

回帰分析の評価 (2)

別所俊一郎

2006年6月14日

Today's attraction

- 内的妥当性と外的妥当性の検討例

内的・外的妥当性の検討例：児童数と成績

カリフォルニアの公立小学校のデータの分析は

- 外的妥当性を持つか?
 - マサチューセッツの公立小学校データを用いた分析結果との比較
- 内的妥当性を持つか?
 - Omitted variables
 - Misspecification of the functional form
 - Errors in variables / measurement error
 - Sample selection
 - Simultaneous causality
- CBA の材料となりうるか?

外的妥当性の検討

外的妥当性の確認の手法

- 似たような母集団からの標本を用いた分析との比較
- 「先行研究」との比較：比較可能か？
- ここでは，マサチューセッツ州の公立小学校データの分析

分析の比較に当たっての留意点

- 母集団は類似しているか？
- データは比較可能か？：テストの詳細は異なるが概要は似ている
- 設定は似ているか？：授業形態は似ている

似たような結果が出ていれば外的妥当性が認められる

異なる結果が出ていればいずれかの内的 / 外的妥当性に疑問

外的妥当性の検討：標本統計量と散布図

標本統計量

テストの成績 $MA > CA$ だが、テスト自体が異なるので比較しにくい

児童/教師比率 $CA > MA$

地域所得 平均は $MA > CA$ だが、標準偏差は $CA > MA$

英語を習得中の児童の比率・補助金受給比率 $CA > MA$

テストの成績と地区平均所得の散布図

- 形状は似ている：非線形性の存在
- CA は対数関数， MA は 3 次関数が R^2 が大きい

外的妥当性の検討：重回帰分析

MA の結果は Table 7.2 (3)

- CA では，児童の特性を表す変数を入れると，児童/教師比率の係数が 70% 近く減少 MA でも成立
- 児童/教師比率の係数がゼロという帰無仮説は，他の要因をコントロールしても統計的に有意 MA でも成立
- 児童/教師比率が点数に与える効果の大きさは，英語を習得中の児童の比率には依存しない MA でも成立
- 児童/教師比率とテストの点数には非線形な関係がある MA では不成立

外的妥当性の検討：重回帰分析

児童/教師比率の点数への効果の大きさの比較 (Table 7.3)

- テスト自体が異なるので，点数への効果の大きさを直接比較することはできない
- テストの点数を標準化して比べればよい（弾力性でもよいけど）
- 平均を引いて標準偏差で除せば標準化されるから，児童/教師比率の係数をテストの点数の標準偏差で割ったものを比較
- 一次変換した係数の標準誤差は Ch.6 の方法を用いて評価

$$SE(\Delta\hat{Y}) = \frac{|\Delta\hat{Y}|}{\sqrt{F}}$$

- CA でも MA でも，統計的に有意な影響が検出されるが，その絶対値は大きくない

内的妥当性の検討

- Omitted variables
 - 経済要因と言語要因を制御しているが
 - 児童や他の特性 / 教師や教材の質 / 外部教育機会の有無
 - 省略された重要な変数の候補には事欠かない
 - 実験データなどで補強できるか?
- Misspecification of the functional form
 - 非線形性についてはいくつかの関数形をチェック
 - 問題はあまりなさそう
- Errors in variables / measurement error
 - データは学校区
 - 越境通学の可能性が残ってはいる 個人データが望ましい
 - 変数の観測時点が異なる

- Sample selection
 - すべての公立小学校のデータを利用
 - 問題はなさそう?
- Simultaneous causality
 - 逆の因果の候補は補助金
 - テストの成績に応じた補助金はこの時期にはない
 - 問題はなさそう

費用便益分析の「one important input」になりうる