

高等教育段階の留学先国選定に関する

決定要因の予備的研究

——重力モデルと政府財政要因の有効性に焦点をあてて——

水 田 健 輔

1. はじめに（本研究の目的）

社会経済のグローバル化とともに、人材の国際的な移動が急速に進展している。そうした中、高度な技能や知識を持つ人材（以下、高度人材とする）に対する国家間の獲得競争は、ますます激しくなり、学生の留学、研究者の獲得といった経路で各国の高等教育機関が果たす役割は大きい。例えば OECD 主要国では、(1) 留学枠で国外の学生を誘致し、(2) 優秀な学生あるいは卒業生に長期滞在資格を付与して国内に留め、最終的に就労資格を与える「二段階移住（two-step migration）」がすでに一般的かつ重要な人材獲得手段となっている（松塚 2016, 1-2）。

また、かつては「頭脳流出」（Brain Drain）や「頭脳流入」（Brain Gain）と呼ばれ、留学生や研究者の一方向の移動が注目されていたが、OECD のエコノミストが提唱した「頭脳循環」（Brain Circulation）という説も現実味を帯びている（松塚 2016, 291）。具体的には、人材の送出国が損失を被り、受入国が利益を得るといった単純な構図ではなく、人材が送出国に帰国して両国がともに利益を得る、あるいは第三国への移動により国際的な知識・技術移転が図られるといったダイナミクスが確認されつつある。例えば、Franzoni *et al.* (2012, 1251) で紹介されている GlobSci 調査¹⁾の結果によれば、海外経験のある 16 カ国の研究者のうち、出身国に帰国している割合は 47.1～92.0%となっており、半数の 8 カ国で帰国者が 7 割を超えている²⁾。

図 1. 18 歳時の居住国から離れてポストドクや研究職に就いている主な要因



出典：Franzoni *et al.* (2012, 1252)

では、留学生や研究者が国際移動する理由は、どのようなものであろうか。その検証が本研究の目的の一つであるが、例えば杉村（2015, 22）は、de Wit *et al.*（2008）を参照しつつ地理的要因、政治的要因、教育的要因、社会の安定度、経済的要因の 5 つを紹介している。また、GlobSci 調査によると、研究者が「18 歳時の居住国から離れてポストドクや研究職に就いている主な要因」は図 1 のようになっている。自身のキャリア向上の機会があること、活動国における研究環境の良さ、研究水準の高さが上位を占めている（その他にも、留学生や研究者の国際的な移動要因については、多くの先行研究が存在し、本研究に関連するものについては、次節でレビューを行う）。

そして、「研究環境に優れた国で研究水準の高度化が図られ、その誘因で優秀な人材が他国から流入し、そうした人材が研究の量・質の向上に貢献し、人材を呼び寄せるための魅力がさらに高まる」という、いわゆる「マタイ効果」(Mathew Effect) も想定される。また、一国の好循環のみならず、優秀な研究者が世界各国に分散してネットワークを形成し、国際共同研究を進め、影響力の強い国際共著論文を生み出すという潮流も視野に入れなくてはならない。逆に、こうした流れに入ることができるかどうか、各国の科学技術力や実用面での競争力を左右するものと受け止めるべきであろう。

以上のような背景から、国際的な高度人材の移動要因を学術的に明らかにし、それに適した環境整備を国家レベルで戦略的に進めることが重要となる。そして、この目的に沿った政策的対応をとるには、政府財政を動かすことが必要となり、逆にいえば政府財政の特性（高等教育や科学技術政策への予算配分重視度、留学生や研究者受入れのための制度整備予算規模、高等教育コストの公私負担割合など）も移動要因の1つとなりうる。

そこで、本研究は先行研究の成果を踏まえつつ、政府財政要因を分析対象に加えて、国際的な人材の移動量を規定するモデルの探索を行う。なお、今回のモデルの推定については、後述のデータ整備状況等から、留学生の移動量に焦点を絞ることとする。

2. 先行研究（理論モデルと実証研究）

2.1. 理論モデルの例

留学生の移動量を規定するモデルについては、「財・サービスの貿易額を規定するモデル」（貿易モデル）と「移民の流量（人口移動）を規定するモデル」（移民モデル）の適用範囲を拡張することにより、形成されてきた。その中の主要な3つのモデルを以下に紹介する。

2.1.1. Sjaastad モデル (Sjaastad's Model)

移民の意思決定に関する古典的な人的資本論のモデルとして、Larry A. Sjaastad のモデルを紹介する (Sjaastad 1962)。同モデルの離散型 ((1) 式) と連続型 ((2) 式) の数式は以下のとおりである (Bodvarsson *et al.* 2015, 11-12)。

$$\pi = \sum_{t=1}^T \frac{(W_t^B - W_t^A)}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{(CL_t^B - CL_t^A)}{(1+i)^t} - C(D, X) \quad \dots (1) \text{式}$$

$$\pi = \int_{t=1}^T [(W_t^B - W_t^A) - (CL_t^B - CL_t^A)] e^{-rt} - C(D, X) \quad \dots (2) \text{式}$$

A は移民の送出国、B は移民の受入国を示し、 $t = 1 \sim T$ 期の間、B 国に移住する。W は所得、CL は生活費であり、(1) 式の i および (2) 式の r は時間選好率（現在価値割引率）である。よって、両式とも「 t 期の B 国と A 国の所得の差」から「 t 期の B 国と A 国の生活費の差」を差し引いて、1 期から T 期の間の割引現在価値（Discounted Present Value）を求めている。なお、移住するにあたって距離（D）と共変するコスト、およびその他³⁾（X）のコストが 1 回限りで発生するため、 $C(D, X)$ が一度だけ差し引かれている。そして、移民の正味現在価値（ π ） > 0 、つまり移民した方が得な場合のみ移民することになり、企業の投資意思決定における正味現在価値法の応用であることが分かる。

初期の Sjaastad モデルはシンプルであり、移民の意思決定にかかわる大まかな経済的要因を金銭的利得の現在価値という形で分かりやすく示すことができる点でメリットがあった。しかし、非現実的な前提条件等⁴⁾ も多く、また考慮すべき変数の不足は否めない。後者の例としては、受入国における既存の移民ストックが大きい場合に心理的コストや情報コストが低減する可能性があること、ライフサイクルの中での帰国や循環の可能性があること、受入国における不確実性（例、雇用や所得水準）を勘案する必要があること、家族を含めた意思決定を導入する必要があることなどが指摘されている（*ibid.*, 15-24）。

その後に発表された改良モデルで問題点への対応は順次行われており、初期モデルおよび必要な変数を導入した改良モデルとも、留學生の移動要因の研究に広く応用されている。本研究においても Sjaastad モデルで設定された経済的利得とその発展的な拡張に目を配り、留學生数の決定モデルにおける独立変数の設定を行う。

2.1.2. 重力モデル（Gravity Model）

次に物理学におけるニュートンの万有引力方程式を経済学に応用した重力モデルを紹介する。同方程式（式（3））において左辺の F_{ij} は天体 i と天体 j の間にはたらく引力であり、右辺の G は定数、 m_i と m_j はそれぞれ天体 i と天体 j の質量、 r_{ij} は天体 i と天体 j の距離である。つまり、引力は 2 つの天体の質量に比例し、距離の 2 乗に反比例することを示している。

$$F_{ij} = G \frac{m_i m_j}{r_{ij}^2} \quad \dots (3) \text{式}$$

この式について、天体_iと天体_jを国_iと国_jに、天体間の引力を両国間貿易額、天体の質量を国の経済規模（GDP）に読み替えて、貿易額が両国の経済規模に比例し、距離に反比例すると仮定したのが（4）式である（定数項はそのまま、距離は2乗しない⁵⁾）。

$$\text{貿易額}_{ij} = \text{定数} \times \frac{\text{GDP}_i \text{GDP}_j}{\text{距離}} \quad \dots (4) \text{式}^{6)}$$

（4）式は、対数線形化により一次式に変換できるが、通常は両国の人口規模（人口も GDP と同様に対数値をとる）、同一自由貿易圏内か否か（ダミー変数）、言語が共通か否か（同）、植民地時代の関係の有無（同）、国境を接しているか（同）などを制御変数として導入する。結果として、両国間の貿易額を従属変数とする（5）式が得られる（ ε_{ij} は誤差項⁷⁾）。

$$\begin{aligned} \ln \text{貿易額}_{ij} = & a_0 + a_1 \ln \text{GDP}_i + a_2 \ln \text{GDP}_j + a_3 \ln \text{人口}_i + a_4 \ln \text{人口}_j + a_5 \ln \text{距離}_{ij} + \\ & a_6 \text{同一自由貿易圏}_{ij} + a_7 \text{共通言語}_{ij} + a_8 \text{植民地時代の関係}_{ij} + a_9 \text{国境}_{ij} + \varepsilon_{ij} \\ & \dots (5) \text{式} \end{aligned}$$

田中（2012）にあるとおり、重力モデルは国際貿易分野の実証研究に応用され、成功をおさめている。そして、同モデルは経済地理学等で人口移動の説明モデルとして応用され、さらに移民の国家間移動モデルにも拡張している（Beine *et al.* 2014, Lewer & Van den Berg 2008, Ramos 2017 など）。Lewer & Van den Berg（2008, 165）を参考にモデルの一例を示すと（6）式のようなになる（ ε_{ij} は誤差項⁸⁾）。

$$\begin{aligned} \ln \text{移民}_{ij} = & a_0 + a_1 \ln \text{GDP}_i + a_2 \ln \text{GDP}_j + a_3 \ln \text{人口}_i + a_4 \ln \text{人口}_j + \\ & a_5 \ln \text{人口あたり所得比率}_{ij} + a_6 \ln \text{距離}_{ij} + a_7 \ln \text{送出国からの既在住移民}_{ij} + \\ & a_8 \text{共通言語}_{ij} + a_9 \text{植民地時代の関係}_{ij} + a_{10} \text{国境}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad \dots (6) \text{式} \end{aligned}$$

2.2. で確認する留学生モデルの先行研究では、上記の(6)式右辺に導入されている移民モデルの独立変数を共通して使用しているケースが多い。つまり、貿易モデルを援用した移民モデルが留学生モデルへと適用・拡張されていることが分かる。

2.1.3. 財政競争 (Fiscal Competition)

EUのような統一労働市場では、域内での人材移動が自由なため、各国政府は高度人材を呼び寄せるための財政競争 (Fiscal Competition) を繰り広げている。学術研究においても、「頭脳流出」「頭脳流入」の生起について、政府財政をとおした諸施策の効果をモデル化している (Egger *et al.* 2007, Giannoccolo 2003, Krieger & Lange 2008)。特に「税制」および「教育を中心とした公共サービスの提供」を、高度人材の引き留め・流入のためのツールとして利用する視点に特徴がある。

先行研究の例として、Giannoccolo (2003) は、非協力ゲームのフレームワークを適用し、ルールや調整のない無制限の競争下では、プレイヤーが次善 (second best) の選択をすることとなり、労働市場内の総効用を最大化するような均衡に至らないとしている。よって、国家間の政策のコーディネーション (coordination) が不可欠であると結論づけた。また、財政負担をする国と高度人材から便益を得る国が一致しない状況を問題視しており、本研究のテーマ (政府財政要因の導入) とも密接に関連している。

ただし、財政競争については、高等教育機関における研究者の獲得競争は扱われているものの、留学生モデルへの適用は今後進むものと思われる。本研究の実証分析では、政府財政要因の変数選択において間接的に参考にするにとどめる。

2.2. 実証研究の例

ここでは、理論研究に続いて先行する実証研究のレビューを行う。留学の決定要因、あるいは留学先の決定要因に関するモデルの推定は数多くの先行研究でなされており、共通する要素も多い。その中から、本研究の参考となる6編の論文を選び、モデルの設計と結果をまとめたのが表1-1と表1-2である。

表 1-1. 留学および留学先国の決定要因に関する実証研究の例 (1)

	Beine <i>et al.</i> (2013)	Caruso & de Wit (2014)	Wei (2013)
ケース	OECD 加盟国のうち 13 カ国	欧州 33 カ国	主要 48 カ国
対象年	2004～07 年 (ネットワーク変数: 2000 年)	1998～2009 年	1999～2008 年
従属変数	留学生数	ln 留学生数	留学生数 (7 カ国×7 カ国) × 4 パターン
独立変数	【ネットワーク変数群】 送出国からの移民の累積数 送出国からの中学卒以下の移民の累積数 送出国からの中等後教育卒の移民の累積数	ln 学生 1 人あたり 第三次教育年間支出 ln 犯罪発生件数 ln 年間平均物価上昇率 ln 経済開放度 ln 国民 1 人あたり GDP ln 平均学費	【経済要因】 貿易額 (二国間貿易額) 国民 1 人あたり GDP (二国間の GDP の差)
	【二国間コスト変数群】 距離 共通公用語の有無 1945 年以降の植民地関係		【教育要因】 GDP 比高等教育支出 高等教育 S/T 比 高等教育進学率
	【受入国属性変数群】 受入国の教育の私的収益率による推計スキルプレミアム 人口 高等教育学生数 上海 500 ランクイン大学数 上海 500 大学数+高等教育学生数 第三次教育機関 (A) の国内学生平均学費 第三次教育修了者平均賃金 生活費		【その他の要因】 購買力平価 国民 1 人あたり GDP 成長率 送出国技術力 (年間パテント件数)
結果	ネットワーク (+) と二国間コスト (-) は有意。賃金 (+)、大学ランキング (+)、生活費 (-)、高等教育学生数 (+) は有意。学費は、有意ではない。	学生 1 人あたり教育支出 (+)、犯罪発生件数 (-)、経済開放度 (+)、1 人あたり GDP (+)	先進国×途上国の掛け合わせパターン別に結果に差異あり。

出典：各文献から筆者作成

Liu & Wang (2009) を除いて、すべての研究で経済規模 (GDP)、人口規模、あるいはその掛け合わせ等の加工 (人口あたり GDP、GDP の 2 国間の差や比) を導入しており、重力モデルのプラス要素 (質量変数) が積極的に取り入れられている。また、2 国間の距離も欧州内のみを対象とした Caruso & de Wit (2014) と Wei (2013) 以外の研究で使用しており、González *et al.* (2011) では人口と距離の 2 要素について、係数が想定した符号となり、重力モデルの成立を確認している。

その他の独立変数については、言語、生活費関連 (物価水準・為替レート)、治安、送出国出身移民の蓄積、過去の植民地関係といった「(1) 受入国における生活環境」、および高等教育 (または中等後教育、第三次教育) への

表 1-2. 留学および留学先国の決定要因に関する実証研究の例 (2)

	González <i>et al.</i> (2011)	Abbott & Silles (2016)	Liu & Wang (2009)
ケース	エラスムス計画 ⁹⁾ 29 개국 サンプル (EU16 개국 + 新規加盟 13 개국)	受入国 18 개국 × 送出国 38 개국	米国と 6 개국
対象年	1995 ~ 2006 年	2005 ~ 11 年	1993 ~ 2006 年
従属変数	二国間移動学生数 (エラスムス二国間出国数)	ln 二国間移動学生数	ln 米国における高等教育機関 外国人留学生数
独立変数	送出国ダミー 年度ダミー EU16 개국ダミー × 以下の 8 変数 送出国人口 受入国人口 送出国・受入国首都間距離 受入国民間家計最終消費物価水準 (売上税含む) 受入国公用語ダミー (主要国際語 = 1) 受入国地中海諸国ダミー 上海 200 ランクイン大学数 送出国第三次教育修了者人口 EU 新規加盟国ダミー × 上記の 8 変数	送出国ダミー 受入国ダミー 年度ダミー 受入国 / 送出国 GDP 比 ln 送出国・受入国主要都市間距離 国境共有経験ダミー 言語共有経験ダミー (人口の最低 9%) 植民地関係ダミー EU 加盟国ダミー ln 受入国 QS 平均ランキング ln 第三次教育留学生流出数 ln 実質賃金替率 送出国・受入国首都の共有昼時間	ln 受入国の留学生学費 ln 受入国の政府支出 ln 送出国の海外直接投資 ln 送出国の 15-29 歳人口 ln 送出国首都 - ワシントン D.C. 間距離 ln 購買力平価 送出国ダミー (中国、インド、 ブラジル、トルコ、ドイツ) ※カナダ=ベース
結果	人口 (+) と距離 (-) で重力モデルの有意を確認。公用語 (+) は有意。固定効果モデル。	高所得国と低所得国で規定要因が異なる (低所得国は GDP 比が有意)。言語の共通性は有意 (+)。	学費 (-)、距離 (-)、ブラジル (-)、インド (+) が有意。

出典：各文献から筆者作成

進学率、大学ランキングをもとにした教育・研究の水準、学費水準、政府予算、学生・教員 (S/T) 比、卒業後の平均賃金などの「(2) 高等教育に関する属性」が主となっている。このうち、生活費関連の変数と高等教育卒業後の賃金水準といった金銭的利得の評価は、Sjaastad モデルをはじめとしたベーシックな移民モデルから引き継がれた「経済的誘引」といえるだろう。それぞれの研究テーマに即したモデル設計上の工夫があるものの、留学生数への影響が想定される独立変数には共通点が多く、標準化されつつあるといえる。

なお、貿易額 (Wei 2013) や海外直接投資 (Liu & Wang 2009) といった経済関係の強さを示す変数については、重力モデルで使用される GDP や人口といった規模を表す質量変数に「関係性」の要素を加えたものと解釈できる。また、分析はパネルデータで行われており、ほとんどの研究で固定効果モデルが支持されている。

以上、2.1. で確認した理論モデルを念頭に置き、2.2. で比較検討した実証研究の設計（特に採用されている独立変数）を参考にして、次節以降では本研究の設計と実施、その結果を報告する。

3. 本研究の設計と手法

前節で検討した先行研究を踏まえてパネルデータを作成し、本研究の分析を進めた。この論文のサブタイトルにあるとおり、本研究の主眼は重力モデルの有効性を再確認し、既存の研究で積極的に扱われなかった政府財政要因を独立変数としてモデルに導入することにある。以降、分析対象国の決定、モデルで採用する変数の設定、仮説の設定の順に論を進める。

なお、分析に使用するデータは、JSPS 科研費 17H02678 のもと一橋大学で構築された Data Base for Higher Education Mobility Study (D.B.HEMS) を使用した。ただし、研究者の移動に関する個別かつ精緻なデータの整備が 2018 年度に実施されているため、本研究では、国際機関等が公表している既存のマクロデータを中心に使用して、留学生の移動モデルを推計した。

3.1. 分析対象国

分析対象国については、Wei (2013, 115) の表 5 を元に A. 主要受入国（先進国）と B. 主要送出国（途上国中心）の 2 つのカテゴリーに整理した。

まず、カテゴリー（A）については、最も主要な 7 つの受入国（先進国）である：米国、英国、フランス、オーストラリア、日本、ドイツ、イタリアとした。モデルの従属変数は、このカテゴリー（A）の国々の年間受入留学生数（送出国別）とした。なお、カテゴリー（A）内での相互の留学生の受入れ、送り出しも分析の対象とするが、カテゴリー（A）の国々から次に紹介するカテゴリー（B）の国々への留学生数は対象としていない。

次に、カテゴリー（B）の国々は主要送出国（途上国中心）であり、世界各地域に分散している。合計で 28 カ国あり、カテゴリー（A）に対する送出国として分析に加える（受入国としては扱わない）。具体的な地域と国名

は以下のとおりである：

- ① 3大主要送出国：中国、韓国、インド
- ② 中南米諸国：メキシコ、ペルー
- ③ 3大主要送出国以外のアジア諸国：キプロス、トルコ、タイ、マレーシア、パキスタン、インドネシア、ベトナム、バングラデシュ
- ④ 中東諸国：サウジアラビア、レバノン
- ⑤ アフリカ諸国：ナイジェリア、モロッコ、アルジェリア、チュニジア、セネガル、カメルーン
- ⑥ 東ヨーロッパ諸国：ポーランド、ブルガリア、アルバニア、ルーマニア、クロアチア
- ⑦ 旧ソ連構成国：ロシア、ウクライナ

対象期間は2005～14年度の10年間とし、データの総ケース数は2,380件 [=送出国数(カテゴリー(A) 6カ国+カテゴリー(B) 28カ国) × 受入国数(=カテゴリー(A) 7カ国) × 10年] となった。

3.2. 変数の設定

初期の変数設定については、従属変数をカテゴリー(A) 7カ国の第三次教育¹⁰⁾年間受入留学生数(送出国別)とし、独立変数については、(1) 重力モデル変数、(2) 受入国生活環境変数、(3) 受入国第三次教育関係変数、(4) 受入国政府財政要因変数の4分類計17種類を採用した(表2)。

人材の国際移動要因については、送出国側の理由で人材が押し出される「プッシュ要因(Push Factor)」と受入国側の理由で人材が引きつけられる「プル要因(Pull Factor)」に分類する「プッシュ・プル理論(Push-Pull Theories)」がある。例えば、送出国の人口増加、低い生活水準、経済的機会の不足、政治的抑圧などは「プッシュ要因」、労働需要、土地の入手可能性、より良い経済的機会、政治的自由などは「プル要因」となる(Castle & Miller 2009=2011, 27)。本研究は、留学をとおして高度人材、またはその将来候補を獲得するのに必要な受入国側のプル要因を検討しているため、

(2)～(4)の分類にある変数はすべて受入国側の属性とした。

そして、本研究の目的に即して、特に「(1)重力モデル変数」と「(4)受入国政府財政要因変数」の有効性を中心に検証を行った。

表2. 留学先国選定モデルの初期変数設定

従属変数		カテゴリー (A) 7カ国の第三次教育受入留学生数 (送出国別)
独立変数	(1) 重力モデル変数	送出国人口、受入国人口
		送出国実質 GDP、受入国実質 GDP
		二国間年間貿易額 (輸入+輸出)
		二国間の距離 (航空機飛行時間)
	(2) 受入国生活環境変数	物価：購買力平価対市場為替レート、GDP デフレーター (年率)
		二国間同一言語ダミー
	(3) 受入国第三次教育関係変数	第三次教育修了者割合
		第三次教育修了者就職率
		第三次教育の私的内部収益率
		第三次教育およびより高度な教育修了者の相対所得
	(4) 受入国政府財政要因変数	第三次教育政府支出
		第三次教育平均学費 (公立と私立について学生数で加重平均)
		第三次教育政府支出の変動係数 (5年移動計算)
		第三次教育の公財政負担割合

なお、表2の変数の出所や定義の補足説明、基本統計量は、表3のとおりである。

3.3. 仮説の設定

以上のモデルで検証すべき仮説として、次の3つを設定した。

仮説①：留学生の獲得数を説明する際に重力モデルの考え方は有効である。

仮説②：高等教育を含む第三次教育の支出のうち政府負担割合が高い国は留学生にとって魅力的であり、より多くの留学生を獲得できる。

仮説③：高等教育を含む第三次教育への政府支出が不安定な国は、留学生にとって魅力を失い、留学生の獲得に支障をきたす。

表 3. モデルの変数名、出所、定義の補足説明、基本統計量

変数 (ln= 対数値)	データの出所と定義の補足説明	最小値	最大値	平均	SD
ln カテゴリー (A) 7カ国の 第三次教育受入留学生数 (送出国別)	出典：UNESCO	0.00	12.47	6.87	2.15
ln 送出国人口	出典：United Nations	6.94	14.14	10.71	1.53
ln 受入国人口		9.92	12.67	11.25	0.75
ln 送出国実質 GDP	基準年：2010年、単位：百万米ドル、 出典：WDI	9.17	16.60	12.64	1.81
ln 受入国実質 GDP		13.81	16.60	15.03	0.77
ln 二国間年間貿易額	財 (Goods) の輸入 + 輸出、単位：百万 米ドル、出典：UN COMTRADE	(0.33)	13.32	8.19	2.49
Ln 二国間の距離	首都間航空機飛行時間 (単位：時間) (https://flighttime-calculator.com/)	3.99	7.17	6.05	0.80
ln 受入国物価指数 (1)	購買力平価と市場為替レートの比 出典：WDI	(0.04)	0.46	0.12	0.11
ln 受入国物価指数 (2)	GDP デフレーター (年率) 出典：WDI	(2.34)	1.82	0.42	0.67
二国間同一言語ダミー	同一公用語 = 1	0.00	1.00	0.13	0.34
ln 受入国第三次教育修了者割合	25 ~ 64 歳人口対象 出典：OECD	2.45	3.54	3.04	0.31
ln 受入国第三次教育修了者就職率	25 ~ 64 歳人口対象 出典：OECD	4.36	4.49	4.43	0.03
ln 受入国第三次教育の私的内部的収益率	出典：OECD	(3.38)	(1.93)	(2.49)	0.29
ln 受入国第三次教育および より高度な教育修了者の相対所得	出典：OECD	4.91	5.23	5.10	0.09
ln 受入国第三次教育政府支出	購買力平価換算・百万米ドル出典：OECD	9.11	12.59	10.43	0.87
ln 受入国第三次教育平均学費	公立平均額と私立平均額を学生数により 加重平均、出典：OECD	0.00	9.56	6.08	3.89
ln 受入国第三次教育政府支出の変動係数	5年移動計算	(5.06)	(1.47)	(2.87)	0.64
ln 受入国第三次教育の公財政負担割合	出典：OECD	3.33	4.45	3.96	0.38

4. 実証分析結果

先述のとおり、先行研究のパネルデータ分析では、固定効果モデルが支持されることが多い。しかし、本研究で多重共線性をもつ変数等を整理し

た後のモデルについては、F検定で「個体ダミー変数の係数がすべてゼロ」という帰無仮説を棄却できなかった。さらに Hausman 検定と Breusch and Pagan 検定の結果、通常の回帰モデル（プーリング回帰モデル）が最も支持されることとなり、最終的に得られたモデルは、以下の回帰式（(7)式）である（調整済み決定係数 = 0.559・カッコ内は t 値）。

$$\begin{aligned}
 \ln \text{ 受入国の第三次教育留学生受入数 (送出国別) } = & \\
 & -0.244 \cdot \ln \text{ 送出国実質 GDP } (-7.47) \\
 & +0.308 \cdot \ln \text{ 送出国人口 } (10.50) \\
 & -0.121 \cdot \ln \text{ 二国間の距離 } (-2.93) \\
 & +1.010 \cdot \ln \text{ 受入国の第三次教育の私的内部収益率 } (8.73) \\
 & +3.444 \cdot \ln \text{ 受入国の第三次教育修了者就職率 } (3.00) \\
 & +0.636 \cdot \ln \text{ 受入国の第三次教育修了者割合 } (3.73) \\
 & -0.056 \cdot \ln \text{ 受入国の第三次教育平均学費 } (-4.45) \\
 & +1.284 \cdot \text{ 二国間同一言語ダミー } (14.26) \\
 & +0.296 \cdot \ln \text{ 受入国の第三次教育政府支出 } (6.80) \\
 & +0.276 \cdot \ln \text{ 受入国の第三次教育政府支出の変動係数 } (5.17) \\
 & +0.547 \cdot \ln \text{ 二国間年間貿易額 } (25.54) \\
 & -13.888 (-2.78) \\
 & + \text{ 誤差項} \qquad \qquad \qquad \dots (7) \text{ 式}
 \end{aligned}$$

この結果に至った分析プロセスの報告と解釈は、次の5点にまとめられる。

1点目は、受入国の実質 GDP、人口、第三次教育政府支出の相関が強く、多重共線性の問題があるため、整理する必要に迫られたことである。本研究の目的が政府財政要因をモデルに組み込む可能性を探索することにあつたため、上記3つの変数のうち、実質 GDP と人口という重力モデルを構成する変数を取り除くことになってしまった。よって、仮説①をオリジナルの重力モデルとして検証することができなかった。

2点目は、二国間年間貿易額と二国間同一言語ダミーがほぼ支配的に留学生数を決定づけている点である。すでに経済活動において密接な関係を持ち、言語バリアがない国が留学先として選ばれることを示している。また、貿易額を受入国と送出国の経済規模を表すものにとらえれば、二国間の距離（航

空機飛行時間)がマイナスの係数で有意となっている点を加味すると、オリジナルのモデルと異なる形で重力モデルが支持されていると解釈することも可能である。

3点目は、経路依存性の存在が示唆されている可能性がある点である。第三次教育の私的内部収益率や第三次教育修了者就職率が高いほど留学生が集まることが示唆されており、過去のサクセスストーリーが蓄積し、留学生を呼び寄せている可能性がある。また、Sjaastad モデルなど経済的利得を動機とするベーシックな移民モデルが留学生の移動についても支持される証左ともいえる。

4点目は、政府財政要因の解釈が困難な点である。第三次教育に対する政府支出はプラスの係数で有意となっているが、この変数は実質 GDP や人口と強い正の共変関係にある。つまり、今回の結果は一見仮説②を支持しているように見えるが、実は重力モデルを疑似相関で見ている可能性がある。よって、仮説②の成立の可否については、慎重を期して結論を保留すべきと考える。なお、学費は予想どおりネガティブに有意であり、人材の獲得のためには学費水準を考慮しなければならない。また、政府支出の変動係数は有意であるが係数がプラスであり、仮説③は支持されなかった。

最後に5点目については、送出国側の実質 GDP と人口が有意になっている点の解釈である。実質 GDP の係数がマイナスなのは、経済規模が大きな国はむしろ受入国であり、経済が発展途上にある国の方が留学生の送り出しに積極的であるという解釈ができる。人口の係数がプラスなのは、送出国の労働市場が人口ボーナスで飽和状態になっていることが予想され、プッシュ要因として説明できる。

以上のように、仮説①は重力モデルをオリジナルのまま検証できなかったものの、支持される間接的な結果が確認できた。仮説②は、政府財政要因自体が効いているのか、重力モデルから派生した疑似相関なのか、判断が困難なため慎重を期して結論を保留する。仮説③は支持されず、留学生の候補者は政府財政の変動にまで気を配ってはいないものと推察される。

5. 考察および今後の展開

以上、本研究では、国際機関や各国政府機関が公表しているマクロデータを活用したパネルデータ分析を行い、一定の結果を得ることができた。ただし、先行研究と同期する結果や若干の新しい発見が得られながらも、検証すべき重要な変数を取り除かざるを得なかった点や固定効果モデルが支持されなかった点など技術的に再検証すべきことが残った。そのため、この論文のタイトルに「予備的」という語を入れ、今後の検討に付したい。

なお、パネルデータの独立変数の拡張に関しては、今回使用したデータベースの制約から対応できなかったいくつかのアイデアがある。例えば、受入国、送出国の「財政政策の方向性」（緊縮型・積極型・中立）や「金融政策の方向性」（緊縮型・緩和型・中立）、「財政競争施策の実施の有無」（所得税制上の優遇や行政サービスの充実）、「留学生政策の方向性」（目標設定による積極型か否か）、「移民や留学生の蓄積の大きさ」（心理的コストや情報コストの低減要因）などがあげられる。

また、マクロデータだけでなく、公表されている CV 等から個人データを収集し分析することにより、移動要因をさらに明らかにできる可能性がある。この点については、先述のとおり JSPS 科研費 17H02678 において 2018 年度に研究者のデータ整備が進められており、今後の発展が見込まれる。

さらに、量的データへの変換が難しい「心理的要因」「家族要因」「社会的要因」なども適切な代理変数を検討して取り入れることにより、モデルの精緻化に道を開く可能性がある。

上記のようなアイデアを検討しつつ、本研究のさらなる展開を図りたい。

謝辞

この論文は、メキシコシティで開催された国際比較教育学会（Comparative and International Education Society）第 62 回年次大会中、2018 年 3 月 28 日に行われたパネルディスカッション “East-West Dialogue for Higher

Education Mobility”での発表 “Quantitative and Qualitative Approaches to Investigate the Effects of Public Finance on the Mobility of Students and Academics”をもとに執筆したものである。

このパネルディスカッションで、討論者をお引き受け頂いた Dr. Clifford Adelman は病の身を押してご登壇下さり、暖かく熱心なご指導を頂いた。しかし、残念ながら 2018 年 5 月 3 日に惜しまれつつ逝去された。ここに改めて同氏の高等教育研究への多大な貢献に感謝を表し、ご冥福を祈りたい。

なお、本研究の遂行にあたっては、JSPS 科研費 17H02678（研究代表者：松塚ゆかり）の助成を受けている。また、使用したデータセットの整備に際しては、胡中孟徳氏（東京大学大学院教育学研究科博士課程—当時—）の献身的な支援を頂いた。この場を借りて、厚くお礼を申し上げたい。

参考文献

- Abbott, A. and Silles, M. 2016, “Determinants of international student migration,” *The World Economy*, 39 (5) , pp.621-635.
- Beine, M., Bertoli, S., and Moraga, J. F. H., 2014, “A practitioners’ guide to gravity models of international migration,” *Documentos de trabajo (FEDEA)* , (3) , pp.1-27.
- Beine, M., Noël, R., and Ragot, L. 2013, “The determinants of the international mobility of students,” *Document de Travail (CEPII)* , (30) , pp.1-43.
- Bodvarsson, Ö. B., Simpson, N. B., and Sparber, C. 2015, “Migration Theory,” Cheswick, B. R. and Miller P. W. ed. *Handbook of The Economics of International Migration*, Volume 1A The Immigration, ELSEVIER Horth-Holland, pp.3-51.
- Caruso, R. and de Wit, H. 2014, “Determinants of mobility of students in Europe: empirical evidence for the period 1998-2009,” *MPRA Paper (CHEI)* , 59086 (4) , pp.1-22.
- Castle, S. and Miller, M. J. 2009, *International Population Movements in the Modern World*, 4th edition, Palgrave Macmillan (= 2011, 関根政美・関

- 根薫訳,『国際移民の時代』名古屋大学出版会)。
- de Wit, H., Agarwal, P., Said, M. E., Schoole, M. T., and Sirozi, M. (eds.) 2008. *The Dynamics of International Student Circulation in a Global Context*, Sense Publishers.
- Egger, H., Falkinger, J., and Grossmann, V. 2007, "Brain drain, fiscal competition, and public education expenditure," *IZA Discussion Papers*, 2747, pp.1-44.
- Franzoni, C., Scellato, G., and Stephan, P. 2012, "Foreign-born scientists: mobility patterns for 16 countries, *NATURE BIOTECHNOLOGY*, Vol. 30, No. 12, pp.1250-1253.
- Giannocolo, P. 2003, *Brain Drain and Fiscal Competition: A theoretical model for the Europe*.
- González, C. R., Mesanza, R. B., and Mariel, P. 2011, "The determinants of international student mobility flows: an empirical study on the Erasmus programme," *Higher Education*, 62 (4) , pp.413-430.
- King, R., Findlay A., and Ahrens J. 2010, *International student mobility literature review*.
- Krieger, T. and Lange, T. 2008, "Education policy and tax competition with imperfect student and labor mobility," *Center for International Economics Working Paper Series*, 2008-01, pp.1-28.
- Lewer, J. J., & Van den Berg, H. 2008, A gravity model of immigration, *Economics letters*, 99 (1) , pp.164-167.
- Liu, D. and Wang, J. 2009, *The determinants of international student mobility: An empirical study on US data*.
- 松塚ゆかり (編著) 2016,『国際流動化時代の高等教育——人と知のモビリティを担う大学——』ミネルヴァ書房。
- Powell, B. ed. 2015, *The Economics of Immigration— Market-Based Approaches, Social Science, and Public Policy*, Oxford University Press (= 2016, 藪下史郎監訳,『移民の経済学』東洋経済新報社)。
- Ramos R. 2017, "Modelling Migration," Matyas L. (eds.) *The Econometrics*

of Multi-dimensional Panels, Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics, vol.50, Springer, pp.377-95.

Science Europe and Elsevier 2013, *Comparative Benchmarking of European and US Research Collaboration and Research Mobility*.

Sjaastad, L. A. 1962, The costs and returns of human migration, *Journal of political Economy*, 70, 5 Part 2, pp.80-93.

杉村美紀 2015, 「2025 年に向けた留学生動向と日本の高等教育機関の国際化」『リクルート カレッジマネジメント』, 193, pp.20-23.

田中鮎夢 2012, 「第 13 回「重力方程式」」、独立行政法人経済産業研究所ウェブサイト, URL: <https://www.rieti.go.jp/users/tanaka-ayumu/serial/013.html> (2018 年 11 月 29 日参照).

Van Bouwel, L. and Veugelers, R. 2012, *An 'Elite Brain Drain': Are foreign top PhDs more likely to stay in the US?*

Wei, H. 2013, "An empirical study on the determinants of international student mobility: a global perspective," *Higher Education*, 66 (1) , pp.105-122.

註

- 1) 4つの科学分野(生物学、化学、材料科学、地球・環境科学)で2009年に発表された学術論文の著者のうち、主要16カ国(オーストラリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、デンマーク、フランス、ドイツ、インド、イタリア、日本、オランダ、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、米国)で活動している研究者に対して、2011年2～6月に実施した調査(Franzoni *et al.* 2012, 1250)。
- 2) この調査では、日本の研究者の「内向き志向」が顕著となっており、「18歳時に海外にいた割合」が14位(5.0%)、「2011年の調査時に海外で活動している割合」が最下位(3.1%)、「海外活動経験者の割合」が15位(39.5%)、「海外活動経験後の帰国割合」が1位(92.0%)となっている(Franzoni *et al.* 2012, 1251)。さらに、海外で活動している研究者についても、約4分の1が帰国する予定であり、また約2分の1

- は雇用さえ確保されれば戻りたいと答えている (*ibid.* 1252)。
- 3) 様々な手続き費用、移転費用などが含まれる。
 - 4) Bodvarsson *et al.* (2015, 12-15) では、(1) 単期間モデルであること、(2) 分析単位が個人であること、(3) プッシュ要因 (A国から出ていく要因) とプル要因 (B国に惹かれる要因) が同一レベルで扱われていること、(4) 完全情報が前提となっていること、(5) 送出国への仕送り送金が無視されていることなどが挙げられている。また、古典的な Sjaastad モデルでは非金銭的な利益・損失は除外されており、B国での消費の拡大と楽しみ、心理的な負担、知識やスキルの獲得などが考慮されていない。
 - 5) 対数線形化の結果、べき乗 (2) は回帰分析により推定される ln 距離の係数 ((5) 式の a_5) に含まれ、また除算のため同係数はマイナス値を想定する。
 - 6) 田中 (2012)
 - 7) Lewer & Van den Berg (2008, 164) を参考にしつつ若干の変更を加えている。
 - 8) Lewer & Van den Berg (2008, 165) では、万有引力方程式の質量にあたる変数として人口のみを採用しているが、Ramos (2017) では移民のモデルにおいても人口あるいは GDP のどちらも質量にあたるものとしているため、(6) 式では GDP を残している。なお、Lewer & Van den Berg (2008) では、(6) 式の他に治安 (法治国家としての安定性)、財産権の保護、送出国の教育水準 (中等教育修了率) なども独立変数に加えてレビューを行っている。また、Beine *et al.* (2014) と Ramos (2017) は、近年移民の意思決定モデルとして普及しているランダム効用最大化モデル (Random Utility Maximization Model: RUM) を紹介している。
 - 9) エラスムス計画、エラスムス・プラス：異文化理解および交流や連携を深めることを目的に、EU が実施している留学奨励制度 (杉村 2015, 21)。
 - 10) 「第三次教育」(Tertiary Education) は中等後の職業教育等の含むため、

「高等教育」(Higher Education)より広い範囲となる。この範囲を採用した理由は、D.B.HEMSのデータソースがUNESCOやOECDに依存しており、こうした国際機関が国際比較を目的として「第三次教育」の範囲でデータの整理を行っていることによる。