

CH10, CH11 習題演練

陳家威¹

DECEMBER 19, 2022

¹R10323045@ntu.edu.tw

複習

什麼時候（最需要）考慮內生性

- Y 跟 X 被共同因子決定

- ▶ 薪資與工作決定 — 能力
- ▶ 嬰兒體重與母親抽菸 — 健康意識
- ▶ 道路出事率與車種 — 使用者族群

- Y 跟 X 同時被決定

- ▶ 價格與數量 — 需求 & 供給

工具變數與 2SLS

解決方法

1. 找一個影響 X 但不影響 Y 的變數
2. 做一次回歸把「乾淨的 X 」過濾出來
3. 再一次回歸，把 Y 對「乾淨的 X 」做回歸

可以用 `ivregress` 指令輕鬆做到

```
1 ivregress 2sls y x1 x2 (x3 = z1 z2 z3), first
```

- 解釋變數為 y
- $x3$ 為內生變數，有些因子共同影響 $x3$ 與 y
- $z1\ z2\ z3$ 影響 $x3$ 但不影響 y

聯立模型

如果模型長這樣

$$q_i = \alpha_1 + \alpha_2 p_i + \alpha_3 A_i + \alpha_4 B_i + u_i \quad \text{供給}$$

$$q_i = \beta_1 + \beta_2 p_i + \beta_3 C_i + \beta_4 D_i + v_i \quad \text{需求}$$

則 p, q 被共同決定，所以也內生性問題。

1. 先估計縮減式 $p_i = A + B + C + D$ 得到第一階段預測 \hat{p}_i
2. 估計供給：

$$q_i = \alpha_1 + \alpha_2 \hat{p}_i + \alpha_3 A_i + \alpha_4 B_i + u_i$$

3. 估計需求：

$$q_i = \beta_1 + \beta_2 \hat{p}_i + \beta_3 C_i + \beta_4 D_i + v_i$$

作法一、

```
1 ivregress 2sls q (p=C D) A B, first
2
3 ivregress 2sls q (p=A B) C D, first
```

作法二、用 3SLS 來估計聯立模型

```
1 reg3 (q p A B)(q p C D), endog(q p)
```

雞肉市場

考慮雞肉市場的供需

$$\ln(Q_t) = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(P_t) + \alpha_3 \ln(Y_t) + \alpha_4 \ln(PB_t) + \alpha_5 POPGRO_t + e_t^d$$

$$\ln(QPROD_t) = \beta_1 + \beta_2 \ln(P_t) + \beta_3 \ln(PF_t) + \beta_4 TIME_t + \beta_5 \ln(QPROD_{t-1}) + e_t^s$$

■ 需求：

- ▶ 價錢
- ▶ 人均收入
- ▶ 牛肉價格
- ▶ 人口成長率

■ 供給：

- ▶ 價格
- ▶ 飼料價格
- ▶ 年份指數
- ▶ 上一期的供給量

先看需求

內生變數：消費量、價格

內生變數

由模型決定出來的變數稱為內生變數。在這裡價格與數量，是市場供需調整後定下的。

非模型決定則為外生變數

一個反向思考的方式為，其他被認為是外生變數的，有沒有可能其實有內生性？

例如有無可能「某些原因同時使雞肉供給數量減少，也造成出生率下降」？

先看需求

內生變數：消費量、價格

內生變數

由模型決定出來的變數稱為內生變數。在這裡價格與數量，是市場供需調整後定下的。

非模型決定則為外生變數

一個反向思考的方式為，其他被認為是外生變數的，有沒有可能其實有內生性？

例如有無可能「某些原因同時使雞肉供給數量減少，也造成出生率下降」？

內外生的判斷

內外生的判斷通常需要一些經濟理論模型與經濟直覺，也需要一些「故事」來 motivate 這樣的想法。本身並沒有一個絕對的對錯，但常常如果沒想到有哪些共同決定 Y 與 X 的故事，就會出現不正確的因果推論。

單純地進行估計

常見的錯誤：單純把結構式進行
OLS

需求線負斜率並不顯著

	ln_q
ln_p	-0.156 (0.0825)
ln_y	0.987*** (0.0630)
ln_pb	-0.158 (0.0897)
popgro	0.168*** (0.0326)
_cons	-6.197*** (0.635)

工具變數 IV

那些因素共同影響均衡需求量與價格？— 供給線！跟供給有關的有

- (價格)
- 飼料價格
- 年份指數
- 上一期的供給量

將這些變數作為工具變數，做兩階段估計

```
1 ivregress 2sls ln_q (ln_p = ln_pf time qprod_l lexpts_l)  
    ln_y ln_pb popgro
```

選定供給線中的外生變數當 IV 進行兩階段估計

需求線負斜率顯著

	ln_q	ln_q
ln_p	-0.156 (0.0825)	-0.255* (0.125)
ln_y	0.987*** (0.0630)	0.932*** (0.0867)
ln_pb	-0.158 (0.0897)	-0.0990 (0.0897)
popgro	0.168*** (0.0326)	0.223*** (0.0375)
_cons	-6.197*** (0.635)	-5.708*** (0.876)

檢定 2SLS

可以用

```
1 estat firststage
```

來檢定第一階段

First-stage regression summary statistics

Variable	R-sq.	Adjusted R-sq.	Partial R-sq.	F(4,31)	Prob > F
ln_p	0.9063	0.8852	0.3727	4.60547	0.0049

Minimum eigenvalue statistic = 4.60547

Critical Values

of endogenous regressors: 1

Ho: Instruments are weak

of excluded instruments: 4

	5%	10%	20%	30%
2SLS relative bias	16.85	10.27	6.71	5.34
2SLS Size of nominal 5% Wald test	10%	15%	20%	25%
LIML Size of nominal 5% Wald test	24.58	13.96	10.26	8.31
	5.44	3.87	3.30	2.98