

EBPMの理論と方法に ついての二つの話題— 意図せざる結果とノン コンプライアンス

山口一男

(シカゴ大学、経済産業研究所)

2018年12月14日、RIETIシンポジウム

EBPMにおける行為理論の重要性と政策の意図せざる結果

- ▶ 人々の政策・施策には人々の行動に関する理解が欠かせない。
- ▶ 行動の理解にはいくつかの理論がある。
- ▶ （１）人々の合理的選択を仮定する理論（ミクロ経済学、政治学や社会学における合理的選択理論）
- ▶ （２）一定の心理的傾向を仮定する行動理論（行動科学、行動経済学）
- ▶ （３）社会的ネットワークや波及効果（スピルオーバー効果）や人々の行為間の補完性や代替性、など行動に対する一定の社会的相互依存や影響を仮定する理論（社会行為論）

意図せざる結果：日本における教育施策の失敗例

- ▶ （１）１９６７～１９８１年に東京都が施行した学校群制度。制度導入以前は、日比谷、戸山、西、新宿などの都立高校が東大進学者数のトップを占めていたが、学校群導入後のこれらの都立高校の東大進学者数は一桁代に陥落し、一方開成、麻布、灘などの有名私立高校の東大進学率が躍進した。比較的裕福で学力の高い子どもを持つ家庭が都立高校を見放し、有名私立高校に鞍替えたからである。これは質の高い教育を得ることが家庭の経済状態により強く依存することを意味し、その結果東大進学者の親の所得が増大し、以前に比べ貧しい家庭の出で東大に進学する学生の割合が減る結果となった。
- ▶ （２）１９８０～２０００年代の公立の初等・中等教育における「ゆとり教育」制度。「知識の詰め込み」に反対し、「生きる力をつける」などと喧伝された教育制度であるが、求める学力のレベルを下げたため、実際に学力低下を招いた。当然子どもの学力向上に関心のある親の多くが「ゆとり教育」に不安を持ち、学習塾の利用が増し私立中学への進学率も増大した。またその結果教育費用は高騰し、貧富の差による質の高い教育機会の不平等を生み出した。荻谷剛彦東大教授（当時）によると、「ゆとり教育」導入後の学習塾を含む、学校内外の学習時間は中産階級の子女では以前と変わらなかったが、労働者階級の子女では低下し、社会階層による学習への「意欲格差」をも生み出した。
- ▶ （３）最近文部科学省の有識者会議が、国立大学付属校の入学についてテストでなく、抽選で選ぶなど入学における「学力偏重」を是正せよとの報告書をまとめた³が、実施されれば同じ過ちを犯すことになる。その理由はなぜか？

その理由を、中等教育（中学・高校）を例にとって説明する。説明には幾つかの、実際に成り立つ、以下の仮定をする。

仮定1： 比較的安価で、家族の収入によらない基準で手に入れることが可能な質の高い公教育が存在する。

仮定2： 質の高い教育の前提として、質の良い「サービス利用者（学習能力の高い生徒）」の存在が一因として存在する。

この仮定は平均的に学習能力の高い生徒だからこそ、高度な内容の教育が提供でき、また成功する傾向を意味する。教育の「コンテキスト効果」と呼び、これは実証されている。

仮定3： しかし、為政者はこの「公的サービス（公教育）」の利用者や、その内容に、学力による「偏り」があることを嫌い、政策介入を加えて、その「偏り」を除こうとする。

仮定4： 大多数の旧制度の潜在的利用希望者は、政策介入後の新制度を嫌い、代替えの選択をしたり、他の制度の利用で補完したりしようとする。しかし、質的に同等な教育は、旧制度と同等に低い価格では得られない。

この仮定はそれまでの優れた公教育の同等な代替は、優れた私立校や、質の良い学習塾でしか補うことができないため、経費が高くなることを意味する。これらを仮定すると以下の結果が得られる。

- ▶ 結果1： 政策介入後の利用者（入学生徒）の平均的学習能力が下がり、もはやコンテキスト効果は期待できないので、新制度は以前のような質の高い教育は提供できなくなる。
- ▶ 結果2： 旧制度の潜在的利用者のうち、経済的に裕福な家庭の子女は、より高い対価を払って、同等な質の教育を受けられるが、裕福でない家庭の子女は、同等な質の教育が得られず、貧富による教育の機会の不平等が生まれる。
- ▶ 結果3： 比較的裕福な家庭が、教育により高い価格を支払うようになるので、教育費が平均的に高くなる。

学校群制度

意図した結果：
公立高校の階層化の緩和による
教育機会の均等化；受験戦争の緩和

意図せざる結果：
公立高校進学者の学力低下
一流私立高校の競争力の増加

- ①質の高い公教育の衰退
- ②教育の機会の不平等の増大
- ③教育費の増大

他にも人々の合理的選択を考えないことによる失敗例は多い

- ▶ 米国の公立中等教育における「Bussing」制度。
- ▶ 労働契約法改正（13年4月施行）での5年を越える有期雇用者の無期雇用化の義務（筆者の2013年7月の日経の「経済教室」記事参照）
- ▶ 韓国ソウル市の塾の時間制限（夜10時以降禁止）制度、2007年施行、2008年廃案）
- ▶ 多くの場合、新制度によって新たなコストが生じる人たちがそのコストを回避しよう（減少させよう）とすることで意図せざる結果が生まれる。
- ▶ 新たなコストの回避が別手段でできるか否かは、その人の資産にも依存するので、新制度はかえって社会的機会の増大を生みやすい。

意図せざる結果の起こりうることをどう予測可能にするか

- ▶ 1. 合理的選択理論のロジックを応用する。しかし不確定性がある状況では一般に人々が合理的期待を形成できるか否かにも疑問がある。また何が合理的かが他者の選択に依存する交渉ゲーム状況の場合もあり、その場合は他者の行動をどう予測するかを選択が依存する。
- ▶ 2. マンスキのSubjective Probability(主観的確率) の調査による方法を用いる。

Manski, Charles F. 1999. "Analysis of Choice Expectations in Incomplete scenarios," *Journal of Risk and Uncertainty* 19: 49-65.

Manski, Charles F. 2003. *Partial Identification of Probability Distributions*. Springer-Verlag.

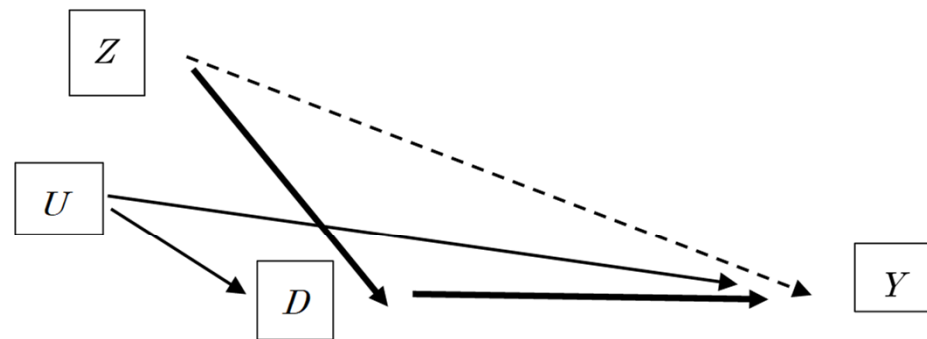
Manski, Charles F. 2004. "Measuring Expectations" *Econometrica*.
- ▶ マンスキは、人々が不確定性のある状況で、合理的期待を形成できるか否か、また結果をどう予測するかについての主観的確率を調査によって調べる方法を開発した。マンスキの方法は、不確定性のある状況での人々の結果の予測と自身の行動選択との関係に一定の信頼性のある情報を与え、「意図せざる結果」が起こる可能性についても、情報を与える。また、人々が合理的期待を形成しているか否かの検定にも役立つ。

RCTにおけるNon-Compliance 問題

- ▶ ノン・コンプライアンス問題とは、治療群（処置群）と統制群に人をランダムに割り当てても、それに従わない人々が出てくることから生じる問題である。ノン・コンプライアンスはランダムには起こらない（結果と相関していることが十分考えられる）ので、治療（処置）を受けた人と受けなかった人の平均の差は治療（処置）の因果的効果とは言えなくなる。
- ▶ しかし、ノン・コンプライアンス問題は以下に述べる操作変数法を用いて有効に対処できる。ただし操作変数（治療割り当て）と治療変数（実際の処置の有無）の相関が高くないと標準誤差が大きくなる問題があり、最近ブラックら（Black et al. 2015）により開発された、治療変数の内生性のテストの結果、内生性なし（観察されない交絡要因はない）と結論できれば、より精度の高い平均治療効果の推定値を用いることができる。
- ▶ Black, D.A., J. Joo, R. Lalondo, J.A. Smith, and E. J. Taylor . 2015. “Simple Tests for Selection Bias: Learning More from Instrumental Variables.” IZP DP No. 9346. University of Chicago.

操作変数法は、治療変数 D に先立つある変数 Z が結果 Y に対し D を通した間接的影響のみで、直接的には結果に影響しないような変数 Z （これを治療変数 D に関する操作変数という）が有る時、 Z の Y への影響は単純に Z の D への影響と D の Y への影響の積になるという事実に基づく。従って Z の Y への直接的影響（下図の点線部分）はないと仮定できることが条件である。これを除外条件（exclusion criterion）という。ノンコンプライアンス問題で Z がランダムな治療割当、 D が治療の有無の時、この除外条件は成り立つと仮定できる。従って治療効果（ D の Y への影響）は、 D に関し観察されない交絡要因 U がある場合でも、以下の様に Z の Y への影響を Z の D への影響で割った比で表せる。

$$\delta = \frac{\bar{Y}_{Z=1} - \bar{Y}_{Z=0}}{\bar{D}_{Z=1} - \bar{D}_{Z=0}}$$



なお、操作変数法の治療効果とその標準誤差の推定は二段階最小 2 乗法を用いる方法を用いるが、それは SPSS、STATA などの統計ソフトを用いてできる。

- ▶ だが、近年の因果推論では変数の影響は一様ではないと仮定する。今ZのDへの影響を α_i でDのYへの影響を β_i で表すと、 α と β が独立でないと、操作変数法の解はそのままでは成り立たない。しかしアングリストラ（Angrist et al, 1996）は以下の表1のような4つの潜在クラスが理論的には可能だが、天邪鬼ともいえるDefierクラスは実在しないと仮定すると、

Always takers と Never takers には $\alpha_i\beta_i = 0$ 、Compliers には $\alpha_i\beta_i = \beta_i$ が成り立つ。従って、

表1. 4つの潜在クラスの行動原理

	D の値		α の値
	Z = 0	Z = 1	
Always takers	1	1	0
Never takers	0	0	0
Compliers	0	1	1
Dfiers	1	0	-1

$$\bar{Y}_{Z=1} - \bar{Y}_{Z=0} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_i \beta_i = \frac{1}{n} \sum_{i|compliers} \beta_i = \frac{n_{compliers} \bar{\beta}_{compliers}}{n}$$

また、ZのDに対する影響は

$$\bar{D}_{Z=1} - \bar{D}_{Z=0} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_i = \frac{1}{n} \sum_{i|compliers} 1 = \frac{n_{compliers}}{n}$$

となり、従って、上記の2式から

$$\bar{\beta}_{compliers} = \frac{\bar{Y}_{Z=1} - \bar{Y}_{Z=0}}{\bar{D}_{Z=1} - \bar{D}_{Z=0}}$$

が得られることを示した。この結果通常の操作変数法の推定式は有効だが、平均治療効果は潜在的な Compliers に関する効果だという解釈になる。

- ▶ 操作変数法に残された最大の問題は精度が低いことである。制度は Z と D の相関に反比例し、例えば相関が0.5なら、標準誤差は2倍になり、ランダムな場合に比べ治療群と統制群の標本数がそれぞれ4倍にならないと同じ精度が達成できない。
- ▶ Blackは比較的簡単な二つの以下の回帰式をデータに当てはめて、係数 $B_1=0$ の仮説 $B_0=0$ とがともに棄却できないとき、治療変数 D に内生性（観察されない要因が治療変数 D と結果 Y に影響すること）が否定でき、操作変数法を用いず、より簡単に治療効果を測定できることを示した。 Z は除外条件を満たすので満たすので、 D を制御してかつ結果には因果的に影響せず、従って以下の式で Z の効果（係数 B が有意に0でないこと）が見られれば選択バイアスがあるからで、逆に効果がなければ選択バイアスがないというロジックに基づく。（より詳しい説明や応用例は筆者の近日中にRIETIウェブ公表予定のDPを参照）。

$$E(Y | D = 1) = \alpha_1 + \beta_1 Z + \gamma_1' \mathbf{V}$$

$$E(Y | D = 0) = \alpha_0 + \beta_0 Z + \gamma_0' \mathbf{V}$$

- ▶ なおBlackの方法も、3つの潜在クラス（Always takers, never takers, compliers）が存在するという仮定に基づいている。このような潜在クラスの考えが「主たる層化」（principal stratification）という概念とともに、近年因果推論ではその役割が重視されて来つつある。この概念の重要性を示す他の例（特にRCTに仲介変数が絡むとき）についても上記の筆者のDPに解説を行っている。