拡張された需要関数の推定と課税の死荷重の推計

金 子 能 宏

1 はじめに

税制改革を評価するときに常に問題とされるのは，改革に伴う負担の変化である．このような負担の変化には，税収によって表される直接コストの変化と超過負担 (the excess burden) による厚生コスト，つまり課税の死荷重 (the dead weight loss) の変化が含まれる．しばしば税制改革の評価に利用される負担の尺度は，負担率である．しかし，これは，税制改革後の労働所得に対する労働所得税額の比率や消費支出に対する間接税税収の比率として算出されるので，直接コストの変化しか図ることができない．一方，同じ税収を上げるのに価格体系を歪めない中立的な定額税の場合と比べて，所得税や間接税の変更に伴う新たな価格体系の歪みのために，消費者の効用がどれだけ変化し，かつそれを金額で表示すればどれだけの値になるのかということ，つまり税制改革に伴う厚生コストを明らかにするのが，課税の死荷重の指標である．

死荷重の指標として従来用いられてきたものは，課税による効用の変化を近似するハーバーガーの (Harberger) 公式である．これは補償需要の価格弾力性を利用して計測することができる．さらに近年は，このような近似式によることなく支出関数を利用して死荷重を測る指標が提案され，その計測が試みられている．しかし，補償需要の価格弾力性を計測したり支出関数の値を算出したりするためには，適当な需要方程式体系を選択してそのパラメーター推定値を求めなければならない．課税の死荷重を計測する場合に注意しなければならないことは，ある一つの課税に対する死荷重の指標の計測値は，これを求めるた

めの需要方程式体系の特定化に依存するかどうかということである[1].

この問題に対する一つの指針は，Abbott=Ashenfelter (1976) によって示された．彼らは，需要方程式体系を余暇と労働の選択が含まれるように拡張した．次に，この拡張された需要方程式体系 (the augumennted demand systems) を，間接加法対数 (indirect addilog) 需要関数モデル，線形支出体系 (Linear Expenditure System, LES)，分離可能性[2]を仮定する場合としない場合のロッテルダム・モデル (the Rotterdam model) という四つの関数形に特定化してこれらを推定し，各々のモデルにおける非補償需要と補償需要の価格弾力性を比較した．その結果，どの関数形によっても従来アメリカで認められていた結果と合致する労働供給関数が得られるが，各種の弾力性は需要関数の間で互いに異なることが確かめられた．ここから彼らは，拡張された需要方程式体系によっても労働供給を記述しうるが，各種の弾力性の値はそれらの特定化に対して敏感であり，このような結果の妥当性をさらに確かめるためにはより多くの種類の需要方程式体系について同様の研究がなされるべきであると結論した．

課税の死荷重の計測は，彼らの示唆によれば，それを測るために用いる需要方程式体系の特定化に依存する．同様の問題は，需要方程式体系の推定結果を利用する最適税率の計算においても生じる．そのため，関数形の選択とその結果との関係の重要性が認識されるようになり，多様な需要方程式体系の比較研究がなされるようになった[3]．従って，本稿の目的は，複数の拡張された需要方程式体系を推定し，わが国における労働所得税と間接税の死荷重の計測がその選択によってどれだけ異なりうるのかを明らかにするとともに，今後の応用にとってどの関数形が望ましいのかを考察することである．第2節では，複数の拡張された需要方程式体系が特定化される．第3節では，データと推定方法が述べられる．第4節では，推定結果を示すとともに，これを利用して各種の弾力性，及び労働所得税と間接税の死荷重を計測し，その結果を比較検討する．第5節では，要約と今後の課題が述べられる．

2　拡張された需要方程式体系の特定化

Abbott=Ashenfelter (1976) に従って，需要方程式体系の需要項目の一つに余暇を加え，その価格として賃金率を導入することによって，我々は，種々の拡張された需要方程式体系を特定化することができる．この場合，労働供給関数は，個人の総保有時間を仮定した上で，これから需要される余暇時間を引くことによって求められる．本稿では，彼らが推定した需要方程式体系，間接加法対数需要方程式体系，線形支出体系，及びロッテルダム・モデルを，労働所得税を考慮した形に改める．同時に，需要関数の実証研究の中で提出されてきた，間接トランスログ (indirect translog) 効用関数モデル，殆ど望ましい需要方程式体系 (Almost Ideal Demand System, AIDS)，及び限定的非線形選好体系 (Restricted Nonlinear Preference System, RNLPS) を，余暇と労働の選択を含むように拡張する．これらの関数形のうち，トランスログ・モデル，AIDS, 及びロッテルダム・モデルは，同次性や分離可能性を固有の特徴とせず，それらを制約とする場合としない場合を推定して，その制約の妥当性を検定することのできる伸縮的な関数形 (flexible functional forms) に含まれる．

まず，これらの需要方程式体系の特定化に当たって，予算制約式，$\sum_{i=1}^{n} p_i x_i = w(1-t)h+y$ に注目すると，これには労働所得と非労働所得が含まれることが分かる．但し，p_i は第 i 財の価格，x_i は i 財の消費量，w は課税前の賃金率，t は労働所得税率，h は労働供給（労働時間），そして y は非労働所得である．ここで考慮しなければならないことは，ライフサイクル仮説が示すように，労働者は若年期に労働し，その労働所得の一部を貯蓄して退職期の消費の資金に当て，その残りを若年期に消費するという点である．従って，労働者の生涯の各期における消費量の割引現在価値が労働所得の流列の割引現在価値を超えないことを予算制約として，通時的な効用関数を最大化する問題を解くことによって，各期の，従って現在の消費の配分が決定されることになる．しかし，このような通時的な効用最大化問題は，各時点の消費について分離可能な効用関

数ならば解くことができるが，この制約を持たない効用関数について解くことは困難であることが知られている．そこで，拡張された需要方程式体系の特定化に当たっては，まず，各時点の消費が分離可能であることが想定される．簡単化のために2期間を前提して仮定を列挙すれば，次のようになる[4]．

①人々は現在と将来の2期間生存し，その選好は等しく通時的に一定である．

②現在消費（C_p）と将来消費（C_f）それぞれの価格 p_p, p_f, 将来所得の現在価値と現在の所得の和からなる総所得 (I)，及び現在の余暇（l）と財（$x_i \cdots x_n$）の価格ベクトル $P=(w(1-t), p_i, \cdots p_n)$ は，所与とする．

③個人の効用関数 $U(C_p, C_f)$ は，単調増加，厳密に準凹，2回連続微分可能であり，現在消費と将来消費について分離可能である．

④現在の財ベクトル $(l, X), X=(x_1, \cdots, x_n)$ を変数とする効用関数 $u(l, X)$ は，単調増加，厳密に準凹かつ2回連続微分可能である．

仮定①，②と③から，個人は，現在消費と将来消費の選択を行った後に，この選択で決めた現在消費への支出額を所与として，その中での各財への配分を決めるという2段階の消費選択行動を取ることができる．従って，個人はまず，効用関数，$U(C_p, C_f)$ を予算制約，$I=p_pC_p+p_fC_f$ の下で最大化する問題（問題 A）を解くことによって，余暇を含む現在消費 C_p と将来消費 C_f を決定する．この問題 A によって C_f が決まれば，現在の余暇を含む総消費支出 M は，$M=I-p_f \cdot C_f$ で与えられる[5]．次に，個人は，M を予算制約として現在の消費に関する効用関数，$u(l, X)$ を予算制約，$P \cdot X+w(1-t)l=M$ の下で最大化する問題（問題 B）を解いて，現在の余暇と各財の需要量を決定する．仮定④の下では，現在の財と余暇に関するマーシャルの需要関数，つまり需要方程式体系が一意的に得られる．一方，仮定④の下では，$e(P, w(1-t), u)=\min\{PX+w(1-t):u(X, l)>u\}$ によって定義される支出関数は，単調増加で連続な凹関数となる．また，$v(P, w(1-t), M)=\max\{u(X, l):PX+w(1-t)l<M, X>0, l>0\}$ によって定義される間接効用関数は，単調減少で連続な擬凸関数になる．需要理論の双対性定理は[6]，このような性質を持つ支出関数と間接効用関数から仮定④を満たす効用関数を導くことができることを保証する．従っ

て，ある一つの選好のもとでの個人の最適化行動は，これら三つの関数のいずれを用いて記述してもよいことになる．このとき，支出関数から需要関数を導くために利用されるのがシェパード (Shephard) の補題と呼ばれるヒックス＝マッケンジー (Hicks＝McKenzie) の需要表現であり，間接効用関数からこれを導くために利用されるのがロワ (Roy) の恒等式である[7]．

この節では，まず間接効用関数の特定化によって，次に支出関数の特定化によって余暇を含む拡張された需要方程式体系を求め，ついでこれに対応するロッテルダム・モデルの導出を概観する．最後に，これらの関数形の特徴を分離可能性などを基準として整理する．

Abbott＝Ashenfelter (1976) は，Houthakker (1956) が加法的に分離可能な間接効用関数として提出した間接加法対数効用関数に余暇需要を加えて，拡張された間接加法対数効用関数を構成した．賃金率を彼らが用いた課税前のものから課税後の賃金率に改めれば，この間接効用関数は次のように表される．

$$(1)\qquad v=a_0[M/w(1-t)]^{b_0}+\sum_{i=1}^{n}a_i(M/p_i)^{b_i},\ (i=1,\cdots n)$$

ロワの恒等式を (1) に適用すれば，財の需要関数と労働供給関数が導かれる．

$$(2)\qquad x_i=\frac{a_ib_i(M/p_i)^{b_i+1}}{a_0b_0[M/w(1-t)]^{b_0}+\sum_{j=1}^{n}a_jb_j(M/p_j)^{b_j}}$$

$$(3)\qquad h=-\frac{a_0b_0(M/w(1-t))^{b_0+1}}{a_0b_0[M/w(1-t)]^{b_0}+\sum_{j=1}^{n}a_jb_j(M/p_j)^{b_j}}$$

実際の推定では，(2) に p_i を掛けた式を (3) に $w(1-t)$ を掛けたもので割って得た式の対数をとり，これによって得られる線形の回帰式を利用する．

間接加法対数需要方程式体系は，確かに線形回帰することができる長所を持つが，選好が加法的に分離可能なものに制約され，また交差価格弾力性も価格が変化する財のバジェット・シェアとパラメーターにのみ依存するという制約を持っている．これらの短所を持たない間接効用関数を得るために Diewert (1974) や Christensen＝Jorgenson＝Lau (1975) が任意の間接効用関数の対

数近似によって構成したものが，トランスログ間接効用関数である．これを余暇と労働供給の選択を含むように拡張すれば，次のように表される．

$$(4)\qquad \ln v=\alpha+a_0\ln z_0+\sum_{i=1}^{n}a_i\, ln\, z_i$$
$$+(1/2)[b_{00}\ln z_0{}^2+\sum_{i=1}^{n}b_{0i}\ln z_0\ln z_i+\sum_{i=1}^{n}b_{i0}\ln z_i\ln z_0]$$
$$+(1/2)\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}b_{ij}\ln z_i\ln z_j.$$

但し，$z_0=w(1-t)/M, z_i=p_i/M$ とする．これにロワの恒等式を適用して得られる財と余暇の需要関数はそれぞれ次のようになる．

$$(5)\qquad \frac{p_ix_i}{M}=\frac{a_i+b_i\ln z_i+\sum_{j=1}^{n}b_j\ln z_j}{-1+b_{00}\ln z_0+\sum_{j=1}^{n}b_{jo}\ln z_0+\sum_{j=1}^{n}b_{0j}\ln z_0+\sum_{k=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}b_{kj}\ln z_j},$$

$$(6)\qquad \frac{w(1-t)l}{M}=\frac{a_0+b_0\ln z_0+\sum_{j=1}^{n}b_j\ln z_j}{-1+b_{00}\ln z_0+\sum_{j=1}^{n}b_{j0}\ln z_0+\sum_{j=1}^{n}b_{0j}\ln z+\sum_{k=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}b_{kj}\ln z_j}.$$

ここで，$\sum_{i=0}^{n}a_i=-1$ という正規化が利用されている．これによって，この需要方程式体系は，収支均等と同次性の条件が満たされる．

次に，支出関数を特定化することによって拡張された需要方程式体系を導く方法を概観する．よく知られている支出関数は，Gorman=Polar 型支出関数，$e(p,u)=a(p)+b(p)u$ である．但し，$a(p)$ と $b(b)$ は p に関する1次同次の関数である．これは (i) 弱分離可能で (ii) quasi-homothetic な選好関係を表現するため，これから導かれる需要方程式体系は弱分離可能で線形のエンゲル曲線を伴うものに制限される．反面，その需要方程式体系は次のような一致集計 (exact aggregation) 条件を満たす．いま，個人 h の所得を y とし，選好が等しく所得の異なるこれらの人々の第 i 財のバジェット・シェア $s_i=p_ix_i/\sum p_ix_i$ の所得による加重平均を，$\bar{s}_i=\left[\sum_{h}^{N}y_hs(p,y_h)\right]\Big/\sum_{h}^{N}y_h$ と表す．一致集計条件とは，これらの人々の所得の適当な代表値 $y_0=y(y_h,\cdots y_N)$ と価格

pをそのバジェット・シェア表示の需要関数 $s(p,\cdot)$ に代入した値が加重平均されたバジェット・シェアの値 $\bar{s}_i$ と等しくなること，即ち，

(EA)　$\bar{s}_i=s_i(p,y_0)$ が成り立つことである.

この長所を保ちながら前述の (i) と (ii) の制約を克服する関数形を研究したのは，Muellbauer (1975, 1976) である．彼は，集計される各家計がすべて等しい価格に直面しているとき (EA) を満たす関数形が存在することと，任意の関数形がこの関数形になるための必要十分条件を示すとともに，その関数形の最も一般的な形を支出関数によって導いた．彼は，この関数形の特徴を価格独立な一般線形性 (Price Independent Generalized Linearity, PIGL) と呼んでいる．そして，この関数形の一つとしてDeaton=Muellbauer (1980 b) が提出したものが，殆ど望ましい需要方程式体系 (Almost Ideal Demand System) を導く支出関数である[8]．これに従えば，集計される各家計にとって価格は等しくなければならないので，推定に用いられるデータの各標本内の家計にとって余暇の価格，即ち税引き後賃金率は等しいと仮定することによって，この関数形を余暇を含むように拡張することができる．その場合，支出関数は，

$$\begin{aligned}(7)\qquad \ln e=\alpha+a_0\ln w(1-t)+\sum_{i=1}^{n}a_i\ln p_i\\
+\frac{1}{2}\left[\sum_{i=1}^{n}g_{ji}\ln w(1-t)\ln p_i+\sum_{j=1}^{n}g_{ij}\ln p_i\ln w(1-t)\right.\\
\left.+\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}g_{ij}\ln p_i\ln p_j\right]\\
+b\prod_{i=1}^{n}p^{b_i}[w(1-t)]^{b_0}u,\end{aligned}$$

と表せる．シェパードの補題ないしマッケンジー＝ヒックスの需要表現を (7) に適用して財と余暇の需要関数をそれぞれ求めれば，

$$(8)\qquad p_ix_i/M=\alpha+g_0\ln w(1-t)+\sum_{j=1}^{n}g_{ij}\ln p_j+b_j\ln(M/p^*),$$

$$(9)\qquad w(1-t)l/M=\alpha+g_0\ln w(1-t)+\sum_{j=1}^{n}g_{ij}\ln p_j+b_0\ln(M/p^*),$$

となる．但し，p^* は，$\ln p^*=\alpha+a_0\ln w(1-t)+\sum_{i=1}^{n}a_i\ln p_i+(1/2)\left[\sum_{i=1}^{n}g_{ij}\ln w(1-t)\ln p_i+\sum_{j=1}^{n}g_{ij}\ln p_j\ln w(1-t)+\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}g_{ij}\ln p_i\ln p_j\right]$ である．

一方，Bullendell=Ray (1984) は，一致集計条件を満たすことを目的とはせずに，一つのパラメーターを操作することによって Gorman=Polar 型支出関数が弱分離可能とはならずしかも非線形のエンゲル曲線を許容するように拡張した．彼らは，こうして得られた需要方程式体系を非線形選好体系 (Nonlinear Preference System, NLPS) と呼んでいるが，Abbott=Ashenfelter が推定した拡張された線形支出体系と密接に関連するのは，この体系に弱分離可能性の制約を課して得られる限定的非線形選考体系 (Restricted NLPS, RNLPS) である．これを導く支出関数に余暇を加えて拡張すれば，それは次のようになる．

$$e=\left[b_0(w(1-t))^{\alpha}+\sum_{i=1}^{n}b_ip_i^{\alpha}+(w(1+t))^{b_0\alpha}\prod_{i=1}^{n}p_i^{b_i\alpha}u\right]^{\frac{1}{\alpha}}. \tag{10}$$

但し，$\sum_{i=0}^{n}b_i=1$ である．シェパードの補題ないしマッケンジー=ヒックスの需要表現を (10) に適用して財と余暇の需要関数をそれぞれ求めれば，

$$p_ix_i/M=b_i(p_i/M)^{\alpha}+a_i\left[1-b_0(w(1-t)/M)^{\alpha}-\sum_{j=1}^{n}b_j(p_j/M)^{\alpha}\right], \tag{11}$$

$$w(1-t)l/M=b_0(w(1-t)/M)^{\alpha}+a_0\left[1-b_0(w(1-t)/M)^{\alpha}-\sum_{j=1}^{n}b_j(p_j/M)^{\alpha}\right]. \tag{12}$$

となる．ここで α は，限界効用の総所得 M に関する弾力性 $\eta=(\partial^2u/\partial M^2)[M/(\partial u/\partial M)]$ を定めるパラメーターである．$0<\alpha<1$ のとき，$\eta=\alpha-1<0$ であるから，総所得の限界効用は逓減し，エンゲル曲線は非線型になる．

特に，$\alpha=1$ と置くと，$\eta=1$ であるからエンゲル曲線は直線になり，(13) と (14) は拡張された線形支出体系になる．これを財と余暇について各々書き表せば，

$$p_ix_i=b_ip_i+a_i\left[M-b_iw(1-t)-\sum_{j=1}^{n}b_jp_0\right], \tag{13}$$

$$w(1-t)l=b_0w(1-t)+a_0\left[M-b_0w(1-t)-\sum_{j=1}^{n}b_jp_0\right]. \tag{14}$$

となる．線形支出体系は，ストーン＝ギアリー型効用関数を予算制約の下で最大化して得られる解としても求められる．この効用関数の形から，b_i と b_0 はそれぞれ第 i 財の最小必要需要量と最小必要余暇時間と解される．総保有時間 H から b_0 を引いた値 $b_h=H-b_0$ を最大可能労働時間と呼べば，これと $l=H-h$ 及び $M=w(1-t)h+y=\sum px+w(1-t)l$ を用いて (13) と (14) の括弧の中を，$M-b_0w(1-t)-\sum_{j=1}^{n}b_jp_j=y+b_hw(1-t)-\sum_{i=1}^{n}b_ip_i$ と書き改めることができる．Abbott＝Ashenfelter に従って，我々もこの等式を (13) と (14) に代入した需要方程式体系を推定している[9]．

次いで，Abbott＝Ashenfelter が示した拡張されたロッテルダム・モデルを概観する．この需要方程式体系は，最大化問題 B の解として得られるマーシャルの需要関数 $x_i=x_i(w(1-t),P,M),\ l=l(w(1-t),P,M)$ を全微分して近似することによって得られる．推定される需要関数は，この全微分を対数微分に換えて，スルツキー方程式と消費支出価格比率 p_i/R_i と $w(1-t)/R_i$（但し，$\sum_{i=1}^{n}p_ix_i=R_i$），及び $(1-z_h)d\ln y+z_hd\ln w(1-t)-\sum_{j=1}^{n}z_jd\ln p_i=\sum_{j=1}^{n}z_jd\ln x_j-z_hd\ln h$ という関係を利用して書き改めた，財と余暇に対する需要関数各々の，1期の差分を取って得られる次のような定差方程式である．

(15)

$$z_i^*\ln x_i=K_{i0}\Delta\ln w(1-t)+\sum_{j=1}^{n}K_{ij}\Delta\ln p_j+B_i\left[\sum_{j=1}^{n}z_j^*\Delta\ln x_j-z_h\Delta\ln h\right]$$

(16)

$$z_0^*\ln l=K_{00}\Delta\ln w(1-t)+\sum_{j=1}^{n}K_{ij}\Delta\ln p_j+B_0\left[\sum_{j=1}^{n}z_j^*\Delta\ln x_j-z_h\Delta\ln h\right]$$

但し，$z_i=p_ix_i/R,\ z_0=w(1-t)/R,\ K_{ij}=(p_ip_j/R)S_{ij},\ K_{0j}=(w(1-t)p_j/R)S_{0j},\ K_{j0}=(p_jw(1-t)/R)S_{j0},\ B_i=p_i(\partial x_i/\partial R),\ B_0=w(1-t)(\partial l/\partial R)$ を表す．また，$\Delta\ln x_j=\ln x_{jt}-\ln x_{jt-1},\ \Delta\ln h_t=\ln h_t-\ln h_{t-1},\ z_j^*=(z_{jt}+z_{jt-1})/2,\ z_0^*=(z_{0t}+z_{0t-1})/2$ であり，S_{ij} はスルツキー行列の代替項を表す．

最後に，本節で特定化した6種類の関数形を，分離可能性，伸縮性，及び一致集計性を基準に整理すれば，表1のようにまとめることができる．特に，伸

縮性を満たす需要方程式体系は，適当な制約を課すことによって，同次性や対称性のみならず分離可能性を満たすことができ，これによって実際の消費者の

表 1　需要方程式体係の比較

	間接加法対数	トランスログ	AIDS	RNLPS	LES	ロッテルダム
分離可能性	○	×	×	○	○	×
伸縮性	×	○	○	×	×	○
一致集計性	×	×(10)	○	○	○	×

(○印は，本稿で特定化した需要関数が該当する性質を満たすことを，×印は満たさないことを示す)

需要行動がこれらの制約を満たしているかを検定することができる．また，トランスログ・モデルも，一致集計条件を満たすようにすることができる[10)]．但し，本稿は課税の死荷重の計測を意図しているので，これらの比較を試みていない．

3　データと推定方法

第2節で特定化した需要方程式体系を推定するためには，消費支出，価格，賃金率，及び労働所得税率についてのデータが必要である．まず，消費支出のデータには，仮定①に対応して，世帯属性が均一であると見なしうる『家計調査年報』の「(勤労者・標準世帯）年間収入階級別1カ月当り年平均1カ月間の収入と支出」を用いた．昭和38年から昭和61年までの同表に基づいて，(i) 食料，(ii) 住居，(iii) 光熱・水道，(iv) 被服・履物，(v) その他の消費支出，という5費目の収入階級別消費支出のプールされたクロス・セクション・データを作成した[11)]．

価格についてのデータには，『消費者物価指数年報』(昭和60年度版）の「全国中分類指数」を用いて，上記の5費目分類に対応する昭和60年基準の価格指数の時系列を作成した．

次に，消費支出に関するクロスセクション・データに対応する年間収入階級別の課税前賃金率を求める必要があるが，『賃金構造基本調査』や『毎月勤労統計調査報告』からはこれに対応するデータを直接得ることができない．そこ

で本稿では，次のような仮定を置いて収入階級別の課税前賃金率を求めた[12]．

⑤収入階級 k の課税前賃金率 w_k は能力の指標 n_k と効率単位賃金率 ω の積

(17) $w_k=n_k\omega$ によって表される．そして，能力の指標 n_k は，

(18) n_k＝(各収入階級の実収入)/(収入階級全体の平均実収入)，によって与えられ，効率単位賃金率 ω は労働者の平均賃金率 W に等しい．

これに従って，まず (18) に『家計調査年報』の該当する「実収入」の階級別の値と収入階級全体の平均値を代入して n_k を計算した．次に，労働者の平均賃金率は，労働統計における常用労働者の平均賃金率と見なし，『毎月勤労統計調査報告』の「産業大分類中分類別常用労働者1人平均月間実労働時間数(男子・産業計)」と「産業大中分類別常用労働者1人平均月間現金給与額（男子・産業計)」を利用して，この平均賃金率を，

(19) w＝(上記の月間現金給与額)/((上記の月間実労働時間数)

によって求めた．これと (18) で求めた値を (17) に代入して，収入階級別の課税前賃金率を算出した．

一方，課税後の賃金率を求めるためには，収入階級別の労働所得税率を算定しなければならない．これは，『家計調査年報』の同表に掲げられている「勤労所得税」と「勤め先収入」から，平均実効税率として，

(20) t_k≡(各収入階級の勤労所得税)/(各収入階級の勤労所得)，

によって求めた．従って，収入階級別の課税後賃金率は，$w_k(1-t_k)$ を計算することによって算出することができる．

最後に，余暇と労働供給を選択する個人の総保有時間 H は，1日24時間とし，閏年を考慮して1カ月平均の値で表せば，$H=730.5$ 時間となる．

需要方程式体系の各方程式に加えられる誤差項については，次の仮定を置く．

⑥誤差項のベクトル $u^i{}_{km}$ は，互いに独立で一様な平均0の正規分布に従う(但し，収入階級を $k(k=1,\cdots N)$，観察時点を $m(m=1,\cdots T)$，需要方程式体系における方程式の番号を $i(i=1,\cdots n)$ とする)．

需要方程式体系は予算制約を満たさなければならないので，n 本のうち1本の需要関数は独立ではなくなる．そのため，誤差項の分散・共分散行列は特異

になる．この場合，需要方程式体系の任意の一本の方程式を除いて最尤法によって推定すれば，除かれた方程式に依存しない推定量が得られる[13]．また，仮定⑥の下では，最尤法による推定量とITSUR (Iterated Seemingly Unrelated Regression) による推定量は等しくなる．本稿の目標は，課税の死荷重の計測に推定結果を利用することにあるので，予め収支均等，同次性及び対称性の条件を制約として課した上で，仮定⑥に従う誤差項を加えた各需要方程式体系から，余暇需要関数あるいは労働供給関数を除いた5本の方程式体系にITSURを適用して，パラメーターを推定した[14]．

4　弾力性と課税の死荷重の比較検討

この節では，需要方程式体系の推定結果を，弾力性の形で整理して比較検討し，これを利用してわが国の労働所得税と間接税の死荷重を計測する．需要方

表 2　需要と労働供給の所得弾力性

	間接加法対数	トランスログ	AIDS	RNLPS	LES	ロッテルダム
食　　料	2.16	1.00	−0.46	0.61	0.77	0.71
住居・家具	1.95	0.79	5.32	1.77	0.83	1.00
光熱・水道	1.98	1.02	1.91	1.56	0.75	0.29
被服・履物	1.69	0.80	1.79	2.46	1.94	1.17
そ の 他	1.42	0.81	2.84	2.52	1.68	0.72
余　　暇	0.76	1.04	0.66	0.72	0.90	0.18
労　　働	−1.69	−2.31	−1.47	−1.60	−2.00	−0.40

（出所）筆者推計

表 3　需要と労働供給の自己価格弾力性

	間接加法対数	トランスログ	AIDS	RNLPS	LES	ロッテルダム
食　　料	−0.62	−1.07	−0.03	−0.42	−0.46	−0.59
住居・家具	−0.81	−0.77	0.19	−0.71	−0.58	−0.67
光熱・水道	−0.77	−1.05	−0.23	−0.73	−0.57	−0.30
被服・履物	−1.06	−0.96	−0.32	−0.67	−0.97	−1.32
そ の 他	−1.28	−1.05	−0.89	−0.94	−1.03	−1.00
余　　暇	0.11	−1.05	−0.67	−0.67	−0.35	0.12
労　　働	−0.25	2.32	1.50	1.51	0.77	−0.26

（出所）筆者推計

表 4　需要と労働供給の補償された自己価格弾力性

	間接加法対数	トランスログ	AIDS	RNLPS	LES	ロッテルダム
食　料	−0.77	−1.00	−0.06	−0.38	−0.41	−0.40
住居・家具	−0.85	−0.75	0.31	−0.67	−0.56	−0.58
光熱・水道	−0.80	−1.04	−0.21	−0.70	−0.56	−0.28
被服・履物	−1.09	−0.94	−0.29	−0.63	−0.94	−1.24
そ の 他	−1.46	−0.95	−0.54	−0.63	−0.82	−0.63
余　暇	−4.18	−0.26	−0.18	−0.14	−0.33	−0.13
労　働	9.29	0.57	0.39	0.30	0.73	0.29

（出所） 筆者推計

程式体系の推定結果は，付表1から付表5に，また，これらの推定値から求められた所得弾力性，自己価格弾力性，及び賃金率に関する交差価格弾力性は，表2から表6にまとめられている．なお，賃金率は税引き後賃金率を意味する．

表2に示されている四つの財の所得弾力性によれば，その他の需要方程式体系と異なって，間接加法対数需要モデルでは，四つの費目全てにおいて所得弾力性が1を超えている．さらに，表4の労働供給の補償された自己価格（賃金率）弾力性を見ると，間接加法対数需要モデルではそれが9.29であり，その他の需要方程式体系のそれよりも15倍以上大きいことが分かる．この点は，Abbott=Ashenfelterの実証結果と符合する．次に，表3に示された労働供給の自己価格弾力性，即ち賃金率弾力性を見ると，間接加法対数需要モデルとロッテルダム・モデルではそれが負になっている．従って，この二つのモデルに基づく労働供給曲線は，後方屈伸（backward bending）した右下がりの曲線になる．しかし，その他の需要方程式体系では労働供給の賃金率弾力性は正で

表 5　賃金率に関する需要の交差価格弾力性

	間接加法対数	トランスログ	AIDS	RNLPS	LES	ロッテルダム
食　料	−2.75	−0.02	0.78	−0.18	−0.31	−1.09
住居・家具	−2.75	0.16	−4.57	−0.92	−0.34	−1.38
光熱・水道	−2.75	−0.07	−1.27	−0.72	−0.31	−0.31
被服・履物	−2.75	0.09	−2.57	−1.56	−0.79	−1.14
そ の 他	−2.75	0.07	−0.66	−1.39	−0.69	−0.67

（出所） 筆者推計

表 6　賃金率に関する需要の補償された交差価格弾力性

	間接加法対数	トランスログ	AIDS	RNLPS	LES	ロッテルダム
食　　料	−1.12	0.73	0.44	0.28	0.26	−0.56
住居・家具	−1.27	0.75	−0.55	0.41	0.29	−0.62
光熱・水道	−1.25	0.70	0.17	0.46	0.26	−0.10
被服・履物	−1.47	0.70	−1.22	0.30	0.67	−0.26
そ の 他	−1.67	0.68	1.49	0.51	0.58	−0.13

（出所）筆者推計

ある．

表5の賃金率に関する交差価格弾力性は，間接対数需要モデル，RNLPS, LES, ロッテルダム・モデルにおいては，余暇とその他の財が粗補完財であることを示している．余暇と粗代替財の関係にあるのは，AIDS の食料とトランスログ・モデルの住居，被服・履物及びその他の消費支出である．これに対して，表6の賃金率に関する補償需要の交差価格弾力性を見ると，RNLPS, LES, 及びトランスログ・モデルでは，余暇とその他すべての財が，ヒックス＝アレンの意味の代替財になっている．この点は，Abbott＝Ashenfelter の LES と分離可能性を課したロッテルダム・モデルの結果と同じである．また AIDS では，余暇と食料，光熱・水道及びその他の消費支出が，ヒックス＝アレンの意味の代替財になっている．しかし，間接加法対数モデルとロッテルダム・モデルでは，余暇とその他すべての財がヒックス＝アレンの意味の補完財になっている．

以上の結果と付表1から付表5を合わせて，これらの関数形を比較すれば次の諸点を指摘することができる．まず，加法対数需要モデルは，補償された労働供給の賃金率弾力性が極端に高い値をとっているのみならず，これによって導かれる労働供給曲線は後方屈伸になる．また，ロッテルダム・モデルは，付表5より，1% 水準で有意であるパラメーター推定値が，トランスログ・モデル，AIDS, RNLPS, LES に比べてかなり少なく，しかも労働供給曲線は後方屈伸になる．島田・清家等（1981）によれば，わが国では，男子の労働力率と実質賃金率の間には正の相関関係が見られる一方，女子と高齢男子の労働供

給に対して賃金率は負の効果を持つことが示されている．推定の対象は男子勤労者を世帯主とする標準世帯であるから，上記の二つの関数形は，このような労働経済学の成果と合致しない．次に，表3の需要の自己価格弾力性によれば，AIDS における住居は，その価格弾力性が正であるためにギッフェン財になっている．この特異な結果は，表4に示されている住居需要の補償された自己価格弾力性が正であるために生じている．このことは，AIDS では，スルツキー行列の対角要素が負になるという条件（ネガティビティ条件）が満たされていないことを意味する．トランスログ・モデルでは，住居の需要関数の自由度修正済み決定係数が負になっている．また，このモデルでは，一致集計条件の制約を課さない場合には，支出関数を陽表的に導くことができないので，ハーバーガーの公式以外の指標で課税の死荷重を測ることが困難である．

これに対して，LES と RNLPS は支出関数から導かれているので，このような困難は生じない．また，パラメーター推定値も殆ど1% 水準で有意である．さらに，RNLPS の総所得の限界効用弾力性を定めるパラメーター α は，0.624 で1% 水準で有意である．このことは分配上の厚生も含めた最適間接税の税率は，LES の推定結果を用いた場合と RNLPS のそれを用いた場合とでは異なることを意味する．従って，この二つの関数形は，現在の課税の死荷重を種々の指標で測ることができるのみならず，一般消費税の効果を比較研究することができるという長所を持っている．但し，これらの関数形は，分離可能性の制約があるために，交差効果を通じた死荷重を含めてこれを推計することができないという短所を持っている．

次に，我々は，需要方程式体系の推定で取り上げた勤労者標準世帯1世帯平均の労働所得税と間接税の死荷重を，上記の弾力性に基づいてハーバーガーの公式によって推計し，その死荷重の値が関数形に依存して異なることを確認する．ここで，労働所得税は，需要方程式体系の推定に用いた『家計調査年報』に掲げられている「勤労所得税」を意味する．その税率は，その平均値を「勤め先収入」の平均値で割って得た平均実効税率である．一方，消費項目毎の間接税率は，税務統計とこの年報の「1世帯当り年間の品目別支出金額，購入数

量及び平均価格（全世帯・勤労者世帯)」を用いて算出した[15]. 昭和60年におけるこれらの税率は表7に，また勤労者標準世帯1年当りの死荷重は表8に掲げられている.

表7　労働所得税と間接税の平均実効税率（昭和60年，単位%)

	労働	食料	住居・家具	光熱・水道	被服・履物	その他の消費支出
税　率	5.21	4.02	2.41	5.70	0.02	2.40

（出所）筆者推計

表8　労働所得税と間接税の死荷重（昭和60年，単位円)

関数形	間接加法対数	トランスログ	AIDS	RNLPS	LES	ロッテルダム
死荷重	62734	13583	9288	5527	9001	1578
税収比	24.6	4.0	3.6	2.2	3.5	0.6

（税収比は，労働所得税と間接税の総税収に対する死荷重の比率（%）を表す）
（出所）筆者推計

表8によれば，死荷重の値は需要方程式毎に異なり，しかもそれが，約60000円（24.6）から1600円（0.6）までの広い範囲に渡っていることがわかる（括弧内は税収比で，単位は%である)[16]. ハーバーガーの公式は補償需要の価格弾力性の大きさに依存するので，税引き後賃金率に関する補償需要の自己価格弾力性が，その他の需要方程式体系の約10倍であることを反映して，間接加法対数モデルの死荷重はその他のものの6倍以上になっている. 一方，その他の需要方程式体系においても，死荷重の値は約13500円（5.9）から1600円（0.6）までの範囲にわたっている.

伸縮的な関数形である，AIDS，トランスログ・モデル及びロッテルダム・モデルの死荷重を比較すると，前者二つが1万円以上であるのに対して，後者は約1600円である. これらの中では，効用最大化行動を記述する適当な関数から導き出すことなく需要関数を近似してしまうロッテルダム・モデルの死荷重が極端に低くなっている. また，トランスログ・モデルの補償された労働供給の賃金率弾力性は0.57で，LESのその値0.75よりも小さいにもかかわらず，

死荷重の値はトランスログ・モデルの方が大きい．これは，LES は分離可能性を満たすために交差価格弾力性がすべてゼロになり，交差効果による死荷重を含まないのに対して，トランスログ・モデルは，分離可能性に制約されないためにその効果による死荷重を含むからである．

PIGL である AIDS, RNLPS, LES の死荷重を比較すると，AIDS と LES が 9000 円以上であるのに対して，RNLPS は 5500 円である．特に，LES とその quasi-homo theticity の制約を取り除いた RNLPS では，後者の死荷重の方が小さくなっている．このことは，互いに類似した特性を持つ関数形の間では，より制約の少ない関数形に基づく需要方程式体系による死荷重の方が，より小さく推計される可能性があることを示している．但し，これを確認するためには，RNLPS から分離可能性の制約を取った NLPS を推定しこれらを比較したり，トランスログ・モデルまたは AIDS において分離可能性や homo-theticity の制約をかけた場合とかけない場合の結果を比較しなければならない．

5　要約と課題

課税の死荷重を労働所得税と間接税を含めたものとして計測するために，その指標が必要とする労働供給と財の需要に関する情報を拡張された需要方程式体系の推定から得ることは，一つの有効な方法であろう．しかし，その結果得られた死荷重の値は，その需要方程式体系の特定化に依存して互いに異なる．従って，税制改革の評価をこれらの指標によって判断しようとする場合には，我々は関数形の特定化に推計結果が影響されることを，十分認識して置かなければならない．反面，このような比較研究は，推定結果の応用に適する関数形の選択に示唆を与えることも確かである．本稿の結果によれば，LES と RN-LPS が，その観点から望ましい関数形になる．

しかし，ここでは，上記のような関数形の特定化と課税の死荷重の評価における問題点を調べるためにハーバーガーの公式の計測しか行っていない．確かに，この指標は，弾力性の推定結果を利用できる反面，課税による価格体系の

変化による所得効果を含むために死荷重を過大評価するという短所を持っている．これらの問題点を解消しながら，関数形の特定化と死荷重の値の関連をさらに明らかにしていくためには，補償変分や等価変分に基づく死荷重の指標についても，同様の比較研究がなされなければならないだろう．

一方，本稿では，拡張された需要方程式体系を五つの財と余暇ないし労働という6費目の形で特定化し，勤労者・標準世帯のデータによってその推定を行った．しかし，消費税の効果をより細かく調べるためには，より適切な財の分類に従った特定化を行う必要がある．また，本稿では，現在と将来の消費に関する分離可能性の仮定を効用関数に課すことによって，将来消費の決定，つまり貯蓄から独立した形で現在の消費に対する需要関数を導いた．しかし，財の分類として耐久消費財を取り上げるとすれば，通時的な消費のフローが需要の対象となるために，異時点間の消費の配分をも考慮しなければならない．このような貯蓄を含めた異時点間の消費の決定を整合的に扱うことは，需要方程式体系の研究にとって必ずしも解決されているとはいえない．従って，それは，これを応用する課税の死荷重の計測にとっても大きな課題として残されている．

* 本敲の作成にあたり，石弘光氏，野口悠紀雄氏，田近栄治氏及び嶋田裕光氏から有益な助言を戴いたことに，深く謝意を表したい．もちろん，ありうべき誤りは筆者の責任に帰すべきものである．また，本稿での計算は一橋大学情報処理センターで行ったが，利用の便を図られた同センターの方々に感謝したい．

1) 従来の死荷重の研究を包括的に展望して，この問題点を明らかにしたのは田近(1987) である．

2) 弱分離可能性を含む様々な分離可能性の定義と，それがスルツキーの代替項に及ぼす制約は，Johnson, et al (1984), ch. 3 に簡潔に整理されている．

3) 需要方程式体係の比較研究には，Diewert (1974), Diewert, et al (1977) Johnson et al (1984), Stern (1986) がある．Rosen (1978) は労働所得税の死荷重の計測に関して，また Ray (1986) は最適消費税率の計測に関して需要方程式体系を利用した比較研究を行っている．

4) ここで取り上げた仮定は，Ballard, Fullerton, Shoven and Whalley (1985) に従っている．

5) 実際の推定では M を次のように算出する．予算制約は $\sum_{i=1}^{n} p_i x_i = \mathrm{w}(1-t)\mathrm{h}+\mathrm{y}$

であるから，総消費支出 $\sum_{i=1}^{n} p_i x_i$ から税引後労働所得 $w(1-t)h$ を引けば y が求められる．一方，上の式に $h=H-l$ を代入して書き換えれば $\sum_{i=1}^{n} p_i x_i + w(1+t)l = w(1-t)H+y=M$ となる．故に，これに仮定される総保有時間 H と先に求めた y を代入すれば，M が求められる．

6）ここにいう需要理論の双対性定理は，Diewert（1980）の定理2と系3.1を指している．これは，生産と需要の両方について共通のタームを用いて示されているが，本敵ではこれを拡張された需要方程式体系と関連するように言い改めている．また，上記のような支出関数と間接効用関数の性質を明らかにしているのはそれぞれ，Diewert（1980）の定理1と定理3である．

7）効用最大化問題と双対問題の関係，及びそれらの双対問題を解くための必要条件からヒックス＝マッケンジーの需要表現とロワの恒等式という方程式が導かれることは，山崎（1988）によって示されている．また，実証と関連する双対性アプローチの有用性は，奥野・鈴村（1985）によって指摘されている．

8）わが国における AIDS の実証研究は，食料需要に関して既に沢田（1983）によってなされている．集計される各家計の賃金率が異なる場合の一致集計を可能にする関数形の特徴は，Simmons（1979）と Muellbauer（1981）が明らかにしている．Muellbauer が特に注意を促している点は，このような関数形は，かえって homoteticity の制約を伴い，伸縮的な関数形とはならないという点である．従って，労働供給を含む需要方程式体系は，一致集計の問題に係わることのない個票データを利用してなされる傾向がある．租税政策の研究に関するその一例は，Atokinson＝Stern（1981）である．但し，我々は，利用可能なデータが個票データではないことと，伸縮的な関数形とそうでない関数形との間のみならず，伸縮的な関数形の間における比較を試みたいので，推定される収入階級別標本内の各家計の税引き後賃金率は等しいという仮定を取ることとした．AIDS の推定では，Deaton＝Muellbauer（1980 b）や沢田（1983）が示しているように，所得の代表値を与える関数としてタイル（Theil）のエントロピー尺度が用いられるが，上記の仮定の下ではその値が平均値になるので，『家計調査年報』の収入階級別の所得をそのままこの代表値として利用することができる．

9）わが国における線形支出体系とロッテルダム・モデルに関する研究には，それぞれ牧（1980）と駿河（1985）がある．

10）一致集計条件を満たすための制約は，Deaton＝Muellbauer（1980 b）によって示されている．この制約を課してトランスログ・モデルを推定することも試みたが，その推定値は他の関数形と同様の判定基準ではこの制約を満たしていないので，その結果を取り上げないことにした．

11) 昭和55年以降，同調査は5大費目分類から10大費目分類へ移行したので，この期間については，10費目分類における住居と家具・家事用品を合わせて住居とし，保健医療，交通通信，教育，教養娯楽，諸雑費をまとめてその他の消費支出とした．また，昭和54年以前については，5費目分類において水道料が住居に含まれているので，これを光熱費に移すことによって，この期間の光熱・水道費と住居費を求めた．なお，この際に利用した費目毎のウェイトは，昭和60年版の『消費者物価指数年報』の中分類表に掲げられているものである．

12) 仮定⑤は，本間等 (1987) を参考にしている．但し，そこでは，能力分布に関する詳細な仮定を置いて，仮定毎に n_k を定める式を特定化している．本稿の仮定で問題となるのは，効率単位賃金率を労働統計から得られた平均賃金率と等しいと見なしている点であるが，この問題点の解決は今後の課題としたい．

13) 証明は，Barten (1969) によってなされている．最尤法と ITSUR の関係は，和合 (1983) によって整理されている．双方の推定量が一致することの証明は，例えば Srivastava (1987) によって示されている．

14) 使用した統計パッケージは，SAS/ETS・VERSION 5 の SYSLIN と SYSNLIN プロシジャーである．間接加法対数需要方程式を推定する SYSLIN プロシジャーの一例は，金子 (1987) に見られる．また，3財のトランスログ・モデルを推定する SYSNLIN プロシジャーの例は Gallant (1987, ch. 5) に見られる．

15) 間接税税率の算出の詳細は，田近・金子 (1989) に記載されている．

16) Rosen (1978) は，アメリカの 1967 年における労働所得税の死荷重をハーバーガーの公式で測る際に，Abbott=Ashenfelter (1976) の LES 推定結果を用いた場合と，自らが夫婦の労働供給に関するクロスセクション・データによって推定した LES と CES 効用関数モデルを用いた場合とを比較した．その値の労働所得税収に対する比率を順に記せば，0.97%，14%，2.1% となる．

参考文献

石弘光 (1979)『租税政策の効果』東洋経済新報社

奥野正寛・鈴村興太郎 (1985)『ミクロ経済学 1』岩波書店

金子能宏 (1987)「SAS/ETS による需要関数の推定」一橋大学・情報処理センター・ニュース 10月号

沢田学 (1983)『総支出分布の変化と家計食量需要』農業経済研究　54巻4号

島田晴雄・清家篤・古郡鞆子・酒井幸雄・細川豊秋 (1981)『労働市場機構の研究』経済企画庁経済研究所　研究シリーズ　第37号

駿河輝和 (1985)『消費の数量分析』大阪府立大学経済研究双書　No. 61

田近栄治（1987）「租税と厚生—厚生測定方法の展望—」一橋論叢　98巻

田近栄治・金子能宏（1989）「勤労所得税と間接税の死加重の計測—勤労者標準世帯の場合—』mimeograph

本間正明・跡田直澄・井堀利宏・中正之（1987）「最適税制」経済分析　109号

牧厚志（1983）『消費選好と需要測定』有斐閣

山崎昭（1989）「需要理論における古典的双対問題」一橋論叢　100巻

和合肇（1983）「シェアモデルにおける推定と検定」竹内啓編『計量経済学の新展開』東京大学出版会

総務庁統計局『家計調査年報』各年版

……‥『消費者物価指数年報』各年版

労働省大臣官房『毎月勤労統計調査報告』各年版

Abbott, M. and O. Ashenfelter (1976) 'Labour supply, commodity demand and the allocation of time' Review of Ecomomic Studies, 43 : 398–411

Atkinson, A. B. and N. H. Stern (1980) 'On the switch from direct to indirect taxation', Journal of Public Economics 14 : 195–224

Auerbach, A. J. (1985) 'The theory of excess burden and opmital taxation' in M. Feldstein eds. Handbook of Public Finance (North-Holland)

Ballard, C. L, D. Fullerton, J. R. Shoven, and J. Whalley (1985) A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation (U. of Chicago Press)

Barten, A. P. (1969) 'Maximum liklihood estimation of a complaete system of demand equations', European Economic Review 1 : 7–72

Berndt, E. R, M .N. Darrough, and W. E. Diewert (1977) 'Flexible functional farms and expenditure distributions' International Economic Review, 18 : 651–675

Blundell, R. W. and R. Ray (1984) 'Testing for linear Engel curves and additively separable preferences using a new flexible demand systems' Economic Journal, 84 : 338–348

Cristensen, L. R. D, D. W. Jorgenson, and, L. S. Law (1975) 'Transcendental logarithmic utility functions', American Economic Review, 65 : 367–383

Deaton, A. and J. Muellbauer (1980) Economicsa and consumer behabiour (Cambridge University Press)

…… , …… (1980 b) 'Almost ideal demand system' American Economic Review, 70 : 312–336

Diewert, W. F. (1974) :Apllications of duality theory', in M. Intriligator and D.

Kendric eds., Frontiers of Quaontitative Economics vol. 3 (North-Holland)
Gallant, A. R. (1987) Nonlipear Statistical Models (John Wiley & Sons)
Giles, D. E. A. and V. K. Srivastava (1987) Seemingly Unrelated Regression equation Models (Mardel Dekker Inc)
Houthakker, H. S. (1960) 'Additive Preferences', Econometrica 28 : 244–257
Johnson, D. W., Z. A. Hansen and R. D. Green (1984) Demand Systems Estimation (Iowa State University Press)
Muellbauer, J. (1975) 'Aggregation, income distribution and consumer demand', Review of Economic Studies, 62 : 525–543
……… (1976) 'Community preferences and the representative consumer', Econometrica, 44 : 979–999
……… (1981) 'Linear aggregation in neoclassical labour supply', Review of Economic Studies, 48 : 153–176
Ray, R. (1986) 'Sensitivity of 'optimal' commodity tax rates to alternative demand functional formss', Jounal of Public Economics, 31 : 253–268
Rosen, H. S. (1978) 'The measurement of excess burden with explicit functions', Journal of Political Economy, 86 : s 121–s 135
Simmons, P. (1979) 'A theorem on aggregation across consumers in neodlassical labou supplly', Review of Economic Studies, 46 : 737–740
Stern, N. (1986) 'On the specification of labour supply function', ir R. Blundell and I. Walker eds., Unemployment, Serch and Labour (Cambridge University Press)

付表 1 関接加法対数需要方程式体系の推定値

	食　料	住　居	光熱・水道	被服・履物	その他の消費支出	労　働
b_i	−0.404* (.017)	−0.197* (.023)	−0.228* (.016)	0.058 (.029)	0.324* (.013)	−3.363 (.144)
R^2	0.74	0.54	0.55	0.16	0.68	

(括弧内の値は，標準誤差)
(注) ＊印1％は水準で有意である．
(注) この表での R^2 は，財需要と労働供給の比率の対数値として得られる線型回帰式のものであるため，労働供給についての R^2 の値はない．

付表 2　トランスログ間接効用関数モデルの推定値

		1.	2.	3.	4.	5.	0.
	a_i	b_{ij}					
1. 食　料	−0.069* (.011)	−0.009* (.003)	−0.005* (.001)	−0.003* (.001)	0.003* (.001)	0.008* (.002)	−0.003 (.002)
2. 住　居	0.329* (.011)		−0.010* (.002)	0.005* (.001)	−0.011 (.002)	0.0004 (.001)	0.007* (.002)
3. 光熱・水道	−0.019* (.004)			−0.001* (.0003)	0.0002 (.0003)	−0.002* (.001)	−0.002* (.001)
4. 被服・履物	0.023* (.007)				0.001* (.001)	0.008 (.002)	0.003* (.001)
5. その他の消費支出	0.162* (.035)					−0.008* (.002)	0.020* (.004)
0. 余　暇	−1.130*						−0.178* (.009)
R^2		0.94 *	−0.58 *	0.63 *	0.41 *	0.40 *	

（括弧内の値は，標準誤差）
（注）＊印は1％水準で有意である．
（注）b_{ij} は対称性制約を課したので，推計結果は $i \leqq j$ についてのみ記した．

付表 3　線型支出体系（LES）と限定的非線型選好体系（RNLPS）の推定値

	RNLPS				LES		
	a_i	b_i	α	R^2	$a_i{}^i$	$b_i{}^i$	R^2
1. 食　料	0.029* (.010)	5.137* (.559)	0.625* (.020)	0.90	0.051* (.006)	42.59 * (.960)	0.97
2. 住　居	0.051* (.006)	0.910* (.120)	0.625	0.26	0.019* (.002)	10.98 * (.900)	0.74
3. 光熱・水道	0.025* (.003)	0.533* (.065)	0.625	0.53	0.011* (.001)	7.307* (.330)	0.92
4. 被服・履物	0.063* (.007)	0.773* (.138)	0.625	0.02	0.033* (.004)	0.576 (.883)	0.82
5. その他の消費支出	0.410* (.040)	1.669 (.069)	0.625	0.30	0.208 (.023)	−6.170 (3.385)	0.96
0. 余　暇	0.423	39.169* (5.25)	0.625		0.678	272.9 *	
労　働		691.3	0.625			457.6 (42.63)	

（括弧内の値は，標準誤差）
（注）＊印は1％水準で有意である．

付表 4 殆んど望ましい需要方程式体系の推定値

	α	a_i	1. 食料	2. 住居	3. 光熱・水道	4. 被服・履物	5. その他の消費支出	0. 余暇
			g_{ij}					
1.	8.373 (.599)	−0.091 (.073)	0.072* (.022)	−0.033 (.018)	0.003 (.004)	−0.004 (.009)	0.077* (.013)	0.023 (.018)
2.	8.373	0.026* (.053)		0.046 (.022)	−0.014* (.004)	0.001 (.009)	0.077* (.013)	−0.076 (.011)
3.	8.373	0.041* (.007)			0.012* (.001)	0.005* (.002)	0.010* (.003)	−0.015* (.002)
4.	8.373	0.124* (.031)				0.012* (.001)	0.0004 (.007)	−0.038 (.006)
5.	8.373	0.512* (.107)					0.129* (.021)	−0.136 (.019)
0.	8.373							0.170 (.013)
	b_i		−0.096*	0.099*	0.013*	0.060*	0.228*	
R^2			0.88	0.51	0·77	0.81	0.55	

(括弧内の値は標準誤差)
(注) ＊印は１％水準で有意である。
(は) g_{ij} 対称性制約を課したので，推計結果は $i \leqq j$ についてのみ記した。

付表 5 ロッテルダム・モデルの推定値

	B_i	1.	2.	3.	4.	5.	0.
		K_{ij}					
1. 食料	0.169* (.016)	−0.026 (.028)	−0.003 (.018)	0.009 (.005)	−0.002 (.012)	0.016 (.020)	−0.008 (.004)
2. 住居	0.926* (.012)		−0.012 (.019)	−0.017 (.005)	0.005 (.011)	0.013 (.014)	−0.003 (.003)
3. 光熱・水道	0.017* (.003)			0.004 (.002)	0.005 (.003)	0.009 (.004)	0.004* (.001)
4. 被服・履物	0.088* (.007)				−0.021 (.010)	−0.003 (.009)	−0.019* (.002)
5. その他の消費支出	0.375 (.022)					−0.081* (.023)	−0.006 (.004)
0. 労働							−0.029
$D, W.$		2.48	2.72	2.77	2.76	2.55	
R^2		0.38	0.34	0.62	0.50	0.79	

(括弧内の値は標準誤差)
(注) ＊印は１％水準で有意である。
(注) K_{ij} は対称性制約を課したので，推計結果は $i \leqq j$ についてのみ記した。

(一橋大学大学院博士課程)