする最適条件を若干修正せざるを得ないことが明かとなり、また一般に時間価値とか時間の限界効用とか称されるものがいくつかの異なる内容を持つことを知った。いうまでもなくこの種の理論分析は極めて興味ある理論的帰結に導くが、現実的な時間価値の算出のためにはおよそ有効な用具を提供し得ない。われわれはいささかなりとも現実の時間的評価に触れてみたいと考え、極めて単純なビーズレー型の代替選好型アプローチを適用した。現実の時間選択に関する複雑な事情の故にビーズレー型の基本式も若干修正された形で適用することになったが、中国縦貫道に沿って隣接する問題の二町に関しては第2表のような時間価値についての試算結果を得た。もっともこの結果はビーズレー型の方式による結果であることに留意すべきであり、他面、リー

およびダルヴィーが指摘するように²⁸⁾、東条・吉川両町の流出通勤者という「特殊性」の下に導かれた結果であることを忘れてはならない。

Appendix 1 自家用車（1700cc）の標準維持費

1. 自動車税		31,500 (円/年)
2. 車検による整備費		
	62,670 × ½	31,335
3. 車検時のその他の公課		
	自賠責	34,050
	重量税	37,000
	代行手数料	9,000
	80,850 × ½	40,425
4. 6ヶ月点検時の整備費		15,000
5. 任意保険料		
	対人賠償	3,000万円
	自損	1,000 "
	対物賠償	200 "
	搭乗者障害	300 "
		25,000
6. 雑費		10,000
7. 減価償却 (100万円/5)		200,000
		353,260 (円/年)

＜参考文献＞

- Becker, G. S., "A Theory of the Allocation of Time," *Ec. J.*, Vol. 75, 1965.
 Becker, G. S., *Economic Theory*, 1971, (経済理論)、宮沢・清水訳。
 Beesley, M. E., "The Value of Time Spent in Travelling: Some New Evidence,"
Economica, Vol. 32, 1965.
 DeSerpa, A. C., "A Theory of the Economics of Time," *Ec. J.*, Vol. 81, 1971.
 Evans, A. W., "On the Theory of the Valuation and Allocation of Time," *Scottish
 Journal of Political Economy*, Feb., 1972.
 Henderson, J. M. and R. E. Quandt, *Microeconomic Theory*, New York, 1958.

28) Lee and Dalvi, op. cit., p. 233.

Lancaster, K., *Mathematical Economics*, New York, 1968.

Lee, N. and M. Q. Dalvi, "Variations in the Value of Travel Time," *The Manchester School of Economics and Social Studies*, Vol. 37, 1969.

Moses, L. N. and H. F. Williamson, Jr., "Value of Time, Choice of Mode, and the Subsidy Issue in Urban Transportation," *J. of Pol. Eco.*, Vol. 71, 1963.

Tipping, D. G., "Time Savings in Transport Studies," *Ec. J.*, Vol. 78, 1968.

Watson, P. L., *The Value of Time; Behavioral Models of Modal Choice*, 1974.

日本道路公団、経済調査室、「高速道路の経済効果計測、(その1)、(その2)」昭和49年、50年。

片山邦雄、「混雑と時間価値Ⅱ」商大論集、第28巻第3・4号、昭和51年12月。

榊原胖夫、「時間価値論—文化と交通」、交通学研究、1972。

丸茂新、「今田町、吉川町および東条町の流出通勤事情と時間価値について」未刊。

(筆者は関西学院大学商学部教授)