

パネルデータ (1)

別所俊一郎

2006年6月30日

Today's attraction

- パネルデータとは
- Before-after 推定
- 固定効果モデル

パネルデータとは

- 同じ主体についての複数時点でのデータ
 - 都道府県・市町村，州についての数年間のデータ
 - 国際データ
 - 家計・企業の追跡データ
- ある種の omitted variable bias には対処できる
 - 主体ごとには異なるが通時的に一定
 - 時点ごとには異なるが主体間では一定
- ここでは飲酒運転と税・規制のデータ
 - 1982～88年，アメリカ48州
 - 酒税と交通法が飲酒運転に与える効果

パネルデータとは

Panel data (longitudinal data)

- n 個の異なる主体が T 期間にわたって観測されたデータ
 - 今回のデータでは, $n = 48, T = 7$
 - 観測値数は $48 \times 7 = 336$
 - より一般的には $(\mathbf{X}_{it}, Y_{it}), i = 1, \dots, n, t = 1, \dots, T$
- Balanced panel
 - すべての主体のすべての時点のデータがそろっている
- Unbalanced panel
 - いずれかの主体のいずれかの時点のデータが欠けている
 - Balanced panel の手法を応用できる

注意点

- ここで主に着目するのは omitted variable bias
- パネルデータであっても，逆の因果に起因する内生性も起きうる
- Unbalanced panel はこの授業の範囲を超えるが，もし，サンプル脱落が系統的である場合には，balanced panel の手法をそのまま応用できない可能性もある
- 時点によって構造方程式が変化しているかもしれない可能性は考えていない

飲酒運転データの例

- 死亡事故の 1/3 が飲酒に関係
 - 午前 1 時 ~ 3 時の運転者の 1/4 が飲酒している
 - 飲酒運転の事故確率はそうでない場合の 13 倍 (Levitt and Porter 2001)
- データ
 - 10 万人あたりに換算した交通死亡事故件数
 - 飲酒運転への規制法のタイプ
 - インフレ調整済みのビール税率
- 散布図 (fig 8.1)
 - 82 年の散布図 : 税率と死亡件数は正の相関 (統計的には有意でない)
 - 88 年の散布図 : 税率と死亡件数は正の相関 (統計的には有意)

FIGURE 8.1 The Traffic Fatality Rate and the Tax on Beer

Panel a is a scatterplot of traffic fatality rates and the real tax on a case of beer (in 1988 dollars) for 48 states in 1982. Panel b shows the data for 1988. Both plots show a positive relationship between the fatality rate and the real beer tax.

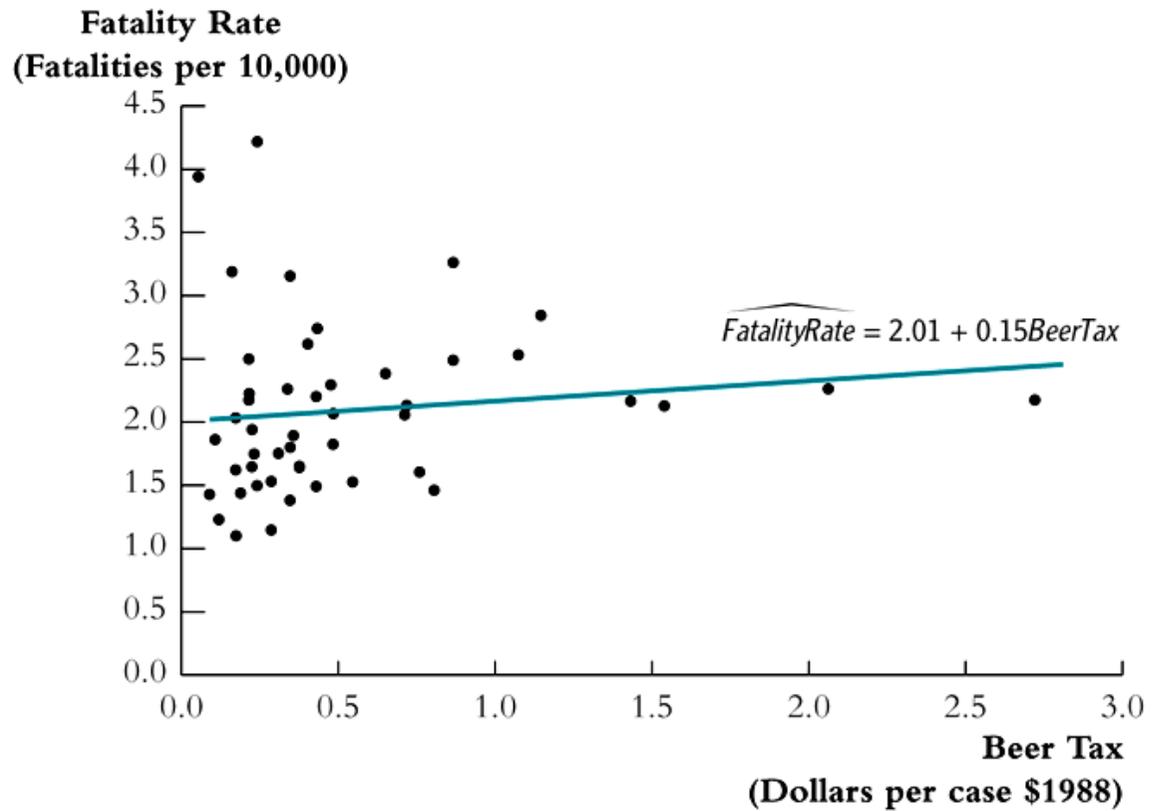
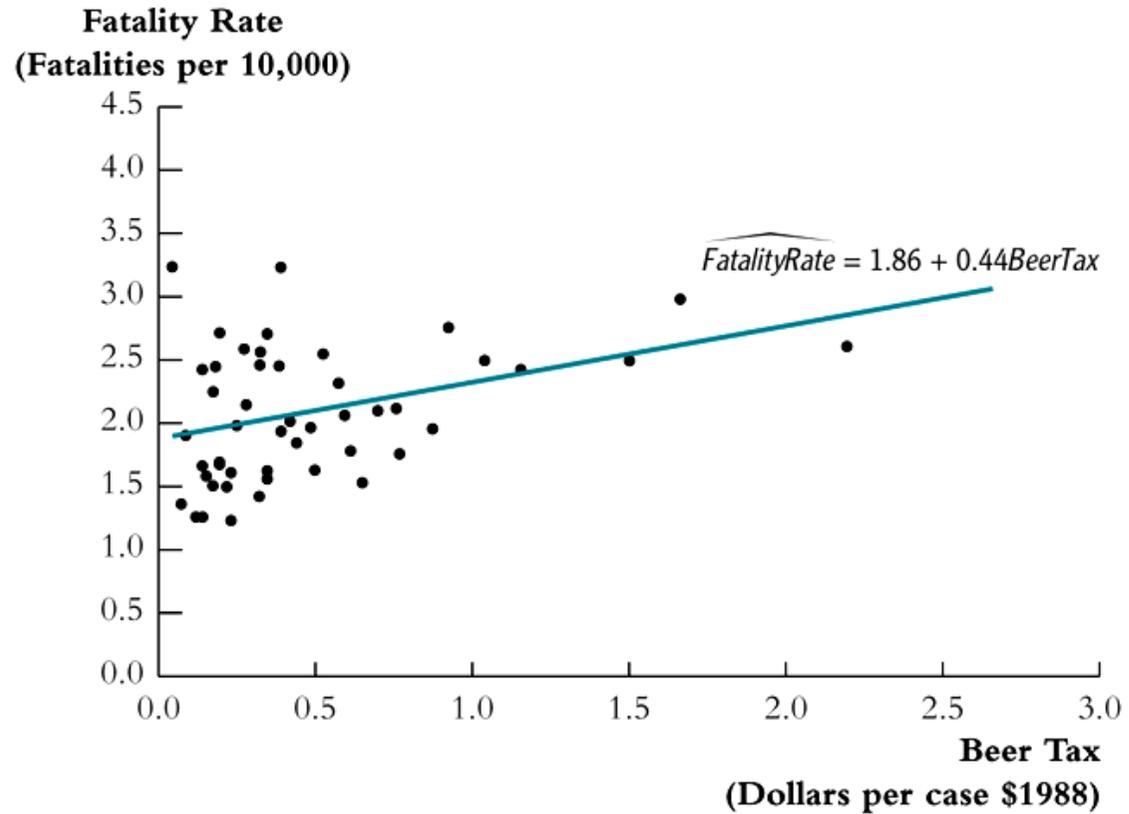


FIGURE 8.1 The Traffic Fatality Rate and the Tax on Beer

Panel a is a scatterplot of traffic fatality rates and the real tax on a case of beer (in 1988 dollars) for 48 states in 1982. Panel b shows the data for 1988. Both plots show a positive relationship between the fatality rate and the real beer tax.



(b) 1988 data

飲酒運転データの例

酒税の税率と交通死亡事故件数が正の相関?

- omitted variable bias がある可能性
 - 車の種類 / 道路の整備状況
 - 都市化の比率 / 車の密度
 - 飲酒運転に対する文化的背景
 - これらが税率と相関していれば, 税率の係数の推定量はバイアスを持つ
- いくつかの変数は入手できない
 - その要因が通時的に不変であれば他の方法もある
 - 固定効果 (fixed effects) を含めた OLS

日本の交通犯罪

- 平成 17 年版警察白書
 - － 道路交通法違反の取締り状況 (平成 16 年) では, 酒酔い・酒気帯び運転が 1.8 %, 第 1 当事者の違反別死亡事故件数 (平成 16 年) では, 2.1 %
- 平成 17 年版犯罪白書
 - － 交通事故の発生件数及び負傷者数は, 昭和 53 年以降おおむね増加傾向にあり, 平成 16 年は, それぞれ, 95 万 2,191 件 (前年比 0.4 % 増), 118 万 3,120 人 (同 0.1 % 増) と, いずれも過去最多を記録。交通事故の死亡者数は, 7,358 人 (同 4.5 % 減)。
 - － 16 年における交通関係業過及び危険運転致死傷の検挙人員は, 90 万 389 人 (前年比 1.1 % 増)。
 - － 道交違反の送致件数では, 速度超過, 酒気帯び・酒酔い運転, 無免許運転の交通三悪が 71.6 %。
 - － 「酒気帯び・酒酔い運転の送致件数は, 14 年には 21 万 1,854 件であったが, 前記法改正と同時に施行された道路交通法施行令 (昭和 35 年政令第 270 号) の改正により酒気帯び運転となるアルコールの程度の値が下げられ, その範囲が拡大したにもかかわらず, 15 年には 17.1 % 減の 17 万 5,730 件となり, 前記法改正による罰則強化の効果があったと考えられる。」

2時点のケース

$T = 2$ のとき

- 被説明変数の「前後 (before-after)」の比較 . 観測できない原因 Z_i が通時的に一定であれば , このような比較で推定が可能

$$\text{死亡率}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{税率}_{it} + \beta_2 Z_i + u_{it}$$

とおく . 82 年と 88 年の式は

$$\text{死亡率}_{i,82} = \beta_0 + \beta_1 \text{税率}_{i,82} + \beta_2 Z_i + u_{i,82}$$

$$\text{死亡率}_{i,88} = \beta_0 + \beta_1 \text{税率}_{i,88} + \beta_2 Z_i + u_{i,88}$$

だから , へんぺん引くと

$$\text{死亡率}_{i,88} - \text{死亡率}_{i,82} = \beta_1 (\text{税率}_{i,88} - \text{税率}_{i,82}) + u_{i,88} - u_{i,82}$$

通時的に一定な要因 Z_i は「変化」には影響しない . 被説明変数の変化は他の説明変数の変化で説明される

2時点のケース

$$\text{死亡率}_{i,88} - \text{死亡率}_{i,82} = \beta_1(\text{税率}_{i,88} - \text{税率}_{i,82}) + u_{i,88} - u_{i,82}$$

を推定するためには、観測できない原因 Z_i のデータは必要ない。

- 散布図を描いてみる (Figure 8.2)
- 平均の変化を考慮して定数項を入れて OLS 推定を行う
- 税率の係数推定値はマイナスで統計的に有意にゼロと異なる
- ただし、通時的に変化する (time variant) ような要因がほかにもあるとすれば、omitted variable bias の可能性が残される

FIGURE 8.2 Changes in Fatality Rates and Beer Taxes, 1982–1988

This is a scatterplot of the *change* in the traffic fatality rate and the *change* in real beer taxes between 1982 and 1988 for 48 states. There is a negative relationship between changes in the fatality rate and changes in the beer tax.

