

ELHANAN HELPMAN, MARC MELITZ, YONA
RUBINSTEIN. (QJE, 2008)
“ESTIMATING TRADE FLOWS: TRADING
PARTNERS AND TRADING VOLUMES”の概要
(企業の異質性を考慮した重力方程式の推定法)

第2回「国際貿易と企業」研究会

2008年10月31日(金)

報告: 田中 鮎夢

E.Helpman, M.J.Melitz, Y.Rubinstein, “Estimating trade flows:
Trading partners and trading volumes,”
Quarterly Journal of Economics 123: 441-487, 2008.

HMR(2008)の貢献

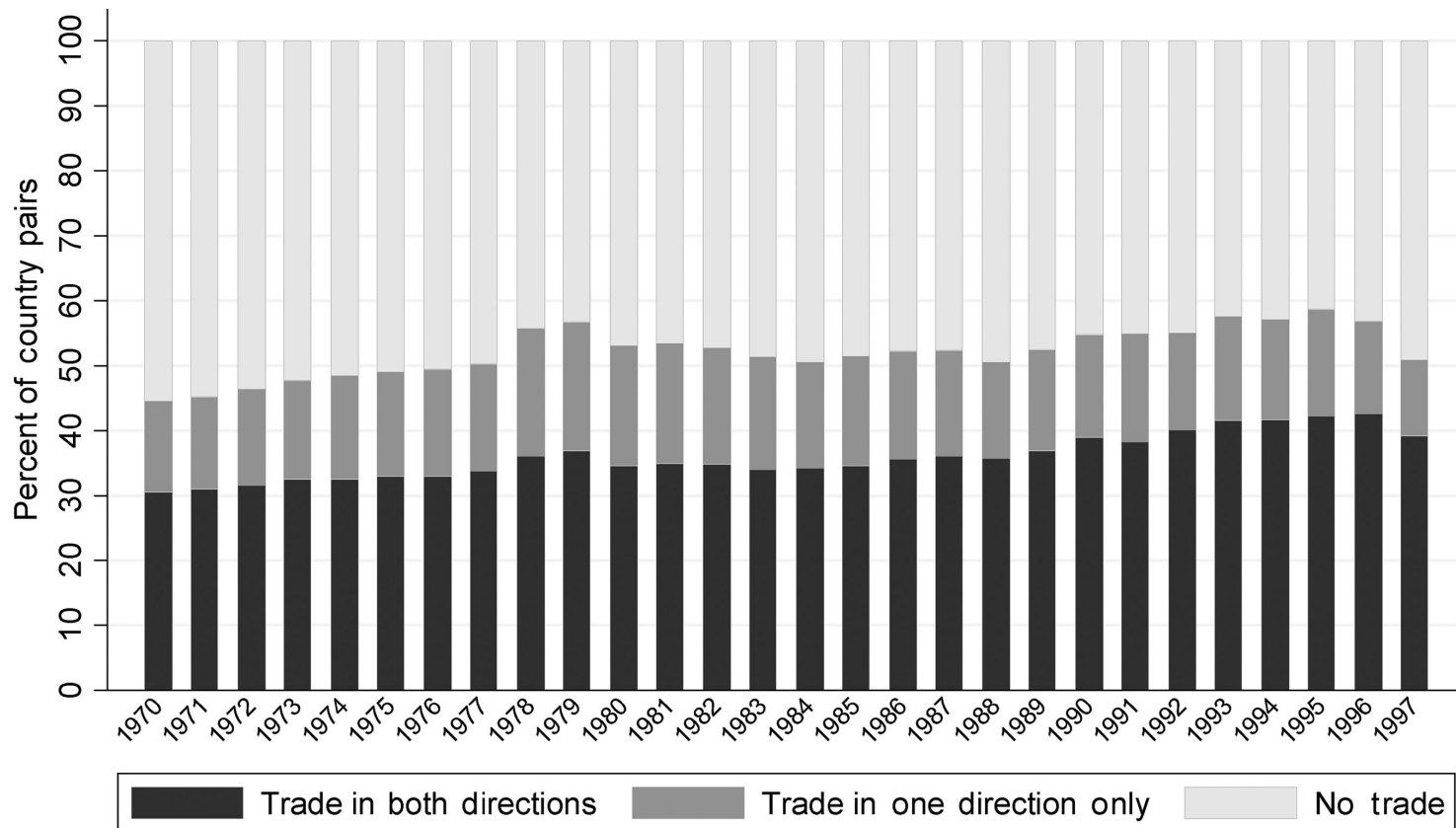
- 企業の異質性を考慮した、重力方程式の新しい推定法を提案。



企業レベルデータではない貿易データの推定に「企業と貿易」理論の成果を反映している。

(補足)本報告では扱わないが、Appendix IIではHMR(2008)のモデルからAnderson and van Wincoop(2003)の一般的な重力方程式の導出もなされている。

双方向に貿易している国のペアは、
30~40%しかない。



モデルの設定

国jの効用関数

$$u_j = \left[\int_{l \in B_j} x_j(l)^\alpha dl \right]^{1/\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1$$

国jの予算制約

$$Y_j = \int_{l \in B_j} p(l)x(l)dl$$

需要

国jの製品lへの需要

$$(1) \quad x_j(l) = \frac{\check{p}_j(l)^{-\varepsilon} Y_j}{P_j^{1-\varepsilon}},$$

ここでPは価格指標

価格

国jの製品lの国iでの価格
(delivered price)

$$p_j(l) = \tau_{ij} \frac{c_j a}{\alpha}$$

ここで、

- ・ τ は国jから国iへの氷塊輸送費
- ・ ca は限界費用
- ・ a は、投入係数で、生産性($1/a$)の逆数。
生産性($1/a$)はパレート分布に従う。
- ・ $1/\alpha$ はマークアップ

利潤

導かれた需要、価格から、
利潤(国jの企業が国iへの輸出で得る利潤)

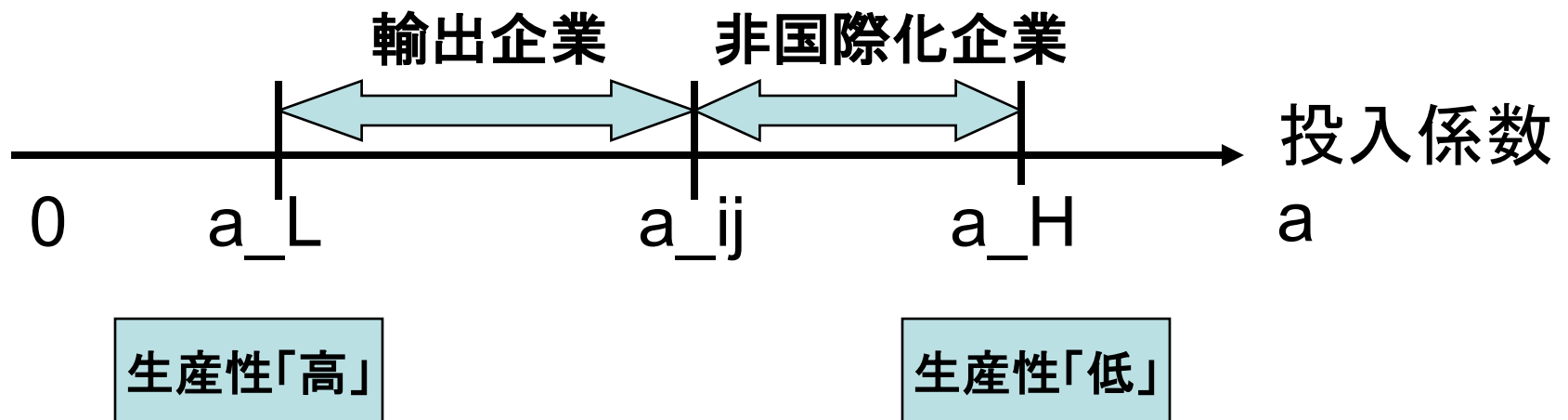
$$\pi_{ij} = (1 - \alpha) \left(\tau_{ij} \frac{c_j a}{\alpha P_i} \right)^{1-\varepsilon} Y_i - c_j f_{ij}$$

ここで、

・cfは輸出の固定費用

輸出のカットオフ

- 輸出のカットオフ:「利潤=0」となるときの投入係数 a_{ij} (生産性の逆数)



輸出額

国jから国iへの輸出は、

$$\begin{aligned} M_{ij} &= \text{全企業数} \times \text{平均輸出売上} \\ &= N_j \times \text{平均輸出売上} \end{aligned}$$

という関係を利用すると、以下のように書ける。

$$(6) \quad M_{ij} = \left(\tau_{ij} \frac{c_j}{\alpha P_i} \right)^{1-\varepsilon} Y_i N_j V_{ij}$$

$$\text{ここで、} \quad V_{ij} = \begin{cases} \int_{a_L}^{a_{ij}} a^{1-\varepsilon} f(a) da, & a_{ij} \geq a_L \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

パレート分布の代入

Vにパレート分布を代入すると、Vは以下のように書き直せる。

$$V_{ij} = \frac{ka_L^{k-\varepsilon+1}}{(k-\varepsilon+1)(a_H^k - a_L^k)} W_{ij},$$

$$\text{ここで、 } W_{ij} = \max \left\{ \left(\frac{a_{ij}}{a_L} \right)^{k-\varepsilon+1} - 1, 0 \right\}$$

※生産性 $1/a$ のpdf、cdfが既知(パレート分布)なので、投入係数 a のpdf、cdfは密度関数の変数変換の公式を用いれば導き出せる。

輸出のカットオフの変化

- 仮定: $k - \varepsilon + 1 > 0$ 、 $a_{ij} > a_L$

輸出のカットオフ a_{ij} 増加(生産性の低い企業も輸出に
参入できるようになる)

↓

W_{ij} (輸出企業の割合の指標)増加

↓

V_{ij} 増加

↓

輸出額 M_{ij} 増加

重力方程式

(6)式の対数をとって整理すると、次の(9)式が得られる。

$$(9) \quad m_{ij} = \beta_0 + \lambda_j + \chi_i - \gamma d_{ij} + w_{ij} + u_{ij},$$

ここで、小文字は対数値を示す。

- ・ λ : 輸出国固定効果
- ・ χ : 輸入国固定効果
- ・ d : 距離の対数値

バイアスの制御

重力方程式(9)の推定には、2つのバイアスを制御する必要がある。

- ①内生的な輸出企業数(w)のバイアス
- ②国のペアが貿易パートナーになるセレクションのバイアス

企業の輸出意思決定

潜在変数 Z を次のように定義する。

$$(10) \quad Z_{ij} = \frac{\text{最も生産性の高い企業の可変輸出利潤}}{\text{輸出の固定費用}}$$

$Z > 1$ であれば、輸出は正となる。

プロビット方程式

(10)式から、次のプロビット方程式を導ける。

$$(12) \quad \begin{aligned} \rho_{ij} &= \Pr(T_{ij} = 1 \mid \text{observed variables}) \\ &= \Phi(\gamma_0^* + \xi_j^* + \zeta_i^* - \gamma^* d_{ij} - \kappa^* \phi_{ij}), \end{aligned}$$

ここで、小文字は対数値を示す。また、

- ・ ρ : 国jが国iへ輸出する確率
- ・ T : 国jが国iへ輸出しているとき1をとるインディケータ変数
- ・ ξ : 輸出国固定効果
- ・ ζ : 輸入国固定効果
- ・ d : 距離の対数値
- ・ ϕ : 国のペアに固有の貿易コスト

2段階推定の手続き

[第1段階]

輸出の有無のプロビット選択方程式(12)式の
推定→ z_{ij} 、 η の推定値

[第2段階]

重力方程式(14)式の推定

TABLE IV
BIAS DECOMPOSITION

Variables	1986 full sample			
	Benchmark	NLS	Firm heterogeneity	Hockman selection
Distance	-1.176** (0.031)	-0.798** (0.039)	-0.769** (0.038)	-1.214** (0.031)
Land border	0.458** (0.147)	0.834** (0.132)	0.855** (0.142)	0.436** (0.149)
Island	-0.391** (0.121)	-0.169 (0.120)	-0.164 (0.118)	-0.425** (0.120)
Landlock	-0.561** (0.188)	-0.447** (0.172)	-0.433* (0.187)	-0.565** (0.187)
Legal	0.486** (0.050)	0.387** (0.048)	0.381** (0.049)	0.488** (0.050)
Language	0.176** (0.061)	0.023 (0.062)	0.023 (0.060)	0.223** (0.061)
Colonial ties	1.299** (0.120)	1.001** (0.204)	0.979** (0.119)	1.311** (0.123)
Currency union	1.364** (0.255)	1.023** (0.273)	0.996** (0.260)	1.391** (0.257)
FTA	0.759** (0.222)	0.380* (0.182)	0.314+ (0.168)	0.737** (0.235)
Religion	0.102 (0.096)			
δ (from \hat{u}_{ij}^*)		0.871** (0.028)		
\hat{u}_{ij}^*		0.372** (0.069)		0.265** (0.070)
$\hat{u}_{ij}^{\#}$			0.892** (0.051)	
Observations	11,146	11,146	11,146	11,146
R^2	0.709		0.716	0.710

Notes: m_{ij} is dependent variable throughout. Exporter and importer fixed effects. Religion is excluded variable in all second stage specifications. Bootstrapped standard errors for NLS; robust standard errors (clustering by country pair) elsewhere.

+ Significant at 10%.

* Significant at 5%.

** Significant at 1%.