

パネルデータ

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_k x_{itk} + u_{it}$$

1. Basic

Ch.13 プーリング&パネルデータ

1. プーリングデータ
2. 政策分析とプーリングデータ
3. 2時点パネルデータ分析
4. 政策分析と2時点パネルデータ*
5. 2時点以上の差分*

13.2 政策分析とプーリングデータ

◆プーリングデータによる政策分析

- 2時点以上の独立した横断面データを使用して、特定の事象or政策変更等の影響を評価
- 例15.2: ゴミ焼却場が住宅価格に及ぼす影響
 - 1979年: ゴミ焼却場建設の噂が広がり始める
 - 1981年: 建設開始

$$\widehat{rprice} = 101,307.5 - 30,688.27 \widehat{nearinc}$$

$$(3,093.0) \quad (5,827.71) \quad n = 142, R^2 = .165$$
 - 焼却場近傍と遠方の住宅価格差は約3万ドル
 - 「焼却場建設が住宅価格を下落させた」と言えるだろうか？

13.2 政策分析とプーリングデータ

■ 例: ゴミ焼却場と住宅価格(続き)

- 焼却場が建設される前の状況との比較が必要
- 1978年: ゴミ焼却場建設の噂が広がる前

$$\widehat{rprice} = 82,517.23 - 18,824.37 \widehat{nearinc}$$

$$(2,653.79) \quad (4,744.59) \quad n = 179, R^2 = .082$$
 - 建設前から焼却場近傍の住宅価格は低い
- 建設前後の価格への影響の差

$$\delta_1 = -30,688.27 - (-18,824.37) = -11,863.9$$
 - 焼却場は価格を下げるが、元々のエリアの価格は低い
- Difference-in-differences

$$\delta_1 = (\widehat{rprice}_{1,nr} - \widehat{rprice}_{1,fr}) - (\widehat{rprice}_{0,nr} - \widehat{rprice}_{0,fr})$$
 - 2つのエリアの価格差を2時点で比較

13.2 政策分析とプーリングデータ

◆回帰分析におけるDD分析

- $$rprice = \beta_0 + \delta_0 after + \beta_1 nearinc + \delta_1 after \cdot nearinc + u$$
- δ_1 : エリアの違い&建設前後の違いを表す係数
 - DiD効果の標準誤差は回帰結果から容易に得る
 - 建設前後で売却住宅が系統的に異なる場合、さらに説明変数を含めるべき
 - これにより誤差分散、したがって標準誤差も減少
 - 「自然実験」における前後の比較
 - DiDは政策変更や他の外生的事象を評価するために使用可能

13.2 政策分析とプーリングデータ

◆DD分析による政策評価

- $$y = \beta_0 + \delta_0 after + \beta_1 treated + \delta_1 after \cdot treated + other factors$$
- DD効果: $\delta_1 = (\bar{y}_{1,T} - \bar{y}_{1,C}) - (\bar{y}_{0,T} - \bar{y}_{0,C})$
 - 政策変更の影響を受けたユニット(=治療群)と影響を受けていないユニット(=対照群)の成果の差を、政策が制定された前後で比較
 - 例: グループA(=治療群)のみ失業給付水準を引下げ
 - グループAは通常グループB(=対照群)よりも長い失業期間
 - グループAとグループBの失業期間の差異が変革後に小さくなれば、失業給付削減はグループAの失業期間を短縮
 - 注意: DD分析はグループ間の結果の差異が政策変更以外に起因しない場合のみ有効

13.3 2時点パネルデータ分析

◆2時点パネルデータ分析

■ 例: 失業の都市犯罪率への影響

- 他の説明変数が入手不可能なとき、犯罪に対する失業の因果関係を推定することは可能か？
- 都市が少なくとも2期間にわたって観察され、犯罪に影響を及ぼす他の要因が期間中ほぼ一定であるならば可能

$$crmrte_{it} = \beta_0 + \delta_0 d_{1987_{it}} + \beta_1 unem_{it} + a_i + u_{it}$$

第2期のダミー変数 $t = 1982, 1987$

- a_i : 観測されない時間定数係数 (= fixed effect)
- u_{it} : 他の観測されない要因 (= idiosyncratic error)

入門計量経済学

7

13.3 2時点パネルデータ分析

■ 例: 失業の都市犯罪率への影響(続き)

$$crmrte_{i1987} = \beta_0 + \delta_0 \cdot 1 + \beta_1 unem_{i1987} + a_i + u_{i1987}$$

$$crmrte_{i1982} = \beta_0 + \delta_0 \cdot 0 + \beta_1 unem_{i1982} + a_i + u_{i1982}$$

- ここで1987年の式から1982年の式を引くと

$$\Rightarrow \Delta crmrte_i = \delta_0 + \beta_1 \Delta unem_i + \Delta u_i$$

- この差分式で固定効果が消えていることに注意

- OLSによる差分式の推定

$$\Delta crmrte = \underset{(4.70)}{15.40} + \underset{(.88)}{2.22} \Delta unem \quad n = 46, R^2 = .127$$

- 世間的に犯罪の増加(5年間で千人当り15.4件増加)
- 失業率1%増加は千人当り2.22件犯罪の増加

入門計量経済学

8

13.3 2時点パネルデータ分析

◆1階階差パネル推定量について

- 元の式で説明変数を付加することが可能
- 観測されない時間不変特性と説明変数の間に、任意の相関関係が存在し得ることに注意
 - このとき元の式でのOLSEは非一致性
 - 1階階差パネル推定は、時間不変の内生性のもとで因果効果を一致推定する方法
 - 一致性のために元の式で強外生性の仮定が必要
- 説明変数の経時的変化が少ない場合、1階階差推定は不正確(時間不変の場合、推定不可能)

入門計量経済学

9