

開発途上国の農村地域における人的資本形成と 自然災害，人口流出に関する基礎的考察

横松宗太¹・張詩雨²

¹正会員 工博 京都大学准教授 防災研究所 (〒 611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

E-mail: yoko@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp

²非会員 京都大学工学部地球工学科 (〒 611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所)

E-mail: shiyu.zhang@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp

本研究では、開発途上国の農村社会を対象に、人的資本の形成を通じた農業の持続的発展と、農民の都市への転出の可能性について分析する。農民が制度金融から土地を担保として資本を借り入れる場合、災害によって収穫が得られなければ、土地を失って、都市へと転出することになる。本研究では人的資本形成に関する世代間外部性を考慮した世代重複モデルを定式化して、動学的な人的資本の成長経路を記述する。また、非制度金融部門による保険機能の提供が、担保の喪失に起因した人口流出を抑制する機能を有し、農村地域の過疎化を緩和する役割をもつことを示す。

Key Words : *Human capital, disaster, emigration, overlapping generations, agriculture, developing country*

1. はじめに

大規模自然災害が社会的・経済的弱者に対してより深刻な被害をもたらす問題は、多くの側面において明らかにされている。とりわけ開発途上国において、貧困層は自然災害に対して脆弱である。災害によって新たな貧困層が生まれることもある。国連開発計画 (UNDP) や世界銀行、国、NGO などの民間団体や援助機関が、さまざまな形態の援助を通じて「災害と貧困」の問題に取り組んできている。

多くの途上国において、貧困層は農村部や都市部インフォーマルセクターに多く存在する。農村部では、歴史的な経緯から少数の大地主が農地の大部分を保有し、零細な自作農、小作人、農業労働者が農民の大部分を占めていることが多い。農業の限界生産性が低いことや過剰な労働力が存在するために、農村部では現在も小作人や農業労働者の賃金は低いままである。また、農業が本質的に抱える不確実性も農村部の貧困に影響を与えている。一方、都市部インフォーマルセクターには様々なタイプがあるが、代表的な例として、スラムのように都市部の低所得者層や非合法的な商売を行う者が集住している地域がある。そこには農村部の貧困層が職を求めて都市部に流入し、そのまま非合法的に住み続ける。

貧困問題の重要な要素のひとつに信用市場の不完全性がある。信用市場の不完全性は、貸し手と借り手の間の情報の非対称性に起因する。貸し手が借り手に関

する情報を十分に持ち合わせていない場合、貸し手が借り手の債務不履行のリスクを正確に測ることは不可能である。その結果、貸し手は固定的な借り手の集合にのみ信用を提供し、市場の分断が起こることがある。あるいは、とりわけ政府系の銀行や民間銀行などの制度金融機関は、借り手に土地などの担保を要求する。よって、農民が土地を担保に借入を行えば、災害等の一時的なショックにより収入が得られなくなると、彼らは土地を失うことになる。ひとたび土地を失えば、彼らは農村部に残り小作人となるか、都市部に転出して非熟練労働者となる。農民が農業のために身に着けた技能や知識は、都市部で得る仕事には役に立たないことが多い。そのような将来の不確実性は農民の技能習得行動に影響を与える。

一方、信用市場には、担保を取らない金融として非制度金融が存在する。非制度金融にはいわゆる高利貸しも含まれる。その一方、途上国社会では、信用取引が他の取引と関連づけて行われることがある。例えば地主が小作人や農業労働者に対して、または商品の買い付け人が商品の供給者に対して、信用を与えることが観察されている。すなわち、経済主体のひとつのペアにおいて複数の取引が行われる「取引のインターリンク」の一環として、信用取引も扱われている。そのような関係は長期間をかけて築かれるため、情報の非対称性は小さい。また将来に亘っても長い付き合いを望むことから、相手を出し抜くようなモラルハザードも発生しにくい。したがって、インターリンクした

商取引関係をベースとしたインフォーマル（非制度的）な資金貸与が災害時の流動性確保にとって重要な役割を果たす。なお、ここでは農民の労働力や将来得られる生産物などが担保とされることはある。

開発途上国において農民が貧困状態から抜け出せない悪循環、すなわち「貧困の罠 (Poverty trap)」について分析した研究は数多く存在する。それらのうち、信用市場の不完全性と貧困の罠の関係を分析した研究として、例えば、Ljungqvist(1993)は教育投資の非分割性に着目し、個人が将来の所得を担保とした借入ができないことが教育への支出を不可能にすることを指摘している。Galor and Zeira(1993)は、マクロ経済の視野から、教育投資の非分割性と金融市場のモニタリングコストの存在によって貧富の差が拡大する構造を記述している。以上のモデルでは、将来の貧富の決定要因が初期資産の水準にあると考えられている。一方、Eswaran and Kotwal(1990)は、信用市場へのアクセシビリティが社会の階層化を導くことを示している。また、Rosenzweig and Wolpin(1993)やZimmerman and Carter(2000)は、不確実性に対する農民の行動に着目している。後藤(2008)は、災害によって農民が担保としての土地を失う問題に着目している。しかしながら、農業のための人的資本形成の問題として、災害による土地の喪失リスクの影響や非制度金融の機能について分析した研究は筆者らの知る限り存在しない。以下、**2.**では、借入制約の下での人的資本形成行動を考慮した農村家計の世代重複モデルについて定式化する。**3.**では、家計の最適化行動と人的資本蓄積経路を導出する。**4.**では、非制度金融が存在する場合の最適化行動と人的資本蓄積過程を記述する。**5.**では、今後の課題について言及する。

2. モデル

農村地域で農業を営む代表的な家族を考える。当該家系の親子の連なりを2期間生存世代重複モデルにより表現する。1個人は青年期と壮年期の2期間生存する。青年期は学習の期間とする。親の農業を手伝うことを通じて農業の技能や知識を身につけるものとする。そのような学習の努力を人的資本への投資と呼び、 z_t により表すこととする。下付き t は、 t 期に生まれた個人（世代 t ）の変数であることを意味する。人的投資 z_t によって、世代 t の人的資本 h_t は以下のように形成されると仮定する。

$$h_t = \sigma + h_{t-1}^\beta z_t^\alpha \quad (\sigma > 0, 0 < \alpha, \beta < 1) \quad (1)$$

すなわち人的投資の限界効果は、親の人的資本 h_{t-1} によって大きくなる。人的資本の形成に世代間の外部性が存在するものと仮定する。また、世代 t の個人が壮年

期に都市に転出する場合、当該個人は子どもを連れて農村地域を離れるものと仮定する。よって、その家系に伝わる農業の技能の継承は途絶えることになる。

農業の生産技術は以下の関数により与えられるものとする。

$$A_t = h_t \cdot \min[\theta, x] \quad (2)$$

ただし θ ($0 \leq \theta \leq 1$) は生産可能な土地の面積であり、確率変数である。 x は肥料や機材などの他の物的な可変的投入要素を表す。土地と他の物的要素は完全に非代替的であるとする。各世代の個人が生まれたときに与えられる土地の面積を1とする。壮年期の初めに災害が発生すると、その期の土地の生産可能面積は θ ($0 \leq \theta \leq 1$) となる。確率変数 θ は密度関数 $f(\theta)$ 、分布関数 $F(\theta)$ に従うものとする。なお、当該地域における土地の市場価格は常に1と仮定する。

イベントの発生順序を図-1のように仮定する。個人は青年期の時点 a に政府より1単位の土地を与えられる。時点 b に1の資金を借り入れて、可変要素 $x = 1$ を投入する。この時点ではリスク情報は与えられていないものとする。時点 c にリスク情報としての確率密度関数 $f(\theta)$ が与えられる。時点 d に個人はリスクを考慮した上で人的投資水準 z_t を決定する。壮年期の初めの時点 e に災害が発生し、確率変数 θ の値が決定する。時点 f に個人は農業生産を継続して $A_t = h_t \theta$ の収穫を行うか、1の価格で土地を売却するかを決定する。時点 g に個人は1の借入を返済しなければならないものとする。土地を売却した個人とその家族は、借入を返済した後に都市へと転出し、都市で就労して w の所得を得る。農業の収穫を行った個人は、借入返済後の壮年期の後半に価格1で土地を売却する。人生の最後の時点 h に個人は財を消費して効用を得る。なお、市場で売却された土地は最終的に政府によって買い取られ、政府が土地の生産性を1に回復させた上で、農村地域で生まれてくる新しい世代の個人に与えると仮定する。

収穫を行う家計の収入は次式で与えられる。

$$y_t(\theta) = A_t + \varepsilon = h_t \theta + \varepsilon \quad (3)$$

ただし ε は一定のパラメータであり、当該家計の一員が農業と並行して行う出稼ぎなどによる所得を表す。出稼ぎ所得 ε と都市での労働所得 w 、土地の担保価値1の大小関係を $0 < \varepsilon < w < 1$ と考える。さらにモデル化の技術的理由により次式の関係を仮定する。

$$1 - w = \frac{1}{2}(1 - \varepsilon) \quad (4)$$

また、簡単のため θ を一様分布と仮定する。すなわち $f(\theta) = 1$ 、分布関数 $F(\theta) = \theta$ ($0 \leq \theta \leq 1$) とする。家計はリスク中立的とする。

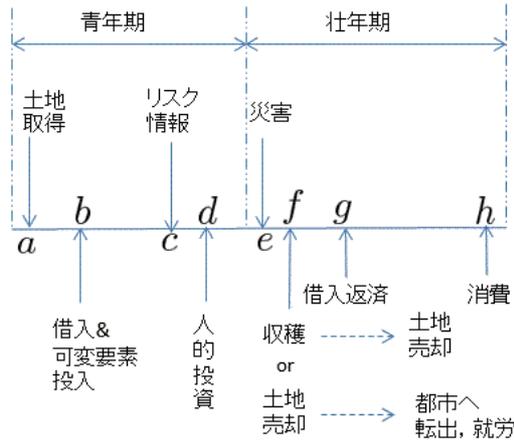


図-1 イベントの順序

3. 人的資本の蓄積経路

災害後の意思決定から後ろ向きに考える。時点 e に土地の生産可能面積 θ が与えられる。時点 f の意思決定は、実現する θ の大きさによって次式に従う。

$$h_t \theta + \varepsilon \geq 1$$

$$\Leftrightarrow \theta \geq \tilde{\theta}(h_t) := \frac{1 - \varepsilon}{h_t} \Rightarrow \text{Stay} \quad (5a)$$

$$\theta < \tilde{\theta}(h_t) \Rightarrow \text{Leave} \quad (5b)$$

”Stay”は農村地域にとどまることを、”Leave”は都市へと転出することを意味する。上式の {Stay, Leave} の選択を図-2に示す。図-2の斜線部分の高さは各 θ に対応した家計の所得を表す。 θ の一様分布の仮定より、斜線部分の面積は事前の期待所得を表している。領域 PQR が流動性制約に伴う損失に相当する。領域 PQR は、将来所得によって借入を返済できるにも関わらず、返済を求められる時点 g で流動性を持ち合わせていないがゆえに諦める所得の期待値に等しい。

時点 d における人的投資の決定問題は以下のように表される。

$$\max_{z_t} EU = \int_0^{\tilde{\theta}(h_t)} w d\theta + \int_{\tilde{\theta}(h_t)}^1 (h_t \theta + \varepsilon) d\theta - z_t \quad (6)$$

ただし $h_t = h_t(z_t)$ は式 (1) を満たす。最適な投資水準 z_t^* は以下のように決まる。

$$z_t^*(h_{t-1}) = \left(\frac{\alpha}{2}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} h_{t-1}^{\frac{\beta}{1-\alpha}} \quad (7)$$

すなわち親の人的資本 h_{t-1} の関数になる。上式を式 (1) に代入すると、 h_t は h_{t-1} の関数として以下のように表される。

$$h_t^*(h_{t-1}) = \sigma + h_{t-1}^{\beta} z_t^*(h_{t-1}) = \sigma + B h_{t-1}^{\frac{\beta}{1-\alpha}}$$

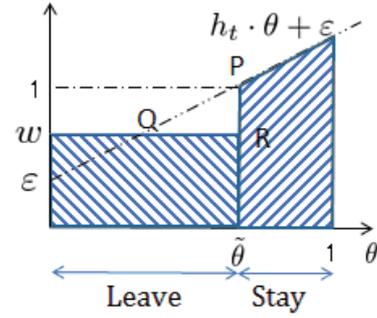


図-2 災害と所得，転出の関係

$$\text{where } B = \left(\frac{\alpha}{2}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (8)$$

h_t の動学は α, β の大きさによって2つのケースに分けられる。

$$\frac{\beta}{1-\alpha} > 1 \Leftrightarrow \alpha + \beta > 1 \Rightarrow \text{Case 1} \quad (9a)$$

$$\alpha + \beta \leq 1 \Rightarrow \text{Case 2} \quad (9b)$$

すなわち、自身の努力の効果 α と、親の技能や知識ストック水準の効果 β の和が1より大きければ（小さければ）、 $h_t^*(h_{t-1})$ は h_{t-1} に関して収穫逓増（逓減）となる。差し当たり流動性制約の影響を無視すると、式 (8) の動学は図-3,4のように描かれる。Case 1では二つの定常状態が存在する場合と、一つも存在しない場合の二通りがある。二つの定常状態が存在する場合、小さい方の定常状態 h^{11} は安定均衡、大きい方の h^{12} は不安定均衡になる。このとき、矢印で示すように、 h^{12} 未満の人的資本ストックでスタートしたプロセスはいずれ h^{11} に収束する。すなわち経済には「貧困の罟」が存在する。その一方、 h^{12} より大きな人的資本ストックでスタートしたプロセスは成長を続けることになる。一方、Case 2ではあらゆる人的資本ストックで始まるプロセスが h^2 の水準に収束する。 h^2 は安定均衡になる。

流動性制約による転出を考慮に加えよう。実現する任意の $\hat{\theta}$ に対して、家計の {Stay, Leave} の意思決定は以下のように与えられる。

$$\text{for } \forall \theta, \quad h_t \geq \hat{h}(\hat{\theta}) := \frac{1 - \varepsilon}{\hat{\theta}} \Rightarrow \text{Stay} \quad (10a)$$

$$h_t < \hat{h}(\hat{\theta}) \Rightarrow \text{Leave} \quad (10b)$$

今、人的資本ストック h_t を、個人に帰属する技能や知識を意味する私的な資本ストックとして捉えたと、同一時点にさまざまな水準の h_t をもった家系が分布していると考えられることができる。このとき、災害（土地の残存率） $\hat{\theta}$ に対して、上式 (10a)(10b) に従って、地域にとどまる家計と転出する家計が生まれることになる。図-5は

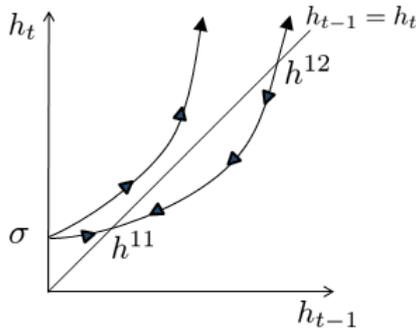


図-3 人的資本形成の動学 (Case 1)

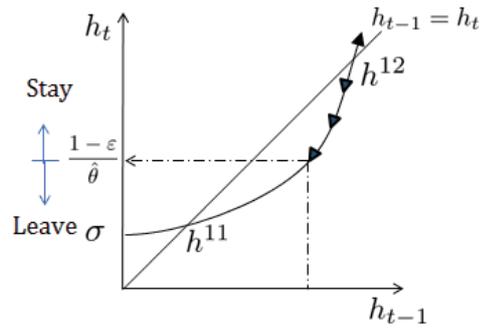


図-5 災害と家計の転出 (Case 1)

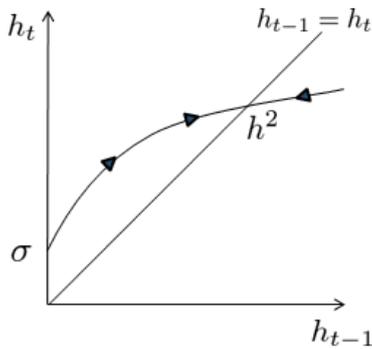


図-4 人的資本形成の動学 (Case 2)

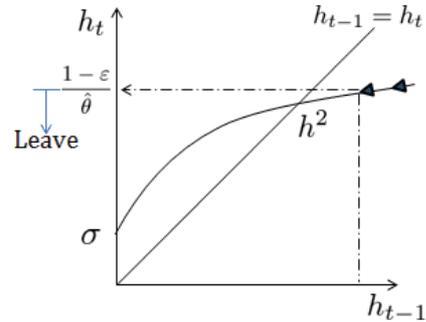


図-6 災害と家計の転出 (Case 2)

Case 1 を対象に、仮想的に、図に示す規模の災害 $\hat{\theta}$ が毎期発生する場合を描写している。 $h_t < \hat{h}(\hat{\theta}) = (1 - \varepsilon) / \hat{\theta}$ の個人は存在せず、 h^{12} 未満の初期資本をもつ家族も $\hat{h}(\hat{\theta})$ に達した時点で都市へと転出する。 よって、いずれ h^{12} 未満の初期資本をもつ家族は地域からいなくなり、地域は h^{12} より大きな初期資本もち、成長を続ける家族のみで構成されることになる。そして都市が社会の貧困層を全て吸収することになる。一方、図-6 は Case 2 において、 $\hat{h}(\hat{\theta})$ が安定均衡 h^2 より大きい場合を描いている。このときには h^2 へと向かう家族が $\hat{h}(\hat{\theta})$ に達したところで都市へと流出する。将来的に農村地域には全く農家がいなくなる。

農村地域からの農家の流出を抑えるためには、第一に ε を大きくして $\hat{h}(\hat{\theta})$ を小さくする方策が考えられる。出稼ぎ等の安定した副収入の機会を拡充することによって、借入返済のための流動性を増加させることが可能となり、転出のリスクが小さくなる。第二に人的資本形成の基礎部分 σ を大きくして、式 (8) に示す曲線 $h_t^*(h_{t-1})$ を上方にシフトさせることが考えられる。とりわけ Case 1 の場合には、 σ が十分に大きくなると、

曲線 $h_t^*(h_{t-1})$ は 45 度線 $h_t = h_{t-1}$ との交点をもたないところに位置するようになる。換言すると、学校教育等、家系内の世代間外部性に依存しない学習の機会を充実させることによって、初期人的資本が小さな家系も人的資本を増加させ続けることができるようになる。

4. 非制度金融の役割

農家の個人が長い取引関係にある商人から災害時に資金提供を受けられるものとしよう。その代わりに、大きな所得が得られるときには商人に対して保険料を支払う。すなわち農家の個人と商人の間でインフォーマルな保険契約が結ばれる場合を考えよう。リスク中立的な個人にとって意味のある保険契約は、流動性制約に伴う損失を回避するための契約となる。一例として、図-7 に示すような取引が考えられる。災害 θ の下で必要な保険金は、時点 g の借入返済のための資金 1 を確保するために必要な $\{1 - (h_t\theta + \varepsilon)\}$ に相当する。それらは領域 PQS の垂直距離であり、期待値として集計す

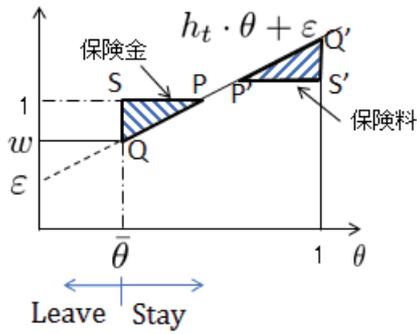


図-7 災害と所得，転出の関係（保険がある場合）

ると領域 PQS の面積にあたる。そして，そのような保険金を得るためのフェアな契約のひとつは，農家から商人に対して，領域 P'Q'S' の垂直距離に相当する額の支払いを，該当するそれぞれの θ において行うことである。領域 P'Q'S' の面積と領域 PQS の面積は等しく設定される。

流動性制約による損失を回避できるとき，家計は次式に従って {Stay, Leave} の選択を行う。

$$h_t \theta + \varepsilon \geq w$$

$$\Leftrightarrow \theta \geq \bar{\theta}(h_t) := \frac{w - \varepsilon}{h_t} \Rightarrow \text{Stay} \quad (11a)$$

$$\theta < \bar{\theta}(h_t) \Rightarrow \text{Leave} \quad (11b)$$

期待効用水準は以下のように表される。

$$EU^I = \int_0^{\bar{\theta}(h_t)} w d\theta + \int_{\bar{\theta}(h_t)}^1 (h_t \theta + \varepsilon) d\theta - z_t^I$$

$$= w \bar{\theta}(h_t) + \frac{1}{2} (w + h_t + \varepsilon) (1 - \bar{\theta}(h_t)) - z_t^I \quad (12)$$

z_t^I は保険が存在する場合の人的投資水準を意味する。最適な z_t^I は以下の条件を満たすように決まる。

$$\frac{dEU^I}{dz_t} = \frac{1}{2} \frac{dh_t(z_t^{I*})}{dz_t^{I*}} \{1 - (\bar{\theta}(h_t(z_t^{I*})))\}^2 - 1 = 0 \quad (13)$$

簡単な分析により， z_t^{I*} は，保険が存在しないときの人的投資水準 z_t^* も小さくなるのがわかる。人的投資に，流動性制約がもたらす損失を軽減する効果が伴わなくなる分，投資の動機は小さくなる。しかしながら，都市へと転出することになる θ の範囲が $0 \leq \theta < \bar{\theta}$ と小さくなるため，時間をかけて高い人的資本を蓄積できる可能性が増大することになる。

5. おわりに

本稿では，開発途上国の農業の人的資本の形成過程が，災害による土地の喪失によって妨げられる可能性について指摘した。土地を失って都市へと転出した個

人は，壮年期にして，都市で働くための技能や知識を一から習得し始めることになる。農業で培った技能の多くは役に立たない。しかも都市の職業は役割が細分化しているため，非熟練労働者は単純作業の職務にしかつせず，On-the-job-training で技能を向上させることが難しい。所得も低いため，子どもに十分な水準の教育を受けさせることができないこともある。都市部インフォーマルセクターにも「貧困の罠」の危険が存在する。今後は，都市に転出した家族の人的資本形成過程についても定式化する。そして社会全体の生産と格差の問題について分析することが課題である。

参考文献

- 1) Galor, O. and Zeira, J.: Income Distribution and Macroeconomics, *Review of Economic Studies*, Vol.60, pp35-52, 1993.
- 2) Ljungqvist, L.: Economic Underdevelopment: The Case of a Missing Market for Human Capital, *Journal of Development Economics*, Vol.2, pp219-239, 1993.
- 3) Eswaran, M. and Kotwal, A.: Implications of Credit Constraints for Risk Behavior in Less Developed Economies, *Oxford Economic Papers*, vol.42, Issue 2, pp473-482, 1990.
- 4) Sarap, K.: Transactions in Rural Credit Markets in Western Orissa, India, *Journal of Peasant Studies*, Vol.15, Issue 1, pp83-107, 1987.
- 5) Rosenzweig, M. and Wolpin, K.: Credit Market Constraints, Consumption Smoothing and the Accumulation of Durable Production Assets in Low-income Countries: Investment in Bullocks in India, *Journal of Political Economy*, Vol.101, Issue 2, pp.223-244, 1993.
- 6) Zimmerman, F. and Carter, M.R.: Asset Smoothing, Consumption Smoothing and Reproduction of Inequality under Risk and Subsistence Constraints, *Journal of Development Economics*, Vol.71, pp.233-260, 2003.
- 7) Vidal, J.-P.: The Effect of Emigration on Human Capital Formation, *Journal of Population Economics*, vol.11, pp.589-600, 1998.
- 8) 後藤忠彦: 開発途上国の農村地域における信用市場の不完全性と災害リスク，貧困の関係に関する研究，京都大学大学院工学研究科修士論文，2008.
- 9) プラナム・バーダン，クリストファー・ウドリー: 開発のミクロ経済学，東洋経済新報社，2001.