

[ ディスカッション ]

## 「シベリアの呪い」は中央アジアに及ぶのか？ —— 分析視点としての Temperature per capita の有用性の検討 ——

植田 暁

はじめに

本稿の目的は、ロシアの経済地理に関する議論である「シベリアの呪い」説が、旧ソ連中央アジア諸国にも適用可能かを検証するものである。2003年に刊行された『シベリアの呪い』は、計画経済の非効率性を空間経済の観点から検証する仮説とそれに基づく政策提案からなり、その後のロシア経済研究に大きな影響を与えている<sup>(1)</sup>。

「シベリアの呪い」説の内容は次節で整理するが、気温と人口分布の指標化と都市規模の分布傾向にもとづいて、ソ連期ロシアの人口分布の非合理性を指摘するものである。本稿では特に前者、気温と人口分布の指標化に注目する。「シベリアの呪い」そのものはロシアの特異性を強調したが、気温・人口分布指標を用いて一定期間における経済開発の特徴を指摘するという分析手法は一般性を持っており、より広い利用の可能性があると考える。

本稿は分析手法の有用性を主たる論点とするが、その趣旨は二つの点で境界という問題意識と接合するものである。第一に、本稿は、ロシアやカナダという高緯度に巨大な面積

(1) Fiona Hill and Clifford Gaddy, *The Siberian Curse, How Communist Planners Left Russia Out in the Cold* (Washington D.C.: Brookings Institution Press, 2003). 刊行直後から、英文およびロシア語による多くの書評が公開された。同書は今世紀に刊行されたロシアの発展に関する文献の中で最も頻繁に言及されるものの一つであると評されている。Рожанский М. Сибирские узлы империи. Сибирь и инерция внутренней колонизации: шансы на преодоление // Гефтер. 06.05.2015 [https://gefeter.ru/archive/15048] (閲覧日: 2024年2月5日)。同書刊行後の反響はアカデミズムに留まらず、各界に及んだ。政財界を含めた同書の反響については、メリニコワによる紹介を参照。Мельникова Л.В. А была ли дискуссия? // ЭКО. 2005. № 12. С. 76–79. 多くの論評が議論の明快さと画期性を称賛した一方で、その大胆な立論に対する批判もなされた。特に、分析手法に関する批判に関しては次節でその内容を検討する。

また、「シベリアの呪い」は、日本を含めた諸先行研究において、近年まで言及され続けている。Kazuhiro Kumo and Elena Shadrina, “On the Evolution of Hierarchical Urban Systems in Soviet Russia, 1897–1989.” *Sustainability* 13 (2021), 11389. [https://doi.org/10.3390/su132011389] (閲覧日: 2024年2月5日); 雲和広「ロシアにおける人口移動要因の変遷: 人口移動マトリックスによる分析」『経済研究』67巻3号、2016年、215–237頁; 雲和広「ソビエト期ロシアにおける地域間人口再配置: 再論」『経済研究』70巻1号、2019年、54–72頁などを参照。

DOI: 10.14943/jbr.14.87

を占める国家を対象に設定された分析手法が、特定の国家グループの地理的境界を超えて有効なものであるかを検証する。第二に、本稿は行政境界とグリッド形式データという異なる形式の空間情報を組み合わせることで、人文社会データと自然科学的な観測データの双方を活用した地域分析の可能性を提示する。

第二の点は、リモートセンシングの普及とともに加速度的に増大しているグリッド形式データを地域研究にどのように活用しうるのかという問題に関わっている。グリッド形式データは、行政境界に関わらず一定のサイズの四角形を敷き詰めた形式で表現され、それぞれの四角形に数値データが紐づけられている。最も一般的なものは標高に関するデジタル標高地図(DEM: Digital Elevation Map)である。以後、地理情報科学(Geographic Information Science)の慣例に従い、グリッド形式データをラスターデータと呼ぶ<sup>(2)</sup>。ラスターデータを社会的な分析に用いた例としては、人工衛星によって観測された夜間光の分析を通じて、地域のGDPを試算する試みが良く知られている<sup>(3)</sup>。ラスターデータはGISソフトなどによって任意の行政境界に沿って集計することが可能であり、多様な社会的境界、例えば異なる階層の行政境界の効果を比較することが可能となる。夜間光に関する先行研究においても、沿岸部と内陸部、都市と後背地など行政境界以外の単位で経済活動を試算しうる柔軟性が指摘されている<sup>(4)</sup>。

本稿では、次節で紹介する「人口当たり気温」(TPC: Temperature per capita)の有用性が主題となる。TPCは気温と人口のみから算出され、このうち気温データはグローバルなラスターデータが取得可能である。このように本指標の取得は容易であるため、特定地域を超えて、人文環境と自然環境の通時的関係を提示する目安としての活用が期待できる。

## 1. 「シベリアの呪い」とその射程

「シベリアの呪い」説とは、フィオナ・ヒル(Fiona Hill)とクリフォード・ガディ(Clifford Gaddy)によって2003年に刊行された同名の著書(以下、Hill and Gaddy)で提起された仮説であり、要旨は以下の通りである。ロシアにおける人口分布をカナダやアメリカ合衆国と比較すると、その分布は過度に分散的であり市場経済の観点から見て持続性に欠ける。

(2) 地理情報科学では、対象領域内に隙間なくグリッドを敷き詰めたラスターデータに対して、点、線、面(ポイント、ライン、ポリゴン)などの形状を伴う空間情報をベクターデータと呼ぶ。国境に囲まれた領土や行政領域は、一般に面(ポリゴン)として表現される。ベクターデータは空間座標と空間ベクトルから構成される。いわゆるデータの空間解像度はラスターデータの場合のみ問題となる。野上道男、岡部篤行、貞広幸雄、隈元崇、西川治『地理情報学入門』東京大学出版会、2001年、第3章を参照。

(3) 代表的な論考として以下を参照。J. Vernon Henderson, Adam Storeygard, and David N. Weil, "Measuring Economic Growth from Outer Space," *American Economic Review* 102, no. 2 (2012), pp. 994–1028; Souknilanh Keola, Magnus Andersson, and Ola Hall, "Monitoring Economic Development from Space: Using Nighttime Light and Land Cover Data to Measure Economic Growth," *World Development* 66 (2015), pp. 322–334.

(4) Henderson, Storeygard, and Weil, "Measuring Economic Growth from Outer Space." pp. 1021–1024.

Hill and Gaddyが、ソ連期の空間経済の特異さを統計的に示す手段として採用したのが、「都市の順位・規模法則」(rank-size rule)と「人口当たり気温」(TPC)である。

まず、順位・規模規則に関する議論を概観し、それに対する批判と検証の状況を確認する。Hill and Gaddyは、順位・規模法則のうち、 $n$ 番目の順位のもののが規模が最大のものの $1/n$ となるという、ジップの法則(Zipf's law)に対するロシア連邦都市の適合度を問題とする<sup>(5)</sup>。一般に、アメリカ合衆国や日本など多くの国において都市の順位・規模はジップの法則によく適合することが知られている。Hill and Gaddyは、ロシア連邦の都市の順位・規模分布が、アメリカ合衆国などと比較してジップの法則による予想から逸脱していることを指摘し、特にモスクワとサンクトペテルブルグの二大都市に次ぐ、第二級都市群(second-tier cities)において規模が近い複数の都市が存在することを問題視する。Hill and Gaddyは、第二級都市群の規模がジップの法則による予想を外れ、モスクワおよびサンクトペテルブルグとの間に規模のギャップがあることを、市場原理に基づく集中が機能しなかった結果であり、ソ連型計画経済の刻印であると評価する<sup>(6)</sup>。さらに、第二級都市群の一部が寒冷地に位置することを問題視し、ソ連崩壊後のロシア連邦が単に市場経済化を進めるだけでは経済の非効率性を解消できないとして、ロシア連邦当局に人口配置への積極的な介入を求めた。

しかしながら、ロシア連邦内の都市がジップの法則によく適合しないということ、ソ連計画経済の問題とする議論には多くの批判が挙がった。根本的な批判は、ソ連期の経済政策をロシア連邦内の都市人口配置によって評価することの論理的不整合である。この点は、定性的には早くから指摘されており、ソ連邦全体の都市リストを用いれば、モスクワ、サンクトペテルブルグと、ロシア連邦内の「第二級都市群」の間のギャップはより温暖なキエフやタシケントによって埋められるだろうことが指摘された<sup>(7)</sup>。さらに近年、雲和広とエレナ・シャドリナによる定量的な分析(以下、Kumo and Shadrina)が公開されたことによって、Hill and Gaddyの順位・規模規則に関する議論の問題点が余地なく詳らかにされた。Kumo and Shadrinaは、ソ連全体としてみれば、都市の順位・規模はジップの法則からの逸脱が小さいこと、またジップの法則からのズレはソ連期に拡大したとは言えないことを定量的に示した。先行研究によって、ロシア連邦の都市の順位・規模を根拠に、ソ連

(5) Hill and Gaddy, *The Siberian Curse*, pp. 19–25.

(6) 一国内の都市の順位・規模がジップの法則に従うことは経験則によって導かれた傾向であり、その形成要因は明らかではない。Hill and Gaddyは、市場原理による空間的コストの調整がその主たる形成要因であることを前提として議論を展開した。

(7) James Meek, “Reasons to be Miserable,” *London Reviews of Books* 26, no. 13 (2004), pp. 3–5. なお、Hill and Gaddyの政策提言は、「過大な」定住人口を批判する一方で、効率的なシベリアの資源利用は推奨する。Hill and Gaddyに対する批判の妥当性を検討する際には、同書がシベリアからの全面的な「撤退」を提言している訳ではないことを念頭に置くべきである。

期の計画経済を評価するという議論の根本的問題は明らかにされた<sup>(8)</sup>。

つぎに、Hill and Gaddyのもう一つの統計的アプローチである、気温と人口配置に関する議論の検討に移る。この議論は自然条件が人口維持のコストに直結するという因果関係を前提としている。

Hill and Gaddyは寒冷さの指標として「人口当たり気温」(TPC)を採用して、ソ連崩壊後に人口がより暖かい地方に移動していることを指摘し、シベリアを含めた広大な国土に多くの都市を建設し、人口を分散させるというソ連の開発政策は非合理的であったとする。シベリアにおいて人口を維持することが困難な要因として、冬季の寒さのために温暖な地域の数倍のエネルギーを要することが指摘された。ソ連期ロシアにおける非効率的な人口配置の要因としては、国土の均衡発展を要求する思想や国防上の配慮などが挙げられた<sup>(9)</sup>。

『シベリアの呪い』の刊行後、TPCという指標に対しても批判が上がり、特にシベリア現地のノヴォシビルスクで刊行された『エコ(ЭКО)』誌においては、寒冷さを過剰に重視することに対する批判がなされた<sup>(10)</sup>。しかしながらそれらは、寒冷さがコストを増すという分析アプローチを批判するというよりはむしろ、人口再配置という壮大な政策提案の論拠としてはあまりに考慮された要素が少ないという、政策論に関わるものであった。筆者は、『シベリアの呪い』の第三章“The Cost of the Cold”で論じられた、寒冷さは恒久的な人口の維持に追加コストを要求するという論旨には、依然として説得力があると考えている。すなわち、TPCの低下を人口維持コストの増加と解釈する分析には、順位・規模法則の適用に関するほど、根本的な批判は提出されていないと考える。

(8) Kumo and Shadrinaの検証では、ソ連単位では都市順位規則がよく適合する一方で、ロシア連邦では適合が弱いという対比が確認された。ここから、さらなる検討の方向として、旧ソ連15カ国それぞれについて、都市順位規則への適合度を通時的に検証するという可能性が考えられるだろう。ソ連単位での適合が15共和国個々のいかなる傾向の総和として現れたのかを検証することは、ロシア連邦に視野を限定したHill and Gaddyの問題点をより明確にする可能性を持つ。例えば、カザフスタンの場合は、第2位都市であるカラガンダの人口規模はジップの法則が想定するよりも大きく、特に1959年には首都アルマアタの9割近くに迫る。このような共和国ごとの順位規則からの逸脱が総和としてのソ連の順位規則への適合をもたらしていたと予想することは可能である。しかしながら、ロシア以外の14共和国に関してロシアと同様の分析を行うには、分析対象とする都市の数と都市として判定する基準に関して困難が存在する。例えば、クルグズスタンでは1939年センサスで都市として扱われる居住地はわずか8個にすぎない。カザフスタンの都市扱いの居住地はクルグズスタンより多いが、その中には人口3,000人台の居住地も含まれ、なんらかの統一的基準を定めることが求められる。

(9) 趣旨の近い研究として、市場経済のカナダモデルをソ連に適用し、ソ連領シベリアには市場経済において合理的な規模を大きく上回る過剰な人口が配置されていると論じた、Tatiana Mikhailova, “Essays on Russian Economic Geography; Measuring Spatial Inefficiency” (PhD. diss., Pennsylvania State University), 2004がある。

(10) *Казанцев С.В.* Вместо послесловия. Эко. 2004. № 6. С. 96–98; *Мельникова Л.В.* Освоение Сибири: реальный взгляд из-за рубежа. Эко. 2004. № 6. С. 99–119; *Мельникова Л.В.* А была ли дискуссия? Эко. 2005. № 12. С. 67–85. 例えば、同誌の編集長カザンツェフは、シベリアの寒冷さが問題ならば、日本やカリフォルニアの地震リスクも同様に問題であるという例えを用いて、寒冷指標に対する注目を批判した。

地域kにおける、TPCは以下の式で定義される<sup>(11)</sup>。

$$TPC_k = \sum_j p_j \tau_j / P_k$$

$p_j$ は地域k内のサブリージョンjの人口、 $\tau_j$ はその気温である。 $P_k$ は地域kの総人口であり、

$$P_k = \sum_j p_j$$

である。すなわち、TPCとはサブリージョンの人口と気温のデータのみから算出可能な指標である。

『シベリアの呪い』は専らロシア連邦を分析対象とし、ロシア連邦以外の旧ソ連諸国についてもこの仮説が有効かどうかの検証は行われていない。もちろん、地理学上の「シベリア」はロシア以外に存在しないし、ロシアに並ぶほど広大で寒冷な国土を有す国は存在しない。Hill and Gaddyが比較対象としたのはカナダである。Hill and Gaddyは基本的にロシアの類を見ない広大さと寒冷さを強調しており、南方の旧ソ連構成国に本仮説を適応するという発想そのものがなかったように思われる。しかし、「シベリアの呪い」は、ソ連経済の非効率性が、空間経済の観点からソ連崩壊後に再調整されたか否かという問いに言い換えることが可能であり、これはひとつロシア連邦のみを対象とするものではなく、旧ソ連諸国についても検証される価値のある仮説である。

「シベリアの呪い」の議論においては、ロシアの寒冷さは南北方向よりも東西方向に気温等高線が走っていることが指摘され、シベリアの寒冷さが強調された<sup>(12)</sup>。同地図では、モスクワの西部を走る1月の平均気温マイナス10度の気温等高線は東に行くにしたがって緯度線と並行になっていき、アラル海の中央とバルハシ湖の南を通過する。すなわち、カザフスタン全土はシベリアほどではなくともヨーロッパ部ロシアと同程度に寒冷であり、シベリアとの地理的連続性を考慮しても、カザフスタンとクルグズスタンにも「シベリアの呪い」の議論が及ぶのかは検証される価値がある。

## 2. 先行研究の視野と分析空間単位の設定

Hill and Gaddyは、利用可能なデータの制限から、人口10万人以上の主要都市の気温データを都市住民の人口で重みづけして、州(область)の気温を算出したとされる<sup>(13)</sup>。すなわち都市人口と非都市人口を合算した州単位がTPC算出のサブリージョンとされている。

(11) Hill and Gaddy, *The Siberian Curse*, p. 217.

(12) Hill and Gaddy, *The Siberian Curse*, p. 32, Figure 3–2.

(13) Hill and Gaddy, *The Siberian Curse*, p. 218.

しかしながら、都市の気温から非都市部の人口に適応する気温係数を算出する手法はデータ不足による近似であり、居住地と気温の関係を示すというTPCの定義から計算結果を離れさせる。本稿では、気温に関するラスターデータを利用し、サブリージョンを州よりも一段詳細な都市と地区(район)と設定する。地区は都市よりも人口密集度が低いため実際の居住地と地区全体の平均気象データにズレが生じる可能性は考えられる。しかし、それは都市よりも分散した居住形態をとる地区の特性から生じる問題であり、本稿では地区面積全体の平均気象データを用いて分析を実施する。

地区単位の分析が可能となったのはオンラインの知的基盤により解像度が高く切れ目のない気象データの利用が容易となったためである。本稿では分析の基盤として、各国のセンサスの区分と対応した地区単位のベースマップを作製した。都市および地区をサブリージョンとしたカザフスタンとクルグズスタンの空間サンプル数は、196および53である。

### 3. 変数に関する解説

#### 3.1. 人口動態

人口の数値は、カザフスタンおよびクルグズスタンのセンサスに基づく。詳細は図3の出典を参照されたい。資料に関して、カザフスタンの1970年データは、旧ソ連諸国の人口統計を整理の上、補足的にオンライン上に公開している [pop-stat.mashke.org](http://pop-stat.mashke.org) のデータを利用した。該当サイトは大量のデータが掲載されており便利であるものの、ソースの表記等に問題があり、今後可能な限り原典にあたり確認することが好ましい。本稿では、2019年および2022年初以降の公文書館調査の困難のために、1970年のカザフスタン地区レベル人口に限り当該サイトのデータを利用した。なお、ソ連邦1970年センサスの報告書全七巻<sup>(14)</sup>には地区単位の人口データは掲載されていない。

州以上の単位であれば統計年報などから知ることができる、毎年的人口データを用いず、センサス実施年のデータのみを用いる理由は、地区レベル以下という空間的な解像度を維持するためである。上述のように、本稿の分析の特徴は、州レベルより詳細な地区レベルのデータを利用することである。

本研究は基本的に1970年以降を分析の対象とするが、これはソ連崩壊前後の変化に注目するという本研究の問題設定に加えて、分析の技術的な限界による。本研究は、2009年基準の地理的行政境界を基準とし、州および地区レベルの行政境界の変遷を遡り人口分布を復元したが、1970年センサスより過去の統計については、十分な精度の復元に至らなかった。ソ連期のTPCの動向を論じるため、理想的には、ソ連期のすべてのセンサスおよびロシア帝国の1897年センサスを含めたより長期の分析を行うことが望ましいが、史料の制約等から現時点でその水準に至っていない。

---

(14) Итоги всеоюзной переписи населения 1970 года. Том 1–7. Москва: Статистика, 1972–1974.

ただし、公開が制限された1930年代以降のソ連人口統計に比して、刊行された1926年センサスの報告書には州、郡、郷レベルの詳細な人口統計と地理的境界を記した地図が付されている。もちろん、1926年センサスと1970年～2009年のセンサスとでは、行政区画が全く異なる。カザフスタンの場合、州レベルの行政単位は1926年の8州に対して、2009年の14州と3都市であり、2倍となっている。州の一つ下の行政単位は、1926年の33に対して2009年には190余りで全く異なる。本稿で以下示すように、TPCの値は空間単位に依存する。1926年の州単位、郡単位のTPCを計算することは可能であるが、1970年代以降との比較対象としては無意味である。

比較を行うには、1970年代以降の空間単位に1926年センサスの人口統計を適合させる必要がある。1926年から2009年までの行政境界の変更を完璧に反映することは不可能であるが、1926年センサスに含まれる郷レベル(カラカルパクスタンの領域を除いて、400余り)の人口データを用いれば、概算を行うことは可能である。まず、1926年の郷人口を領域中心のポイントに代表させるデータセットを作成する。つぎに、2009年の行政区画の中に含まれるポイントとそこに付された人口統計を集計することで、2009年の州および地区の行政単位の領域に1926年の人口がどれほど居住していたのかの概算を得ることができ(15)。カザフスタンに関して、その作業を行った結果を、図3に示す。この概算は、1926年の郷の広がりや領域内の一点に代表させるという仮定に起因する誤差を含む。しかし、TPCの長期的傾向を検討するという目的に対しては、郷レベルの人口データを、州および地区の領域によって集計するという手法は有効であると判断した。

### 3.2. 気温

Hill and Gaddyでは、寒冷指標であるTPCを算出する手法として各都市の1月の平均気温を採用していた。本稿では、カリフォルニア大学マーセド校気候学研究室が提供するTerraClimateというオンラインの気象オープンデータを採用する(16)。当サイトからは地球上の全地表の気象データがGISソフトで処理可能なラスターデータ形式で取得できるが、利用できる指標の中に月別の平均気温はない。一方、月別の最低気温のデータを取得することは可能であった。そのため、中央アジア地域における最低気温を記録する月は1月あるいは2月であることを考慮し、1月と2月の最低気温の平均を寒冷さの指標として利用する。

Hill and Gaddyは、ロシア連邦のTPCを低下させる居住地の事例として、ロシアの寒冷な大都市のリストをAppendix Eとして付している。そこに列挙された都市群の付表上の1月の平均気温とTerraClimateから取得した1月と2月の最低気温の平均値の散布図を示した

(15) 空間情報の処理には、オープンソースのフリー地理情報システムソフトであるQGIS [<https://qgis.org/>]を用いた。

(16) TerraClimate [<https://www.climatologylab.org/terraclimate.html>].

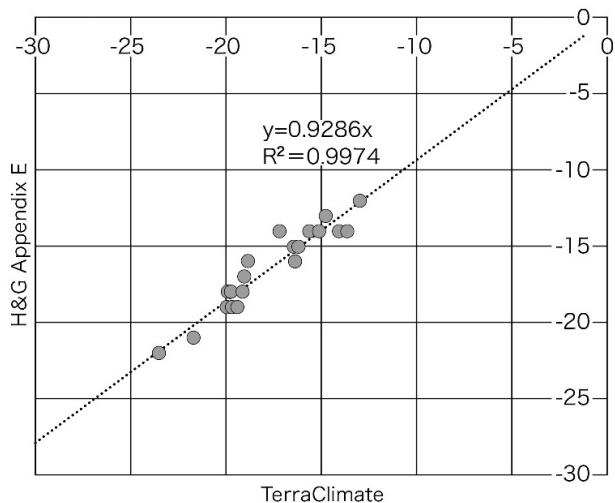


図1 Hill and Gaddy (2003)における1月の平均気温とTerraClimateより取得した1月・2月の最低気温の平均値の散布図

出典：Hill and Gaddy, *The Siberian Curse*, Appendix E; TerraClimateを基に筆者が作成

ものが図1である。23サンプルに対するR2値は0.99を超えており、二つの指標間の対応が堅固であることが確認できる。

本稿は、ソ連崩壊後の経済地理の変化を検証することを主要な目的とするため、1990年代(1990～1999年)の気象データを利用した。図2は世界銀行の統計に基づく、カザフスタンとクルグズスタンの最低気温と10年移動平均である。クルグズスタン、カザフスタンともに1950年代頃から、最低気温の緩やかな上昇が見られるものの、1990～1999年の期間は長期傾向の中で特異な時期で

はなく、気象データのサンプルとして利用することに問題はないと判断した。

ただし、この気温上昇のスケールには注意を払う必要がある。図3に示されるように、1970年から2010年ごろの人口配置の変化によるTPCの変化は最大で1.5°C程度である。それに対して同じ期間の最低気温の上昇は1.5°Cから2°Cであり、気候変動による気温上昇が、実際に人が居住する空間の気温に与えたインパクトは、人口再配置による変化と同程度のものであったと考えることができる<sup>(17)</sup>。本稿では、人口再配置による社会的な効果に焦点を絞るために、気候変動の要素は検討しないが、その影響の大きさには留意が必要である。なお、先行研究であるHill and Gaddyも気候変動の要素を捨象して、社会的な人口再配置のみから導かれるTPCの変化を論じている。

#### 4. TPCの独自計算

本報告では前項までに準備した独自データを用いて、カザフスタンおよびクルグズスタンのTPCを独自に計算し、そこで得られた傾向をロシアに関する先行研究と比較する。結果は図3の通りである<sup>(18)</sup>。

図3からは以下の事柄が読み取れる。カザフスタンに関しては、1970年以降一貫して

(17)「実際に人が居住する空間の気温」を統計的に把握しようとした一つの指標がTPCである。

(18) TPCの定義という観点からは精度が劣ることを踏まえたうえで、Hill and Gaddyとの比較のために、都市気温を都市人口で重みづけして州人口を用いて州単位の集計を行うというHill and Gaddy方式によるTPCを図3中に示す。データソースは図3の他のグラフと同一である。クルグズスタン(Hill and Gaddy方式、7州1首都)およびカザフ(Hill and Gaddy方式、14州3都市)がそれである。いずれも地区単位と比較すると空間



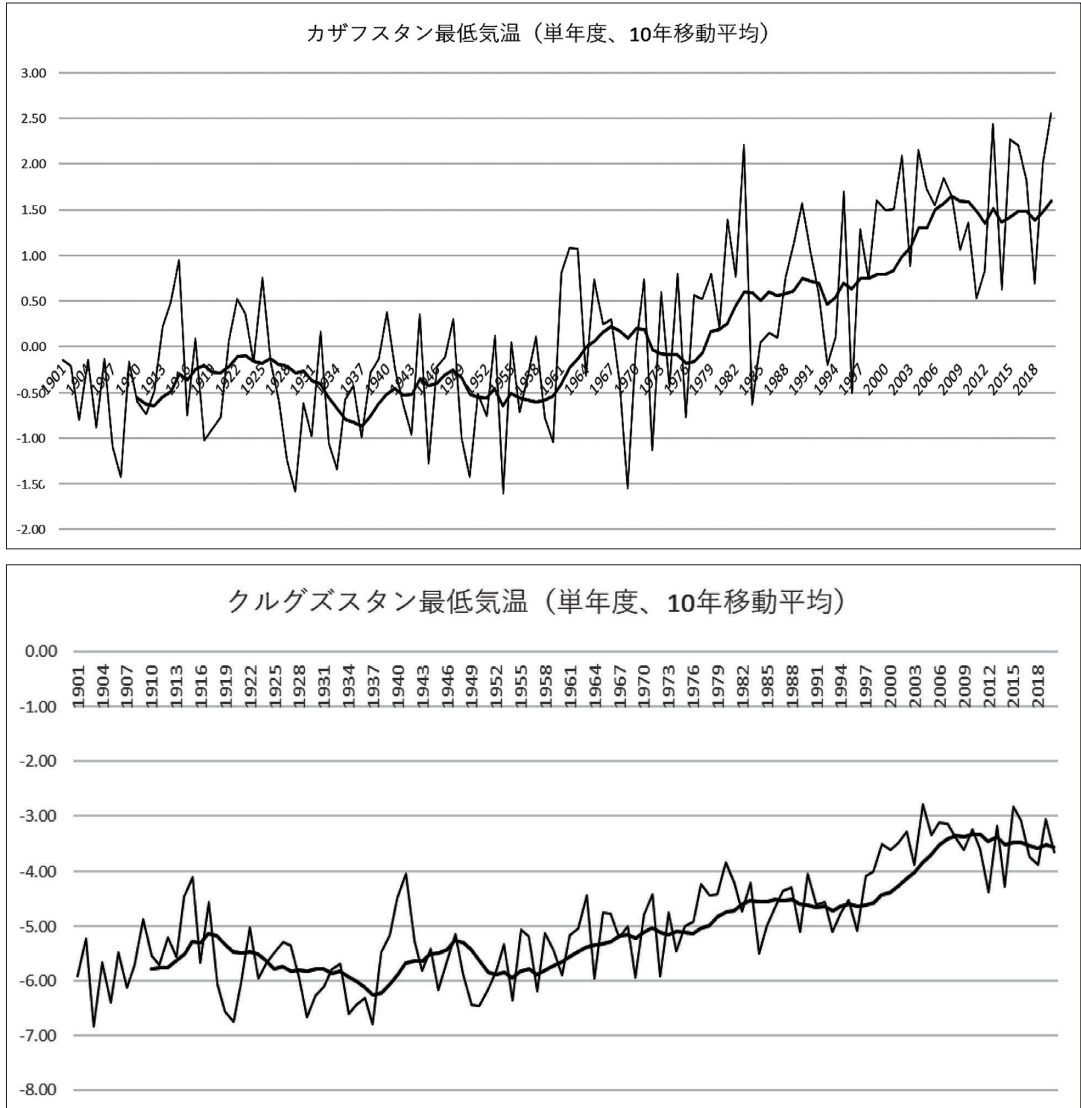


図2 カザフスタンとクルグズスタンの最低気温の推移

出典：以下の公開データを用いて筆者が作成。“Kyrgyz Republic, Climatology,” The World Bank [<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/kyrgyz-republic/climate-data-historical>]; “Kazakhstan, Climatology,” The World Bank [<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/kazakhstan/climate-data-historical>] (閲覧日：2022年3月3日)。本データの最低気温の定義は日毎最低気温の月平均である。“Atlas of Sustainable Development Goals 2017. 13 Climate Action: Take Urgent Action to Combat Climate Change and Its Impacts,” The World Bank [<https://datatopics.worldbank.org/sdgateatlas/archive/2017/SDG-13-climate-action.html>] (閲覧日：2023年10月28日)。

単位が減少し、ロシア連邦における州レベルの行政区画数(80余り)との差も拡大する。クルグズスタンのグラフから変化が見出しにくくなる理由は、空間単位が10以下に減少し、州より小さな地区レベルの変化が相殺されたためである。カザフスタンに関しては、地区レベルでの分析と同様に一貫した上昇を示す。これは表1及び図4に示したようにカザフスタンのTPC上昇が、州レベルよりもさらに大きな国土南北の人口動態の差から生じたためである。

	1926年	1970年	1979年	1989年	1999年	2009年
クルグズスタン		-10.0	-9.8	-10.5	-10.3	-10.2
カザフスタン	-15.5	-15.1	-14.7	-14.6	-14.1	-13.6
クルグズスタン (都市部)		-6.3	-6.3	-7.1	-7.1	-7.1
カザフスタン (都市部)		-14.8	-14.4	-14.4	-14.1	-13.9
カザフスタン (アスタナ除く都市部)		-14.7	-13.7	-13.7	-13.2	-12.4
クルグズスタン (Hill & Gaddy方式、7州1首都)		-6.8	-6.7	-6.9	-6.8	-6.7
カザフスタン (Hill & Gaddy方式、14州3都市)	-15.1	-14.7	-14.4	-14.3	-13.8	-13.4

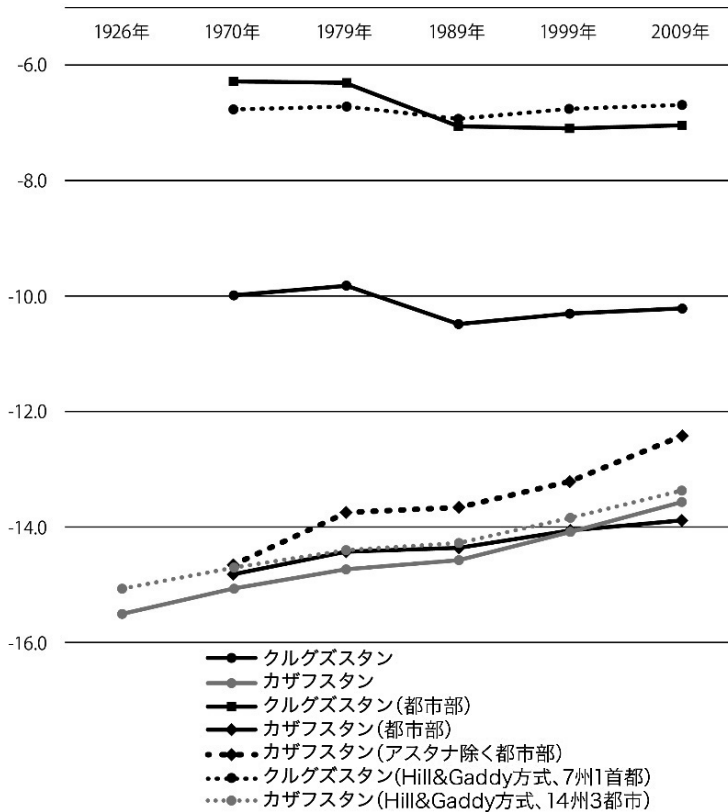


図3 カザフスタンとクルグズスタンの地区(ライオン)レベルTPCの推移(°C)

出典：カザフスタンの2009年、1999年の人口統計は、Население Республики Казахстан. Итоги Национальной переписи населения Республики Казахстан 2009 года. Том 1. Алматы: Агентство Республики Казахстана по статистике. 2011. С. 15–19から、また1989年、1979年の人口は、Численность и размещение населения в Республике Казахстан. Том 1. Итоги переписи населения 1999 года в Республике Казахстан, Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике. 2000. С. 35–41. 1970年に関しては、pop-stat.mashke.org [http://pop-stat.mashke.org/]掲載のデータを用いた。クルグズスタンの人口統計については、Перепись населения и жилищного Кыргызской Республике 2009 года. Книга III в таблицах Регионы Кыргызстана. Бишкек: Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2010. による。1926年センサスは、Всесоюзная перепись 1926 года. Т.VIII. Казакская АССР, Киргизская АССР. Москва: ЦСУ СССР, 1928による。

TPCが上昇している。クルグズスタンと比較して顕著なのは都市部と全国のTPCが1999年に交差して逆転していることである。すなわち2009年は都市部限定のTPCは全国平均を下回っている。これは1997年に実施された同国南部のアルマトィから中央部アスタナへの遷都の影響が想定できる。それはカザフスタン37都市のサンプルからアスタナを除くことで確認できる。図3に明白のようにアスタナを除けば、カザフスタンのTPCもクルグズスタンと同様にややTPCの高い都市部とやや低い全国平均が並行して推移するというグラフが得られる。すなわち、アスタナへの遷都とそれに伴う大規模な人口移動がカザフスタンのTPCの構造を大幅に変化させていることが確認された。カザフスタンのTPCが上昇していることは、南部の人口比が上昇していることによる(表1)。カザフスタンの南北はロシア人の多い北部とカザフ人やウズベク人の多い南部というように民族構成にも差異がある<sup>(19)</sup>。そのため、開発による人口移動よりもむしろソ連崩壊後のロシア人の流出と民族毎の出生率の差からTPCの上昇が進んだと推測できる。

カザフスタンにおける人口動態の南北差は、1970年から2009年の人口増減をGISソフトで可視化することによっても確認可能である。図4が示すように、北部ではほとんどの地区で人口が減少するなかで、アスタナといくつかの都市における人口増加が、北部における人口減の速さを抑制している。南部では、トルキスタン市を中心としたシル川中流域における人口増加が著しいことが確認できる。

カザフスタンについては、参考値として、1926年センサスに基づく概算値を図3中に示した。ここから、1926年から1970年にかけて本稿の基準によっても、Hill and Gaddyの方式によっても、同様にTPCが上昇していることが読み取れる。本傾向の解釈には、中央アジアが総力戦体制の後背地となった第二次世界大戦期を含む1930年代から1960年代の状況の慎重な検討を要するため、本稿ではTPCの上昇を示すに留める。一点のみ指摘するならば、表1からは、1926年から1970年のスパンで国内の南北の人口比はほとんど変化していなかったことが明らかであり、1970年から2009年におけるTPC上昇とは要因が異なることが想定される。本稿独自の方式と、Hill and Gaddyの方式による傾向が一致していることから、この変化が州間の人口配置の変化を反映していることが予想される。

表1 カザフスタン南北の人口比の変遷

	1926年	1970年	1979年	1989年	1999年	2009年
北部	62.2%	61.6%	59.3%	58.6%	55.3%	51.5%
アスタナ市(現首都・中央)	0.6%	1.4%	1.5%	1.7%	2.1%	3.8%
南部	37.2%	37.0%	39.2%	39.7%	42.6%	44.7%

出典：図3と同じ。

(19) 岡奈津子「中央アジアのロシア人：『少数民族』の立場への適応と移住」宇山智彦編著『中央アジアを知るための60章[第2版]』明石書店、2010年、181-185頁。

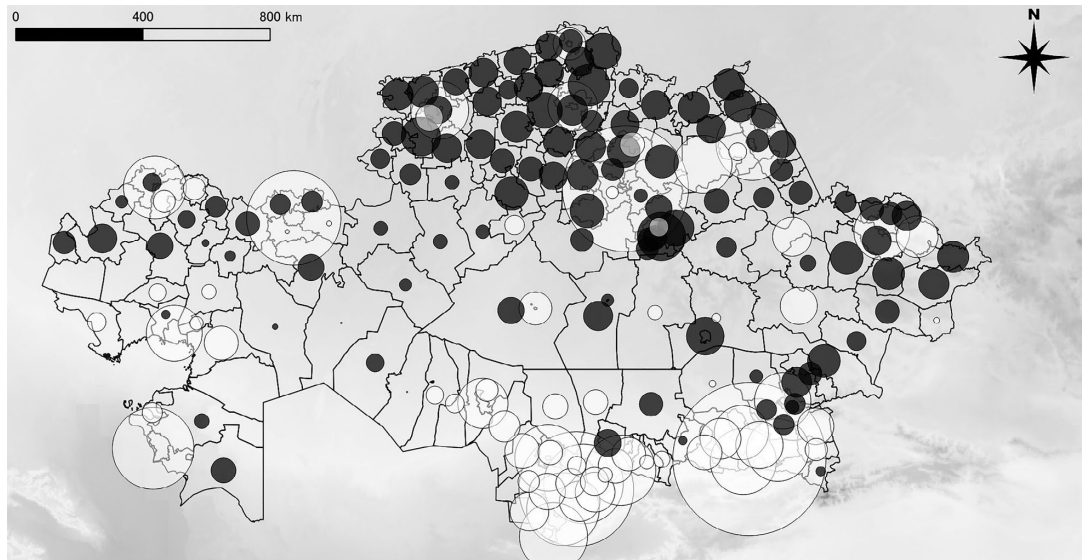


図4 カザフスタンにおける1970年から2009年にかけての都市・地区レベルの人口増減  
 白色の円：人口増加、黒色の円：人口減少、円の面積が人口増減の規模に対応する。  
 出典：図3に同じ。

Hill and Gaddyの著書に掲載されたロシアとカナダのTPCのグラフ<sup>(20)</sup>と図3とを比較すると、ロシアと中央アジア二ヶ国(カザフスタンおよびクルグズスタン)との共通点と相違が明らかとなる。Hill and Gaddyのグラフにおいて1970年から1990年ごろのロシアのTPCは一貫して下降している。これと共通する特徴を持つのはクルグズスタンの都市部であるが、クルグズスタン全体でみるとこの傾向は明瞭ではない。1970年代にはクルグズスタン全体のTPCはほとんど変化せずわずかに上昇している。さらに異なる傾向を示すのが、カザフスタンのグラフである。カザフスタン全域及び都市部のグラフはこの間ロシアとは反対に上昇しているのである。ソ連崩壊後の遷都によって都市部のTPCの上昇は弱まり、全国平均を下回るといふ特異な状況を見せるが、上昇傾向そのものは維持されている。

クルグズスタンに関して、都市部に限定したTPCは1989年まで低下傾向にあり、ソ連崩壊後は変化がない。クルグズスタン全体では、1970年から1979年にかけて上昇を示すが1989年には下降し、1989年を底にしてそれ以後わずかに上昇している。この結果は、ソ連末期の1989年がTPCの底になっているという点で、ソ連期に寒冷地での採算性のない人口配置が進められたという「シベリアの呪い」といえる状況が存在した可能性を残す。都市と全国との差が常に三度以上の開きを示しているが、クルグズスタンの国土の多くが山岳地帯であり、都市は比較的温暖な低地部に立地していることを考慮すれば不思議ではない。

(20) Hill and Gaddy, *The Siberian Curse*, p. 38, Figure 3-3.

図5および図6に、1989年前後の約20年ずつの地区レベルの人口動態を視覚化した。気温との関連が明確となるように、背景には1月・2月の最低気温のラスターマップを配置した。二つのGIS地図に現れた人口動態の傾向には大きな違いが認められる。図5およ

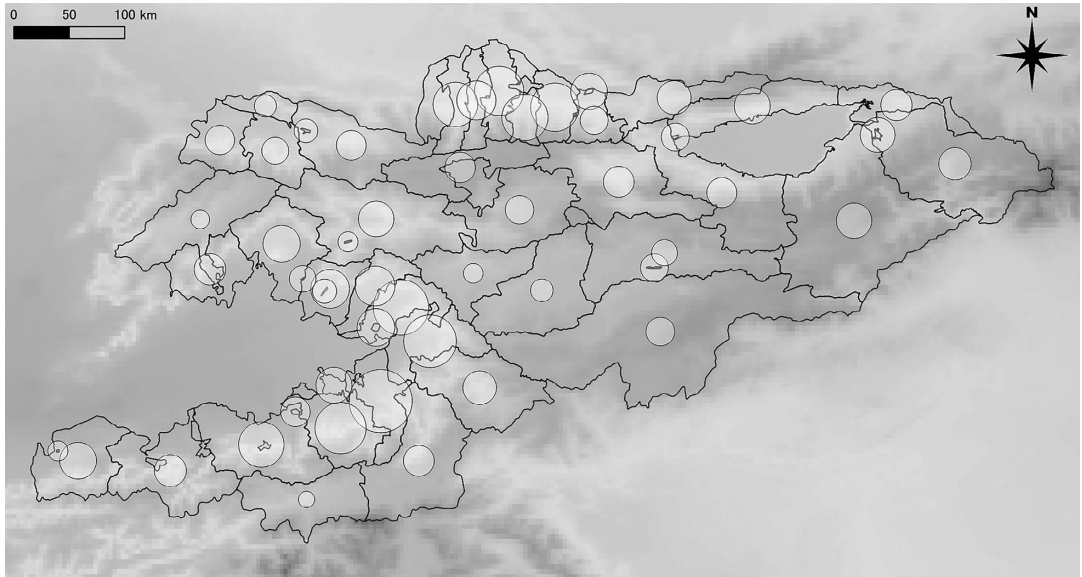


図5 1970年から1989年にかけてのクルグズスタンの地区ごとの人口動態

背景：1月・2月最低気温、白色の円：人口増加、円の面積が人口増の規模に対応する。

出典：図3 出典掲載のデータ。

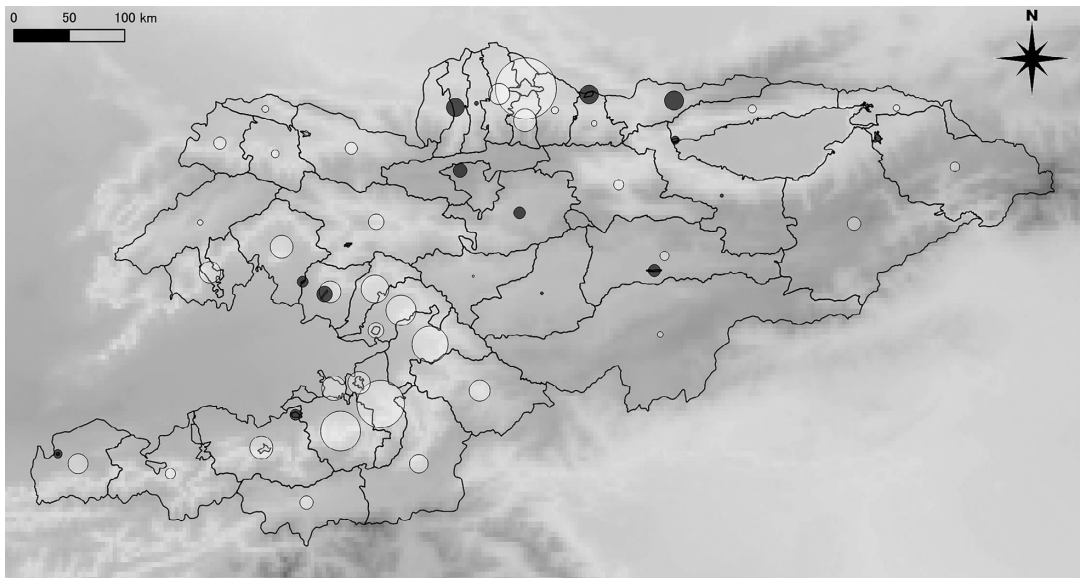


図6 1989年から2009年にかけてのクルグズスタンの地区ごとの人口動態

背景：1月・2月最低気温、白色の円：人口増加、黒色の円：人口減少、円の面積が人口増減の規模に対応する。

出典：図3 出典掲載のデータ。

び図6からは、1970年から1989年のソ連後期には東部山岳地帯を含めて国土全体で比較的均等に人口増加が見られたものが、1989年から2009年の期間では、寒冷な東部山岳地帯での人口増加はほとんど停止した一方で、比較的温暖な首都ビシュケクや南西部のフェルガナ盆地周辺において人口増加が続いた。この結果は、ソ連後期における寒冷な東部山岳地域での人口増加が独立後に停止したことを示した点で、TPCの動向を空間的に説明し、「シベリアの呪い」的なソ連型非採算開発の存在を予想させるものである。

人類学における先行研究は、ソ連崩壊後、ナリン州の対中国国境地帯において、従来は充実したソ連軍が担っていた国境警備体制が弛緩し、地域経済が急速に衰退したことを示す<sup>(21)</sup>。これを、図5・図6の解釈と関連付けるならば、ソ連邦レベルでの国防投資が、クルグズスタンの寒冷で開発が困難な地域における経済活動にプラスの効果を及ぼし、人口動態にもそれが反映されたことを想定可能である。

これと関連して興味深いのが、標高と人口分布の関係である。衛星データによる標高ラスターデータと人口データを用いて人口当たりの平均標高、TPCになぞらえて言えば、Elevation per capita (EPC)を試算した。標高データはJAXAが公開する陸域観測技術衛星(ALOS: Advanced Land Observation Satellite)による解像度30メートルのデータを利用した。地域kにおけるEPCの定義式はTPCの定義におけるサブリージョンjの気温 $t_j$ をサブリージョンの平均標高 $e_j$ に置き換えたものとする。

$$EPC_k = \sum_j p_j e_j / P_k$$

一般に、標高が上がれば気温は低下する。そのため、TPCとEPCは反対の動きをしてしるべきである。しかし表2に示した結果は意外なものであり、TPCと同様に1989年に底を打つ形となっている。住民の居住する標高と居住地の気温がともに下がるという状況は奇妙であり、ソ連末期20年間のクルグズスタンにおける人口移動の性質に関して、今後より詳細に検討していく必要があろう。この問題のより詳細な検討は今後の課題としたい。

表2 クルグズスタンにおけるElevation per capitaの推移

1970年	1979年	1989年	1999年	2009年
1807	1797	1792	1793	1795

単位：メートル

出典：図3 出典掲載のデータ及びALOS全球数値地表モデル“ALOS World 3D - 30m (AW3D30)”  
[[https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/aw3d30/aw3d30\\_j.htm](https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/aw3d30/aw3d30_j.htm)].

(21) Steven Parham, “The Bridge That Divides: Local Perception of the Connected State in the Kyrgyzstan-Tajikistan-China borderlands,” *Central Asian Survey* 35, no. 3 (2016), p. 359.

ただし、標高は低いにも関わらず冬の気温が厳しい土地に人口を配置していたという傾向からは、「シベリアの呪い」の指摘するものと類似の非経済的な居住地開発が予想される。20世紀初頭まで多くの住民が移動牧畜に従事していたクルグズスタンでは、山間部や山裾において安全に家畜を越冬させるため、適切な冬営地を選定する技術が発達していた。日当たりの良い南向きの斜面や積雪が少ない斜面に関する知識が蓄積され、集団ごとの冬営地が設置されていた<sup>(22)</sup>。20世紀初頭までの移動牧畜の知識によって選定された冬営地はその後、牧畜従事者の放牧地や定住地として利用され続けている事例が見られる<sup>(23)</sup>。本稿の分析は都市・地区を空間単位としているために、地区内での人口移動の効果は補足されない。そこから、ソ連末期のTPCとEPCの並行した低下は、在地の知識とは異なる開発理念によって設置された居住地への地区を超えた人口移動によって引き起こされ、その傾向がソ連崩壊とともに停止したとも解釈しうる。もちろん、ソ連崩壊後の都市経済の縮小など考慮すべき要素はその他にも多数存在する。

## おわりに

カザフスタンとクルグズスタンを事例として、『シベリアの呪い』は中央アジアに及ぶのか？』という問いに対して、1970年から2009年のTPCの独自計算によって以下の結果を得た。1970年以降、カザフスタンのTPCは上昇しており、「シベリアの呪い」を体現するとされるロシアにおけるTPCの傾向と逆の傾向を示す。クルグズスタンに関してはソ連末期がTPCの底となっており、「シベリアの呪い」が仮定する社会主義体制下の非効率的な人口配置の可能性を残している。

カザフスタンについて特記すべきは、ソ連崩壊後のアスタナへの遷都とそれに伴う人口移動が国全体のTPCに大きな影響を与えていることである。その結果、2009年時点で全国平均よりも都市平均のTPCが低いという特異な状況が生じている。また別な言い方をすれば、アスタナ建設は、カザフスタン南部への人口重心の移動を押しとどめ、ソ連崩壊後の人口分布の変動を制動していた。あるいは、アスタナの首都化は恒常的に追加的な維持コストを要求するのであるが、それを甘受するという政治判断が行われたことこそが、カザフスタンの人口配置の特徴であるとも言えよう。

クルグズスタンの人口動態の空間的視覚化からは、1970年から1989年のソ連後期には国土全体で比較的均等に人口増加が見られたものが、独立後の1989年から2009年の期間では、寒冷な東部山岳地帯での人口増加はほとんど停止した一方で、比較的温暖な首都ビ

(22) 植田暁『近代中央アジアの綿花栽培と遊牧民：GISによるフェルガナ経済史』北海道大学出版会、2020年、60頁。

(23) 奥田央「遊牧からコルホーズへ：いわゆる共同体の社会主義的転化の問題によせて」岡田与好編『現代社会の歴史的源流』東京大学出版会、1982年、257-289頁；吉田世津子『中央アジア農村の親族ネットワーク：クルグズスタン・経済移行の人類学的研究』風響社、2004年、100頁。

シュケクや南西部のフェルガナ盆地周辺において人口増加が続いたことが確認できた。この結果は同国のTPCの動向を空間的に説明するものである。クルグズスタンに関して注目すべきは、ソ連末期にTPCとともに居住地の平均標高も低下したという奇妙な状況である。この一見常識に反する傾向は、ソ連期の開発の特徴を示していると考えられる。これを説明しうる仮説としては、移動牧畜以来の在来知によって選定された居住地から、ソ連型の近代知によって設置された居住地への移動が進行し、標高は低くとも冬の寒さは厳しいという立地への人口移動が行われたという過程を想定しうる。ソ連末期のクルグズスタンにおける人口移動と居住地の立地に関するよりミクロな検討は、今後の課題としたい。

カザフスタンとクルグズスタンの事例より、ロシアやカナダのような高緯度の巨大国家以外を対象としてTPCを検討することの有用性が示された。本稿は、TPCおよびいくつかの比較データから、両国の人口配置の特徴と傾向を提示した。TPCによる国や地域ごとの傾向の抽出を通じて、地域研究者が具体的に検証すべき問題提起を行った。行政境界を単位とする公的統計との組み合わせが容易なTPCは、多数の指標を用いた経済学的分析の一助となり得る。

また、本分析は人為的な境界によって把握される公的な統計データと、グリッド形式のラスターデータを組み合わせることで、新たに有益な視点を見出せることを、人口・気温(TPC)と人口・標高(EPC)という二つの具体例を通じて示したものである。境界研究におけるラスターデータの活用は、人為的な境界の相対化にも寄与する可能性を持つ。

近年、オンラインインフラを中心としてオープンソースデータの利用可能性が拡大している。本稿は、TPCを再検討することで「シベリアの呪い」の旧ソ連中央アジアへの応用可能性を検討したが、今後、TPCを含めた複数の定量指標を組み合わせることで、ソ連期の地域開発の特徴を浮かび上がらせること、中央アジアに即していえば「シベリアの呪い」ならぬ「中央アジアの呪い」と言いえる状況が存在したのかを検証することが課題となるだろう。

(附記)

本稿執筆に当たって、日本貿易振興機構アジア経済研究所研究会「旧ソ連諸国における地域統合/分断と人口地理の研究」(2020～2022年度)の委員諸氏、特に、雲和広教授(一橋大学)より貴重なコメントを頂いたことを記して謝意を表す。なお、本稿のありうるべき誤りの責任は、すべて執筆者に帰すものである。