

# EU「離脱」と直接投資

## — 研究レビュー —

大 沼 穰

### 要 旨

ブレグジットの経済効果に関する近年の研究手法の含意を探り評価を試みた。重力方程式と統計的因果推論の併用が特徴的であり、シミオネスキュ (Simionescu, M.) は差の差推定を用い、ブルーノ (Bruno, R. L.) ら LSE グループは合成コントロール法を用いている。前者はリサーチデザインが必ずしも明確になっていないが、後者は1つの到達点との評価がある。ブルーノらは EU 離脱で対内直接投資フローが約30%減少すると予測しているが、手法は EU 加盟効果の推計から EU 離脱効果を逆算してそれを機械的に英国に適用している。ブレグジット自体に多様な選択肢がある以上、ダミー変数は0か1なのかという2択では捉えきれないとの批判は的確である。この手法の今後の展開に注目したい。

**キーワード**：ヨーロッパ連合、対内直接投資、シミュレーション

### はじめに

英国離脱 (ブレグジット) の行方が迷走中である (2019年現在)。英国に対する直接投資 (Foreign Direct Investment、FDI) が EU 離脱でどのように変動するのか、「EU に留まる場合」と「EU から離脱する場合」について統計的因果推論を利用した研究が目立つ。統計的因果推論は処理変数が反応変数に及ぼす因果関係を定量的に評価し、それを利用することを目的とする (宮川 2004) という<sup>1)</sup>。近年一大潮流となりつつある「史実がなかった場合との経済パフォーマンスの比較」はどのようにブレ

---

1) 専門的には「ルービンの因果モデル」が用語として適切であろう。

グジットに適用されるのであろうか。国際経済分野の方法論として統計的因果推論はおおむね以下のように発展してきた。最も一般的な無作為に分けた介入・比較（無作為化比較試験）ができない場合に差の差推定を利用する。それは介入前後で比べた処置群の経済パフォーマンスの差から対照群の経済パフォーマンスの差を引いて真の介入の効果を算出するものである。差の差推定に必要な平行トレンド仮定が前提できない場合は、介入がなかった場合のサンプルの状態を推測するしかなく、他のサンプルの共変量を加重平均して介入までの推移を近似させ、介入のない合成サンプルと介入が行われた現実のサンプルとの差から介入の効果を算出する。このような着想が試論的・補助的であれ EU 投資論に用いられる傾向は興味深い。

ここではブルガリアの Simionescu の研究と英国の Bruno ら LSE（ロンドン スクール オブ エコノミクス）グループの研究を取り上げ、その手法を紹介し若干の検討を加える。

## 第1節 シミオネスキュ（Simionescu）の「差の差推定」

Simionescu は1970年から2014までの各国 FDI/GDP 比について EU 加盟の場合（英国1973年）・非加盟だった場合を比較し、回帰式  $y = \alpha + \beta_1 \text{介入}_{it} + \beta_2 \text{時間}_{it} + \beta_3 \text{介入}_{it} \cdot \text{時間}_{it} + \varepsilon_{it}$  にもとづき差の差推定（Difference in Differences<sup>2)</sup> を行った。その結果は以下のようなものとなった（原表7～10をまとめて提示）。

Simionescu によればこれらの表は以下のことを示す。原表7では英と非 EU・OECD 諸国の FDI 純流入の差異は英の EU 加入前は統計的に有意ではない。英が仮

表1 英国を処置群とした比較表<sup>3)</sup>

差の差推定 変数	(原表7) 処置群：英国、 対照群：非 EU・OECD 諸国			(原表8) 処置群：英国、 対照群：ノルウェー・アイスランド			(原表9) 処置群：英国、 対照群：ノルウェー			(原表10) 処置群：EU・OECD 諸国、 対照群：他の OECD 諸国		
	係数	t 値	P >  t	係数	t 値	P >  t	係数	t 値	P >  t	係数	t 値	P >  t
時間	0.7179	3.68	0	1.4136	3.76	0	1.0992	4.11	0	1.0716	7.93	0
介入	-0.0189	0.928	0.928	0.6433	3.91	0	0.4033	2.92	0.004	0.0605	0.37	0.712
時間×介入	0.9239	2.11	0.036	0.2282	0.42	0.677	0.5426	1.13	0.263	2.6454	5.13	0
切片	1.0356	0	0	0.3733	3.61	0	0.6133	12.39	0	0.7565	7.58	0

出典 Simionescu (2016)

2) 式中  $\alpha$  : 定数項  $\varepsilon$  : 誤差項  $i$  : 該当国  $t$  : 時間 である。併行してポアソンモデルに基づく重力方程式でプレグジットによる FDI（プロジェクト数・関連雇用数）への影響を論じており、「差の差推定」はその頑健性チェックと思われる。改訂版（2017）も公表している。

3) 原表7～原表9の原題 The impact of EU entrance in the EU は「EU の EU 加入」となり、論題から UK entrance 「英国の EU 加入」としなないと意味が通らない。

に EU 非加入だったら対内 FDI は '70~'14 に 0.7% 増加。英が加入後、英と非 EU・OECD の平均的差異は約 0.9%。すなわち GDP 比 0.9% だけ対内 FDI 増加。原表 8 では英が仮に EU 非加入だったら対内 FDI はノルウェー・アイスランドに比べ '70~'14 に 1.4% 増加。英が加入後、英とノルウェー・アイスランドの平均的差異は 0.64%。原表 9 では英が仮に EU 非加入だったら対内 FDI はノルウェーに比べ '70~'14 に 1.1% 増加。英が加入後、英とノルウェーの平均的差異は 0.4%。原表 10 では EU 加入 OECD（英含む）が仮に EU 非加入だったら対内 FDI は非 EU・OECD に比べ '70~'14 に 1.7% 増加。英が加入後、2 つの OECD 群の平均的差異は 3.7%<sup>4)</sup>。これらからブレグジット後は対内 FDI 激減回避のためノルウェー・アイスランドの柔軟な労働市場を手本とすべきと説いている。またポワソン回帰の結果、ブレグジットで FDI プロジェクト件数は 65~90% 減、雇用数は 97% 増、当事国間の距離には相関がないという。

しかしリサーチデザインが必ずしも明確とは言えないため「差の差推定」の原則を図 1 で確認することから始めたい<sup>5)</sup>。

図 1 における処置群の変化 B-A は処置の効果のみならず 2 群共通の「背景の変化」を反映しているが、対照群の変化 D-C は 2 群共通の「背景の変化」のみを反映する。そのため処置群の変化から対象群の変化を差し引いた (B-A) - (D-C) を政策の影響を表わす処置効果と考えるのが「差の差推定」である。

これを表 2 のように整理すれば、推定モデルはイベント効果 =  $\beta_0 + \delta_0 \cdot (\text{事後ダミー}) + \beta_1 \cdot (\text{政策ダミー}) + \delta_1 (\text{事後ダミー} \cdot \text{政策ダミー}) + \varepsilon$  となるので、 $y = \beta_0 + \delta_0 d_2 + \beta_1 dT + \delta_1 d_2 \cdot dT + \varepsilon$  の各パラメータを推定すればよい。なお  $y$  はイベ

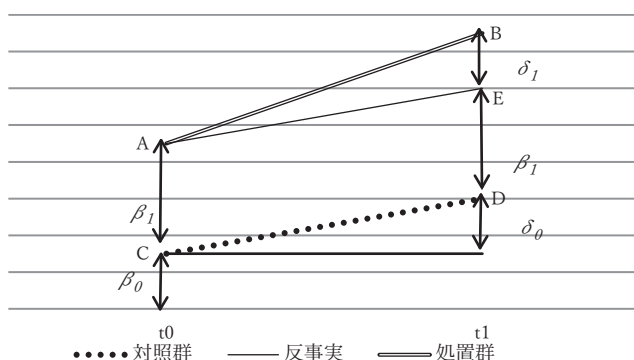


図 1 差の差推定の構図

- 4) 原表 10 の記述については後段で誤記の可能性を示す。  
 5) 心理学や教育学では不等価 2 群事事前事後デザインと呼ばれる。回帰式と図は長峯 (2015) を参考にした。

表2 差の差推定の構図

	事前	事後	事後-事前
対照群	$\beta_0$	$\beta_0 + \delta_0$	$\delta_0$
処置群	$\beta_0 + \beta_1$	$\beta_0 + \delta_0 + \beta_1 + \delta_1$	$\delta_0 + \delta_1$
処置群-対照群	$\beta_1$	$\beta_1 + \delta_1$	$\delta_1$

表3 リサーチデザインの修正

項目	パラメータ	表1・図1と照合した含意	項目の再解釈
時間	$\delta_0$	2群にかかわらず2時点間で生じている投資率の差	2群共通の変化
介入	$\beta_1$	時点にかかわらず2群に生ずる投資率の差	2群固有の差
時間×介入	$\delta_1$	処置群の施策後の投資変化	2群変化量の差
切片	$\beta_0$	対照群の施策前の投資率	定数(切片)

表4 リサーチデザインの問題点

	サンプル数と期間(事前)	サンプル数と期間(事後)
対照群	1か国、約3年	1か国、約40年
処置群	数か国、約3年	数か国、約40年

ントの効果、 $\beta_0$ は対照群のイベント前のアウトカム、 $\delta_0$ は社会情勢のように双方共通に2時点間で生ずるアウトカムの差、 $\beta_1$ は時点にかかわらず2群に生ずるアウトカムの差、である。 $\delta_1$ は2群の差と時点の差両方によるアウトカムの差をとった交差項でありパラメータ $\delta_1$ が処置効果をあらわしている。

本件に適用すれば、2群の事前から事後への投資率の変化をとり、その変化どうしの差がイベントの効果と考えられよう。「差の差推定」の変数を本件の各表の項目に当てはめて、リサーチデザインを再解釈(補足・修正)することが必要と思われる。項目自体の再解釈を行うと表3のようになる。

また「差の差推定」を行うためには、とりわけ原表7~9のサンプルサイズが数・期間ともに著しくバランスを欠いていると思われる(表4)。

これに伴い表1の再解釈を行うと表5のようになる。

Simionescuの「差の差推定」の結果は表5によれば次のような再解釈の可能性が考えられる。原表7の時間0.7は2群共通トレンド $\delta_0$ 0.7%、時間×介入0.9は「2群共通トレンド×2群固有の差」の交差項で平均処置効果 $\delta_1$ 0.9%、原表8の時間1.4とは2群共通トレンド $\delta_0$ 1.4、介入0.64とは2群固有の差 $\beta_1$ 0.64%、原表9の時間1.09とは2群共通トレンド $\delta_0$ 1.09、介入0.4とは2群固有の差 $\beta_1$ 0.4%、原表10の時間1.7%とは2群共通の変化 $\delta_0$ 1.07%の誤記、そして介入0.37とはt値0.37の誤記で

表5 表1の再解釈

処置群 (EU 加入) と対象群 (非加入)	変数 (改称)	係数	t 値	P >  t	変数 (原表)
(原表7) 処置群: 英国、 対照群: 非 EU・OECD 諸国	2 群共通の変化	0.7179	3.68	0	時間
	2 群固有の差	-0.0189	0.928	0.928	介入
	2 群変化量の差	0.9239	2.11	0.036	時間×介入
	対照群事前の状態	1.0356	0	0	切片
(原表8) 処置群: 英国、 対照群: ノルウェー・アイスランド	2 群共通の変化	1.4136	3.76	0	時間
	2 群固有の差	0.6433	3.91	0	介入
	2 群変化量の差	0.2282	0.42	0.677	時間×介入
	対照群事前の状態	0.3733	3.61	0	切片
(原表9) 処置群: 英国、 対照群: ノルウェー	2 群共通の変化	1.0992	4.11	0	時間
	2 群固有の差	0.4033	2.92	0.004	介入
	2 群変化量の差	0.5426	1.13	0.263	時間×介入
	対照群事前の状態	0.6133	12.39	0	切片
(原表10) 処置群: EU・OECD 諸国、 対照群: 他の OECD 諸国	2 群共通の変化	1.0716	7.93	0	時間
	2 群固有の差	0.0605	0.37	0.712	介入
	2 群変化量の差	2.6454	5.13	0	時間×介入
	対照群事前の状態	0.7565	7.58	0	切片

出典 Simionescu (2016)

本来は介入0.0605ではあるまいか。

結局  $\delta_0$  は「非加入で比較する国と同じ趨勢だったとすればいくらか」、 $\beta_1$  は「現実に加入したあとで比較する国との固有の差はいくらか」と解釈するのが妥当と思われる、そこからリサーチデザインを見直すことが必要ではないか。とりわけ原表8の介入0.64から英がEU加盟後アイスランド・ノルウェーよりも顕著に多くの対内FDIを引きつけていないことを新知見としているが、むしろ時間×介入0.2282が2群変化量の差であるのなら、英国がEU加盟した後も対照群との変化量を示す係数が4例中最小であることが論拠としてふさわしいのかも知れないが、時間×介入の係数の有意確率は0.677であり考慮する必要がない。

## 第2節 LSE グループの「合成コントロール法」

LSE グループはEU加盟で対内FDIがどれだけ増加するのか、OECD 34か国の1985年から2013年までの2国間FDIデータを用いて推計を行い、英国がEUを離脱した場合の対内FDIの減少幅を予測している。2014～2018年にかけて同趣旨の論考

が多数あり<sup>6)</sup>、Bruno ら (2016) では合成コントロール法<sup>7)</sup>・重力方程式・EU プレミアムの各国比較推計の3部構成をとっており、異なる手法を組み合わせる重力方程式の補完を行っている。

合成コントロール法 (Synthetic Control Method, SCM) の手法<sup>8)</sup>の場合、「反事実 (counterfactual、反実仮想)」の英国は1970年～2014年データのアメリカ・カナダ・ニュージーランドによって構成され<sup>9)</sup>、単一市場の成立した1986年から2014年まで英国がEUに非加入ならば25%～30%対内直接投資 (フロー) は少ないと予測する。

合成コントロールの手法は以下の通りである。対照サンプル数  $J$  のうちサンプル  $i$  に付されるウェイト  $w_i$  は正かつ和が1、すなわち  $w_i \geq 0$  (for  $i = 1, \dots, J$ ),  $\sum_{i=1}^J w_i = 1$  とする。処置群として  $K$  個の変数による  $K \times 1$  ベクトルを  $X_1$ 、合成コントロール群として  $J$  個の変数による  $K \times J$  行列を  $X_0$  とし、処置前の2群  $X_1$  と  $X_0$  を近似させるため  $(X_1 - X_0)'V(X_1 - X_0)$  を最適ウェイト  $W^*$  で最小化する<sup>10)</sup>。処置後の観察期間が  $T$  年間のとき、処置群の変数  $T \times 1$  ベクトルを  $Y_1$ 、合成コントロール群の変数  $T \times J$  行列を  $Y_0$  とすれば、効果は  $T$  年間に観察された変数  $Y_1$ 、と反実仮想された変数  $Y_0 W^*$  の差の程度で検証される<sup>11)</sup>。

ところで重力方程式とは2国間の貿易・投資量は当事国のGDPの積に比例し、距離に反比例するという関係から、2国間対内FDIにこれらの独立変数を回帰する方程式であるが、後述のようにWelfensら(2018)は重力方程式を用いてEU加盟の直接投資に対する効果の研究サーベイを行っており、そこでBrunoら(2008)に先行してStraathofら(2008)、Fournierら(2016)を挙げているが、BrunoらLSEグループには明らかに前者の影響が見てとれる。StraathofらはEU加盟が直接投資残高に及ぼす影響を以下の式により推計し、その結果をまとめた(表6)。

$$\ln FDI_{ijt} = a_0 + a_1 (\ln y_{it} + \ln y_{jt}) + a_2 (EU_{ijt}) + d_{it} D_{it} + d_{jt} D_{jt} + \eta_{ij} + \phi_{ijt}^{12)}$$

従属変数  $FDI_{ijt}$  は直接投資残高であり、 $\ln y_{it} + \ln y_{jt}$  は重力方程式の分析対象となる  $i$  国・ $j$  国の経済規模の積を示している。ダミー  $EU_{ijt}$  はEU内からEU内への直接投資なら1、それ以外0をとり、EU加盟が及ぼすEU域内投資残高への効果を、ダ

6) 第2節の参考文献に全て記載。

7) 合成反事実法 (Synthetic Counterfactual Method, SCM) と呼ぶ場合もある。差の差推定も反事実と呼ばれる。

8) 合成コントロール法はStata、R、MATLAB等の統計ソフトで実行可能である。

9) Camposら(2015)で比率は米20%・カナダ44%・NZ36%に対し、Camposら(2016)では比率は米5%・カナダ60%・NZ30%である。

10) 平方根をとってマハラノビス距離を算出する。 $V$ は半正定値行列で、その対角要素は  $X$  に含まれる予測因子群の重要度のウェイトを反映する。

11) 記述には松井(2017)を参考にした。

12)  $\eta_{ij}$ : 当事国一対の観察できない固定効果  $\phi_{ijt}$ : 残差

表6 域内市場の固定効果推定量の直接投資残高への回帰結果

期間	1981-2005		1994-2004	
Ln (GDP <sub>ij</sub> <sup>t</sup> GDP <sub>ij</sub> <sup>t</sup> )	0.78***	0.76***	0.75***	0.74***
	(0.09)	(0.09)	(0.15)	(0.15)
EU <sub>ij</sub> <sup>t</sup>	0.14***	0.25***	0.22***	0.25***
	(0.05)	(0.05)	(0.08)	(0.09)
to EU <sub>ij</sub> <sup>t</sup>		0.13***		0.11**
		(0.04)		(0.05)
from EU <sub>ij</sub> <sup>t</sup>		“-0.00”		-0.06
		(0.04)		(0.09)
観察数	10933	10933	6713	6713
決定係数 (within)	0.65	0.65	0.44	0.44

注) \*, \*\*, \*\*\*は、それぞれ10%、5%、1%水準で有意であることを意味する。

( ) 内は Driscoll-kraay 標準誤差。下線数値は第3節表10参照。

出典 Straathof et al. (2008)

ミー  $D_{it}$  は EU 外から EU 内への直接投資なら 1、それ以外 0 をとり、EU 加盟が及ぼす域外から EU への対内投資残高への効果を、ダミー  $D_{jt}$  は EU 内から EU 外への直接投資なら 1、それ以外 0 をとり、EU 加盟が及ぼす EU からの対外投資残高への効果を、それぞれ示している。ベースラインは EU 外から EU 外への直接投資であり、域内市場 (EU) が存在しない場合 (反事実) である。

表6の1981年～2005年については1986年・1995年・2004年の3回のEU拡大が該当し、域内投資残高が28% ( $\exp^{0.25} - 1$ )、対内投資残高が14% ( $\exp^{0.13} - 1$ ) 増大している。そのためEU域内での投資残高はベースラインの1.28倍、域外からのEU対内投資残高はベースラインの1.14倍として推計できるという。この着想を継承した Bruno らの重力方程式は以下の通り。

$$\ln(\text{Bilateral Inflow of FDI}_{o,d,t}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{o,t} + \alpha_2 \ln X_{d,t} + \alpha_3 Z_{o,d,t} + \eta_{o,d} + Tt + u_{o,d,t}$$

*Bilateral Inflow of FDI* : 二国間直接投資  $X_{o,t}$  : 特定年・資本送出国の特徴

$X_{d,t}$  : 特定年・資本受入国の特徴  $Z_{o,d,t}$  : 距離・言語など当事国間の特徴

$\eta_{o,d}$  : 二項固定効果  $Tt$  : 時間ダミー  $u_{o,d,t}$  : 当事国の誤差項

$o$  : 資本送出国  $d$  : 資本受入国  $t$  : 時間

表7 EU加盟のFDIフロー<sup>13)</sup>への回帰結果、パネル推計

	(1) Ln (1 + FDI)	(2) FDI	(3) Ln (FDI)	(4) Dummy 1 (FDI > 0)
EU加盟 (受入国)	<u>0.285</u> <sup>***</sup>	<u>0.320</u> <sup>*</sup>	0.132 <sup>***</sup>	
	(0.077)	(0.163)	(0.050)	
EU加盟 (送出国)	-0.01	<u>0.828</u> <sup>***</sup>	0.199 <sup>***</sup>	
	(0.079)	(0.191)	(0.050)	
Ln 受入国 GDP	0.473 <sup>***</sup>	3.799 <sup>***</sup>	0.686 <sup>***</sup>	
	(0.056)	(1.432)	(0.226)	
Ln 送出国 GDP	0.500 <sup>***</sup>	3.903 <sup>***</sup>	0.766 <sup>***</sup>	
	(0.154)	(1.462)	(0.226)	
Ln 受入国 1人あたり GDP	0.180	-1.489	-0.010	0.230 <sup>***</sup>
	(0.158)	(1.513)	(0.255)	(0.017)
Ln 送出国 1人あたり GDP	1.450 <sup>***</sup>	-1.125	1.655 <sup>***</sup>	
	(0.154)	(1.623)	(0.254)	
製造業付加価値/GDP (受入国)				0.005 <sup>***</sup>
				(0.002)
輸出/GDP (受入国)				-0.013 <sup>***</sup>
				(0.001)
輸入/GDP (受入国)				0.011 <sup>***</sup>
				(0.002)
Mill の比率			1.043 <sup>***</sup>	
			(0.164)	
観察数	33,524	33,147	33,524	33,524

注) \*, \*\*, \*\*\*は、それぞれ10%、5%、1%水準で有意であることを意味する。

( )内は標準誤差。下線数値は第3節表10参照。

出典 Bruno (2016), Campos et al. (2016)

表7でOLS、ポワソン、ヘックマン3種の特特定化を行った結果(順に列1~3に対応)、対内FDIフローは当事国のサイズ<sup>14)</sup>の増大につれて増える。変化率(係数)は対数の差で近似でき(対数差分)、とくに係数Xが自然対数表示の場合変化率は $e^x - 1$ で計算できる<sup>15)</sup>。資本送出国がEU加盟国の場合対内FDIフローに回帰すると係数は自然対数表示でOLS(最小二乗法)0.2855・ポアソン回帰0.320・ヘックマン法0.132なので、それぞれ $exp^{0.2855} - 1$ 、 $exp^{0.320} - 1$ 、 $exp^{0.132} - 1$ となり、真数表示の係数

13) 表の原タイトルには対内FDIフローとあるが、従属変数は2国間FDIフローと本文中に明記されている。

14) 原文では当事国のサイズと1人あたりGDP、とある。

15) 自然対数の指数と真数は以下の関係である。 $e^x - 1 = Y$  変形して  $e^x = Y + 1$  さらに変形すると  $X = \ln(Y + 1)$ 。



は0.33 (33%)、0.38 (38%)、0.14 (14%) となり、上記合成コントロール法の25%～30%減という結果と合致する<sup>16)</sup>。加盟でFDIがx%増ならば離脱に伴う減少はx/(100+x)・100%と考えたと<sup>17)</sup>、ポアソン回帰では離脱によって25%・OLS (最小二乗法) では28%・ヘックマン法では12%減少となり、ブレグジットで対英FDIが12～28%の減少というのが結論である<sup>18)</sup>。

次に Bruno ら (2016) は英独仏伊各国の EU プレミアムを推計するが、その手法は前式にダミーを加えた以下の回帰式であらわされる。なお *but*-国名は1985～2013年に当該国が加盟しない仮想の EU である。

$$(英) \quad Ln(\text{Bilateral Inflow of FDI}_{o,d,t}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{o,t} + \alpha_2 \ln X_{d,t} + \alpha_3 Z_{o,d,t} + \alpha_4 EU(\text{but-UK})_{d,t} + \alpha_5 UK_{d,t} + \eta_{o,d} + T_t + u_{o,d,t}$$

$$(独) \quad Ln(\text{Bilateral Inflow of FDI}_{o,d,t}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{o,t} + \alpha_2 \ln X_{d,t} + \alpha_3 Z_{o,d,t} + \alpha_4 EU(\text{but-Germany})_{d,t} + \alpha_5 Germany_{d,t} + \eta_{o,d} + T_t + u_{o,d,t}$$

$$(仏) \quad Ln(\text{Bilateral Inflow of FDI}_{o,d,t}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{o,t} + \alpha_2 \ln X_{d,t} + \alpha_3 Z_{o,d,t} + \alpha_4 EU(\text{but-France})_{d,t} + \alpha_5 France_{d,t} + \eta_{o,d} + T_t + u_{o,d,t}$$

$$(伊) \quad Ln(\text{Bilateral Inflow of FDI}_{o,d,t}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{o,t} + \alpha_2 \ln X_{d,t} + \alpha_3 Z_{o,d,t} + \alpha_4 EU(\text{but-Italy})_{d,t} + \alpha_5 Italy_{d,t} + \eta_{o,d} + T_t + u_{o,d,t}$$

一方のダミーである EU (*but*-国名) はその国を外した EU の FDI 受入国ダミーである。係数は  $\alpha_4$ 、特定の国を外した時のダミー変数は1、それ以外は0である。この特定の国を外した EU ダミーが正で有意ならば、特定国抜きでも EU 加盟の効果で FDI が大きくなる (EU プレミアム)。他方のダミーは英独仏伊いずれかの FDI 受入国ダミーである。係数は  $\alpha_5$ 、特定の国のみの時のダミー変数は1、それ以外は0である。この特定国ダミーが正で有意ならば、特定国の影響で FDI が大きくなってい

表8 加盟効果と各国効果の比較

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4
加盟効果 $\alpha_4$	×	○	○	×
各国効果 $\alpha_5$	×	○	×	○
	どの効果もなし	加盟効果あり 各国効果あり	加盟効果あり 各国効果なし	加盟効果なし 各国効果あり

出典 Campos et al. (2016)

16) 送出国が EU の場合、 $\exp^{0.828} - 1$  となり真数表示の係数は1.29 (129%)。

17) 原文  $0.22/(1+0.22)$  は計算が合わず誤記と思われる。

18) PWC (2016) Leaving the EU: Implications for the UK economy (<https://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/leaving-the-eu-implications-for-the-uk-economy.pdf>) の予測「2020年までに対英FDIが25%減」と符合しているとする。

表9 EU加盟効果・各国効果の対内FDIへの回帰結果：PPML

	UK vs. EU	Germany vs. EU	France vs. EU	Italy vs. EU
$\alpha_4 EU (but-UK)$	0.35245** (0.16365)			
$\alpha_5 UK_{d,t}$	0.16054 (0.27549)			
$\alpha_4 EU (but-Germany)$		0.32590** (0.1598)		
$\alpha_5 Germany_{d,t}$		0.31293 (0.29246)		
$\alpha_4 EU (but-France)$			0.33197** (0.15695)	
$\alpha_5 France_{d,t}$			0.21474 (0.25393)	
$\alpha_4 EU (but-Italy)$				0.31978** (0.15815)
$\alpha_5 Italy_{d,t}$				0.55976 (0.34456)
EU加盟 (送出国)	0.79253*** (0.18803)	0.83222*** (0.1833)	0.82450*** (0.18732)	0.83746*** (0.1842)
Ln GDP (送出国)	3.90119*** (1.44654)	3.90185*** (1.44691)	3.90123*** (1.44765)	3.90514*** (1.44699)
Ln GDP (受入国)	3.80584*** (1.41892)	3.79836*** (1.41876)	3.79991*** (1.41804)	3.79866*** (1.41835)
Ln 1人当たりGDP (送出国)	-0.95913 (1.52164)	-0.96771 (1.52344)	-0.96296 (1.52568)	-0.97089 (1.52303)
Ln 1人当たりGDP (受入国)	-1.34307 (1.42114)	-1.32519 (1.42103)	-1.32951 (1.4194)	-1.3243 (1.42098)
観察数	30,535	30,535	30,535	30,535
決定係数	0.4354	0.43451	0.43436	0.43508
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
当事国ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
クラスター	dyadic pair	dyadic pair	dyadic pair	dyadic pair

注) \*、\*\*、\*\*\*は、それぞれ10%、5%、1%水準で有意であることを意味する。( )内は標準誤差  
出典 Campos et al. (2016)

る。ダミー係数  $\alpha_4 \cdot \alpha_5$  の予想パターンを Bruno らは表8にまとめ、回帰結果(表9)と対比した。

特定の国を外したEUのFDI受入国ダミー(EUプレミアム)はつねに有意であるが、各国ダミーは決して有意とならない。

予想パターンでは3の「加盟効果は有意であり、各国効果はなし」であった。

### 第3節 小括 ヴェルフェンス (Welfens) らによる比較を中心に

Welfens ら (2018) はその一節で本稿と重なるテーマ、EU 加盟と FDI について先行研究を整理しているが (表10)、その要約と短評を以って小括としたい。

EU 加盟の FDI への影響予測に重力モデルを用いた研究では Straathof ら (2008) が Anderson ら (2001) の手法<sup>19)</sup>を用いて Brenton ら (1999)・Eggers ら (2004) の議論を発展させており先駆的である。Straathof らは、EU への加盟には域内からの FDI ストックを28%増大、非 EU から EU への FDI ストックを14%増大させる効果があったとしている (非 EU 間の FDI をベースラインとした比較である)。

次に Fournier ら (2015) は生産物市場規制の貿易・投資への影響を以下の重力方程式で推計した<sup>20)</sup>。

$$\ln\left(\frac{X_{ijt}}{Y_{it} \cdot Y_{jt}}\right) = \sum_k \beta_{1,k} d_{ij}^k + \beta_2 R_{it} + \beta_3 R_{jt} + \beta_4 FTA_{ijt} + u_i + v_j + \alpha_t + \varepsilon_{ijt}$$

EU 加盟<sup>21)</sup>もその過程で独立変数として考察されており、その部分を Welfens らは取り上げている。EU 加盟は OLS モデルでは非 EU から EU への FDI フローを57%、非 EU への対外 FDI フローを48%増大、PPML モデルはそれぞれ48%・58%増大させる効果があったとしている。双方が EU 加盟なら有意な効果は見られない。

表10 EU 加盟の FDI への影響予測 (Welfens らによる整理)

研究	データ	モデル	OLS 回帰結果	PPML 回帰結果
Straathof et al. (2008)	OECD ストック統計 (1981-2005)	OLS dyadic fixed	+14% (EU 対内投資) +28% (EU 域内投資)	
Fournier et al. (2015)	OECD フロー統計 (1990年代中頃-2011)	OLS country fixed, PPML country fixed	+57% (EU 対内投資) +48% (EU 対外投資)	+48% (EU 対内投資) +58% (EU 対外投資)
Bruno et al. (2016)	OECD フロー統計 (1985-2012)	OLS dyadic fixed, PPML dyadic fixed, Heckmann Sample Selection	+33% (EU 対内投資)	+38% (EU 対内投資) +129% (EU 対外投資)

出典 Welfens et al. (2018) 本表下線は表6・表7の下線の対数値を換算したもの。

19) その源流は McCallum (1995) に遡る。

20)  $d_{ij}^k$ : 地理的距離・隣接性・共通言語  $R_{it}$ : GDP を加重平均した距離  $FTA_{ijt}$ : 自由貿易地域への所属ダミー  $u_i$ : 輸出国ダミー  $v_j$ : 輸入国ダミー  $\alpha_t$ : 年ダミー  $\varepsilon_{ijt}$ : 誤差項 なお表は研究主題が異なっているため転載していない。

21) 厳密には EU ではなく EEA (欧州経済領域) であり、ノルウェー、リヒテンシュタイン、アイスランドが加わる。

表11 英国の7つの選択肢—国民投票時点 (2016.6)

		国民投票で 残留を選んだ英国	普通の EU加盟国	ノルウェー型	スイス型	トルコ型	カナダ型	WTO型
				EEA参加	二国間協定			
権利	EU法への投票権	○	○	×	×	×	×	×
	EU市場アクセス	○	○	△/×	△/×	△/△	△/×	×
義務	絶えざる緊密化	×	○	×	×	×	×	×
	司法内務協力	△	○	△	△	×	×	×
	ヒトの移動の自由	☆	○	○	○	△	×	×
	シェンゲン協定	×	○	○	○	×	×	×
	EU財政への拠出	△	○	△	△	×	×	×
	ユーロ導入	×	○	×	×	×	×	×

○=あり、△=部分的、×=なし、△/×=域内関税免除、非関税障壁は△、域外共通関税、FTAは×  
△/△=工業製品及び農産物加工品が対象、EUのFTAには相手国のアクセスは認め、トルコのアクセ  
スは認めない形で参加

☆=「EUからの移民労働者への社会保障給付を入国後4年間制限できる」緊急ブレーキ制導入が予定さ  
れていた

出典は英国政府「Alternatives to Membership (2016.3)」、伊藤さゆり (2017) より再引。

更に Bruno ら (2016) を最も先進的・精密・良い参照点として評価する。受入国が EU 加盟すれば対内 FDI フローは OLS で 33% 増、PPML なら 38% 増、送出国が EU 加盟すれば対外 FDI フローは PPML で 129% 増と予測する。EU 加盟国の離脱がもたらす損失は加盟の利益と等しいとの前提はスタートホフらにも見られた考え方で、既述のように加盟で x% 増なら離脱に伴う減少は  $x/(100+x) \cdot 100\%$  の式で算出・予測している。しかし Welfens らは「どの程度 EU を実際に去るのか、ブレッジットのソフトなのかハードなのか」が検討されていないと指摘しており、Bruno らの議論に限界があるとすればまさにその点であり、実際の離脱は ON か OFF かではなく多様な選択肢がある (表11)。

また統計的因果推論<sup>22)</sup>の手法も本稿の文献も含め頑健性チェックのためにアドホックに用いる例<sup>23)</sup>が目立ち、歴史上の if を単独で計量できるとは言い切れないものがある。予測値も前提しだいではらつきが大きい。今後の研究の深化が注目される。

22) 経済学への統計的因果推論の導入に関しては以下の基本文献参照。Abadie et al. (2003) Imbens et al. (2006) Imbens et al. (2009) Abadie et al. (2010) Abadie et al. (2015) Athey et al. (2017)。邦語では星野崇宏 (2009)・山口慎太郎 (2016)。

23) たとえば Campos et al. (2010)

## 参考文献（各節・年代順）

## 第1節

Simionescu, Mihaela (2016) “The Impact of BREXIT on the Foreign Direct Investment in the United Kingdom,” *Bulgarian Economic Papers* bep-2016-07.

Simionescu, Mihaela (2017) The Influence of Brexit on the Foreign Direct Investment Projects and Inflows in the United Kingdom, *GLO Discussion Paper* No. 68.

## 第2節

Campos, Nauro F., Coricelli, Fabrizio, Moretti, Luigi (2014) Economic Growth and Political Integration: Estimating the Benefits from Membership in the European Union Using the Synthetic Counterfactuals Method, *IZA Discussion Paper* No.8162, April 2014, The Institute for the Study of Labor (IZA).

Campos, Nauro F., Coricelli, Fabrizio (2015) Some Unpleasant Brexit Econometrics, *VoxEU.org* (<http://www.voxeu.org/article/some-unpleasant-brexit-econometrics>).

Campos, Nauro F., Bruno, Randolph L., Estrin, Saul, Tian, Meng (2016) Technical Appendix to ‘The Impact of Brexit on Foreign Investment in the UK’ Gravitating Towards Europe: An Econometric Analysis of the FDI Effects of EU Membership ([http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/brexit03\\_technical\\_paper.pdf](http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/brexit03_technical_paper.pdf)), in Dhingra, Swati, Ottaviano, Gianmarco, Sampson, Thomas, Van Reenen, John (2016) The impact of Brexit on foreign investment in the UK, *CEP Paper* No’ CEPBREXIT03: Centre for Economic Performance, LSE, April 2016.

Campos, Nauro F., Bruno, Randolph L., Estrin, Saul, Tian, Meng (2016) Foreign Direct Investment and the Relationship Between the United Kingdom and the European Union, *CEP Discussion Paper* No 1453 October 2016.

Campos, Nauro F., Coricelli, Fabrizio (2017) *The economics of UK-EU relations: from the Treaty of Rome to the vote for Brexit*, Palgrave Maxmillan.

Campos, Nauro F., Bruno, Randolph L., Estrin, Saul, Tian, Meng (2017) Foreign Direct Investment and the Relationship Between the United Kingdom and the European Union, in Campos, Nauro F., Coricelli, Fabrizio (2017) *The economics of UK-EU relations: from the Treaty of Rome to the vote for Brexit*, Palgrave Maxmillan.

Campos, Nauro F., Coricelli, Fabrizio (2017) How Does European Integration Work? Lessons from Revisiting the British Relative Economic Decline, In Campos, Nauro F., Coricelli, Fabrizio (2017) *The economics of UK-EU relations: from the Treaty of Rome to the vote for Brexit*, Palgrave Maxmillan.

Campos, Nauro F., Coricelli, Fabrizio, Bruno, Randolph L., Moretti, Luigi (2018) Institutional Integration and Economic Growth in Europe, *Journal of Monetary Economics*, open access article (<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2018.08.001>). online appendix (<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0304393218301648-mmcl.pdf>).

## 第3節

McCallum, John, (1995) National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns, *Am. Econ. Rev.*, vol. 85(3), June.

- Brenton, Paul, Di Mauro, Francesca, Lücke, Matthias (1999) Economic Integration and FDI: An Empirical Analysis of Foreign Investment in the EU and in Central and Eastern Europe. *Empirica* 26.
- Anderson, James E. & van Wincoop, Eric (2001) Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle, *NBER Working Papers* 8079.
- Egger, Peter, and Pfaffermayr, Michael (2004) Foreign Direct Investment and European Integration in the 1990s. *The World Economy* 27.
- Straathof, Bas, Linders, Gert Jan, Lejour, Arjan, Möhlmann, Jan (2008) The Internal Market and the Dutch Economy. Implications for Trade and Economic Growth. *CPB Document* No. 168.
- Campos, Nauro and Kinoshita, Yuko, (2010), Structural Reforms, Financial Liberalization, and Foreign Direct Investment, *IMF Staff Papers*, 57, issue 2.
- Welfens, P.J.J., Baier, Fabian J. (2018) BREXIT and Foreign Direct Investment: key issues and New Empirical Findings, *Int. J. Financial Stud.* 2018, 6. 46.
- Fournier, Jean-Marc, Aurore Domsps, Yaëlle Gorin, Xavier Guillet, and Délia Morchoisne. (2015) Implicit Regulatory Barriers in the EU Single Market: New Empirical Evidence from Gravity Models. *OECD Economics, Department Working Papers*, No. 1181. OECD Publishing.

### 第3節脚注

- Abadie, A., Gardeazabal, J. (2003) The economic costs of conflict: a case study of the Basque country. *Am. Econ. Rev.* 93, 113-132.
- Imbens, Guido W. and Donald B. Rubin. (2006) *Causal Inference in Statistics and the Medical and Social Sciences*. Cambridge University Press.
- Imbens, G., Wooldridge, J. (2009) Recent developments in the econometrics of program evaluation. *J. Econ. Lit.* 47(1), 5-86.
- Abadie, A., Diamond, A., Hainmueller, J. (2010) Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. *J. Am. Stat. Assoc.* 105.
- Abadie, A., Diamond, A., Hainmueller, J. (2015) Comparative politics and the synthetic control method. *Am. J. Polit. Sci.* 59(2).
- Athey, S., Imbens, G. (2017) The state of applied econometrics: causality and policy evaluation. *J. Econ. Perspect.* 31(2).

### 和文参考文献

- 宮川雅巳 (2004) 『統計的因果推論 回帰分析の新しい枠組み シリーズ〈予測と発見の科学〉』朝倉書店。
- 星野崇宏 (2009) 『調査観察データの統計科学—因果推論・選択バイアス・データ融合—』岩波書店。
- 長峯純一 (2015) 「〈差の差〉の手法によるインフラ整備の影響の定量化—高速道路インターチェンジの整備を例に—」同編『公共インフラと地域振興 関西学院大学産研叢書38』中央経

済社。

松井孝太（2017）「アメリカ公共部門労働者の組織化をめぐる政党間対立：団体交渉権付与・剥奪の計量分析を中心に」『杏林社会科学研究』33(4)。

山口慎太郎（2016）「差の差法で検証する〈保育所整備〉の効果—社会科学における因果推論の応用」、岩波データサイエンス刊行委員会『岩波データサイエンス vol.3 特集：因果推論』岩波書店 所収。

伊藤さゆり（2017）「EU 離脱に揺れる総選挙後の英国 離脱戦略を巡る不透明感強まる」『ニッセイ基礎研 report』2017年8月号。