

ヘドニック・アプローチ： 理論的基礎と実証分析の枠組み

平成 13 年 12 月

日本銀行金融研究所

白塚重典

- 基本的なフレームワーク
- ヘドニック関数の推計上の問題
 - 変数選択の問題：多重共線性・変数の計測誤差
 - 関数形の問題：より柔軟な関数形の適用可能性
 - マークアップが存在する場合の問題
- 実務的な課題

基本的なフレームワーク

- 物価指数 = 品質調整済み物価指数
- 財の品質を調整した品質調整済み物価指数を作成する上で一定とすべき品質とは何か？
- ヘドニック仮説：品質はその製品がもつ各種の特性を統合したもの
- 製品価格を製品特性で回帰（Waugh [1928]、Court [1939]がもっとも初期の貢献）

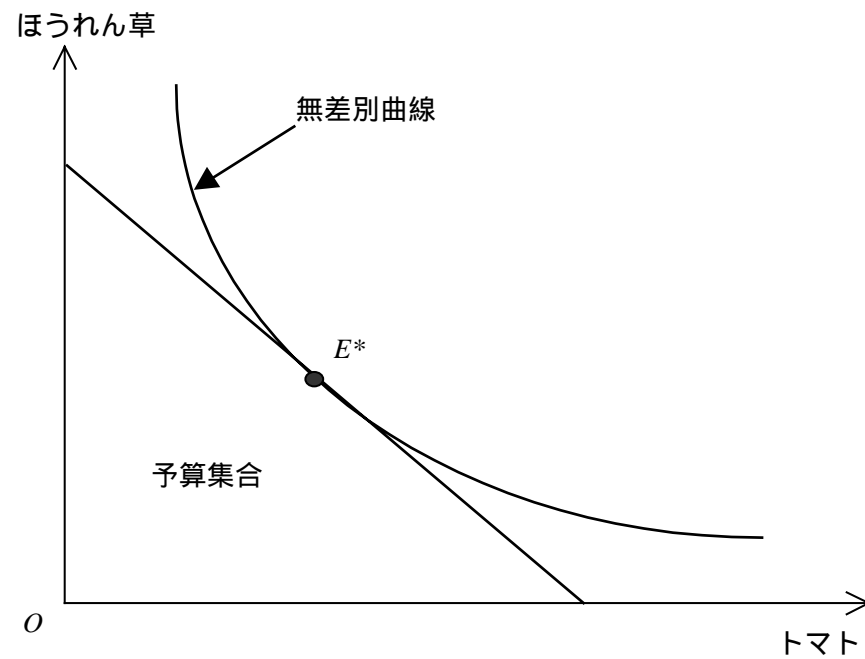
$$\ln p_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^N \alpha_j z_{jt} + \varepsilon_{it}$$

経済理論における品質の取り扱い

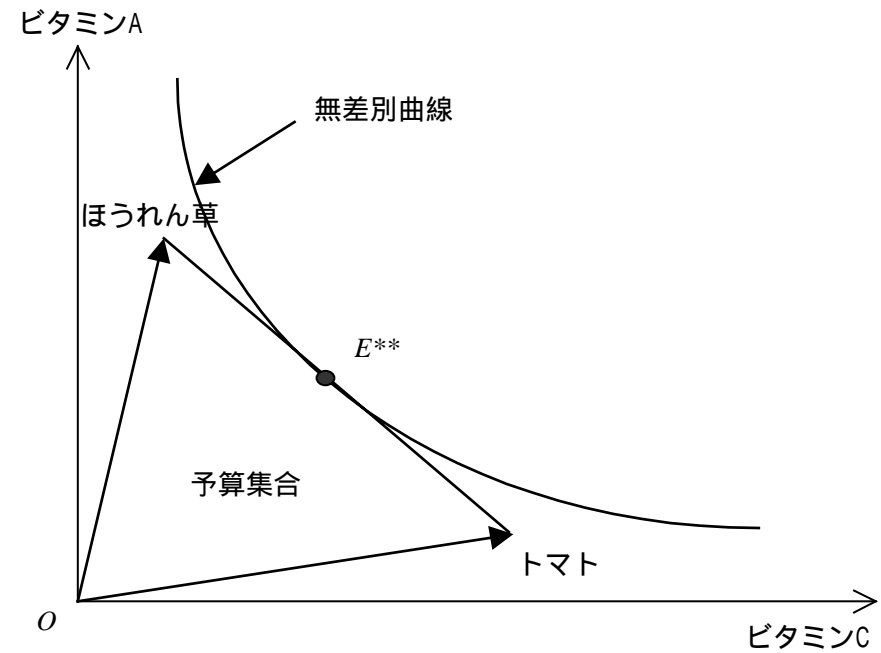
- 通常のマクロ経済理論：財の消費量のうえで消費者の選好を定義
- ランカスター・モデル (Lancaster [1966]): 財の消費によって取得される特性の量に対して消費者の選好を定義

サラダの構成要素の選択

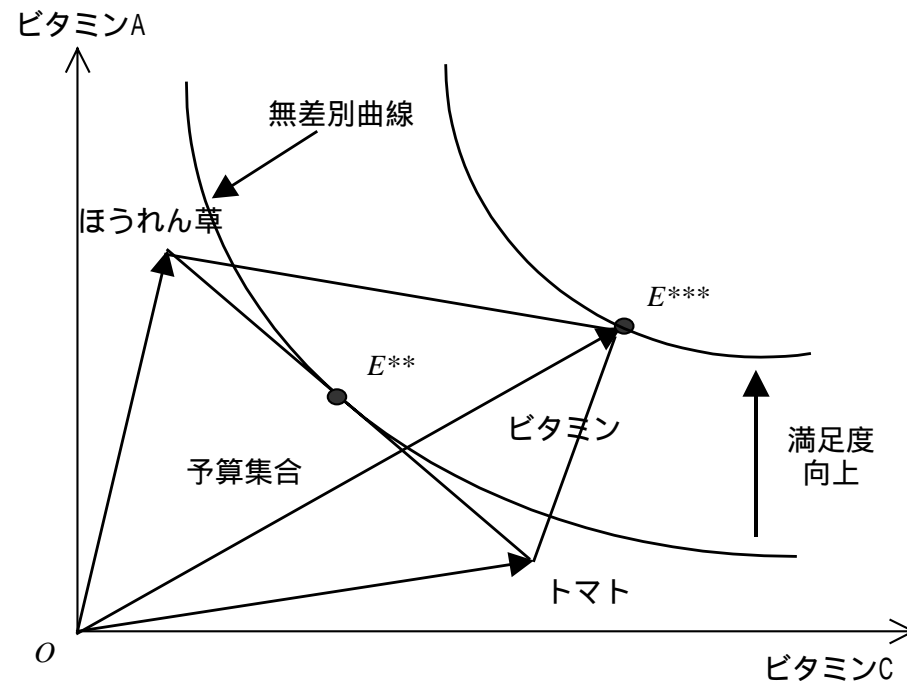
野菜の選択問題



栄養素の選択問題



ビタミン剤の登場の影響



ヘドニック・アプローチの理論的基礎

- 競争均衡におけるヘドニック曲線の識別条件 (Rosen [1974]、Epple [])
- 消費者均衡のみに着目した Diewert [2001] の単純化したモデル

(効用最大化問題)

$$\max U(X, Z)$$

$$\text{s.t. } pX + qZ$$

(支出最小化問題)

$$\min pX + qZ$$

$$\text{s.t. } U(X, Z) = u$$

効用関数の分離可能性 : $Z = f(z) \quad z = (z_1, \dots, z_n)$

非ヘドニック財の補償需要関数 : $X = g(u, Z)$

ヘドニック関数 : $qZ = -p \times \frac{\partial g}{\partial Z} \times f(z)$

f の関数形の仮定と理論的な整合性

近似としての割り切り？

実証分析上の含意

- 説明変数選択の問題

1. 多重共線性と変数の絞り込み

多重共線性の診断テスト

主成分分析の活用：説明変数の特徴の整理

2. 計測誤差・代理変数：操作変数による推計とハウスマン・テスト

$$\ln p_{it} = \alpha_t + \beta'_t z_{it} + v_{it}$$

$$v_{it} = \delta_t + \eta'_t z_{it} + \xi_{it}$$

$$\Rightarrow \ln p_{it} = (\alpha_t + \delta_t) + (\beta_t + \eta_t)' z_{it} + \xi_{it}$$

クロスセクション分析での操作変数（変数のランク化によるダミー変数設定の問題：Pakes[1982]）

実証分析上の含意（続き）

- より柔軟な関数形の適用可能性（Diewert [2001]）

Silver and Heravi [2001]：洗濯機のスキャナーデータによる分析で、
matched Fisher index の下落率の方が、ヘドニック指数の下落率よりも大との結果
ヘドニック指数が1次近似にしか過ぎないため？

(1) Quadratic hedonic regression model

$$\ln p_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^N \alpha_j z_{jt} + \sum_{k=1}^N \sum_{l=1}^N \alpha_{kl} z_{kt} z_{lt} + \varepsilon_{it}$$

(2) Generalized dummy variable hedonic regression model

$$\ln p_{it} = \alpha_0 + \sum_{m_1=1}^{M_1} \cdots \sum_{m_N=1}^{M_N} \alpha_{m_1 \cdots m_N} + \varepsilon_{it}$$

マークアップがある場合の問題

- マークアップが存在する場合のヘドニック関数

$$\ln p_{it} = \alpha_t + \beta'_t z_{it} + (\ln p_{it} - \ln mc_{it}) + v_{it}$$

除外された変数の問題との解釈

限界費用と特性の関係とヘドニック推計の関数形との整合性

Bresnahan [1981]：乗用車におけるマークアップ率と特性の関連性

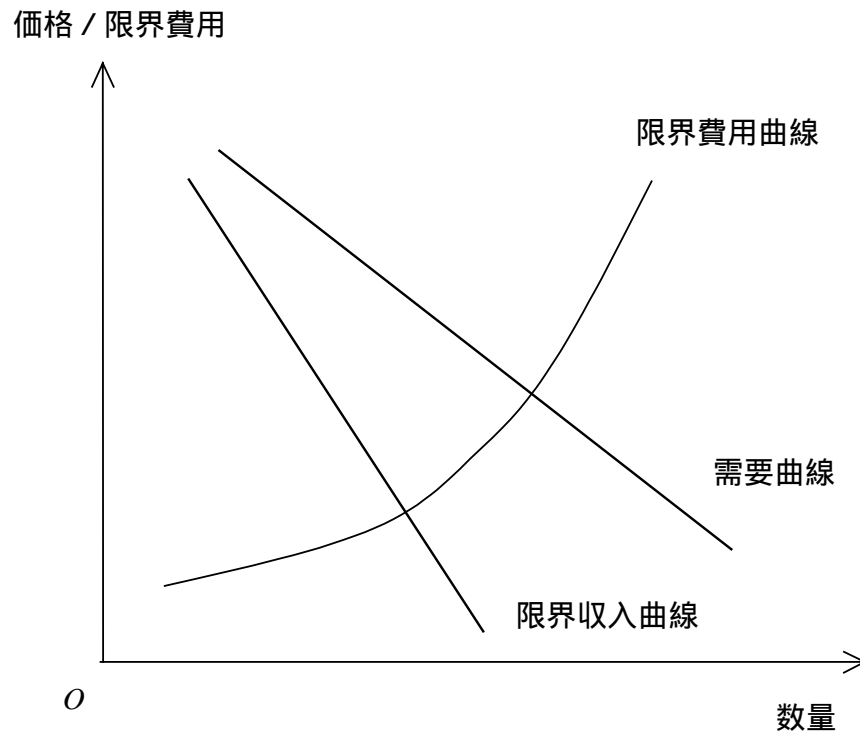
Bresnahan [1987]：競争条件の変化とヘドニック関数の推計結果へのバイアス

（推計上の問題も無視できず、結果には留意が必要か）

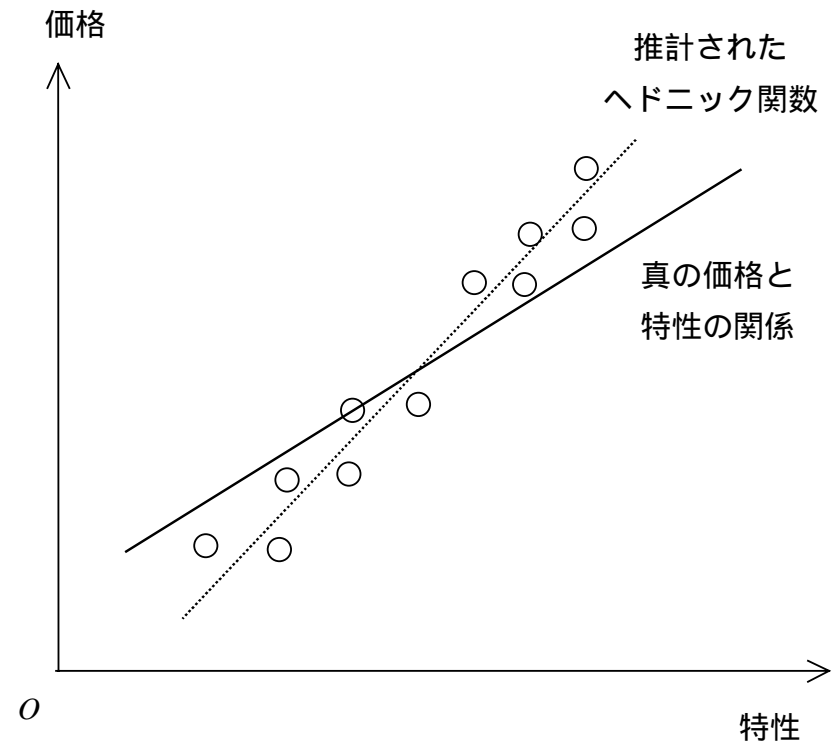
近似としてのヘドニック関数を推計するとの割り切り

マークアップの影響：計測誤差の場合の概念図

市場の均衡



ヘドニック関数



実務的な課題

- 品目毎の作業

1. データ源の発掘とデータセットの準備
2. 推計作業の負担：説明変数、関数形の選定等
3. 実用化のためには継続的な推計作業が必要

- 対象範囲の拡大

1. 耐久消費財からサービスへ：データ源が大きな制約
2. すべての製品を対象にする必要はない

参考文献

- 太田 誠、『品質と価格』、創文社、1980 年
- 白塚重典、「物価指数に与える品質変化の影響 ヘドニック・アプローチの適用による品質調整済みパソコン物価指数の推計」、『金融研究』第 13 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、1994 年
- ____、「乗用車価格の変動と品質変化 ヘドニック・アプローチによる品質変化の計測と CPI への影響」、『金融研究』第 14 巻第 3 号、日本銀行金融研究所、1995 年
- ____、『物価の経済分析』、東京大学出版会、1998 年
- ____・黒田祥子、「ビデオカメラ価格のヘドニック分析」、『金融研究』第 14 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、1995 年
- ____・____、「アパレル製品価格と品質差 CPI アパレルの抱える問題点とヘドニック・アプローチによる改善の可能性」、『金融研究』第 15 巻第 1 号、日本銀行金融研究所、1996 年
- Bresnahan, Timoth F., "Departures from Marginal-Cost Pricing in the American Automobile Industry," *Journal of Econometrics*, 17, 1981, pp. 201-227.
- ____, "Competition and Collusion in the American Automobile Insutry: The 1955 Price War," *Journal of Industrial Economics*, 35 (4), 1987, pp. 457-482
- Court, Andrew T., "Hedonic price indexes with automotive example," *The Dynamics of Automobile Demand*, Detroit, MI: The General Motors Corporation, 1939.
- Diewert, Erwin, "Hedonic Regression: A Consumer Theory Approach," mimeo, 2001.
- Epple, Dennis, "Hedonic Prices and Implicit Markets: Estimating Demand and Supply Functions for Differentiated Products," *Journal of Political Economy*, 95 (1), 1987, pp. 59-80.

Feenstra, Rober, "Exact Hedonic Price Indexes," *Review of Economics and Statistics*, 77 (4), 1995, pp.634-653.

_____, and James A. Levinsohn, "Estimating Markups and Market Conduct with Multidimensional Product Attributes," *Review of Economic Studies*, 62 (1), pp. 19-52.

Pakes, Ariel, "On the Asymptotic Bias of Wald-Type Estimators of a Straight Lines when Both Variables are Subject to Error," *International Economic Review*, 23, 1982, pp. 491-497.

Pollak, Robert A., "Welfare Evaluation and the Cost-of-Living Index in the Household Production Model," *American Economic Review*, 68 (3), pp. 285-299.

_____, "The Treatment of 'Quality' in the Cost of Living Index," *Journal of Public Economics*, 20 (1), pp. 25-53.

Rosen, Sherwin, "Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition," *Journal of Political*

Economy, Vol. 82, No. 1, 1974, pp. 34-55.

Silver, Mick, and Saeed Heravi, "The Measurement of Quality-Adjusted Price Changes," mimeo, 2001.