

付注 1. 世界経済及び貿易構造の中長期的な展望

1. 中長期的な経済成長の推計

(1) 概要

Phillips et al(2007)³¹⁸の提唱した log-t テストにより、一人当たり GDP (PPP ベース) の収束パターン (クラブ) ごとにクラスタリングを行い、クラブごとの条件付き収束を仮定したうえで、一人当たり GDP 成長率の推計を行った。また、一人当たり GDP 成長率の推計結果と国連の人口推計に基づき、GDP の時系列変化の試算を行った。

(2) 分析・推計手法

1995 年から 2022 年の期間の、172 カ国の一人当たり GDP について log-t テストを実施し、クラブへのクラスタリングを実施したうえで、被説明変数に t 期の一人当たり GDP 成長率、説明変数に $t-1$ 期の一人当たり GDP 水準 (対数値)、 $t-1$ 期の一人当たり GDP 成長率、各クラブのダミー変数、 $t-1$ 期の一人当たり GDP の水準及び成長率と各クラブのダミー変数の交差項、各年のダミー変数を用いて推計を実施した (推計式の作成にあたっては Acemoglu(2009)³¹⁹等を参照している。)

そして、推計された係数に基づき、将来の一人当たり GDP 成長率及びその水準の試算を行った。また、GDP を一人当たり GDP と人口の積であると仮定し、推計された一人当たり GDP 成長率と人口の成長率を用いて、GDP の試算を行った。なお、 t 期の成長率を $t-1$ 期の一人当たり GDP の水準と成長率によって推計するモデルであるため、時系列変化を試算することが可能となっている。

(3) 推計モデル・データ・推計結果

< 推計モデル >

$$\begin{aligned} dlny_{i,t,t-1} = & \alpha_1 club_j + \alpha_2 year_t + \beta_1 lny_{i,t-1} + \beta_2 (lny_{i,t-1} \times club_j) \\ & + \beta_3 dlny_{i,t-1,t-2} + \beta_4 (dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j) + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

< 変数の詳細及び使用データ >

$dlny_{i,t,t-1}$	i 国の t 期の一人当たり GDP(y) の 1 期の対数差分。GDP (PPP ベース) は IMF「WEO」(2023 年 10 月) を、人口は国連「World Population Prospects」を用いて、一人あたり GDP を算出。そのうえで、1980 年から 2028 年のデータを用いて HP フィルターを実行し短期変動要因を除去。
$club_j$	クラスタリングされたクラブごとのダミー変数。(クラスタリングには HP フィルターによる短期変動要因除去後の y を用いる。)
$year_t$	年ごとのダミー変数
$lny_{i,t-1}$	1 期前の一人当たり GDP(y)
$dlny_{i,t-1,t-2}$	1 期前の一人当たり GDP(y) の 1 期の対数差分

※ ε は誤差項を表す。(付注の以下の部分においても同様。)

³¹⁸ Phillips, Peter, and Donggyu Sul (2007) "Modeling and Econometric Convergence Tests", *Econometrica*, Vol 75(6).

³¹⁹ Acemoglu, Daron(2009) "Introduction to Modern Economic Growth", Princeton University Press

<推計結果>

$dlny_{i,t,t-1}$	<i>Coeff.</i>	<i>Std. err.</i>	<i>t</i>	<i>P>t</i>
$lny_{i,t-1}$	-0.0029	0.0001	-25.470	0.000
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 2)$	0.0005	0.0002	2.720	0.006
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 3)$	0.0010	0.0002	5.280	0.000
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 4)$	0.0006	0.0004	1.570	0.116
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 5)$	0.0008	0.0004	1.950	0.051
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 6)$	0.0005	0.0003	2.120	0.034
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 7)$	-0.0010	0.0011	-0.850	0.398
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 8)$	0.0003	0.0022	0.120	0.905
$dlny_{i,t-1,t-2}$	0.8550	0.0028	305.120	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 2)$	0.0161	0.0069	2.330	0.020
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 3)$	0.0749	0.0070	10.690	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 4)$	0.0794	0.0170	4.670	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 5)$	0.1029	0.0195	5.290	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 6)$	0.1053	0.0076	13.810	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 7)$	0.0963	0.0299	3.220	0.001
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 8)$	0.1263	0.0599	2.110	0.035
<i>Cons.(year=2022&club=1)</i>	0.0363	0.0013	28.180	0.000
$club_j (= 2)$	-0.0078	0.0020	-3.860	0.000
$club_j (= 3)$	-0.0163	0.0019	-8.500	0.000
$club_j (= 4)$	-0.0141	0.0038	-3.750	0.000
$club_j (= 5)$	-0.0178	0.0038	-4.650	0.000
$club_j (= 6)$	-0.0167	0.0022	-7.660	0.000
$club_j (= 7)$	-0.0071	0.0084	-0.840	0.402
$club_j (= 8)$	-0.0177	0.0143	-1.240	0.216
<i>Years' dummy</i>	Yes			
<i>Num of Obs.</i>	4498			
<i>adj-R sq</i>	0.9874			

2. 世界経済の成長による貿易構造の変化

(1) 概要

基本分析の結果から試算された GDP に基づき、貿易の重力方程式の仮定を用いて二国間の貿易量（ t 期の i 国から j 国への輸出量）の推計を行った。

(2) 分析・推計手法

2010 年から 2019 年の期間の 23,297 の貿易ペアについて、被説明変数に t 年の i 国から j 国への輸出額、説明変数に i 国（輸出元国）の GDP 及び j 国（輸出先国）の GDP（いずれも購買力平価ベース・対数値）を用い、各輸出元国、各輸出先国、各貿易ペア、各年の固定効果を考慮し、クラスターロバストな標準誤差を仮定した上で、ポワソン疑似最尤推定法により、推計を行った。

そして、推計により得られた係数に 2075 年の GDP を代入し、2075 年の各貿易ペアの貿易量の試算を行った。なお、試算に当たり、2075 年の年固定効果はゼロと仮定している。

(3) 推計モデル・使用データ・推計結果

<推計モデル>

$$\begin{aligned} export_{ijt} = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} \\ + D_1 exporter_i + D_2 importer_j + D_3 trade_{ij} + D_4 year_t) * \varepsilon_{ijt} \end{aligned}$$

<変数の詳細及び使用データ>

$export_{ijt}$	t 期の i 国から j 国への輸出額（1000 ドル）（CEPII, "Gravity Dataset"）
$\ln GDP_{it}$	i 国の GDP（PPP ベース、対数値（IMF「WEO」（2023 年 10 月）））
$\ln GDP_{jt}$	j 国の GDP（PPP ベース、対数値（IMF「WEO」（2023 年 10 月）））
$exporter_i$	輸出国固定効果
$importer_j$	輸入国固定効果
$trade_{ij}$	貿易ペア固定効果
$year_t$	年固定効果

<推計結果>

$export_{ijt}$	Coeff.	Robust std. err.	z-value	p-value
$\ln GDP_{it}$	1.2895	0.0789	16.35	0.000
$\ln GDP_{jt}$	0.7777	0.0806	9.64	0.000
Exporter FE		Yes		
Importer FE		Yes		
Trade pair FE		Yes (23,297 trade pairs)		
Year FE		Yes		
N. of obs.		196,872		
Pseudo R2		0.9935		

3. 世界経済の成長による我が国の海外進出企業数の変化

(1) 概要

2. と同様の手法を用いて、我が国の海外進出企業数の推計を行った。

(2) 分析・推計手法

2012～2019 年の 105 カ国、16 業種（製造業及び卸・小売業）について、被説明変数に t 期の i 国 j 業種の日本企業の操業中の海外現地法人数（日本から各国への投資量（FDI）の代理変数）、説明変数に i 国（投資先国）の GDP（購買力平価ベース・対数値）を用い、各投資先国、各業種、各投資国・各業種、各業種・各年の固定効果を考慮し、クラスターロバストな標準誤差を仮定したうえで、ポワソン疑似最尤推定法により、推計を行った。

推計により得られた係数に 2075 年の GDP を代入し、2075 年の日本の各国各業種の海外現地法人数の試算を行った。なお、試算にあたり、2075 年の年固定効果はゼロと仮定している。

(3) 推計モデル・使用データ・推計結果

<推計モデル>

$$\begin{aligned} affiliate_{ijt} = & \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + D_1 country_i + D_2 industry_j + D_3 (country_i \times industry_j) \\ & + D_4 year_t + D_5 (industry_j \times year_t)) * \varepsilon_{ijt} \end{aligned}$$

<変数の詳細及び使用データ>

$affiliate_{ijt}$	t 期の i 国の j 産業の海外現地法人数（経済産業省「海外事業活動基本調査」）
$\ln GDP_{it}$	j 国の GDP（PPP ベース、対数値（IMF「WEO」（2023 年 10 月）））
$country_i$	国固定効果
$industry_j$	産業（業種）固定効果
$country_i \times industry_j$	国×産業（業種）固定効果
$year_t$	年固定効果
$industry_j \times year_t$	産業（業種）×年固定効果

<推計結果>

$affiliate_{ijt}$	Coeff.	Robust std. err.	z-value	p-value
$\ln GDP_{it}$	0.4018	0.1663	2.42	0.016
Country FE		Yes (105 countries)		
Industry FE		Yes (16 industries)		
Year FE		Yes		
Country × Industry FE		Yes		
Industry × Year FE		Yes		
N. of Obs.		5047		
Pseudo R2		0.9607		

4. 経済成長に影響を与える外生的要因の分析①

(1) 概要

ガバナンス、イノベーション、対外開放の向上が経済成長に与える影響について、条件付き収束の影響による経済成長を考慮したうえで、検証を行った。

(2) 分析・推計手法

2010 年から～2019 年の 170 カ国について、被説明変数を t 期の一人当たり GDP 成長率、説明変数を $t-1$ 期の一人当たり GDP の水準（対数値）、 t 期のガバナンス指標、貿易開放度、TFP 成長率、各年のダミー変数を用い、固定効果モデルにより検証を行った。（推計モデルの作成にあたっては Acemoglu(2009)を参照している。）

(3) 推計モデル・使用データ・推計結果

<推計モデル>

$$dlny_{i,t,t-1} = \alpha_{country} + \alpha_t + \beta_1 lny_{i,t-1} + \beta_2 lnWGI_{i,t} + \beta_3 lnCTS_{i,t} + \beta_4 dlnTFP_{i,t,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

<変数の詳細及び使用データ>

α	各国ならびに各年の固定効果
$lnWGI_{i,t}$	世界ガバナンス指標（対数値）。世界銀行, “Worldwide Governance Indicators”の6指標について主成分分析を実施し、第一主成分のスコアにより1変数に統合。
$lnCTS_{i,t}$	貿易開放度（対数値）。Squalli and Willson(2011) ³²⁰ に基づき、下記式により算出。 $\{(\text{輸出額} + \text{輸入額}) / \text{各国の世界全体への}(\text{輸出額} + \text{輸入額})\text{の平均}\} \times \{(\text{輸出額} + \text{輸入額}) / \text{名目 GDP}\}$ 各国の輸出入額は IMF “DOTS”、名目 GDP は、IMF「WEO」（2023 年 10 月）から取得。
$dlnTFP_{i,t,t-1}$	TFP 成長率。2017 年の米国の $TFP = 1$ となる TFP（フローニンゲン大学「Penn World Table10.01」）について、1 期の対数差分を取得。データが欠損している国・年については、各年の一人当たり GDP 成長率の四分位範囲ごとの TFP 成長率の平均値で補填。

※ $dlny_{i,t,t-1}$, $lny_{i,t-1}$ については 1.基本分析と同様。

<推計結果>

$dlny_{i,t,t-1}$	Coeff.	Std. err.	t	$P>t$
$lny_{i,t-1}$	-0.0159	0.0015	-10.92	0.000
$lnCTS_{i,t}$	0.0008	0.0002	3.61	0.000
$lnWGI_{i,t}$	0.0027	0.0013	2.03	0.043
$dlnTFP_{i,t,t-1}$	0.0074	0.0012	5.93	0.000
Country FE			Yes	
Year FE			Yes	
N. of obs.			1700	
R-sq			0.9747	

³²⁰ Squalli, Jay, and Wilson, Kenneth(2011) “A New Measure of Trade Openness”, The World Economy, vol.34

5. 経済成長に影響を与える外生的要因の分析②

(1) 概要

ガバナンス、イノベーション、対外開放の向上と、一人当たり GDP 成長率の実際の観測値と条件付き収束モデルによる推計値の差との関係について検証を行った。

(2) 分析・推計手法

まず、1980 年から 1999 年の 142 か国の一人当たり GDP を用いて、1. と同様の手法により推計を実施したうえで、推計結果に基づき 2000 年から 2019 年の一人当たり GDP の予測値を算出した。

そして、2000 年から 2019 年の 142 か国の一人当たり GDP 成長率の観測値と上記により算出された予測値の差を被説明変数とし、説明変数にガバナンス指標、貿易開放度、TFP 成長率、各年のダミー変数を用い、固定効果モデルを用いて検証を行った。

(3) 推計モデル・使用データ・推計結果

<推計モデル①：2000 年から 2019 年の一人当たり GDP 成長率推計>

$$\begin{aligned} dlny_{i,t,t-1} = & \alpha_1 club_j + \alpha_2 year_t + \beta_1 lny_{i,t-1} + \beta_2 (lny_{i,t-1} \times club_j) \\ & + \beta_3 dlny_{i,t-1,t-2} + \beta_4 (dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j) + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

<推計モデル②：一人当たり GDP の観測値と予測値の差と、外生的成長要因の関係の推計>

$$dlny_{i,t,t-1} - dln\hat{y}_{i,t,t-1} = \alpha_{country} + \alpha_t + \gamma_1 lnWGI_{i,t} + \gamma_2 lnCTS_{i,t} + \gamma_3 dlntfp_{i,t,t-1} + \mu_{i,t}$$

<変数の詳細及び使用データ>

$dln\hat{y}_{i,t,t-1}$	推計モデル①に基づく一人当たり GDP(y)の 1 期の対数差分の予測値
$lnWGI_{i,t}$	4.外生的な成長要因①と同様の手順により 1 変数（対数）化したうえで、ガバナンスの値の欠損している 2001 年については前年の値で置換している。

※ $dlny_{i,t,t-1}$, $lny_{i,t-1}$, $club_j$, $lnCTS_{i,t}$, $dlntfp_{i,t,t-1}$, α については 1. 基本分析及び 4. 外生的成長要因の分析①と同様。また、 μ は誤差項を表す。

<推計結果①>

$dlny_{i,t,t-1}$	<i>Coeff.</i>	<i>Std. err.</i>	<i>t</i>	<i>P>t</i>
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 1)$	-0.0187	0.0028	-6.70	0.000
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 2)$	-0.0169	0.0053	-3.17	0.002
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 3)$	-0.0223	0.0041	-5.45	0.000
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 4)$	-0.0332	0.0052	-6.38	0.000
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 5)$	-0.0181	0.0036	-4.99	0.000
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 6)$	-0.0220	0.0054	-4.06	0.000
$lny_{i,t-1} \times club_j (= 7)$	-0.0691	0.0155	-4.47	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 1)$	0.3839	0.0388	9.89	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 2)$	0.3050	0.0899	3.39	0.001
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 3)$	0.2935	0.0593	4.95	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 4)$	0.2167	0.0353	6.14	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 5)$	0.3069	0.0415	7.39	0.000
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 6)$	0.0508	0.0515	0.99	0.324
$dlny_{i,t-1,t-2} \times club_j (= 7)$	0.0869	0.0590	1.47	0.141
<i>Cons.(year=1999&club=1)</i>	0.2160	0.0289	7.48	0.000
$club_j (= 2)$	-0.0200	0.0590	-0.34	0.734
$club_j (= 3)$	0.0177	0.0476	0.37	0.710
$club_j (= 4)$	0.0984	0.0525	1.88	0.061
$club_j (= 5)$	-0.0526	0.0396	-1.33	0.184
$club_j (= 6)$	-0.0411	0.0467	-0.88	0.379
$club_j (= 7)$	0.2203	0.1022	2.16	0.031
<i>Other years' dummy</i>	Yes			
<i>Num of Obs.</i>	2610			
<i>adj-R sq</i>	0.2106			

<推計結果②>

$dlny_{i,t,t-1} - dln\hat{y}_{i,t,t-1}$	<i>Coeff.</i>	<i>Std. err.</i>	<i>t</i>	<i>P>t</i>
$lnCTS_{i,t}$	0.0075	0.0020	3.65	0.000
$lnWGI_{i,t}$	0.0538	0.0106	5.06	0.000
$dlnTFP_{i,t,t-1}$	0.2379	0.0122	19.45	0.000
<i>Country FE</i>	YES (N. of countries:142)			
<i>Year FE</i>	YES			
<i>N</i>	2810			
<i>R-sq</i>	0.3166(With in)			

付注 2. 企業の収益と投資、成長

1. 構造方程式モデリング

(1) 概要

構造方程式モデリングを用いて、日本企業のある 2 時点間の貸借対照表上の資金の流れについて検証を行った。

(2) 分析・推計手法

貸借対照表における資産の部の各項目（流動資産、有形固定資産、無形固定資産、投資等資産）を内生変数とし、負債・純資産の部の各項目（流動負債、固定負債、利益剰余金、その他の純資産（負債・純資産の合計値から、流動負債、固定負債、利益剰余金を引いた値））を外生変数とした。そして、2013 年から 2019 年の期間の各項目の変化額について、2013 年の資産の合計額で除することにより基準化を行ったうえで、全ての外生変数から全ての内生変数へのパスを仮定して構造方程式モデリングを行った。推計にあたっては、2019 年において資本金が 10 億円以上かつ外資比率が 3 分の 1 以下の製造業の企業を対象とし、グローバル企業（2013 年及び 2019 年の両時点において海外に子会社・関連会社を持つ企業）と国内企業（同時点において、海外に子会社・関連会社を持たない企業）にサンプルを分類し、それぞれについて分析を行った。なお、資産の部の変化額と負債・純資産の部の変化額の合計は一致するため、推計結果から、負債・純資産の各項目のうち、流動資産、有形固定資産、無形固定資産、投資等資産以外の資産へ流れた割合を推定することが可能となる。また、2 時点間の差分を取ることで、各企業の固定効果（時間不変の企業固有の影響）は制御されていると考えることができる。

(3) 推計モデル・使用データ・推計結果

<推計モデル>

$$A = \beta \cdot L + \varepsilon \quad (\ast)$$

$$A = \begin{bmatrix} \text{流動資産} \\ \text{有形固定資産} \\ \text{無形固定資産} \\ \text{投資等資産} \end{bmatrix}, L = \begin{bmatrix} \text{流動負債} \\ \text{固定負債} \\ \text{利益剰余金} \\ \text{その他の純資産} \end{bmatrix}, \beta = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} & \beta_{24} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} & \beta_{34} \\ \beta_{41} & \beta_{42} & \beta_{43} & \beta_{44} \end{bmatrix}, \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \end{bmatrix}$$

(※) A を貸借対照表において資産として計上される項目の 2 時点間の差分のベクトル、 L を貸借対照表において負債・純資産として計上される項目の 2 時点間の差分のベクトル、 β を係数行列、 ε を誤差項のベクトルとする。

<使用データ>

全ての変数は「経済産業省企業活動基本調査」から取得した。なお、基準化後の利益剰余金の変化額または、基準化後の有形固定資産の変化額が、上位及び下位 1% に該当するサンプルは外れ値として推計から除外することとした。

< 推計結果 >

	グローバル企業				国内企業			
流動資産	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)
流動負債	0.623	0.024	26.442	0.000	0.739	0.034	21.472	0.000
固定負債	0.165	0.030	5.442	0.000	0.323	0.058	5.569	0.000
利益剰余金	0.584	0.021	28.184	0.000	0.659	0.030	21.832	0.000
その他の純資産	0.429	0.044	9.637	0.000	0.499	0.048	10.325	0.000
投資等資産	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)
流動負債	0.169	0.024	7.096	0.000	0.036	0.015	2.395	0.017
固定負債	0.615	0.031	20.056	0.000	0.043	0.025	1.695	0.090
利益剰余金	0.199	0.021	9.518	0.000	0.081	0.013	6.153	0.000
その他の純資産	0.355	0.045	7.899	0.000	0.090	0.021	4.283	0.000
有形固定資産	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)
流動負債	0.200	0.018	11.109	0.000	0.228	0.035	6.484	0.000
固定負債	0.177	0.023	7.621	0.000	0.603	0.059	10.183	0.000
利益剰余金	0.199	0.016	12.590	0.000	0.238	0.031	7.720	0.000
その他の純資産	0.195	0.034	5.725	0.000	0.304	0.049	6.158	0.000
無形固定資産	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)
流動負債	0.012	0.004	2.918	0.004	0.005	0.007	0.755	0.450
固定負債	0.041	0.005	7.509	0.000	0.032	0.012	2.672	0.008
利益剰余金	0.013	0.004	3.424	0.001	0.014	0.006	2.236	0.025
その他の純資産	0.016	0.008	2.074	0.038	0.104	0.010	10.492	0.000
Num. of obs.	859				344			
CFI	1.000				1.000			
RMSEA	0.000				0.000			
SRMR	0.000				0.000			

2. 無形資産投資と労働生産性

(1) 概要

製造業の企業において、無形資産投資が労働生産性に与える影響について検証を行った。

(2) 分析・推計手法

2013年から2019年の期間の製造業に該当する企業について、被説明変数に労働生産性、説明変数に有形固定資産、能力開発費、研究開発投資、ソフトウェア投資、広告宣伝費（いずれも従業員一人当たり）、パートタイム従業員比率を用いて、各企業及び各年・各産業の固定効果を制御し、クラスター・ロバストな標準誤差を仮定して推計を実施した（モデルの作成にあたっては Morikawa (2019)³²¹を参照した。）。なお、能力開発費、研究開発投資、広告宣伝費については、Morikawa (2019)と同様の耐用年数及び資本減耗率を仮定し、恒久棚卸法を用いてストックの変数を算出している。また、推計にあたっては、グローバル企業（2013年から2019年の期間において1年以上、海外に子会社・関連会社を有していた企業）及び国内企業（同期間において海外に子会社・関連会社を有していなかった企業）にサンプルを分類し、それぞれについて分析を行った。なお、Morikawa (2019)によると、ストックの変数を用いることで、一定程度、労働生産性との間の逆方向の因果関係の制御が可能であるという。

(3) 推計モデル・使用データ・推計結果

<推計モデル>

$$\ln lp_{it} = \alpha_i + \alpha_{j,t} + \beta_1 \ln cap_{it} + \beta_2 \ln hc_{it} + \beta_3 \ln rd_{it} + \beta_4 \ln sof_{it} + \beta_5 \ln ats_{it} + \beta_6 part_{it} + \varepsilon_{it}$$

<使用データ>

全ての変数は「経済産業省企業活動基本調査」から取得した。なお、恒久棚卸法を用いる能力開発費、研究開発費、広告宣伝費について、過去5年間、連続してデータの存在しない年は欠損値とし、また、有形固定資産、従業者数合計、付加価値額のいずれかが上位及び下位1%のデータ及び海外の子会社・関連会社数が欠損値の企業はサンプルから除外することとした。

³²¹ MORIKAWA, Masayuki (2019) "Employer-Provided Training and Productivity: Evidence from a Panel of Japanese Firms", RIETI Discussion Paper Series 19-E-005

< 変数の詳細 >

$lnlp_{it}$	企業 i の t 年の労働生産性（対数値）。付加価値額／従業者数合計により算出。
α	各企業ならびに各年・各産業の固定効果
$ln cap_{it}$	一人当たり有形固定資産（対数値）。有形固定資産額／従業者数合計により算出。
$ln hc_{it}$	一人当たり能力開発費ストック（対数値）。能力開発費について、2009 年から 2019 年のデータを用いて、耐用年数を 5 年、資本減耗率を 40%として恒久棚卸法によりストック化したうえで、従業者数合計で除することにより算出。
$ln rd_{it}$	一人当たり研究開発費ストック（対数値）。自社研究開発費について、2009 年から 2019 年のデータを用いて、耐用年数を 5 年、資本減耗率を 20%として恒久棚卸法によりストック化したうえで、従業者数合計で除することにより算出。
$ln sof_{it}$	一人当たりソフトウェア投資額（対数値）。 無形固定資産うちソフトウェア投資額／従業者数合計により算出。
$ln ats_{it}$	一人当たり広告宣伝費ストック（対数値）。広告宣伝費について、2009 年から 2019 年のデータを用いて、耐用年数を 5 年、資本減耗率を 60%として恒久棚卸法によりストック化したうえで、従業者数合計で除することにより算出。
$part_{it}$	パートタイム従業員比率。1 - （正社員従業員数合計／従業者数合計）により算出。

< 推計結果 >

$lnlp_{it}$	グローバル企業	国内企業
$lnhc_{it}$	0.027*** (0.010)	0.016 (0.028)
$lnrd_{it}$	0.019 (0.021)	0.053 (0.033)
$lnsof_{it}$	-0.003 (0.006)	0.000 (0.010)
$lnats_{it}$	0.023 (0.011)	-0.004 (0.015)
$lncap_{it}$	0.121*** (0.033)	0.127*** (0.047)
$part_{it}$	-0.235** (0.093)	-0.013 (0.186)
<i>Firm FE</i>	Yes	Yes
<i>Year × Industry FE</i>	Yes	Yes
N	4066	1201
adj-R sq	0.8543	0.8910

*** : $p < 0.01$, ** : $p < 0.05$, * : $p < 0.1$

() 内はクラスター・ロバストな標準誤差

3. 研究開発投資・関係会社への直接投資と売上高

(1) 概要

研究開発投資や国内外の関係会社への直接投資と、企業の海外現地法人を含む世界全体の売上高の関係性について検証を行った。

(2) 分析・推計手法

2013年から2019年の期間の製造業に該当する企業について、被説明変数には国内及び製造業の海外現地法人の売上高の合計を、説明変数には、研究開発投資及び研究開発投資とグローバル企業であれば1となるダミー変数の交差項、または、1期前の国内外の関係会社への投融資残高及び1期前の国内外の関係会社への投融資残高とグローバル企業であれば1となるダミー変数の交差項を用いた。そして、制御変数として国内本社の労働生産性、海外現地法人の労働生産性、各企業及び各年・各産業の固定効果を用い、クラスター・ロバストな標準誤差を仮定して推計を実施した。

なお、世界全体の売上高、研究開発投資、関係会社への投融資残高については、国内及び製造業の海外現地法人の従業者数の合計で除することにより従業員一人当たりの金額とした。加えて、投資については、売上高との間に逆方向の因果関係も考えられることから、1期前の値を用いることとした。

(3) 推計モデル・使用データ・推計結果

<推計モデル>

$$\ln Gsales_{it} = \alpha_i + \alpha_{jt} + \beta_1 \ln rd_{it} + \beta_2 \ln rd_{it} * D_{gbl} + \beta_3 \ln lp_{it} + \beta_4 \ln Glp_{it} + \varepsilon_{it} \cdots (1)$$

$$\ln Gsales_{it} = \alpha_i + \alpha_{jt} + \gamma_1 \ln inv_{it-1} + \gamma_2 \ln inv_{it-1} * D_{gbl} + \gamma_3 \ln lp_{it} + \gamma_4 \ln Glp_{it} + \mu_{it} \cdots (2)$$

<使用データ>

国内の本社の変数は「経済産業省企業活動基本調査」から、海外現地法人の変数は経済産業省「海外事業活動基本調査」から取得した。なお、関係会社への投融資残高がゼロの企業については投融資残高を0.001（千円）とし、海外の関係会社への投資を行っていない企業については、海外現地法人の売上高及び海外現地法人の付加価値額を0.001（千円）、海外現地法人の従業員数を1（人）とした。

また、恒久棚卸法を用いる研究開発費については、過去5年間、連続してデータの存在しない年は欠損値とし、海外の関係会社への投融資残高が欠損値かつ、海外の子会社・関連会社数がゼロ以上のサンプル及び、海外の関係会社への投融資残高が0以上かつ、海外の子会社・関連会社数がゼロのサンプルは推計の対象から除外することとした。

<変数の詳細>

$\ln Gsales_{it}$	企業 i の t 年の従業員一人当たり世界全体での売上高（対数値）。（売上高＋海外現地法人の売上高合計）／（従業者数合計＋海外現地法人の従業者数合計）により算出。
α	各企業ならびに各年・各産業の固定効果
D_{gbl}	グローバル企業＝1となるダミー変数。グローバル企業は2013年から2019年の期間において海外の関係会社への投融資残高がゼロでは無い年が1年以上あった企業とする。
$\ln inv_{it}$	従業員一人当たり関係会社への投融資残高（対数値）。（国内の関係会社への投融資残高＋海外の関係会社への投融資残高）／（従業者数合計＋海外現地法人の従業者数合計）により算出。
$\ln rd_{it}$	従業員一人当たり研究開発費ストック（対数値）。自社研究開発費について、2009年から2019年のデータを用いて、耐用年数を5年、資本減耗率を20％として恒久棚卸法によりストック化したうえで、従業者数合計で除することにより算出。
$\ln lp_{it}$	国内の本社の労働生産性（対数値）。付加価値額／従業者数合計により算出。
$\ln Glp_{it}$	海外現地法人の労働生産性（対数値）。海外現地法人の付加価値額合計／海外現地法人の従業者数合計により算出。

<推計結果>

$\ln Gsales_{it}$	(1)	(2)
$\ln rd_{it}$	0.045*** (0.009)	
$\ln rd_{it} * D_{gbl}$	0.034** (0.016)	
$\ln inv_{it-1}$		0.002 (0.003)
$\ln inv_{it-1} * D_{gbl}$		0.022** (0.010)
$\ln lp_{it}$	0.304*** (0.019)	0.278*** (0.027)
$\ln Glp_{it}$	0.039*** (0.005)	0.044*** (0.005)
<i>Firm FE</i>	Yes	Yes
<i>Year × Industry FE</i>	Yes	Yes
N	9347	14826
Adj-R sq	0.9750	0.9727

*** : $p < 0.01$, ** : $p < 0.05$, * : $p < 0.1$

() 内はクラスター・ロバストな標準誤差