

インフレ期待調査の「分からない」という回答は無視できるか？

荒井 夏來¹ 郭 炳伸² 村澤 康友³

¹ ゲティスバーグ大学

² 国立政治大学

³ 甲南大学

日本経済学会 2025 年度春季大会

- 家計の期待インフレ率の調査には「分からない」という回答が多く見られる。
- 既存の実証研究は「分からない」という回答を無視して OLS を適用しており、標本選択バイアスが懸念される。
- 標本選択バイアスは標本選択モデルで補正できる。しかし ML と Heckit で結果が異なる場合がある。
- 頑健な Heckit は頑健性チェックに有用である。
- 例として最近の実証研究を ML, Heckit, 頑健な Heckit で再検証する。

研究の動機

欠測値を含むデータの回帰モデル

頑健な Heckit 推定量

Sheen and Wang (2023) の再検証

検証結果

結論

研究の動機

欠測値を含むデータの回帰モデル

頑健な Heckit 推定量

Sheen and Wang (2023) の再検証

検証結果

結論

欠測値が多い質問

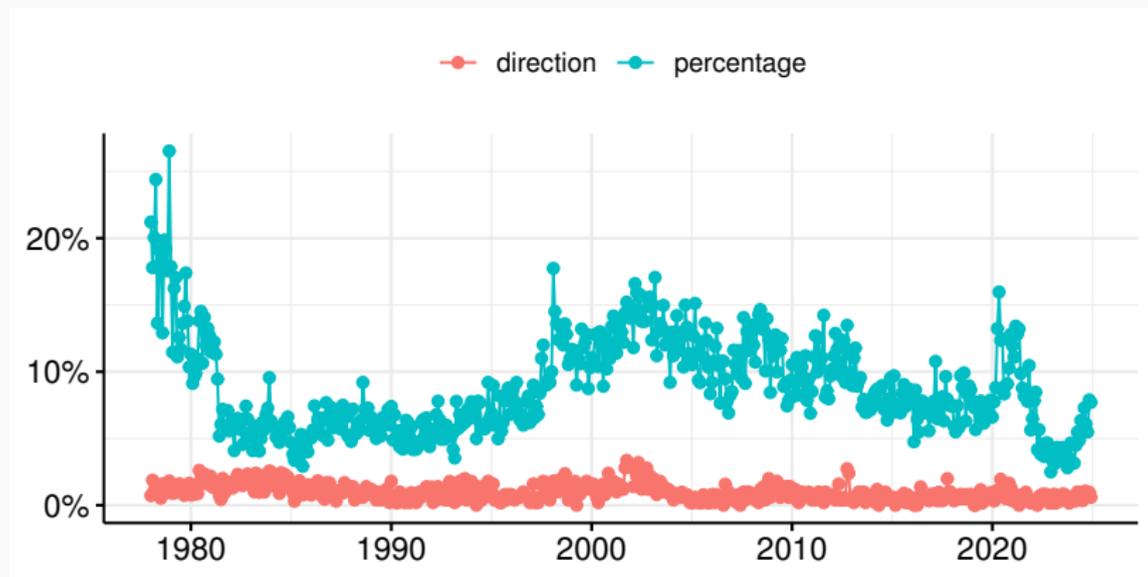
- 賃金
- 投票行動
- 期待インフレ率

欠測値の種類

1. 無回答／非該当
 - 1.1 全項目 (unit nonresponse)
 - 1.2 一部項目 (item nonresponse)
2. 「分からない」という回答

インフレ期待の欠測率（ミシガン調査）

「分からない」 + （一部項目）無回答の割合



欠測値を無視した（期待インフレ率の）実証研究

- Sheen and Wang (2023, Eur. Econ. Rev.)
- Tsiaplias (2021, J. Appl. Econom.)
- Tsiaplias (2020, J. Econ. Dyn. Control)
- Wang, Sheen, Trück, Chao, and Härdle (2020, Macroecon. Dyn.)
- Ehrmann, Pfajfar, and Santoro (2017, Int. J. Cent. Bank.)

⇒ 標本選択バイアス？

なぜ欠測値を無視するのか？

考えられる理由

1. 欠測値は無視可能 (ignorable) \implies エビデンスが必要
 2. Heckman 流のバイアス補正は強い仮定が必要
 - 正規分布
 - 分散均一性
 - 除外制約
- \implies ロバスト統計学の手法で (ある程度) 対処できる

本研究の目的

1. 頑健な Heckit を用いて欠測値に対処する
 - Zhelonkin, Genton, and Ronchetti (2016) が開発
 - R の `ssmrob` パッケージで利用可能
2. Sheen and Wang (2023) の実証研究を再検証する
 - 金融政策に関するニュースが家計のインフレ期待に与える効果を検証
 - ミシガン調査の 2008M12–2015M12 のデータを使用 (ゼロ金利期間)
 - OLS, ML, Heckit, 頑健な Heckit の結果を比較

研究の動機

欠測値を含むデータの回帰モデル

頑健な Heckit 推定量

Sheen and Wang (2023) の再検証

検証結果

結論

記号

- y^* : 潜在的な期待インフレ率
- d : 回答有りダミー

標本選択モデル

$$y = \begin{cases} y^* & \text{if } d = 1 \\ \text{NA} & \text{if } d = 0 \end{cases}$$

$$d = [\mathbf{x}'\boldsymbol{\alpha} + z > 0]$$

$$y^* = \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + u$$

$$\begin{pmatrix} z \\ u \end{pmatrix} | \mathbf{x} \sim N \left(\mathbf{0}, \begin{bmatrix} 1 & \sigma_{zu} \\ \sigma_{uz} & \sigma_u^2 \end{bmatrix} \right)$$

選択された標本の結果方程式

$$E(y|d = 1, \mathbf{x}) = \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + E(u|z > -\mathbf{x}'\boldsymbol{\alpha}, \mathbf{x})$$

$\boldsymbol{\beta}$ を推定したい

- OLS 推定量は一致性なし
- ML 推定量と Heckit 推定量は一致性をもつが、期待インフレ率の実証研究では使われていない

研究の動機

欠測値を含むデータの回帰モデル

頑健な Heckit 推定量

Sheen and Wang (2023) の再検証

検証結果

結論

モーメント制約

- 選択方程式 (プロビット)

$$E(sxh(sx'\alpha)) = \mathbf{0}$$

ただし $s := 2d - 1$ は符号, $h(\cdot) := \phi(\cdot)/\Phi(\cdot)$ は逆ミルズ比

- 結果方程式 (選択された標本)

$$E(\mathbf{x}(y - \mathbf{x}'\beta - \sigma_{uz}h(\mathbf{x}'\alpha))d) = \mathbf{0}$$

$$E(h(\mathbf{x}'\alpha)(y - \mathbf{x}'\beta - \sigma_{uz}h(\mathbf{x}'\alpha))d) = 0$$

推定関数

$$\psi_1(\mathbf{z}; \boldsymbol{\theta}) := sxh(s\mathbf{x}'\boldsymbol{\alpha})$$

$$\psi_2(\mathbf{z}; \boldsymbol{\theta}) := \begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ h(\mathbf{x}'\boldsymbol{\alpha}) \end{pmatrix} (y - \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} - \sigma_{uz}h(\mathbf{x}'\boldsymbol{\alpha}))d$$

ただし $\mathbf{z} := (d, s, y, \mathbf{x}')'$, $\boldsymbol{\theta} := (\boldsymbol{\alpha}', \boldsymbol{\beta}', \sigma_{uz})'$. まとめると

$$\boldsymbol{\psi}(\mathbf{z}; \boldsymbol{\theta}) := \begin{pmatrix} \psi_1(\mathbf{z}; \boldsymbol{\theta}) \\ \psi_2(\mathbf{z}; \boldsymbol{\theta}) \end{pmatrix}$$

$\boldsymbol{\theta}$ の M 推定量

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \boldsymbol{\psi}(\mathbf{z}_i; \hat{\boldsymbol{\theta}}) = \mathbf{0}$$

$\implies \boldsymbol{\beta}$ の Heckit 推定量

- 推定量の**影響関数**が有界なら（外れ値に対して）**頑健**
- M 推定量の影響関数

$$\text{IF}(\mathbf{z}) \propto \psi(\mathbf{z}; \theta)$$

- $\psi(\cdot; \theta)$ は有界でない \implies Heckit 推定量は頑健でない

- $\psi(\cdot; \theta)$ を有界にして頑健にする
- Huber 関数

$$\Psi(z) := \begin{cases} z & \text{for } |z| \leq K \\ \text{sgn}(z)K & \text{for } |z| > K \end{cases}$$

- 標準化した予測誤差に Huber 関数を適用
- 必要なら共変量も有界にする
- R の `ssmrob` パッケージで簡単に実行できる

研究の動機

欠測値を含むデータの回帰モデル

頑健な Heckit 推定量

Sheen and Wang (2023) の再検証

検証結果

結論

- 金融政策に関するニュースが家計のインフレ期待（短期・長期）に与える効果を検証
- ミシガン調査の 2008M12–2015M12 のデータを使用（ゼロ金利期間）
- 期待インフレ率に関する回帰式を OLS 推定（欠測値は無視）
- 金融政策に関するニュースは有意でないという結果

ミシガン調査におけるインフレ期待

Q1：変化の方向（上がる／下がる／変わらない／分からない）

px1q1 prices up/down next year

px5q1 prices up/down next 5 years

Q2：変化の大きさ（Q1 で上がる／下がると答えた場合のみ回答）

px1q2 prices % up/down next year

px5q2 prices % up/down next 5 years

期待インフレ率

px1 price expectations 1yr recoded

px5 price expectations 5yr recoded

Sheen and Wang (2023) は px1/px5 でなく px1q2/px5q2 を使用
(誤り)

ミクロ変数

MPN news: monetary condition

IN news: inflation

yt1 income quartiles

age age of respondent

female female dummy

hsize household size

edu education of respondent

マクロ変数

IP industrial production (growth rate at $t - 1$)

UR unemployment rate (at $t - 1$)

CPI consumer price index (growth rate at $t - 1$)

研究の動機

欠測値を含むデータの回帰モデル

頑健な Heckit 推定量

Sheen and Wang (2023) の再検証

検証結果

結論

古典的な推定

- OLS, ML, Heckit の推定値を比較
- R の `sampleSelection` パッケージを使用

注目ポイント

1. 金融政策に関するニュース (MPN) の効果
2. 標本選択バイアスの有無

古典的な推定 (短期)

px1 の結果方程式

| | OLS | ML | Heckit |
|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| MPN | 0.17 (0.20) | 0.17 (0.20) | 0.22 (0.21) |
| IN | 0.65 (0.18) ^{***} | 0.65 (0.18) ^{***} | 0.64 (0.19) ^{***} |
| Lpx1 | 0.24 (0.01) ^{***} | 0.24 (0.01) ^{***} | 0.25 (0.01) ^{***} |
| MPN:Lpx1 | 0.04 (0.04) | 0.04 (0.04) | 0.04 (0.04) |
| IN:Lpx1 | 0.08 (0.03) [*] | 0.08 (0.03) [*] | 0.09 (0.03) ^{**} |
| | ⋮ | | |
| rho | | -0.01 (0.05) | -0.72 |
| invMillsRatio | | | -2.77 (2.00) |
| Num. obs. | 13426 | 14160 | 14160 |
| Censored | | 734 | 734 |

古典的な推定（長期）

px5 の結果方程式

| | OLS | ML | Heckit |
|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| MPN | -0.13 (0.19) | -0.13 (0.19) | -0.03 (0.22) |
| IN | 0.53 (0.15) ^{***} | 0.53 (0.15) ^{***} | 0.58 (0.18) ^{**} |
| Lpx5 | 0.29 (0.01) ^{***} | 0.29 (0.01) ^{***} | 0.32 (0.01) ^{***} |
| MPN:Lpx5 | 0.06 (0.05) | 0.06 (0.05) | 0.05 (0.05) |
| IN:Lpx5 | -0.07 (0.03) | -0.07 (0.03) | -0.06 (0.04) |
| | ⋮ | | |
| rho | | -0.01 (0.05) | -1.30 |
| invMillsRatio | | | -4.13 (1.42) ^{**} |
| Num. obs. | 13234 | 14023 | 14023 |
| Censored | | 789 | 789 |

ML と Heckit の結果が異なる？ \implies モデルの定式化の誤り
2つの可能性

1. Heckit は一貫性あり
2. Heckit も一貫性なし

頑健性チェック

- Heckit と頑健な Heckit の結果を比較
- R の `ssmrob` パッケージを使用
- Heckit は $K = 100$ ，頑健な Heckit は $K = 1.345$ と設定

頑健な推定（短期）

px1 の結果方程式

| | classical ($K = 100$) | robust ($K = 1.345$) |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| MPN | 0.22 (0.25) | 0.12 (0.19) |
| IN | 0.64 (0.19) ^{***} | 0.60 (0.14) ^{***} |
| Lpx1 | 0.25 (0.01) ^{***} | 0.24 (0.02) ^{***} |
| MPN:Lpx1 | 0.04 (0.06) | 0.04 (0.06) |
| IN:Lpx1 | 0.09 (0.05) | 0.04 (0.05) |
| | ⋮ | |
| IMR1 | -2.78 (2.49) | 0.61 (6.23) |
| Num. obs. | 14160 | 14160 |
| Censored | 734 | 734 |

頑健な推定（長期）

px5 の結果方程式

| | classical ($K = 100$) | robust ($K = 1.345$) |
|-----------|-------------------------|------------------------|
| MPN | -0.03 (0.30) | 0.15 (0.22) |
| IN | 0.58 (0.21)** | 0.43 (0.19)* |
| Lpx5 | 0.32 (0.02)*** | 0.31 (0.02)*** |
| MPN:Lpx5 | 0.05 (0.10) | -0.01 (0.06) |
| IN:Lpx5 | -0.06 (0.06) | -0.04 (0.06) |
| | ⋮ | |
| IMR1 | -4.13 (1.92)* | -3.90 (3.54) |
| Num. obs. | 14023 | 14023 |
| Censored | 789 | 789 |

1. 短期・長期ともに OLS と ML の結果は同じ
⇒ 標本選択バイアスなし？
2. ML と Heckit の結果は異なる．特に長期では，バイアス修正項が有意
⇒ 標本選択バイアスあり
3. Heckit と頑健な Heckit の結果は異なる
⇒ 頑健な推定値の方が信頼できる
4. 金融政策に関するニュース（MPN）は一貫して有意でない
⇒ Sheen and Wang (2023) の結論を支持

研究の動機

欠測値を含むデータの回帰モデル

頑健な Heckit 推定量

Sheen and Wang (2023) の再検証

検証結果

結論

- インフレ期待調査の「分からない」という回答は無視すべきでない。確認のために標本選択モデルを推定すべき。
- ML と Heckit の結果を比較すべき。定式化の誤りのため、両者は異なるかもしれない。
- 頑健な Heckit は（本当の意味での）頑健性チェックに有用。

- Ehrmann, M., Pfajfar, D., & Santoro, E. (2017). Consumers' attitudes and their inflation expectations. *International Journal of Central Banking*, 47, 225–259.
- Sheen, J., & Wang, B. Z. (2023). Do monetary condition news at the zero lower bound influence households' expectations and readiness to spend? *European Economic Review*, 152(104345).
- Tsiaplias, S. (2020). Time-varying consumer disagreement and future inflation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 116(103903).
- Tsiaplias, S. (2021). Consumer inflation expectations, income changes and economic downturns. *Journal of Applied Econometrics*, 36, 784–807.
- Wang, B. Z., Sheen, J., Trück, S., Chao, S.-K., & Härdle, W. K. (2020). A note on the impact of news on US household inflation expectations. *Macroeconomic Dynamics*, 24, 995–1015.
- Zhelonkin, M., Genton, M. G., & Ronchetti, E. (2016). Robust inference in sample selection models. *Journal of the Royal*

Statistical Society Series B: Statistical Methodology, 78,
805–827.