

■ 研究論文

便益移転の可能性について

竹内 憲司
(京都大学大学院)
(日本学術振興会特別研究員)

れは避けられない論点である。本稿では数少ない便益移転についての既存研究を整理し、その可能性を検証する。次にメタ分析研究を概観し、成果を便益移転にどう還元できるかについて考察する。最後に旅行費用法について、異なるモデルによる評価結果を比較し、モデル構成の際に分析者が行う判断が評価結果に与える影響について含意を導出したい。

I 便益移転はなぜ必要か

環境改善による便益や環境悪化による損失を貨幣的に計測する手法は、主に米国で精力的に研究されてきた。これは、公共プロジェクトの費用便益分析や、スーパーファンド法などの法律の下での環境ダメージ評価における評価額の利用という、政策面での実的需要が存在したことに因るところが大きい。便益移転 (benefit transfer) とは、こうした評価額の政策的利用に際して、過去の研究において推計された既存の評価額を今問題となっている場に適用することを指す (Brookshire and Neill, 1992.)。

財政的制約と時間的制約が、便益移転を必要とさせる大きな要因である。学術研究における便益評価は、何らかの新しい手法や理論の検証を目的としており、財政的制約や時間的制約はそれほど大きな関心事ではない。一方何らかの取捨選択を必要とする公共の課題は日々増加していくので、政策的利用の観点からすればこうした制約は無視できないものとなる。新たな便益評価実施に多くの時間と費用がかかるようであれば、政策目的でこれを利用することは容易でなくなる。

便益移転研究の課題とはいかなる条件の下でそれが可能となるかを明らかにすることであるが、その条件が経済理論に基づくものである場合はそれほど多くない。そのため一般の経済学雑誌において便益移転が議論されることはまれである。しかし、経済的評価を実際の環境政策に役立てようとするならば、こ

II 便益移転の実施

1 手続き

便益移転の方法には大きく分けて2つのものがある。1つは、ある場所で得られた一人あたり平均評価額を移転するものである。もう1つは、便益関数そのものを移転する方法である。前者には簡便さがあり、70年代に入り研究者が便益関数移転の方法を開発するまで、プロジェクト評価では主に1日あたりの平均評価額を用いて推計を行う方法が採用されていた。一方、後者の方法は人口分布や施設特性の違いを考慮できるため、より正確な便益移転を期待できる。実際に Loomis, 1992. がオレゴン州の川釣り需要について調べたところ、便益関数移転によるエラーが0.93-17.5%であったのに対し、平均評価額を用いた便益移転によるエラーは3.51-39.07%であった。ただし、Loomis の分析結果の中には平均評価額移転によるものの方がエラーが小さい場合もあり、便益関数移転の優位性は断定的なものではない。

既存研究調査の際に得られた評価者の属性情報について、同じものが政策対象地でも入手可能であるとは限らない。例として、移転すべき便益を次の3通りに表現してみる (McConnell, 1992.)。

$$[1] \quad W = \sum_{j=1}^{NG} N_j w^j$$

$$[2] \quad W = \sum_{j=1}^{NG} P_j \pi_j w^g$$

$$[3] \quad W = \sum_{j=1}^{NG} P_j w^i$$

ここで W を水質改善によるレクリエーション便益の集計額としよう。 NG は社会属性集団の数、 N_j は属性集団 j のレクリエーション参加者数、 P_j は属性集団 j の人口、 p_j は属性集団 j のレクリエーション参加率を示す。 w^g は参加者一人当たり平均便益、 w^i は属性集団 j における一人当たり平均便益である。つまり、便益移転を行いたい対象地（政策対象地：policy site）でのデータ入手可能性に応じて便益移転の手続きも変化する。また逆に、評価額が既に存在するレクリエーション地（既存評価地：study site）でのモデル構成において人口分布や施設特性についての考慮が不十分であれば、便益関数移転の長所はなくなってしまう。当然ながら、便益移転をすることで既存評価地より精度の高い評価額が得られることは偶然以外には期待できない。便益移転は、あくまでも財政的制約や時間的制約という現実が要求する妥協案なのである。

2 実施例

便益移転には正しい手順や手続きが特に存在しない。それぞれが異なる便益移転手続きを用いて紙・パルプ工場の排水規制によって得られる便益を推計した、Desvousges, Naughton, and Parsons, 1992.（以下DNP論文）とLuken, Johnson and Kibler, 1992.（以下LJK論文）とを、Smithが比較している（Smith, 1992.）。DNP論文とLJK論文とが共通して評価しているハドソン川をとりあげてみると、費用便益分析の結果は異なっていた。つまり、規制をすべきかそうでないかという判断が、便益移転の手続きによって左右されたのである。

この場合に最も大きく結果を左右した手続き上の差異は、水質変化がレクリエーション活動に与える影響についての見積もりであると思われる。LJK論文では、規制による水質変化が利用形態¹⁾を変えるほどのものではないと判断した部分が存在し、そこでの便益はゼロと評価されている。一方DNP論文は、水質変化そのものが利用形態に関わらず利用者数や評価額に影響を与えるようなモデルを移転している。このため水質改善があれば、わずかであっても便益として計上される。

市場の範囲についても差異が見られる。市場の地理的範囲については、DNP論文では近隣行政区域が、LJK論文では一律の30マイル距離圏が、それぞれ採用されている。市場の商品的範囲については、DNP論文は採用した既存研究のレクリエーション参加率を、LJK論文は代替の可能性を加味した3段階の参加率を採用している。

アドホックに置かれる仮定について経済学的な説明や実証的証拠を挙げることは、これまであまり行われていない。しかし、便益移転の際に採られた戦略の違いが、結果に大きな違いをもたらす場合が存在することは明らかである。分析者が少なくともできることは、自らの置いた仮定を実際のデータと照らし合わせて検証したり、仮定が結果に与える影響を確認しておくことによって、便益移転の信用性を拡大することであろう。これは、移転研究だけでなくオリジナルの評価研究を行う際にも当てはまる。また、移転された便益評価額を安定的に信用できるものにしていくためには、便益移転の条件を含め、統一した体系的な手続きを制度化する必要がある。

3 条件

ここまでの議論とBoyle and Bergstrom, 1992. やFreeman, 1984. をはじめとする他の論者の意見を総合すると、主な便益移転実施の条件として以下の5つを挙げることが出来るだろう。

1) 非市場財は政策対象地と既存評価地で同

一でなければならない。

- 2) 環境変化の程度は類似していなければならない。
- 3) WTPとWTAを入れ換えてはならない。
- 4) 評価対象の地理的範囲は類似していた方が望ましい。
- 5) 人口的特徴は類似していた方が望ましい。

1つめの条件は当然のように思えるが、政策対象地で問題となっている非市場財を評価した過去の研究例が必ずしも存在するとは限らない。

2つめの条件が喚起しているのは、環境変化の程度や範囲が異なる場合に評価が異なってしまう可能性である。環境変化の程度と評価額との関係について先験的な仮定を与えることができれば、この条件は緩和される。環境媒体に応じてこの関係は異なるものと考えられるので、実証的な検討をする必要がある。

3つめの条件は、権利の初期配分が政策対象地と研究対象地で同一であることを要求している。具体的に言えば、ある自然公園の面積拡大に付随する便益をWTPで測った研究例における評価額を、別の自然公園の面積拡大をあきらめるWTAとして引用できない、ということである。権利配分が異なれば同じ環境変化を対象として計測していても、評価額には乖離が生じる。またWTPとWTAが大きく乖離する場合、費用便益分析を適用することは不適切である可能性が高い(岡,1990)。人々の主観的評価が動揺しているときには、パレート基準の採用に合意があるとは考えられないからである。従って、WTPとWTAが「入れ換えてはならない」ほど大きく乖離するときは、既存研究例における評価額そのものがあまり意味のないものであると言える。しかしそれらが大きく乖離するかどうかは、実際に計測してみない限り判明しない。評価研究をする度に両方の方法で測ると、2倍の手間がかかることになる。

4つめの条件は、ある地域で計測した評価額を別の地域に適用したりする場合に、環境財

がもたらすサービスの地理的範囲がどの程度異なるかという問題である。Loomis,1992. はオレゴン州とワシントン州のサケ釣り、オレゴン州とアイダホ州のニジマス釣りについてそれぞれレクリエーション需要関数を推計し、係数の安定性を調べた。その結果、各州の需要関数の係数が同じであるという仮説は棄却された。このことから州間の便益移転は便益関数移転によっても平均便益額移転によってもエラーを起こしそうであるとLoomisは結論づけているが、そのモデルは2つの変数しか含まない単純なものであり、レクリエーション参加者の属性等を含めたモデルで検討すべきであろう。レクリエーション需要構造そのものに普遍的なものが存在すれば、地理的範囲の問題は結局集計の問題に帰着するため、人口属性上の特性などは便益関数移転によって考慮できるはずである。

最後の5つめの条件も前述したとおり、便益関数移転によって軽減できる。

上に挙げた条件の多くは、多様な既存研究の存在如何に依存している。既存研究が多くない分野の環境問題には、以上の条件を考慮して利用可能な研究例をふるいにかけていくと、最終的には移転できる評価研究が存在しないことも大いにありうる。つまり便益移転は、類似した環境財についての評価研究例が多数存在すること、そしてその結果がある程度信頼できるものであることを前提としている。しかし、既存研究における便益推計にも様々なエラーは内在している。次節ではこれについて検討する。

Ⅲ 既存評価額のエラー

1 メタ分析のメタ分析

モデル構成における推定方法やデータ、関数型の選択などは評価結果にどのような影響を与えるのか。メタ分析は、過去の環境評価研究において採られた戦略(関数型や代替財の考慮など)を説明変数、単位あたり評価額

を被説明変数として回帰分析を行い、上の課題に答えようとする試みである。表1に、これまで行われた主なメタ分析を示す。

表1には、WTPに最大の影響を与える正負の係数をもつ変数も記載した。例えば、1960年のセンサスデータを利用しているヘドニック資産価値モデルによる推定は、相対的に高いWTPを引き出す傾向にあることがわかる。またSmith and Huang,1995. の変数には、評価研究が公表されたかどうかというものが含まれている。この変数の係数の符号は正であるので、公表されている推計結果の方が相対的にWTPをやや高く評価する傾向にあることが分かる。

これらメタ分析の結果は、便益移転の改善に重要な役割を果たす可能性を秘めている。Smith and Huang の分析には各都市ごとのTSP濃度、Smith and Osborne,1994. の分析には各推計サンプルごとの可視度の変化が変数として挿入されているので、これらの環境の質とWTPとの間の一般的な関係の存在を確かめることができる。これは、2つめの便益移転の条件に関連して前述した、環境変化の程度と評価額との関係について先験的な仮定を与える際の参考資料となる。また、既存評価額において選択された関数型や代替財の考慮、データの特長などが評価額に与える影響を知ることによって、便益移転を行う際になんらかの調整を施すことができる。例えば、ある便益移転に利用できそうな既存研究が存在するでしょう。政策対象地では代替財の存在が無視できないが、この既存研究では代替財の存在を考慮していなかった場合に、メタ分析の結果を参照することによって、代替財の影響を加味した上での評価が可能となる。

2 比較

メタ分析を行うにはサンプルとして多くの既存研究が存在しなければならない。環境便益評価を行った研究例は日本ではそれほど多くないので、ここでは異なる手続きで評価を

行った研究結果を比較し、モデル構成の際の判断が評価結果に与える影響について考察する。どちらも旅行費用法を用いて大阪湾沿岸域のレクリエーション施設を評価した研究である（松岡・竹内,1992., 竹内,1995.）。一方は地帯モデルであり、地帯あたり参加率をもとに総需要曲線を直接推計する方法に従う。もう一方の個人需要モデルは、個人の需要曲線を求めてから集計を行う。後者は個人の効用最大化に基づいた厚生計測手法であるので、近年ではこちらの方が頻繁に用いられている。

推定方法がもたらす影響のみを顕在化させるため、既存研究に若干の修正を加えた。地帯モデルの既存研究においてセミログの関数型が採用されていたが、線形で新たに推定した。また地帯モデルの費用項目には時間の機会費用しか含まれていなかったが、金銭的支出まで含めて計算し直した。推定式は次のようになった。

地帯モデル (OLS)

$$X = 583368.0 - 74.99P \quad R^2 = 0.95 \\ (17.67) \quad (-10.82)$$

個人需要モデル (ML-Truncated)

$$x = 2.69 + 0.90 (\times 10^7) (Y + w_d T) \\ (19.49) \quad (1.46) \\ - 479.34 \{0.90 (\times 10^7) p_1 + w_d t_1\} \\ (-4.04)$$

X は総需要量、 P は仮想的入場料、 x は個人の需要量、 Y は自由に処分できる所得、 w_d は時間の自由調整時における賃金率、 T は自由に処分できる時間、 p_1 および t_1 はそれぞれ、個人にとってのレクリエーションに要する金銭的支出およびレクリエーションに要する時間である。カッコ内は t 値を表す。

マーシャルの需要曲線を積分して得られる厚生変化の指標は、大阪湾沿岸域の二色の浜

のレクリエーション的利用が不可能になることに伴う消費者余剰の年間損失額になる(1991年の評価)。地帯モデルによる評価額が22億6900万円、個人需要モデルによる評価額が104億1300万円で約5倍の開きがあった²⁾。

Walsh et al. によるメタ分析では、個人需要モデルを利用した場合に便益評価額が46%増加することが判明している。また、Smith and Kaoru によるメタ分析ではOLSを利用した推計よりも切断されたMLモデルによる推計の方がWTPを過小評価する結果が出ている。今回利用した地帯モデルではOLSを、個人需要モデルでは切断されたMLモデルを採用しているため、個人需要モデルの利用による過大評価分はいくらか相殺されているかもしれない。それでも両評価の差が5倍近くになったのは、地帯モデルにおける地帯区分がかなり粗いものであったことに起因すると思われる。

IV 結び

本稿では環境変化の貨幣評価額を政策に利用する場合に不可欠となる便益移転について、その可能性を検証した。このためにまず、便益移転の条件を整理した。その結果、便益移転の条件に適うために既存の評価研究戦略の側で検討すべきことや注意すべきことが多く存在することが明らかになった。例えば、人口的特性の評価関数への導入がある。これはモデルの地理的応用範囲を拡大する。また、モデル構成の際の判断や仮定が評価結果に及ぼす影響について検討することは、移転額の最大値と最小値の範囲を見極めるのに有用である。本稿の後半部分ではこうした試みの一つとしてメタ分析を位置づけ、紹介した。さらに、旅行費用法について代表的な2つのモデル構成戦略が、どのような影響を評価額にもたらすのかを検討した。ここでは、個人需要モデルが地帯モデルに比べて高い評価額を導出することが確認された。純粋な研究目的のみに基づいて貨幣評価研究を生産するのでな

い限り、便益移転の可能性を補強するこれらの配慮は肝要である。

註

- ¹⁾ 利用形態はボート可能、雑魚釣り可能、釣り可能、清流釣り可能といったもので、これらが水質の指標として機能している。
- ²⁾ 個人需要モデルは、竹内、1995. のうち係数 β' の最も大きい「4 サンプル除外自由調整モデル」を採用した

参考文献

- Boyle, K. J., and Bergstrom, J. C., 1992. 'Benefit Transfers Studies: Myths, Pragmatism, and Idealism', *Water Resources Research* 28(3), pp.657-663.
- Brookshire, D. S., and Neill, H. R., 1992. 'Benefit Transfers: Conceptual and Empirical Issues', *Water Resources Research* 28(3), pp.651-655.
- Desvousges, W. H., Naughton, M. C., and Parsons, G.R., 1992. 'Benefit Transfer: Conceptual Problems in Estimating Water Quality Benefits Using Existing Studies', *Water Resources Research* 28(3), pp. 675-683.
- Freeman, A. M., III, 1984. 'On the Tactics of Benefit Estimation Under Executive Order 12291' in V. K. Smith (ed.) *Environmental Policy Under Reagan's Executive Order: The Role of Benefit-Cost Analysis*, University of North Carolina Press, Chapel Hill.
- Loomis, J. B., 1992. 'The Evolution of a More Rigorous Approach to Benefit Transfer: Benefit Function Transfer', *Water Resources Research* 28(3), pp.701-705.
- Luken, R. A., Johnson, F. R., and Kibler, V., 1992. 'Benefits and Costs of Pulp and Paper Effluent Controls Under the Clean Water Act', *Water Resources Research* 28(3), pp.665-674.
- 松岡俊二・竹内憲司「環境の経済的価値」『社会文化論集（広島大学大学院社会科学研究所）』、第2号、1992年。
- McConnell, K. E., 1992. 'Model Building and Judgement: Implications for Benefit Transfers With Travel Cost Models', *Water Resources*

Research 28(3), pp.695-700.

岡敏弘「環境問題への費用便益分析適用の限界
・WTPとWTAの乖離について・」『経済論叢』,
Vol.145, 1990年.

Smith, V. K., 1992. 'On Separating Defensible
Benefit Transfers From "Smoke and Mirrors"',
Water Resources Research 28(3), pp.685-694.

Smith, V. K., 1994. 'Lightning Rods, Dart Boards,
and Contingent Valuation', *Natural Resources
Journal* 34, Winter, pp.121-152.

Smith, V. K. and Huang, J. C., 1995 'Can Markets
Value Air Quality? A Meta Analysis of Hedonic
Property Value Models', *Journal of Political
Economy* 103(1), pp.209-227.

Smith, V. K. and Kaoru, Y. , 1990. 'Signals or
Noise? Explaining the Variation in Recreation
Benefit Estimates', *American Journal of
Agricultural Economics* 72(May), pp.419-433.

Smith, V. K. and Osborne, L., 1994. 'Do
Contingent Valuation Estimate Pass a "Scope"
Test? A Preliminary Meta Analysis', paper
presented at American Economic Association
Meetings, Mass January (cited in Smith,1994).

竹内憲司「旅行費用法による浜辺レクリエーション
需要の推計・労働市場不均衡モデルの適用」,第9
回応用地域学会(ARSC) 研究発表会報告論文,
1995年8月.

Walsh, R. G, Johnson, D. M., and McKean, J. R.,
1992. 'Benefit Transfer of Outdoor Recreation
Demand Studies, 1968-1988', *Water Resources
Research* 28(3), pp.707-713.

表1 メタ分析

	Smith & Huang (1995)	Smith & Kaoru (1990)	Smith & Osborne (1994)	Walsh et al. (1992)
手法	HPM	TCM	CVM	TCM, CVM
対象財	TSP	レクリエーション	可視度	レクリエーション
変数の数	15	21	7	15
最大の係数をもつ変数 (+)	1960年センサスの データ	国立公園	環境変化の方向	塩水, 遡上釣り
最大の係数をもつ変数 (-)	OLSによる 推定	切断されたML による推定	直接的質問	南部地区
モデル	OLS	OLS	OLS	OLS
サンプル数	86	399	97	287
R ²	0.688	0.45	0.729	0.36

註) R²が最大の推定式についての情報を表示している (Walsh et al. は, TCMとCVMをまとめて分析したモデルについての情報). HPMはヘドニック資産価値評価法, TSPは全浮遊粒子状物質を表す.